

YASKAWA

GA700 Series

AC Drive for Industrial Applications

Installation and Operation Instruction

Model: CIPR-GA70Cxxxxxxxxx
Type: 200 V Class: 0.55 to 110 kW
400 V Class: 0.55 to 630 kW



This Page Intentionally Blank

Table of Contents

1. English	10
General Information	10
Qualifications for the Intended User	10
Safety	10
Explanation of Signal Words	10
General Safety Instructions	10
Intended Use	12
Exclusion of Liability	12
Model Number and Nameplate Check	12
Nameplate	13
Rated Output Current	13
Keypad Components and Functions	15
LED Status Ring	17
Keypad Mode and Menu Displays	18
Mechanical Installation	19
Installation Environment	19
Electrical Installation	20
Standard Connection Diagram	20
Control Circuit Wire Gauges and Tightening Torques	23
Drive Start-Up	23
Setup Wizard	23
Drive Parameters	24
Troubleshooting	25
Disposal Instructions	29
WEEE Directive	29
European Standards	29
CE Low Voltage Directive Compliance	30
EMC Directive	30
United Kingdom Conformity Assessed Marking	32
Safe Disable Input	33
Safe Disable Specifications	33
Using the Safe Disable Function	34
2. Deutsch	37
Allgemeine Informationen	37
Anwenderzielgruppe	37
Sicherheit	37
Erläuterung der Signalwörter	37
Allgemeine Sicherheitshinweise	37
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	39
Haftungsausschluss	40

Überprüfung von Modellnummer und Typenschild	40
Typenschild	40
Nennausgangsstrom	41
Komponenten und Funktionen des Bedienteils	42
LED-Statusring	44
Bedienteilbetriebsart und Menübildschirme	45
Mechanische Installation	46
Installationsumgebung	46
Elektrische Installation	47
Standard-Anschlussdiagramm	47
Drahtquerschnitte beim Steuerkreis und Anzugsmomente	52
Inbetriebnahme des Frequenzumrichters	52
Einrichtungsassistent	52
FU-Parameter	53
Fehlerbehebung	55
Hinweise zur Entsorgung	58
WEEE-Richtlinie	58
Europäische Normen	59
Konformität mit der CE-Niederspannungsrichtlinie	59
EMV-Richtlinie	60
Konformitätskennzeichnung für das Vereinigte Königreich	62
Eingang „Sicherer Halt“	62
Spezifikationen für „Sicherer Halt“	63
Verwenden der Funktion „Sicherer Halt“	64
3. Français	67
Informations générales	67
Qualifications de l'utilisateur visé	67
Sécurité	67
Explication des mots des signaux	67
Instructions générales de sécurité	67
Utilisation prévue	69
Exclusion de responsabilité	70
Vérification du numéro de modèle et de la plaque signalétique	70
Plaque signalétique	70
Courant de sortie nominal	71
Composants et fonctions de la console numérique	72
DEL reg d'état	74
Affichages des Modes et Menus de la console numérique	75
Installation mécanique	76
Environnement d'installation	76
Installation électrique	77
Diagramme de connexion standard	77
Dimensions des fils du circuit de commande et couples de serrage	81
Démarrage du variateur de vitesse	81
Assistant de configuration	81
Paramètres du variateur de vitesse	82
Dépannage	84
Instructions de traitement	87
Directive DEEE	88
Normes européennes	88
Conformité à la directive basse tension CE	88

Directive CEM	89
Marquage de conformité du Royaume-Uni	91
Entrée d'arrêt de sécurité	91
Spécifications de mise en sécurité	92
Utilisation de la fonction d'arrêt de sécurité	93
4. Italiano	95
Informazioni generiche	95
Qualifiche per l'utente	95
Sicurezza	95
Descrizione dei segnali di avvertimento	96
Istruzioni generali di sicurezza	96
Uso previsto	98
Esclusione di responsabilità	98
Controllo del numero di modello e della targhetta identificativa	98
Targhetta identificativa	99
Corrente nominale d'uscita	99
Componenti e funzioni del tastierino	101
Anello di stato LED	103
Modo tastierino e visualizzazioni del menu	104
Installazione meccanica	105
Ambiente di installazione	105
Installazione elettrica	106
Schema di collegamento standard	106
Sezione dei conduttori e coppie di serraggio del circuito di controllo	110
Avvio dell'inverter	110
Procedura guidata config	110
Parametri inverter	111
Individuazione dei guasti	113
Istruzioni per lo smaltimento	116
Direttiva RAEE	117
Norme europee	117
Conformità alla Direttiva CE Bassa Tensione	117
Direttiva EMC	118
Marchio United Kingdom Conformity Assessed	120
Ingresso Disabilitazione sicura	120
Specifiche Disabilitazione sicura	121
Utilizzo della funzione Disabilitazione sicura	122
5. Español	125
Información general	125
Cualificaciones del usuario previsto	125
Seguridad	125
Explicación de los términos indicativos	125
Instrucciones de seguridad generales	125
Uso previsto	127
Exclusión de responsabilidad	127
Comprobación del número de modelo y de la placa de características	127
Placa de características	128
Corriente de salida nominal	128
Componentes y funciones del teclado	130
Anillo LED de estado	132
Modo teclado e indicaciones del menú	133

Instalación mecánica	134
Entorno de instalación	134
Instalación eléctrica	135
Esquema de conexiones estándar	135
Secciones de los cables del circuito de control y pares de apriete	139
Puesta en marcha del variador	139
Asistente configuración	139
Parámetros del variador	140
Solución de problemas	142
Instrucciones para el desecho	145
Directiva WEEE	145
Normas europeas	146
Cumplimiento de la Directiva CE de baja tensión	146
Directiva CEM	147
Marcado de evaluación de conformidad del Reino Unido	148
Entrada de desactivación segura	149
Especificaciones de la desactivación segura	149
Uso de la función de desactivación segura	151
6. Čeština	153
Všeobecné informace	153
Kvalifikace pro určeného uživatele	153
Bezpečnost	153
Vysvětlení signálních slov	154
Všeobecné bezpečnostní pokyny	154
Určené použití	156
Vyloučení zodpovědnosti	156
Číslo modelu a Typový štítek	156
Typový štítek	157
Jmenovitý výstupní proud	157
Komponenty a funkce klávesnice	159
Řetězec stavových LED	161
Mód klávesnice a obrazovky menu	162
Mechanická instalace	163
Prostředí pro instalaci	163
Elektrická instalace	164
Standardní schéma zapojení	164
Průřezy vodičů silového obvodu a utahovací momenty	167
Uvedení měniče do chodu	167
Průvodce nastavením	167
Parametry měniče	168
Odstraňování poruch	170
Pokyny k likvidaci	173
Směrnice WEEE	173
Evropské normy	173
Soulad se směrnicí CE pro nízká napětí	174
Směrnice EMC	174
Označení shody pro Spojené království	176
Vstup bezpečné deaktivace	177
Specifikace bezpečné deaktivace	177
Použití funkce bezpečného vypnutí	178
7. Polski	181

Informacje ogólne	181
Kwalifikacje użytkownika	181
Bezpieczeństwo	181
Opis ostrzeżeń	181
Ogólne zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	181
Zastosowanie	183
Wyłączenie odpowiedzialności	184
Sprawdzenie numeru modelu i tabliczki znamionowej	184
Tabliczka znamionowa	185
Znamionowy prąd wyjściowy	185
Podzespoły i funkcje klawiatury	187
Wskaźniki stanu LED	189
Panel sterowania i menu	190
Instalacja mechaniczna	191
Środowisko instalacji	191
Instalacja elektryczna	192
Standardowy schemat połączeń	192
Przekrój przewodów obwodu sterującego i momenty dokręcania	196
Uruchamianie falownika	196
Kreator konfiguracji	196
Parametry falownika	197
Rozwiązywanie problemów	199
Zalecenia dotyczące utylizacji	202
Dyrektywa w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE)	203
Normy europejskie	203
Oznaczenie CE zgodności z dyrektywą niskonapięciową	203
Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej	204
Znak oceny zgodności w Wielkiej Brytanii	206
Wejście bezpiecznego wyłączania	206
Specyfikacje bezpiecznego wyłączania	207
Korzystanie z funkcji bezpiecznego wyłączenia	208
8. Русский	211
Общая информация	211
Квалификация пользователя	211
Безопасность	211
Значение сигнальных слов	211
Общие правила техники безопасности	211
Назначение	214
Отказ от ответственности	214
Проверка номера модели и данных по паспортной табличке	214
Паспортная табличка	215
Номинальный ток на выходе	215
Пульт управления: элементы и функции	217
Индикатор состояния	219
Режим пульта управления и состав меню	220
Механический монтаж	221
Среда установки	221
Электрический монтаж	222
Стандартная схема соединений	222
Сечения проводов и моменты затяжки цепи управления	227
Запуск привода	227
Мастер настройки	227

Параметры привода	228
Поиск и устранение неисправностей	230
Инструкции по утилизации	234
Директива по утилизации отходов производства электрического и электронного оборудования	234
Европейские стандарты	234
Соответствие директиве ЕС по низковольтному оборудованию	235
Директива по электромагнитной совместимости	235
Маркировка подтверждения соответствия Соединенного Королевства	237
Вход безопасной блокировки	238
Характеристики функции безопасной блокировки	238
Применение функции безопасной блокировки	240
9. Türkçe	243
Genel Bilgi	243
Hedef Kullanıcıda Aranılan Nitelikler	243
Güvenlik	243
Sinyal Kelimelerinin Açıklaması	243
Genel Güvenlik Talimatları	243
Kullanım Amacı	245
Yükümlülük İstisnası	245
Model Numarası ve İsim Plakası Kontrolü	245
Cihaz Etiketi	246
Nominal Çıkış Akımı	246
Tuş takımı Bileşenleri ve Fonksiyonlar	248
Dairesel LED Gösterge	250
Klavye Modu ve Menü Ekranları	251
Mekanik Kurulum	251
Kurulum Ortamı	252
Elektriksel Kurulum	252
Standart Bağlantı Diyagramı	253
Kontrol Devresi Tel Kalınlığı ve Sıkıştırma Torkları	256
Sürücü Çalıştırma	256
Ayar Sihirbazı	256
Sürücü Parametreleri	257
Sorun Giderme	259
İmha Talimatları	262
WEEE Direktifi	262
Avrupa Standartları	262
CE Düşük Gerilim Direktifi Uyumu	263
EMC Direktifi	263
Birleşik Krallık Uygunluk Değerlendirmeli İşaretleme	265
Güvenli Devre Dışı Bırakma girişi	266
Güvenli Devredışı Bırakma Özellikleri	266
Güvenli Devredışı Bırakma Fonksiyonunu Kullanma	267
10. Attachment	270
UL Standards	270
Area of Use	270
Wire the Main Circuit Terminal Block	270
China RoHS Compliance	282
对应中国RoHS指令	283

CE-compliant Fuse (Input Side)	283
Three-Phase 200 V Class	283
Three-Phase 400 V Class	284
Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing.	284
Three-Phase 200 V Class	284
Three-Phase 400 V Class	285
CE Standards Compliance for DC Power Supply Input	287
Wire Selection	288
Three-Phase 200 V Class	289
Three-Phase 400 V Class	293
6-Phase/12-Pulse 400 V Class	299
Revision History	300

1 English

◆ General Information

Do not use this manual as an alternative to the Technical Manual.

The products and specifications given in this manual and the manual contents can change without notice to make the product and manual better.

Be sure to always use the latest version of this manual. Use this manual to correctly install, wire, set, and operate this product.

Users can download the Technical Manual from the Yaskawa documentation website printed on the back cover.

◆ Qualifications for the Intended User

Yaskawa created this manual for electrical specialists and engineers who have experience with AC drive installation, adjustment, repair, inspection, and parts replacement. Persons without technical training, minors, persons with disabilities or mental problems, persons with perception problems, and persons with pacemakers must not use or operate this product.

◆ Safety

Read all safety precautions before you install, wire, or operate the drive.

■ Explanation of Signal Words

- ⚠ DANGER** *This signal word identifies a hazard that will cause serious injury or death if you do not prevent it.*
- ⚠ WARNING** *This signal word identifies a hazard that can cause death or serious injuries if you do not prevent it.*
- ⚠ CAUTION** *This signal word identifies a hazard that can cause minor or moderate injuries if you do not prevent it.*
- NOTICE** *This signal word identifies a property damage message that is not related to personal injury.*

■ General Safety Instructions

Yaskawa Electric manufactures and supplies electronic components for a variety of industrial applications. The selection and application of Yaskawa products is the responsibility of the designer of the equipment or the customer who assembles the final product. Yaskawa is not responsible for how our products are incorporated into the final system design. In all cases, Yaskawa products should not be incorporated into a product or design as the exclusive or sole safety control function. All control functions are designed to dynamically detect failures and operate safely without exception. All products that are designed to incorporate parts manufactured by Yaskawa must be provided to the end user and include proper warnings and instructions regarding their safe use and operation. All warnings from Yaskawa must be promptly issued to the end user. Yaskawa offers warranties only for the quality of our products, in compliance with standards and specifications that are described in the manual. Yaskawa does not offer other warranties, either explicit or implied. Injuries, property damage, and lost business opportunities caused by improper storage or handling and negligence oversight on the part of your company or your customers will void Yaskawa's warranty for the product.

Note:

Failure to obey the safety messages in the manual can cause serious injury or death. Yaskawa is not responsible for injuries or damage to equipment caused by ignoring the safety messages.

- Read this manual carefully when mounting, operating, and repairing AC drives.
- Obey all warnings, cautions, and notices.
- Approved personnel must perform all work.
- Install the drive according to this manual and local codes.

⚠ DANGER *Electrical Shock Hazard. Do not examine, connect, or disconnect wiring on an energized drive. Before servicing, disconnect all power to the equipment and wait for the time specified on the warning label at a minimum. The internal capacitor stays charged after the drive is de-energized. The charge indicator LED extinguishes when the DC bus voltage decreases below 50 Vdc. When all indicators are OFF, measure for dangerous voltages to make sure that the drive is safe. If you do work on the drive when it is energized, it will cause serious injury or death from electrical shock.*

⚠ WARNING *Fire Hazard. Do not connect main power supply wiring to drive motor terminals U/T1, V/T2, and W/T3. Connect main power supply wiring to main circuit input terminals R/L1, S/L2, and T/L3. Incorrect wiring can cause serious injury or death from fire.*

- ⚠ WARNING** *Electrical Shock Hazard. Do not modify the drive body or drive circuitry. Modifications to drive body and circuitry can cause serious injury or death, will cause damage to the drive, and will void the warranty. Yaskawa is not responsible for modifications of the product made by the user.*
- ⚠ WARNING** *Electrical Shock Hazard. Only let approved personnel install, wire, maintain, examine, replace parts, and repair the drive. If personnel are not approved, it can cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Electrical Shock Hazard. Always ground the motor-side grounding terminal. If you do not ground the equipment correctly, it can cause serious injury or death if you touch the motor case.*
- ⚠ WARNING** *Electrical Shock Hazard. Do not wear loose clothing or jewelry when you do work on the drive. Tighten loose clothing and remove all metal objects, for example watches or rings. Loose clothing can catch on the drive and jewelry can conduct electricity and cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Sudden Movement Hazard. Before you do Auto-Tuning, remove all personnel and objects from the area around the drive, motor, and load. The drive and motor can start suddenly during Auto-Tuning and cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Sudden Movement Hazard. Remove all personnel and objects from the area around the drive, motor, and machine and attach covers, couplings, shaft keys, and machine loads before you energize the drive. If personnel are too close or if there are missing parts, it can cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Damage to Equipment. Do not apply incorrect voltage to the main circuit of the drive. Operate the drive in the specified range of the input voltage on the drive nameplate. Voltages that are higher than the permitted nameplate tolerance can cause damage to the drive.*
- ⚠ WARNING** *Fire Hazard. Do not put flammable or combustible materials on top of the drive and do not install the drive near flammable or combustible materials. Attach the drive to metal or other noncombustible material. Flammable and combustible materials can start a fire and cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Fire Hazard. Tighten all terminal screws to the correct tightening torque. Connections that are too loose or too tight can cause incorrect operation and damage to the drive. Incorrect connections can also cause death or serious injury from fire.*
- ⚠ WARNING** *Fire Hazard. Tighten screws at an angle in the specified range shown in this manual. If you tighten the screws at an angle not in the specified range, you can have loose connections that can cause damage to the terminal block or start a fire and cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Electrical Shock Hazard. Do not cause a short circuit on the drive output circuit. A short circuit on the output can cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Electrical Shock Hazard. When there is a DC component in the protective earthing conductor, the drive can cause a residual current. When a residual current operated protective or monitoring device prevents direct or indirect contact, always use a type B Residual Current Monitor/Residual Current Device (RCM/RCD) as specified by IEC/EN 60755. If you do not use the correct RCM/RCD, it can cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Electrical Shock Hazard. Ground the neutral point on the power supply of drive models BxxxE, 2xxxE, and 4xxxE to comply with the EMC Directive before you turn on the EMC filter or if there is high resistance grounding. If you turn ON the EMC filter, but you do not ground the neutral point, it can cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Crush Hazard. Test the system to make sure that the drive operates safely after you wire the drive and set parameters. If you do not test the system, it can cause damage to equipment or serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Electrical Shock Hazard. After the drive blows a fuse or trips an RCM/RCD, do not immediately energize the drive or operate peripheral devices. Wait for the time specified on the warning label at a minimum and make sure that all indicators are OFF. Then check the wiring and peripheral device ratings to find the cause of the problem. If you do not know the cause of the problem, contact Yaskawa before you energize the drive or peripheral devices. If you do not fix the problem before you operate the drive or peripheral devices, it can cause serious injury or death.*
- ⚠ WARNING** *Fire Hazard. Install sufficient branch circuit short circuit protection as specified by applicable codes and this manual. The drive is suited for circuits that supply not more than 31,000 RMS symmetrical amperes, 240 Vac maximum (200 V Class), 480 Vac maximum (400 V Class). Incorrect branch circuit short circuit protection can cause serious injury or death.*
- ⚠ CAUTION** *Crush Hazard. Tighten terminal cover screws and hold the case safely when you move the drive. If the drive or covers fall, it can cause moderate injury.*
- ⚠ CAUTION** *Burn Hazard. Do not touch a hot drive heatsink. De-energize the drive, wait for a minimum of 15 minutes, then make sure that the heatsink is cool before you replace the cooling fans. If you touch a hot drive heatsink, it can burn you.*
- NOTICE** *Damage to Equipment. When you touch the drive and circuit boards, make sure that you observe correct electrostatic discharge (ESD) procedures. If you do not follow procedures, it can cause ESD damage to the drive circuitry.*
- NOTICE** *Do not break the electrical connection between the drive and the motor when the drive is outputting voltage. Incorrect equipment sequencing can cause damage to the drive.*
- NOTICE** *Damage to Equipment. Do not do a withstand voltage test or use a megohmmeter or megger insulation tester on the drive. These tests can cause damage to the drive.*
- NOTICE** *Do not operate a drive or connected equipment that has damaged or missing parts. You can cause damage to the drive and connected equipment.*

NOTICE *Fire Hazard. Install a fuse and equipment for residual current monitoring/detection (RCM/RCD). If you do not install these components, it can cause damage to the drive and connected equipment.*

NOTICE *Damage to Equipment. Before you connect a dynamic braking option to the drive, make sure that qualified personnel read and obey the Braking Unit and Braking Resistor Unit Installation Manual (TOBPC72060001). If you do not read and obey the manual or if personnel are not qualified, it can cause damage to the drive and braking circuit.*

NOTICE *Make sure that all connections are correct after you install the drive and connect peripheral devices. Incorrect connections can cause damage to the drive.*

NOTICE *Do not connect phase-advancing capacitors, LC/RC noise filters, or leakage breakers (RCM/RCD) to the motor circuit. If you connect these devices to the output circuits, it can cause damage to the drive and connected equipment.*

NOTICE *Use an inverter-duty motor or vector-duty motor with reinforced insulation and windings applicable for use with an AC drive. If the motor does not have the correct insulation, it can cause a short circuit or ground fault from insulation deterioration.*

Note:

- Do not use unshielded wire for control wiring. Use shielded, twisted-pair wires and ground the shield to the ground terminal of the drive. Unshielded wire can cause electrical interference and unsatisfactory system performance.
- Do not put devices that radiate strong electromagnetic waves, for example radio transmitters, near the drive. If you use these devices near the drive, the drive can operate incorrectly.

■ Intended Use

The drive is a commercial-use electrical device that controls the speed and rotation direction of a motor. Do not use the drive for any other purpose.

1. Carefully read the technical manual.
2. Read all safety precautions before you install, wire, or operate the drive.
3. When you install the drive, wire and ground it according to all applicable standards and safety precautions.
4. Make sure that you correctly install all components and protection covers.
5. Be sure to use the drive in the specified environmental conditions.

Note:

This product is not designed and manufactured for use in life-support machines or systems.

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Do not modify the drive body or drive circuitry. Modifications to drive body and circuitry can cause serious injury or death, will cause damage to the drive, and will void the warranty. Yaskawa is not responsible for modifications of the product made by the user.*

■ Exclusion of Liability

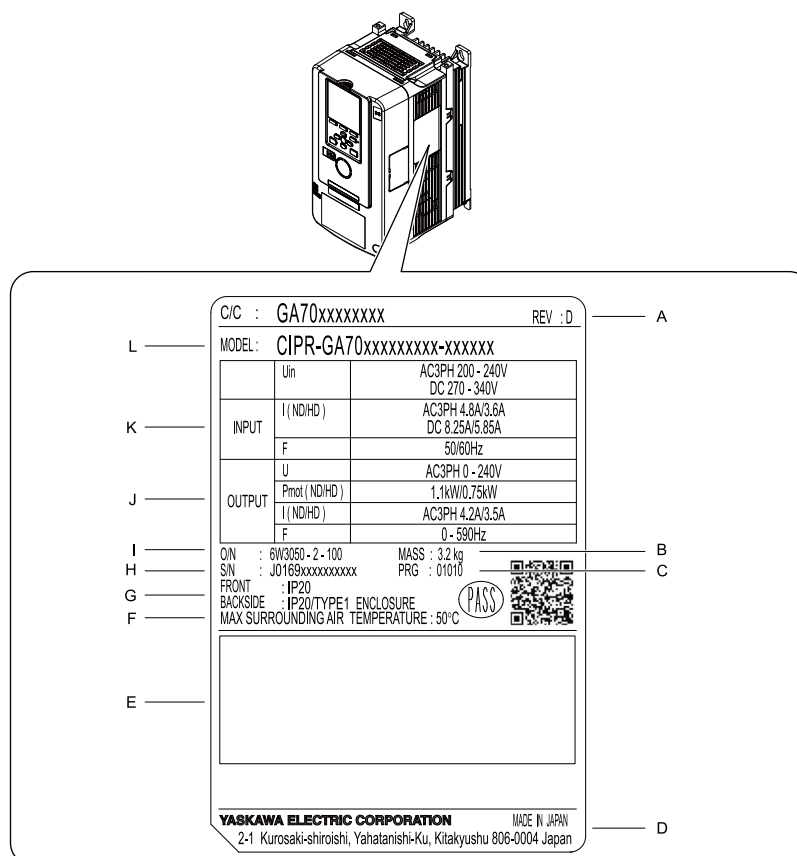
Yaskawa cannot be held responsible for any damages to the product, equipment or persons if this product is used in any other way than specified in *Intended Use on page 12*.

◆ Model Number and Nameplate Check

Please examine these items after you receive the drive:

- Examine the drive for damage. Immediately contact the shipping company if the drive is damaged. The Yaskawa warranty does not cover damage from shipping.
- Examine the drive model number to make sure that you received the correct model. Examine the model number in the "MODEL" section of the drive nameplate to make sure that you received the correct model.
- If you received the incorrect product or a product with a defect, contact Yaskawa or your nearest sales representative.

■ Nameplate



- | | |
|---|----------------------------------|
| A - Hardware revision | G - Protection design |
| B - Weight | H - Serial number |
| C - Drive software version | I - Lot number |
| D - The address of the head office of Yaskawa Electric Corporation | J - Output specifications |
| E - Accreditation standards | K - Input specifications |
| F - Surrounding air temperature | L - Drive model |

Figure 1.1 Nameplate Information Example

■ Rated Output Current

Table 1.1 and Table 1.2 give the rated output current values.

Note:

- These output current values are applicable for drives that operate at standard specifications.
- Derate the current in applications that:
 - Increase the carrier frequency
 - Have high ambient temperature
 - Install drives side-by-side.
- Use C6-01 [Normal / Heavy Duty Selection] to select Normal Duty rating (ND) or Heavy Duty rating (HD).

Table 1.1 Three-Phase AC 200 V Class

Model	Heavy Duty Rating (HD) [C6-01 = 0] (Default)		Normal Duty Rating (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximum Applicable Motor Output kW	Rated Output Current A	Maximum Applicable Motor Output kW	Rated Output Current A
2004	0.55	3.2	0.75	3.5
2006	0.75	5	1.1	6
2010	1.5	8	2.2	9.6
2012	2.2	11	3	12.2
2018	3	14	4	17.5

Model	Heavy Duty Rating (HD) [C6-01 = 0] (Default)		Normal Duty Rating (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximum Applicable Motor Output kW	Rated Output Current A	Maximum Applicable Motor Output kW	Rated Output Current A
2021	4	17.5	5.5	21
2030	5.5	25	7.5	30
2042	7.5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18.5	70
2082	18.5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	-	-

Table 1.2 Three-Phase AC 400 V Class (Input Voltage < 460 V)

Model	E1-01 [Input AC Supply Voltage] < 460			
	Heavy Duty Rating (HD) [C6-01 = 0] (Default)		Normal Duty Rating (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximum Applicable Motor Output kW	Rated Output Current A	Maximum Applicable Motor Output kW	Rated Output Current A
4002	0.55	1.8	0.75	2.1
4004	1.1	3.4	1.5	4.1
4005	1.5	4.8	2.2	5.4
4007	2.2	5.5	3.0	7.1
4009	3.0	7.2	4.0	8.9
4012	4.0	9.2	5.5	11.9
4018	5.5	14.8	7.5	17.5
4023	7.5	18	11	23.4
4031	11	24	15	31
4038	15	31	18.5	38
4044	18.5	39	22	44
4060	22	45	30	59.6
4075	30	60	37	74.9
4089	37	75	45	89.2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296
4371	160	304	200	371
4389	200	371	220	389

Model	E1-01 [Input AC Supply Voltage] < 460			
	Heavy Duty Rating (HD) [C6-01 = 0] (Default)		Normal Duty Rating (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximum Applicable Motor Output kW	Rated Output Current A	Maximum Applicable Motor Output kW	Rated Output Current A
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4H11	500	930	560	1090
4H12	560	1090	630	1200

◆ Keypad Components and Functions

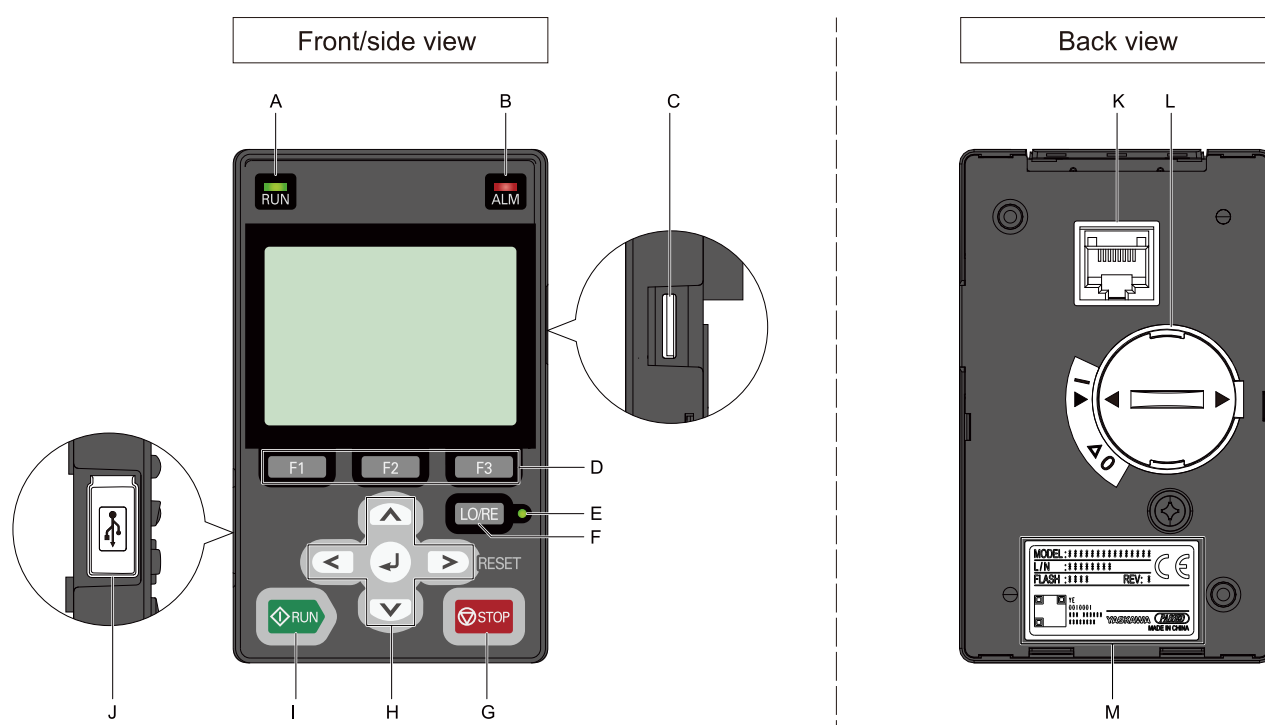


Figure 1.2 Keypad

Table 1.3 Keypad Components and Functions

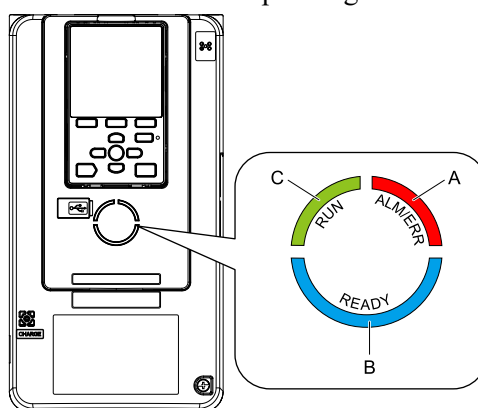
Symbol	Name	Function
A	RUN LED 	• Illuminates to show that the drive is operating the motor. • The LED turns OFF when the drive stops. • Flashes to show that: – The drive is decelerating to stop. – The drive received a Run command with a frequency reference of 0 Hz, but the drive is not set for zero speed control. • Flashes quickly to show that: – The drive received a Run command from the MFDI terminals and is switching to REMOTE Mode while the drive is in LOCAL Mode. – The drive received a Run command from the MFDI terminals when the drive is not in Drive Mode. – The drive received a Fast Stop command. – The safety function shut off the drive output. – You pushed  on the keypad while the drive is operating in REMOTE Mode. – The drive is energized with an active Run command and $b1-17 = 0$ [Run Command at Power Up = Disregard Existing RUN Command].
B	ALM LED 	• Illuminates when the drive detects a fault. • Flashes when the drive detects: – Alarm – Operation Errors – A fault or alarm during Auto-Tuning • The light turns off during regular drive operation. There are no alarms or faults.
C	microSD Card Slot	The insertion point for a microSD card.
D	Function Keys F1, F2, F3 	The menu shown on the keypad sets the functions for function keys. The name of each function is in the lower half of the display window.
E	LO/RE LED 	Illuminated: The keypad controls the Run command (LOCAL Mode). OFF: The control circuit terminal or serial transmission device controls the Run command (REMOTE Mode). Note: • LOCAL: Use the keypad to operate the drive. Use the keypad to enter Run/Stop commands and the frequency reference command. • REMOTE: Use the control circuit terminals or serial transmission to operate the drive. Use the frequency reference source entered in $b1-01$ and the Run command source selected in $b1-02$.
F	LO/RE Selection Key 	Switches drive control for the Run command and frequency reference between the keypad (LOCAL) and an external source (REMOTE). Note: • The LOCAL/REMOTE Selection Key continuously stays enabled after the drive stops in Drive Mode. If the application must not switch from REMOTE to LOCAL because it will have a negative effect on system performance, set $a2-01 = 0$ [LO/RE Key Function Selection = Disabled] to disable . • The drive will not switch between LOCAL and REMOTE when it is receiving a Run command from an external source.
G	STOP Key 	Stops drive operation. Note: Push  to stop the motor. This will also apply when a Run command (REMOTE Mode) is active at an external Run command source. To disable  priority, set $a2-02 = 0$ [STOP Key Function Selection = Disabled].
H	Left Arrow Key 	• Moves the cursor to the left. • Goes back to the previous screen.
	Up Arrow Key/Down Arrow Key 	• Scrolls up or down to show the next item or the previous item. • Selects parameter numbers, and increments or decrements setting values.
	Right Arrow Key (RESET) 	• Moves the cursor to the right. • Continues to the next screen. • Resets the drive to clear a fault.
	ENTER Key 	• Enters parameter values and settings. • Selects menu items to move between keypad displays. • Selects each mode, parameter, and set value.
I	RUN Key 	Starts the drive in LOCAL Mode. Starts the operation in Auto-Tuning Mode. Note: Before you use the keypad to operate the motor, push  on the keypad to set the drive to LOCAL Mode.
J	USB Terminal	For factory adjustment

Symbol	Name	Function
K	RJ-45 Connector	Connects to the drive using an RJ-45 8-pin straight through UTP CAT5e extension cable or keypad connector.
L	Clock Battery Cover	Remove this cover to install or replace the clock battery. Note: • You must supply the clock battery. It is not included with the keypad. • Refer to the Technical Manual for more information about the correct battery and the installation procedure.
M	Nameplate	Shows the model number of the keypad and other information Note: • "REV" identifies the hardware and software version of the keypad. • "FLASH" identifies the version of the flash memory.

⚠ WARNING Sudden Movement Hazard. If you change the control source when b1-07 = 1 [LOCAL/REMOTE Run Selection = Accept Existing RUN Command], the drive can start suddenly. Before you change the control source, remove all personnel from the area around the drive, motor, and load. Sudden starts can cause serious injury or death.

■ LED Status Ring

The LED Status Ring on the drive cover shows the drive operating status.



A - ALM/ERR
B - Ready

C - RUN

LED	Status	Description
A	ILLUMINATED	The drive detects a fault.
	Flashing <i>*I</i>	The drive detects: • An alarm • An oPE parameter setting error • An Auto-Tuning error Note: The LED will illuminate to identify a fault if the drive detects a fault and an alarm at the same time.
	OFF	There are no drive faults or alarms.
B	ILLUMINATED	The drive is operating or is prepared for operation.
	Flashing <i>*I</i>	The drive is in <i>STo</i> [Safe Torque OFF] condition.
	Flashing Quickly <i>*I</i>	The voltage of the main circuit power supply dropped, and only the external 24 V power supply provides the power to the drive.
	OFF	• The drive detects a fault. • There is no fault and the drive received a Run command, but the drive cannot operate. For example, in Programming Mode or when  is flashing.

LED		Status	Description
C	RUN	Illuminated	The drive is in regular operation.
		Flashing ^{*/}	- The drive is decelerating to stop. - The drive received a Run command with a frequency reference of 0 Hz, but the drive is not set for zero speed control. - The drive received a DC Injection Braking command.
		Flashing Quickly ^{*/}	- The drive received a Run command from the MFDI terminals and is switching to REMOTE Mode while the drive is in LOCAL Mode. - The drive received a Run command from the MFDI terminals when the drive is not in Drive Mode. - The drive received a Fast Stop command. - The safety function shuts off the drive output. - The user pushed  on the keypad while the drive is operating in REMOTE Mode. - The drive is energized with an active Run command and $b1-17 = 0$ [Run Command at Power Up = Disregard Existing RUN Command]. - The drive is set to coast-to-stop with timer ($b1-03 = 3$ [Stopping Method Selection = Coast to Stop with Timer]), and the Run command is disabled then enabled during the Run wait time.
		OFF	The motor is stopped.

*1 Refer to Figure 1.3 for the difference between “flashing” and “flashing quickly”.

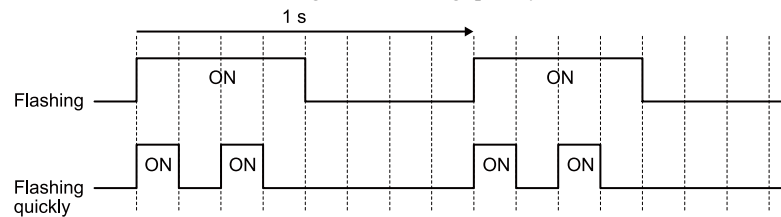


Figure 1.3 LED Flashing Statuses

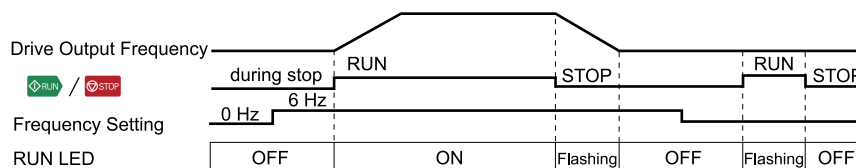


Figure 1.4 Relation between RUN LED and Drive Operation

■ Keypad Mode and Menu Displays

Note:

- Energize the drive with factory defaults to show the Initial Setup screen. Push  [Home] to show the HOME screen.
 - Select [No] from the [Show Initial Setup Screen] setting not to display the Initial Setup screen.
- Push  from the Home screen to show drive monitors.
- Push  to set $d1-01$ [Reference 1] when the Home screen shows $U1-01$ [Frequency Reference] in LOCAL Mode.
- The keypad will show [Rdy] when the drive is in Drive Mode. The drive is prepared to accept a Run command.
- Set $b1-08$ [Run Command Select in PRG Mode] to accept or reject a Run command from an external source while in Programming Mode.
 - Set $b1-08 = 0$ [Disregard RUN while Programming] to reject the Run command from an external source while in Programming Mode (default).
 - Set $b1-08 = 1$ [Accept RUN while Programming] to accept the Run command from an external source while in Programming Mode.
 - Set $b1-08 = 2$ [Allow Programming Only at Stop] to prevent changes from Drive Mode to Programming Mode while the drive is operating.

Table 1.4 Drive Modes, Menu Screens, and Functions

Mode	Menu Screen	Function
Drive Mode	Monitors	Sets monitor items to display.
Programming Mode	Parameters	Changes parameter settings.
	User Custom Parameters	Shows the User Parameters.
	Parameter Backup/Restore	Saves parameters to the keypad as backup.
	Modified Parameters/Fault Log	Shows modified parameters and fault history.
	Auto-Tuning	Auto-Tunes the drive.
	Initial Setup Screen	Changes initial settings.
	Diagnostic Tools	Sets data logs and backlight.

◆ Mechanical Installation

⚠ WARNING *Fire Hazard. Do not put flammable or combustible materials on top of the drive and do not install the drive near flammable or combustible materials. Attach the drive to metal or other noncombustible material. Failure to obey can cause death or serious injury.*

⚠ CAUTION *Crush Hazard. Do not hold the drive by the front cover or terminal cover. Tighten the screws correctly before moving the drive. Failure to obey can cause minor to moderate injury.*

NOTICE *Do not let unwanted objects, for example metal shavings or wire clippings, fall into the drive during drive installation. Put a temporary cover over the drive during installation. Remove the temporary cover before start-up. Unwanted objects inside of the drive can cause damage to the drive.*

NOTICE *Install the drive as specified by EMC Guidelines. Failure to obey can cause incorrect operation and damage to electrical devices.*

Note:

Do not put drive peripheral devices, transformers, or other electronics near the drive. Shield the drive from electrical interference if components must be near the drive. Electrical interference can cause the drive or devices around the drive to function incorrectly.

■ Installation Environment

The installation environment is important for the lifespan of the product and to make sure that the drive performance is correct. Make sure that the installation environment agrees with these specifications.

Environment	Conditions
Area of Use	Indoors
Power Supply	Overvoltage Category III
Ambient Temperature	IP00/UL Open Type/Heatsink External Mounting: -10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F) IP20/UL Open Type/Heatsink External Mounting: -10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F) IP20/UL Type 1: -10 °C to +40 °C (14 °F to 104 °F) IP55/UL Type 12 Heatsink External Mounting: -10 °C to +40 °C (14 °F to 104 °F) - When you install the drive in an enclosure, use a cooling fan or air conditioner to keep the internal air temperature in the permitted range. - You can use IP00/IP20/UL Open Type drives at a maximum of 60 °C (140 °F) when you derate the output current. - You can use IP20/UL Type 1 drives at a maximum of 50 °C (122 °F) when you derate the output current.
Humidity	95%RH or less Do not let condensation form on the drive.
Storage Temperature	-20 °C to +70 °C (-4 °F to +158 °F)
Surrounding Area	Pollution degree 2 or less Install the drive in an area without: - Oil mist, corrosive or flammable gas, or dust - Metal powder, oil, water, or other unwanted materials - Radioactive or flammable materials. - Harmful gas or fluids - Salt - Direct sunlight Keep wood and other flammable materials away from the drive.
Altitude	1000 m (3281 ft) Maximum Note: Derate the output current by 1% for each 100 m (328 ft) to install the drive in altitudes between 1000 m to 4000 m (3281 ft to 13123 ft). It is not necessary to derate the rated voltage in these conditions: - When you install the drive at 2000 m (6562 ft) or lower - When you install the drive between 2000 m to 4000 m (6562 ft to 13123 ft) and ground the neutral point on the power supply. Contact Yaskawa or your nearest sales representative if you will not ground the neutral point.

Environment	Conditions
Vibration ^{*1}	10 Hz to 20 Hz: 2004 to 2415, 4002 to 4675: 1 G (9.8 m/s², 32.15 ft/s²) 4810 to 4H12: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²) 20 Hz to 55 Hz: 2004 to 2211, 4002 to 4168: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²) 2257 to 2415, 4208 to 4H12: 0.2 G (2.0 m/s², 6.56 ft/s²)
Installation Orientation	Install the drive vertically for sufficient airflow to cool the drive.

*1 This drive passed the vibration test with a logarithmic sweep as specified by EN 60068-2-6 and JIS C60068-2-6. If the internal components of the drive vibrate too much, it can cause damage to the drive even when the vibration frequency is in the specification. If the drive components vibrate, improve the installation environment to decrease vibration.

- Put the motor on a rubber pad to decrease vibration.
- Reinforce the structure of the installation.

◆ Electrical Installation

⚠ DANGER *Electrical Shock Hazard. Do not examine, connect, or disconnect wiring on an energized drive. Before servicing, disconnect all power to the equipment and wait for the time specified on the warning label at a minimum. The internal capacitor stays charged after the drive is de-energized. The charge indicator LED extinguishes when the DC bus voltage decreases below 50 Vdc. When all indicators are OFF, measure for dangerous voltages to make sure that the drive is safe. If you do work on the drive when it is energized, it will cause serious injury or death from electrical shock.*

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. De-energize the drive and wait 5 minutes minimum until the Charge LED turns off. Remove the front cover and terminal cover to do work on wiring, circuit boards, and other parts. Use terminals for their correct function only. Incorrect wiring, incorrect ground connections, and incorrect repair of protective covers can cause death or serious injury.*

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Correctly ground the drive before you turn on the EMC filter switch. If you touch electrical equipment that is not grounded, it can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Use the terminals for the drive only for their intended purpose. Refer to the technical manual for more information about the I/O terminals. Wiring and grounding incorrectly or modifying the cover may damage the equipment or cause injury.*

■ Standard Connection Diagram

Refer to [Figure 1.5](#) and [Figure 1.6](#) for examples of drives that are wired to comply with the CE Low Voltage Directive.

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Set the MFDI parameters before you close control circuit switches. Incorrect Run/Stop circuit sequence settings can cause serious injury or death from moving equipment.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Correctly wire the start/stop and safety circuits before you energize the drive. If you momentarily close a digital input terminal, it can start a drive that is programmed for 3-Wire control and cause serious injury or death from moving equipment.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. When you use a 3-Wire sequence, set A1-03 = 3330 [Initialize Parameters = 3-Wire Initialization] and make sure that b1-17 = 0 [Run Command at Power Up = Disregard Existing RUN Command] (default). If you do not correctly set the drive parameters for 3-Wire operation before you energize the drive, the motor can suddenly rotate when you energize the drive.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Check the I/O signals and the external sequences for the drive before you set the Application Preset function. When you set the Application Preset function (A1-06 ≠ 0), it changes the I/O terminal functions for the drive and it can cause equipment to operate unusually. This can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Fire Hazard. Install sufficient branch circuit short circuit protection as specified by applicable codes and this manual. The drive is suitable for circuits that supply not more than 100,000 RMS symmetrical amperes, 240 Vac maximum (200 V Class), 480 Vac maximum (400 V Class). Incorrect branch circuit short circuit protection can cause serious injury or death.*

NOTICE *When the input voltage is 440 V or higher or the wiring distance is longer than 100 m (328 ft), make sure that the motor insulation voltage is sufficient or use an inverter-duty motor or vector-duty motor with reinforced insulation. Motor winding and insulation failure can occur.*

Note:

Do not connect the AC control circuit ground to the drive enclosure. Failure to obey can cause incorrect control circuit operation.

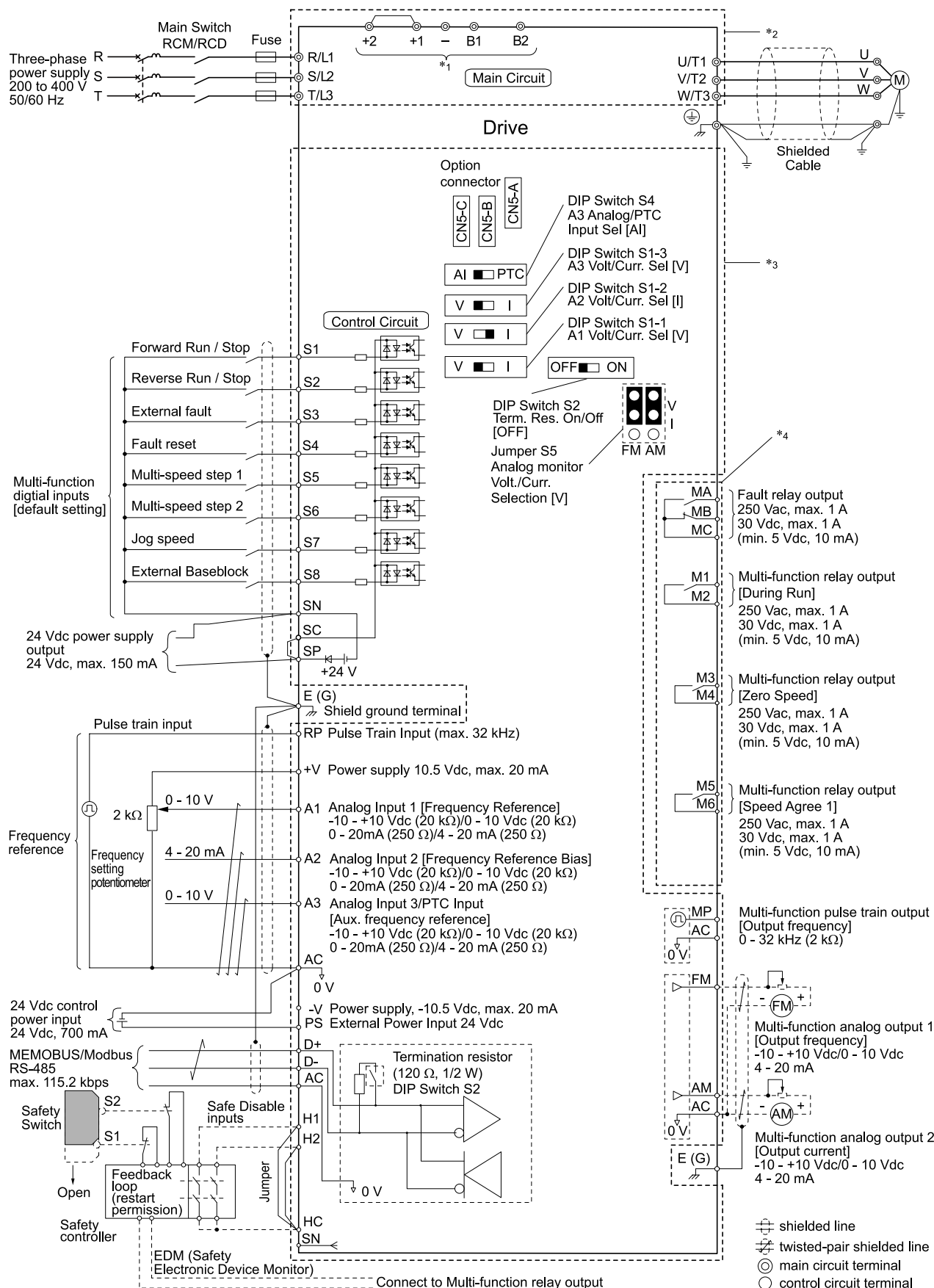


Figure 1.5 Wiring Diagram for CE Low Voltage Directive Compliance

*1 Connect peripheral options to terminals -, +1, +2, B1, and B2.

⚠ WARNING Sudden Movement Hazard. Make sure that the polarity is correct before you send a Run command. If the drive incorrectly detects the polarity, the drive can rotate in the direction opposite of the Run command and cause serious injury or death.

- *2 To protect the circuit, the main circuit is separate from the surface case that can touch the main circuit.
- *3 The control circuit is a Safety Extra-Low Voltage circuit. Use reinforced insulation to separate this circuit from other circuits. Make sure that you connect the Safety Extra-Low Voltage as specified.
- *4 Reinforced insulation separates the output terminals from other circuits. You can also connect circuits that are not Safety Extra-Low Voltage circuits when the drive output is 250 Vac, 1 A maximum or 30 VDC, 1 A maximum.

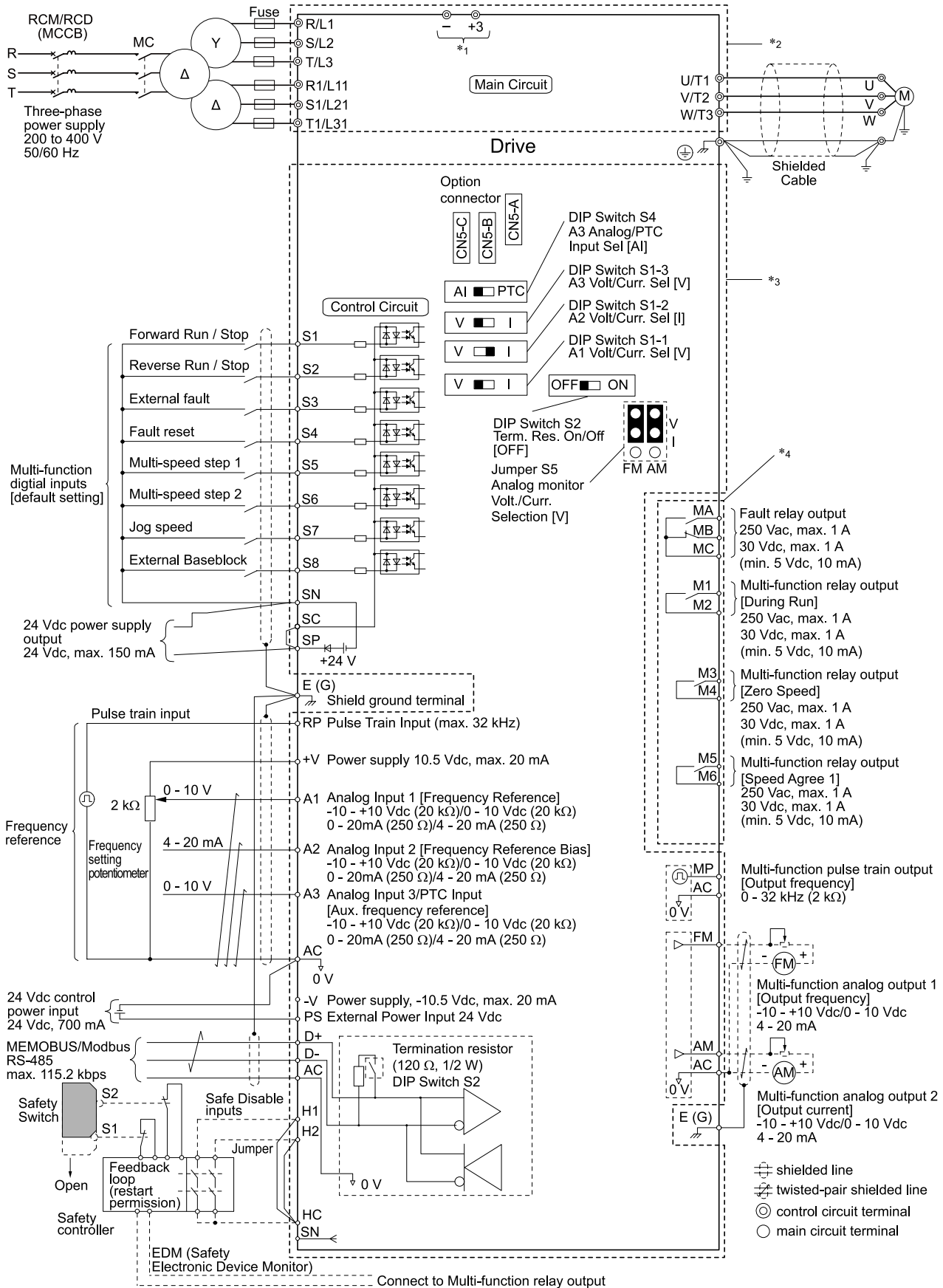


Figure 1.6 Wiring Diagram for CE Low Voltage Directive Compliance: 6-Phase/12-Pulse Drives

- *1 Use terminals - and +3 to connect options to the drive.

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Make sure that the polarity is correct before you send a Run command. If the drive incorrectly detects the polarity, the drive can rotate in the direction opposite of the Run command and cause serious injury or death.*

- *2 To protect the circuit, the main circuit is separate from the surface case that can touch the main circuit.
 *3 The control circuit is a Safety Extra-Low Voltage circuit. Use reinforced insulation to separate this circuit from other circuits. Make sure that you connect the Safety Extra-Low Voltage as specified.
 *4 Reinforced insulation separates the output terminals from other circuits. You can also connect circuits that are not Safety Extra-Low Voltage circuits when the drive output is 250 Vac, 1 A maximum or 30 VDC, 1 A maximum.

■ Control Circuit Wire Gauges and Tightening Torques

NOTICE *Do not let wire shields touch other signal lines or equipment. Insulate the wire shields with electrical tape or shrink tubing. If you do not insulate the wire shields, it can cause a short circuit and damage the drive.*

Use shielded wire to wire the control circuit terminal block. Use crimp ferrules on the wire ends to make the wiring procedure easier and more reliable.

Table 1.5 Control Circuit Wire Gauges and Tightening Torques

Terminal Block	Terminal	Screw Size	Tightening Torque N·m (lbf·in)	Bare Wire		Crimp Ferrule	
				Recomm. Gauge mm ² (AWG)	Applicable Gauge mm ² (AWG)	Recomm. Gauge mm ² (AWG)	Applicable Gauge mm ² (AWG)
TB1	S1 - S8, SN, SC, SP	-	-	0.75 (18)	- Stranded wire 0.2 - 1.0 (24 - 18) - Solid wire 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6, MA, MB, MC						
TB3	+V, AC, -V, A1, A2, A3, FM, AM, AC, MP, RP, AC						
TB4	E (G), SN, HC, H1, H2, PS, AC, D+, D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

Crimp Ferrules

Attach an insulated sleeve when you use crimp ferrules.

Use the CRIMPFOX 6, a crimping tool made by PHOENIX CONTACT.

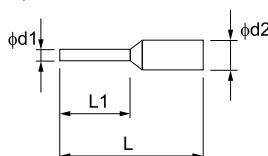


Figure 1.7 External Dimensions of Crimp Ferrules

Table 1.6 Crimp Ferrule Models and Sizes

Wire Gauge mm ² (AWG)	Model	L (mm)	L1 (mm)	φd1 (mm)	φd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Drive Start-Up

■ Setup Wizard

Refer to the motor nameplate and record the information in this table before you energize the drive.

Item	Value	Item	Value
Motor Rated Power	kW	Motor Maximum Frequency	Hz
Motor Rated Voltage	V	Motor Pole Count	Number of Motor Poles
Motor Rated Current (FLA)	A	Motor Base Rotation Speed	min ⁻¹ (r/min)
Motor Rated Frequency	Hz	Number of Motor Encoder Pulses	ppr

Note:

- If the keypad does not show the Initial Setup screen, push  (Menu) to show the Menu screen then push  to select [Initial Setup].
- Open the clock battery cover and put in a battery to use the clock functions. Use a CR2016 manganese dioxide lithium battery with nominal voltage of 3 V.

■ Drive Parameters

Refer to the following table when you set the most important parameters.

Note:

You can change parameters that have “RUN” in the “No.” column during drive operation.

No.	Name	Description
A1-00 RUN	Language Selection	Sets the language for the LCD keypad. 0: English, 1: Japanese, 2: German, 3: French, 4: Italian, 5: Spanish, 6: Portuguese, 7: Chinese, 8: Czech, 9: Russian, 10: Turkish, 11: Polish, 12: Greek
A1-02	Control Method Selection	Sets the control method for the drive application and the motor. 0: V/f Control, 1: V/f Control with Encoder, 2: Open Loop Vector, 3: Closed Loop Vector, 4: Advanced Open Loop Vector, 5: PM Open Loop Vector, 6: PM Advanced Open Loop Vector, 7: PM Closed Loop Vector, 8: EZ Vector Control
A1-03	Initialize Parameters	Sets parameters to default values. 0: No Initialization, 1110: User Initialization, 2220: 2-Wire Initialization, 3330: 3-Wire Initialization
b1-01	Frequency Reference Selection 1	Sets the input method for the frequency reference. 0: Keypad, 1: Analog Input, 2: Memobus/Modbus Communications, 3: Option PCB, 4: Pulse Train Input
b1-02	Run Command Selection 1	Sets the input method for the Run command. 0: Keypad, 1: Digital Input, 2: Memobus/Modbus Communications, 3: Option PCB
b1-03 (0182)	Stopping Method Selection	Sets the method to stop the motor after removing a Run command or entering a Stop command. 0: Ramp to Stop, 1: Coast to Stop, 2: DC Injection Braking to Stop, 3: Coast to Stop with Timer, 9: Stop with Constant Distance
b1-04	Reverse Operation Selection	Sets the reverse operation function. Disable reverse operation in fan or pump applications where reverse rotation is dangerous. 0: Reverse Enabled, 1: Reverse Disabled
C1-01 RUN	Acceleration Time 1	Sets the length of time to accelerate from zero to maximum output frequency.
C1-02 RUN	Deceleration Time 1	Sets the length of time to decelerate from maximum output frequency to zero.
C2-01	S-Curve Time @ Start of Accel	Sets the S-curve acceleration time at start.
C2-02	S-Curve Time @ End of Accel	Sets the S-curve acceleration time at completion.
C2-03	S-Curve Time @ Start of Decel	Sets the S-curve deceleration time at start.
C2-04	S-Curve Time @ End of Decel	Sets the S-curve deceleration time at completion.
C6-01	Normal / Heavy Duty Selection	Sets the drive duty rating. 0: Heavy Duty Rating, 1: Normal Duty Rating
C6-02	Carrier Frequency Selection	Sets the carrier frequency for the transistors in the drive. 1: 2.0 kHz, 2: 5.0 kHz (4.0 kHz for AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz for AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz for AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz for AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz for AOLV/PM), 7: Swing PWM4 (Audible Sound 1), 8: Swing PWM4 (Audible Sound 2), 9: Swing PWM4 (Audible Sound 3), A: Swing PWM4 (Audible Sound 4), F: User Defined (C6-03 to C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Reference 1 to 16	Sets the frequency reference in the units from 01-03 [Frequency Display Unit Selection].
d1-17 RUN	Jog Reference	Sets the Jog frequency reference in the units from 01-03 [Frequency Display Unit Selection]. Set H1-xx = 6 [MFDI Function Select = Jog Reference Selection] to use the Jog frequency reference.
d2-01	Frequency Reference Upper Limit	Sets maximum limit for all frequency references. The maximum output frequency is 100%.
d2-02	Frequency Reference Lower Limit	Sets minimum limit for all frequency references. The maximum output frequency is 100%.
E1-01	Input AC Supply Voltage	Sets the drive input voltage.
E1-04	Maximum Output Frequency	Sets the maximum output frequency for the V/f pattern.
E1-05	Maximum Output Voltage	Sets the maximum output voltage for the V/f pattern.
E1-06	Base Frequency	Sets the base frequency for the V/f pattern.
E1-09	Minimum Output Frequency	Sets the minimum output frequency for the V/f pattern.
E2-01	Motor Rated Current (FLA)	Sets the motor rated current in amps.
E2-11	Motor Rated Power	Sets the motor rated output in the units from 01-58 [Motor Power Unit Selection].

No.	Name	Description
H1-01 - H1-08	Term S1 to S8 Function Selection	Sets the functions for MFDI terminals S1 to S8.
H2-01	Term M1-M2 Function Selection	Sets the function for MFDO terminal M1-M2.
H2-02	Term M3-M4 Function Selection	Sets the function for MFDO terminal M3-M4.
H2-03	Term M5-M6 Function Selection	Sets the function for MFDO terminal M5-M6.
H3-01	Terminal A1 Signal Level Select	Sets the input signal level for MFAI terminal A1. 0: 0-10V (Lower Limit at 0), 1: -10 to +10V (Bipolar Reference), 2: 4 to 20 mA, 3: 0 to 20 mA
H3-02	Terminal A1 Function Selection	Sets the function for MFAI terminal A1.
H3-03 RUN	Terminal A1 Gain Setting	Sets the gain of the analog signal input to MFAI terminal A1.
H3-04 RUN	Terminal A1 Bias Setting	Sets the bias of the analog signal input to MFAI terminal A1.
H3-05	Terminal A3 Signal Level Select	Sets the input signal level for MFAI terminal A3. 0: 0-10V (Lower Limit at 0), 1: -10 to +10V (Bipolar Reference), 2: 4 to 20 mA, 3: 0 to 20 mA
H3-06	Terminal A3 Function Selection	Sets the function for MFAI terminal A3.
H3-07 RUN	Terminal A3 Gain Setting	Sets the gain of the analog signal input to MFAI terminal A3.
H3-08 RUN	Terminal A3 Bias Setting	Sets the bias of the analog signal input to MFAI terminal A3.
H3-09	Terminal A2 Signal Level Select	Sets the input signal level for MFAI terminal A2. 0: 0-10V (Lower Limit at 0), 1: -10 to +10V (Bipolar Reference), 2: 4 to 20 mA, 3: 0 to 20 mA
H3-10	Terminal A2 Function Selection	Sets the function for MFAI terminal A2.
H3-11 RUN	Terminal A2 Gain Setting	Sets the gain of the analog signal input to MFAI terminal A2.
H3-12 RUN	Terminal A2 Bias Setting	Sets the bias of the analog signal input to MFAI terminal A2.
H3-13 (041B)	Analog Input FilterTime Constant	Sets the time constant for primary delay filters on MFAI terminals.
H3-14	Analog Input Terminal Enable Sel	Sets the enabled terminal or terminals when $H1-xx = C$ [MFDI Function Select = Analog Terminal Enable Selection] is ON. 1: Terminal A1 only, 2: Terminal A2 only, 3: Terminals A1 and A2, 4: Terminal A3 only, 5: Terminals A1 and A3, 6: Terminals A2 and A3, 7: Terminals A1, A2, and A3
H4-01 (041D)	Terminal FM Analog Output Select	Sets the monitor number to send from MFAO terminal FM.
H4-02 RUN	Terminal FM Analog Output Gain	Sets the gain of the monitor signal that is sent from MFAO terminal FM.
H4-03 RUN	Terminal FM Analog Output Bias	Sets the bias of the monitor signal that is sent from MFAO terminal FM.
H4-04	Terminal AM Analog Output Select	Sets the monitoring number to be output from the MFAO terminal AM.
H4-05 RUN	Terminal AM Analog Output Gain	Sets the gain of the monitor signal that is sent from MFAO terminal AM.
H4-06 RUN	Terminal AM Analog Output Bias	Sets the bias of the monitor signal that is sent from MFAO terminal AM.
H4-07	Terminal FM Signal Level Select	Sets the MFAO terminal FM output signal level. 0: 0-10V (Lower Limit at 0), 1: -10 to +10V (Bipolar Reference), 2: 4 to 20 mA
H4-08	Terminal AM Signal Level Select	Sets the MFAO terminal AM output signal level. 0: 0 to 10 Vdc, 1: -10 to +10 Vdc, 2: 4 to 20 mA
L1-01	Motor Overload (oL1) Protection	Sets the motor overload protection with electronic thermal protectors. 0: Disable, 1: Variable Torque, 2: Constant Torque 10:1 Speed Range, 3: Constant Torque 100:1 SpeedRange, 4: PM Variable Torque, 5: PM Constant Torque, 6: Variable Torque (50Hz)
L1-02	Motor Overload Protection Time	Sets the operation time for the electronic thermal protector of the drive to prevent damage to the motor. Usually it is not necessary to change this setting.
L3-04	Stall Prevention during Decel	Sets the method that the drive will use to prevent overvoltage faults when decelerating. 0: Disable, 1: General Purpose, 2: Intelligent (Ignore Accel Ramp), 3: General Purpose w/ DB resistor, 4: Overexcitation/High Flux 1, 5: Overexcitation/High Flux 2

◆ Troubleshooting

If the drive or motor do not operate correctly, look at the drive keypad for fault and alarm information.

- For drive faults:

- The keypad shows the fault code.

-  and ALM/ERR on the LED Status Ring illuminate continuously.
- The drive shuts off output and the fault relay output activates. The motor coasts to stop.

- For drive alarms:

- The keypad shows the alarm code.

-  and ALM/ERR on the LED Status Ring flash.
- Usually, the drive will continue to operate the motor. Some alarms let you select a motor stopping method.

■ Fault Reset

1. Remove the cause of the fault or alarm.

2. While the keypad is showing the fault or alarm code, push  (RESET) or  on the keypad.

This table lists the most frequent faults and alarms with possible causes and solutions.

Refer to the Technical Manual for a full list of faults and alarms.

Code	Name	Causes	Possible Solutions
bb	Baseblock	An external baseblock command was entered through one of the MFDI terminals Sx, and the drive output stopped as shown by an external baseblock command.	Examine the external sequence and timing of the baseblock command input.
CrST	Cannot Reset	The drive received a fault reset command when a Run command was active.	Turn off the Run command then de-energize and re-energize the drive.
EF	FWD/REV Run Command Input Error	A forward command and a reverse command were input at the same time for longer than 0.5 s.	Examine the forward and reverse command sequence and correct the problem.
EF1 - EF8	External Fault (Terminal Sx)	MFDI terminal Sx caused an external fault through an external device. <i>External Fault [H1-xx = 20 to 2B] is set to MFDI terminal, but the terminal is not in use.</i>	• Find the device that caused the external fault and remove the cause. • Correctly set the MFDI.
GF	Ground Fault	Overheating caused damage to the motor or the motor insulation is not satisfactory.	Measure the motor insulation resistance, and replace the motor if there is electrical conduction or unserviceable insulation.
		The motor main circuit cable is contacting ground to make a short circuit.	• Examine the motor main circuit cable for damage, and repair short circuits. • Measure the resistance between the motor main circuit cable and the ground terminal. If there is electrical conduction, replace the cable.
		An increase in the stray capacitance of the cable and the ground terminal caused an increase in the leakage current.	• If the wiring length of the cable is more than 100 m, decrease the carrier frequency. • Decrease the stray capacitance.
		There was a problem with the drive hardware.	Replace the control board or the drive. For information about replacing the control board, contact Yaskawa or your nearest sales representative.
oC	Overcurrent	The load is too heavy.	• Measure the current flowing into the motor. • Replace the drive with a larger capacity model if the current value is more than the drive rated current. • Decrease the load or replace with a larger drive to prevent sudden changes in the current level.
		The motor main circuit cable is contacting ground to make a short circuit.	• Examine the motor main circuit cable for damage, and repair short circuits. • Measure the resistance between the motor main circuit cable and the ground terminal. If there is electrical conduction, replace the cable.
		A short circuit or ground fault on the drive output side caused damage to the output transistor of the drive.	• Make sure that there is not a short circuit in terminal B1 and terminals U/T1, V/T2, and W/T3. Make sure that there is not a short circuit in terminals - and terminals U/T1, V/T2, and W/T3. • If there is a short circuit, contact Yaskawa or your nearest sales representative.
		The acceleration time is too short.	• Calculate the torque necessary during acceleration related to the load inertia and the specified acceleration time. • Increase the values set in C1-01, C1-03, C1-05, or C1-07 [Acceleration Times] to get the necessary torque. • Increase the values set in C2-01 to C2-04 [S-Curve Characteristics] to get the necessary torque. • Replace the drive with a larger capacity model.

Code	Name	Causes	Possible Solutions
		The drive is trying to operate a specialized motor or a motor that is larger than the maximum applicable motor output of the drive.	- Examine the motor nameplate, the motor, and the drive to make sure that the drive rated current is larger than the motor rated current. - Replace the drive with a larger capacity model.
		The V/f pattern settings are incorrect.	- Examine the ratios between the V/f pattern frequency and voltage. Decrease the voltage if it is too high compared to the frequency. - Adjust <i>E1-04 to E1-10 [V/f Pattern Parameters]</i>. For motor 2, adjust <i>E3-04 to E3-10</i>.
		The torque compensation gain is too large.	Decrease the value set in <i>C4-01 [Torque Compensation Gain]</i> to make sure that the motor does not stall.
		The drive received a Run command while the motor was coasting.	- Examine the sequence and input the Run command after the motor fully stops. - Set <i>b3-01 = 1 [Speed Search at Start Selection = Enabled]</i> or set <i>H1-xx = 61, 62 [Speed Search from Fmax or Fref]</i> to input speed search commands from the MFDI terminals.
		Speed search does not complete at start when you set <i>A1-02 = 8 [EZ Vector Control]</i> and use an induction motor.	When <i>E9-01 = 0 [Motor Type Selection = Induction (IM)]</i> , set <i>b3-24 = 2 [Speed Search Method Selection = Current Detection Speed Search]</i> .
		When you use an IE3 premium efficiency motor.	Use these values to adjust the parameters. <i>b3-03 [Speed Search Deceleration Time]</i> = default value $\times$ 2 <i>L2-03 [Minimum Baseblock Time]</i> = default value $\times$ 2 <i>L2-04 [Powerloss V/f Recovery Ramp Time]</i> = default value $\times$ 2
oL1	Motor Overload	The load is too heavy.	Decrease the load. Note: Reset <i>oL1</i> when <i>U4-16 [Motor oL1 Level]</i> < 100.
		Overload occurred while running at low speed.	- Decrease the load when running at low speed. - Increase the motor speed. - If the motor is run frequently at low speeds, replace the motor with a larger motor or use a drive-dedicated motor. Note: For general-purpose motors, overload can occur while running at low speed when operating at below the rated current.
		<i>L1-01 [Motor Overload (oL1) Protection]</i> is set incorrectly.	Set <i>L1-01</i> as specified by the motor qualities for a drive-dedicated motor.
		The V/f pattern does not fit the motor qualities.	- Examine the ratios between the V/f pattern frequency and voltage. Decrease the voltage if it is too high compared to the frequency. - Adjust <i>E1-04 to E1-10 [V/f Pattern Parameters]</i>. For motor 2, adjust <i>E3-04 to E3-10</i>. Decrease the values set in <i>E1-08 [Mid Point A Voltage]</i> and <i>E1-10 [Minimum Output Voltage]</i>. Note: If the values set in <i>E1-08</i> and <i>E1-10</i> are too low, the overload tolerance will decrease at low speeds.
		One drive is operating more than one motor.	Set <i>L1-01 = 0 [Motor Overload (oL1) Protection = Disabled]</i> , connect thermal overload relay to each motor to prevent damage to the motor.
		The electronic thermal protector is operating at an incorrect level.	Set <i>E2-01 [Motor Rated Current (FLA)]</i> correctly to the value specified by the motor nameplate.
oL2	Drive Overload	The speed search-related parameters are set incorrectly.	- Examine the settings for all speed search related parameters. - Adjust <i>b3-03 [Speed Search Deceleration Time]</i>. - Set <i>b3-24 = 1 [Speed Search Method Selection = Speed Estimation]</i> after Auto-Tuning.
		The load is too large.	Decrease the load.
		The acceleration/deceleration times or cycle times are too short.	- Examine the acceleration/deceleration times and the motor start/stop frequencies (cycle times). - Increase the values set in <i>C1-01 to C1-08 [Acceleration/Deceleration Times]</i>.
		The drive capacity is too small.	Replace the drive with a larger capacity model.
		Overload occurred while running at low speed.	- Decrease the load when running at low speed. - Replace the drive with a larger capacity model. - Decrease the value set in <i>C6-02 [Carrier Frequency Selection]</i>.
		The speed search-related parameters are set incorrectly.	- Examine the settings for all speed search-related parameters. - Adjust <i>b3-03 [Speed Search Deceleration Time]</i>. - Set <i>b3-24 = 1 [Speed Search Method Selection = Speed Estimation]</i> after Auto-Tuning.

Code	Name	Causes	Possible Solutions
ov	Overvoltage	The deceleration time is too short and too much regenerative energy is flowing back into the drive.	- Set $L3-04 = 1$ [Stall Prevention during Decel = General Purpose]. - Increase the values set in $C1-02$, $C1-04$, $C1-06$, or $C1-08$ [Deceleration Times]. - Connect a dynamic braking option to the drive. - Perform Deceleration Rate Tuning.
		The acceleration time is too short.	- Make sure that sudden drive acceleration does not cause the fault. - Increase the values set in $C1-01$, $C1-03$, $C1-05$, or $C1-07$ [Acceleration Times]. - Increase the value set in $C2-02$ [S-Curve Time @ End of Accel]. - Set $L3-11 = 1$ [Overvoltage Suppression Select = Enabled].
		The braking load is too large.	Connect a dynamic braking option to the drive.
		There are surge voltages in the input power supply.	Connect a DC reactor to the drive. Note: If you turn the phase advancing capacitors ON and OFF and use thyristor converters in the same power supply system, there can be surge voltages that irregularly increase the input voltage.
		If the drive detects <i>ov</i> in these conditions, the speed search-related parameters are incorrect: - During speed search - During momentary power loss recovery - When the drive starts again automatically - When you use an IE3 premium efficiency motor	- Examine the settings for all speed search related parameters. - Set $b3-19 \neq 0$ [Speed Search Restart Attempts $\neq 0$ times]. - Adjust $b3-03$ [Speed Search Deceleration Time]. - Do Stationary Auto-Tuning for Line-to-Line Resistance and then set $b3-24 = 1$ [Speed Search Method Selection = Speed Estimation]. - Use these values to adjust the parameters. $b3-03$ [Speed Search Deceleration Time] = default value $\times 2$ $L2-03$ [Minimum Baseblock Time] = default value $\times 2$ $L2-04$ [Powerloss V/f Recovery Ramp Time] = default value $\times 2$
		The power supply voltage is too high.	Decrease the power supply voltage to match the drive rated voltage.
		The encoder cable is disconnected or wired incorrectly.	Examine for wiring errors or disconnected wires in the encoder cable, and repair problems.
		There is motor hunting.	- Adjust $n1-02$ [Hunting Prevention Gain Setting]. - Adjust $n2-02$ [Automatic Freq Regulator Time 1] and $n2-03$ [Automatic Freq Regulator Time 2]. - Adjust $n8-45$ [Speed Feedback Detection Gain] and $n8-47$ [Pull-in Current Comp Filter Time].
		Speed Search at Start does not complete correctly when: $A1-02 = 8$ [Control Method Selection = EZOLV] $E9-01 = 0$ [Motor Type Selection = Induction (IM)]	Set $b3-24 = 2$ [Speed Search Method Selection = Current Detection 2].
		The drive detects <i>ov</i> [Overvoltage] when $A1-02 = 2$ [OLV] and when: - The acceleration completes - The deceleration starts - The load changes suddenly	- Increase the value set in $n2-03$ [Automatic Freq Regulator Time 2] in 50 ms increments. Note: Make sure that this parameter setting is: $n2-02$ [Automatic Freq Regulator Time 1] $\leq n2-03$. When you adjust $n2-03$, you must also increase the $C4-06$ [Motor 2 Torque Comp Delay Time] value by the same ratio. - Increase $C4-06$ in 10 ms increments. Note: Make sure that this parameter setting is: $C4-02$ [Torque Compensation Delay Time] $\leq C4-06$. When you adjust $C4-06$, you must also increase the $n2-03$ [Automatic Freq Regulator Time 2] value by the same ratio.
PF	Input Phase Loss	There is a phase loss in the drive input power.	Correct all wiring errors with the main circuit power supply.
		Loose wiring in the input power terminals.	Tighten the screws to the correct tightening torque.
		The drive input power voltage is changing too much.	- Examine the supply voltage for problems. - Make the drive input power stable.
		Unsatisfactory balance between voltage phases.	- Examine the supply voltage for problems. - Make the drive input power stable. - If the supply voltage is good, examine the magnetic contactor on the main circuit side for problems.

Code	Name	Causes	Possible Solutions
		The main circuit capacitors have become unserviceable.	- Examine the capacitor maintenance time in monitor <i>U4-05 [Capacitor Maintenance]</i>. - If <i>U4-05</i> is more than 90%, replace the capacitor. Contact Yaskawa or your nearest sales representative for more information.
			- Examine the supply voltage for problems. - Re-energize the drive. - If the alarm stays, replace the circuit board or the drive. Contact Yaskawa or your nearest sales representative for more information.
SCF	Safety Circuit Fault	The safety circuit is broken.	Replace the control board or the drive. For information about replacing the control board, contact Yaskawa or your nearest sales representative.
STo	Safe Torque OFF	Safe Disable inputs H1-HC and H2-HC are open.	- Make sure that the Safe Disable signal is input from an external source to terminal H1-HC and H2-HC. - When the Safe Disable function is not in use, connect terminals H1-HC and H2-HC.
		There is internal damage to the two Safe Disable channels.	Replace the board or the drive. For information about replacing the control board, contact Yaskawa or your nearest sales representative.
SToF	Safe Torque OFF	One of the two terminals H1-HC or H2-HC received the Safe Disable input signal.	- Make sure that the Safe Disable signal is input from an external source to terminals H1-HC or H2-HC. - When the Safe Disable function is not in use, connect terminals H1-HC and H2-HC.
		The Safe Disable input signal is wired incorrectly.	
		There is internal damage to one Safe Disable channel.	Replace the board or the drive. For information about replacing the control board, contact Yaskawa or your nearest sales representative.

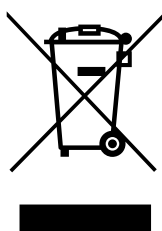
◆ Disposal Instructions

Correctly discard the drive, packing material, battery, and microSD card as specified by regional, local, and municipal laws and regulations for this product.

Note:

- Remove the battery and microSD card from the keypad before you discard the drive.
- Yaskawa recommends that customers physically destroy the microSD card in a shredder or use data wipe software to fully erase the card.

■ WEEE Directive



The wheelie bin symbol on this product, its manual, or its packaging identifies that you must recycle it at the end of its product life.

You must discard the product at an applicable collection point for electrical and electronic equipment (EEE). Do not discard the product with usual waste.

◆ European Standards



Figure 1.8 CE Mark

The CE Mark identifies that the product meets environmental and safety standards in the European Union. Products manufactured, sold, or imported in the European Union must display the CE Mark.

European Union standards include standards for electrical appliances (Low Voltage Directive), standards for electrical noise (EMC Directive), and standards for machinery (Machinery Directive).

This product displays the CE Mark in accordance with the Low Voltage Directive, the EMC Directive, and the Machinery Directive.

Table 1.7 Harmonized Standards

European Directive	Harmonized Standards
CE Low Voltage Directive Compliance 2014/35/EU	EN 61800-5-1 <i>*1</i>
Electromagnetic Compatibility Regulations 2014/30/EU	EN 61800-3 <i>*1</i>
Machinery Directive 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • EN 62061 (SILCL3) <i>*1</i> • IEC/EN 61800-5-2 (SIL3) <i>*1</i>
Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS) 2011/65/EU	EN IEC 63000 <i>*1</i>

*1 Refer to "EU Declaration of Conformity" for the year of the Designated Standards.

The customer must display the CE Mark on the final device containing this product. Customers must verify that the final device complies with EU standards.

Table 1.8 Other Applicable Standards

European Directive	Applicable Standards
EU ErP Directive 2009/125/EC	The drive meets the requirements for IE2 efficiency according to the European regulation 2019/1781. The losses and the efficiency were measured in accordance with the requirements of IEC 61800-9-2.

■ CE Low Voltage Directive Compliance

It has been confirmed that this product complies with the CE Low Voltage Directive by conducting a test according to IEC/EN 61800-5-1.

The following conditions must be satisfied for machines and devices incorporating this product to comply with the CE Low Voltage Directive.

Area of Use

Install this product in a location with Overvoltage Category III and pollution degree 2 or less as specified in IEC/CE 60664.

Guarding Against Debris

When you install IP20/UL Open type drives (models: 2xxxxB, 4xxxxB) and IP00/UL Open type drives (models: 4xxxxA), use an enclosure panel that does not let unwanted material enter the drive from above or below.

Wire Selection

Refer to [Wire Selection on page 288](#) to select the correct wires for main circuit wiring.

Connect a Fuse to the Input Side (Primary Side)

The drive circuit protection must comply with IEC/EN 61800-5-1 for protection against a short circuit in the internal circuitry. Connect semiconductor protection fuses on the input side for branch circuit protection. Refer to [CE-compliant Fuse \(Input Side\) on page 283](#).

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. After the drive blows a fuse or trips an RCM/RCD, do not immediately energize the drive or operate peripheral devices. Wait for the time specified on the warning label at a minimum and make sure that all indicators are OFF. Then check the wiring and peripheral device ratings to find the cause of the problem. If you do not know the cause of the problem, contact Yaskawa before you energize the drive or peripheral devices. If you do not fix the problem before you operate the drive or peripheral devices, it can cause serious injury or death.*

■ EMC Directive

Drives with built-in EMC filters (models 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, 4xxxC) were tested in accordance with European standard EN 61800-3, and comply with the EMC Directive.

Use drives with built-in EMC filters or install external EMC filters to the drive input side to comply with the EMC Directive.

Install a Drive to Conform to the EMC Directive

Install drive models 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, and 4xxxC with this procedure to comply with the EMC Directive when the drive is a single unit or installed in a larger device.

1. Install the drive on a grounded metal plate.
2. Wire the drive and motor.
3. Enable the internal EMC filter.

4. Ground the wire shielding on the drive side and motor side.

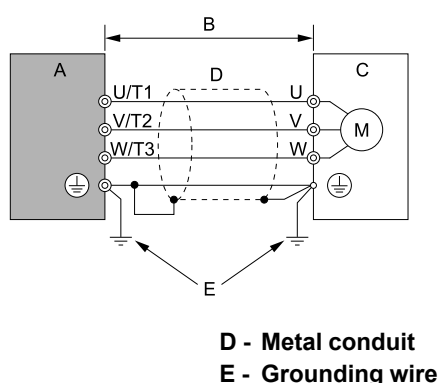


Figure 1.9 Wiring the Drive and Motor

Note:

- Use a braided shield cable for the drive and motor wiring or put the wires through a metal conduit.
- The maximum wiring length between the drive and motor is 10 m (32.8 ft). Keep the wire as short as possible.
- Keep the grounding wire as short as possible.

5. Use a cable clamp to ground the motor cable to the metal plate.

Note:

Make sure that the protective ground wire complies with technical specifications and local safety standards.

6. Connect an AC reactor or DC reactor to decrease harmonic distortion.

Note:

- To maintain compliance with IEC/EN 61000-3-2 on drive models 2004, 2006, 4002, and 4004, install a DC reactor. Refer to [Table 1.9](#) for more information.
- The main circuit terminal block for the drive, and the terminal blocks for the DC reactor come in different shapes. Correctly prepare the ends of the wiring.

Table 1.9 DC Reactors for Harmonic Suppression (Manufacturer: Yaskawa Electric)

Drive Model	DC Reactor Model	DC Reactor Rating
2004	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
2006	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
4002	UZDA-B	3.2 A, 28 mH
4004	UZDA-B	3.2 A, 28 mH

Enable the Internal EMC Filter

On drive models 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, and 4xxxC, move the screw or screws to turn ON and OFF (enable and disable) the EMC filter. The EMC filter switch screw or screws are installed in the OFF position by default.

Make sure that the symmetric grounding network is applied, and install the screw or screws in the ON position to enable the built-in EMC filter in compliance with the EMC Directive.

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Disconnect all power to the drive, wait for the time specified on the warning label, and check the drive for dangerous voltages before you remove covers or touch EMC filter screws. If you touch the screws when there are dangerous voltages, it will cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Do not remove covers or touch circuit boards while the drive is energized. If you touch the internal components of an energized drive, it can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Ground the neutral point on the power supply of drive models 2xxxB/C and 4xxxB/C to comply with the EMC Directive before you turn on the EMC filter. If you turn ON the EMC filter, but you do not ground the neutral point, it can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Connect the ground cable correctly. If you touch electrical equipment that is not grounded, it can cause serious injury or death.*

NOTICE *To disable the internal EMC filter, move the screws from ON to OFF and then tighten to the specified torque. If you fully remove the screws or tighten the screws to an incorrect torque, it can cause drive failure.*

NOTICE *Move the EMC switch screw or screws to the OFF position for networks that are not symmetrically grounded. If the screws are not in the correct position, it can cause damage to the drive.*

Make sure that the symmetric grounding network is applied, and install the screw or screws in the ON position to enable the built-in EMC filter in compliance with the EMC Directive.

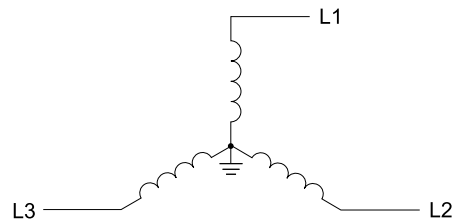


Figure 1.10 Symmetric Grounding

NOTICE *Damage to Equipment.* When you use the drive with a non-grounding, high-resistance grounding, or asymmetric-grounding network, put the EMC Filter screw or screws in the OFF position to disable the built-in EMC filter. If you do not disable the built-in EMC filter, it will cause damage to the drive.

If you lose an EMC filter switch screw, use [Table 1.10](#) to find the correct replacement screw and install the new screws with the correct tightening torque.

NOTICE *Only use the screws specified in this manual. If you use screws that are not approved, it can cause damage to the drive.*

Table 1.10 Screw Sizes and Tightening Torques

Model	Screw Size	Tightening Torque N·m
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4 × 20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4 × 25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

◆ United Kingdom Conformity Assessed Marking



Figure 1.11 United Kingdom Conformity Assessed Marking

The UKCA Mark identifies that the product meets environmental and safety standards in the United Kingdom. Products manufactured, sold, or imported into Great Britain must display the UKCA Mark.

United Kingdom standards include the Electrical Equipment (Safety) Regulations (Low voltage) for electronics manufacturers, the Electromagnetic Compatibility Regulations (EMC) for controlling noise, and the Supply of Machinery (Safety) Regulations (Machinery) for machine manufacturers.

This product displays the UKCA Mark in accordance with the Low Voltage Directive, the EMC Directive, and the Machinery Directive.

Table 1.11 Designated Standards

Statutory Instruments	Designated Standards
Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016 No. 1101	EN 61800-5-1 ^{*1}
Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016 No. 1091	EN 61800-3 ^{*1}
Supply of Machinery (Safety) Regulations S.I. 2008 No. 1597	EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) EN 62061 (SILCL3) ^{*1} EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012 No. 3032	EN IEC 63000 ^{*1}

^{*1} Refer to "UK Declaration of Conformity" for the year of the Designated Standards.

The customer must display the UKCA Mark on the final device containing this product. Customers must verify that the final device complies with UK standards.

Table 1.12 Other Applicable Standards

Statutory Instruments	Applicable Standards
Ecodesign for Energy-Related Products and Energy Information Regulations S.I. 2021 No. 745	The drive meets the requirements for IEC2 efficiency according to the S.I. 2021 No. 745. The losses and the efficiency were determined in accordance with IEC 61800-9-2.

◆ Safe Disable Input

This section gives precautions to support the Safe Disable input. Contact Yaskawa for more information.

Table 1.13 Safety Standards and Applicable Harmonized Standards

Safety Standards	Applicable Harmonized Standards
Functional Safety	IEC/EN 61508-1, 2 (SIL3)
	IEC/EN IEC 62061 (SIL3)
	IEC/EN 61800-5-2 (SIL3)
Safety of Machinery	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7
LVD	IEC/EN 61800-5-1

Note:

SIL = Safety Integrity Level.

■ Safe Disable Specifications

The Safe Disable input provides the stop function that complies with “Safe Torque Off” as specified by IEC/EN 61800-5-2. The Safe Disable input meets the requirements of EN ISO 13849-1 and IEC/EN 61508. It also has a safety status monitor to detect safety circuit errors.

Table 1.14 Safe Disable Specifications

Item		Description	
Input/Output		- Input: 2 Safe Disable input (H1, H2) Signal ON level: 18 Vdc to 28 Vdc Signal OFF level: -4 Vdc to +4 Vdc - Output: 1 MFDO safety monitor output for external device monitor (EDM)	
Response time from when the input opens to when the drive output stops		3 ms or less	
Response time from when the H1 and H2 terminal inputs open to when the EDM		20 ms or less	
Mission time <i>*I</i>		10 years	20 years
Failure probability	PFD	9.00E-06	1.79E-05
	PFH	1.07E-09	1.07E-09
Performance level		e	
HFT (hardware fault tolerance)		N = 1	
Type of subsystem		Type B	
MTTFD		High (2681 years)	
DCavg		Medium (90.53%)	

*1 Parameter used for the statistical calculation required by functional safety standards and this is not linked to the warranty/guarantee period.

Note:

EDM = External Device Monitoring

PFD = Probability of Failure on Demand

PFH = Probability of Dangerous Failure per Hour

⚠ DANGER Sudden Movement Hazard. When you use the Safe Disable function in the safety system of a machine, do a full risk assessment for the system to make sure that all parts of the system comply with applicable safety standards. Incorrect application of the Safe Disable function can cause serious injury or death.

⚠ DANGER *Sudden Movement Hazard. If the output circuit of the drive is damaged and the Safe Disable function turns OFF the drive output to a permanent magnet (PM) motor, the motor can rotate 180 electrical degrees. Prevent damage to equipment and injury to personnel during this condition. Sudden motor movement can cause serious injury or death. It is possible for current to flow through the motor winding in these conditions.*

⚠ DANGER *Electrical Shock Hazard. You cannot depend on the Safe Disable function to prevent electrical shock. Disconnect all power to the drive and wait for the time specified on the warning label before you remove covers. Check the drive for dangerous voltages before servicing or repair work. If you do work on the drive when it is energized and there is no cover over the electronic circuits, it can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Although the Safe Disable function is in operation, gravity or other external forces in the vertical axis can move the motor. Incorrect application of the Safe Disable function can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Do not use the drive output signals to control external holding brakes or dynamic brakes for functional safety. Use a system that conforms to the functional safety requirements. Incorrect application of the Safe Disable function can cause serious injury or death. Systems that use drive output signals (including EDM) for safety are not safe because drive output signals are not safety components.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Connect the Safe Disable inputs to the devices as specified by the safety requirements. If you connect the Safe Disable inputs incorrectly, it can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. To use the Safe Disable inputs, remove the jumpers between terminals H1-HC and H2-HC. If the Safe Disable circuit does not work correctly, it can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. When you clear the Safe Disable input, make sure that the Safe Disable Monitor output operates correctly as the specification for Safe Disable function. If the Safe Disable circuit does not operate correctly, it can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Regularly examine the Safe Disable input and all other safety features. A system that does not operate correctly can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Only let approved personnel who know about the drive, instruction manual, and safety standards wire, examine, and maintain the Safe Disable input. If personnel are not approved, it can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Sudden Movement Hazard. Only use the Safe Disable Monitor (multi-function output terminal set to the EDM function) to monitor the Safe Disable status or to find a malfunction in the Safe Disable inputs. The monitor output is not a safety output. If you use the Safe Disable Monitor incorrectly, it can cause death or serious injury.*

Note:

- When you use a drive with a built in safety function, you must replace it 10 years after first use because of the aging of electronic components.
- A maximum of 3 ms will elapse from when terminals H1 or H2 shut off until the drive switches to the “Safe Torque Off” status. Set the OFF status for terminals H1 and H2 to hold for at least 3 ms. The drive may not be able to switch to the “Safe Torque Off” status if terminals H1 and H2 are only open for less than 3 ms.
- Safe Disable input wiring should not exceed 30 m (98 ft).

■ Using the Safe Disable Function

Safe Disable Circuit

The Safe Disable circuit has two isolated channels (terminals H1 and H2) that stop the output transistors. The input can use the internal power supply of the drive.

Set the EDM function to one of the MFDO terminals [$H2-xx = 21$ or 121] to monitor the status of the Safe Disable function. This is the “Safe Disable monitor output function”.

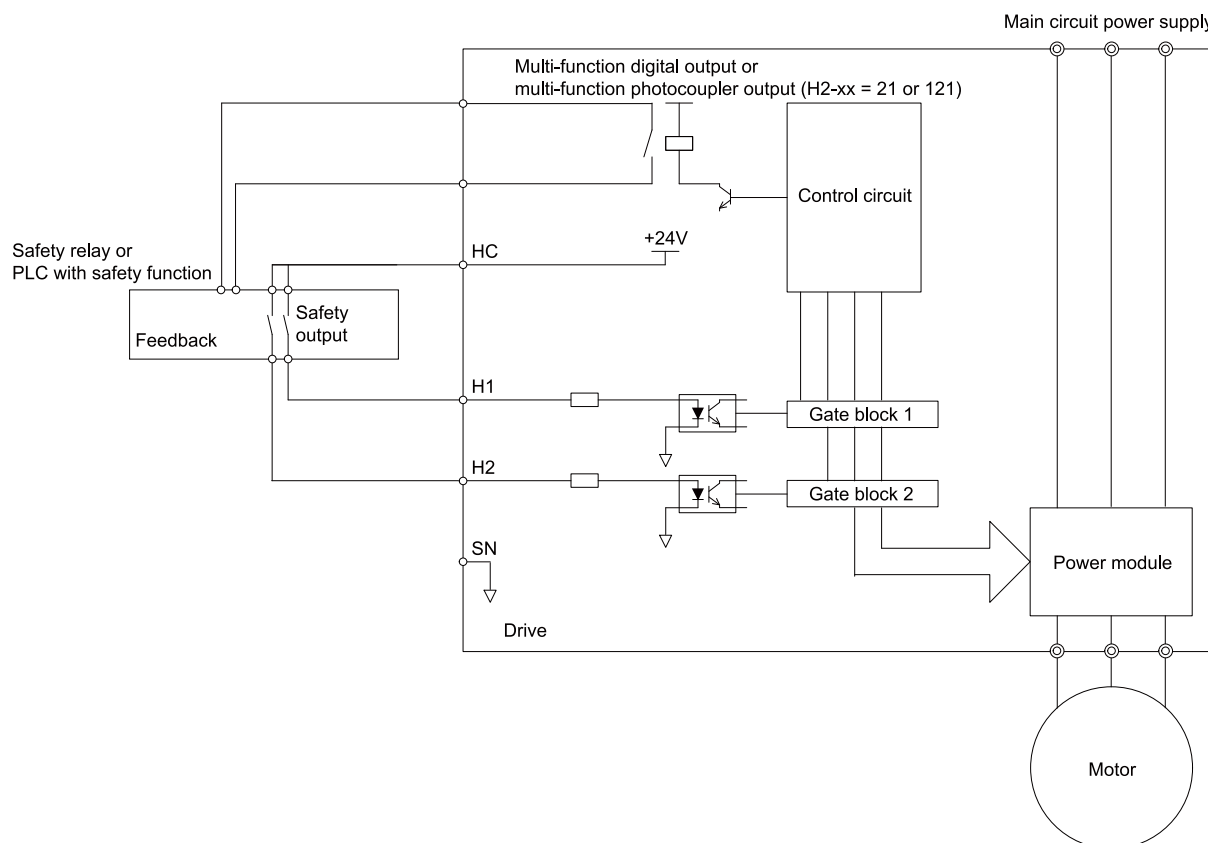


Figure 1.12 Safe Disable Function Wiring Example

Enabling and Disabling the Drive Output (“Safe Torque Off”)

Refer to [Figure 1.13](#) for an example of drive operation when the drive changes from “Safe Torque Off” status to usual operation.

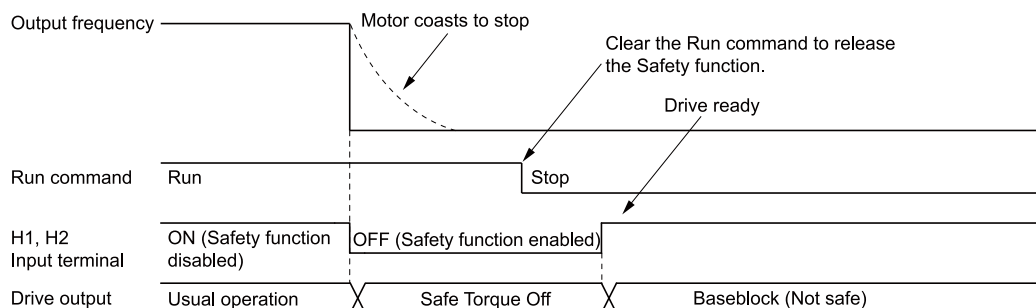


Figure 1.13 Safe Disable Operation

Switching from Usual Operation to “Safe Torque Off”

Turn OFF (open) safety input terminal H1 or H2 to enable the Safe Disable function. When the Safe Disable function is enabled while the motor is operating, the drive output and motor torque turn off and the motor always coasts to stop. The *b1-03 [Stopping Method Selection]* setting does not have an effect on the stopping method.

The “Safe Torque Off” status is only possible with the Safe Disable function. Clear the Run command to stop the drive. Turning off drive output (a baseblock condition) ≠ “Safe Torque Off”.

Note:

- When it is necessary to ramp to stop the motor, do not turn off terminals H1 and H2 until the motor fully stops. This will prevent the motor from coasting to stop during usual operation.
- A maximum of 3 ms will elapse from when terminals H1 or H2 shut off until the drive switches to the “Safe Torque Off” status. Set the OFF status for terminals H1 and H2 to hold for at least 3 ms. The drive may not be able to switch to the “Safe Torque Off” status if terminals H1 and H2 are only open for less than 3 ms.

Going from “Safe Torque Off” to Usual Operation

The safety input will only release when there is no Run command.

- During Stop
When the Safe Disable function is triggered during stop, close the circuit between terminals H1-HC and H2-HC to disable “Safe Torque Off”. Enter the Run command after the drive stops correctly.

- During Run

If you trigger the Safe Disable function during run, clear the Run command, then close the circuit between terminals H1-HC and H2-HC to disable “Safe Torque Off”. Enter the Stop command, then enter the Run command when terminals H1 and H2 are activated.

Safe Disable Monitor Output Function and Keypad Display

Refer to [Table 1.15](#) for information about the relation between the input channel status, Safety monitor output status, and drive output status.

Table 1.15 Safe Disable Input and External Device Monitor (EDM) Terminal Status

Input Channel Status	Input 1 (H1-HC)	ON (Close the circuit)	OFF (Open)	ON (Close the circuit)	OFF (Open)
	Input 2 (H2-HC)	ON (Close the circuit)	ON (Close the circuit)	OFF (Open)	OFF (Open)
MFDO Terminal (H2-xx = 21)	MFDO Terminal (H2-xx = 21)	OFF	OFF	OFF	ON
	MFDO Terminal (H2-xx = 121)	ON	ON	ON	OFF
Drive Output Status		Baseblock (Drive ready)	Safety status (STo)	Safety status (STo)	Safety status (STo)
Keypad Display		Normally displayed	SToF (Flashing)	SToF (Flashing)	STo (Flashing)
LED Status Ring		Ready: Illuminated	ALM/ERR: Flashing	ALM/ERR: Flashing	Ready: Flashing
MEMOBUS Register 0020 (Hex.)		bit C: 0 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 0 bit D: 1

Safety Function Status Monitor

The drive Safety monitor output sends a feedback signal about the status of the Safety function. The Safety monitor output is one of the possible settings available for the MFDO terminals. If there is damage to the Safe Disable circuit, a controller (PLC or safety relay) must read this signal as an input signal to hold the “Safe Torque Off” status. This will help verify the condition of the safety circuit. Refer to the manual for the safety device for more information about the Safety function.

You can use the MFDO function settings to switch the polarity of the Safety monitor output signal. Refer to [Table 1.15](#) for setting instructions.

Keypad Display

If the two input channels are OFF (Open), the keypad will flash *STo* [Safe Torque OFF].

If there is damage to the Safe disable circuit or the drive, the keypad will flash *SToF* [Safe Torque OFF Hardware] when one input channel is OFF (Open) and the other is ON (Close the circuit). When you use the Safe disable circuit correctly, the keypad will not show *SToF*.

If there is damage to the drive, the keypad will show *SCF* [Safety Circuit Fault] when the drive detects a fault in the Safe disable circuit. Refer to the chapter on Troubleshooting for more information.

Validating the Safe Disable Function

After you replace parts or do maintenance on the drive, first complete all necessary wiring to start the drive, then test the Safe Disable input with these steps. Keep a record of the test results.

Note:

This validation should be performed at least once every three months in order to guarantee the specification values of the safety parameters.

1. When the two input channels are OFF (Open), make sure that the keypad flashes *STo* [Safe Torque OFF], and make sure that the motor is not running.
2. Monitor the ON/OFF status of the input channels and make sure that MFDO set to the EDM function operates as shown in [Table 1.15](#).

If one or more of these items are true, the ON/OFF status of the MFDO may not display correctly on the keypad:

- Incorrect parameter settings.
- A problem with an external device.
- The external wiring has a short circuit or is disconnected.
- There is damage to the device.

Find the cause and repair the problem to correctly display the status.

3. Make sure that the EDM signal operates during usual operation as shown in [Table 1.15](#).

2 Deutsch

◆ Allgemeine Informationen

Verwenden Sie dieses Handbuch nicht als Alternative zum Technischen Handbuch.

Die in diesem Handbuch genannten Produkte und Spezifikationen und der Inhalt des Handbuchs können unangekündigt geändert werden, um das Produkt und das Handbuch zu verbessern.

Achten Sie darauf, dass Sie stets die aktuelle Version dieses Handbuchs verwenden. Verwenden Sie dieses Handbuch, um das Produkt korrekt zu installieren, zu verdrahten, einzustellen und zu bedienen.

Das Technische Handbuch kann von der Yaskawa Website für Dokumentationen heruntergeladen werden, deren Adresse Sie auf der Umschlagrückseite finden.

◆ Anwenderzielgruppe

Dieses Handbuch von Yaskawa richtet sich an Elektroingenieure und Spezialisten, die über Erfahrung mit der Installation, der Anpassung, der Inspektion und der Wartung von Frequenzumrichtern verfügen. Personen ohne technische Ausbildung, Minderjährige, Personen mit Behinderungen oder psychischen Erkrankungen sowie Personen mit Schrittmachern dürfen dieses Produkt weder verwenden noch betreiben.

◆ Sicherheit

Lesen Sie alle Sicherheitsvorkehrungen, bevor Sie den Frequenzumrichter installieren, verkabeln oder in Betrieb nehmen.

■ Erläuterung der Signalwörter

⚠ GEFAHR Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefahr, die bei Nichtbeachten schwere oder tödliche Verletzungen verursacht.

⚠ WARNUNG Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefahr, die bei Nichtbeachten schwere oder tödliche Verletzungen verursachen kann.

⚠ VORSICHT Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefahr, die bei Nichtbeachten leichte oder mittelschwere Verletzungen verursachen kann.

HINWEIS Dieses Signalwort kennzeichnet ein Risiko für Sachschäden, bedeutet jedoch keine Verletzungsgefahr.

■ Allgemeine Sicherheitshinweise

Yaskawa Electric ist Hersteller und Anbieter von elektronischen Komponenten für verschiedene industrielle Anwendungen. Für die Auswahl und Anwendung von Produkten von Yaskawa ist der Konstrukteur der Ausrüstung zuständig bzw. der Kunde, der das Endprodukt fertigt. Yaskawa ist nicht dafür verantwortlich, wie seine Produkte in das endgültige Systemdesign eingebunden sind. Generell sollten Produkte von Yaskawa nicht die einzige Sicherheitsvorrichtung eines Produkts oder einer Konstruktion darstellen. Alle Steuerfunktionen sind dafür ausgelegt, Fehler dynamisch zu erkennen und einen durchgängig sicheren Betrieb zu gewährleisten. Alle Produkte, die Komponenten von Yaskawa beinhalten, müssen dem Endanwender mit entsprechenden Warnhinweisen und Anweisungen zum sicheren Gebrauch und Betrieb zur Verfügung gestellt werden. Alle Warnhinweise von Yaskawa müssen umgehend an den Endanwender weitergereicht werden. Yaskawa garantiert nur für die Qualität seiner eigenen Produkte, in Übereinstimmung mit den Normen und Spezifikationen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Yaskawa übernimmt keine anderen Garantien, weder ausdrücklich noch implizit. Verletzungen, Sachschäden und entgangene Geschäftsmöglichkeiten, die auf unsachgemäße Lagerung oder Handhabung und mangelhafte Aufsicht durch Ihr Unternehmen oder seiner Kunden zurückgehen, sind nicht durch die Produktgarantie von Yaskawa abgedeckt.

Anmerkung:

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise im Handbuch kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben. Yaskawa ist nicht verantwortlich für Verletzungen oder Sachschäden, die auf das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise zurückzuführen sind.

- Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig, um Frequenzumrichter zu installieren, zu betreiben und zu reparieren.
- Beachten Sie alle Warnungen, Vorsichtshinweise und andere Hinweise.
- Sämtliche Arbeiten dürfen nur von zugelassenem Personal durchgeführt werden.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter gemäß diesem Handbuch und den örtlichen Vorschriften.

⚠ GEFAHR Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, prüfen Sie auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Wenn Sie am spannungsführenden Frequenzumrichter arbeiten, kann es schweren oder tödlichen Verletzungen durch Stromschlag kommen.

⚠ WARNUNG Feuergefahr. Verbinden Sie die Hauptspannungsversorgung nicht mit den Motorklemmen U/T1, V/T2 und W/T3. Verbinden Sie die Hauptspannungsversorgung mit den Leistungsteileingängen R/L1, S/L2 und T/L3. Fehlerhafte Verdrahtung kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Nehmen Sie keine Änderungen am Gehäuse oder an der Schaltungsanordnung des Frequenzumrichters vor. Änderungen am Gehäuse oder den Schaltkreisen des Frequenzumrichters können schwere oder tödliche Verletzungen oder Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben und führen zum Erlöschen der Garantie. Yaskawa haftet nicht für Änderungen am Produkt durch den Anwender.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Zum Installieren, Verdrahten, Warten, Prüfen, Ersetzen von Teilen und dem Reparieren des Frequenzumrichters darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen. Durch nicht zugelassenes Personal kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Der Erdungschluss des Motors muss immer geerdet werden. Wenn Sie die Ausrüstung nicht korrekt erden, kann das Berühren des Motorgehäuses zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter keine lose Kleidung oder Schmuck. Ziehen Sie lose Kleidung straff und entfernen Sie alle Metallobjekte wie etwa Armbanduhren oder Ringe. Lose Kleidung kann sich am Frequenzumrichter verfangen und Schmuck kann Strom leiten und schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

⚠ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie mit dem Autotuning beginnen, dürfen sich keine Personen oder Objekte im Bereich um den Frequenzumrichter, den Motor und die Last befinden. Der Frequenzumrichter und der Motor können beim Autotuning plötzlich starten, was schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben kann.

⚠ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Entfernen Sie alle Personen und Gegenstände aus dem Bereich um den Umrichter, den Motor und die Maschine und bringen Sie Abdeckungen, Kupplungen, Wellenfedern und Maschinenlasten an, bevor Sie den Umrichter einschalten. Wenn sich Personen zu nahe am Gerät aufhalten oder Teile fehlen, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠ WARNUNG Schäden an Ausrüstung. Legen Sie keine falsche Spannung am Leistungsteil des Frequenzumrichters an. Betreiben Sie den Frequenzumrichter in dem auf dem Typenschild angegebenen Bereich der Eingangsspannung. Spannungen oberhalb der auf dem Typenschild verzeichneten Verträglichkeitsgrenze können zu Schäden am Frequenzumrichter führen.

⚠ WARNUNG Feuergefahr. Stellen Sie keine entflammbaren oder brennbaren Materialien auf den Frequenzumrichter, und installieren Sie ihn nicht in der Nähe von entflammbaren oder brennbaren Materialien. Befestigen Sie den Umrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material. Entflammbare und brennbare Materialien können einen Brand auslösen und schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

⚠ WARNUNG Feuergefahr. Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest. Verbindungen, die zu locker oder zu fest sind, können den Betrieb beeinträchtigen und den Frequenzumrichter beschädigen. Fehlerhafte Verbindungen können außerdem schwere oder tödliche Verletzungen durch Feuer oder elektrischen Schlag zur Folge haben.

⚠ WARNUNG Feuergefahr. Ziehen Sie Schrauben nur unter einem Winkel entsprechend den Angaben in diesem Handbuch fest. Wenn die Schrauben unter einem Winkel außerhalb des zulässigen Bereichs festgezogen werden, kann dies zu losen Verbindungen führen, die Klemmenleiste beschädigen oder einen Brand verursachen; dies kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Führen Sie keinen Kurzschluss im FU-Ausgangskreis herbei. Ein Kurzschluss am Ausgang kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Wenn im Schutzleiter ein DC-Anteil vorliegt, kann der Frequenzumrichter einen Fehlerstrom verursachen. Wenn ein Fehlerstromschutz- oder -überwachungsgerät einen direkten oder indirekten Kontakt verhindert, verwenden Sie immer einen Fehlerstromschutzschalter Typ B (RCM/RCD) gemäß IEC/EN 60755. Wenn Sie keinen korrekten Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD) verwenden, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Bevor Sie den EMV-Filter aktivieren oder wenn hochohmige Erdung vorliegt, erden Sie den Neutralpunkt an der Spannungsversorgung der Modelle BxxxE, 2xxxE und 4xxxE, um die EMV-Richtlinie zu erfüllen. Wenn Sie das EMV-Filter auf ON setzen, aber den Neutralpunkt nicht erden, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG Gefahr von Quetschungen. Testen Sie das System, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter nach dem Verdrahten und Einstellen der Parameter sicher funktioniert. Wenn Sie das System nicht testen, kann dies Schäden an Ausrüstung oder schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Nachdem am Frequenzumrichter eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD) ausgelöst wurde, schalten Sie den FU nicht sofort wieder ein und betreiben Sie keine Peripheriegeräte. Warten Sie mindestens die auf dem Warnschild angegebene Zeit ab und stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen aus sind. Überprüfen Sie dann die Verdrahtung und die elektrischen Nennwerte von Peripheriegeräten, um die Ursache des Problems zu finden. Wenn die Ursache nicht bekannt ist, wenden Sie sich an Yaskawa, bevor Sie den Frequenzumrichter oder Peripheriegeräte einschalten. Wenn Sie das Problem vor dem Betrieb des Frequenzumrichters oder externer Geräte nicht beheben, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠️ WARNUNG Feuergefahr. Installieren Sie korrekte Sicherungen, wie durch die entsprechenden Vorschriften und dieses Handbuch vorgegeben. Der Frequenzumrichter ist geeignet für Stromkreise, die nicht mehr als 31,000 A (eff.) symmetrisch bei max. 240 VAC (200 V-Klasse) bzw. max. 480 VAC (400 V-Klasse) liefern. Fehlerhafte Sicherungen können schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠️ VORSICHT Gefahr von Quetschungen. Ziehen Sie die Schrauben der Klemmenabdeckung an und halten Sie das Gehäuse fest, wenn Sie den Frequenzumrichter bewegen. Wenn der Frequenzumrichter oder Abdeckungen herunterfallen, kann es zu leichten Verletzungen kommen.

⚠️ VORSICHT Gefahr von Verbrennungen. Berühren Sie keinen heißen FU-Kühlkörper. Bevor Sie die Lüfter austauschen, trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie mindestens 15 Minuten, bis der Kühlkörper ausreichend abgekühlt ist. Wenn Sie einen heißen FU-Kühlkörper anfassen, können Sie sich verbrennen.

HINWEIS Schäden an Ausrüstung. Beachten Sie beim Berühren des Frequenzumrichters und der Schaltplatinen die korrekte Vorgehensweise zur elektrostatischen Entladung (ESD). Wenn Sie Anweisungen nicht befolgen, kann dies ESD-Schäden an der FU-Elektronik zur Folge haben.

HINWEIS Unterbrechen Sie nicht die elektrische Verbindung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor, während der Frequenzumrichter Spannung abgibt. Eine fehlerhafte Ablaufsteuerung kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

HINWEIS Schäden an Ausrüstung. Führen Sie keine Hochspannungsprüfung durch und verwenden Sie kein Isolationsprüfgerät am Frequenzumrichter. Diese Tests können Schäden am Frequenzumrichter verursachen.

HINWEIS Betreiben Sie keinen Frequenzumrichter oder verbundene Ausrüstung mit beschädigten oder fehlenden Teilen. Das Nichtbeachten kann zu Schäden am Frequenzumrichter und an verbundener Ausrüstung führen.

HINWEIS Feuergefahr. Sie eine Sicherung und Ausrüstung zur Fehlerstromüberwachung (RCM/ RCD). Wenn Sie diese Komponenten nicht installieren, kann dies zu Schäden am Frequenzumrichter und an verbundener Ausrüstung führen.

HINWEIS Schäden an Ausrüstung. Bevor Sie eine dynamische Bremsoption mit dem Frequenzumrichter verbinden, stellen Sie sicher, dass sich geeignetes Personal mit dem Installationshandbuch zur Bremsseinheit und Bremswiderstandseinheit (TOBPC72060001) vertraut macht und die Anweisungen befolgt. Wenn Sie das Handbuch nicht lesen oder die Anweisungen nicht beachten, oder wenn ungeeignetes Personal eingesetzt wird, kann dies zu Schäden am Frequenzumrichter und am Bremskreis führen.

HINWEIS Stellen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und dem Anschließen von externen Geräten sicher, dass alle Verbindungen korrekt sind. Fehlerhafte Verbindungen können Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

HINWEIS Verbinden Sie keine Blindstromkompensationsanlage, LC/RC-Entstörfilter oder Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD) mit dem Motorkreis. Wenn Sie diese Geräte mit den Ausgangskreisen verbinden, kann dies Schäden am Frequenzumrichter und verbundener Ausrüstung verursachen.

HINWEIS Verwenden Sie einen für Frequenzumrichter ausgelegten (Vektor-) Motor mit verstärkter Isolierung und entsprechenden Windungen. Wenn der Motor nicht korrekt isoliert ist, kann dies einen Kurzschluss oder Erdschluss durch defekte Isolierung zur Folge haben.

Anmerkung:

- Verwenden Sie keine ungeschirmten Leitungen als Steuerleitungen. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Drähte, und erden Sie die Abschirmung an der Erdungsklemme des Frequenzumrichters. Eine nicht abgeschirmte Verdrahtung kann elektrische Störungen und eine mangelhafte Systemleistung zur Folge haben.
- Betreiben Sie in der Nähe des Frequenzumrichters keine Geräte, die elektromagnetisch stark abstrahlen, etwa Funksender. Wenn derartige Geräte in der Nähe des Frequenzumrichters verwendet werden, kann dies den korrekten Betrieb des Frequenzumrichters beeinträchtigen.

■ Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Frequenzumrichter ist ein elektrisches Gerät für den kommerziellen Einsatz und regelt die Drehzahl und Drehrichtung eines Motors. Setzen Sie den Frequenzumrichter nicht für andere Zwecke ein.

1. Lesen Sie das Technische Handbuch sorgfältig durch.
2. Lesen Sie alle Sicherheitshinweise, bevor Sie den Frequenzumrichter installieren, verdrahten oder betreiben.
3. Wenn Sie den Frequenzumrichter installieren, verdrahten und erden Sie ihn gemäß allen geltenden Normen und Sicherheitsvorkehrungen.
4. Stellen Sie sicher, dass alle Komponenten und Schutzabdeckungen korrekt installiert werden.
5. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter unter den spezifizierten Umgebungsbedingungen eingesetzt wird.

Anmerkung:

Dieses Produkt ist nicht zur Verwendung in lebenserhaltenden Maschinen oder Systemen konstruiert und vorgesehen.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Nehmen Sie keine Änderungen am Gehäuse oder an der Schaltungsanordnung des Frequenzumrichters vor. Änderungen am Gehäuse oder den Schaltkreisen des Frequenzumrichters können schwere oder tödliche Verletzungen oder Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben und führen zum Erlöschen der Garantie. Yaskawa haftet nicht für Änderungen am Produkt durch den Anwender.

■ Haftungsausschluss

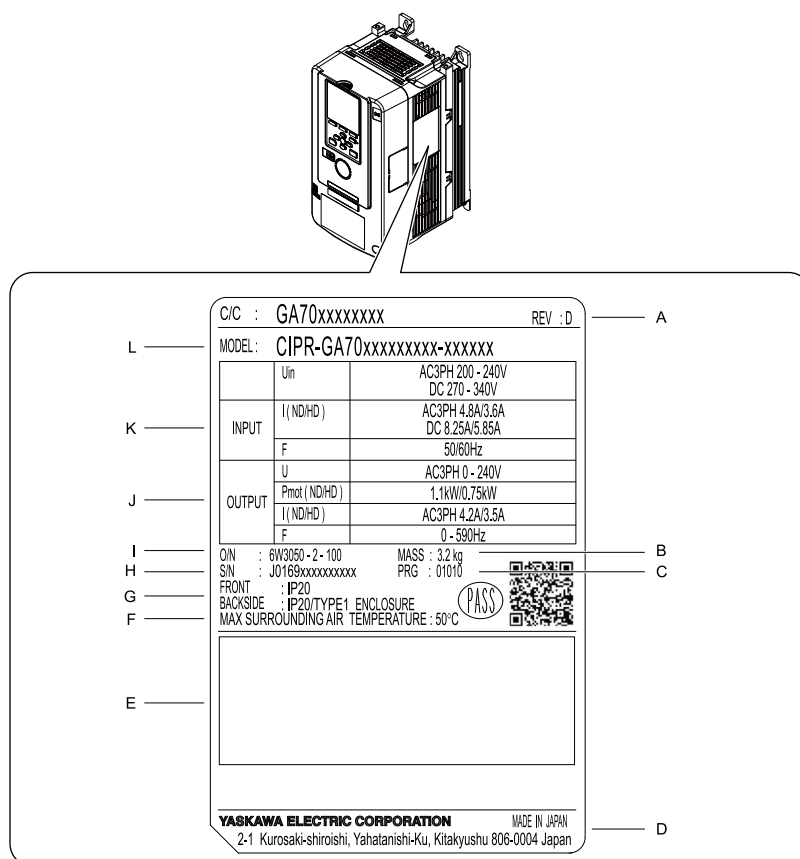
Yaskawa kann nicht für Schäden am Produkt, an der Ausrüstung oder an Personen haftbar gemacht werden, wenn dieses Produkt in einer anderen als der in *Bestimmungsgemäßer Gebrauch auf Seite 39* beschriebenen Weise verwendet wird.

◆ Überprüfung von Modellnummer und Typenschild

Bitte nehmen Sie bei Liefereingang folgende Prüfungen vor:

- Untersuchen Sie den Frequenzumrichter auf Beschädigungen. Wenn der FU beschädigt ist, wenden Sie sich sofort an das Transportunternehmen. Yaskawa übernimmt keine Garantie für Transportschäden.
- Überprüfen Sie die Modellnummer des Frequenzumrichters, um sicherzustellen, dass es sich um das richtige Modell handelt. Überprüfen Sie die Modellnummer im Bereich „MODEL“ am Typenschild, um sicherzustellen, dass es sich um das richtige Modell handelt.
- Wenn Sie das falsche Produkt erhalten haben oder das Produkt defekt ist, wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler vor Ort.

■ Typenschild



A - Hardware-Revision

B - Gewicht

C - FU-Softwareversion

D - Hauptsitzadresse von Yaskawa Electric Corporation

E - Zertifizierungen

F - Umgebungstemperatur

G - Schutzklasse

H - Seriennummer

I - Losnummer

J - Ausgangsspezifikationen

K - Eingangsspezifikationen

L - FU-Modell

Abbildung 2.1 Beispiel für Typenschildinformationen

■ Nennausgangsstrom

Tabelle 2.1 und Tabelle 2.2 enthalten die jeweiligen Werte für den Nennausgangsstrom.

Anmerkung:

- Diese Ausgangsstromwerte gelten für Frequenzumrichter, die mit der Standardspezifikation betrieben werden.
- Reduzieren Sie den Strom unter folgenden Bedingungen:
 - Erhöhte Taktfrequenz
 - Erhöhte Umgebungstemperatur
 - Bei Seite-an-Seite-Installation von Frequenzumrichtern
- Verwenden Sie C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU], um Normal-Duty-Betrieb (ND) oder Heavy-Duty-Betrieb (HD) auszuwählen.

Tabelle 2.1 Drehstrom AC 200 V-Klasse

Modell	Heavy-Duty-Betrieb (HD) [C6-01 = 0] (Werkseinstellung)		Normal-Duty-Betrieb (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A
2004	0.55	3.2	0.75	3.5
2006	0.75	5	1.1	6
2010	1.5	8	2.2	9.6
2012	2.2	11	3	12.2
2018	3	14	4	17.5
2021	4	17.5	5.5	21
2030	5.5	25	7.5	30
2042	7.5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18.5	70
2082	18.5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	-	-

Tabelle 2.2 Dreiphasig AC 400 V-Klasse (Eingangsspannung < 460 V)

Modell	E1-01 [Eingangsspannung] < 460			
	Heavy-Duty-Betrieb (HD) [C6-01 = 0] (Werkseinstellung)		Normal-Duty-Betrieb (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A
4002	0.55	1.8	0.75	2.1
4004	1.1	3.4	1.5	4.1
4005	1.5	4.8	2.2	5.4
4007	2.2	5.5	3.0	7.1
4009	3.0	7.2	4.0	8.9
4012	4.0	9.2	5.5	11.9
4018	5.5	14.8	7.5	17.5
4023	7.5	18	11	23.4

Modell	E1-01 [Eingangsspannung] < 460			
	Heavy-Duty-Betrieb (HD) [C6-01 = 0] (Werkseinstellung)		Normal-Duty-Betrieb (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A
4031	11	24	15	31
4038	15	31	18.5	38
4044	18.5	39	22	44
4060	22	45	30	59.6
4075	30	60	37	74.9
4089	37	75	45	89.2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296
4371	160	304	200	371
4389	200	371	220	389
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4H11	500	930	560	1090
4H12	560	1090	630	1200

◆ Komponenten und Funktionen des Bedienteils

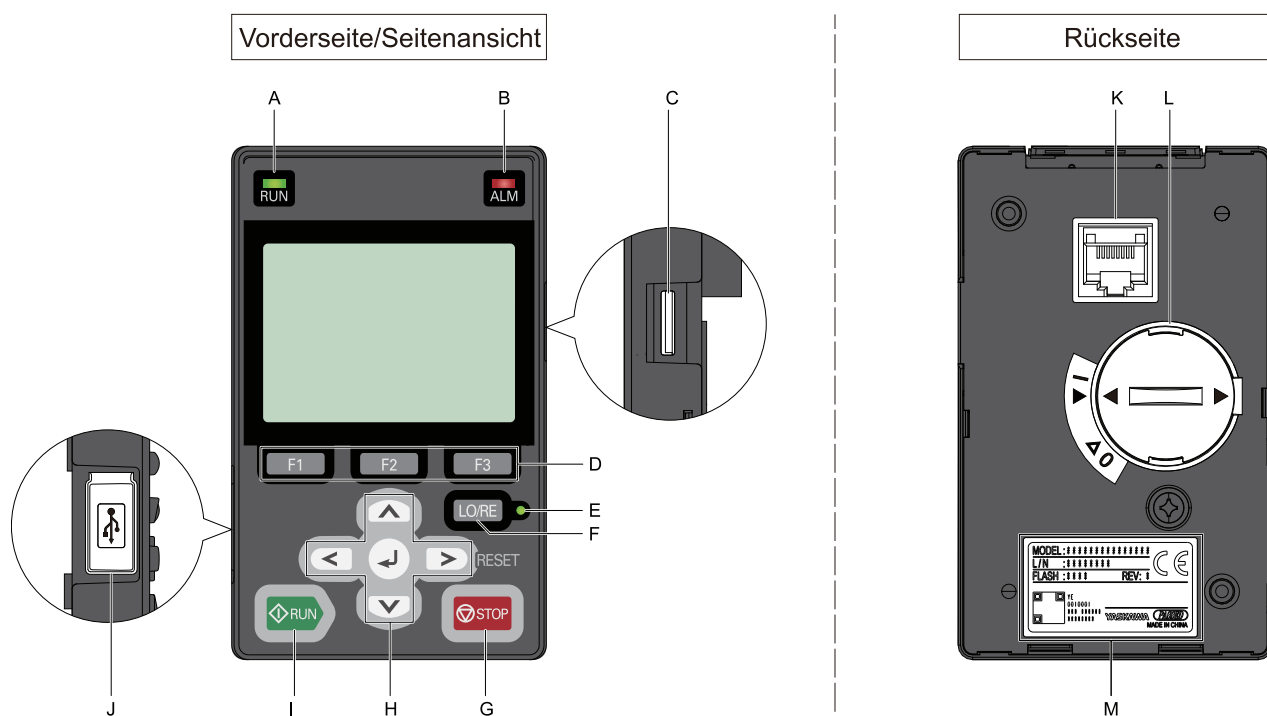


Abbildung 2.2 Bedienteil

Tabelle 2.3 Komponenten und Funktionen des Bedienteils

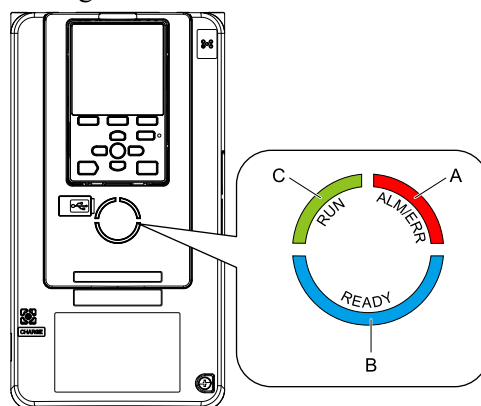
Symbol	Name	Funktion
A	RUN-LED 	- Leuchtet, um anzuzeigen, dass die Leistungsausgänge des FU aktiv sind. - Die LED erlischt, sobald die Leistungsausgänge inaktiv werden. - Blinken zeigt an: - Der Frequenzumrichter befindet sich im Tieflauf. - Der FU hat einen Startbefehl mit einem Frequenzsollwert von 0 Hz erhalten, aber der Frequenzumrichter ist nicht für Nullfrequenzregelung eingestellt. - Schnelles Blinken zeigt an: - Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl von den MFDI-Klemmen erhalten und schaltet von LOCAL- auf REMOTE-Betrieb um. - Der Frequenzumrichter hat außerhalb des Steuerbetriebs einen Startbefehl von den MFDI-Klemmen erhalten. - Der Frequenzumrichter hat einen Schnellstopp-Befehl erhalten. - Die Sicherheitsfunktion hat den Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. - Sie haben  auf dem Bedienteil gedrückt, während sich der Frequenzumrichter im REMOTE-Betrieb befand. - Der Frequenzumrichter wird mit einem aktiven Startbefehl eingeschaltet und $b1-17 = 0$ [Start-Befehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren].
B	ALM-LED 	- Leuchtet, wenn der FU einen Fehler erkennt. - Blinkt, wenn der FU einen der folgenden Zustände erkennt: - Alarm - Betriebsfehler - Fehler oder Alarm während des Autotunings - Die Anzeige erlischt beim Normalbetrieb. Es liegen keine Alarmer oder Fehler vor.
C	microSD-Kartenschacht	Der Schacht für eine microSD-Karte.
D	Funktionstasten F1, F2, F3 	Das auf dem Bedienteil angezeigte Menü legt die Tastenfunktionen fest. Der Name jeder Funktion erscheint am unteren Rand des Displays.
E	LO/RE-LED 	Leuchtet: Der Startbefehl wird vom Bedienteil gesteuert (LOCAL-Betriebsart). AUS: Der Startbefehl wird von der Steuerkreisklemme oder über die serielle Datenübertragung gesteuert (REMOTE-Betriebsart). Anmerkung: - LOCAL: Der Betrieb des Frequenzumrichters erfolgt über das Bedienteil. Geben Sie mit dem Bedienteil Start-/Stopp-Befehle ein und legen Sie den Frequenzsollwert fest. - REMOTE: Verwenden Sie die Steuerklemmen oder die serielle Datenübertragung, um den Frequenzumrichter zu betreiben. Verwenden Sie die in $b1-01$ festgelegte Frequenzsollwertquelle und die in $b1-02$ ausgewählte Startbefehlquelle.
F	LO/RE-Auswahl Taste 	Schaltet die FU-Steuerung für den Startbefehl und den Frequenzsollwert zwischen dem Bedienteil (LOCAL) und einer externen Quelle (REMOTE) um. Anmerkung: - Die LOCAL/REMOTE-Auswahl Taste bleibt auch nach dem Stoppen des Frequenzumrichters im Steuerbetrieb aktiviert. Wenn die Anwendung nicht von REMOTE auf LOCAL umschalten soll, weil dies einen negativen Effekt auf die Systemleistung hätte, setzen Sie $a2-01 = 0$ [LO/RE-Taste Funktionsauswahl = Deaktiviert], um  zu deaktivieren. - Der Frequenzumrichter wird nicht zwischen LOCAL und REMOTE umschalten, wenn er einen Startbefehl von einer externen Quelle erhält.
G	Taste STOP 	Stoppt den FU-Betrieb. Anmerkung: Drücken Sie  , um den Motor zu stoppen. Dies gilt auch, wenn ein Startbefehl (REMOTE-Betrieb) an einer externen Startbefehlquelle aktiv ist. Um die Priorität von  zu deaktivieren, setzen Sie $a2-02 = 0$ [STOP-Taste Funktionsauswahl = Deaktiviert].
H	Taste Nach-links 	- Bewegung des Cursors nach links. - Kehrt zum vorherigen Bildschirm zurück.
	Tasten Nach-oben/Nach-unten 	- Bewegung nach oben bzw. nach unten, um das nächste bzw. vorhergehende Element anzuzeigen. - Auswahl von Parameternummern, und Erhöhen bzw. Erniedrigen von Einstellwerten.
	Taste Nach-rechts (RESET) 	- Bewegt den Cursor nach rechts. - Anzeige des nächsten Bildschirms. - Zum Rücksetzen eines Fehlers am Frequenzumrichter.
	Taste EINGABE 	- Bestätigen von Parameterwerten und Einstellungen. - Auswahl von Menüeinträgen, um zwischen Bedienteilbildschirmen zu wechseln. - Auswahl von Betriebsarten, Parametern und Einstellwerten.

Symbol	Name	Funktion
I	Taste RUN 	Startet den Frequenzumrichter im LOCAL-Betrieb. Startet den Autotuning-Betrieb. Anmerkung: Bevor Sie den Motor mit dem Bedienteil betreiben, drücken Sie LO/RE auf dem Bedienteil, um den Frequenzumrichter auf LOCAL-Betrieb zu setzen.
J	USB-Anschluss	Für die werkseitige Einstellung
K	RJ-45-Anschluss	Zum Anschluss des Frequenzumrichters über ein RJ-45-Verlängerungskabel (8-polige, direkte, un abgeschirmte verdrehte Doppelleitung, CAT5e) oder am Bedienteilanschluss.
L	Abdeckung der Uhrzeitbatterie	Entfernen Sie diese Abdeckung, um die Uhrzeitbatterie einzusetzen oder auszutauschen. Anmerkung: • Sie müssen die Uhrzeitbatterie selbst bereitstellen. Sie ist nicht im Lieferumfang des Bedienteils enthalten. • Weitere Informationen zur korrekten Batterie und deren Installation finden Sie im Technischen Handbuch.
M	Typenschild	Zeigt die Modellnummer des Bedienteils und andere Informationen an. Anmerkung: • REV gibt die Hardware- und Softwareversion des Bedienteils an. • FLASH identifiziert die Version des Flash-Speichers.

⚠ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie die Regelungsquelle ändern und b1-07 = 1 [Auswahl LOCAL/REMOTE Start = Besteh. Startbefehl akzeptieren] ist, kann der Frequenzumrichter plötzlich starten. Wenn Sie die Regelungsquelle ändern, dürfen sich keine Personen im Bereich um den Frequenzumrichter, den Motor und die Last befinden. Plötzliche Starts können schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

■ LED-Statusring

Am LED-Statusring auf der FU-Abdeckung wird der Betriebszustand des Frequenzumrichters angezeigt.



A - ALM/ERR
B - Bereit

C - RUN

LED	Status	Beschreibung
A	Leuchtet	Der Frequenzumrichter hat einen Fehler erkannt.
	Blinkt <i>*I</i>	Der FU erkennt: • Alarm • oPE-Parametereinstellfehler • Autotuning-Fehler Anmerkung: Die LED leuchtet, wenn ein Fehler und ein Alarm zur gleichen Zeit vorliegen.
	AUS	Es liegen keine Fehler oder Alarmer vor.
B	Leuchtet	Der FU ist in Betrieb oder ist betriebsbereit.
	Blinkt <i>*I</i>	Der Frequenzumrichter befindet sich im Zustand <i>STo</i> [Sicherer Halt (EDM)].
	Blinkt schnell <i>*I</i>	Die Spannung der Leistungskreisversorgung ist abgefallen, und nur die externe 24 V-Versorgung liefert Spannung an den Frequenzumrichter.
	AUS	• Der Frequenzumrichter hat einen Fehler erkannt. • Es liegt kein Fehler vor und der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl erhalten, aber der Betrieb ist nicht möglich. Dies passiert beispielsweise im Programmierbetrieb oder wenn  blinkt.

LED	Status	Beschreibung
C	Leuchtet	Der FU befindet sich im Normalbetrieb.
	Blinkt */	- Der Frequenzumrichter befindet sich im Tieflauf. - Der FU hat einen Startbefehl mit einem Frequenzsollwert von 0 Hz erhalten, aber der Frequenzumrichter ist nicht für Nulldrehzahlregelung eingestellt. - Der FU hat einen Befehl zur Gleichstrombremsung erhalten.
	Blinkt schnell */	- Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl von den MFDI-Klemmen erhalten und schaltet von LOCAL- auf REMOTE-Betrieb um. - Der Frequenzumrichter hat außerhalb des Steuerbetriebs einen Startbefehl von den MFDI-Klemmen erhalten. - Der Frequenzumrichter hat einen Schnellstopp-Befehl erhalten. - Die Sicherheitsfunktion hat den FU-Ausgang ausgeschaltet. - Der Anwender hat  auf dem Bedienteil gedrückt, während sich der Frequenzumrichter im REMOTE-Betrieb befand. - Der Frequenzumrichter wird mit einem aktiven Startbefehl eingeschaltet und $b1-17 = 0$ [Start-Befehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren]. - Der FU ist auf Freilauf mit Zeitsteuerung eingestellt ($b1-03 = 3$ [Auswahl des Stoppverfahrens = Freilauf mit Zeitsteuerung]), und der Startbefehl wird deaktiviert, wenn dieser während der Start-Wartezeit eingeht.
	AUS	Der Motor ist angehalten.

*1 Den Unterschied zwischen Blinken und schnellem Blinken können Sie [Abbildung 2.3](#) entnehmen.

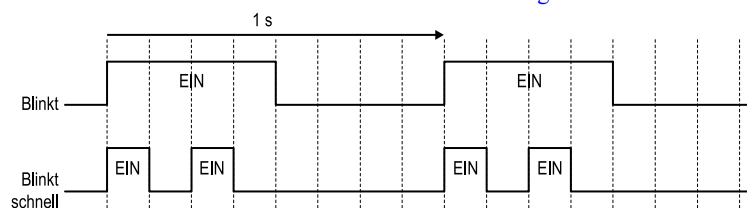


Abbildung 2.3 LED-Blinkzustände

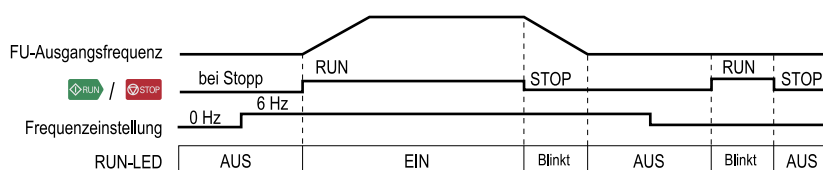


Abbildung 2.4 Beziehung zwischen RUN-LED und FU-Betrieb

■ Bedienteilbetriebsart und Menübildschirme

Anmerkung:

- Beim erstmaligen Einschalten des Frequenzumrichters oder nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen wird der Einrichtungsbildschirm angezeigt. Drücken Sie  [Home], um den HOME-Bildschirm anzuzeigen.
 - Wählen Sie [Nein] bei der Einstellung [Ersteinrichtung anzeigen], damit der Ersteinrichtungsbildschirm nicht angezeigt wird.
- Drücken Sie  auf dem Home-Bildschirm, um FU-Anzeigen darzustellen.
- Drücken Sie , um den $d1-01$ [Frequenzsollwert 1] zu setzen, wenn der Home-Bildschirm $U1-01$ [Frequenzsollwert] in der LOCAL-Betriebsart zeigt.
- Auf dem Bedienteil wird [Bereit] angezeigt, wenn sich der FU im Steuerbetrieb befindet. Der FU ist bereit für einen Startbefehl.
- Legen Sie $b1-08$ [Auswahl Startbef. währ. Program.] fest, um im Programmierbetrieb einen Start-Befehl von einer externen Quelle zu akzeptieren oder zurückzuweisen.
 - Setzen Sie $b1-08 = 0$ [Startbef. währ. Program. ignor.], um im Programmierbetrieb einen Start-Befehl von einer externen Quelle zurückzuweisen (Werkseinstellung).
 - Setzen Sie $b1-08 = 1$ [Startbef. währ. Program. akzep.], um im Programmierbetrieb einen Start-Befehl von einer externen Quelle zu akzeptieren.
 - Setzen Sie $b1-08 = 2$ [Program. nur b. Stillst. zuläss.], um einen Wechsel von Steuerbetrieb auf Programmierbetrieb während des Betriebs zu verhindern.

Tabelle 2.4 Betriebsarten, Menübildschirme und Funktionen

Betriebsart	Menübildschirm	Funktion
Steuerbetrieb	Anzeigen	Legt fest, welche Anzeigen dargestellt werden.
Programmierbetrieb	Parameter	Ändern von Parametereinstellungen
	Benutzerdefin. Parameter	Anzeige der Benutzerparameter
	Param. Backup/Wiederherst.	Speicherung von Parametern auf dem Bedienteil als Backup
	Geänderte Parameter/Fehlerprotokoll	Anzeige der geänderten Parameter und der Fehlerhistorie
	Autotuning	Durchführen des FU-Autotunings
	Ersteinrichtung	Ändern von Anfangseinstellungen
	Diagnose	Einstellen von Datenprotokollen und Displaybeleuchtung

◆ Mechanische Installation

⚠ WARNUNG *Feuergefahr. Stellen Sie keine entflammbaren oder brennbaren Materialien auf den Frequenzumrichter, und installieren Sie den FU nicht in der Nähe von entflammbaren oder brennbaren Materialien. Befestigen Sie den Umrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.*

⚠ VORSICHT *Gefahr von Quetschungen. Halten Sie den Frequenzumrichter nicht an der vorderen Abdeckung oder der Klemmenabdeckung fest. Ziehen Sie die Schrauben ordnungsgemäß an, bevor Sie den FU bewegen. Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS *Lassen Sie während der Installation des Frequenzumrichters keine unerwünschten Objekte wie Metallspäne oder Drahtenden hineinfallen. Schützen Sie den Frequenzumrichter während der Installation mit einer provisorischen Abdeckung. Entfernen Sie die provisorische Abdeckung vor dem Einschalten. Unerwünschte Objekte im Frequenzumrichter können Schäden am Frequenzumrichter verursachen.*

HINWEIS *Installieren Sie den Frequenzumrichter gemäß den EMV-Richtlinien. Das Nichtbeachten kann den Betrieb beeinträchtigen und zu Schäden an elektrischen Geräten führen.*

Anmerkung:

Bringen Sie keine Peripheriegeräte, Transformatoren oder andere Elektronik in die Nähe des Frequenzumrichters. Wenn sich Komponenten in der Nähe des Frequenzumrichters befinden müssen, schirmen Sie diesen gegen elektrische Störungen ab. Elektrische Störungen können zu Fehlfunktionen des Frequenzumrichters oder der Geräte um den Umrichter herum führen.

■ Installationsumgebung

Eine ordnungsgemäße Installationsumgebung ist wichtig für die Lebensdauer des Produkts und gewährleistet, dass die Leistung den Vorgaben entspricht. Stellen Sie sicher, dass die Installationsumgebung mit den folgenden Spezifikationen übereinstimmt.

Umgebung	Bedingungen
Einsatzort	In geschlossenen Räumen
Spannungsversorgung	Überspannung Kategorie III
Umgebungstemperatur	IP00/UL Open Type/Kühlkörper Externe Montage: -10 °C bis +50 °C (14 °F bis 122 °F) IP20/UL Open Type/Kühlkörper Externe Montage: -10 °C bis +50 °C (14 °F bis 122 °F) IP20/UL Typ 1: -10 °C bis +40 °C (14 °F bis 104 °F) IP55/UL Typ 12 Kühlkörper Externe Montage, Rückseite: -10 °C bis +40 °C (14 °F bis 104 °F) • Wenn Sie den Frequenzumrichter in einem Gehäuse installieren, halten Sie die interne Lufttemperatur mit einem Lüfter oder einer Klimaanlage im zulässigen Bereich. • Sie können IP00/IP20/UL Open Type-Frequenzumrichter bei maximal 60 °C (140 °F) verwenden, wenn Sie den Ausgangsstrom herabsetzen. • Sie können IP20/UL-Frequenzumrichter vom Typ 1 bei maximal 50 °C (122 °F) verwenden, wenn Sie den Ausgangsstrom herabsetzen.
Luftfeuchtigkeit	95 % relative Feuchte oder darunter Vermeiden Sie Kondensation am Frequenzumrichter.
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C (-4 °F bis +158 °F)
Umgebungsbereich	Verschmutzungsgrad 2 oder darunter Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht in einem Bereich, wo folgende Bedingungen zutreffen: • Ölnebel, korrosives oder entflammbares Gas bzw. Staub • Metallpulver, Öl, Wasser oder andere unerwünschte Stoffe • Radioaktive oder brennbare Stoffe • Schädliche Gase oder Flüssigkeiten • Salz • Direkte Sonneneinstrahlung Halten Sie Holz und andere entflammbare Materialien vom Frequenzumrichter fern.

Umgebung	Bedingungen
Höhe über NN	Maximal 1000 m (3281 ft.) Anmerkung: Um den Frequenzumrichter in Höhen zwischen 1000 m und 4000 m (3281 ft bis 13123 ft) zu installieren, verringern Sie den Ausgangsstrom um 1% für jeweils 100 m (328 ft). Unter den folgenden Bedingungen ist es nicht notwendig, die Nennspannung zu reduzieren: • Bei Installation des Frequenzumrichters auf 2000 m (6562 ft.) oder darunter • Bei Installation des Frequenzumrichters zwischen 2000 m und 4000 m (6562 ft. bis 13123 ft.) mit Erdung des Neutralpunkts der Spannungsversorgung. Wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler, wenn Sie den Neutralpunkt nicht erden.
Vibrationen <i>*1</i>	• 10 Hz bis 20 Hz: 2004 bis 2415, 4002 bis 4675: 1 G (9.8 m/s², 32.15 ft/s²) 4810 bis 4H12: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²) • 20 Hz bis 55 Hz: 2004 bis 2211, 4002 bis 4168: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²) 2257 bis 2415, 4208 bis 4H12: 0.2 G (2.0 m/s², 6.56 ft/s²)
Installationsausrichtung	Installieren Sie den Frequenzumrichter vertikal, um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten.

*1 Dieser Frequenzumrichter hat den Vibrationstest mit logarithmischem Sweep gemäß EN 60068-2-6 und JIS C60068-2-6 bestanden. Wenn die internen Komponenten des Frequenzumrichters zu stark vibrieren, kann dies zu Schäden am Frequenzumrichter führen, selbst wenn die Vibrationsfrequenz innerhalb der Spezifikation liegt. Wenn die Komponenten des Frequenzumrichters vibrieren, verbessern Sie die Installationsumgebung, um Vibrationen zu verringern.

- Stellen Sie den Motor auf eine Gummiunterlage, um die Vibration zu verringern.
- Verstärken Sie die Struktur der Anlage.

◆ Elektrische Installation

⚠ GEFAHR Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, prüfen Sie auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Wenn Sie am spannungsführenden Frequenzumrichter arbeiten, kann es schweren oder tödlichen Verletzungen durch Stromschlag kommen.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und warten Sie 5 Minuten, bis die Ladungs-LED erlischt. Entfernen Sie die vordere Abdeckung und die Klemmenabdeckung, um Arbeiten an der Verdrahtung, den Schaltplatinen und anderen Komponenten durchzuführen. Verwenden Sie die Klemmen nur für ihre bestimmungsgemäße Funktion. Fehlerhafte Verdrahtung oder inkorrekte Erdverbindungen sowie mangelhafte Reparaturen von Schutzabdeckungen können schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Erden Sie den Frequenzumrichter ordnungsgemäß, bevor Sie das EMV-Filter-schalter aktivieren. Wenn Sie nicht geerdete elektrische Ausrüstung berühren, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Verwenden Sie die Klemmen des Frequenzumrichters nur für den bestimmungsgemäßen Zweck. Weitere Informationen zu den E/A-Klemmen erhalten Sie im Technischen Handbuch. Durch fehlerhaftes Verdrahten und Erden oder Verändern der Abdeckung kann es zu Schäden an der Ausrüstung oder zu Verletzungen kommen.

■ Standard-Anschlussdiagramm

In [Abbildung 2.5](#) und [Abbildung 2.6](#) finden Sie Beispiele für Frequenzumrichter, die so verdrahtet sind, dass sie der CE-Niederspannungsrichtlinie entsprechen.

⚠ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Stellen Sie die MFDI-Parameter ein, bevor Sie Kontakte schließen. Eine falsche Start/Stop-Ablaufsteuerung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen durch sich bewegende Ausrüstung führen.

⚠ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Bevor Sie den Frequenzumrichter einschalten, müssen die Start/Stop- und Sicherheitskreise korrekt verdrahtet werden. Wenn eine Digitaleingangsklemme kurzzeitig geschlossen wird, kann dies zum Start des Frequenzumrichters führen, wenn dieser für 3-Draht-Ansteuerung programmiert ist; dies kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen durch sich bewegende Ausrüstung führen.

⚠ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie eine 3-Draht-Ansteuerung verwenden, setzen Sie A1-03 = 3330 [Parameter initialisieren = 3-Draht-Initialisierung] und stellen Sie sicher, dass b1-17 = 0 [Startbefehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren] (Werkseinstellung). Wenn Sie vor dem Einschalten des Frequenzumrichters die Parameter für 3-Draht-Ansteuerung nicht korrekt einstellen, kann sich der Motor beim Einschalten plötzlich rückwärts drehen.

⚠ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Bevor Sie die Funktion „Anwendungsparameter Voreinstellung“ verwenden, prüfen Sie die E/A-Signale und die externe Ablaufsteuerung des Frequenzumrichters. Wenn Sie voreingestellte Anwendungsparameter verwenden (A1-06 ≠ 0), ändert dies die E/A-Klemmenfunktionen des Frequenzumrichters und die Ausrüstung kann in ungewohnter Weise reagieren. Dies kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG *Feuergefahr. Installieren Sie im Stromkreis ausreichend Kurzschlusschutz, wie durch die entsprechenden Vorschriften und dieses Handbuch vorgegeben. Der Frequenzumrichter ist geeignet für Stromkreise, die nicht mehr als 100,000 A (eff.) symmetrisch bei max. 240 VAC (200 V-Klasse) bzw. max. 480 VAC (400 V-Klasse) liefern. Nicht ausreichender Kurzschlusschutz im Stromkreis kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS *Wenn die Eingangsspannung 440 V oder mehr beträgt, oder wenn die Leitung länger als 100 Meter (328 ft) ist, achten Sie besonders auf eine ausreichende Motorisolationsspannung, oder verwenden Sie einen für Frequenzumrichter ausgelegten (Vektor-) Motor mit verstärkter Isolierung. Motorwicklungs- und Isolationsdefekte können auftreten.*

Anmerkung:

Verbinden Sie die Steuerkreismasseklemme AC nicht mit dem FU-Gehäuse. Das Nichtbeachten kann den korrekten Betrieb des Frequenzumrichters beeinträchtigen.

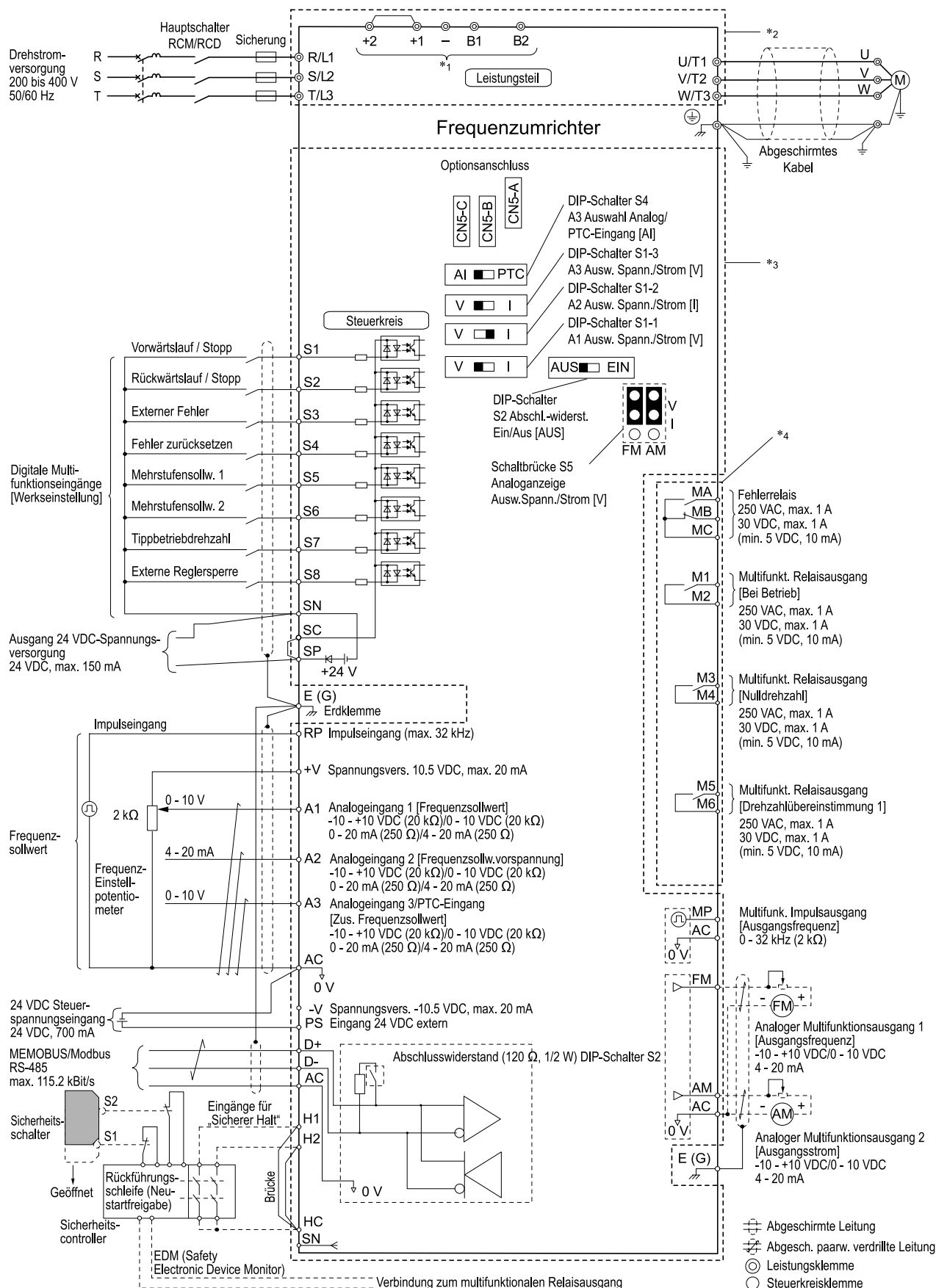


Abbildung 2.5 Verdrahtungsdiagramm gemäß CE-Niederspannungsrichtlinie

*1 Verbinden Sie Peripherieoptionen mit den Klemmen -, +1, +2, B1 und B2.

⚠️ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Achten Sie auf die korrekte Polarität, bevor Sie einen Startbefehl senden. Wenn der Frequenzumrichter die Polarität falsch erkennt, kann der Motor in die dem Startbefehl entgegengesetzte Richtung drehen und schwere Verletzungen oder den Tod verursachen.

- *2 Zum Schaltungsschutz ist das Leistungsteil vom Gehäuse, das das Leistungsteil berühren kann, getrennt.
- *3 Der Steuerkreis ist ein sicherer Niederspannungsstromkreis. Verwenden Sie eine verstärkte Isolierung, um diesen Stromkreis von anderen Stromkreisen zu trennen. Stellen Sie sicher, dass Sie die Sicherheitskleinspannung wie angegeben anschließen.
- *4 Durch verstärkte Isolation werden die Ausgangsklemmen von anderen Stromkreisen getrennt. Es lassen sich auch Stromkreise verbinden, die keine sicheren Niederspannungsstromkreise sind, wenn der Frequenzumrichter Ausgang maximal 250 VAC bei 1 A oder maximal 30 VDC bei 1 A abgibt.

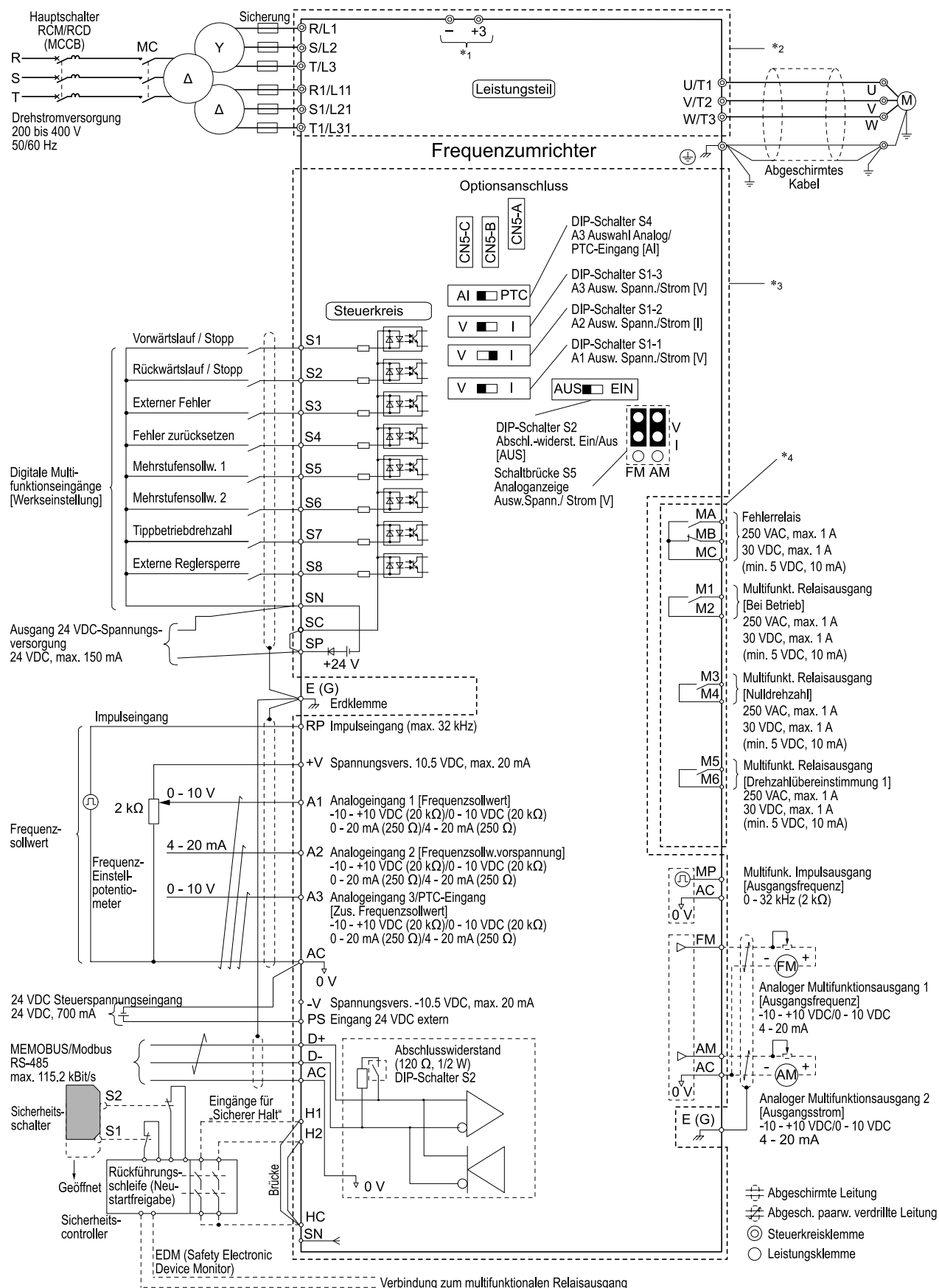


Abbildung 2.6 Verdrahtungsdiagramm gemäß CE-Niederspannungsrichtlinie: Frequenzumrichter mit 6 Phasen/12 Impulsen

*1 Verwenden Sie die Klemmen - und +3, um optionale Geräte mit dem Frequenzumrichter zu verbinden.

⚠ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Achten Sie auf die korrekte Polarität, bevor Sie einen Startbefehl senden. Wenn der Frequenzumrichter die Polarität falsch erkennt, kann der Motor in die dem Startbefehl entgegengesetzte Richtung drehen und schwere Verletzungen oder den Tod verursachen.

- *2 Zum Schaltungsschutz ist das Leistungsteil vom Gehäuse, das das Leistungsteil berühren kann, getrennt.
- *3 Der Steuerkreis ist ein sicherer Niederspannungsstromkreis. Verwenden Sie eine verstärkte Isolierung, um diesen Stromkreis von anderen Stromkreisen zu trennen. Stellen Sie sicher, dass Sie die Sicherheitskleinspannung wie angegeben anschließen.
- *4 Durch verstärkte Isolation werden die Ausgangsklemmen von anderen Stromkreisen getrennt. Es lassen sich auch Stromkreise verbinden, die keine sicheren Niederspannungsstromkreise sind, wenn der Frequenzumrichter maximal 250 VAC bei 1 A oder maximal 30 VDC bei 1 A abgibt.

■ Drahtquerschnitte beim Steuerkreis und Anzugsmomente

HINWEIS Lassen Sie die Leitungsabschirmungen nicht mit anderen Signalleitungen oder Geräten in Berührung kommen. Isolieren Sie die Leitungsabschirmungen mit Isolierband oder Schrumpfschlauch. Wenn Sie die Leitungsabschirmungen nicht isolieren, kann dies zu einem Kurzschluss führen und den Frequenzumrichter beschädigen.

Verwenden Sie abgeschirmte Kabel zum Verdrahten der Steuerkreisklemmen. Um den Verdrahtungsvorgang einfacher und zuverlässiger zu machen, verwenden Sie Aderendhülsen an den Drahtenden.

Tabelle 2.5 Drahtquerschnitte beim Steuerkreis und Anzugsmomente

Klemmenleiste	Klemme	Schrauben- größe	Anzugsmoment N·m (lbf·in)	Blanker Draht		Aderendhülse	
				Empfohlener Querschnitt mm ² (AWG)	Anwendbarer Querschnitt mm ² (AWG)	Empfohlener Querschnitt mm ² (AWG)	Anwendbarer Querschnitt mm ² (AWG)
TB1	S1 - S8, SN, SC, SP	-	-	0.75 (18)	- Litze 0.2 - 1.0 (24 - 18) - Volldraht 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6, MA, MB, MC						
TB3	+V, AC, -V, A1, A2, A3, FM, AM, AC, MP, RP, AC						
TB4	E (G), SN, HC, H1, H2, PS, AC, D+, D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

Aderendhülsen

Verwenden Sie isolierte Aderendhülsen.

Verwenden Sie das Crimpwerkzeug CRIMPFOX 6 von PHOENIX CONTACT.

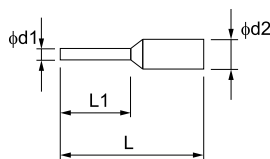


Abbildung 2.7 Externe Abmessungen von Aderendhülsen

Tabelle 2.6 Modelle und Größen von Aderendhülsen

Drahtquerschnitt mm ² (AWG)	Modell	L (mm)	L1 (mm)	$\phi d1$ (mm)	$\phi d2$ (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Inbetriebnahme des Frequenzumrichters

■ Einrichtungsassistent

Bevor Sie den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen, übertragen Sie die folgenden Informationen vom Motor-Typenschild in die Tabelle.

Eigenschaft	Wert
Motornennleistung	kW
Motornennspannung	V
Motornennstrom	A
Motornennfrequenz	Hz
Maximale Motorfrequenz	Hz

Eigenschaft	Wert
Anzahl der Motorpole	Anzahl der Motorpole
Motornendrehzahl	min ⁻¹ (U/min)
Anzahl Motorgeberimpulse pro Umdrehung	ppr

Anmerkung:

- Wenn auf dem Bedienteil nicht der Bildschirm für die Ersteinrichtung angezeigt wird, drücken Sie **F2** [Menü], um den Menü-Bildschirm anzuzeigen. Drücken Sie dann , um [Ersteinrichtung] auszuwählen.
- Öffnen Sie die Batterieabdeckung und legen Sie eine Batterie ein, damit Sie die Uhrzeitfunktionen nutzen können. Verwenden Sie eine Mangandioxid-Lithiumbatterie vom Typ CR2016 mit einer Nennspannung von 3 V.

■ FU-Parameter

Die folgende Tabelle beschreibt die wichtigsten Parameter und ihre Einstellungen.

Anmerkung:

Parameter mit „RUN“ in der Spalte „Nr.“ lassen sich während des FU-Betriebs ändern.

Nr.	Name	Beschreibung
A1-00 RUN	Sprachauswahl (Language)	Legt die Sprache für das LCD-Bedienteil fest. 0: Deutsch, 1: Japanese, 2: German, 3: French, 4: Italian, 5: Spanish, 6: Portugese, 7: Chinese, 8: Czech, 9: Russian, 10: Turkish, 11: Polish, 12: Greek
A1-02	Auswahl Regelverfahren	Legt das Regelverfahren für die Anwendung und den Motor fest. 0: U/f-Regelung, 1: U/f-Regelung mit Rückführung, 2: Vektorregelung ohne Rückführung, 3: Vektorregelung mit Rückführung, 4: Erw. Vektorregelung o. Rückf., 5: Vektorregelung PM ohne Rückführung, 6: Erweiterte Vektorregelung PM ohne Rückführung, 7: Vektorregelung PM mit Rückf., 8: EZ Vektorregelung (alle Motoren)
A1-03	Parameter initialisieren	Setzt die Parameter auf die Werkseinstellung. 0: Keine Initialisierung, 1110: Initialisierung Anwenderparam., 2220: 2-Draht-Initialisierung, 3330: 3-Draht-Initialisierung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1	Legt die Quelle für den Frequenzsollwert fest. 0: Bedienteil, 1: Analogeingang, 2: Memobus/Modbus-Kommunikation, 3: Optionskarte, 4: Impulseingang (Klemme RP)
b1-02	Auswahl Startbefehl 1	Legt die Eingabemethode für den Startbefehl fest. 0: Bedienteil, 1: Digitaleingang, 2: Memobus/Modbus-Kommunikation, 3: Optionskarte
b1-03 (0182)	Auswahl des Stoppverfahrens	Legt das Verfahren fest, mit dem der Motor angehalten wird, nachdem ein Startbefehl entfernt oder ein Stoppbefehl ausgegeben wurde. 0: Rampe bis zum Stillstand, 1: Freilauf bis zum Stillstand, 2: Gleichstrombremse bis Stillstand, 3: Freilauf mit Zeitsteuerung, 9: Stopp mit konstantem Abstand
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	Einstellung für den Rückwärtsbetrieb. Deaktivieren Sie den Rückwärtsbetrieb bei z. B. Lüfter- oder Pumpenanwendungen, wo Rückwärtslauf eine Gefahr darstellt. 0: Rückwärtslauf aktiviert, 1: Rückwärtslauf deaktiviert
C1-01 RUN	Hochlaufzeit 1	Legt die Zeitdauer für den Hochlauf von null auf die maximale Ausgangsfrequenz fest.
C1-02 RUN	Tieflaufzeit 1	Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf null fest.
C2-01	S-Kurve am Beginn des Hochlaufs	Legt die S-Kurven-Hochlaufzeit am Beginn des Hochlaufs fest.
C2-02	S-Kurve am Ende des Hochlaufs	Legt die S-Kurven-Hochlaufzeit am Ende des Hochlaufs fest.
C2-03	S-Kurve am Beginn des Tieflaufs	Legt die S-Kurven-Tieflaufzeit am Beginn des Tieflaufs fest.
C2-04	S-Kurve am Ende des Tieflaufs	Legt die S-Kurven-Tieflaufzeit am Ende des Tieflaufs fest.
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des Frequenzumrichters	Legt den Beanspruchungsgrad des Frequenzumrichters fest. 0: Heavy-Duty-Betrieb, 1: Normal-Duty-Betrieb
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	Legt die Taktfrequenz für die IGBTs im Frequenzumrichter fest. 1: 2.0 kHz, 2: 5.0 kHz (4.0 kHz für AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz für AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz für AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz für AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz für AOLV/PM), 7: Swing-PWM4 (Geräuschmuster 1), 8: Swing-PWM4 (Geräuschmuster 2), 9: Swing-PWM4 (Geräuschmuster 3), A: Swing-PWM4 (Geräuschmuster 4), F: Anwenderdefiniert (C6-03 bis C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Sollwerte 1 bis 16	Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von 01-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit].
d1-17 RUN	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	Legt den Tippbetrieb-Frequenzsollwert in Schritten von 01-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit] fest. Setzen Sie H1-xx = 6 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Sollwert Tippbetrieb], um den Tippbetrieb-Frequenzsollwert zu verwenden.
d2-01	Frequenzsollwert-Obergrenze	Legt den oberen Grenzwert für alle Frequenzsollwerte fest. Die maximale Ausgangsfrequenz ist 100%.
d2-02	Frequenzsollwert-Untergrenze	Legt den unteren Grenzwert für alle Frequenzsollwerte fest. Die maximale Ausgangsfrequenz ist 100%.
E1-01	Eingangsspannung	Legt die Eingangsspannung des Frequenzumrichters fest.
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Legt die maximale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie fest.
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	Legt die maximale Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von fest.
E1-06	Nennfrequenz	Legt die Grundfrequenz für die U/f-Kennlinie fest.
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Legt die minimale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von fest.

Nr.	Name	Beschreibung
E2-01	Motornennstrom	Legt den Motornennstrom in Ampere fest.
E2-11	Motornennleistung	Legt die Motornennleistung in den Einheiten von 01-58 [Motorleistung Einheit Auswahl] fest.
H1-01 - H1-08	Klemmen S1 - S8 Funktionsauswahl	Legt die Funktionen der digitalen Multifunktionseingänge S1 bis S8 fest.
H2-01	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl	Legt die Funktion der digitalen Multifunktionsausgänge M1-M2 fest.
H2-02	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl	Legt die Funktion der digitalen Multifunktionsausgänge M3-M4 fest.
H2-03	Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl	Legt die Funktion der digitalen Multifunktionsausgänge M5-M6 fest.
H3-01	Klemme A1 Auswahl Signalpegel	Legt den Eingangssignalpegel für die analoge MFAI-Klemme A1 fest. 0: 0 - 10 V (Unt. Grenzw. ist 0), 1: -10 bis +10 V (Bipolarer Sollwert), 2: 4 bis 20 mA, 3: 0 bis 20 mA
H3-02	Klemme A1 Funktionsauswahl	Legt die Funktion des analogen Multifunktionseingangs A1 fest.
H3-03 RUN	Klemme A1 Verstärkung	Legt die Verstärkung des analogen Eingangssignals an der MFAI-Klemme A1 fest.
H3-04 RUN	Klemme A1 Vorspannung	Legt die Vorspannung des analogen Eingangssignals an der MFAI-Klemme A1 fest.
H3-05	Klemme A3 Auswahl Signalpegel	Legt den Eingangssignalpegel für die analoge Multifunktionsklemme A3 fest. 0: 0 - 10 V (Unt. Grenzw. ist 0), 1: -10 bis +10 V (Bipolarer Sollwert), 2: 4 bis 20 mA, 3: 0 bis 20 mA
H3-06	Klemme A3 Funktionsauswahl	Legt die Funktion des analogen Multifunktionseingangs A3 fest.
H3-07 RUN	Klemme A3 Verstärkung	Legt die Verstärkung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A3 fest.
H3-08 RUN	Klemme A3 Vorspannung	Legt die Vorspannung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A3 fest.
H3-09	Klemme A2 Auswahl Signalpegel	Legt den Eingangssignalpegel für die analoge MFAI-Klemme A2 fest. 0: 0 - 10 V (Unt. Grenzw. ist 0), 1: -10 bis +10 V (Bipolarer Sollwert), 2: 4 bis 20 mA, 3: 0 bis 20 mA
H3-10	Klemme A2 Funktionsauswahl	Legt die Funktion des analogen Multifunktionseingangs A2 fest.
H3-11 RUN	Klemme A2 Verstärkung	Legt die Verstärkung des analogen Eingangssignals an der MFAI-Klemme A2 fest.
H3-12 RUN	Klemme A2 Vorspannung	Legt die Vorspannung des analogen Eingangssignals an der MFAI-Klemme A2 fest.
H3-13 (041B)	Analogeingang Verzög.zeitkonst.	Legt die Zeitkonstante für die Filter der analogen Multifunktionseingänge fest.
H3-14	Auswahl Analogeingangsklemmen aktivieren	Zum Festlegen der aktivierten Klemme oder Klemmen, wenn H1-xx = C [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Analogeingang aktivieren] im Zustand EIN ist. 1: Nur Klemme A1, 2: Nur Klemme A2, 3: Klemmen A1 und A2, 4: Nur Klemme A3, 5: Klemmen A1 und A3, 6: Klemmen A2 und A3, 7: Klemmen A1, A2 und A3
H4-01 (041D)	Klemme FM Funktionsauswahl	Zum Festlegen der Anzeigenummer zur Ausgabe an der MFAO-Klemme FM.
H4-02 RUN	Klemme FM Analogausg. Verstärk.	Legt die Verstärkung des von der MFAO-Klemme FM gesendeten Anzeigesignals fest.
H4-03 RUN	Klemme FM Analogausg. Vorspann.	Legt die Vorspannung des von der MFAO-Klemme FM gesendeten Anzeigesignals fest.
H4-04	Klemme AM Funktionsauswahl	Zum Festlegen der Anzeigenummer zur Ausgabe an der MFAO-Klemme AM.
H4-05 RUN	Klemme AM Analogausgang Verstärkung	Legt die Verstärkung des von der MFAO-Klemme AM gesendeten Anzeigesignals fest.
H4-06 RUN	Klemme AM Analogausgang Vorspannung	Legt die Vorspannung des von der MFAO-Klemme AM gesendeten Anzeigesignals fest.
H4-07	Klemme FM Auswahl Signalpegel	Stellt den Signalpegel der MFAO-Ausgangsklemme FM ein. 0: 0 - 10 V (Unt. Grenzw. ist 0), 1: -10 bis +10 V (Bipolarer Sollwert), 2: 4 bis 20 mA
H4-08	Klemme AM Auswahl Signalpegel	Stellt den Signalpegel der MFAO-Ausgangsklemme AM ein. 0: 0 bis 10 VDC, 1: -10 bis +10 VDC, 2: 4 bis 20 mA
L1-01	Motor-Überlastschutz (oL1)	Einstellung der elektrothermischen Motorüberlast-Schutzfunktion. 0: Deaktiviert, 1: Variables Drehmoment, 2: Konst. Drehm. Drehz.bereich 10:1, 3: Konst. Drehm. Drz.bereich 100:1, 4: PM Variables Drehmoment, 5: PM Konstantes Drehmoment, 6: Variables Drehmoment (50 Hz)
L1-02	Motor-Überlastschutzzeit	Setzt die Betriebszeit für die elektronische Thermoschutzvorrichtung des Frequenzumrichters zum Schutz des Motors vor Beschädigung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.
L3-04	Kippschutz beim Tieflauf	Legt das Verfahren fest, mit dem der Frequenzumrichter Überspannungsfehler beim Tieflauf verhindert. 0: Deaktiviert, 1: Standard, 2: Intelligent (Hochl.rampe ignor.), 3: Standard mit dynamischem Bremswiderstand, 4: Übermagnetisierung/Hochfluss 1, 5: Übermagnetisierung/Hochfluss 2

◆ Fehlerbehebung

Wenn der Frequenzumrichter oder der Motor nicht korrekt funktioniert, prüfen Sie die Fehler- und Alarminformationen auf dem Bedienteil.

• Bei FU-Fehlern:

- Auf dem Bedienteil wird der Fehlercode angezeigt.

–  und ALM/ERR am LED-Statusring leuchten dauerhaft.

- Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet der Fehlerrelaisausgang wird aktiviert. Es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

• Bei FU-Alarmen:

- Auf dem Bedienteil wird der Alarmcode angezeigt.

–  und die Anzeige ALM/ERR am LED-Statusring blinken.

- Normalerweise wird der Frequenzumrichter den Motor weiterhin antreiben. Bei bestimmten Alarmen können Sie ein Motor-Stoppverfahren auswählen.

■ Fehler zurücksetzen

1. Beheben Sie die Ursache für den Fehler oder Alarm.
2. Während das Bedienteil den Fehler oder Alarmcode anzeigt, drücken Sie  (RESET) oder  auf dem Bedienteil.

In der nachfolgenden Tabelle sind die häufigsten Fehler und Alarme aufgeführt, zusammen mit möglichen Ursachen und Lösungen.

Die vollständige Liste der Fehler und Alarme finden Sie im Technischen Handbuch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
bb	Reglersperre	Ein externer Reglersperrenbefehl wurde über eine der MFDI-Klemmen Sx eingegeben, und der FU-Ausgang wurde entsprechend gestoppt.	Überprüfen Sie den externen Prozessablauf und die Zeitsteuerung des Baseblock-Signals.
CrST	Zurücksetzen nicht möglich	Der Frequenzumrichter hat einen Befehl zur Fehlerücksetzung erhalten, während ein Startbefehl aktiv war.	Schalten Sie den Startbefehl aus, und schalten Sie dann den Frequenzumrichter aus und wieder ein.
EF	Fehler Vorw/Rückw-Startbefehl	Ein Vorwärts- und ein Rückwärts-Befehl wurden zur gleichen Zeit länger als 0.5 s eingegeben.	Überprüfen Sie die Vorwärts- und Rückwärtsbefehlsfolge und beheben Sie das Problem.
EF1 - EF8	Externer Fehler (Klemme Sx)	Die MFDI-Klemme Sx hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst. <i>Externer Fehler [H1-xx = 20 bis 2B] ist auf die MFDI-Klemme gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.</i>	• Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. • Stellen Sie den MFDI korrekt ein.
GF	Erdschluss	Der Motor wurde durch Übertemperatur beschädigt oder die Motorisolierung ist nicht ausreichend.	Messen Sie den Isolationswiderstand des Motors und ersetzen Sie den Motor bei elektrischer Leitfähigkeit und defekter Isolierung.
		Das Motor-Leistungsteilkabel hat Kontakt mit dem Erdleiter und verursacht einen Kurzschluss.	• Überprüfen Sie das Motor-Leistungskabel auf Schäden und beheben Sie Kurzschlüsse. • Messen Sie den Widerstand zwischen dem Motor-Leistungsteilkabel und der Erdungsklemme. Ersetzen Sie bei elektrischer Leitfähigkeit das Kabel.
		Eine Vergrößerung der Streukapazität des Kabels und der Erdungsklemme hat zu einem erhöhten Leckstrom geführt.	• Wenn die Verdrahtungslänge mehr als 100 m beträgt, verringern Sie die Taktfrequenz. • Verringern Sie die Streukapazität.
		Ein Problem mit der FU-Hardware ist aufgetreten.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
oC	Überstrom	Die Last ist zu groß.	• Messen Sie den Strom zum Motor. • Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung, wenn der Strom höher ist als der FU-Nennstrom. • Verringern Sie die Last oder verwenden Sie ein FU-Modell mit höherer Leistungsfähigkeit, um plötzliche Änderungen des Strompegels zu vermeiden.
		Die Motorleitung hat Verbindung zu Erdpotential und verursacht einen Kurzschluss.	• Überprüfen Sie das Motor-Leistungskabel auf Schäden und beheben Sie Kurzschlüsse. • Messen Sie den Widerstand zwischen dem Motor-Leistungsteilkabel und der Erdungsklemme. Ersetzen Sie bei elektrischer Leitfähigkeit das Kabel.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Ein Kurzschluss- oder Erdschluss auf der FU-Ausgangsseite hat Schäden am Ausgangstransistor des Frequenzumrichters verursacht.	- Stellen Sie sicher, dass es an der Klemme B1 sowie an U/T1, V/T2 und W/T3 keinen Kurzschluss gibt. Stellen Sie sicher, dass es an der Klemme - sowie an U/T1, V/T2 und W/T3 keinen Kurzschluss gibt. - Wenn ein Kurzschluss vorliegt, wenden Sie sich an Yaskawa oder einen Fachhändler.
		Die Hochlaufzeit ist zu kurz.	- Berechnen Sie das beim Hochlauf erforderliche Drehmoment im Verhältnis zur Lasttragfähigkeit und zur festgelegten Hochlaufzeit. - Erhöhen Sie die Einstellwerte von C1-01, C1-03, C1-05 oder C1-07 [Hochlaufzeiten], um das notwendige Drehmoment zu erreichen. - Erhöhen Sie die Einstellwerte von C2-01 bis C2-04 [S-Kurven-Werte], um das notwendige Drehmoment zu erreichen. - Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
		Der Frequenzumrichter versucht einen Spezialmotor anzutreiben oder einen Motor, der zu groß ist für den maximalen Ausgangsstrom des Frequenzumrichters.	- Überprüfen Sie das Motor-Typenschild, den Motor und den Frequenzumrichter, um sicherzustellen, dass der FU-Nennstrom größer ist als der Motornennstrom. - Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
		Die U/f-Kennlinieneinstellung ist fehlerhaft.	- Überprüfen Sie das Verhältnis von Frequenz und Spannung in der U/f-Kennlinie. Verringern Sie die Spannung, wenn sie zu hoch ist im Vergleich zur Frequenz. - Passen Sie E1-04 bis E1-10 [U/f-Kennlinienparameter] an. Passen Sie für den Motor 2 die Werte E3-04 bis E3-10 an.
		Die Drehmomentkompensationsverstärkung ist zu hoch.	Verringern Sie den Wert von C4-01 [Drehmomentkomp. Verstärkung], um sicherzustellen, dass der Motor nicht abkippt.
		Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl erhalten, während der Motor im Freilauf war.	- Überprüfen Sie die Folgesteuerung und geben Sie den Startbefehl ein, nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist. - Setzen Sie b3-01 = 1 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Aktiviert] oder H1-xx = 61, 62 [Fangfunktion von Freq.-Max. oder Freff], um Fangfunktionsbefehle von den MFDI-Klemmen einzugeben.
		Die Fangfunktion wird beim Anlauf nicht durchgeführt, wenn Sie A1-02 = 8 [EZ Vektorregelung] einstellen und einen Asynchronmotor verwenden.	Wenn E9-01 = 0 [Auswahl Motortyp = Induktion (IM)], setzen Sie b3-24 = 2 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Stromerkennungsfangfunktion].
		Bei Verwendung eines IE3-Motors mit hohem Wirkungsgrad.	Verwenden Sie diese Werte, um die Parameter anzupassen. - b3-03 [Fangfunktion Tieflaufzeit] = Werkseinstellungswert × 2 - L2-03 [Minimale Baseblock-Zeit] = Werkseinstellungswert × 2 - L2-04 [Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.] = Werkseinstellungswert × 2
oL1	Motor Überlast	Die Last ist zu groß.	Verringern Sie die Motorlast. Anmerkung: Setzen Sie oL1 zurück, wenn U4-16 [Motor oL1-Wert] < 100.
		Überlast ist bei niedriger Drehzahl aufgetreten.	- Verringern Sie die Last bei niedrigen Drehzahlen. - Erhöhen Sie die Motordrehzahl. - Wenn der Motor häufig bei niedrigen Drehzahlen betrieben wird, ersetzen Sie den Motor durch einen leistungsfähigeren Motor, oder verwenden Sie einen auf den Frequenzumrichter abgestimmten Motor. Anmerkung: Bei Standardmotoren kann Überlast bei niedrigen Drehzahlen auftreten, wenn der Betrieb unterhalb des Nennstroms erfolgt.
		L1-01 [Motor-Überlastschutz (oL1)] ist falsch eingestellt.	Stellen Sie L1-01 entsprechend der Motorkennndaten für einen auf Frequenzumrichter abgestimmten Motor ein.
		Die U/f-Kennlinie entspricht nicht den Motorkennndaten.	- Überprüfen Sie das Verhältnis von Frequenz und Spannung in der U/f-Kennlinie. Verringern Sie die Spannung, wenn sie zu hoch ist im Vergleich zur Frequenz. - Passen Sie E1-04 bis E1-10 [U/f-Kennlinienparameter] an. Passen Sie für den Motor 2 die Werte E3-04 bis E3-10 an. Verringern Sie die Werte in E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A] und E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]. Anmerkung: Wenn die Werte in E1-08 und E1-10 zu niedrig eingestellt sind, verringert sich die Überlastverträglichkeit bei niedrigen Drehzahlen.
		Ein Frequenzumrichter treibt mehr als einen Motor an.	Setzen L1-01 = 0 [Motor-Überlastschutz (oL1) = Deaktiviert] und schließen Sie an jedem Motor ein Temperatur-Überlastrelais an, um Motorschäden zu verhindern.
		Der elektronische Temperaturschutz wird mit einem falschen Pegel betrieben.	Setzen Sie E2-01 [Motornennstrom (Vollast)] auf den korrekten Wert, wie auf dem Motor-Typenschild angegeben.
		Die Parameter der Fangfunktion sind falsch eingestellt.	- Überprüfen Sie die Einstellungen für alle Fangfunktionsparameter. - Stellen Sie b3-03 [Fangfunktion Tieflaufzeit] ein. - Setzen Sie nach dem Autotuning b3-24 = 1 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Drehzahlberechnung].

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL2	Umrichterüberlast	Die Last ist zu groß.	Verringern Sie die Motorlast.
		Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten oder die Zykluszeiten sind zu kurz.	- Überprüfen die Hochlauf-/Tieflaufzeiten und die Start/Stopp-Frequenzen des Motors (Zykluszeiten). - Erhöhen Sie die Werte in C1-01 bis C1-08 [Hochlauf-/Tieflaufzeiten].
		Die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters ist zu gering.	Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
		Überlast ist bei niedriger Drehzahl aufgetreten.	- Verringern Sie die Last bei niedrigen Drehzahlen. - Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung. - Verringern Sie den Wert in C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz].
		Die Parameter der Fangfunktion sind falsch eingestellt.	- Überprüfen Sie die Einstellungen für alle Fangfunktionsparameter. - Stellen Sie b3-03 [Fangfunktion Tieflaufzeit] ein. - Setzen Sie nach dem Autotuning b3-24 = 1 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Drehzahlberechnung].
ov	Überspannung	Die Tieflaufzeit ist zu kurz und zu viel regenerative Energie fließt in den Frequenzumrichter zurück.	- Stellen Sie auf L3-04 = 1 [Kippschutz beim Tieflauf = Standard]. - Erhöhen Sie die Einstellwerte von C1-02, C1-04, C1-06 oder C1-08 [Tieflaufzeiten]. - Schließen Sie eine dynamische Bremsoption am Frequenzumrichter an. - Passen Sie die Tieflaufzeit an.
		Die Hochlaufzeit ist zu kurz.	- Stellen Sie sicher, dass der Fehler nicht durch plötzliches Hochlaufen des Frequenzumrichters verursacht wird. - Erhöhen Sie die Einstellwerte von C1-01, C1-03, C1-05 oder C1-07 [Hochlaufzeiten]. - Erhöhen Sie den Wert in C2-02 [S-Kurve am Ende des Hochlaufs]. - Stellen Sie auf L3-11 = 1 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Aktiviert].
		Die Bremsbelastung ist zu hoch.	Schließen Sie eine dynamische Bremsoption am Frequenzumrichter an.
		Es gibt Stoßspannungen in der Spannungsversorgung.	Schließen Sie eine Gleichstromdrossel am Frequenzumrichter an. Anmerkung: Wenn Sie die Blindstromkompensationsanlage ein- und ausschalten und im gleichen Spannungsversorgungssystem Thyristorwandler verwenden, kann es zu Stoßspannungen kommen, die die Eingangsspannung unregelmäßig erhöhen.
		Wenn bei den folgenden Bedingungen ov erkannt wird, sind die Parameter für die Fangfunktion falsch eingestellt: - Bei aktiver Fangfunktion - Bei der Wiederherstellung nach kurzzeitigem Netzausfall - Beim automatischen Neustart des Frequenzumrichters - Bei Verwendung eines IE3-Motors mit hohem Wirkungsgrad	- Überprüfen Sie die Einstellungen für alle Fangfunktionsparameter. - Stellen Sie auf b3-19 ≠ 0 [Anzahl der Neustartversuche ≠ 0 Mal]. - Stellen Sie b3-03 [Fangfunktion Tieflaufzeit] ein. - Führen Sie Autotuning ohne Motordrehung für Klemmenwiderstandsmessung durch, und setzen Sie dann b3-24 = 1 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Drehzahlberechnung]. - Verwenden Sie diese Werte, um die Parameter anzupassen. - b3-03 [Fangfunktion Tieflaufzeit] = Werkseinstellungswert × 2 - L2-03 [Minimale Baseblock-Zeit] = Werkseinstellungswert × 2 - L2-04 [Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.] = Werkseinstellungswert × 2
		Die Versorgungsspannung ist zu hoch.	Verringern Sie die Versorgungsspannung auf die Nennspannung des Frequenzumrichters.
		Das Geberkabel ist getrennt oder fehlerhaft verdrahtet.	Untersuchen Sie auf Verdrahtungsfehler oder Unterbrechungen in der Geberleitung, und beheben Sie die Probleme.
		Der Motor pendelt.	- Stellen Sie n1-02 [Pendelschutz Verstärkung] ein. - Stellen Sie n2-02 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1] und n2-03 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2] ein. - Stellen Sie n8-45 [Drehz.rückf. Erkenn.verstärkung] und n8-47 [Anzugstromkomp. Verzögerungszeit] ein.
		Fangfunktion bei Start wird nicht korrekt ausgeführt, wenn: - A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZOLV] - E9-01 = 0 [Auswahl Motortyp = Induktion (IM)]	Setzen Sie b3-24 = 2 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Stromerkennung 2].

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Der Frequenzumrichter erkennt <i>ov</i> [Überspannung], wenn $A1-02 = 2$ [OLV] und wenn: - Die Hochlaufzeit abgeschlossen wird - Die Tieflaufzeit beginnt - Die Last sich plötzlich ändert	- Erhöhen Sie den in $n2-03$ [Drehz.-Rückf.erkenn. 2] eingestellten Wert in 50-ms-Schritten. Anmerkung: Stellen Sie bei dieser Parametereinstellung sicher, dass $n2-02$ [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1] $\leq n2-03$. Wenn Sie $n2-03$ einstellen, müssen Sie auch den Wert von $C4-06$ [Motor 2 Drehm.komp. Verzög.zeit] im gleichen Verhältnis erhöhen. - Erhöhen Sie $C4-06$ in 10-ms-Schritten. Anmerkung: Stellen Sie sicher, dass für den Wert Folgendes zutrifft: $C4-02$ [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit] $\leq C4-06$. Wenn Sie $C4-06$ einstellen, müssen Sie auch den Wert von $n2-03$ [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2] im gleichen Verhältnis erhöhen.
PF	Phasenausfall Eingang	Bei der FU-Eingangsspannung liegt ein Phasenverlust vor.	Korrigieren Sie jegliche Verdrahtungsfehler zum Leistungsteil.
		Lose Verdrahtung an den Eingangsspannungsklemmen.	Ziehen Sie die Schrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.
		Die FU-Eingangsspannung schwankt zu stark.	- Überprüfen Sie die Versorgungsspannung auf Probleme. - Sorgen Sie für eine stabile FU-Eingangsspannung.
		Unzureichende Symmetrie der Spannungsphasen.	- Überprüfen Sie die Versorgungsspannung auf Probleme. - Sorgen Sie für eine stabile FU-Eingangsspannung. - Wenn die Versorgungsspannung in Ordnung ist, überprüfen Sie das Schütz auf der Leistungsteilseite auf Probleme.
		Die Leistungsteilkondensatoren sind unbrauchbar geworden.	- Überprüfen Sie die Kondensator-Wartungszeit in der Anzeige $U4-05$ [Kondensator-Wartung]. - Wenn $U4-05$ höher als 90% ist, ersetzen Sie den Kondensator. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
SCF	Fehler Sicherheitsschaltung	Der Sicherheitsstromkreis ist defekt.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
STo	STO aktiv	Die Eingänge für „Sicherer Halt“ H1-HC und H2-HC sind offen.	- Stellen Sie sicher, dass das Signal für „Sicherer Halt“ von einer externen Quelle an die Klemmen H1-HC und H2-HC gesendet wird. - Wenn die Funktion „Sicherer Halt“ nicht verwendet wird, verbinden Sie die Klemmen H1-HC und H2-HC.
		Die zwei „Sicherer Halt“-Kanäle sind intern beschädigt.	Ersetzen Sie die Platine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
SToF	EDM (Sicher abgeschaltetes Drehmoment)	Eine der zwei Klemmen H1-HC oder H2-HC hat das Eingangssignal „Sicherer Halt“ empfangen.	- Stellen Sie sicher, dass das Signal für „Sicherer Halt“ von einer externen Quelle an die Klemmen H1-HC oder H2-HC gesendet wird. - Wenn die Funktion „Sicherer Halt“ nicht verwendet wird, verbinden Sie die Klemmen H1-HC und H2-HC.
		Das Eingangssignal „Sicherer Halt“ ist falsch verdrahtet.	
		Einer der „Sicherer Halt“-Kanäle ist intern beschädigt.	Ersetzen Sie die Platine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

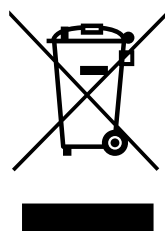
◆ Hinweise zur Entsorgung

Entsorgen Sie den Frequenzumrichter, das Verpackungsmaterial, die Batterie und die microSD-Karte gemäß allen für dieses Produkt anwendbaren Gesetzen und Bestimmungen

Anmerkung:

- Entfernen Sie die Batterie und die microSD-Karte aus dem Bedienteil, bevor Sie den Frequenzumrichter entsorgen.
- Yaskawa empfiehlt, die microSD-Karte physisch in einem Schredder zu vernichten oder mit spezieller Datenvernichtungssoftware zu löschen.

■ WEEE-Richtlinie



Das Rolltonnensymbol auf diesem Produkt, seiner Anleitung oder seiner Verpackung zeigt an, dass das Produkt am Ende seiner Lebensdauer recycelt werden muss.

Das Produkt muss an einer geeigneten Sammelstelle für Elektro- und Elektronikgeräte (EEE) entsorgt werden. Das Produkt darf nicht mit dem üblichen Abfall entsorgt werden.

◆ Europäische Normen



Abbildung 2.8 CE-Kennzeichnung

Mit dem CE-Kennzeichen wird belegt, dass das Produkt die Umwelt- und Sicherheitsnormen der Europäischen Union erfüllt. Produkte, die in der Europäischen Union hergestellt, verkauft oder importiert werden, müssen das CE-Kennzeichen aufweisen.

Die EU-Vorgaben umfassen Normen für elektrische Hausgeräte (Niederspannungsrichtlinie), für elektrische Störungen (EMV-Richtlinie) und für Maschinen (Maschinenrichtlinie).

Dieses Produkt besitzt die CE-Kennzeichnung gemäß der Niederspannungsrichtlinie, der EMV-Richtlinie und der Maschinenrichtlinie.

Tabelle 2.7 Harmonisierte Normen

Europäische Richtlinie	Harmonisierte Normen
Konformität mit der CE-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU	EN 61800-5-1 ^{*1}
Electromagnetic Compatibility Regulations 2014/30/EU	EN 61800-3 ^{*1}
Maschinenrichtlinie 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • EN 62061 (SILCL3) ^{*1} • IEC/EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS) 2011/65/EU	EN IEC 63000 ^{*1}

^{*1} Das Jahr der benannten Normen finden Sie in der „EU-Konformitätserklärung“.

Der Kunde muss die CE-Kennzeichnung auf dem Endgerät, das dieses Produkt umfasst, anbringen. Kunden müssen überprüfen, dass das Endgerät mit den EU-Normen übereinstimmt.

Tabelle 2.8 Andere anwendbare Normen

Europäische Richtlinie	Anwendbare Normen
EU-ErP-Richtlinie 2009/125/EC	Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Effizienzklasse IE2 gemäß der europäischen Verordnung 2019/1781. Die Verluste und die Effizienzklasse wurden gemäß den Anforderungen von IEC 61800-9-2 gemessen.

■ Konformität mit der CE-Niederspannungsrichtlinie

Durch Prüfung gemäß IEC/EN 61800-5-1 wurde bestätigt, dass dieses Produkt der CE-Niederspannungsrichtlinie entspricht.

Die folgenden Bedingungen müssen zutreffen, damit Maschinen und Geräte, die dieses Produkt umfassen, der CE-Niederspannungsrichtlinie entsprechen.

Einsatzort

Installieren Sie dieses Produkt an einem Standort mit Überspannungskategorie III und einem Verschmutzungsgrad von 2 oder darunter, entsprechend IEC/CE 60664.

Schutz gegen Fremtteilchen

Wenn Sie IP20/UL-Frequenzumrichter vom offenen Typ (Modelle: 2xxxxB, 4xxxxB) und IP00/UL-Frequenzumrichter vom offenen Typ (Modelle: 4xxxxA) installieren, verwenden Sie einen Schaltschrank, der vor dem Eindringen von Fremtteilchen auf der Ober- und Unterseite schützt.

Auswahl von Leitungen

Siehe [Wire Selection auf Seite 288](#) für die Leistungsteilverdrahtung.

Schutz der Eingangsseite (Primärseite) mit einer Sicherung

Der Schaltungsschutz des Frequenzumrichters muss IEC/EN 61800-5-1 entsprechen, um Kurzschlüsse im internen Stromkreis zu verhindern. Installieren Sie auf der Eingangsseite Halbleitersicherungen für den Stromkreisschutz. Siehe *CE-compliant Fuse (Input Side) auf Seite 283*.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Nachdem am Frequenzumrichter eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD) ausgelöst wurde, schalten Sie den FU nicht sofort wieder ein und betreiben Sie keine Peripheriegeräte. Warten Sie mindestens die auf dem Warnschild angegebene Zeit ab und stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen aus sind. Überprüfen Sie dann die Verdrahtung und die elektrischen Nennwerte von Peripheriegeräten, um die Ursache des Problems zu finden. Wenn die Ursache nicht bekannt ist, wenden Sie sich an Yaskawa, bevor Sie den Frequenzumrichter oder Peripheriegeräte einschalten. Wenn Sie das Problem vor dem Betrieb des Frequenzumrichters oder externer Geräte nicht beheben, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

■ EMV-Richtlinie

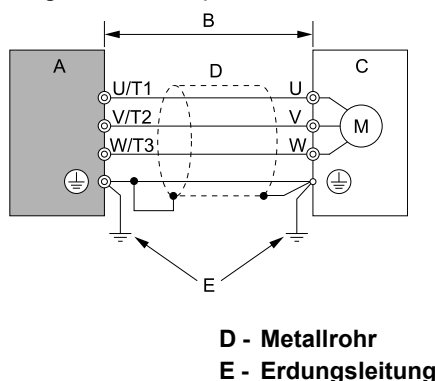
Frequenzumrichter mit integrierten EMV-Filtern (Modelle 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, 4xxxC) wurden entsprechend der EU-Norm EN 61800-3 getestet und entsprechen der EMV-Richtlinie.

Verwenden Sie Frequenzumrichter mit integrierten EMV-Filtern oder installieren Sie externe EMV-Filter auf der FU-Eingangsseite, damit die EMV-Richtlinie erfüllt ist.

Installieren eines Frequenzumrichters gemäß EMV-Richtlinie

Installieren Sie die Frequenzumrichtermodelle 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB und 4xxxC wie in dieser Vorgehensweise beschrieben, um die EMV-Richtlinie zu erfüllen, wenn es sich um einen einzelnen Frequenzumrichter handelt oder in einer größeren Vorrichtung installiert wird.

1. Installieren Sie den Frequenzumrichter auf einer geerdeten Metallplatte.
2. Verdrahten Sie den Frequenzumrichter und den Motor.
3. Aktivieren Sie den internen EMV-Filter.
4. Erden Sie die Leitungsabschirmung auf der Frequenzumrichter- und der Motorseite.



A - Frequenzumrichter

B - Maximal 10 m (32.8 ft.)

C - Motor

D - Metallrohr

E - Erdungsleitung

Abbildung 2.9 Frequenzumrichter und Motor verdrahten

Anmerkung:

- Verwenden Sie für den Frequenzumrichter und den Motor ein umflochtenes abgeschirmtes Kabel, oder verlegen Sie die Leitungen in einem Metallrohr.
- Der maximale Leitungslänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beträgt 10 m (32.8 ft.). Halten Sie die Leitung so kurz wie möglich.
- Halten Sie die Erdungsleitung so kurz wie möglich.

5. Verwenden Sie eine Kabelschelle, um das Motorkabel an der Metallplatte zu erden.

Anmerkung:

Stellen Sie sicher, dass der Schutzleiter den technischen Normen und den örtlichen Sicherheitsvorschriften entspricht.

6. Verbinden Sie eine Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel, um den Oberschwingungsgehalt zu reduzieren.

Anmerkung:

- Um IEC/EN 61000-3-2 zu erfüllen, installieren Sie an den Frequenzumrichtermodellen 2004, 2006, 4002 und 4004 eine Zwischenkreisdrossel. Weitere Informationen finden Sie unter [Tabelle 2.9](#). Die Leistungsteil-Klemmenleiste des Frequenzumrichters und die Klemmenleiste der Zwischenkreisdrossel haben verschiedene Bauformen. Bereiten Sie die Enden der Verdrahtung ordnungsgemäß vor.

Tabelle 2.9 Zwischenkreisdrosseln zur Oberwellensperrung (Hersteller: Yaskawa Electric)

Frequenzumrichtermodell	Zwischenkreisdrossel Modell	Zwischenkreisdrossel Nennwerte
2004	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
2006	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
4002	UZDA-B	3.2 A, 28 mH
4004	UZDA-B	3.2 A, 28 mH

Aktivieren des internen EMV-Filters

Betätigen Sie bei den Frequenzumrichtermodellen 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB und 4xxxC den oder die Schraubschalter, um den EMV-Filter zu aktivieren oder zu deaktivieren (ON und OFF). Der oder die Schraubschalter des EMV-Filters sind in Werkseinstellung in der OFF-Position.

Stellen Sie sicher, dass das symmetrische Erdungsnetz vorhanden ist, und setzen Sie den oder die Schraubschalter in die ON-Position, um den integrierten EMV-Filter entsprechend der EMV-Richtlinie zu aktivieren.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung, warten Sie die auf dem Warningschild angegebene Zeit ab, und überprüfen Sie den Frequenzumrichter auf gefährliche Spannungen, bevor Sie Abdeckungen entfernen oder EMV-Filterschrauben berühren. Wenn Sie die Schrauben bei spannungsführendem Frequenzumrichters berühren, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. Wenn Sie die internen Komponenten eines spannungsführenden Frequenzumrichters berühren, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Erden Sie den Neutralpunkt an der Spannungsversorgung der FU-Modelle 2xxxB/C und 4xxxB/C zur Erfüllung der EMV-Vorschriften, bevor Sie den EMV-Filter aktivieren. Wenn Sie den EMV-Filter einschalten, aber den Neutralpunkt nicht erden, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG Gefahr eines Stromschlags. Schließen Sie die Erdungsleitung ordnungsgemäß an. Wenn Sie nicht geerdete elektrische Ausrüstung berühren, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

HINWEIS Um den internen EMV-Filter zu deaktivieren, schrauben Sie die Schrauben von ON auf OFF, und ziehen Sie sie dann mit dem korrekten Anzugsmoment fest. Wenn Sie die Schrauben komplett entfernen oder mit einem falschen Drehmoment anziehen, kann es zum Ausfall des Frequenzumrichters kommen.

HINWEIS Schrauben Sie für Netzwerke, die nicht symmetrisch geerdet sind, die EMV-Filterschraube(n) in die OFF-Position. Wenn die Schrauben nicht in der korrekten Position sind, kann dies zu Schäden am Frequenzumrichter führen.

Stellen Sie sicher, dass das symmetrische Erdungsnetz vorhanden ist, und setzen Sie den oder die Schraubschalter in die ON-Position, um den integrierten EMV-Filter entsprechend der EMV-Richtlinie zu aktivieren.

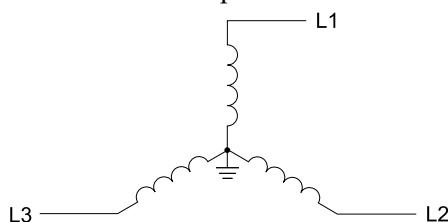


Abbildung 2.10 Symmetrische Erdung

HINWEIS Schäden an Ausrüstung. Wenn Sie den Frequenzumrichter in einem hochohmigen, nicht geerdeten oder asymmetrisch geerdeten Netzwerk verwenden, setzen Sie die EMV-Filterschraube(n) in die OFF-Position, um den integrierten EMV-Filter zu deaktivieren. Wenn Sie den integrierten EMV-Filter nicht deaktivieren, wird der Frequenzumrichter beschädigt.

Wenn Sie eine EMV-Filterschalterschraube verlieren, können Sie anhand von [Tabelle 2.10](#) die passende Ersatzschraube finden. Installieren Sie die neue Schraube mit dem korrekten Anzugsmoment.

HINWEIS Verwenden Sie nur die in diesem Handbuch angegebenen Schrauben. Wenn Sie nicht zugelassene Schrauben verwenden, kann dies Schäden am Frequenzumrichter verursachen.

Tabelle 2.10 Schraubengrößen und Anzugsmomente

Modell	Schraubengröße	Anzugsmoment Nm
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4×20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4×25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

◆ Konformitätskennzeichnung für das Vereinigte Königreich



Abbildung 2.11 Konformitätskennzeichnung für das Vereinigte Königreich

Mit dem UKCA-Kennzeichen wird belegt, dass das Produkt die Umwelt- und Sicherheitsnormen des Vereinigten Königreichs erfüllt.

In Großbritannien hergestellte, verkaufte oder importierte Produkte müssen das UKCA-Kennzeichen tragen.

Zu den Normen des Vereinigten Königreichs gehören die „Electrical Equipment (Safety) Regulations“ (Niederspannung) für Elektronikhersteller, die „Electromagnetic Compatibility Regulations“ (EMC) zur Regulierung von Störungen und die „Supply of Machinery (Safety) Regulations“ (Maschinen) für Maschinenhersteller.

Dieses Produkt trägt das UKCA-Zeichen in Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie, der EMV-Richtlinie und der Maschinenrichtlinie.

Tabelle 2.11 Ausgewiesene Normen

Gesetzliche Vorschriften	Ausgewiesene Normen
Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016 Nr. 1101	EN 61800-5-1 ^{*1}
Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016 Nr. 1091	EN 61800-3 ^{*1}
Supply of Machinery (Safety) Regulations S.I. 2008 Nr. 1597	EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) EN 62061 (SILCL3) ^{*1} EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012 Nr. 3032	EN IEC 63000 ^{*1}

*1 Das Jahr der benannten Normen finden Sie in der „UK-Konformitätserklärung“.

Der Kunde muss die UKCA-Kennzeichnung auf dem Endgerät, das dieses Produkt umfasst, anbringen. Kunden müssen überprüfen, dass das Endgerät mit den UK-Normen übereinstimmt.

Tabelle 2.12 Andere anwendbare Normen

Gesetzliche Vorschriften	Anwendbare Normen
Ecodesign for Energy-Related Products and Energy Information Regulations S.I. 2021 Nr. 745	Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen für die Effizienzklasse IEC2 gemäß S.I. 2021 No. 745. Die Verluste und die Effizienz wurden gemäß IEC 61800-9-2 ermittelt.

◆ Eingang „Sicherer Halt“

Dieser Abschnitt enthält Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb des Eingangs „Sicherer Halt“. Weitere Informationen erhalten Sie von Yaskawa.

Tabelle 2.13 Sicherheitsnormen und anwendbare harmonisierte Normen

Sicherheitsnormen	Anwendbare harmonisierte Normen
Funktionale Sicherheit	IEC/EN 61508-1, 2 (SIL3)
	IEC/EN IEC 62061 (SIL3)
	IEC/EN 61800-5-2 (SIL3)
Sicherheit von Maschinen	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat. 3, PL e)

Sicherheitsnormen	Anwendbare harmonisierte Normen
EMC	IEC/EN 61000-6-7
LVD	IEC/EN 61800-5-1

Anmerkung:

SIL = Sicherheitsanforderungsstufe

■ Spezifikationen für „Sicherer Halt“

Der Eingang „Sicherer Halt“ stellt die Stoppfunktion gemäß der Definition von „Safe Torque Off“ in IEC/EN61800-5-2 zur Verfügung. Der Eingang „Sicherer Halt“ erfüllt die Vorgaben von EN ISO 13849-1 und IEC/EN 61508. Außerdem verfügt er über eine Anzeige für den Sicherheitsstatus, um Fehler der Sicherheitsschaltung zu erkennen.

Tabelle 2.14 Spezifikationen für „Sicherer Halt“

Eigenschaft		Beschreibung	
Eingang/Ausgang		- Eingang: 2 Eingang „Sicherer Halt“ (H1, H2) Signal-EIN-Pegel: 18 VDC bis 28 VDC Signal-AUS-Pegel: -4 VDC bis +4 VDC - Ausgang: 1 MFDO-Sicherheitsanzeigeausgang für externe Geräteüberwachung (EDM)	
Reaktionszeit vom Öffnen des Eingangs bis zum Abschalten des FU-Ausgangs		3 ms oder weniger	
Reaktionszeit vom Öffnen der Klemmeneingänge H1 und H2 bis zum Aktivieren des EDM-Signals		20 ms oder weniger	
Einsatzzeit ^{*1}		10 Jahre	20 Jahre
Ausfallwahrscheinlichkeit	PFD	9.00E-06	1.79E-05
	PFH	1.07E-09	1.07E-09
Leistungsniveau		e	
HFT (Hardware-Fehlertoleranz)		N = 1	
Art von Untersystem		Typ B	
MTTFD		Hoch (2681 Jahre)	
DCavg		Mittel (90.53%)	

*1 Parameter, der für die in den Normen zur funktionalen Sicherheit vorgeschriebene statistische Berechnung verwendet wird und nicht mit der Garantie-/Gewährleistungsfrist verbunden ist.

Anmerkung:

EDM = Externe Geräteüberwachung (External Device Monitoring)

PFD = Wahrscheinlichkeit für angeforderten Ausfall (Probability of Failure on Demand)

PFH = Wahrscheinlichkeit für gefährlichen Ausfall pro Stunde (Probability of Dangerous Failure per Hour)

⚠ GEFAHR Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie die Funktion „Sicherer Halt“ im Sicherheitssystem einer Maschine verwenden, führen Sie eine vollständige Risikobewertung für das System durch, um sicherzustellen, dass alle Teile des Systems den jeweiligen Sicherheitsnormen entsprechen. Eine fehlerhafte Anwendung der Funktion „Sicherer Halt“ kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠ GEFAHR Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn der Ausgangskreis des Frequenzumrichters beschädigt ist und die Funktion „Sicherer Halt“ den Ausgang des Frequenzumrichters zu einem Permanentmagnet-(PM)-Motor ausschaltet, kann sich der Motor elektrisch um 180 Grad drehen. Verhindern Sie während dieses Zustandes Schäden an der Ausrüstung und Verletzungen beim Personal. Plötzliche Motorbewegungen können zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen. Unter diesen Bedingungen kann Strom durch die Motorwicklung fließen.

⚠ GEFAHR Gefahr eines Stromschlags. Sie können sich nicht auf die Funktion „Sicherer Halt“ verlassen, um einen elektrischen Schlag zu verhindern. Trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie die auf dem Warnetikett angegebene Zeit ab, bevor Sie Abdeckungen entfernen. Prüfen Sie den Frequenzumrichter vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten auf gefährliche Spannungen. Wenn Sie an einem unter Spannung stehenden Frequenzumrichter arbeiten und die elektronischen Schaltungen nicht abgedeckt sind, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Obwohl die Funktion „Sicherer Halt“ aktiv ist, kann der Motor durch die Schwerkraft oder andere externe Kräfte in der vertikalen Achse bewegt werden. Eine fehlerhafte Anwendung der Funktion „Sicherer Halt“ kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠️ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Verwenden Sie die Ausgangssignale des Frequenzumrichters nicht zur Steuerung externer Haltebremsen oder dynamischer Bremsen für die funktionale Sicherheit. Verwenden Sie ein System, das den Anforderungen der funktionalen Sicherheit entspricht. Eine fehlerhafte Anwendung der Funktion „Sicherer Halt“ kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen. Systeme, die Ausgangssignale des Frequenzumrichters (einschließlich EDM) als Sicherheitsmaßnahme verwenden, sind nicht sicher, da Ausgangssignale des Frequenzumrichters keine Sicherheitskomponenten sind.

⚠️ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Verbinden Sie die Eingänge für „Sicherer Halt“ entsprechend den Sicherheitsanforderungen mit den Geräten. Wenn Sie die „Sicherer Halt“-Eingänge falsch anschließen, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠️ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Um die Eingänge für „Sicherer Halt“ zu verwenden, entfernen Sie die Brücken zwischen den Klemmen H1-HC und H2-HC. Wenn der Schaltkreis für „Sicherer Halt“ nicht korrekt funktioniert, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠️ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie den Eingang „Sicherer Halt“ löschen, stellen Sie sicher, dass der „Sicherer Halt“-Anzeigerausgang korrekt gemäß der Spezifikation für die Funktion „Sicherer Halt“ funktioniert. Wenn der Schaltkreis für „Sicherer Halt“ nicht korrekt funktioniert, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠️ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Überprüfen Sie regelmäßig den Eingang „Sicherer Halt“ und alle anderen Sicherheitsfunktionen. Ein nicht korrekt funktionierendes System kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠️ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Eingang „Sicherer Halt“ darf nur von zugelassenem Personal, das mit dem Frequenzumrichter, der Bedienungsanleitung und den Sicherheitsnormen vertraut ist, verdrahtet, geprüft und gewartet werden. Durch nicht zugelassenes Personal kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.

⚠️ WARNUNG Gefahr durch plötzliche Bewegung. Verwenden Sie die „Sicherer Halt“-Anzeige (Multifunktionsausgang für die EDM-Funktion) nur zum Anzeigen des „Sicherer Halt“-Zustands oder um eine Fehlfunktion an den „Sicherer Halt“-Eingängen zu diagnostizieren. Der Anzeigerausgang ist kein Sicherheitsausgang. Wenn Sie die „Sicherer Halt“-Anzeige falsch verwenden, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Anmerkung:

- Wenn Sie einen Frequenzumrichter mit integrierter Sicherheitsfunktion verwenden, müssen Sie ihn 10 Jahre nach der ersten Verwendung aufgrund der Alterung der elektronischen Komponenten ersetzen.
- Maximal 3 ms vergehen vom Abschalten der Klemmen H1 oder H2 bis zum Umschalten des Frequenzumrichters in den Zustand „Sicherer Halt aktiv“. Stellen Sie den AUS-Zustand der Klemmen H1 und H2 auf eine Dauer von mindestens 3 ms ein. Der Frequenzumrichter kann eventuell nicht zum Zustand „Sicherer Halt“ wechseln, wenn die Klemmen H1 und H2 weniger als 3 ms lang geöffnet sind.
- Die Eingangsverdrahtung für „Sicherer Halt“ sollte 30 m (98 ft.) nicht überschreiten.

■ Verwenden der Funktion „Sicherer Halt“

Stromkreis „Sicherer Halt“

Der Stromkreis „Sicherer Halt“ hat zwei isolierte Kanäle (Klemmen H1 und H2), die die Ausgangstransistoren stoppen. Der Eingang kann die interne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters verwenden.

Setzen Sie die EDM-Funktion auf eine der MFDO-Klemmen [$H2-xx = 21$ oder 121], um den Status der Funktion „Sicherer Halt“ anzuzeigen. Dies ist damit die Anzeigefunktion von „Sicherer Halt“.

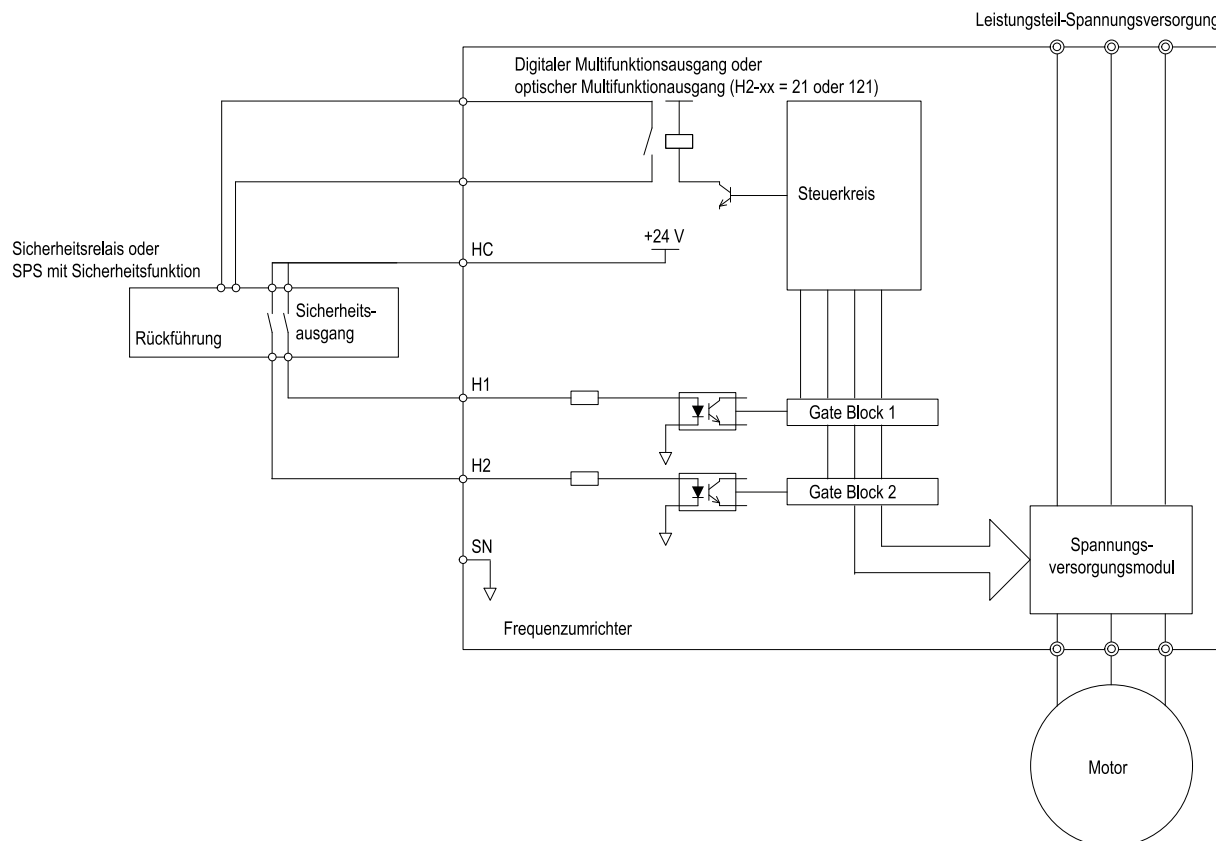


Abbildung 2.12 Verdrahtungsbeispiel für die Funktion „Sicherer Halt“

Aktivieren und Deaktivieren des FU-Ausgangs („Sicherer Halt“)

Abbildung 2.13 zeigt ein Beispiel dafür, wie der Frequenzumrichter vom Zustand „Sicherer Halt“ in den Normalbetrieb wechselt.

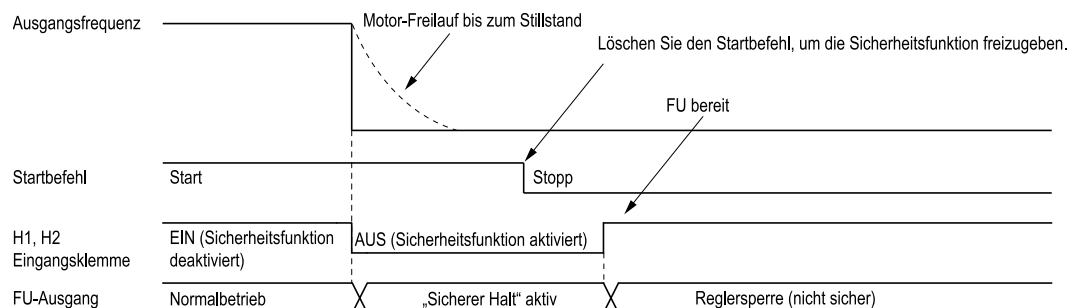


Abbildung 2.13 Betrieb von „Sicherer Halt“

Umschalten vom Normalbetrieb zu „Sicherer Halt“

Schalten Sie die Sicherheitseingangsklemme H1 oder H2 AUS (geöffnet), um die Funktion „Sicherer Halt“ zu aktivieren. Wenn die Funktion „Sicherer Halt“ aktiviert wird, während der Motor in Betrieb ist, schaltet der Frequenzumrichter den Ausgang und damit das Motordrehmoment aus, und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Die Einstellung *b1-03 [Auswahl des Stoppverfahrens]* hat keinen Einfluss auf das Stoppverfahren.

Der Zustand „Sicherer Halt“ ist nur mit der Funktion „Sicherer Halt“ möglich. Löschen Sie den Startbefehl, um den Frequenzumrichter anzuhalten. Abschalten des FU-Ausgangs (Reglersperre) $\neq$ „Sicherer Halt“.

Anmerkung:

- Wenn der Motor durch Rampenlauf gestoppt werden muss, schalten Sie die Klemmen H1 und H2 erst aus, wenn der Motor zum Stillstand gekommen ist. Dadurch wird verhindert, dass beim Normalbetrieb ein Freilauf des Motors bis zum Stillstand stattfindet.
- Maximal 3 ms vergehen vom Abschalten der Klemmen H1 oder H2 bis zum Umschalten des Frequenzumrichters in den Zustand „Sicherer Halt aktiv“. Stellen Sie den AUS-Zustand der Klemmen H1 und H2 auf eine Dauer von mindestens 3 ms ein. Der Frequenzumrichter kann eventuell nicht zum Zustand „Sicherer Halt“ wechseln, wenn die Klemmen H1 und H2 weniger als 3 ms lang geöffnet sind.

Übergang von „Sicherer Halt“ zum Normalbetrieb

Der Sicherheitseingang wird nur freigegeben, wenn kein Startbefehl anliegt.

- Bei Stopp

Wenn die Funktion „Sicherer Halt“ bei Stopp ausgelöst wird, schließen Sie die Verbindung zwischen den Klemmen H1-HC und H2-HC, um „Sicherer Halt“ zu deaktivieren. Geben Sie den Startbefehl ein, nachdem der Frequenzumrichter zum Stopp gekommen ist.

- Bei Betrieb

Wenn Sie die Funktion „Sicherer Halt“ während des Betriebs auslösen, löschen Sie den Startbefehl, und schließen Sie dann den Stromkreis zwischen den Klemmen H1-HC und H2-HC, um „Sicherer Halt aktiv“ zu deaktivieren. Geben Sie den Stoppbefehl ein, und geben Sie dann den Startbefehl ein, wenn die Klemmen H1 und H2 aktiviert sind.

„Sicherer Halt“-Ausgangsfunktion und Bedienteilanzeige

Tabelle 2.15 enthält Informationen über den Zusammenhang von Eingangskanalstatus, Sicherheitsausgangsstatus und FU-Ausgangsstatus.

Tabelle 2.15 „Sicherer Halt“-Eingangsstatus und EDM-Ausgangsstatus (External Device Monitor)

Eingangskanal-Status	Eingang 1 (H1-HC)	EIN (Stromkreis schließen)	AUS (Geöffnet)	EIN (Stromkreis schließen)	AUS (Geöffnet)
	Eingang 2 (H2-HC)	EIN (Stromkreis schließen)	EIN (Stromkreis schließen)	AUS (Geöffnet)	AUS (Geöffnet)
MFDO-Klemme (H2-xx = 21)	MFDO-Klemme (H2-xx = 21)	AUS	AUS	AUS	EIN
	MFDO-Klemme (H2-xx = 121)	EIN	EIN	EIN	AUS
FU-Ausgangsstatus		Baseblock (FU bereit)	Sicherheitsstatus (STo)	Sicherheitsstatus (STo)	Sicherheitsstatus (STo)
Bedienteilanzeige		Normale Anzeige	SToF (Blinkt)	SToF (Blinkt)	STo (Blinkt)
LED-Statusring		Ready: Leuchtet	ALM/ERR: Blinkt	ALM/ERR: Blinkt	Ready: Blinkt
MEMOBUS Register 0020 (Hex.)		Bit C: 0 Bit D: 0	Bit C: 1 Bit D: 0	Bit C: 1 Bit D: 0	Bit C: 0 Bit D: 1

Sicherheitsfunktion-Statusausgang

Der FU-Sicherheitsausgang sendet ein Rückführungssignal über den Status der Sicherheitsfunktion. Der Sicherheitsausgang ist eine der möglichen Einstellungen für die MFDO-Klemmen. Wenn der „Sicherer Halt“-Stromkreis beschädigt ist, muss eine Steuerung (SPS oder Sicherheitsrelais) dieses Signal als Eingang erhalten, um den Status „Sicherer Halt“ zu bewahren. Dies wird dabei helfen, den Zustand des Sicherheitsstromkreises zu überprüfen. Weitere Informationen zur Sicherheitsfunktion finden Sie im Gerätehandbuch.

Sie können die MFDO-Funktionseinstellungen verwenden, um die Polarität des Sicherheitsmonitor-Ausgangssignals zu ändern. Die entsprechenden Einstellungen können Sie [Tabelle 2.15](#) entnehmen.

Bedienteilanzeige

Wenn die zwei Eingangskanäle AUS (geöffnet) sind, blinkt auf dem Bedienteil *STO aktiv*.

Wenn der „Sicherer Halt“-Stromkreis oder der Frequenzumrichter beschädigt ist, blinkt am Bedienteil *SToF* [Fehler *STO* Eingang], wenn ein Eingangskanal AUS (geöffnet) ist und der andere EIN (Stromkreis schließen) ist. Wenn Sie den „Sicherer Halt“-Stromkreis korrekt verwenden, wird auf dem Bedienteil nicht *SToF* angezeigt.

Wenn der Frequenzumrichter beschädigt ist, wird auf dem Bedienteil *SCF* [Fehler *Sicherheitsschaltung*] angezeigt, wenn der FU einen Fehler im „Sicherer Halt“-Stromkreis erkennt. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel über Fehlerbehebung.

Überprüfen der Funktion „Sicherer Halt“

Wenn Sie Teile ausgetauscht oder Wartungsmaßnahmen am Frequenzumrichter durchgeführt haben, nehmen Sie zuerst die erforderliche Verdrahtung zum Starten des Umrichters vor; testen Sie dann den Eingang „Sicherer Halt“ wie im Folgenden beschrieben. Bewahren Sie diese Prüfergebnisse auf.

Anmerkung:

Diese Validierung sollte mindestens einmal alle drei Monate durchgeführt werden, um die Spezifikationswerte der Sicherheitsparameter zu gewährleisten.

1. Wenn die zwei Eingangskanäle AUS (geöffnet) sind, stellen Sie sicher, dass am Bedienteil *STO aktiv* blinkt, und achten Sie darauf, dass der Motor nicht läuft.
2. Überwachen Sie den EIN/AUS-Status der Eingangskanäle und stellen Sie sicher, dass die MFDO-Klemme, die auf die EDM-Funktion eingestellt ist, entsprechend den Angaben von [Tabelle 2.15](#) funktioniert. Wenn einer oder mehrere der folgenden Punkte zutrifft, wird der EIN/AUS-Status des MFDO möglicherweise nicht korrekt auf dem Bedienteil angezeigt:
 - Fehlerhafte Parametereinstellungen.
 - Problem mit einem externen Gerät.

- Externe Verdrahtung hat einen Kurzschluss oder ist getrennt.
- Gerät ist beschädigt.

Finden Sie die Ursache heraus und beheben Sie das Problem, damit der Status korrekt angezeigt wird.

3. Stellen Sie sicher, dass das EDM-Signal bei Normalbetrieb entsprechend [Tabelle 2.15](#) funktioniert.

3 Français

◆ Informations générales

Ne pas utiliser ce manuel à la place du manuel technique.

Les produits et caractéristiques indiqués dans ce manuel ainsi que le contenu du manuel peuvent changer sans préavis afin d'améliorer le produit et le manuel.

Veillez toujours à utiliser la dernière version de ce manuel. Utilisez ce manuel pour installer, raccorder, régler et utiliser correctement ce produit.

Les utilisateurs peuvent télécharger le manuel technique à partir du site Web de documentation de Yaskawa dont l'adresse figure sur la couverture arrière.

◆ Qualifications de l'utilisateur visé

Yaskawa a créé ce manuel à l'intention des électriciens spécialisés et des ingénieurs expérimentés dans l'installation, le réglage, la réparation, l'inspection et le remplacement de pièces de variateurs de vitesse CA. Les personnes sans formation technique, les mineurs, les personnes handicapées physiquement ou mentalement, les personnes ayant des problèmes de perception ainsi que les personnes ayant un stimulateur cardiaque ne doivent pas utiliser ou faire fonctionner ce produit.

◆ Sécurité

Lisez toutes les précautions de sécurité avant d'installer, de câbler ou d'utiliser le variateur.

■ Explication des mots des signaux

⚠ DANGER Ce mot de signal identifie un danger pouvant entraîner des blessures graves ou la mort si vous ne l'empêchez pas.

⚠ AVERTISSEMENT Ce mot de signal identifie un danger pouvant entraîner des blessures graves si vous ne l'empêchez pas.

⚠ ATTENTION Ce signal indique un danger qui peut entraîner des blessures légères ou modérées si vous ne l'empêchez pas.

AVIS Ce signal identifie un message de dommage matériel qui n'est pas lié à une blessure personnelle.

■ Instructions générales de sécurité

Yaskawa Electric produit et fournit des composants électroniques destinés à diverses applications industrielles. La responsabilité du choix et de l'application de produits Yaskawa relève du concepteur de l'équipement ou du client qui assemble le produit final. Yaskawa n'est aucunement responsable de la façon dont ses produits sont intégrés à la conception du système final. Dans aucun cas, les produits Yaskawa ne devront être intégrés à un produit ou à une conception en tant que fonction de contrôle de la sécurité exclusive ou unique. Toutes les fonctions de contrôle sont conçues pour détecter dynamiquement les défaillances et fonctionner en toute sécurité, sans exception. Tous les produits conçus pour intégrer des composants fabriqués par YASKAWA doivent être fournis à l'utilisateur final et inclure les mises en garde et les instructions appropriées relatives à leur bon fonctionnement en toute sécurité. Tous les avertissements fournis par Yaskawa doivent être rapidement transmis à l'utilisateur final. Yaskawa garantit exclusivement la qualité de ses propres produits conformément aux normes et spécifications citées dans le manuel. Yaskawa ne propose pas d'autres garanties, explicites ou implicites. Les blessures, les dommages matériels et pertes d'opportunités commerciales causées par un mauvais entreposage, une mauvaise manipulation, un oubli ou une négligence de la part de votre entreprise ou vos clients annulera la garantie de Yaskawa pour le produit.

Remarque:

Le non-respect des messages de sécurité du manuel peut entraîner la mort ou de graves blessures. Yaskawa ne peut être tenu responsable des blessures ou dommages à l'équipement résultant de la non prise en compte des messages de sécurité.

- Lisez attentivement ce manuel lors du montage, du fonctionnement et de la réparation des variateurs de vitesse CA.
- Respectez tous les avertissements, avis et informations.
- Seul du personnel agréé doit effectuer les travaux.
- Installez ce variateur en tenant compte du présent guide et des prescriptions locales en vigueur.

⚠ DANGER *Risque d'électrocution. Ne pas examiner, connecter ou déconnecter le câblage sur un variateur de vitesse sous tension. Avant toute intervention, coupez l'alimentation électrique à l'équipement et attendez au moins le temps indiqué sur l'étiquette d'avertissement. Le condensateur interne reste chargé même lorsque le variateur est hors tension. La DEL de charge s'éteint lorsque la tension du bus CC passe sous 50 VCC. Lorsque tous les indicateurs sont éteints, mesurez pour des tensions dangereuses afin de vous assurer que le variateur est sécurisé. Le fait de travailler sur le variateur lorsqu'il est sous tension entraînera des blessures graves ou la mort par choc électrique.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Ne connectez pas le câblage de l'alimentation électrique principale aux borniers U/T1, V/T2, et W/T3 du moteur du variateur de vitesse. Raccordez le câblage de l'alimentation électrique principal aux borniers d'entrée R/L1, S/L2, et T/L3 du circuit principal. Un câblage incorrect peut causer des blessures graves, voire mortelles, suite à un incendie.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Ne pas modifier le boîtier ou les circuits du variateur de vitesse. Les modifications apportées au boîtier et aux circuits du variateur peuvent entraîner des blessures graves ou la mort, endommager le variateur et annuler la garantie. Yaskawa décline toute responsabilité en cas de modification du produit par l'utilisateur.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Seul du personnel autorisé peut installer, raccorder, entretenir, examiner, réparer le variateur de vitesse ou remplacer ses pièces. Si le personnel n'est pas approuvé, cela peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. La borne de terre côté moteur doit toujours être reliée à la prise de terre. Si vous ne raccordez pas correctement l'équipement à la terre, le fait de toucher le boîtier du moteur peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Ne portez pas de vêtements amples ou de bijoux lorsque vous travaillez sur le variateur. Resserrez les vêtements amples et enlevez tous les objets métalliques tels que les montres ou bagues. Des vêtements amples peuvent être accrochés par le variateur de vitesse et les bijoux peuvent conduire l'électricité et ainsi causer des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque de mouvement soudain. Avant de démarrer un auto-ajustement, tenir tout personnel et objet à distance de la zone entourant le variateur de vitesse, le moteur et la charge. Le variateur de vitesse et le moteur peuvent démarrer soudainement pendant l'auto-ajustement et entraîner de graves blessures ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque de mouvement soudain. Éloignez toutes les personnes et tous les objets de la zone entourant le variateur, le moteur et la machine et fixez les capots, les accouplements, les clavettes d'arbre et les charges de la machine avant de mettre le variateur sous tension. Si le personnel se trouve trop près ou s'il manque des pièces, cela peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Ne pas appliquer une tension incorrecte au circuit principal du variateur. Faire fonctionner le variateur dans la plage de tension d'entrée spécifiée sur la plaque signalétique du variateur. Des tensions dépassant la tolérance autorisée figurant sur la plaque signalétique peuvent endommager le variateur.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Ne disposez pas de matériaux inflammables ou combustibles sur le dessus du variateur de vitesse et n'installez pas le variateur de vitesse à proximité de matériaux inflammables ou combustibles. Fixez le variateur de vitesse à un support en métal ou autre matériau ininflammable. Les matériaux inflammables et combustibles peuvent causer un incendie et provoquer des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Serrez les vis des bornes au couple de serrage adéquat. Les connexions qui sont trop lâches ou trop serrées peuvent induire un mauvais fonctionnement et endommager le variateur de vitesse. De mauvais raccordements peuvent également entraîner la mort ou de graves blessures par le feu.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Serrer les vis à un angle respectant la plage indiquée dans ce manuel. Si vous serrez les vis à un angle qui n'est pas dans la plage spécifiée, vous risquez d'avoir des connexions desserrées qui risquent d'endommager le bornier ou de provoquer un incendie et de provoquer des blessures graves, voire mortelles.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Ne provoquez pas de court-circuit sur le circuit de sortie du variateur de vitesse. Un court-circuit à la sortie peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Lorsqu'il y a un courant résiduel à composante continue dans le conducteur de protection, le variateur de vitesse peut générer un courant résiduel. En cas d'utilisation d'un dispositif de protection contre le courant résiduel ou d'un dispositif de surveillance, pour assurer une protection en cas de contact direct ou indirect, utilisez toujours un appareil de type B, disjoncteur différentiel (RCM ou RCD), conformément à la norme CEI 60755. Si vous n'utilisez pas le RCM/RCD correct, cela peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Raccordez le neutre à la terre sur l'alimentation électrique des modèles de variateur de vitesse BxxxE, 2xxxE et 4xxxE pour vous conformer à la directive CEM, ou si la résistance de la terre est élevée, avant d'enclencher le filtre CEM. Si le filtre CEM est sur ON sans que le neutre ne soit mis à la terre ou si la résistance à la terre est élevée, cela peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque de contusion. Testez le système pour vous assurer que le variateur fonctionne en toute sécurité après avoir connecté le variateur et défini les paramètres. Si vous ne testez pas le système, cela peut endommager le matériel ou provoquer des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Ne mettez pas le variateur sous tension et ne faites pas fonctionner de périphérique immédiatement après que le variateur de vitesse ait grillé un fusible ou déclenché un RMC/RCD. Attendez au moins le temps indiqué sur l'étiquette d'avertissement et assurez-vous que tous les indicateurs soient éteints. Ensuite, vérifiez le câblage et les classes des périphériques pour trouver la cause du problème. Si vous ne connaissez pas la cause du problème, contactez Yaskawa avant de mettre votre variateur de vitesse ou les périphériques sous tension. Si vous ne réglez pas le problème avant d'utiliser le variateur de vitesse ou les périphériques, cela peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Installez une protection contre les courts-circuits du circuit de dérivation suffisante, telle que spécifiée par les réglementations applicables et ce manuel. Ce variateur de vitesse est prévu pour les circuits fournissant un courant ne dépassant pas 31,000 ampères symétriques en valeur efficace, 240 V CA maximum (classe 200 V) ou 480 V CA maximum (classe 400 V). Une protection incorrecte contre les courts-circuits du circuit de dérivation peut provoquer des blessures graves ou la mort.*

⚠ ATTENTION *Risque de contusion. Serrez les vis du cache-bornes et maintenez le boîtier protégé lorsque vous déplacez le variateur. La chute du variateur ou des couvercles peut causer des blessures légères.*

⚠ ATTENTION *Risque de brûlures. Ne pas toucher un dissipateur thermique du variateur quand il est chaud. Mettez le variateur de vitesse hors tension, attendez 15 minutes minimum et assurez-vous que le dissipateur thermique est froid avant de remplacer les ventilateurs de refroidissement. Vous pouvez vous brûler en touchant un dissipateur thermique du variateur de vitesse.*

AVIS *Dommages à l'équipement. Lorsque vous touchez le variateur de vitesse et les cartes de circuits imprimés, veillez à respecter les procédures correctes relatives aux décharges électrostatiques (DES). Si vous ne respectez pas ces procédures, cela peut endommager l'ensemble des circuits du variateur de vitesse par décharge électrostatique.*

AVIS *Ne pas couper la connexion électrique entre le variateur et le moteur lorsque le variateur émet une tension. Un séquençage incorrect de l'équipement peut endommager le variateur de vitesse.*

AVIS *Dommages à l'équipement. Ne pas effectuer de test de tension de tenue ou utiliser un mégohmmètre ou un appareil de test d'isolement Megger sur le variateur de vitesse. Ces tests peuvent endommager le variateur de vitesse.*

AVIS *Ne mettez pas en service un variateur ou du matériel raccordé s'il est endommagé ou auquel il manque des pièces. Vous pouvez endommager le variateur de vitesse ainsi que l'équipement connecté.*

AVIS *Risque d'incendie. Installez un fusible et un disjoncteur différentiel (RCM/RCD). Si vous n'installez pas ces composants, cela peut endommager le variateur et l'équipement connecté.*

AVIS *Dommages à l'équipement. Avant de connecter une option de freinage dynamique au variateur de vitesse, assurez-vous qu'un personnel qualifié lise et respecte le manuel d'installation de l'unité de freinage et de l'unité de résistance de freinage (TOBPC72060001). Si vous ne lisez pas ou ne respectez pas les instructions manuel, ou si le personnel n'est pas qualifié, cela peut endommager le variateur de vitesse et le circuit de freinage.*

AVIS *Assurez-vous que toutes les connexions sont correctes après avoir installé le variateur de vitesse et branché les périphériques. Un raccordement incorrect peut endommager le variateur de vitesse.*

AVIS *Ne connectez pas les condensateurs d'avance de phase, les filtres antibruit LC/RC ou les différentiels (RCM/RCD) aux circuits du moteur. Si vous connectez ces périphériques aux circuits de sortie, cela peut endommager le variateur et l'équipement connecté.*

AVIS *Utilisez un moteur à onduleur ou un moteur vectoriel à isolation renforcée ainsi que des bobinages adaptés à une utilisation avec un variateur CA. Si le moteur ne dispose pas de l'isolation correcte, cela peut provoquer un court-circuit ou une fuite de terre dû à la détérioration de l'isolant.*

Remarque:

- Ne pas utiliser pas de câbles non blindés pour le câblage de commande. Utilisez des câbles blindés à paire torsadée et raccordez la borne correspondante du variateur de vitesse à la terre. Un câblage non blindé peut causer des interférences électriques et nuire aux performances du système.
- Ne pas placer de périphériques émettant de fortes ondes électromagnétiques, comme par exemple des émetteurs radio, à proximité du variateur. L'utilisation de tels dispositifs à proximité du variateur peut l'empêcher de fonctionner correctement.

■ Utilisation prévue

Le variateur de vitesse est un équipement électrique à usage commercial qui contrôle la vitesse et le sens de rotation d'un moteur. N'utilisez pas le variateur pour quelque autre utilisation.

1. Lisez attentivement le manuel technique.
2. Lisez toutes les précautions de sécurité avant d'installer, de câbler ou d'utiliser le variateur.
3. Lorsque vous installez le variateur, connectez-le et raccordez-le à la terre conformément à toutes les normes et consignes de sécurité applicables.
4. Veillez à installer correctement tous les composants et les capots de protection.
5. Veillez à utiliser le variateur dans les conditions environnementales spécifiées.

Remarque:

Ce produit n'est ni conçu ni fabriqué pour une utilisation dans des machines ou des systèmes de survie.

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Ne pas modifier le boîtier ou les circuits du variateur de vitesse. Les modifications apportées au boîtier et aux circuits du variateur peuvent entraîner des blessures graves ou la mort, endommager le variateur et annuler la garantie. Yaskawa décline toute responsabilité en cas de modification du produit par l'utilisateur.*

■ Exclusion de responsabilité

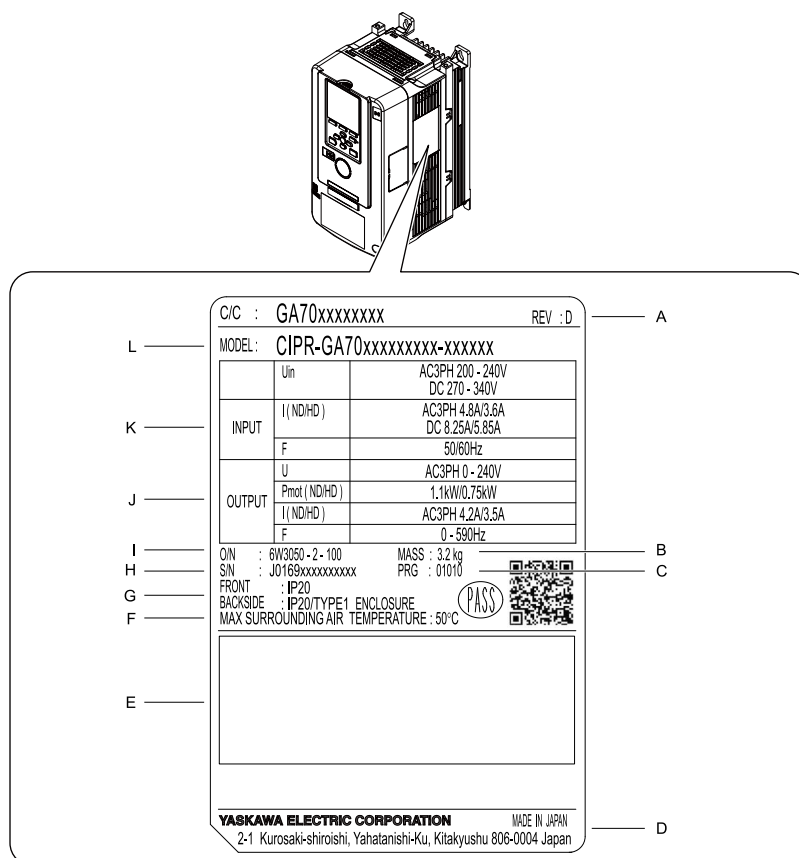
Yaskawa ne peut être tenu responsable des dommages causés au produit, à l'équipement ou à des personnes si ce produit est utilisé d'une manière différente de celle spécifiée dans *Utilisation prévue à la page 69*.

◆ Vérification du numéro de modèle et de la plaque signalétique

Veuillez examiner les éléments suivants après réception du variateur de vitesse :

- Vérifiez que le variateur n'est pas endommagé. Contactez immédiatement la société de livraison si le variateur de vitesse est endommagé. La garantie Yaskawa ne couvre pas les dommages causés par l'expédition.
- Vérifiez le numéro du modèle du variateur de vitesse pour vous assurer que vous avez reçu le bon modèle. Vérifiez le numéro du modèle dans la section « MODEL » de la plaque signalétique du variateur, pour vous assurer que vous avez reçu le bon modèle.
- Si vous avez reçu un produit incorrect ou présentant un défaut, contactez Yaskawa ou votre revendeur le plus proche.

■ Plaque signalétique



- | | |
|--|---|
| A - Révision du matériel | G - Conception de protection |
| B - Poids | H - Numéro de série |
| C - Version du logiciel du variateur de vitesse | I - Numéro de lot |
| D - Adresse du siège social de Yaskawa Electric Corporation | J - Spécifications de sortie |
| E - Normes d'accréditation | K - Spécifications d'entrée |
| F - Température de l'air ambiant | L - Modèle du variateur de vitesse |

Figure 3.1 Exemple d'informations présentes sur une plaque signalétique

■ Courant de sortie nominal

Tableau 3.1 et Tableau 3.2 donnent les valeurs du courant de sortie nominal.

Remarque:

- Ces valeurs du courant de sortie sont applicables aux variateurs qui fonctionnent selon des spécifications standard.
- Réduisez le courant dans les applications :
 - Qui augmentent la fréquence porteuse
 - Dont la température ambiante est élevée
 - Qui ont des variateurs installés côte à côte.
- Utilisez C6-01 [*Sélection charge normale/lourde*] pour sélectionner le taux de charge normale (ND) ou le taux de charge lourde (HD).

Tableau 3.1 Classe 200 V CA triphasé

Modèle	Taux charge lourde (HD) [C6-01 = 0] (par défaut)		Taux charge normale (ND) [C6-01 = 1]	
	Sortie moteur applicable max kW	Courant de sortie nominal A	Sortie moteur applicable max kW	Courant de sortie nominal A
2004	0.55	3.2	0.75	3.5
2006	0.75	5	1.1	6
2010	1.5	8	2.2	9.6
2012	2.2	11	3	12.2
2018	3	14	4	17.5
2021	4	17.5	5.5	21
2030	5.5	25	7.5	30
2042	7.5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18.5	70
2082	18.5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	-	-

Tableau 3.2 Classe 400 V CA triphasé (tension d'entrée < 460 V)

Modèle	E1-01 [Tension alimentation entrée CA] < 460			
	Taux charge lourde (HD) [C6-01 = 0] (par défaut)		Taux charge normale (ND) [C6-01 = 1]	
	Sortie moteur applicable max kW	Courant de sortie nominal A	Sortie moteur applicable max kW	Courant de sortie nominal A
4002	0.55	1.8	0.75	2.1
4004	1.1	3.4	1.5	4.1
4005	1.5	4.8	2.2	5.4
4007	2.2	5.5	3.0	7.1
4009	3.0	7.2	4.0	8.9
4012	4.0	9.2	5.5	11.9
4018	5.5	14.8	7.5	17.5
4023	7.5	18	11	23.4
4031	11	24	15	31

Modèle	E1-01 [Tension alimentation entrée CA] < 460			
	Taux charge lourde (HD) [C6-01 = 0] (par défaut)		Taux charge normale (ND) [C6-01 = 1]	
	Sortie moteur applicable max kW	Courant de sortie nominal A	Sortie moteur applicable max kW	Courant de sortie nominal A
4038	15	31	18.5	38
4044	18.5	39	22	44
4060	22	45	30	59.6
4075	30	60	37	74.9
4089	37	75	45	89.2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296
4371	160	304	200	371
4389	200	371	220	389
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4H11	500	930	560	1090
4H12	560	1090	630	1200

◆ Composants et fonctions de la console numérique

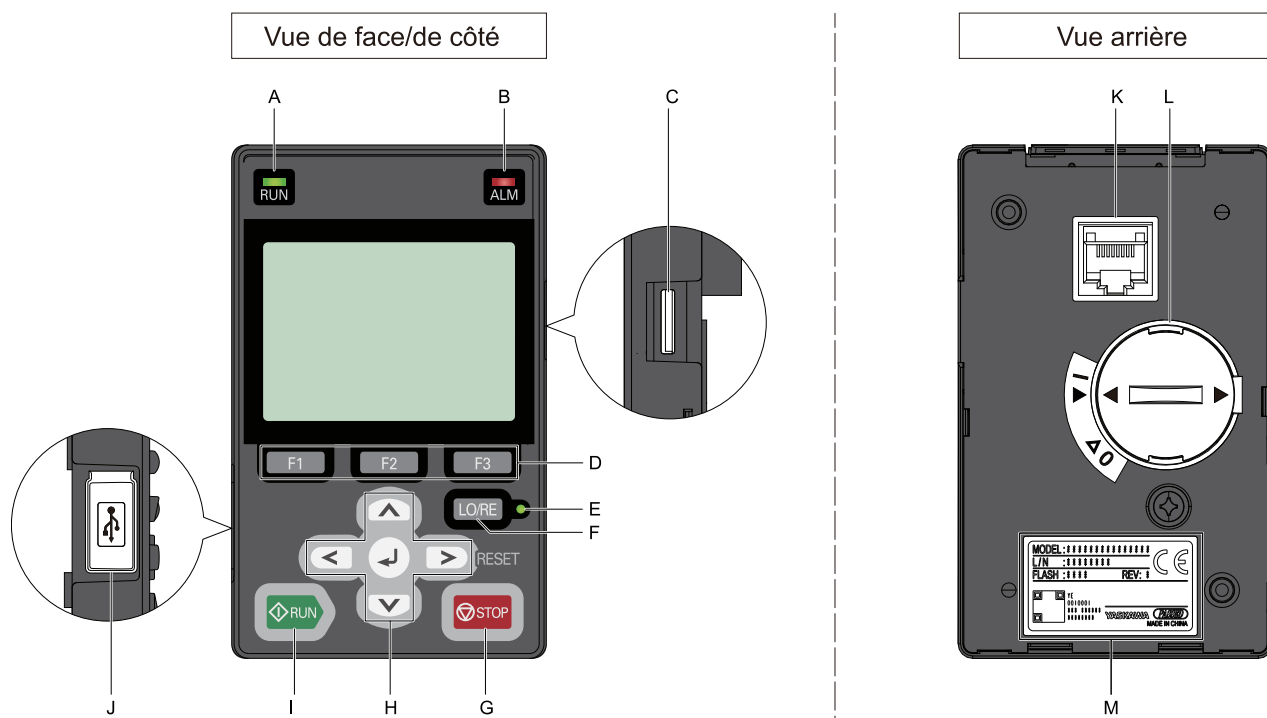


Figure 3.2 Console numérique

Tableau 3.3 Composants et fonctions de la console numérique

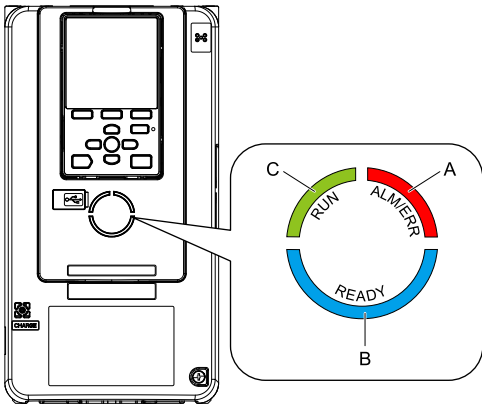
Symbole	Nom	Fonction
A	DEL RUN 	- S'allume pour montrer que le variateur de vitesse actionne le moteur. - La DEL s'éteint lorsque le variateur de vitesse s'arrête. - Clignote pour indiquer que : - Le variateur de vitesse est en décélération jusqu'à l'arrêt. - Le variateur de vitesse a reçu une commande Marche avec une référence de fréquence de 0 Hz, mais le variateur de vitesse n'est pas réglé pour une commande de vitesse nulle. - Clignote rapidement pour indiquer que : - Le variateur de vitesse a reçu une commande Marche des borniers MFDI et est passé en mode REMOTE tandis que le variateur est en mode LOCAL. - Le variateur de vitesse a reçu une commande Marche des borniers MFDI alors que le variateur n'est pas en mode variateur de vitesse. - Le variateur de vitesse a reçu une commande d'arrêt rapide. - La fonction de sécurité arrête la sortie du variateur de vitesse. - Vous avez pressé  sur le clavier alors que le variateur de vitesse fonctionne en mode REMOTE. - Le variateur de vitesse est mis sous tension avec une commande Marche active et $b1-17 = 0$ [Exécuter la commande à l'allumage = Ignorer la commande RUN existante].
B	DEL ALM 	- S'allume lorsque le variateur de vitesse détecte un défaut. - Clignote lorsque le variateur de vitesse détecte : - Alarme - Erreurs de fonctionnement - Un défaut ou une alarme pendant l'auto-ajustement - La lumière s'éteint pendant le fonctionnement normal du variateur de vitesse. Il n'y a ni défaut ni alarme.
C	Fente de carte microSD	Le point d'insertion pour une carte microSD.
D	Touches de fonction F1, F2, F3 	Le menu affiché sur le clavier définit les fonctions des touches de fonction. Le nom de chaque fonction apparaît dans la partie inférieure de l'écran.
E	DEL LO/RE 	Allumée : le clavier contrôle la commande Marche (mode LOCAL). OFF : le bornier du circuit de commande ou le dispositif de transmission en série contrôle la commande Marche (mode REMOTE). Remarque: - LOCAL : Avant d'utiliser le clavier pour faire fonctionner le variateur : Utiliser le clavier pour entrer les commandes Marche/Arrêt et la commande de la référence de fréquence. - REMOTE : Utilisez les bornes du circuit de commande ou la transmission en série pour faire fonctionner le variateur. Utiliser la source de la référence de fréquence dans $b1-01$ et la source de commande Marche sélectionnée dans $b1-02$.
F	Touche de sélection LO/RE 	Commute la commande du variateur de vitesse la commande Marche et la référence de fréquence entre le clavier (LOCAL) et une source externe (REMOTE). Remarque: - La touche de sélection LOCAL/REMOTE reste en permanence activée après l'arrêt du variateur en mode Variateur. Si l'application ne doit pas passer de REMOTE à LOCAL parce que cela aura un effet négatif sur les performances du système, définir $o2-01 = 0$ [Sélection fonction touche LO/RE = Désactivé] pour désactiver . - Le variateur de vitesse ne basculera pas entre LOCAL et REMOTE s'il reçoit une commande Marche d'une source externe.
G	Touche STOP 	Arrête le fonctionnement du variateur de vitesse. Remarque: Pressez  pour arrêter le moteur. Cela s'applique également lorsqu'une commande Marche (mode REMOTE) est active sur une source de commande Marche externe. Pour désactiver  priorité, régler $o2-02 = 0$ [Sélection fonction touche STOP = Désactivé].
H	Flèche vers la gauche 	- Déplace le curseur d'un cran à gauche. - Ramène à l'écran précédent.
	Flèche vers le haut/vers le bas 	- Fait défiler vers le haut ou vers le bas pour afficher l'élément suivant ou l'élément précédent. - Sélectionne les numéros des paramètres et incrémente ou décrémente les valeurs de réglage.
	Flèche vers la droite (RESET) 	- Déplace le curseur d'un cran à droite. - Continue sur l'écran suivant. - Réinitialise le variateur pour éliminer une situation de défaut.
	Touche ENTER 	- Entre les valeurs et les réglages des paramètres. - Sélectionne les éléments de menu pour se déplacer parmi les affichages de la console numérique. - Sélectionne chaque mode, paramètre et valeur de consigne.

Symbole	Nom	Fonction
I	Touche RUN 	Démarre le variateur en mode LOCAL. Lance le fonctionnement en mode auto-ajustement. Remarque: Avant d'utiliser le clavier pour faire fonctionner le moteur, appuyer sur  sur le clavier pour régler le variateur de vitesse en mode LOCAL.
J	Bornier USB	Pour le réglage d'usine
K	Connecteur RJ-45	Se connecte au variateur à l'aide d'un câble d'extension UTP CAT5e RJ-45 à 8 broches ou d'un connecteur de clavier.
L	Couvercle de pile de l'horloge	Retirez ce couvercle pour installer ou remplacer la pile de l'horloge. Remarque: • Vous devez fournir la pile de l'horloge. Elle n'est pas incluse avec le clavier. • Pour de plus amples informations, reportez-vous au manuel technique concernant les batteries adéquates et la procédure d'installation.
M	Plaque signalétique	Porte le numéro de modèle du clavier ainsi que d'autres informations Remarque: • « REV » identifie la version matérielle et logicielle du clavier. • « FLASH » identifie la version de la mémoire flash.

⚠ AVERTISSEMENT *Risque de mouvement soudain. Si vous modifiez la source de commande lorsque b1-07 = 1 [Sélect. marche LOCAL/REMOTE = Accepter commande RUN existante], le variateur peut démarrer soudainement. Avant de changer la source de commande, éloignez tout personnel et objet de la zone entourant le variateur de vitesse, le moteur et la charge. Des mises en marche soudaines peuvent entraîner des blessures graves ou la mort.*

■ DEL reg d'état

L'anneau DEL d'état sur le capot du variateur de vitesse indique l'état de fonctionnement du variateur.



A - ALM/ERR
B - Prêt

C - RUN

DEL	État	Description
A	Allumée	Le variateur de vitesse détecte un défaut.
	Clignote <i>*/</i>	Le variateur de vitesse détecte : • Une alarme • Une erreur de paramétrage oPE • Une erreur d'auto-ajustement Remarque: La DEL s'allumera pour identifier un défaut si le variateur de vitesse détecte un défaut et une alarme en même temps.
	OFF	Il n'y a ni défaut du variateur de vitesse ni alarme.
B	Allumée	Le variateur de vitesse est prêt à fonctionner.
	Clignote <i>*/</i>	Le variateur de vitesse est en condition <i>STo</i> [Arrêt couple sûr (STO)].
	Clignote rapidement <i>*/</i>	La tension de l'alimentation du circuit principal a chuté et seule l'alimentation externe 24 V fournit la puissance au variateur de vitesse fréquence.
	OFF	• Le variateur de vitesse détecte un défaut. • Il n'y a pas de défaut et le variateur de vitesse a reçu une commande Marche, mais le variateur ne peut pas fonctionner. Par exemple, en mode programmation ou lorsque  clignote.

DEL	État	Description
C	Allumée	Le variateur de vitesse fonctionne normalement.
	Clignote ^{*1}	- Le variateur de vitesse est en décélération jusqu'à l'arrêt. - Le variateur de vitesse a reçu une commande Marche avec une référence de fréquence de 0 Hz, mais le variateur de vitesse n'est pas réglé pour une commande de vitesse nulle. - Le variateur de vitesse a reçu une commande de freinage par injection de courant continu.
	Clignote rapidement ^{*1}	- Le variateur de vitesse a reçu une commande Marche des borniers MFDI et est passé en mode REMOTE tandis que le variateur est en mode LOCAL. - Le variateur de vitesse a reçu une commande Marche des borniers MFDI alors que le variateur n'est pas en mode variateur de vitesse. - Le variateur de vitesse a reçu une commande d'arrêt rapide. - La fonction de sécurité arrête la sortie du variateur de vitesse. - L'utilisateur a pressé  sur le clavier alors que le variateur de vitesse fonctionne en mode REMOTE. - Le variateur de vitesse est mis sous tension avec une commande Marche active et $b1-17 = 0$ [Exécuter la commande à l'allumage = Ignorer la commande RUN existante]. - Le variateur de vitesse est réglé en roue libre à arrêt avec temporisation ($b1-03 = 3$ [Sélection méthode d'arrêt = Roue libre à Arrêt avec tempo]) et la commande de marche est désactivée et donc activée pendant le temps d'attente de marche.
	OFF	Le moteur est arrêté.

*1 Reportez-vous à la Figure 3.3 pour les différences entre « clignote » et « clignote rapidement ».

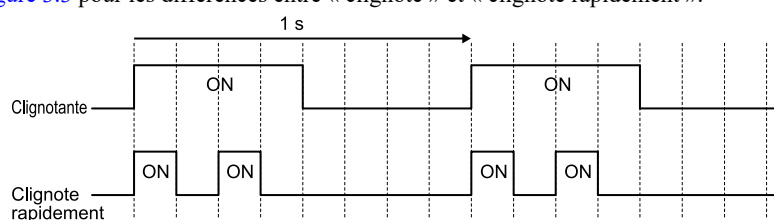


Figure 3.3 États de clignotement de la DEL

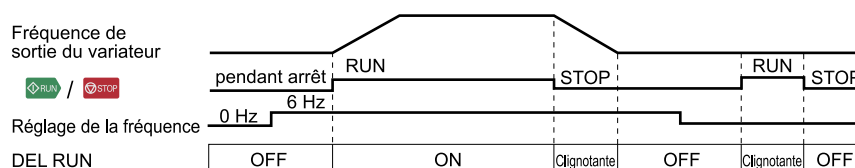


Figure 3.4 Relation entre la DEL RUN et le fonctionnement du variateur de vitesse

■ Affichages des Modes et Menus de la console numérique.

Remarque:

- Mettez le variateur de vitesse sous tension avec les paramètres d'usine par défaut pour afficher l'écran de configuration initiale. Pressez  (Accueil) pour afficher l'écran HOME.
 - Sélectionnez [No] dans réglage [Afficher écran config initiale] pour ne pas afficher l'écran de configuration initiale.
- Pressez  depuis l'écran d'accueil pour voir les affichages du variateur de vitesse.
- Pressez  pour régler $d1-01$ [Référence 1] lorsque l'écran d'accueil affiche $U1-01$ [Référence de fréquence] en mode LOCAL.
- Le clavier affiche [Rdy] lorsque le variateur est en mode variateur de vitesse. Le variateur de vitesse est prêt à accepter la commande de marche.
- Réglez $b1-08$ [Sélect. commande RUN en mode PRG] pour accepter ou rejeter une commande de démarrage à partir d'une source externe, en mode programmation.
 - Réglez $b1-08 = 0$ [Ignorer RUN pdt programmation] pour rejeter la commande de démarrage à partir d'une source externe, en mode programmation (par défaut).
 - Réglez $b1-08 = 1$ [Accepter RUN pdt programmation] pour accepter la commande de démarrage à partir d'une source externe, en mode programmation.
 - Réglez $b1-08 = 2$ [N'autoriser Prog. qu'à l'Arrêt] pour empêcher des changements depuis le mode variateur de vitesse vers le mode programmation pendant que le variateur fonctionne.

Tableau 3.4 Modes, écrans de menu et fonctions du variateur de vitesse

Mode	Écran de menu	Fonction
Mode variateur de vitesse	Affichages	Définit les éléments du moniteur à afficher.
Mode programmation	Paramètres	Modification des réglages des paramètres.
	Param. utilisateur person.	Affiche les Paramètres utilisateur
	Sauvegarde/Rest. param.	Enregistre les paramètres au clavier comme sauvegarde.
	Param modif/Défaut journal	Affiche les paramètres modifiés et l'historique des défauts.
	Auto-ajustement	Auto-ajuste le variateur de vitesse.
	Écran de configuration initiale	Modifie les réglages initiaux.
	Outils de diagnostic	Définit les journaux de données et rétro-éclairage.

◆ Installation mécanique

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Ne disposez pas de matériaux inflammables ou combustibles sur le dessus du variateur de vitesse et n'installez pas le variateur de vitesse à proximité de matériaux inflammables ou combustibles. Fixez le variateur de vitesse à un support en métal ou autre matériau ininflammable. Le non-respect de ces instructions peut entraîner la mort ou de graves blessures.*

⚠ ATTENTION *Risque de contusion. Ne pas tenir le variateur de vitesse par son capot avant ou par le capot du bornier. Serrez correctement les vis avant de déplacer le variateur de vitesse. Le non-respect de ces instructions peut entraîner des blessures légères ou moyennes.*

AVIS *Ne pas laisser des objets non désirés, comme par exemple des copeaux de métal ou des chutes de fil, tomber dans le variateur de vitesse lors de l'installation du variateur. Placer un couvercle temporaire sur le variateur de vitesse lors de l'installation. Retirer le couvercle temporaire avant le démarrage. La présence d'objets indésirables à l'intérieur du variateur de vitesse peut endommager celui-ci.*

AVIS *Installez les variateurs de vitesse comme spécifié par les lignes directrices CEM. Le non-respect de ces instructions peut causer un mauvais fonctionnement et endommager les appareils électriques.*

Remarque:

Ne pas placer de périphériques, transformateurs ou autres appareils électroniques à proximité du variateur de vitesse. Protégez le lecteur contre les interférences électriques si des composants doivent se trouver à proximité du variateur de vitesse. Les interférences électriques peuvent entraîner un dysfonctionnement du variateur ou des périphériques à proximité de celui-ci.

■ Environnement d'installation

L'environnement d'installation est important pour la durée de vie du produit et pour s'assurer que les performances du variateur sont correctes. Assurez-vous que l'environnement d'installation est conforme à ces spécifications.

Environnement	Conditions
Zone d'utilisation	À l'intérieur
Alimentation électrique	Surtension de catégorie III
Température ambiante	IP00/UL Type Ouvert/Dissipateur thermique externe : -10 °C à +50 °C (14 °F à 122 °F) IP20/UL Type Ouvert/Dissipateur thermique externe : -10 °C à +50 °C (14 °F à 122 °F) IP20/UL Type 1 : -10 °C à +40 °C (14 °F à 104 °F) IP55/UL Type 12 Dissipateur thermique externe : -10 °C à +40 °C (14 °F à 104 °F) - Lorsque vous installez le variateur dans un boîtier, utilisez un ventilateur de refroidissement ou un conditionnement d'air pour maintenir la température de l'air interne dans la plage autorisée. - Vous pouvez utiliser des variateurs de type ouvert IP00/IP20/UL à une température maximale de 60 °C (140 °F) en réduisant le courant de sortie. - Vous pouvez utiliser des variateurs de type ouvert IP20/UL à une température maximale de 50 °C (122 °F) en réduisant le courant de sortie.
Humidité	RH 95 % ou moins Ne laissez pas la condensation de se former sur le variateur.
Température de stockage	-20 °C à +70 °C (-4 °F à +158 °F)
Zone adjacente	Degré de pollution 2 ou inférieur Installez le variateur dans une zone sans : - Brouillard d'huile, gaz corrosif ou inflammable, ou poussière - Poudres métalliques, huile, eau et autres matériaux indésirables - Matières radioactives ou inflammables. - Gaz ou fluides nocifs - Sel - Lumière directe du soleil Éloignez le bois et les autres matériaux inflammables du variateur.

Environnement	Conditions
Altitude	1000 m (3281 ft) maximum Remarque: Réduisez la valeur nominale du courant de sortie de 1 % pour chaque 100 m (328 ft) pour installer le variateur de vitesse à des altitudes comprises entre 1000 m et 4000 m (3281-13123 ft). Il n'est pas nécessaire de réduire la valeur nominale de la tension nominale dans les conditions suivantes : - Lorsque vous installez le variateur à 2000 m (6562 ft) ou moins - Lorsque vous installez le variateur entre 2000 m et 4000 m (6562 ft et 13123 ft) et que vous raccordez le point neutre de l'alimentation à la terre. Contactez Yaskawa ou votre représentant commercial le plus proche si vous ne raccordez pas le point neutre à la terre.
Vibrations ^{*1}	10 Hz à 20 Hz : de 2004 à 2415, de 4002 à 4675 : 1 G (9,8 m/s², 32,15 ft/s²) de 4810 à 4H12 : 0,6 G (5,9 m/s², 19,36 ft/s²) - de 20 Hz à 55 Hz : de 2004 à 2211, de 4002 à 4168 : 0,6 G (5,9 m/s², 19,36 ft/s²) de 2257 à 2415, de 4208 à 4H12 : 0,2 G (2,0 m/s², 6,56 ft/s²)
Orientation d'installation	Installez le variateur de vitesse verticalement afin de lui assurer une circulation d'air suffisante pour son refroidissement.

*1 Ce variateur a passé avec succès l'essai de vibration avec un balayage logarithmique tel que spécifié par les normes EN 60068-2-6 et JIS C60068-2-6. Si les composants internes du variateur vibrent trop, cela peut endommager le variateur, même si la fréquence de vibration est conforme aux spécifications. Si les composants du variateur vibrent, améliorez l'environnement d'installation afin de réduire les vibrations.

- Placez le moteur sur un tapis de caoutchouc pour réduire les vibrations.
- Renforcez la structure de l'installation.

◆ Installation électrique

⚠ DANGER *Risque d'électrocution. Ne pas examiner, connecter ou déconnecter le câblage sur un variateur de vitesse sous tension. Avant toute intervention, coupez l'alimentation électrique à l'équipement et attendez au moins le temps indiqué sur l'étiquette d'avertissement. Le condensateur interne reste chargé même lorsque le variateur est hors tension. La DEL de charge s'éteint lorsque la tension du bus CC passe sous 50 VCC. Lorsque tous les indicateurs sont éteints, mesurez pour des tensions dangereuses afin de vous assurer que le variateur est sécurisé. Le fait de travailler sur le variateur lorsqu'il est sous tension entraînera des blessures graves ou la mort par choc électrique.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Mettre le variateur hors tension et attendre au moins 5 minutes jusqu'à ce que le voyant de charge s'éteigne. Retirer le capot avant et le couvercle du bornier pour effectuer des travaux sur le câblage, les circuits imprimés et autres pièces. N'utiliser les borniers que pour une fonction adéquate. Un câblage incorrect, des branchements à la prise de terre incorrects ainsi qu'une réparation incorrecte des capots de protection peuvent entraîner la mort ou des blessures graves.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Raccordez correctement le variateur de vitesse à la prise de terre avant d'enclencher l'interrupteur du filtre CEM. Toucher un équipement électrique non raccordé à la terre peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. N'utilisez les borniers du variateur que pour la fonction prévue. Pour de plus amples informations sur les borniers E/S, reportez-vous au manuel technique. Le câblage et la mise à la terre incorrects ou la modification du couvercle peuvent endommager l'équipement ou causer des blessures.*

■ Diagramme de connexion standard

Voir Figure 3.5 et Figure 3.6 pour des exemples de variateurs dont le câblage est conforme à la directive CE Basse Tension.

⚠ AVERTISSEMENT *Risque de mouvement soudain. Définissez les paramètres MFDI avant de fermer les interrupteurs du circuit de commande. Un réglage incorrect de la séquence du circuit marche/arrêt peut causer des blessures graves ou la mort par l'équipement mobile.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque de mouvement soudain. Câblez correctement les circuits marche/arrêt et de sécurité avant de mettre le variateur de vitesse sous tension. Si vous fermez momentanément une borne d'entrée numérique, cela peut lancer un variateur de vitesse programmé pour la commande 3 fils et l'équipement en mouvement est susceptible de causer de graves blessures ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque de mouvement soudain. Lorsque vous utilisez une séquence à 3 fils, réglez A1-03 = 3330 [Initialiser les paramètres = Initialisation 3 fils] et assurez-vous que b1-17 = 0 [Exécuter la commande à l'allumage = Ignorer la commande RUN existante] (par défaut). Si vous ne définissez pas correctement les paramètres du variateur pour le fonctionnement à 3 fils avant de mettre le variateur sous tension, le moteur risque de se mettre soudainement à tourner en sens inverse lors de la mise sous tension du variateur.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque de mouvement soudain. Vérifier que les signaux E/S ainsi que la séquence externe du variateur de vitesse sont corrects avant d'entrer la fonction de Préréglage de l'application. Lors de l'exécution de la fonction Préréglage de l'application (A1-06 ≠ 0), cela modifie les fonctions E/S de la borne pour le variateur de vitesse et peut causer un fonctionnement inhabituel de l'équipement. Cela peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Installez une protection contre les courts-circuits du circuit de dérivation suffisante, telle que spécifiée par les réglementations applicables et ce manuel. Ce variateur de vitesse est prévu pour les circuits fournissant un courant ne dépassant pas 100,000 ampères symétriques en valeur efficace, 240 V CA maximum (classe 200 V) ou 480 V CA maximum (classe 400 V). Une protection incorrecte contre les courts-circuits du circuit de dérivation peut provoquer des blessures graves ou la mort.*

AVIS *Lorsque la tension d'entrée est de 440 V ou plus, ou lorsque la distance de câblage est supérieure à 100 m (328 pi), assurez-vous que la tension d'isolation du moteur est suffisante ou utilisez un moteur à onduleur ou un moteur vectoriel à isolation renforcée. Une défaillance du câblage du moteur et de l'isolation peut se produire.*

Remarque:

Ne reliez pas la terre du circuit de commande CA au coffret du variateur. Le non-respect de ces instructions peut causer un mauvais fonctionnement du circuit de commande.

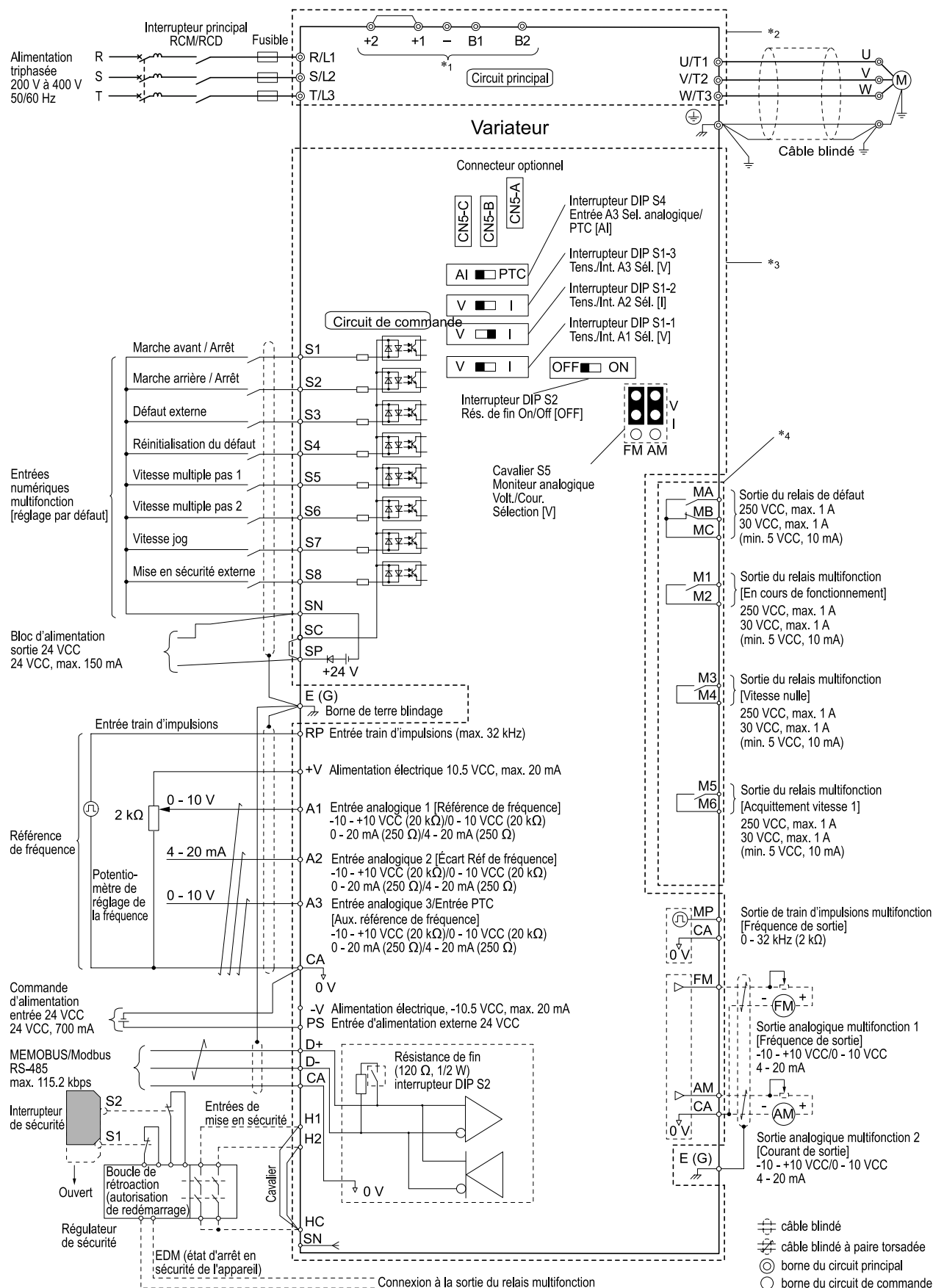


Figure 3.5 Schéma de câblage pour la conformité à la directive Basse Tension de la CE

*1 Connectez les options des périphériques aux bornes -, +1, +2, B1 et B2.

⚠ AVERTISSEMENT Risque de mouvement soudain. Assurez-vous que la polarité est correcte avant d'envoyer une commande Marche. Si le variateur détecte mal la polarité, il peut tourner dans le sens opposé à la commande Marche et provoquer des blessures graves, voire mortelles.

- *2 Pour protéger le circuit, le circuit principal est séparé du boîtier de surface qui peut toucher le circuit principal.
- *3 Le circuit de commande est un circuit de sécurité à très basse tension. Utilisez une isolation renforcée pour séparer ce circuit des autres circuits. Veillez à connecter la très basse tension de sécurité comme spécifié.
- *4 Une isolation renforcée sépare les bornes de sortie des autres circuits. Vous pouvez également connecter des circuits qui ne sont pas des circuits de sécurité à très basse tension lorsque la sortie du variateur est de 250 VCA 1 A maximum ou 30 VCC 1 A maximum.

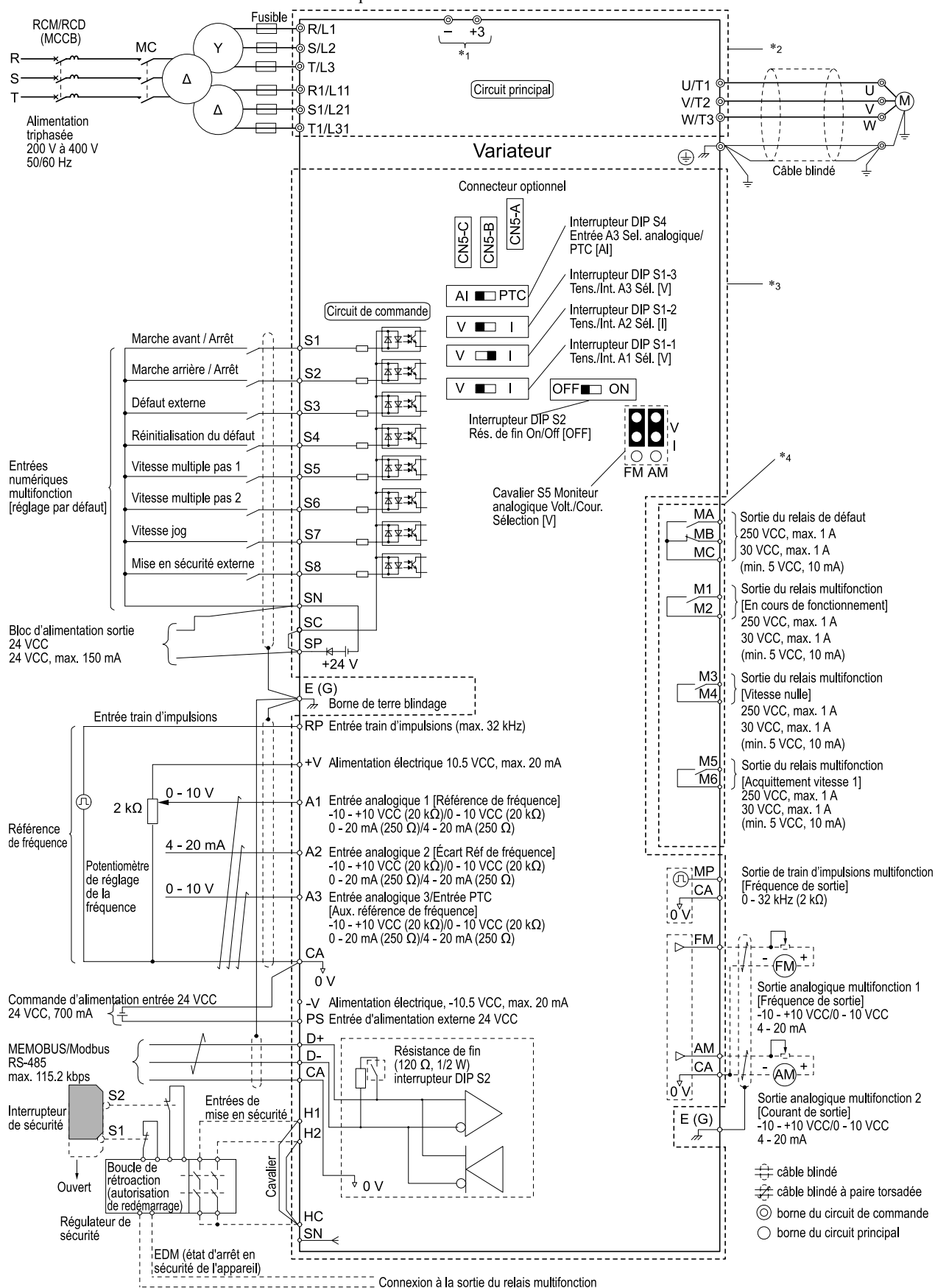


Figure 3.6 Schéma de câblage pour la conformité à la directive Basse Tension de la CE : variateurs 6 phases/12 impulsions

- *1 Utilisez les bornes - et +3 pour connecter les options au variateur.

⚠ AVERTISSEMENT *Risque de mouvement soudain. Assurez-vous que la polarité est correcte avant d'envoyer une commande Marche. Si le variateur détecte mal la polarité, il peut tourner dans le sens opposé à la commande Marche et provoquer des blessures graves, voire mortelles.*

- *2 Pour protéger le circuit, le circuit principal est séparé du boîtier de surface qui peut toucher le circuit principal.
 *3 Le circuit de commande est un circuit de sécurité à très basse tension. Utilisez une isolation renforcée pour séparer ce circuit des autres circuits. Veillez à connecter la très basse tension de sécurité comme spécifié.
 *4 Une isolation renforcée sépare les bornes de sortie des autres circuits. Vous pouvez également connecter des circuits qui ne sont pas des circuits de sécurité à très basse tension lorsque la sortie du variateur est de 250 VCA 1 A maximum ou 30 VCC 1 A maximum.

■ Dimensions des fils du circuit de commande et couples de serrage

AVIS *Ne laissez pas les blindages des fils toucher d'autres lignes de signaux ou équipements. Isolez les blindages des fils avec du tape pour câbles électriques ou de la gaine thermorétractable. Si vous n'isolez pas les blindages des fils, cela peut provoquer un court-circuit et endommager le variateur de vitesse.*

Utilisez un câble blindé pour raccorder le bloc bornier du circuit de commande. Utilisez des ferrules à sertir aux extrémités des fils pour faciliter la procédure de câblage et la rendre plus fiable.

Tableau 3.5 Dimensions des fils du circuit de commande et couples de serrage

Bloc bornier	Bornier	Dimensions des vis	Couple de serrage N·m (lbf·in)	Fil nu		Embout à sertir	
				Calibre recomm. mm ² (AWG)	Calibre applicable mm ² (AWG)	Calibre recomm. mm ² (AWG)	Calibre applicable mm ² (AWG)
TB1	S1 - S8, SN, SC, SP	-	-	0.75 (18)	- Torons 0.2 - 1.0 (24 - 18) - Fil plein 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6, MA, MB, MC						
TB3	+V, AC, -V, A1, A2, A3, FM, AM, AC, MP, RP, AC						
TB4	E (G), SN, HC, H1, H2, PS, AC, D+, D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

Embout à sertir

Attachez un manchon isolant sur le fil lorsque vous utilisez des embouts à sertir.

Utilisez l'outil de sertissage CRIMPFOX 6 de PHOENIX CONTACT.

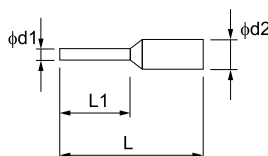


Figure 3.7 Dimensions extérieures des embouts à sertir

Tableau 3.6 Dimensions et modèles des embouts à sertir

Calibre de fil mm ² (AWG)	Modèle	L (mm)	L1 (mm)	φd1 (mm)	φd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Démarrage du variateur de vitesse

■ Assistant de configuration

Consultez la plaque signalétique du moteur et enregistrez les informations dans le tableau suivant avant de mettre le variateur de vitesse sous tension.

Fonction	Valeur
Puissance nominale moteur	kW
Tension nominale du moteur	V

Fonction	Valeur
Courant nominal moteur (FLA)	A
Fréquence nominale du moteur	Hz

Fonction	Valeur
Fréq. max moteur	Hz
Décompte de pôles du moteur	Nombre de pôles du moteur

Fonction	Valeur
Vitesse de rotation de base du moteur	min ⁻¹ (tr/min)
Nombre d'impulsions de l'encodeur du moteur	ppr

Remarque:

- Si le clavier n'affiche pas l'écran de configuration initiale, appuyez sur **F2** (Menu) pour afficher l'écran de menu puis appuyez sur  pour sélectionner [Configuration initiale].
- Ouvrez le couvercle du support de pile de l'horloge et mettez-y une pile afin d'utiliser les fonctions de l'horloge. Utilisez une pile CR2016 au lithium-dioxyde de manganèse d'une tension nominale de 3 V.

■ Paramètres du variateur de vitesse

Reportez-vous au tableau suivant lorsque vous configurez les paramètres les plus importants.

Remarque:

Vous pouvez modifier les paramètres qui ont « RUN » dans la colonne « No » pendant le fonctionnement du variateur.

No	No	Description
A1-00 RUN	Sélection de la langue	Définit la langue pour le clavier LCD. 0: English, 1: Japanese, 2: German, 3: French, 4: Italian, 5: Spanish, 6: Portuguese, 7: Chinese, 8: Czech, 9: Russian, 10: Turkish, 11: Polish, 12: Greek
A1-02	Sélection méthode de commande	Définit la méthode de commande pour l'application du variateur de vitesse et le moteur. 0: Commande U/f, 1: Contrôle U/f avec codeur, 2: Vectorielle boucle ouverte, 3: Vectorielle boucle fermée, 4: Vectoriel avancée boucle ouverte, 5: Vector boucle ouverte PM, 6: Vector avancée boucle ouv. PM, 7: Vectorielle boucle fermée PM, 8: Contrôle vectoriel EZ.
A1-03	Initialisez les paramètres	Définit les paramètres aux valeurs par défaut. 0: Pas d'initialisation, 1110: Initialisation utilisateur, 2220: Initialisation 2 fils, 3330: Initialisation 3 fils
b1-01	Sélect. Réf. de fréquence 1	Définit la méthode d'entrée pour la référence de fréquence. 0: Console numérique, 1: Entrées analogiques, 2: Communications Memobus/Modbus, 3: Option PCB, 4: Entrée train d'impulsions
b1-02	Sélection commande marche 1	Définit la méthode d'entrée pour la commande Marche. 0: Console numérique, 1: Entrée numérique, 2: Communications Memobus/Modbus, 3: Option PCB
b1-03 (0182)	Sélection méthode d'arrêt	Définit la méthode pour arrêter le moteur après avoir retiré une commande Marche ou en entrant une commande d'arrêt. 0: Rampe jusque Arrêt, 1: Roue libre jusque Arrêt, 2: Frein injection CC jusqu'à Arrêt, 3: Roue libre à Arrêt avec tempo, 9: Arrêt avec distance constante
b1-04	Sélect. marche arrière	Définit la fonction de fonctionnement en marche arrière. Désactivez le fonctionnement inverse dans les applications ventilateur ou pompe où la rotation inverse est dangereuse. 0: Marche arrière activée, 1: Marche arrière désactivée
C1-01 RUN	Temps d'accélération 1	Définit la longueur du temps pour accélérer depuis zéro jusqu'à la fréquence de sortie maximale.
C1-02 RUN	Temps de décélération 1	Définit la longueur du temps pour décélérer depuis la fréquence de sortie maximale jusqu'à zéro.
C2-01	Temps Courbe S en début d'accél.	Définit le temps d'accélération de la courbe en S au démarrage.
C2-02	Temps Courbe S en fin d'accél.	Définit le temps d'accélération de la courbe en S à la fin.
C2-03	Temps Courbe S en début de déc.	Définit le temps de décélération de la courbe en S au démarrage.
C2-04	Temps Courbe S en fin de décél.	Définit le temps de décélération de la courbe en S.
C6-01	Sélection charge normale/lourde	Définit la plage de service du variateur de vitesse. 0: Taux charge lourde, 1: Taux de charge normale
C6-02	Sélection fréquence porteuse	Définit la fréquence porteuse pour les transistors dans le variateur de vitesse. 1: 2.0 kHz, 2: 5.0 kHz (4.0 kHz pour AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz pour AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz pour AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz pour AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz pour AOLV/PM), 7: Swing PWM4 (son audible 1), 8: Swing PWM4 (son audible 2), 9: Swing PWM4 (son audible 3), A: Swing PWM4 (son audible 4), F: Utilisateur déf. (C6-03 à C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Référence 1 à 16	Définit la référence de fréquence dans cette unité depuis 01-03 [Sél. unité d'affichage de fréq.]
d1-17 RUN	Référence JOG	Définit la référence de fréquence Jog dans les unités depuis 01-03 [Sél. unité d'affichage de fréq.]. Définit H1-xx = 6 [Sélection fonction MFDI = Sélection Référence Jog] pour utiliser la référence de fréquence Jog.
d2-01	Limite haute référence de fréq.	Définit la limite maximale pour toutes les références de fréquence. La fréquence de sortie maximale est de 100 %.
d2-02	Limite basse référence de fréq.	Définit la limite minimale pour toutes les références de fréquence. La fréquence de sortie maximale est de 100 %.
E1-01	Tension alimentation entrée CA	Définit la tension d'entrée du variateur de vitesse.
E1-04	Fréquence de sortie max	Définit la fréquence de sortie maximale pour le modèle U/f.
E1-05	Tension de sortie max	Définit la tension de sortie maximale pour le modèle U/f.

No	No	Description
E1-06	Fréquence de base	Définit la fréquence de base pour le modèle U/f.
E1-09	Fréquence de sortie min	Définit la fréquence de sortie min pour le modèle U/f.
E2-01	Courant nominal moteur (FLA)	Définit le courant nominal du moteur en ampères.
E2-11	Puissance nominale moteur	Règle la puissance nominale de sortie du moteur dans les unités de 01-58 [Sélection unité alim moteur].
H1-01 - H1-08	Sélection fonction bornes S1 à S8	Définit les fonctions des borniers MFDI S1 à S8.
H2-01	Sélection fonction borne M1-M2	Définit la fonction pour le bornier M1-M2 MFDO.
H2-02	Sélection fonction borne M3-M4	Définit la fonction pour le bornier M3-M4 MFDO.
H2-03	Sélection fonction borne M5-M6	Définit la fonction pour le bornier M5-M6 MFDO.
H3-01	Sélect. niv. signal borne A1	Définit le niveau du signal d'entrée pour le bornier A1 MFAI. 0: 0-10 V (Limite basse à 0), 1: -10 V à +10 V (réf. bipolaire), 2: 4 à 20 mA, 3: 0 à 20 mA
H3-02	Sélection fonction borne A1	Définit la fonction pour le bornier A1 MFAI.
H3-03 RUN	Réglage gain borne A1	Règle le gain du signal de l'entrée analogique au bornier A1 MFAI.
H3-04 RUN	Réglage écart borne A1	Définit l'écart du signal de l'entrée analogique au bornier A1 MFAI.
H3-05	Sélect. niv. signal borne A3	Définit le niveau du signal d'entrée pour le bornier A3 MFAI. 0: 0-10 V (Limite basse à 0), 1: -10 V à +10 V (réf. bipolaire), 2: 4 à 20 mA, 3: 0 à 20 mA
H3-06	Sélection fonction borne A3	Règle la fonction pour le bornier A3 MFAI.
H3-07 RUN	Réglage gain borne A3	Règle le gain du signal de l'entrée analogique au bornier A3 MFAI.
H3-08 RUN	Réglage écart borne A3	Définit l'écart du signal de l'entrée analogique au bornier A3 MFAI.
H3-09	Sélect. niv. signal borne A2	Définit le niveau du signal d'entrée pour le bornier A2 MFAI. 0: 0-10 V (Limite basse à 0), 1: -10 V à +10 V (réf. bipolaire), 2: 4 à 20 mA, 3: 0 à 20 mA
H3-10	Sélection fonction borne A2	Définit la fonction pour le bornier A2 MFAI.
H3-11 RUN	Réglage gain borne A2	Règle le gain du signal de l'entrée analogique au bornier A2 MFAI.
H3-12 RUN	Réglage écart borne A2	Définit l'écart du signal de l'entrée analogique au bornier A2 MFAI.
H3-13 (041B)	Const.Temps filtre entrée analog	Définit la constante de temps pour les filtres de délai primaires aux les bornes MFAI.
H3-14	Sél borne entrée analog activ	Définit la ou les bornes activées lorsque H1 xx= C [Sélection fonction MFDI = Sélect. borne analog. activée] est sur ON. 1: Borne A1 seulement, 2: Borne A2 seulement, 3: Bornes A1 et A2, 4: Borne A3 seulement, 5: Bornes A1 et A3, 6: Bornes A2 et A3, 7: Bornes A1, A2 et A3
H4-01 (041D)	Sél. sortie analog. borne FM	Définit le numéro d'affichage qui doit être envoyé du bornier FM du MFAO.
H4-02 RUN	Gain sortie analog. borne FM	Définit le gain du signal de surveillance envoyé par le bornier FM du MFAO.
H4-03 RUN	Écart sortie analog. borne FM	Définit l'écart du signal de surveillance envoyé par le bornier FM du MFAO.
H4-04	Sél. sortie analog. borne AM	Définit le nombre de surveillance qui doit être la sortie de la borne AM du MFAO.
H4-05 RUN	Gain sortie analog. borne AM	Définit le gain du signal de surveillance envoyé par la borne AM du MFAO.
H4-06 RUN	Écart sortie analog. borne AM	Définit l'écart du signal de surveillance envoyé par la borne AM du MFAO.
H4-07	Sélect. niv. signal borne FM	Définit le niveau du signal de sortie du bornier FM du MFAO. 0: 0-10 V (Limite basse à 0), 1: -10 V à +10 V (réf. bipolaire), 2: 4 à 20 mA
H4-08	Sélect. niv. signal borne FM	Définit le niveau du signal de sortie du bornier AM du MFAO. 0: 0 à 10 Vcc, 1: -10 à +10 Vcc, 2: 4 à 20 mA
L1-01	Protection surcharge moteur(oL1)	Définit la protection de surcharge du moteur avec des protecteurs thermiques électroniques. 0: Désactiver, 1: Couple variable, 2: Gamme vitesse couple const 10:1, 3: Plage vitesse couple const 100:1, 4: Couple variable PM, 5: Couple constant PM, 6: Couple variable (50Hz)

No	No	Description
L1-02	T de protect de surcharge moteur	Définit le temps de fonctionnement de la protection thermique électronique du variateur pour éviter d'endommager le moteur. Habituellement, il n'est pas nécessaire de modifier ce paramètre.
L3-04	Protect ctre le calage pdt décél	Définit la méthode que le variateur de vitesse utilisera pour éviter les défauts de surtension lors de la décélération. 0: Désactiver, 1: Usage général, 2: Intelligent (ignore rampe accél), 3: Usage général avec résistance DB, 4: Flux surexcitation/haut 1, 5: Flux surexcitation/haut 2

◆ Dépannage

Si le variateur de vitesse ou le moteur ne fonctionnent pas correctement, regardez la console numérique pour y trouver les informations sur les défauts et alarmes.

- Pour les défauts du variateur de vitesse :

- La console affiche le code du défaut.

-  et ALM/ERR sur la DEL reg d'état s'allument en continu.

- Le variateur de vitesse coupe la sortie et le relais de défaut est activé. Le moteur s'arrête en roues libres

- Pour les alarmes du variateur de vitesse :

- La console affiche le code de l'alarme.

-  et ALM/ERR sur la DEL reg d'état clignotent.

- Généralement, le variateur de vitesse continuera de faire fonctionner le moteur. Certaines alarmes vous permettent de sélectionner une méthode d'arrêt du moteur.

■ Annulation de défaut

1. Retirez la cause du défaut ou de l'alarme.
2. Pendant que la console numérique affiche le code d'erreur ou d'alarme, appuyez sur  (REMISE À ZÉRO) ou  sur le clavier.

Ce tableau répertorie les défauts et alarmes les plus fréquents, ainsi que les causes et mesures correctives possibles.

Vous trouverez la liste complète des défauts et alarmes dans le manuel technique.

Code	Nom	Cause	Mesure corrective
bb	Mise en sécurité	Une commande de blocage IGBT externe a été introduite via l'une des bornes MFDI Sx et la sortie variateur s'est arrêtée comme indiqué par une commande blocage IGBT externe.	Examiner la séquence externe et la synchronisation de l'entrée de la commande de blocage IGBT.
CrST	Remise à zéro impossible	Le variateur de vitesse a reçu une commande de remise à zéro d'un défaut pendant qu'une commande Marche était active.	Désactiver la commande Marche, puis désactiver et rallumer le variateur de vitesse.
EF	Err. entrée cde marche FWD/REV	Une commande avant et une commande inverse ont été introduites en même temps pendant plus de 0,5 s.	Examinez la séquence de commandes avant et arrière et corrigez le problème.
EF1 - EF8	Défaut extérieur (Borne Sx)	Le terminal MFDI Sx a causé un défaut externe par le biais d'un dispositif externe. <i>Défaut externe [H1-xx = 20 à 2B] est réglé sur la borne MFDI, mais la borne n'est pas utilisée.</i>	• Trouvez l'appareil qui a causé le défaut externe et supprimez la cause. • Définissez correctement le MFDI.
GF	Défaut de masse	La surchauffe a endommagé le moteur ou l'isolation du moteur n'est pas satisfaisante.	Mesurer la résistance de l'isolation du moteur et remplacer le moteur en cas de conduction électrique ou d'isolation inutilisable.
		Le câble du circuit principal du moteur est en contact la terre, créant un court-circuit.	• Examiner le câble du circuit principal du moteur à la recherche de dommages et réparer les courts-circuits. • Mesurer la résistance entre le câble du circuit principal du moteur et la borne de terre. En cas de conduction électrique, remplacer le câble.
		Une augmentation de la capacitance parasite du câble et de la borne de terre a provoqué une augmentation du courant de fuite.	• Si la longueur de câblage du câble est supérieure à 100 m, diminuer la fréquence porteuse. • Diminuer la capacitance parasite.
		Il y avait un problème avec le matériel du variateur de vitesse.	Remplacer la carte de commande ou le variateur de vitesse. Pour de plus amples informations sur le remplacement de la carte de commande, contactez Yaskawa ou votre revendeur le plus proche.

Code	Nom	Cause	Mesure corrective
oC	Surintensité	La charge est trop importante.	- Mesurez le courant circulant dans le moteur. - Remplacez le variateur par un modèle de plus grande capacité si la valeur actuelle est supérieure au courant nominal du variateur. - Diminuez la charge ou remplacez le variateur de vitesse par un plus gros afin d'éviter toute modification soudaine du niveau de courant.
		Le câble du circuit principal du moteur est en contact la terre, créant un court-circuit.	- Examinez le câble du circuit principal du moteur à la recherche de dommages et réparer les courts-circuits. - Mesurez la résistance entre le câble du circuit principal du moteur et la borne de terre. En cas de conduction électrique, remplacez le câble.
		Un court-circuit ou une fuite de terre à la sortie du variateur de vitesse a endommagé le transistor de sortie du variateur.	- Vérifiez qu'il n'y a pas de court-circuit dans le bornier B1 et les borniers U/T1, V/T2 et W/T3. Vérifiez qu'il n'y a pas de court-circuit dans les bornes - et les borniers U/T1, V/T2 et W/T3. - En cas de court-circuit, contactez Yaskawa ou votre revendeur le plus proche.
		Le temps d'accélération est trop court.	- Calculer le couple nécessaire pendant l'accélération en fonction de l'inertie de la charge et du temps d'accélération spécifié. - Augmentez les valeurs définies dans C1-01, C1-03, C1-05, ou C1-07 [Temps d'accélération] pour obtenir le couple nécessaire. - Augmentez les valeurs définies dans C2-01 à C2-04 [Caractéristiques courbe S] pour obtenir le couple nécessaire. - Remplacez le variateur par un modèle de plus grande capacité.
		Le variateur essaie de faire fonctionner un moteur spécialisé ou un moteur supérieur à la sortie applicable maximale du moteur.	- Examinez la plaque signalétique du moteur, le moteur et le variateur pour vous assurer que le courant nominal du variateur est supérieur au courant nominal du moteur. - Remplacez le variateur par un modèle de plus grande capacité.
		Les valeurs de la caractéristique U/f sont incorrectes.	- Examinez les rapports entre la fréquence du modèle U/f et la tension. Diminuez la tension si elle est trop élevée par rapport à la fréquence. - Ajustez E1-04 à E1-10 [Paramètres modèle U/f]. Pour le moteur 2, réglez E3-04 à E3-10.
		Le gain de compensation de couple est trop important.	Réduisez la valeur définie dans C4-01 [Gain compensation du couple] pour vous assurer que le moteur ne cale pas.
		Le variateur de vitesse a reçu une commande Marche alors que le moteur tournait.	- Examinez la séquence et entrer la commande de Marche une fois le moteur complètement à l'arrêt. - Réglez b3-01 = 1 [Rech. vitesse à sélect. démarr. = Activé] ou réglez H1-xx = 61, 62 [Recherche de vitesse depuis Fmax ou Freff] pour saisir les commandes de recherche de vitesse à partir des terminaux MFDI.
		La recherche de vitesse ne s'arrête pas au démarrage lorsque vous fixez A1-02 = 8 [Contrôle vectoriel EZ] et que vous utilisez un moteur à induction.	Quand E9-01 = 0 [Sélection type de moteur = Induction (IM)], définissez b3-24 = 2 [Sélect. méthode Rech. vitesse = Détection courant Recherche de vitesse].
		Lorsque vous utilisez un moteur à rendement premium IE3.	Utilisez ces valeurs pour régler les paramètres. - b3-03 [Temps de décél. Rech. Vitesse] = valeur par défaut × 2 - L2-03 [Temps de mise en sécurité min] = valeur par défaut × 2 - L2-04 T rampe récup U/f perte puis] = valeur par défaut × 2
oL1	Surcharge moteur	La charge est trop importante.	Réduisez la charge. Remarque: Réinitialisez oL1 quand U4-16 [Niveau oL1 moteur] < 100.
		Une surcharge s'est produite lors d'un fonctionnement à basse vitesse.	- Diminuez la charge lors d'un fonctionnement à basse vitesse. - Augmentez la vitesse du moteur. - Si le moteur tourne fréquemment à basse vitesse, le remplacer par un moteur plus puissant ou utiliser un moteur dédié à l'entraînement. Remarque: Pour les moteurs à usage général, une surcharge peut survenir lors du fonctionnement à basse vitesse quand il fonctionne à un courant nominal inférieur.
		L1-01(Protection surcharge moteur (oL1)) est mal réglé.	Réglez L1-01 comme spécifié par les qualités du moteur pour un moteur dédié à l'entraînement.
		Les valeurs du modèle U/f ne correspondent pas aux qualités du moteur.	- Examinez les rapports entre la fréquence du modèle U/f et la tension. Diminuez la tension si elle est trop élevée par rapport à la fréquence. - Ajustez E1-04 à E1-10 [Paramètres modèle U/f]. Pour le moteur 2, réglez E3-04 à E3-10. Réduisez la valeur définie dans E1-08 [Tension valeur moyenne A] et E1-10 [Tension de sortie min]. Remarque: Si les valeurs définies dans E1-08 et E1-10 sont trop basses, la tolérance de surcharge diminuera à basse vitesse.

Code	Nom	Cause	Mesure corrective
		Un variateur de vitesse utilise plusieurs moteurs.	Réglez $L1-01 = 0$ [Protection surcharge moteur(oL1) = Désactivé], connectez le relais thermique à chaque moteur pour éviter d'endommager le moteur.
		La protection thermique électronique fonctionne à un niveau incorrect.	Réglez $E2-01$ [Courant nominal moteur (FLA)] correctement aux valeurs spécifiées sur la plaque signalétique du moteur.
		Les paramètres liés à la recherche de vitesse ne sont pas définis correctement.	- Examinez les réglages de tous les paramètres liés à la recherche de vitesse. - Ajustez $b3-03$ [Temps de décél. Rech. Vitesse]. - Définissez $b3-24 = 1$ [Sélect. méthode Rech. vitesse = Estimation de la vitesse] après auto-ajustement
oL2	Surcharge variateur de fréquence	La charge est trop élevée.	Réduisez la charge.
		Les temps d'accélération/décélération ou les temps de cycle sont trop courts.	- Vérifiez les temps d'accélération/décélération et les fréquences de marche/arrêt du moteur (temps de cycle). - Augmentez la valeur définie pour $C1-01$ à $C1-08$ [Temps d'acc/déc].
		La capacité du variateur de vitesse est trop faible.	Remplacez le variateur par un modèle de plus grande capacité.
		Une surcharge s'est produite lors d'un fonctionnement à basse vitesse.	- Diminuez la charge lors d'un fonctionnement à basse vitesse. - Remplacez le variateur par un modèle de plus grande capacité. - Réduisez la valeur définie dans $C6-02$ [Sélection fréquence porteuse]
		Les paramètres liés à la recherche de vitesse ne sont pas définis correctement.	- Examinez les réglages de tous les paramètres liés à la recherche de vitesse. - Ajustez $b3-03$ [Temps de décél. Rech. Vitesse] - Définissez $b3-24 = 1$ [Sélect. méthode Rech. vitesse = Estimation de la vitesse] après auto-ajustement
ov	Surtension	Le temps de décélération est trop court et une trop grande quantité d'énergie régénérative retourne dans le variateur.	- Réglez $L3-04 = 1$ [Protect ctre le calage pdt décél = Usage général]. - Augmentez la valeur définie dans $C1-02$, $C1-04$, $C1-06$ et $C1-08$ [Temps de décélération]. - Connectez une option de freinage dynamique au variateur de vitesse. - Réalisez un ajustement du taux de décélération.
		Le temps d'accélération est trop court.	- Vérifiez que l'accélération soudaine du variateur de vitesse ne cause pas le problème. - Augmentez les valeurs définies dans $C1-01$, $C1-03$, $C1-05$, or $C1-07$ [temps d'accélération]. - Augmentez la valeur définie dans $C2-02$ [Temps Courbe S en fin d'accél.]. - Réglez $L3-11 = 1$ [Sélect suppression de surtension = Activé].
		La charge du freinage est trop élevée.	Connectez une option de freinage dynamique au variateur de vitesse.
		Il y a des surtensions dans l'alimentation d'entrée.	Connectez une réactance CC au variateur. Remarque: Si vous allumez et éteignez les condensateurs d'avancement de phase et que vous utilisez des convertisseurs à thyristors dans le même système d'alimentation, il peut y avoir des surtensions qui augmentent de façon irrégulière la tension d'entrée.
		Si le variateur détecte une surtension (ov) dans ces conditions, les paramètres liés à la recherche rapide sont incorrects : - Pendant la recherche de vitesse - Pendant la récupération de perte de puissance momentanée - Lorsque le variateur redémarre automatiquement - Lorsque vous utilisez un moteur à rendement premium IE3	- Examinez les réglages de tous les paramètres liés à la recherche de vitesse. - Réglez $b3-19 \neq 0$ [Relancer tentat. Rech. vitesse $\neq 0$ fois]. - Ajustez $b3-03$ [Temps de décél. Rech. Vitesse]. - Effectuez un auto-ajustement stationnaire pour la résistance ligne à ligne et puis définissez $b3-24 = 1$ [Sélect. méthode Rech. vitesse = estimation de la vitesse]. - Utilisez ces valeurs pour régler les paramètres. $b3-03$ [Temps de décél. Rech. Vitesse] = valeur par défaut $\times 2$ $L2-03$ [Temps de mise en sécurité min] = valeur par défaut $\times 2$ $L2-04$ T rampe récup U/f perte puis = valeur par défaut $\times 2$
		La tension d'alimentation est trop élevée.	Diminuez la tension d'alimentation pour correspondre à la tension nominale du variateur.
		Le câble du codeur est déconnecté ou mal câblé.	Recherchez les erreurs de câblage ou les câbles déconnectés dans le câblage du codeur et réparez les éventuels problèmes.
		Il y a une oscillation du moteur.	- Ajustez les paramètres $n1-02$ [Réglage gain CA haute tension]. - Ajustez les paramètres $n2-02$ [Temps 1 du régul de fréq auto] et $n2-03$ [Temps 2 du régul de fréq auto]. - Ajustez les paramètres $n8-45$ [Gain détection retour vitesse] and $n8-47$ [Temps filtre comp courant trac].

Code	Nom	Cause	Mesure corrective
		La recherche de vitesse au démarrage ne se fait pas correctement lorsque : • $A1-02 = 8$ [Sélection méthode de commande = EZOLV] • $E9-01 = 0$ [Sélection du type de moteur = Induction (IM)]	Définissez $b3-24 = 2$ [Sélect. méthode Rech. vitesse = Détection courant 2].
		Le variateur détecte ov [Surtension] quand $A1-02 = 2$ [OLV] et quand : • L'accélération se termine • La décélération commence • La charge change soudainement	• Augmentez la valeur réglée pour $n2-03$ [Temps 2 du régl de fréq auto] par incréments de 50 ms. Remarque: Vérifiez que le réglage de ce paramètre est : $n2-02$ [Temps 1 du régl de fréq auto] $\leq n2-03$. Au réglage de $n2-03$, il faut aussi augmenter la valeur de $C4-06$ [Temps délai comp. couple moteur 2] dans les mêmes proportions. • Augmentez $C4-06$ par incréments de 10 ms. Remarque: Vérifiez que le réglage de ce paramètre est : $C-02$ [Temps délai compens. du couple] $\leq C4-06$. Au réglage de $C4-06$, il faut aussi augmenter la valeur de $n2-03$ [Temps 2 du régl de fréq auto] dans les mêmes proportions.
PF	Perte phase entrée	Il y a une perte de phase dans la puissance d'entrée du variateur.	Corrigez toutes les erreurs de câblage dans l'alimentation électrique du variateur du circuit principal.
		Pertes dans le câblage des bornes de puissance d'entrée.	Serrez les vis au couple de serrage adéquat.
		La tension d'alimentation du variateur change trop.	• Examinez la tension d'alimentation à la recherche de problèmes. • Stabilisez l'alimentation d'entrée du variateur de vitesse.
		Équilibre insatisfaisant entre les phases de tension.	• Examinez la tension d'alimentation à la recherche de problèmes. • Stabilisez l'alimentation d'entrée du variateur de vitesse. • Si la tension d'alimentation est bonne, examinez le contacteur magnétique du côté du circuit principal pour détecter d'éventuels problèmes.
		Les condensateurs du circuit principal ont été rendus inutilisables.	• Vérifiez que le temps de maintenance du condensateur $U4-05$ [MaintenanceCondensateur]. • Si $U4-05$ est supérieur à 90 %, remplacez le condensateur. Contactez Yaskawa ou votre revendeur le plus proche pour de plus amples informations.
SCF	Défaut circuit de sécurité	Le circuit de sécurité est coupé.	• Examinez la tension d'alimentation à la recherche de problèmes. • Redémarrez le variateur. • Si l'alarme persiste, remplacez le circuit imprimé ou le variateur. Contactez Yaskawa ou votre revendeur le plus proche pour de plus amples informations.
			Remplacer la carte de commande ou le variateur de vitesse. Pour de plus amples informations sur le remplacement de la carte de commande, contactez Yaskawa ou votre revendeur le plus proche.
STo	Couple de sécurité désactivé	Les entrées de mise en sécurité H1-HC et H2-HC sont ouvertes.	• Assurez-vous que le signal de mise en sécurité est transmis par une source externe aux bornes H1-HC et H2-HC. • Lorsque la fonction de mise en sécurité n'est pas utilisée, connectez les bornes H1-HC et H2-HC.
		Les deux canaux de mise en sécurité sont endommagés.	Remplacez la carte ou le variateur de vitesse. Pour de plus amples informations sur le remplacement de la carte de commande, contactez Yaskawa ou votre revendeur le plus proche.
SToF	Couple de sécurité désactivé	L'un des deux terminaux H1-HC ou H2-HC a reçu le signal d'entrée d'arrêt de sécurité.	• Assurez-vous que le signal de mise en sécurité est transmis par une source externe aux bornes H1-HC ou H2-HC. • Lorsque la fonction de mise en sécurité n'est pas utilisée, connectez les bornes H1-HC et H2-HC.
		Le signal d'entrée d'arrêt de sécurité est mal raccordé.	
		Un canal de mise en sécurité a subi des dommages internes.	Remplacez la carte ou le variateur de vitesse. Pour de plus amples informations sur le remplacement de la carte de commande, contactez Yaskawa ou votre revendeur le plus proche.

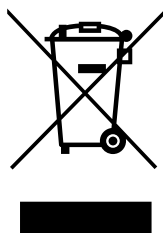
◆ Instructions de traitement

Éliminez le variateur de vitesse, le matériel d'emballage, la pile et la carte microSD conformément aux lois et réglementations régionales, locales et municipales pour ce produit.

Remarque:

- Retirez la pile et la carte microSD de la console numérique avant d'éliminer le variateur de vitesse.
- Yaskawa recommande que les clients détruisent physiquement la carte microSD dans un broyeur ou d'utiliser un logiciel de nettoyage des données pour vider entièrement la carte.

■ Directive DEEE



Apposé sur ce produit, son manuel ou son emballage, le symbole représentant une poubelle à roulettes indique qu'il vous faudra le recycler à la fin de sa durée de vie.

Vous devrez alors évacuer ce produit dans un centre de collecte pour le recyclage des appareils électriques et électroniques (EEE). Ne jetez pas le produit avec les déchets usuels.

◆ Normes européennes



Figure 3.8 Marquage CE

Le marquage CE indique que le produit est conforme aux normes environnementales et de sécurité en vigueur dans l'Union Européenne. Les produits fabriqués, vendus ou importés en Union européenne doivent porter le marquage CE.

Les normes de l'Union européenne incluent des normes pour les appareils électriques (directive Basse Tension), des normes pour le bruit électrique (directive CEM) et des normes pour les machines (directive Machines).

Ce produit porte le marquage CE conformément à la directive Basse Tension, à la directive CEM et à la directive Machines.

Tableau 3.7 Normes harmonisées

Directive européenne	Normes harmonisées
Conformité à la directive basse tension CE 2014/35/UE	EN 61800-5-1 ^{*1}
Réglementations sur la compatibilité électromagnétique 2014/30/UE	EN 61800-3 ^{*1}
Directive machine 2006/42/CE	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • EN 62061 (SILCL3) ^{*1} • CEI/EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses (RoHS) 2011/65/UE	EN CEI 63000 ^{*1}

*1 Reportez-vous à la « Déclaration de conformité de l'UE » pour connaître l'année des normes désignées.

Le client doit afficher le marquage CE sur l'appareil final contenant ce produit. Les clients doivent vérifier que le dispositif final est conforme aux normes de l'UE.

Tableau 3.8 Autres normes applicables

Directive européenne	Normes applicables
Directive ErP de l'UE 2009/125/CE	Le variateur de vitesse répond aux exigences d'efficacité IE2 selon le règlement européen 2019/1781. Les pertes et la classe d'efficacité ont été mesurées conformément aux exigences de la norme CEI 61800-9-2.

■ Conformité à la directive basse tension CE

La conformité du produit à la directive CE sur la basse tension a été confirmée par un test selon la norme CEI/EN 61800-5-1.

Les conditions suivantes doivent être remplies pour que les machines et appareils incorporant ce produit soient conformes à la directive CE basse tension.

Zone d'utilisation

Installez ce produit dans un endroit ayant une catégorie de surtension III et un degré de pollution de 2 ou moins, comme spécifié dans la norme CEI/CE 60664.

Protéger des débris

Lorsque vous installez des variateurs de type IP20/UL ouvert (modèles : 2xxxxB, 4xxxxB) et des variateurs de type IP00/UL ouvert (modèles : 4xxxxA), utilisez un boîtier qui ne laisse aucun matériel indésirable pénétrer dans le variateur, ni par le haut ni par le bas.

Sélection du câblage

Reportez-vous à [Wire Selection à la page 288](#) pour sélectionner les bons fils pour le câblage du circuit principal.

Connectez un fusible au côté entrée (côté primaire)

La protection des circuits du variateur doit être conforme à la norme CEI/EN 61800-5-1 pour la protection contre les courts-circuits dans les circuits internes. Raccordez des fusibles de protection à semi-conducteurs du côté entrée pour protéger le circuit de dérivation. Référez-vous au [CE-compliant Fuse \(Input Side\) à la page 283](#).

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Ne mettez pas le variateur sous tension et ne faites pas fonctionner de périphérie immédiatement après que le variateur de vitesse ait grillé un fusible ou déclenché un RMC/RCD. Attendez au moins le temps indiqué sur l'étiquette d'avertissement et assurez-vous que tous les indicateurs soient éteints. Ensuite, vérifiez le câblage et les classes des périphériques pour trouver la cause du problème. Si vous ne connaissez pas la cause du problème, contactez Yaskawa avant de mettre votre variateur de vitesse ou les périphériques sous tension. Si vous ne réglez pas le problème avant d'utiliser le variateur de vitesse ou les périphériques, cela peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

■ Directive CEM

Les variateurs avec filtres CEM intégrés (modèles 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, 4xxxC) ont été testés conformément à la norme européenne EN 61800-3 et sont conformes à la directive CEM.

Utilisez des variateurs avec filtres CEM intégrés ou installez des filtres CEM externes du côté de l'entrée variateur pour respecter la directive CEM.

Installez un variateur conforme à la directive CEM

Que les variateurs soient des unités simples ou installés dans un dispositif plus vaste, installez les modèles de variateurs 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB et 4xxxC selon cette procédure, de manière à vous conformer à la directive CEM.

1. Installez le variateur sur la plaque métallique de mise à la terre.
2. Câblez le variateur et le moteur.
3. Activez le filtre CEM interne
4. Mettez à la terre le blindage des fils du côté du variateur et du côté du moteur.

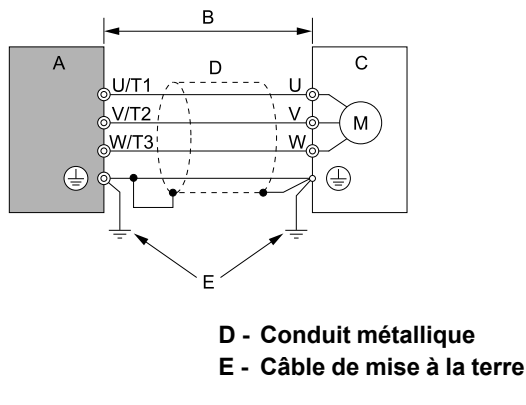


Figure 3.9 Câblage du variateur et du moteur

Remarque:

- Utilisez un câble blindé tressé pour le câblage du variateur et du moteur ou faites passer les câbles dans un conduit métallique.
- La longueur maximale du câblage entre le variateur et le moteur est de 10 m (32,8 ft). Le câble doit être aussi court que possible.
- Le câble de mise à la terre doit être aussi court que possible.

5. Utilisez un serre-câble pour relier le câble du moteur à la plaque métallique.

Remarque:

Assurez-vous que le câble de terre respecte les spécifications techniques et les normes de sécurité locales en vigueur.

6. Connectez une réactance CA ou une réactance CC pour réduire la distorsion harmonique.

Remarque:

- Pour maintenir la conformité à la norme CEI/EN 61000-3-2 sur les modèles de variateurs 2004, 2006, 4002 et 4004, installez une réactance CC. Voir [Tableau 3.9](#) pour de plus amples informations. Le bornier du circuit principal du variateur et les borniers de la réactance CC ont des formes différentes. Préparez correctement les extrémités du câblage.

Tableau 3.9 Réactances CC pour la suppression des harmoniques (Fabricant : Yaskawa Electric)

Modèle du variateur	Modèle de la réactance CC	Évaluation de la réactance CC
2004	UZDA-B	5,4 A, 8 mH
2006	UZDA-B	5,4 A, 8 mH
4002	UZDA-B	3,2 A, 28 mH
4004	UZDA-B	3,2 A, 28 mH

Activer le filtre CEM interne

Sur les modèles de variateur 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, et 4xxxC, déplacez la ou les vis pour activer et désactiver (ON et OFF) le filtre CEM. La ou les vis du commutateur du filtre CEM sont par défaut en position OFF.

Assurez-vous d'appliquer un réseau de mise à la terre symétrique et installez la ou les vis en position ON pour activer le filtre CEM intégré conformément à la directive CEM.

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Coupez l'alimentation électrique au variateur, attendez le temps indiqué sur l'étiquette d'avertissement et vérifiez que le variateur n'est plus soumis à des tensions dangereuses avant de retirer le capot ou de toucher les vis du filtre CEM. Si vous touchez les vis alors qu'il y a des tensions dangereuses, cela entraînera des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Ne pas retirer capots ou les cartes de circuit lorsque le variateur est sous tension. Toucher les composants internes d'un variateur de vitesse sous tension peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Raccordez le neutre à la terre sur l'alimentation électrique des modèles de variateurs 2xxxB/C et 4xxxB/C pour vous conformer à la directive CEM avant d'enclencher le filtre CEM. Si vous allumez le filtre CEM, mais que vous ne mettez pas le neutre à la terre, cela peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'électrocution. Connectez correctement le câble de terre. Toucher un équipement électrique non raccordé à la terre peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

AVIS *Pour désactiver le filtre CEM interne, déplacez les vis de ON à OFF, puis serrez-les au couple spécifié. Si vous retirez complètement les vis ou si vous serrez les vis à un couple incorrect, cela peut entraîner une panne du variateur.*

AVIS *Déplacez la ou les vis du commutateur CEM en position OFF pour les réseaux qui ne sont pas symétriquement mis à la terre. Si les vis ne sont pas dans la bonne position, cela peut endommager le variateur.*

Assurez-vous d'appliquer un réseau de mise à la terre symétrique et installez la ou les vis en position ON pour activer le filtre CEM intégré conformément à la directive CEM.

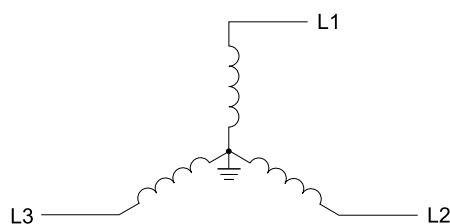


Figure 3.10 Terre symétrique

AVIS *Dommages à l'équipement. Lorsque vous utilisez le variateur avec un réseau sans mise à la terre, avec une mise à la terre à haute résistance ou asymétrique, mettez la ou les vis du filtre CEM en position OFF pour désactiver le filtre CEM intégré. Si vous ne désactivez pas le filtre CEM intégré, cela risque d'endommager le variateur de vitesse.*

Si vous perdez une vis du commutateur de filtre CEM, utilisez [Tableau 3.10](#) pour trouver la vis de remplacement appropriée et fixez la nouvelle vis au couple de serrage correct.

AVIS *N'utilisez que les vis spécifiées dans ce manuel. Si vous utilisez des vis qui ne sont pas approuvées, cela peut endommager le variateur de vitesse.*

Tableau 3.10 Dimensions des vis et couples de serrage

Modèle	Dimensions des vis	Couple de serrage N·m
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4×20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4 × 25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

◆ Marquage de conformité du Royaume-Uni



Figure 3.11 Marquage de conformité du Royaume-Uni

Le marquage UKCA indique que le produit est conforme aux normes environnementales et de sécurité en vigueur au Royaume-Uni.

Les produits fabriqués, vendus ou importés en Grande-Bretagne doivent porter le marquage UKCA.

Les normes britanniques incluent les réglementations sur l'équipement électrique (sécurité) (basse tension) pour les fabricants d'électronique, les réglementations sur la compatibilité électromagnétique (CEM) pour le contrôle du bruit et les réglementations sur la fourniture de machines (sécurité) (machines) pour les fabricants de machines. Ce produit porte le marquage UKCA conformément à la directive basse tension, à la directive sur la compatibilité électromagnétique et à la directive sur les machines.

Tableau 3.11 Normes désignées

Instruments statutaires	Normes désignées
Réglementations sur le matériel électrique (Sécurité) S.I. 2016 No. 1101	EN 61800-5-1 ^{*1}
Réglementations sur la compatibilité électromagnétique S.I. 2016 No. 1091	EN 61800-3 ^{*1}
Réglementations sur la fourniture de machines (Sécurité) S.I. 2008 No. 1597	EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) EN 62061 (SILCL3) ^{*1} EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Réglementations sur la restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques S.I. 2012 No. 3032	EN IEC 63000 ^{*1}

*1 Reportez-vous à la « Déclaration de conformité du R-U » pour connaître l'année des normes désignées.

Le client doit afficher le marquage UKCA sur l'appareil final contenant ce produit. Les clients doivent vérifier que le dispositif final est conforme aux normes du R-U.

Tableau 3.12 Autres normes applicables

Instruments statutaires	Normes applicables
Réglementations sur l'Écoconception des produits liés à l'énergie et relatives à l'Information sur l'énergie S.I. 2021 No. 745	Le variateur de vitesse répond aux exigences d'efficacité IEC2 selon la S.I. 2021 No 745. Les pertes et l'efficacité ont été déterminées conformément à la norme CEI 61800-9-2.

◆ Entrée d'arrêt de sécurité

Cette section présente les précautions nécessaire à l'utilisation de l'entrée d'arrêt de sécurité. Contactez Yaskawa pour de plus amples informations.

Tableau 3.13 Normes de sécurité et normes harmonisées applicables

Normes de sécurité	Normes harmonisées applicables
Sécurité fonctionnelle	CEI/EN 61508-1, 2 (SIL3)
	CEI/EN CEI 62061 (SIL3)
	CEI/EN 61800-5-2 (SIL3)
Sécurité des machines	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)

Normes de sécurité	Normes harmonisées applicables
EMC	CEI/EN 61000-6-7
LVD	CEI/EN 61800-5-1

Remarque:

SIL = Safety Integrity Level (niveau d'intégrité de la sécurité).

■ Spécifications de mise en sécurité

L'entrée d'arrêt de sécurité fournit la fonction d'arrêt conforme à la « Arrêt couple sûr » tel que spécifié par la norme CEI/EN 61800-5-2. L'entrée d'arrêt de sécurité répond aux exigences des normes EN ISO 13849-1 et CEI/EN 61508. De plus, un moniteur d'état de sécurité détecte les erreurs du circuit de sécurité.

Tableau 3.14 Spécifications de mise en sécurité

Fonction		Description	
Entrée/Sortie		- Entrée : 2 Entrée d'arrêt de sécurité (H1, H2) Niveau du signal ON : de 18 VCC à 28 VCC Niveau du signal OFF : de -4 VCC à +4 VCC - Sortie : 1 Sortie du moniteur de sécurité MFDO pour le moniteur du dispositif externe (EDM)	
Temps de réponse entre l'ouverture de l'entrée et l'arrêt de la sortie du variateur		3 ms ou moins	
Temps de réponse entre l'ouverture des entrées des bornes H1 et H2 et l'EDM		20 ms ou moins	
Temps de mission ^{*1}		10 ans	20 ans
Probabilité de défaillance	PFD	9.00E-06	1.79E-05
	PFH	1.07E-09	1.07E-09
Niveau de performance		e	
HFT (tolérance aux pannes matérielles)		N = 1	
Type de sous-système		Type B	
MTTFD		Haute (2681 ans)	
DCavg		Moyenne (90,53 %)	

*1 Paramètre utilisé pour le calcul statistique requis par les normes de sécurité fonctionnelle et qui n'est pas lié à la période de garantie.

Remarque:

EDM = état du dispositif externe

PFD = Probabilité de défaillance à la demande

PFH = Probabilité de défaillance dangereuse par heure

⚠ DANGER Risque de mouvement soudain. Lorsque vous utilisez la fonction d'arrêt de sécurité dans le système de sécurité d'une machine, réalisez une étude complète des risques du système entier pour vous assurer que tous les composants du système sont conformes aux normes de sécurité applicables. Une application incorrecte de la fonction « Arrêt de sécurité » peut entraîner des blessures graves ou la mort.

⚠ DANGER Risque de mouvement soudain. Si le circuit de sortie du variateur de vitesse est endommagé et que la fonction d'arrêt de sécurité met la sortie du variateur vers un moteur à aimant permanent (PM) hors tension, le moteur peut tourner de 180 degrés électriques. Empêchez tout dommage à l'équipement et blessure du personnel dans cette condition. Un mouvement soudain du moteur peut causer des blessures graves, voire mortelles. Il est possible que du courant circule dans le bobinage du moteur dans ces conditions.

⚠ DANGER Risque d'électrocution. Vous ne pouvez pas compter exclusivement sur la fonction d'arrêt de sécurité pour vous prémunir des chocs électriques. Coupez toute alimentation électrique du variateur de vitesse et attendez au moins le temps indiqué sur l'étiquette d'avertissement avant de retirer les caches de protection. Vérifiez l'absence de tensions dangereuses dans le variateur avant d'effectuer des travaux d'entretien ou de réparation. Effectuer des travaux sur le variateur alors qu'il est sous tension et qu'aucun capot ne couvre les circuits électroniques, peut causer des blessures graves ou la mort.

⚠ AVERTISSEMENT Risque de mouvement soudain. Bien que la fonction d'Arrêt de sécurité soit en service, la gravité ou d'autres forces externes agissant sur l'axe vertical peuvent déplacer le moteur. Une application incorrecte de la fonction « Arrêt de sécurité » peut entraîner des blessures graves ou la mort.

⚠ AVERTISSEMENT Risque de mouvement soudain. N'utilisez pas les signaux de sortie du variateur pour commander des freins de maintien ou des freins dynamiques externes comme fonction de sécurité. Utilisez un système conforme aux exigences de la fonction de sécurité. Une application incorrecte de la fonction « Arrêt de sécurité » peut entraîner des blessures graves ou la mort. Les systèmes qui utilisent des signaux de sortie du variateur (y compris EDM) pour la sécurité ne sont pas sûrs car les signaux de sortie du variateur ne sont pas des composants de sécurité.

⚠ AVERTISSEMENT Risque de mouvement soudain. Raccorder les entrées de mise en sécurité aux périphériques, comme spécifié par les exigences de sécurité. Si vous connectez les entrées d'Arrêt sécurité de manière incorrecte, cela peut provoquer des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT Risque de mouvement soudain. Pour utiliser les entrées Arrêt de sécurité, retirez les cavaliers entre les bornes H1-HC et H2-HC. Un fonctionnement incorrect du circuit Arrêt de sécurité peut causer des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT Risque de mouvement soudain. Lorsque vous effacez l'entrée d'arrêt de sécurité, assurez-vous que la sortie moniteur de l'Arrêt de sécurité fonctionne correctement, conformément aux spécifications de la fonction d'Arrêt de sécurité. Une utilisation incorrecte du circuit Arrêt de sécurité peut causer des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT Risque de mouvement soudain. Examiner régulièrement l'entrée d'arrêt de sécurité et toutes les autres fonctions de sécurité. Un système qui ne fonctionne pas correctement peut provoquer des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT Risque de mouvement soudain. Ne laisser que du personnel autorisé, connaissant parfaitement le variateur, le manuel d'utilisation et les normes de sécurité, câbler, examiner et mettre à jour l'entrée d'arrêt de sécurité. Si le personnel n'est pas approuvé, cela peut entraîner des blessures graves ou la mort.

⚠ AVERTISSEMENT Risque de mouvement soudain. N'utiliser le moniteur d'arrêt de sécurité (terminal de sortie multifonction réglé sur la fonction EDM) que pour surveiller l'état d'arrêt de sécurité ou pour rechercher un dysfonctionnement dans les entrées de l'arrêt de sécurité. La sortie de monitoring n'est pas considérée comme une sortie de sécurité. Si vous utilisez le moniteur d'Arrêt de sécurité de manière incorrecte, cela peut entraîner la mort ou des blessures graves.

Remarque:

- Lorsque vous utilisez un variateur doté d'une fonction de sécurité intégrée, vous devez le remplacer 10 ans après la première utilisation en raison du vieillissement des composants électroniques.
- Un maximum de 3 ms s'écoulera entre la coupure aux bornes H1 ou H2 et le passage du variateur de vitesse à l'état « Arrêt couple sûr ». Réglez l'état OFF pour les bornes H1 et H2 pour qu'il soit maintenu pendant au moins 3 ms. Il est possible que le variateur ne puisse pas passer à l'état « Arrêt couple sûr » si les bornes H1 et H2 sont ouvertes pendant moins de 3 ms.
- Le câblage de l'entrée d'arrêt de sécurité ne doit pas dépasser 30 m (98 ft).

■ Utilisation de la fonction d'arrêt de sécurité

Circuit de désactivation de sécurité

Le circuit de désactivation de sécurité comporte deux canaux isolés (borniers H1 et H2) qui arrêtent les transistors de sortie. L'entrée peut utiliser l'alimentation interne du variateur de vitesse.

Régler la fonction EDM sur l'un des borniers MFDO [H2-xx = 21 ou 121] pour surveiller l'état de la fonction de désactivation de sécurité. Ceci est la « fonction de sortie du suivi de désactivation de sécurité ».

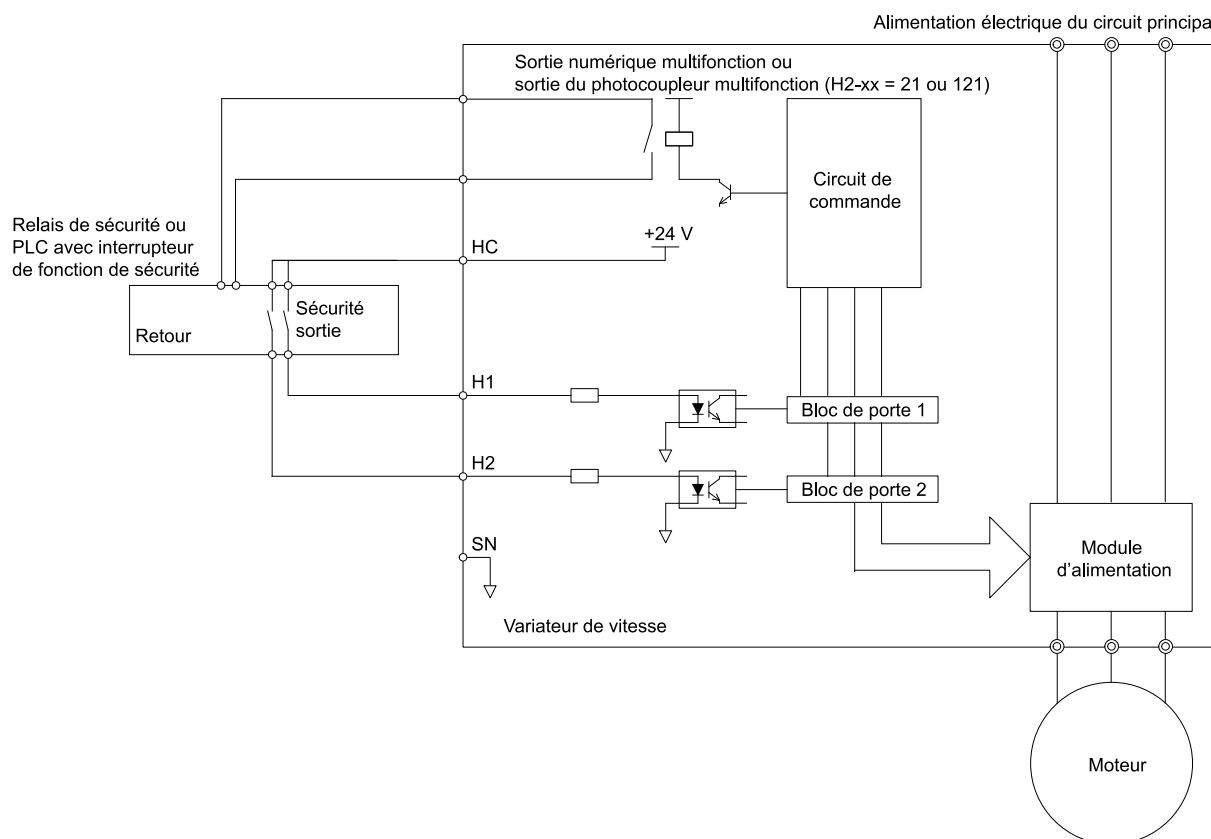


Figure 3.12 Exemple de câblage de la fonction de désactivation de sécurité

Activation et désactivation de la sortie variateur (« Arrêt couple sûr (STO) »)

Reportez-vous à [Figure 3.13](#) pour un exemple de fonctionnement du variateur lorsque le variateur passe de l'état « Arrêt couple sûr » au fonctionnement normal.

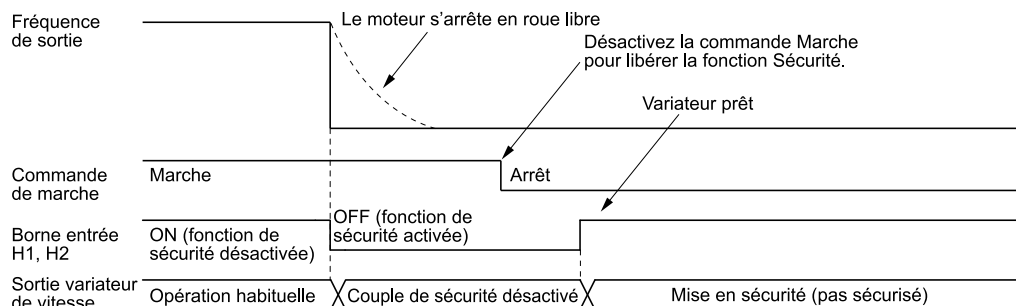


Figure 3.13 Fonctionnement de mise en sécurité

Passage du fonctionnement habituel à « Arrêt couple sûr »

Désactivez (OFF = ouvrir) la borne d'entrée de sécurité H1 ou H2 pour activer la fonction de mise en sécurité. Lorsque la fonction de mise en sécurité est activée alors que le moteur fonctionne, la sortie variateur et le couple moteur sont désactivés et le moteur s'arrête toujours en roues libres. Le réglage *b1-03 [Sélection méthode d'arrêt]* n'a pas d'effet sur la méthode d'arrêt.

L'état d'« Arrêt couple sûr » n'est possible qu'avec la fonction Mise en sécurité. Désactivez la commande Marche pour arrêter le variateur. La désactivation de la sortie variateur (une condition de mise en sécurité) ≠ « Arrêt Arrêt couple sûr ».

Remarque:

- Lorsqu'une Rampe jusqu'à l'arrêt est nécessaire pour arrêter le moteur, ne coupez pas les bornes H1 et H2 avant que le moteur ne soit complètement arrêté. Cela empêchera au moteur de tourner en roues libres pendant le fonctionnement normal.
- Un maximum de 3 ms s'écoulera entre la coupure aux bornes H1 ou H2 et le passage du variateur de vitesse à l'état « Arrêt couple sûr ». Définissez le statut OFF pour les bornes H1 et H2 pendant au moins 3 ms. Il est possible que le variateur ne puisse pas passer à l'état « Arrêt couple sûr » si les bornes H1 et H2 sont ouvertes pendant moins de 3 ms.

Passage de « Arrêt couple sûr » au fonctionnement habituel

L'entrée de sécurité ne sera libérée que s'il n'y a pas de commande Marche.

- Pendant l'arrêt
Lorsque la fonction de mise en sécurité est déclenchée pendant l'arrêt, fermez le circuit entre les bornes H1-HC et H2-HC pour désactiver l'« Arrêt couple sûr ». Entrez la commande Marche après l'arrêt correct du variateur.
- En cours de fonctionnement
Si vous déclenchez la fonction de mise en sécurité pendant le fonctionnement, fermez le circuit entre les bornes H1-HC et H2-HC pour désactiver l'« Arrêt couple sûr ». Entrez la commande Stop, puis entrez la commande Marche lorsque les bornes H1 et H2 sont activées.

Fonction de sortie du moniteur de mise en sécurité et affichage de la console numérique

Reportez-vous à [Tableau 3.15](#) pour plus d'informations sur la relation entre l'état du canal d'entrée, l'état de la sortie affichage de sécurité et l'état de sortie du variateur.

Tableau 3.15 État du terminal de l'entrée d'arrêt de sécurité et du suivi des dispositifs externes (EDM)

État du canal d'entrée	Sortie 1 (H1-HC)	ON (Ferme le circuit)	OFF (Ouvert)	ON (Ferme le circuit)	OFF (Ouvert)
	Entrée 2 (H2-HC)	ON (Ferme le circuit)	ON (Ferme le circuit)	OFF (Ouvert)	OFF (Ouvert)
Bornier MFDO (H2-xx = 21)	Bornier MFDO (H2-xx = 21)	OFF	OFF	OFF	ON
	Bornier MFDO (H2-xx = 121)	ON	ON	ON	OFF
État de la sortie du variateur		Mise en sécurité (Variateur prêt)	État de sécurité (STo)	État de sécurité (STo)	État de sécurité (STo)
Affichage cons numérique		Normalement affiché	SToF (Clignotant)	SToF (Clignotant)	STo (Clignotant)
DEL reg d'état		Ready : allumé	ALM/ERR : clignotant	ALM/ERR : clignotant	Ready : clignotant
Registre MODBUS 0020 (Hex.)		bit C : 0 bit D : 0	bit C : 1 bit D : 0	bit C : 1 bit D : 0	bit C : 0 bit D : 1

Moniteur d'état de la fonction de sécurité

La sortie affichage de sécurité du variateur envoie un signal de retour concernant l'état de la fonction de sécurité. La sortie affichage de sécurité est l'un des réglages possibles disponibles pour la borne MFDO. En cas d'endommagement du circuit de mise en sécurité, un contrôleur (PLC ou relais de sécurité) doit lire ce signal

comme signal d'entrée pour maintenir l'état de « Désactivation sûre du couple ». Cela aidera à vérifier l'état du circuit de sécurité. Reportez-vous au manuel du dispositif de sécurité pour de plus amples informations sur la fonction de sécurité.

Vous pouvez utiliser les paramètres de la fonction MFDO pour changer la polarité du signal de sortie de l'affichage de sécurité. Reportez-vous à [Tableau 3.15](#) pour les instructions de réglage.

Affichage cons numérique

Si les deux canaux d'entrée sont sur OFF (ouvert), la console numérique fera clignoter *STo* [*Arrêt couple sûr (STO)*].

Si le circuit de mise en sécurité ou le variateur est endommagé, la console numérique fera clignoter *SToF* [*Défaut arrêt couple sûr matériel*] lorsqu'un canal d'entrée est OFF (ouvert) et que l'autre est ON (circuit fermé). Lorsque vous utilisez le circuit de mise en sécurité correctement, la console numérique n'affiche pas *SToF*.

Si le variateur est endommagé, la console numérique affiche *SCF* [*Défaut circuit de sécurité*] lorsque le variateur détecte une défaillance dans le circuit de mise en sécurité. Pour de plus amples informations, reportez-vous au chapitre sur le dépannage.

Validation de la fonction de mise en sécurité

Après avoir remplacé des pièces ou effectué des opérations de maintenance sur le variateur, connectez tous les câblages nécessaires pour démarrer le variateur de variateur de vitesse, puis testez l'entrée de mise en sécurité en suivant les étapes suivantes. Gardez une trace des résultats du test.

Remarque:

Cette validation doit être effectuée au moins une fois tous les trois mois afin de garantir les valeurs de spécification des paramètres de sécurité.

1. Lorsque les deux canaux d'entrée sont sur OFF (ouvert), assurez-vous que la console numérique clignote *STo* [*Arrêt couple sûr (STO)*] et que le moteur ne fonctionne pas.
2. Vérifiez l'état ON/OFF des canaux d'entrée et assurez-vous que le MFDO réglé sur la fonction EDM fonctionne comme indiqué dans [Tableau 3.15](#).
Si un ou plusieurs de ces éléments sont vrais, le statut ON/OFF du MFDO peut ne pas s'afficher correctement sur la console numérique :
 - Réglage de paramètre incorrect.
 - Un problème avec un périphérique externe.
 - Le câblage externe présente un court-circuit ou est déconnecté.
 - L'appareil est endommagé.
 Trouvez la cause et réparez le problème pour afficher correctement le statut.
3. Assurez-vous que le signal EDM fonctionne pendant le fonctionnement normal, comme indiqué dans [Tableau 3.15](#).

4 Italiano

◆ Informazioni generiche

Non utilizzare il presente manuale in alternativa al Manuale tecnico.

Prodotti e specifiche descritti nel presente manuale e i contenuti del manuale possono cambiare senza preavviso, per migliorare il prodotto e il manuale stesso.

Verificare di avere sempre a disposizione la versione più recente del presente manuale. Utilizzare questo manuale per installare, cablare, impostare e utilizzare correttamente il prodotto.

Il Manuale tecnico può essere scaricato dal sito di documentazione di Yaskawa, stampato sul retro della copertina.

◆ Qualifiche per l'utente

Yaskawa ha redatto il presente manuale per elettricisti specializzati e ingegneri elettronici con esperienza nelle operazioni di installazione, regolazione, riparazione, ispezione e sostituzione di parti di inverter CA. Le persone prive di formazione tecnica, i minorenni, i disabili o le persone con problemi mentali, le persone con problemi di percezione e i portatori di pacemaker non devono utilizzare o azionare il prodotto.

◆ Sicurezza

Leggere tutte le precauzioni di sicurezza prima di installare, cablare o azionare l'inverter.

■ Descrizione dei segnali di avvertimento

⚠ PERICOLO Questo segnale di avvertimento identifica un pericolo che può causare lesioni gravi o mortali se non si prendono le adeguate precauzioni.

⚠ AVVERTENZA Questo segnale di avvertimento indica un pericolo che può causare la morte o gravi lesioni se non si prendono le adeguate precauzioni.

⚠ ATTENZIONE Il segnale di avvertimento identifica un pericolo in grado di causare lesioni di media o lieve entità se non evitato.

AVVISO Questo segnale di avvertimento identifica un messaggio relativo a danni a cose non correlato a lesioni personali.

■ Istruzioni generali di sicurezza

Yaskawa Electric produce e fornisce componenti elettronici per una vasta gamma di applicazioni industriali. La selezione e l'applicazione di prodotti Yaskawa è responsabilità del progettista dell'apparecchiatura o del cliente che assembla il prodotto finale. Yaskawa non sarà ritenuta responsabile per le modalità secondo cui i prodotti sono incorporati nel progetto del sistema finale. In ogni caso, i prodotti Yaskawa non devono essere incorporati in un prodotto o progetto come esclusiva e unica funzione di controllo della sicurezza. Tutte le funzioni di controllo sono progettate per rilevare dinamicamente le anomalie e funzionare in sicurezza, senza eccezioni. Tutti i prodotti progettati per incorporare le parti prodotte da Yaskawa devono essere forniti all'utente finale e includere le opportune avvertenze e istruzioni relative all'uso e al funzionamento sicuro. Ogni avvertenza Yaskawa deve essere trasmessa adeguatamente all'utente finale. Yaskawa offre garanzie solo per la qualità dei prodotti, conformemente agli standard e alle specifiche descritte nel presente manuale. Yaskawa non offre garanzie, sia esplicite o implicite. Infortuni, danni alla proprietà e perdite di opportunità di business causate da stoccaggio o movimentazione inadeguati e negligenza o disattenzione sulla parte della propria azienda o del proprio cliente invalideranno la garanzia Yaskawa per il prodotto.

Nota:

L'inosservanza dei messaggi di sicurezza del manuale può causare gravi infortuni o la morte. Yaskawa non sarà ritenuta responsabile per infortuni o danni all'apparecchiatura qualora i messaggi di sicurezza siano stati ignorati.

- Leggere con attenzione il presente manuale durante il montaggio, l'uso e la riparazione degli inverter CA.
- Rispettare ogni avvertenza, precauzione e avviso.
- Il lavoro deve essere effettuato esclusivamente da personale approvato.
- Installare l'inverter in base alle indicazioni del presente manuale e delle normative locali.

⚠ PERICOLO Pericolo di scossa elettrica. Non controllare, collegare o scollegare cablaggi su un inverter alimentato. Prima delle operazioni di manutenzione, scollegare l'alimentazione verso l'apparecchiatura, quindi attendere almeno il periodo indicato sull'etichetta di avvertenza. Il condensatore interno rimane carico anche dopo lo spegnimento dell'inverter. L'indicatore di carica a LED si spegne quando la tensione del bus CC scende al di sotto di 50 Vcc. Quando tutti gli indicatori sono spenti (OFF), misurare le tensioni pericolose per verificare che l'inverter sia sicuro. Se si eseguono interventi su un inverter alimentato, si possono verificare lesioni gravi o la morte per scossa elettrica.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di incendio. Non collegare il cablaggio dell'alimentazione principale ai morsetti del motore dell'inverter U/T1, V/T2 e W/T3. Collegare il cablaggio dell'alimentazione principale ai morsetti di ingresso del circuito principale R/L1, S/L2 e T/L3. Un cablaggio errato può causare lesioni gravi o mortali dovute a incendio.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Non modificare il corpo o i circuiti dell'inverter. Eventuali modifiche apportate al corpo e ai circuiti dell'inverter possono causare lesioni gravi o mortali, danni all'inverter stesso e l'annullamento della garanzia. Yaskawa non sarà ritenuta responsabile per le modifiche al prodotto apportate dall'utente.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Consentire unicamente al personale autorizzato di installare, cablare, eseguire la manutenzione, esaminare, sostituire parti e riparare l'inverter. Il coinvolgimento di personale non autorizzato può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Mettere sempre a terra il morsetto di messa a terra lato motore. Se l'apparecchiatura non viene messa a terra correttamente, il contatto con il telaio del motore può causare gravi lesioni o la morte.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Evitare di indossare indumenti larghi o gioielli quando si lavora con l'inverter. Stringere gli indumenti larghi e togliersi di dosso tutti gli oggetti metallici quali, per esempio, orologi o anelli. Indumenti larghi possono impigliarsi nell'inverter, mentre i gioielli possono condurre elettricità e causare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Sgomberare l'area attorno a inverter, motore e carico da persone e oggetti prima di avviare l'Auto-Tuning. Durante l'Auto-Tuning, inverter e motore possono avviarsi improvvisamente e causare la morte o gravi infortuni.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Rimuovere tutte le persone e gli oggetti dall'area circostante l'inverter, il motore e la macchina e fissare le coperture, i giunti, le chiavette dell'albero e i carichi della macchina prima di dare tensione all'inverter. Se il personale è troppo vicino o se mancano delle parti, può causare gravi lesioni o morte.

⚠ AVVERTENZA Danni all'apparecchio. Non applicare tensioni errate al circuito principale dell'inverter. Azionare l'inverter entro i limiti della tensione di ingresso indicati sulla targhetta identificativa dell'inverter. Tensioni più elevate della tolleranza consentita indicata sulla targhetta identificativa possono causare danni all'inverter.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di incendio. Non collocare materiali infiammabili o combustibili sopra l'inverter e non installare l'inverter vicino a materiali infiammabili o combustibili. Fissare l'inverter a metalli o ad altri materiali non infiammabili. I materiali infiammabili e combustibili possono provocare incendi e causare lesioni gravi o la morte.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di incendio. Serrare tutte le viti dei morsetti alla corretta coppia di serraggio. I collegamenti allentati o eccessivamente serrati possono causare il funzionamento errato o danni all'inverter. Anche collegamenti errati possono causare la morte o gravi infortuni a causa di incendi.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di incendio. Serrare le viti secondo l'angolazione specificata nel presente manuale. Se le viti vengono serrate con un'angolazione diversa da quella specificata, è possibile che i collegamenti risultino allentati e che la morsettiera venga danneggiata, o che si inneschi un incendio con conseguenti lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Non provocare un cortocircuito sul circuito di uscita dell'inverter. Un cortocircuito al circuito di uscita può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Se nel conduttore protettivo di messa a terra è presente un componente CC, l'inverter può causare una corrente residua. Dovendo utilizzare un dispositivo di protezione o monitoraggio azionato da corrente residua per protezione contro il contatto diretto o indiretto, utilizzare sempre un dispositivo di monitoraggio corrente residua/a corrente residua (RCM/RCD) di tipo B, come specificato da IEC/EN 60755. Se non si utilizza il RCM/RCD corretto, si possono verificare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Mettere a terra il punto neutro sull'alimentazione dei modelli di inverter BxxxE, 2xxxE e 4xxxE in conformità alla direttiva EMC prima di attivare il filtro EMC o in caso di messa a terra ad alta resistenza. Se si attiva il filtro EMC ma non si mette a terra il punto neutro, si possono verificare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di schiacciamento. Eseguire i test del sistema per accertarsi che l'inverter funzioni in modo sicuro dopo averlo cablat e aver impostato i parametri. Se non si eseguono i test di sistema, si possono verificare danni all'apparecchiatura e lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Non riaccendere immediatamente l'inverter o azionare i dispositivi periferici dopo il salto di un fusibile o lo scatto di un RCM/RCD. Attendere almeno il tempo specificato sull'etichetta di avvertenza e verificare che tutte le spie siano spente. Successivamente, verificare i valori nominali di cablaggi e dei dispositivi periferici, per trovare la causa del problema. Se non si conosce la causa del problema, contattare Yaskawa prima di attivare l'inverter o i dispositivi periferici. Se il problema non viene risolto prima di utilizzare l'inverter o le periferiche, si possono verificare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di incendio. Installare una protezione da corto circuito sufficiente sul ramo del circuito, secondo quanto specificato dalle norme in vigore e nel presente manuale. L'inverter è adatto per circuiti che erogano al massimo 31,000 Ampere simmetrici RMS, 240 Vca massimo (classe 200 V), 480 Vca massimo (classe 400 V). Un'errata protezione del ramo del circuito contro i corto circuiti può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ ATTENZIONE Pericolo di schiacciamento. Serrare le viti del coperchio dei morsetti e mantenere il telaio in posizione di sicurezza mentre si sposta l'inverter. La caduta dell'inverter o dei coperchi può causare lesioni moderate.

⚠ ATTENZIONE Pericolo di ustioni. Non toccare il dissipatore di calore dell'inverter mentre è ancora caldo. Spegner l'inverter, attendere almeno 15 minuti, poi verificare che il dissipatore di calore sia freddo prima di sostituire le ventole di raffreddamento. Se si entra in contatto con un dissipatore di calore dell'inverter ancora caldo, esiste il rischio di ustioni.

AVVISO Danni all'apparecchio. Osservare le corrette procedure relative alle scariche elettrostatiche (ESD) quando si entra in contatto con l'inverter e le scheda di circuito. Se non si seguono le procedure, si possono verificare danni da scarica elettrostatica alla circuiteria dell'inverter.

AVVISO Non interrompere il collegamento elettrico tra l'inverter e il motore mentre l'inverter sta erogando tensione. La sequenzializzazione errata delle apparecchiature può causare danni all'inverter.

AVVISO Danni all'apparecchio. Non sottoporre l'inverter a un test della tensione o usare un megaohmetro o un isolamento megger sull'inverter. Questi test possono danneggiare l'inverter.

AVVISO Non azionare inverter o apparecchiature collegate che presentino parti danneggiate o mancanti. Si possono verificare danni all'inverter e alle apparecchiature collegate.

AVVISO Pericolo di incendio. Installare un fusibile e un'attrezzatura per il monitoraggio/rilevamento della corrente residua (RCM/RCD). Se non si installano questi componenti, si possono causare danni all'inverter e alle apparecchiature collegate.

AVVISO Danni all'apparecchio. Prima di collegare un'opzione di frenatura dinamica all'inverter, assicurarsi che il personale qualificato legga e rispetti il Manuale di installazione del modulo di frenatura e della resistenza di frenatura (TOBPC72060001). Se il manuale non viene letto e osservato o se il personale non è qualificato, si possono verificare danni all'inverter e al circuito frenante.

AVVISO Dopo l'installazione dell'inverter e il collegamento dei dispositivi periferici, verificare che tutti i collegamenti siano corretti. Collegamenti errati possono danneggiare l'inverter.

AVVISO Non collegare condensatori di rifasamento, filtri antidisturbo LC/RC o interruttori differenziali (RCM/RCD) al circuito del motore. Se si collegano questi dispositivi ai circuiti di uscita, si possono verificare danni all'inverter e alle apparecchiature collegate.

AVVISO Utilizzare un motore per uso inverter con isolamento rinforzato e avvolgimenti applicabili per l'uso con un inverter in CA. Se il motore non ha un'adeguata classe di isolamento, può causare un cortocircuito o un guasto di terra dovuto al deterioramento dell'isolamento.

Nota:

- Non utilizzare cavi non schermati per il cablaggio di controllo. Utilizzare doppiati intrecciati schermati e mettere a terra la schermatura sul morsetto di terra dell'inverter. Un cavo non schermato può causare interferenze elettriche e prestazioni del sistema scadenti.
- Non collocare in prossimità dell'inverter dispositivi che irradiano forti onde elettromagnetiche, ad esempio trasmettitori radio. Se si utilizzano questi dispositivi vicino all'inverter, questo può funzionare in modo errato.

■ Uso previsto

L'inverter è un'apparecchiatura elettrica per uso commerciale che controlla la velocità e la direzione di rotazione di un motore. Non utilizzare l'inverter per qualsiasi altro scopo.

1. Leggere attentamente il Manuale tecnico.
2. Leggere tutte le precauzioni di sicurezza prima di installare, cablare o azionare l'inverter.
3. Quando si installa l'inverter, cablarlo e eseguire la messa a terra secondo tutte le norme e le precauzioni di sicurezza applicabili.
4. Verificare di aver installato correttamente tutti i componenti e i coperchi di protezione.
5. Assicurarsi di utilizzare l'inverter nelle condizioni ambientali specificate.

Nota:

Questo prodotto non è progettato e fabbricato per l'uso in macchine o sistemi di supporto alle funzioni vitali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Non modificare il corpo o i circuiti dell'inverter. Eventuali modifiche apportate al corpo e ai circuiti dell'inverter possono causare lesioni gravi o mortali, danni all'inverter stesso e l'annullamento della garanzia. Yaskawa non sarà ritenuta responsabile per le modifiche al prodotto apportate dall'utente.

■ Esclusione di responsabilità

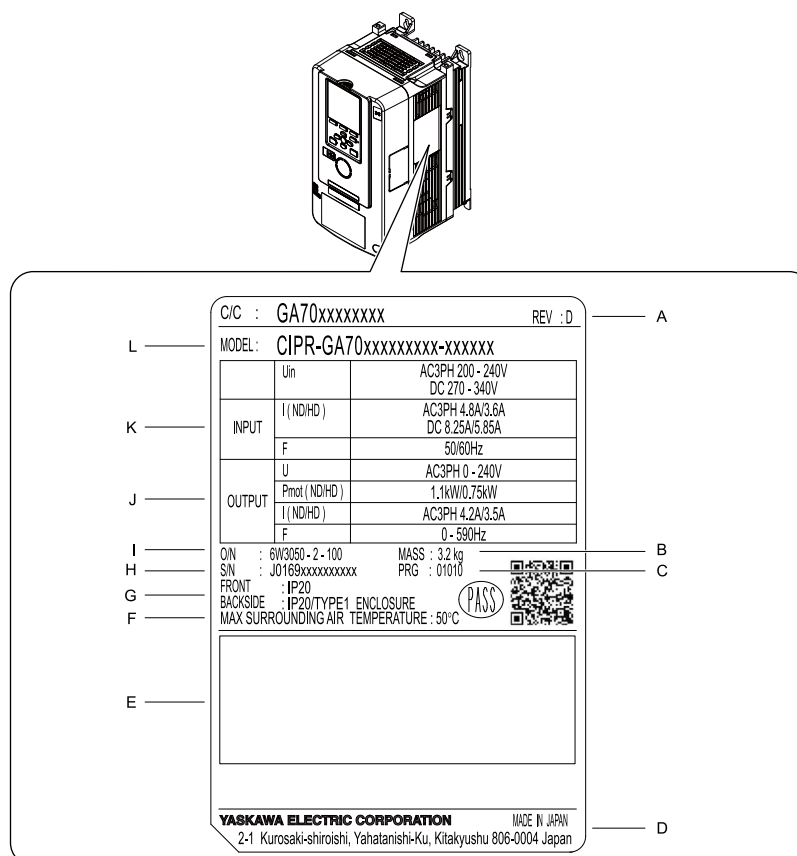
Yaskawa non si assume alcuna responsabilità per danni al prodotto, a attrezzature o a persone nel caso in cui il prodotto sia utilizzato diversamente da quanto specificato in [Uso previsto a pagina 98](#).

◆ Controllo del numero di modello e della targhetta identificativa

Alla ricezione dell'inverter, esaminare gli elementi seguenti:

- Controllare la presenza di danni sull'inverter. Contattare immediatamente lo spedizioniere se l'inverter è danneggiato. La garanzia Yaskawa non copre danni dovuti alla spedizione.
- Esaminare il numero del modello di inverter, controllando di avere ricevuto il modello corretto. Esaminare il numero del modello nella sezione "MODEL" della targhetta identificativa dell'inverter, controllando di aver ricevuto il modello corretto.
- In caso di ricezione di un prodotto errato o difettoso, contattare Yaskawa o il rappresentante commerciale più vicino.

■ Targhetta identificativa



- | | |
|--|--------------------------------|
| A - Revisione hardware | G - Grado di protezione |
| B - Peso | H - Numero di serie |
| C - Versione software dell'inverter | I - Numero lotto |
| D - Indirizzo della sede centrale di Yaskawa Electric Corporation | J - Specifiche uscita |
| E - Standard di accreditamento | K - Specifiche ingresso |
| F - Temperatura dell'aria circostante | L - Modello di inverter |

Figura 4.1 Esempio informazioni targhetta identificativa

■ Corrente nominale d'uscita

Tabella 4.1 e Tabella 4.2 forniscono i valori della corrente nominale d'uscita.

Nota:

- Questi valori della corrente d'uscita sono applicabili agli inverter funzionanti alle specifiche standard.
- Ridurre la corrente in applicazioni che:
 - aumentano la frequenza portante
 - presentano un'elevata temperatura ambiente
 - Installare gli inverter fianco a fianco.
- Utilizzare C6-01 [Selezione mod. norm/pesante] per selezionare Stima utilizzo normale (ND) o Stima utilizzo pesante (HD).

Tabella 4.1 Classe 200 V CA Trifase

Modello	Stima utilizzo pesante (HD) [C6-01 = 0] (valore iniziale)		Stima utilizzo normale (ND) [C6-01 = 1]	
	Uscita massima applicabile del motore kW	Corrente nominale d'uscita A	Uscita massima applicabile del motore kW	Corrente nominale d'uscita A
2004	0.55	3.2	0.75	3.5
2006	0.75	5	1.1	6
2010	1.5	8	2.2	9.6
2012	2.2	11	3	12.2
2018	3	14	4	17.5

Modello	Stima utilizzo pesante (HD) [C6-01 = 0] (valore iniziale)		Stima utilizzo normale (ND) [C6-01 = 1]	
	Uscita massima applicabile del motore kW	Corrente nominale d'uscita A	Uscita massima applicabile del motore kW	Corrente nominale d'uscita A
2021	4	17.5	5.5	21
2030	5.5	25	7.5	30
2042	7.5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18.5	70
2082	18.5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	-	-

Tabella 4.2 Classe 400 V CA trifase (tensione ingresso < 460 V)

Modello	E1-01 [Ingresso tensione alim CA in ingresso] < 460			
	Stima utilizzo pesante (HD) [C6-01 = 0] (valore iniziale)		Stima utilizzo normale (ND) [C6-01 = 1]	
	Uscita massima applicabile del motore kW	Corrente nominale d'uscita A	Uscita massima applicabile del motore kW	Corrente nominale d'uscita A
4002	0.55	1.8	0.75	2.1
4004	1.1	3.4	1.5	4.1
4005	1.5	4.8	2.2	5.4
4007	2.2	5.5	3.0	7.1
4009	3.0	7.2	4.0	8.9
4012	4.0	9.2	5.5	11.9
4018	5.5	14.8	7.5	17.5
4023	7.5	18	11	23.4
4031	11	24	15	31
4038	15	31	18.5	38
4044	18.5	39	22	44
4060	22	45	30	59.6
4075	30	60	37	74.9
4089	37	75	45	89.2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296
4371	160	304	200	371
4389	200	371	220	389

Modello	E1-01 [Ingresso tensione alim CA in ingresso] < 460			
	Stima utilizzo pesante (HD) [C6-01 = 0] (valore iniziale)		Stima utilizzo normale (ND) [C6-01 = 1]	
	Uscita massima applicabile del motore kW	Corrente nominale d'uscita A	Uscita massima applicabile del motore kW	Corrente nominale d'uscita A
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4H11	500	930	560	1090
4H12	560	1090	630	1200

◆ Componenti e funzioni del tastierino

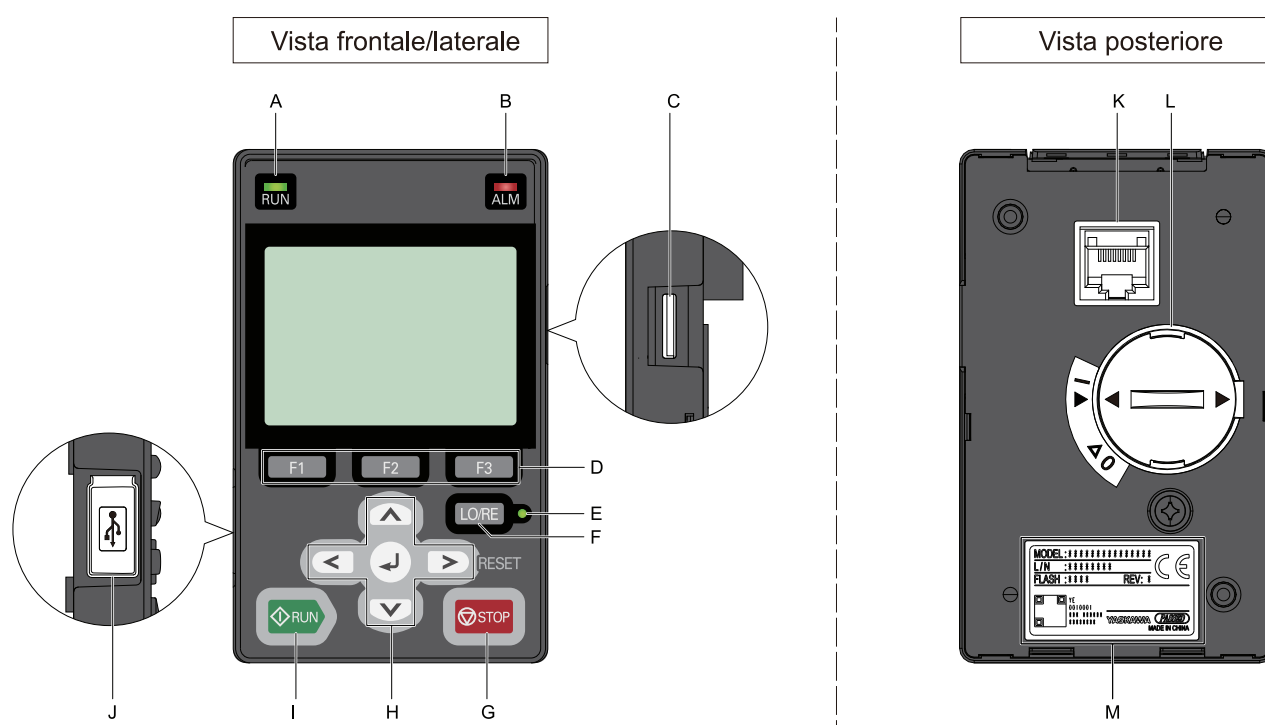


Figura 4.2 Tastierino

Tabella 4.3 Componenti e funzioni del tastierino

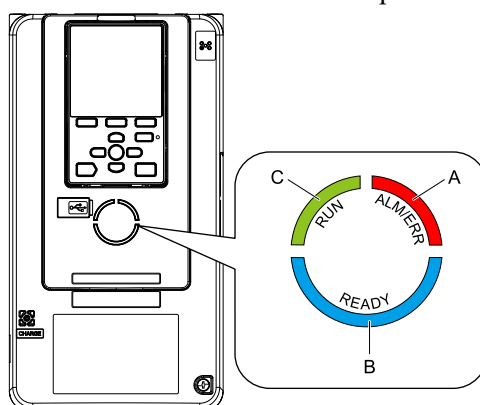
Simbolo	Nome	Funzione
A	LED RUN 	• Si accende a indicare che l'inverter sta azionando il motore. • Il LED si spegne quando l'inverter si ferma. • Lampeggia per mostrare che: – L'inverter sta decelerando per fermarsi. – L'inverter ha ricevuto un comando Run con riferimento frequenza a 0 Hz, ma l'inverter non è impostato per il controllo velocità zero. • Lampeggia velocemente per mostrare che: – L'inverter ha ricevuto un comando Run dai morsetti MFDI e sta passando in modo REMOTE mentre ora è in modo LOCAL. – L'inverter ha ricevuto un comando Run dai morsetti MFDI mentre non era in Modo inverter. – L'inverter ha ricevuto un comando di arresto veloce. – La funzione di sicurezza disattiva l'uscita dell'inverter. – È stato premuto  sul tastierino mentre l'inverter sta operando in modo REMOTE. – L'inverter è alimentato con un comando Run attivo e $b1-17 = 0$ [Comando RUN all'accensione = Ignorare comando RUN esistente].
B	LED ALM 	• Si accende quando l'inverter rileva un'anomalia. • Lampeggia quando l'inverter rileva: – Allarme – Errori di funzionamento – Un'anomalia o un allarme durante l'Auto-Tuning • La spia si spegne durante il funzionamento regolare dell'inverter. Non sono stati rilevati allarmi o anomalie.
C	Slot scheda microSD	Punto di inserimento per una scheda microSD.
D	Tasti funzione F1, F2, F3 	Il menu visualizzato sul tastierino imposta le funzioni per i tasti funzione. Il nome di ogni funzione si trova nella metà inferiore della finestra del display.
E	LED LO/RE 	Acceso: il tastierino controlla il comando Run (modalità LOCALE). Spento: il morsetto del circuito di controllo o il dispositivo di trasmissione seriale controlla il comando Run (modalità REMOTE). Nota: • LOCAL: utilizzare il tastierino per far funzionare l'inverter. Utilizzare il tastierino per trasmettere i comandi Run/Stop e il comando di riferimento di frequenza. • REMOTE: utilizzare i morsetti circuito di controllo o la trasmissione seriale per far funzionare l'inverter. Utilizzare la sorgente di riferimento di frequenza immessa in $b1-01 = 0$ [Selezione funzione tasto LO/RE = Disabilitato] per disabilitare .
F	Tasto di selezione LO/RE 	Commuta il controllo dell'inverter per il comando Run e il riferimento di frequenza tra tastierino (LOCAL) e sorgente esterna (REMOTE). Nota: • Il Tasto Selezione LOCALE/REMOTO continua a rimanere abilitato dopo che l'inverter si è arrestato in Modalità inverter. Se si rende necessario impedire che l'applicazione passi da REMOTO a LOCALE, perché avrebbe ripercussioni negative sulle prestazioni di sistema, impostare $o2-01 = 0$ [Selezione funzione tasto LO/RE = Disabilitato] per disabilitare . • L'inverter non commuta tra LOCAL e REMOTE quando riceve il comando Run da una sorgente esterna.
G	Tasto STOP 	Interrompe il funzionamento dell'inverter. Nota: Premere  per arrestare il motore. Ciò vale anche quando è attivo un comando Run (modalità REMOTE) da una sorgente comando Run esterna. Per disabilitare la priorità del , impostare $o2-02 = 0$ [Selezione funzione tasto STOP = Disabilitato].
H	Tasto freccia sinistra 	• Sposta il cursore a sinistra. • Ritorna alla schermata precedente.
	Tasto freccia su/Tasto freccia giù 	• Scorre su o giù per mostrare la voce successiva o la voce precedente. • Seleziona i numeri del parametro e aumenta o riduce i valori di impostazione.
	Tasto freccia destra (RESET) 	• Sposta il cursore a destra. • Passa alla schermata successiva. • Resetta l'inverter per resettare un'anomalia.
	Tasto ENTER 	• Inserisce valori e impostazioni del parametro. • Seleziona le voci di menu per lo spostamento tra le schermate del tastierino. • Seleziona ogni modalità, parametro e valore impostato.
I	Tasto RUN 	Avvia l'inverter in modo LOCAL. Avvia il funzionamento in modo Auto-Tuning. Nota: Prima di utilizzare il tastierino per azionare il motore, premere  sul tastierino per impostare l'inverter in modalità LOCALE.
J	Morsetto USB	Per regolazioni di fabbrica

Simbolo	Nome	Funzione
K	Connettore RJ-45	Si collega all'inverter utilizzando un connettore RJ-45 a 8 pin dritto tramite cavo di prolunga UTP CAT5e o il connettore del tastierino.
L	Coperchio della batteria generatore di temporizzazione	Rimuovere questo coperchio per inserire o sostituire le batterie dell'orologio. Nota: • Fornire la batteria del generatore di temporizzatore. Non è compresa nel tastierino. • Per ulteriori informazioni sul tipo corretto di batteria e sulla procedura di installazione, consultare il Manuale tecnico.
M	Targhetta identificativa	Mostra il numero di modello del tastierino e ulteriori informazioni Nota: • "REV" identifica la versione hardware e software del tastierino. • "FLASH" identifica la versione della flash memory.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Se si cambia sorgente di controllo quando $b1-07 = 1$ [Selezione RUN LOCALE/REMOTO = Accettare comando RUN esistente], l'inverter può avviarsi improvvisamente. Sgomberare l'area attorno a inverter, motore e carico da persone e oggetti prima di cambiare sorgente di controllo. Avviamenti improvvisi possono causare lesioni gravi o mortali.

■ Anello di stato LED

L'anello di stato LED sul coperchio dell'inverter visualizza lo stato operativo dell'inverter.



A - ALM/ERR
B - Pronto

C - RUN

LED	Stato	Descrizione
A	ILLUMINATO	L'inverter rileva un'anomalia.
	Lampeggiante <i>*I</i>	L'inverter rileva: • Un allarme • Un errore di impostazione del parametro oPE • Un errore di Auto-Tuning Nota: Il LED si accende identificando un'anomalia se l'inverter rileva un'anomalia e un allarme contemporaneamente.
	OFF	Non sono presenti anomalie o allarmi dell'inverter.
B	ILLUMINATO	L'inverter è in funzione o è pronto per l'uso.
	Lampeggiante <i>*I</i>	L'inverter è in modalità <i>STO</i> [Coppia sicura OFF].
	Lampeggiante veloce <i>*I</i>	La tensione dell'alimentazione del circuito principale è caduta e l'inverter è alimentato solo dall'alimentazione esterna da 24 V.
	OFF	• L'inverter rileva un'anomalia. • Non sono presenti anomalie e l'inverter ha ricevuto un comando Run, ma non può funzionare. Per esempio in modalità Programmazione o quando  lampeggia.

LED		Stato	Descrizione
C	RUN	Illuminato	L'inverter funziona regolarmente.
		Lampeggiante <i>*1</i>	- L'inverter sta decelerando per fermarsi. - L'inverter ha ricevuto un comando Run con riferimento frequenza a 0 Hz, ma l'inverter non è impostato per il controllo velocità zero. - L'inverter ha ricevuto un Comando frenata iniezione CC.
		Lampeggiante veloce <i>*1</i>	- L'inverter ha ricevuto un comando Run dai morsetti MFDI e sta passando in modo REMOTE mentre ora è in modo LOCAL. - L'inverter ha ricevuto un comando Run dai morsetti MFDI mentre non era in Modo inverter. - L'inverter ha ricevuto un comando di arresto veloce. - La funzione di sicurezza disattiva l'uscita dell'inverter. - L'utente ha premuto  sul tastierino mentre l'inverter sta operando in modo REMOTE. - L'inverter è alimentato con un comando Run attivo e $b1-17 = 0$ [Comando RUN all'accensione = Ignorare comando RUN esistente]. - L'inverter è impostato per l'arresto inerziale con timer ($b1-03 = 3$ [Selez. metodo arresto = Arresto inerziale con timer]) e il comando Run è disabilitato e quindi abilitato durante il tempo di attesa funzionamento.
		OFF	Motore fermo.

*1 Per la differenza tra “lampeggiamento” e “lampeggiamento veloce”, fare riferimento a [Figura 4.3](#).

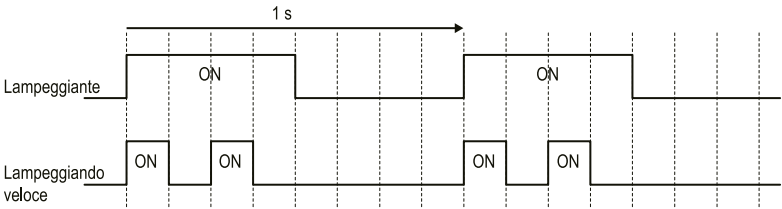


Figura 4.3 Stati di lampeggiamento LED

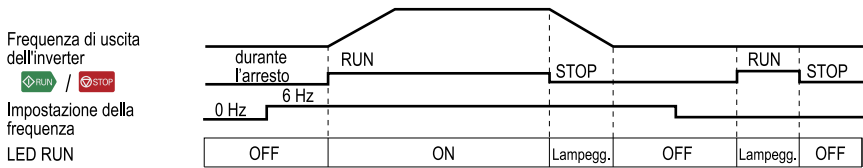


Figura 4.4 Relazione tra LED RUN e funzionamento dell'inverter

■ Modo tastierino e visualizzazioni del menu

Nota:

- Alimentare l'inverter con le impostazioni predefinite per visualizzare la schermata di configurazione iniziale. Premere  [Home] per visualizzare la schermata HOME.
–Selezionare [No] dall'impostazione [Mostra scherm config iniziale] per non visualizzare la schermata di configurazione iniziale.
- Premere  dalla schermata Home per visualizzare i monitor dell'inverter.
- Premere  per impostare $d1-01$ [Riferimento 1] quando la schermata Home visualizza $U1-01$ [Riferimento freq.] in modalità LOCAL.
- Il tastierino visualizza [Pronto] quando l'inverter è in Modo inverter. L'inverter è pronto ad accettare un comando Run.
- Impostare $b1-08$ [Selez. com. run in modo PRG] per accettare o respingere un comando Run da una fonte esterna durante il Modo di programmazione.
–Impostare $b1-08 = 0$ [Ignorare RUN durante programm.] per respingere il comando Run da una fonte esterna durante il Modo di programmazione (opzione predefinita).
–Impostare $b1-08 = 1$ [Accettare RUN durante programm.] per accettare il comando Run da una fonte esterna durante il Modo di programmazione.
–Impostare $b1-08 = 2$ [Consenti program solo da fermo] per impedire il passaggio dal Modo inverter al Modo di programmazione con l'inverter in funzione.

Tabella 4.4 Modo inverter, schermate di menu e funzioni

Modo	Schermata menu	Funzione
Modo inverter	Monitor	Imposta la visualizzazione degli elementi monitor.
Modo di programmazione	Parametri	Modifica le impostazioni del parametro.
	Param. person. utente	Mostra i Parametri utente.
	Backup/Ripristino param.	Salva i parametri sul tastierino come backup.
	Parametri modificati/Registro anomalie	Mostra i parametri modificati e la cronologia delle anomalie.
	Auto-Tuning	Esegue il tuning automatico dell'inverter.
	Schermata Configurazione iniziale	Modifica le impostazioni iniziali.
	Strumenti diagnostici	Imposta i registri dati e la retroilluminazione.

◆ Installazione meccanica

⚠ AVVERTENZA Pericolo di incendio. Non collocare materiali infiammabili o combustibili sopra l'inverter e non installare l'inverter vicino a materiali infiammabili o combustibili. Fissare l'inverter a metalli o ad altri materiali non infiammabili. L'inosservanza di queste linee guida può causare la morte o gravi infortuni.

⚠ ATTENZIONE Pericolo di schiacciamento. Non tenere l'unità dal coperchio frontale o dal coperchio dei morsetti. Serrare correttamente tutte le viti prima di spostare l'inverter. L'inosservanza di queste linee guida può causare lesioni lievi o moderate.

AVVISO Non permettere che oggetti indesiderati, quali trucioli metallici o pezzi di filo, cadano nell'inverter durante la relativa installazione. Collocare un coperchio temporaneo sopra l'inverter durante l'installazione. Rimuovere il coperchio temporaneo prima dell'avviamento. Oggetti indesiderati all'interno dell'inverter possono causare danni all'inverter stesso.

AVVISO Installare l'inverter secondo quanto specificato dalle linee guida EMC. L'inosservanza di queste linee guida può causare il funzionamento errato e danni ai dispositivi elettrici.

Nota:

Non posizionare dispositivi periferici dell'inverter, trasformatori o altri apparecchi elettronici vicino all'inverter. Schermare l'inverter dalle interferenze elettriche, qualora i componenti debbano stare vicino all'inverter. Le interferenze elettriche possono causare il malfunzionamento dell'inverter o dei dispositivi circostanti.

■ Ambiente di installazione

L'ambiente di installazione è importante per la vita utile del prodotto e per garantire che le prestazioni dell'inverter siano corrette. Assicurarsi che l'ambiente di installazione sia conforme a queste specifiche.

Ambiente	Condizioni
Area di utilizzo	Interni
Alimentazione	Categoria di sovratensione III
Temperatura ambiente	IP00/UL tipo aperto/dissipatore montaggio esterno: da -10° C a +50° C (da 14° F a 122° F) IP20/UL tipo aperto/dissipatore montaggio esterno: da -10° C a +50° C (da 14° F a 122° F) IP20/UL tipo 1: da -10° C a +40° C (da 14° F a 104° F) IP55/UL tipo 12 dissipatore montaggio esterno: da -10° C a +40° C (da 14° F a 104° F) • Durante l'installazione dell'inverter in una carcassa, utilizzare una ventola di raffreddamento o un condizionatore d'aria per mantenere la temperatura dell'aria interna nell'intervallo ammesso. • È possibile utilizzare inverter IP00/IP20/UL tipo aperto a una temperatura massima di 60 °C (140 °F) se si riduce la corrente di uscita. • È possibile utilizzare inverter IP20/UL tipo 1 a una temperatura massima di 50 °C (122 °F) se si riduce la corrente di uscita.
Umidità	95% RH o inferiore Non consentire la formazione di condensa sull'inverter.
Temperatura di immagazzinaggio	Da -20 °C a +70 °C (da -4 °F a +158 °F)
Area circostante	Livello di inquinamento 2 o inferiore Installare l'inverter in un'area priva di: • Nebbia d'olio, gas corrosivi e infiammabili o polvere • Polvere metallica, olio, acqua o altro materiale estraneo • Materiali radioattivi o infiammabili • Gas o liquidi nocivi • Sale • Luce solare diretta Tenere lontani dall'inverter legno e altri materiali infiammabili.

Ambiente	Condizioni
Altitudine	1000 m (3281 ft) massimo Nota: Per installare l'inverter ad altitudini comprese tra 1000 m e 4000 m (tra 3281 ft e 13123 ft), diminuire la corrente di uscita dell'1% per ogni 100 m (328 ft). Nelle seguenti condizioni non è necessario ridurre la tensione nominale: • Quando si installa l'inverter a un'altitudine di 2000 m (6562 ft) o meno • Quando si installa l'inverter ad altitudini comprese fra 2000 m e 4000 m (da 6562 ft a 13123 ft) e si mette a terra il punto neutro sull'alimentazione. Qualora non si metta a terra il punto neutro, contattare Yaskawa o il rappresentante commerciale più vicino.
Vibrazioni <i>*1</i>	• Da 10 Hz a 20 Hz: Da 2004 a 2415, da 4002 a 4675: 1 G (9.8 m/s², 32.15 ft/s²) Da 4810 a 4H12: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²) • Da 20 Hz a 55 Hz: Da 2004 a 2211, da 4002 a 4168: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²) Da 2257 a 2415, da 4208 a 4H12: 0.2 G (2.0 m/s², 6.56 ft/s²)
Orientamento dell'installazione	Installare l'inverter verticalmente per garantire un flusso d'aria sufficiente a raffreddarlo.

*1 Questo inverter ha superato il test antivibrazioni con un'oscillazione logaritmica come specificato da EN 60068-2-6 e JIS C60068-2-6. Se i componenti interni dell'inverter presentano vibrazioni eccessive, sussiste il pericolo di danni all'inverter anche se la frequenza delle vibrazioni rientra nelle specifiche. Se i componenti dell'inverter vibrano, migliorare l'ambiente di installazione per ridurle.

- Appoggiare il motore su un tappetino in gomma per ridurre le vibrazioni-
- Rinforzare la struttura dell'installazione.

◆ Installazione elettrica

⚠ PERICOLO Pericolo di scossa elettrica. Non controllare, collegare o scollegare cablaggi su un inverter alimentato. Prima delle operazioni di manutenzione, scollegare l'alimentazione verso l'apparecchiatura, quindi attendere almeno il periodo indicato sull'etichetta di avvertenza. Il condensatore interno rimane carico anche dopo lo spegnimento dell'inverter. L'indicatore di carica a LED si spegne quando la tensione del bus CC scende al di sotto di 50 Vcc. Quando tutti gli indicatori sono spenti (OFF), misurare le tensioni pericolose per verificare che l'inverter sia sicuro. Se si eseguono interventi su un inverter alimentato, si possono verificare lesioni gravi o la morte per scossa elettrica.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Togliere alimentazione all'inverter e attendere almeno 5 minuti finché il LED di carica si spegne. Rimuovere il coperchio anteriore e il coperchio morsetti per eseguire interventi su cablaggio, schede di circuito e altre parti. Utilizzare i morsetti solo per la funzione corretta. L'errato cablaggio o collegamento di messa a terra e riparazioni non adeguate dei coperchi di protezione possono causare la morte o gravi lesioni.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Prima di attivare l'interruttore del filtro EMC, eseguire correttamente la messa a terra dell'inverter. Il contatto con apparecchiature elettriche non messe a terra può provocare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Utilizzare i morsetti sull'inverter solo per la funzione prevista. Per ulteriori informazioni sui morsetti I/O, consultare il Manuale tecnico. Un cablaggio e una messa a terra errati o modifiche al coperchio possono danneggiare l'apparecchiatura o causare lesioni.

■ Schema di collegamento standard

Consultare [Figura 4.5](#) e [Figura 4.6](#) per esempi di inverter cablati in modo conforme alla Direttiva CE Bassa Tensione.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Impostare i parametri MFDI prima di chiudere gli interruttori del circuito di controllo. L'impostazione errata della sequenza del circuito Run/Stop può causare la morte o gravi lesioni dovute a apparecchiature in movimento.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Collegare correttamente i circuiti di avvio/arresto e di sicurezza prima di accendere l'inverter. Se si chiude momentaneamente un morsetto di ingresso digitale, questa azione può provocare l'avvio di un inverter programmato per il controllo a 3 fili e causare gravi lesioni o la morte dovute a apparecchiature in movimento.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Quando si utilizza una sequenza a 3 fili, impostare A1-03 = 3330 [Inizializza parametri = Inizializzazione a 3 fili] e verificare che b1-17 = 0 [Comando RUN all'accensione = Ignorare comando RUN esistente] (predefinito). Se non si impostano correttamente i parametri dell'inverter per il funzionamento a 3 fili prima di azionare l'unità, il motore può ruotare improvvisamente in senso inverso al momento dell'accensione dell'inverter.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Prima di impostare la funzione Preset applicazione, controllare i segnali I/O e le sequenze esterne per l'inverter. Quando si imposta la funzione Preset applicazione (A1-06 ≠ 0), essa modifica le funzioni del morsetto I/O per l'inverter e può causare il funzionamento anomalo dell'apparecchiatura. Questo può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di incendio. Installare una protezione da corto circuito sufficiente sul ramo del circuito, secondo quanto specificato dalle norme in vigore e nel presente manuale. L'inverter è adatto per circuiti che erogano al massimo 100,000 Ampere simmetrici RMS, 240 Vca massimo (classe 200 V), 480 Vca massimo (classe 400 V). Un'errata protezione del ramo del circuito contro i corto circuiti può causare lesioni gravi o mortali.

AVVISO Quando la tensione di ingresso è pari o superiore a 440 V, o la distanza di cablaggio è superiore a 100 m (328 ft), verificare che la tensione di isolamento del motore sia sufficiente, oppure utilizzare un motore per uso invertitore o per uso vettoriale con isolamento rinforzato. Possono verificarsi guasti all'avvolgimento del motore e all'isolamento.

Nota:

Non collegare la terra del circuito di controllo alla carcassa dell'inverter. L'inosservanza di queste linee guida può causare un funzionamento errato del circuito di controllo.

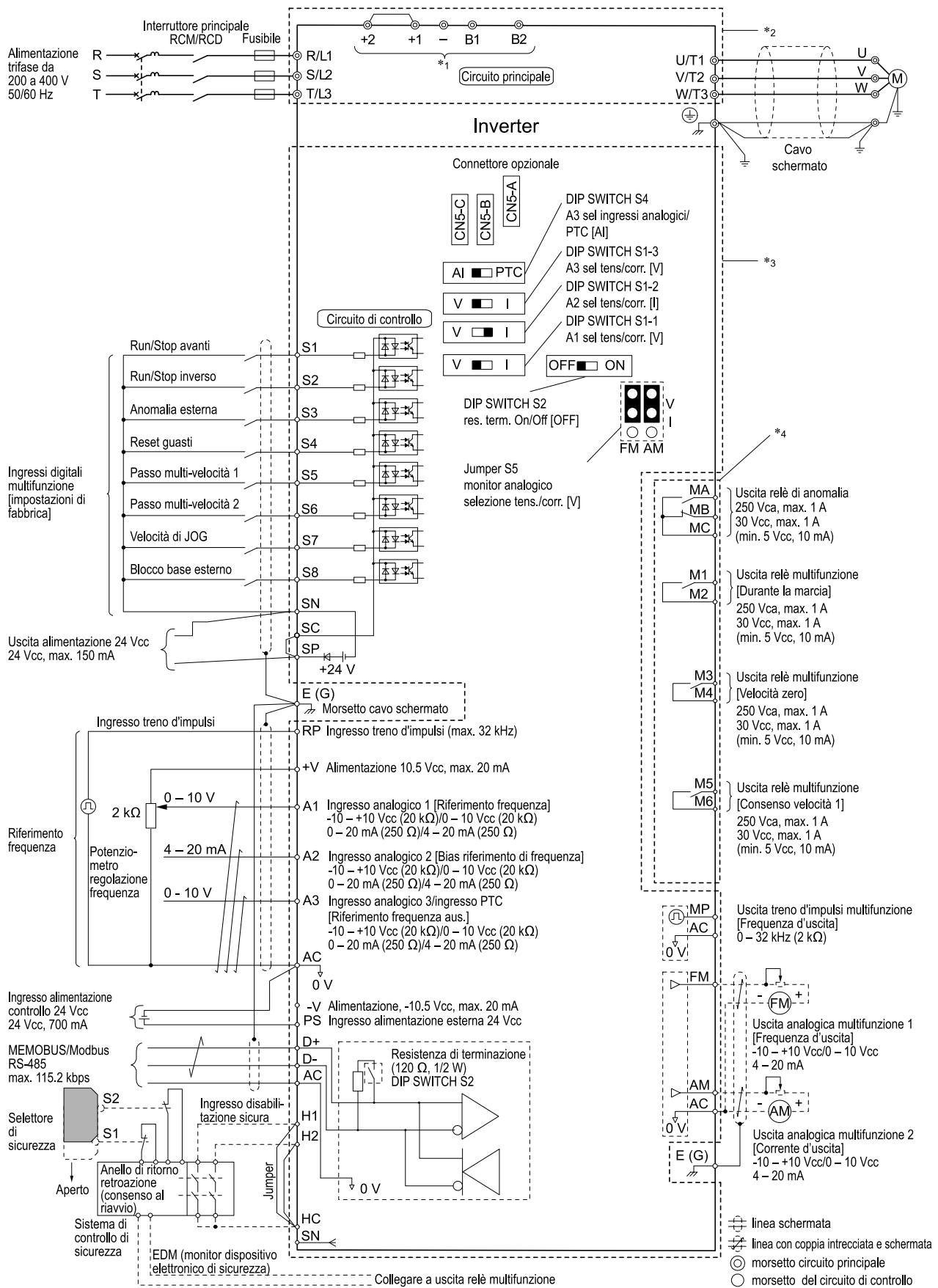


Figura 4.5 Schema di cablaggio per la conformità alla Direttiva CE Bassa Tensione

*1 Collegare le opzioni periferiche ai morsetti -, +1, +2, B1 e B2.

AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Verificare che la polarità sia corretta prima di inviare un comando Run. Se l'inverter non rileva correttamente la polarità, può ruotare nella direzione opposta al comando Run, causando lesioni gravi o mortali.

*1 Utilizzare morsetti - e +3 per collegare le opzioni all'inverter.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Verificare che la polarità sia corretta prima di inviare un comando Run. Se l'inverter non rileva correttamente la polarità, può ruotare nella direzione opposta al comando Run, causando lesioni gravi o mortali.

*2 Per la protezione del circuito, il circuito principale viene separato dall'involucro esterno che potrebbe entrare in contatto con esso.

*3 Il circuito di controllo è un circuito di sicurezza a bassissima tensione. Utilizzare un isolamento rinforzato per separare questo circuito dagli altri circuiti. Assicurarsi di collegare il circuito di sicurezza a bassissima tensione come specificato.

*4 Un isolamento rinforzato separa i morsetti di uscita dagli altri circuiti. È anche possibile collegare circuiti che non siano di sicurezza a bassissima tensione se l'uscita inverter è massimo 250 Vca 1 A o massimo 30 VCC 1 A.

■ Sezione dei conduttori e coppie di serraggio del circuito di controllo

AVVISO Evitare che le schermature dei fili tocchino altre linee di segnale o altre apparecchiature. Isolare le schermature dei fili con nastro isolante o guaine termorestringenti. Il mancato isolamento delle schermature dei fili può provocare un cortocircuito e danneggiare l'inverter.

Utilizzare un filo schermato per il cablaggio della morsettiera del circuito di controllo. Utilizzare capocorda sulle estremità del filo per un cablaggio più semplice e affidabile.

Tabella 4.5 Sezione dei conduttori e coppie di serraggio del circuito di controllo

Morsettiera	Morsetto	Dimensione vite	Coppia di serraggio N·m (lbf in)	Filo nudo		Capocorda	
				Sezione cons. mm ² (AWG)	Sezione applicabile mm ² (AWG)	Sezione cons. mm ² (AWG)	Sezione applicabile mm ² (AWG)
TB1	S1 - S8, SN, SC, SP	-	-	0.75 (18)	- Trecciola 0.2 - 1.0 (24 - 18) - Filo pieno 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6, MA, MB, MC						
TB3	+V, AC, -V, A1, A2, A3, FM, AM, AC, MP, RP, AC						
TB4	E (G), SN, HC, H1, H2, PS, AC, D+, D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

Capocorda

Fissare un manicotto isolato quando si utilizzano i capocorda.

Utilizzare la crimpatrice CRIMPFOX 6 di PHOENIX CONTACT.

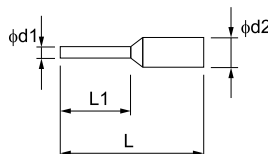


Figura 4.7 Dimensioni esterne dei capocorda

Tabella 4.6 Modelli e dimensioni dei capocorda

Sezione del conduttore mm ² (AWG)	Modello	L (mm)	L1 (mm)	φd1 (mm)	φd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Avvio dell'inverter

■ Procedura guidata config.

Prima di alimentare l'inverter, individuare la targhetta identificativa del motore e annotare le informazioni nella presente tabella.

Voce	Valore	Voce	Valore
Potenza nominale motore	kW	Corrente nominale motore (FLA)	A
Tensione nominale motore	V	Frequenza nominale motore	Hz

Voce	Valore	Voce	Valore
Frequenza massima motore	Hz	Velocità di rotazione base del motore	min ⁻¹ (r/min)
Numero poli motore	Numero di poli del motore	Numero di impulsi encoder motore	ppr

Nota:

- Se sulla schermata di configurazione iniziale non compare il tastierino, premere **F2** (Menu) per visualizzare la schermata Menu, quindi premere  per selezionare [Configurazione iniziale].
- Aprire il coperchio della batteria del generatore di temporizzazione, inserire una batteria e utilizzare le funzioni del generatore di temporizzazione. Utilizzare una batteria al litio al diossido di manganese di tipo CR2016 con tensione nominale di 3 V.

■ Parametri inverter

Durante l'impostazione dei parametri più importanti, consultare la tabella.

Nota:

Gli utenti possono modificare i parametri con "RUN" nella colonna "N." durante il funzionamento dell'inverter.

N.	Nome	Descrizione
A1-00 RUN	Selezione lingua	Imposta la lingua del tastierino LCD. 0: Inglese, 1: Giapponese, 2: Tedesco, 3: Francese, 4: Italiano, 5: Spagnolo, 6: Portoghese, 7: Cinese, 8: Ceco, 9: Russo, 10: Turco, 11: Polacco, 12: Greco
A1-02	Selezione metodo controllo	Imposta il metodo di controllo per l'applicazione dell'inverter e il motore. 0: Controllo V/f, 1: Controllo V/f con encoder, 2: Vettoriale con anello aperto, 3: Vettoriale con anello chiuso, 4: Vett. avanz. con anello aperto, 5: Vettoriale con anello aperto PM, 6: Controllo vett. avanz. anello aperto PM, 7: Vettoriale con anello chiuso PM, 8: Controllo vettoriale EZ
A1-03	Inizializza parametri	Imposta i parametri ai valori predefiniti. 0: Nessuna inizializzazione, 1110: Inizializzazione utente, 2220: Inizializzazione a 2 fili, 3330: Inizializzazione a 3 fili
b1-01	Selezione riferimento freq. 1	Imposta il metodo di input per il riferimento di frequenza. 0: Tastierino, 1: Ingresso analog., 2: Comunicazioni Memobus/Modbus, 3: Scheda opzionale, 4: Ingresso treno d'impulsi
b1-02	Selezione comando RUN 1	Imposta il metodo di ingresso per il comando Run. 0: Tastierino, 1: Ingresso digitale, 2: Comunicazioni Memobus/Modbus, 3: Scheda opzionale
b1-03 (0182)	Selez. metodo arresto	Imposta il metodo per fermare il motore dopo aver rimosso un comando Run o inserito un comando Stop. 0: Rampa per arresto, 1: Arresto inerziale, 2: Freno per arresto iniezione CC, 3: Arresto inerziale con timer, 9: Arresto con distanza costante
b1-04	Selez. Funz. Marcia Indietro	Imposta la funzione di funzionamento a inversione. Disabilita l'operazione di inversione nelle applicazioni ventola o pompa in cui la rotazione inversa potrebbe risultare pericolosa. 0: Marcia indietro abilitata, 1: Marcia indietro disabilitata
C1-01 RUN	Tempo accelerazione 1	Imposta la durata di tempo per accelerare da zero fino alla frequenza di uscita massima.
C1-02 RUN	Tempo decelerazione 1	Imposta il tempo per decelerare dalla frequenza di uscita massima a zero.
C2-01	Tempo curva S ad avvio accel.	Imposta il tempo di accelerazione della curva S all'avvio.
C2-02	Tempo curva S a fine accel.	Imposta il tempo di accelerazione della curva S al completamento.
C2-03	Tempo curva S ad avvio decel.	Imposta il tempo di decelerazione della curva S all'avvio.
C2-04	Tempo curva S a fine decel.	Imposta il tempo di decelerazione della curva S al completamento.
C6-01	Selezione utilizzo norm./gravoso	Imposta la modalità di carico dell'inverter. 0: Stima utilizzo pesante, 1: Stima utilizzo normale
C6-02	Selezione freq. portante	Imposta la frequenza portante per i transistor dell'inverter. 1: 2.0 kHz, 2: 5.0 kHz (4.0 kHz per AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz per AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz per AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz per AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz per AOLV/PM), 7: Fluttuazione PWM4 (suono udib 1), 8: Fluttuazione PWM4 (suono udib 2), 9: Fluttuazione PWM4 (suono udib 3), A: Fluttuazione PWM4 (suono udib 4), F: Def. utente (da C6-03 a C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Riferimento da 1 a 16	Imposta il riferimento di frequenza nelle unità a partire da <i>o1-03</i> [Selezione unità display freq.].
d1-17 RUN	Riferimento mov. impulsi	Imposta il riferimento di frequenza jog nelle unità da <i>o1-03</i> [Selezione unità display freq.]. Impostare <i>H1-xx = 6</i> [Selezione funzione MFDI = Selezione rif. JOG] per utilizzare il riferimento di frequenza jog.
d2-01	Limite superiore rif frequenza	Imposta il limite massimo per tutti i riferimenti di frequenza. La frequenza di uscita massima è 100%.
d2-02	Limite inferiore rif frequenza	Imposta il limite minimo per tutti i riferimenti di frequenza. La frequenza di uscita massima è 100%.
E1-01	Tensione alim CA in ingresso	Imposta la tensione di ingresso dell'inverter.
E1-04	Frequenza di uscita max	Imposta la frequenza di uscita massima per la curva V/f.
E1-05	Tensione di uscita max	Imposta la frequenza di uscita massima per la curva V/f.
E1-06	Frequenza base	Imposta la frequenza base per la curva V/f.

N.	Nome	Descrizione
E1-09	Frequenza di uscita min	Imposta la frequenza di uscita minima per la curva V/f.
E2-01	Corrente nominale motore (FLA)	Imposta la corrente nominale del motore in Ampere.
E2-11	Potenza nominale motore	Imposta l'uscita nominale del motore nelle unità da 01-58 [Selezione unità di potenza motore].
H1-01 - H1-08	Selezione funzione morsetto da S1 a S8	Imposta le funzioni per i morsetti MFDI da S1 a S8.
H2-01	Selez. funzione morsetto M1-M2	Imposta la funzione per il morsetto MFDO M1-M2.
H2-02	Selez. funzione morsetto M3-M4	Imposta la funzione per il morsetto MFDO M3-M4.
H2-03	Selez. funzione morsetto M5-M6	Imposta la funzione per il morsetto MFDO M5-M6.
H3-01	Selez. liv. segnale morsetto A1	Imposta il livello del segnale di ingresso per il morsetto MFAI A1. 0: 0-10 V (limite inferiore 0), 1: da -10 a +10 V (rif. bipolare), 2: da 4 a 20 mA, 3: da 0 a 20 mA
H3-02	Selezione funzione morsetto A1	Imposta la funzione per il morsetto MFAI A1.
H3-03 RUN	Impost. guadagno morsetto A1	Imposta il guadagno dell'ingresso del segnale analogico sul morsetto MFAI A1.
H3-04 RUN	Impost. polariz. morsetto A1	Imposta la polarizzazione dell'ingresso del segnale analogico sul morsetto MFAI A1.
H3-05	Selez. liv. segnale morsetto A3	Imposta il livello del segnale di ingresso per il morsetto MFAI A3. 0: 0-10 V (limite inferiore 0), 1: da -10 a +10 V (rif. bipolare), 2: da 4 a 20 mA, 3: da 0 a 20 mA
H3-06	Selezione funzione morsetto A3	Imposta la funzione per il morsetto MFAI A3.
H3-07 RUN	Impost. guadagno morsetto A3	Imposta il guadagno dell'ingresso del segnale analogico sul morsetto MFAI A3.
H3-08 RUN	Impost. polariz. morsetto A3	Imposta la polarizzazione dell'ingresso del segnale analogico sul morsetto MFAI A3.
H3-09	Selez. liv. segnale morsetto A2	Imposta il livello del segnale di ingresso per il morsetto MFAI A2. 0: 0-10 V (limite inferiore 0), 1: da -10 a +10 V (rif. bipolare), 2: da 4 a 20 mA, 3: da 0 a 20 mA
H3-10	Selezione funzione morsetto A2	Imposta la funzione per il morsetto MFAI A2.
H3-11 RUN	Impost. guadagno morsetto A2	Imposta il guadagno dell'ingresso del segnale analogico sul morsetto MFAI A2.
H3-12 RUN	Impost. polariz. morsetto A2	Imposta la polarizzazione dell'ingresso del segnale analogico sul morsetto MFAI A2.
H3-13 (041B)	Cost. tempo filtro ingr. analog	Imposta la costante di tempo per i filtri primari di ritardo sui morsetti MFAI.
H3-14	Sel. abili. morsetto ing. an.	Imposta il morsetto o i morsetti abilitati quando $H1-xx = C$ [Selezione funzione MFDI = Abilit. Terminali analogici] è impostato su ON. 1: Solo morsetto A1, 2: Solo morsetto A2, 3: Morsetti A1 e A2, 4: Solo morsetto A3, 5: Morsetti A1 e A3, 6: Morsetti A2 e A3, 7: Morsetti A1, A2 e A3
H4-01 (041D)	Selez. usc. analog. morsetto FM	Imposta il numero di monitor da inviare dal morsetto MFAO FM.
H4-02 RUN	Guad. usc. analogica morsetto FM	Imposta il guadagno del segnale del monitor inviato dal morsetto MFAO FM.
H4-03 RUN	Polar usc. analogica morsetto FM	Imposta il bias del segnale del monitor inviato dal morsetto MFAO FM.
H4-04	Selez. usc. analog. morsetto AM	Imposta il numero di monitoraggio da inviare dal morsetto MFAO AM.
H4-05 RUN	Guadagno uscita analog. mors. AM	Imposta il guadagno del segnale del monitor inviato dal morsetto MFAO AM.
H4-06 RUN	Polar usc. analogica morsetto AM	Imposta il bias del segnale del monitor inviato dal morsetto MFAO AM.
H4-07	Selez. liv. segnale morsetto FM	Imposta il livello del segnale di uscita per il morsetto MFAO FM. 0: 0-10 V (limite inferiore 0), 1: da -10 a +10 V (rif. bipolare), 2: da 4 a 20 mA
H4-08	Selez. liv. segnale morsetto AM	Imposta il livello del segnale di uscita per il morsetto MFAO AM. 0: da 0 a 10 Vcc, 1: da -10 a +10 Vcc, 2: da 4 a 20 mA
L1-01	Protez. sovrac. motore (oL1)	Imposta la protezione da sovraccarico del motore con protezioni termiche elettroniche. 0: Disabilitato, 1: Coppia variabile, 2: Coppia cost. 10:1 intervallo vel, 3: Coppia cost. 100:1 interv. vel, 4: Coppia variabile PM, 5: Coppia costante PM, 6: Coppia variabile (50 Hz)
L1-02	Tempo protez. sovracc. motore	Imposta il tempo di funzionamento della protezione termica elettronica dell'inverter per evitare danni al motore. Solitamente non è necessario modificare questa impostazione.
L3-04	Prevenz stallo durante decel.	Imposta il metodo utilizzato dall'inverter per prevenire anomalie da sovratensione in decelerazione. 0: Disabilitato, 1: Impiego generale, 2: Intelligente (ignora rampa acc.), 3: Resistore con DB impiego gen., 4: Sovreccit./Alto flusso 1, 5: Sovreccit./Alto flusso 2

◆ Individuazione dei guasti

Se l'inverter o il motore non funzionano correttamente, consultare il tastierino dell'unità per ottenere informazioni su anomalie e allarmi.

- Per le anomalie dell'inverter:

- Il tastierino mostra il codice anomalia.



- ALM e ALM/ERR sull'anello di stato LED rimangono accesi.

- L'inverter disattiva l'uscita e attiva l'uscita relè di anomalia. Il motore rallenta per inerzia fino all'arresto.

- Per gli allarmi dell'inverter:

- Il tastierino mostra il codice di allarme.



- ALM e ALM/ERR sull'anello di stato LED lampeggiano.

- Generalmente l'inverter continua ad azionare il motore. Alcuni allarmi permettono all'utente di selezionare un metodo di arresto del motore.

■ Reset guasti

1. Eliminare la causa dell'anomalia o dell'allarme.
2. Mentre il tastierino visualizza il codice di anomalia o allarme, premere **F1** (RESET) o **>** sul tastierino.

Questa tabella riporta le anomalie e gli allarmi più frequenti, ciascuno con possibili cause e soluzioni.

Per un elenco completo di anomalie e allarmi, consultare il Manuale tecnico.

Codice	Nome	Causa	Eliminazione del problema
bb	Bloccobase	È stato immesso un comando bloccobase esterno tramite uno dei morsetti MFDI Sx e l'uscita inverter si è arrestata, come risultato del comando di bloccobase esterno.	Esaminare la sequenza esterna e i tempi di immissione del comando bloccobase.
CrST	Reset impossibile	L'inverter ha ricevuto un comando di reset anomalia mentre era attivo un comando Run.	Annullare il comando Run, quindi spegnere e riaccendere l'inverter.
EF	Errore ingr. comando Run FWD/REV	Un comando marcia avanti e un comando marcia indietro sono stati immessi contemporaneamente per più di 0.5 s.	Esaminare la sequenza dei comandi di avanzamento e di inversione e correggere il problema.
EF1 - EF8	Anomalia est. (morsetto Sx)	Il morsetto MFDI Sx ha causato un'anomalia esterna tramite un dispositivo esterno. <i>Anomalia esterna [H1-xx = 20 a 2B] è impostato sul morsetto MFDI, ma il morsetto non è in uso.</i>	• Individuare il dispositivo che ha causato l'anomalia esterna ed eliminare la causa. • Impostare correttamente lo MFDI.
GF	Guasto di terra	Il surriscaldamento ha causato danni al motore, oppure l'isolamento del motore non è adeguato.	Misurare la resistenza dell'isolamento del motore e sostituire il motore stesso se si rileva conduzione elettrica o se l'isolamento risulta inutilizzabile.
		Il cavo del circuito principale del motore è posto a contatto col terreno, causando un corto circuito.	• Esaminare il cavo del circuito principale del motore per rilevare eventuali danni e riparare i cortocircuiti. • Misurare la resistenza tra il cavo del circuito principale del motore e il morsetto di terra. In caso di conduzione elettrica, sostituire il cavo.
		Un aumento della capacità parassita del cavo e del morsetto di terra ha causato un aumento della corrente di dispersione.	• Se la lunghezza del cavo è superiore a 100 m, diminuire la frequenza portante. • Diminuire la capacità parassita.
		Si è verificato un problema con l'hardware dell'inverter.	Sostituire la scheda di controllo o l'inverter. Per informazioni sulla sostituzione della scheda di controllo, contattare Yaskawa o il rappresentante commerciale più vicino.
oC	Sovracorrente	Il carico è troppo pesante.	• Misurare la corrente che corre nel motore. • Se il valore della corrente supera il valore della corrente nominale dell'inverter, sostituire l'inverter con un modello a maggiore capacità. • Ridurre il carico o sostituire l'inverter con un modello a maggiore capacità per prevenire cambi improvvisi nel livello di corrente.
		Il cavo del circuito principale del motore causa un cortocircuito a contatto con il terreno.	• Esaminare il cavo del circuito principale del motore per rilevare eventuali danni e riparare i cortocircuiti. • Misurare la resistenza tra il cavo del circuito principale del motore e il morsetto di terra. In caso di conduzione elettrica, sostituire il cavo.

Codice	Nome	Causa	Eliminazione del problema
		Un corto circuito o un guasto di terra sul lato dell'uscita inverter hanno danneggiato il transistor di uscita dell'inverter.	- Verificare che non siano presenti corti circuiti nel morsetto B1 e nei morsetti U/T1, V/T2 e W/T3. Verificare che non siano presenti corti circuiti nei morsetti - e nei morsetti U/T1, V/T2 e W/T3. - In caso di corto circuito, rivolgersi a Yaskawa o al rappresentante commerciale più vicino.
		Il tempo di accelerazione è troppo breve.	- Calcolare la coppia necessaria durante l'accelerazione in base all'inerzia del carico e al tempo di accelerazione specificato. - Aumentare i valori impostati in C1-01, C1-03, C1-05 o C1-07 [Tempi di accelerazione] per ottenere la coppia necessaria. - Aumentare i valori impostati da C2-01 a C2-04 [Caratteristiche curva S] per ottenere la coppia necessaria. - Sostituire l'inverter con un modello a maggiore capacità.
		L'inverter sta tentando di operare un motore speciale oppure un motore più grande dell'uscita motore applicabile massima dell'inverter.	- Esaminare la targhetta identificativa del motore, il motore stesso e l'inverter e verificare che la corrente nominale dell'inverter sia maggiore della corrente nominale del motore. - Sostituire l'inverter con un modello a maggiore capacità.
		Impostazioni della curva V/f errate.	- Esaminare i rapporti tra le frequenze della curva V/f e la tensione. Diminuire la tensione in caso sia troppo elevata rispetto alla frequenza. - Regolare da E1-04 a E1-10 [Parametri curva V/f]. Per il motore 2, regolare i parametri da E3-04 a E3-10.
		Il guadagno compensazione di coppia è troppo grande.	Diminuire il valore impostato in C4-01 [Guadagno compens. coppia] per assicurarsi che il motore non vada in stallo.
		L'inverter ha ricevuto un comando Run mentre il motore era in fase di arresto per inerzia.	- Esaminare la sequenza e immettere il comando Run dopo l'arresto completo del motore. - Impostare b3-01 = 1 [Selez. ad avvio ricerca velocità = Abilitato] o impostare H1-xx = 61, 62 [Ricerca velocità da Fmax o Fref] per inserire i comandi di ricerca velocità dai morsetti MFDI.
		Ricerca velocità rimane incompleta all'avvio quando si imposta A1-02 = 8 [Controllo vettoriale EZ] e si usa un motore a induzione.	Se E9-01 = 0 [Selezione tipo motore = Induzione (IM)], impostare b3-24 = 2 [Selez. metodo ricerca velocità = Rilevazione corrente ricerca velocità].
		Quando si utilizza un motore ad alta efficienza IE3.	Utilizzare questi valori per regolare i parametri. - b3-03 [Tempo deceler. ricerca velocità] = Valore di fabbrica $\times \frac{1}{2}$ - L2-03 [Tempo min bloccabase] = Valore di fabbrica $\times 2$ - L2-04 [Tempo rampa rec. V/f perd. pot.] = Valore di fabbrica $\times 2$
oL1	Sovraccarico motore	Il carico è troppo pesante.	Diminuire il carico. Nota: Eseguire il reset di oL1 se U4-16 [Livello oL1 motore] < 100.
		Il sovraccarico si è verificato durante il funzionamento a bassa velocità.	- Diminuire il carico durante il funzionamento a bassa velocità. - Aumentare la velocità motore. - Se si utilizza frequentemente il motore a basse velocità, sostituirlo con un motore di portata maggiore oppure destinare un motore a utilizzo esclusivo dell'inverter. Nota: Nei motori standard il sovraccarico può verificarsi a basse velocità se il motore opera sotto la corrente nominale.
		L1-01 [Protez. sovrac. motore (oL1)] è impostato in modo errato.	Impostare L1-01 secondo le specifiche del motore per un motore destinato esclusivamente all'inverter.
		La curva V/f non corrisponde alle caratteristiche del motore.	- Esaminare i rapporti tra le frequenze della curva V/f e la tensione. Diminuire la tensione in caso sia troppo elevata rispetto alla frequenza. - Regolare da E1-04 a E1-10 [Parametri curva V/f]. Per il motore 2, regolare i parametri da E3-04 a E3-10. Ridurre i valori impostati in E1-08 [Tensione punto medio A] e E1-10 [Tensione di uscita minima]. Nota: Se i valori impostati in E1-08 e E1-10 sono impostati a un valore troppo basso, la tolleranza di sovraccarico diminuirà alle basse velocità.
		Un inverter aziona più di un motore.	Impostare L1-01 = 0 [Protez. sovrac. motore (oL1) = Disabilitato], quindi collegare a ogni motore un relè di sovraccarico termico per prevenire danni al motore stesso.
		La protezione termica elettronica non funziona a un livello corretto.	Impostare correttamente E2-01 [Corrente nominale motore (FLA)] al valore specificato nella targhetta identificativa del motore.
		I parametri relativi alla ricerca velocità non sono impostati correttamente.	- Esaminare le impostazioni di tutti i parametri relativi alla ricerca velocità. - Regolare b3-03 [Tempo deceler. ricerca velocità]. - Impostare b3-24 = 1 [Selez. metodo ricerca velocità = Stima velocità] dopo l'Auto-Tuning.
oL2	Sovraccarico inverter	Il carico è troppo grande.	Diminuire il carico.

Codice	Nome	Causa	Eliminazione del problema
		I tempi di accelerazione/decelerazione o i tempi di ciclo sono troppo brevi.	- Esaminare i tempi di accelerazione/decelerazione e le frequenze di avvio/arresto del motore (tempi di ciclo). - Aumentare i valori impostati da C1-01 a C1-08 [Tempi di accelerazione/decelerazione].
		La capacità dell'inverter è insufficiente.	Sostituire l'inverter con un modello a maggiore capacità.
		Il sovraccarico si è verificato durante il funzionamento a bassa velocità.	- Diminuire il carico durante il funzionamento a bassa velocità. - Sostituire l'inverter con un modello a maggiore capacità. - Ridurre il valore impostato in C6-02 [Selezione freq. portante].
		I parametri relativi alla ricerca velocità non sono impostati correttamente.	- Esaminare le impostazioni di tutti i parametri relativi alla ricerca velocità. - Regolare b3-03 [Tempo deceler. ricerca velocità]. - Impostare b3-24 = 1 [Selez. metodo ricerca velocità = Stima velocità] dopo l'Auto-Tuning.
ov	Sovratensione	Il tempo di decelerazione è troppo breve e una quantità eccessiva di energia rigenerativa ritorna all'inverter.	- Impostare L3-04 = 1 [Prevenz stallo durante decel. = Impiego generale]. - Aumentare i valori impostati in C1-02, C1-04, C1-06 o C1-08 [Tempi di decelerazione]. - Collegare un'opzione di frenatura dinamica all'inverter. - Eseguire Deceleration Rate Tuning.
		Il tempo di accelerazione è troppo breve.	- Verificare che l'anomalia non sia causata dall'improvvisa accelerazione dell'inverter. - Aumentare i valori impostati in C1-01, C1-03, C1-05 o C1-07 [Tempi di accelerazione]. - Aumentare il valore impostato in C2-02 [Tempo curva S a fine accel.]. - Impostare L3-11 = 1 [Selez. soppres. sovratensione = Abilitato].
		Il carico di frenata è troppo grande.	Collegare un'opzione di frenatura dinamica all'inverter.
		Nell'ingresso alimentazione si verificano dei picchi di tensione.	Collegare un reattore in CC all'inverter. Nota: Se si imposta il condensatore di rifasamento su ON e OFF in un sistema di alimentazione che utilizza convertitori a tiristori, potrebbero verificarsi picchi di tensione che provocano un aumento irregolare della tensione in ingresso.
		Se l'inverter rileva ov in queste condizioni, i parametri relativi alla ricerca velocità non sono corretti: - Durante ricerca velocità - Durante il recupero da una perdita di potenza momentanea - Quando l'inverter si riavvia automaticamente - Quando si utilizza un motore ad alta efficienza IE3	- Esaminare le impostazioni di tutti i parametri relativi alla ricerca velocità. - Impostare b3-19 $\neq 0$ [Tentativ riavvio ricerca velocità $\neq 0$ volte]. - Regolare b3-03 [Tempo deceler. ricerca velocità]. - Eseguire l'Auto-tuning statico per Resistenza da linea a linea, quindi impostare b3-24 = 1 [Selez. metodo ricerca velocità = Stima velocità]. - Utilizzare questi valori per regolare i parametri. - b3-03 [Tempo deceler. ricerca velocità] = Valore di fabbrica $\times 2$ - L2-03 [Tempo min bloccobase] = Valore di fabbrica $\times 2$ - L2-04 [Tempo rampa rec. V/f perd. pot.] = Valore di fabbrica $\times 2$
		La tensione di alimentazione è troppo alta.	Diminuire la tensione alimentazione finché non corrisponde alla tensione nominale dell'inverter.
		Il cavo dell'encoder non è collegato oppure non è stato cablato correttamente.	Esaminare l'encoder alla ricerca di errori di cablaggio o fili scollegati, quindi risolvere i problemi individuati.
		Si verifica un'oscillazione nel motore.	- Regolare n1-02 [Impostazione guadagno prev. oscill.]. - Regolare n2-02 [Tempo 1 regol. freq. automatica] e n2-03 [Tempo 2 regol. freq. automatica]. - Regolare n8-45 [Guadagno rilev. retroaz. velocità] e n8-47 [Tempo filtro comp. corr. spunto].
		La Ricerca velocità all'avvio non viene completata correttamente quando: - A1-02 = 8 [Selezione metodo controllo = EZOLV] - E9-01 = 0 [Selezione tipo motore = Induzione (IM)]	Impostare b3-24 = 2 [Selez. metodo ricerca velocità = Rilevazione corrente 2].

Codice	Nome	Causa	Eliminazione del problema
		L'inverter rileva <i>ov [Sovratensione]</i> quando $A1-02 = 2 [OLV]$ e quando: • L'accelerazione è completata • La decelerazione inizia • Il carico varia improvvisamente	• Aumentare il valore impostato in $n2-03 [Tempo\ 2\ regol.\ freq.\ automatica]$ con incrementi di 50 ms. Nota: Assicurarsi che l'impostazione di questo parametro sia: $n2-02 [Tempo\ 1\ regol.\ freq.\ automatica] \leq n2-03$. Quando si regola $n2-03$, è necessario aumentare anche il valore $C4-06 [Tempo\ rit.\ comp.\ coppia\ motore\ 2]$ in base allo stesso rapporto. • Aumentare $C4-06$ con incrementi di 10 ms. Nota: Assicurarsi che l'impostazione di questo parametro sia: $C4-02 [Tempo\ ritardo\ compens.\ coppia] \leq C4-06$. Quando si regola $C4-06$, è necessario aumentare anche il valore $n2-03 [Tempo\ 2\ regol.\ freq.\ automatica]$ in base allo stesso rapporto.
PF	Perdita fase in ingresso	Si verifica una perdita di fase nella potenza di ingresso dell'inverter.	Correggere tutti gli errori di cablaggio nell'alimentazione del circuito principale dell'inverter.
		Cablaggio allentato nei morsetti di ingresso alimentazione.	Serrare tutte le viti alla corretta coppia di serraggio.
		La tensione d'ingresso dell'inverter è troppo irregolare.	• Esaminare la tensione di alimentazione per individuare eventuali problemi. • Rendere stabile l'alimentazione in ingresso all'inverter.
		Eccessivo sbilanciamento tra le fasi di tensione.	• Esaminare la tensione di alimentazione per individuare eventuali problemi. • Rendere stabile l'alimentazione in ingresso all'inverter. • Se la tensione di alimentazione è adeguata, esaminare il contattore magnetico sul lato del circuito principale per individuare eventuali problemi.
		I condensatori del circuito principale sono diventati inutilizzabili.	• Esaminare il tempo di manutenzione dei condensatori nel monitor $U4-05 [Man\ condensatore]$. • Se $U4-05$ è superiore al 90%, sostituire il condensatore. Per ulteriori informazioni rivolgersi a Yaskawa o al rappresentante commerciale più vicino.
			• Esaminare la tensione di alimentazione per individuare eventuali problemi. • Riaccendere l'inverter. • Se l'allarme persiste, sostituire la scheda di circuito o l'inverter. Per ulteriori informazioni rivolgersi a Yaskawa o al rappresentante commerciale più vicino.
SCF	Anomalia circuito sicurezza	È presente un'anomalia del circuito sicurezza.	Sostituire la scheda di controllo o l'inverter. Per informazioni sulla sostituzione della scheda di controllo, contattare Yaskawa o il rappresentante commerciale più vicino.
STo	STO spegnimento sicuro di coppia	Gli ingressi Disabilitazione sicura H1-HC e H2-HC sono aperti.	• Assicurarsi che il segnale di Disabilitazione sicura venga immesso da una sorgente esterna ai morsetti H1-HC e H2-HC. • Quando la funzione Disabilitazione sicura non è in uso, collegare i morsetti H1-HC e H2-HC.
		I due canali Disabilitazione sicura sono danneggiati internamente.	Sostituire la scheda o l'inverter. Per informazioni sulla sostituzione della scheda di controllo, contattare Yaskawa o il rappresentante commerciale più vicino.
SToF	Coppia sicura OFF	Uno dei due morsetti H1-HC o H2-HC ha ricevuto il segnale di ingresso Disabilitazione sicura.	• Verificare che il segnale di Disabilitazione sicura venga immesso da una sorgente esterna ai morsetti H1-HC e H2-HC. • Quando la funzione Disabilitazione sicura non è in uso, collegare i morsetti H1-HC e H2-HC.
		Il segnale di ingresso Disabilitazione sicura è cablato in modo errato.	
		Un canale Disabilitazione sicura è danneggiato internamente.	Sostituire la scheda o l'inverter. Per informazioni sulla sostituzione della scheda di controllo, contattare Yaskawa o il rappresentante commerciale più vicino.

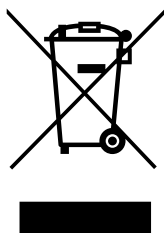
◆ Istruzioni per lo smaltimento

Smaltire in maniera adeguata inverter, materiale di imballaggio, batteria e scheda microSD, secondo quanto specificato da leggi e normative regionali, locali e municipali per il presente prodotto.

Nota:

- Prima di smaltire l'inverter, rimuovere batteria e scheda microSD dal tastierino.
- Yaskawa consiglia ai clienti di distruggere fisicamente la scheda microSD in un distruggidocumenti o di utilizzare un software per l'eliminazione dei dati per cancellare definitivamente la scheda.

■ Direttiva RAEE



Il simbolo del bidone della spazzatura riportato su questo prodotto, il relativo manuale o la relativa confezione indica che è necessario riciclare il prodotto al termine della sua vita utile.

È necessario smaltire il prodotto in un punto di raccolta idoneo per le apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE). Non smaltire il prodotto con i rifiuti convenzionali.

◆ Norme europee



Figura 4.8 Marchio CE

Il marchio CE certifica che il prodotto è conforme agli standard ambientali e di sicurezza dell'Unione Europea. I prodotti fabbricati, venduti o importati nell'Unione europea devono recare il marchio CE.

Gli standard dell'Unione Europea includono gli standard per le apparecchiature elettriche (Direttiva Bassa Tensione), gli standard per il rumore elettrico (Direttiva EMC) e gli standard per i macchinari (Direttiva Macchine).

Questo prodotto reca il marchio CE in conformità alla Direttiva Bassa tensione, alla Direttiva EMC e alla Direttiva macchine.

Tabella 4.7 Norme armonizzate

Direttiva europea	Norme armonizzate
Conformità alle Direttive CE sulla Bassa Tensione 2014/35/UE	EN 61800-5-1 ^{*1}
Electromagnetic Compatibility Regulations 2014/30/UE	EN 61800-3 ^{*1}
Direttiva macchine 2006/42/EC	- EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) - EN 62061 (SILCL3) ^{*1} - IEC/EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose (RoHS) 2011/65/UE	EN IEC 63000 ^{*1}

^{*1} Per l'anno degli Standard designati, consultare la "Dichiarazione di conformità UE".

Il cliente deve apporre il marchio CE sul dispositivo finale che conterrà questo prodotto. I clienti devono verificare che il dispositivo finale sia conforme agli standard UE.

Tabella 4.8 Altre norme applicabili

Direttiva europea	Norme applicabili
Direttiva UE ErP 2009/125/EC	L'inverter soddisfa i requisiti di efficienza IE2 secondo il regolamento europeo 2019/1781. Le perdite e l'efficienza sono state misurate in conformità ai requisiti della norma IEC 61800-9-2.

■ Conformità alla Direttiva CE Bassa Tensione

È stato confermato che il presente prodotto è conforme alla Direttiva CE Bassa Tensione mediante esecuzione di un test secondo IEC/EN 61800-5-1.

Le seguenti condizioni devono essere soddisfatte affinché le macchine e i dispositivi che incorporano questo prodotto siano conformi alla Direttiva CE Bassa Tensione.

Area di utilizzo

Installare questo prodotto in un luogo con Categoria di sovratensione III e livello di inquinamento 2 o inferiore, come specificato in IEC/CE 60664.

Protezione dai detriti

Durante l'installazione di inverter di tipo IP20/UL Aperto (modelli: 2xxxxB, 4xxxxB) e IP00/UL Aperto (modelli: 4xxxxA), utilizzare un pannello per la carcassa per impedire la penetrazione nell'inverter di corpi estranei dall'alto e dal basso.

Selezione dei cavi di collegamento

Fare riferimento a [Wire Selection a pagina 288](#) per selezionare i cavi corretti per il cablaggio del circuito principale.

Collegare un fusibile al lato di ingresso (lato primario)

La protezione dei circuiti dell'inverter deve essere conforme alla norma IEC/EN 61800-5-1 per la protezione contro corto circuiti nei circuiti interni. Collegare fusibili semiconduttori di protezione al lato di ingresso per la protezione del ramo del circuito. Fare riferimento a [CE-compliant Fuse \(Input Side\) a pagina 283](#).

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Non riaccendere immediatamente l'inverter o azionare i dispositivi periferici dopo il salto di un fusibile o lo scatto di un RCM/RCD. Attendere almeno il tempo specificato sull'etichetta di avvertenza e verificare che tutte le spie siano spente. Successivamente, verificare i valori nominali di cablaggi e dei dispositivi periferici, per trovare la causa del problema. Se non si conosce la causa del problema, contattare Yaskawa prima di attivare l'inverter o i dispositivi periferici. Se il problema non viene risolto prima di utilizzare l'inverter o le periferiche, si possono verificare lesioni gravi o mortali.

■ Direttiva EMC

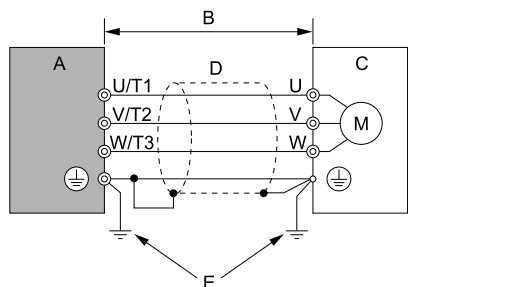
Gli inverter con filtri EMC integrati (modelli 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, 4xxxC) sono stati testati secondo la norma europea EN 61800-3 e sono conformi alla Direttiva EMC.

Per soddisfare la Direttiva EMC, utilizzare i filtri EMC integrati o installare filtri EMC esterni sul lato di ingresso dell'inverter.

Installazione di un inverter conforme alla Direttiva EMC

Quando l'inverter è un'unità singola o è installato in un dispositivo più grande, installare i modelli inverter 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, e 4xxxC seguendo questa procedura per essere conformi alla Direttiva EMC.

1. Installare l'inverter su una piastra metallica collegata a terra.
2. Cablare l'inverter e il motore.
3. Attivare il filtro EMC interno.
4. Mettere a terra lo schermo del filo sul lato inverter e sul lato motore.



A - Inverter

B - 10 m (32.8 ft) massimo

C - Motore

D - Guaina metallica

E - Cavo di messa a terra

Figura 4.9 Cablare l'inverter e il motore

Nota:

- Utilizzare un cavo con maglia schermata per il cablaggio dell'inverter e del motore o far passare i fili attraverso una guaina metallica.
- La lunghezza di cablaggio massima fra inverter e motore è di 10 m (32.8 ft). Tenere più corto possibile il filo.
- Tenere più corto possibile il filo di messa a terra.

5. Usare un fermacavo per la messa a terra del cavo del motore alla piastra metallica.

Nota:

Assicurarsi che il cavo di terra di protezione sia conforme agli standard tecnici e alle norme di sicurezza locali.

6. Collegare un reattore CA o un reattore in CC per ridurre le distorsioni armoniche.

Nota:

- Per mantenere la conformità a IEC/EN 61000-3-2 nei modelli di inverter 2004, 2006, 4002 e 4004, installare un reattore in CC. Per ulteriori informazioni consultare [Tabella 4.9](#).
La morsettiere del circuito principale per l'inverter e le morsettiere per il reattore in CC presentano forme diverse. Preparare correttamente le estremità dei cavi.

Tabella 4.9 Reattori in CC per la soppressione delle armoniche (produttore: Yaskawa Electric)

Modello di inverter	Modello di reattore in CC	Valori nominali reattore in CC
2004	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
2006	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
4002	UZDA-B	3.2 A, 28 mH
4004	UZDA-B	3.2 A, 28 mH

Attivare il filtro EMC interno

Sui modelli di inverter 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB e 4xxxC, spostare la vite o le viti in posizione ON e OFF per abilitare e disabilitare il filtro EMC. La vite o le viti dell'interruttore del filtro EMC sono installate in posizione OFF per impostazione predefinita.

Assicurarsi che la rete di messa a terra sia simmetrica e installare la vite o le viti in posizione ON per abilitare il filtro EMC integrato in conformità con la Direttiva EMC.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Prima di rimuovere i coperchi o di toccare le viti del filtro EMC, scollegare completamente l'alimentazione verso l'inverter, quindi attendere almeno per il periodo indicato sull'etichetta di avvertenza e verificare che non siano presenti tensioni pericolose. Se si entra in contatto con le viti in presenza di tensioni pericolose, si possono verificare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Non rimuovere i coperchi e non toccare le schede di circuito mentre l'inverter è acceso. Il contatto con i componenti interni di un inverter acceso può provocare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Prima di attivare il filtro EMC, collegare a terra il punto neutro sull'alimentazione elettrica dei modelli di inverter 2xxxB/C e 4xxxB/C secondo la direttiva EMC. Se si attiva il filtro EMC ma non si mette a terra il punto neutro, si possono verificare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di scossa elettrica. Collegare correttamente il cavo di messa a terra. Il contatto con apparecchiature elettriche non messe a terra può provocare lesioni gravi o mortali.

AVVISO Per disattivare il filtro EMC interno, spostare le viti dalla posizione ON a OFF, quindi serrarle alla coppia specificata. Se le viti vengono rimosse completamente o serrate con una coppia errata, si può verificare un'anomalia dell'inverter.

AVVISO Per le reti con messa a terra non simmetrica, portare la vite o le viti dell'interruttore EMC in posizione OFF. Se le viti non sono nella posizione corretta, si possono verificare danni all'inverter.

Assicurarsi che la rete di messa a terra sia simmetrica e installare la vite o le viti in posizione ON per abilitare il filtro EMC integrato in conformità con la Direttiva EMC.

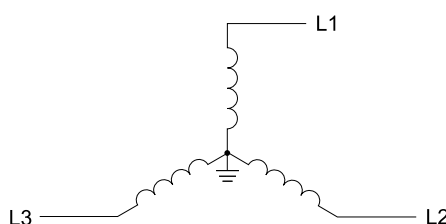


Figura 4.10 Messa a terra simmetrica

AVVISO Danni all'apparecchio. Quando si utilizza l'inverter con una rete senza messa a terra, con messa a terra ad alta resistenza o asimmetrica, posizionare la vite o le viti del filtro EMC in posizione OFF per disattivare il filtro EMC incorporato. La mancata disabilitazione del filtro EMC integrato può causare danni all'inverter.

Se si perde una vite dell'interruttore del filtro EMC, utilizzare [Tabella 4.10](#) per trovare la vite di sostituzione corretta e installarla con la coppia di serraggio corretta.

AVVISO Utilizzare esclusivamente i tipi di vite specificati in questo manuale. L'uso di viti non approvate può causare danni all'inverter.

Tabella 4.10 Dimensioni vite e coppie di serraggio

Modello	Dimensione vite	Coppia di serraggio N·m
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4×20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4×25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5×25	2.0 - 2.5

◆ Marchio United Kingdom Conformity Assessed



Figura 4.11 Marchio United Kingdom Conformity Assessed

Il marchio UKCA certifica che il prodotto è conforme agli standard ambientali e di sicurezza del Regno Unito.

I prodotti fabbricati, venduti o importati in Gran Bretagna devono recare il marchio UKCA.

Gli standard del Regno Unito comprendono Electrical Equipment (Safety) Regulations (Low voltage) per i produttori di elettronica, Electromagnetic Compatibility Regulations (EMC) per il controllo del rumore e Supply of Machinery (Safety) Regulations (Machinery) per i produttori di macchine.

Questo prodotto reca il marchio UKCA in conformità alla Direttiva Bassa tensione, alla Direttiva EMC e alla Direttiva macchine.

Tabella 4.11 Standard designati

Strumenti legislativi	Standard designati
Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016 N. 1101	EN 61800-5-1 ^{*1}
Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016 N. 1091	EN 61800-3 ^{*1}
Supply of Machinery (Safety) Regulations S.I. 2008 N. 1597	EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) EN 62061 (SILCL3) ^{*1} EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012 N. 3032	EN IEC 63000 ^{*1}

*1 Per l'anno degli Standard designati, consultare la "Dichiarazione di conformità UK".

Il cliente deve apporre il marchio UKCA sul dispositivo finale che conterrà questo prodotto. I clienti devono verificare che il dispositivo finale sia conforme agli standard UK.

Tabella 4.12 Altre norme applicabili

Strumenti legislativi	Norme applicabili
Progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia e regolamenti sull'informazione energetica S.I. 2021 N. 745	L'inverter soddisfa i requisiti di efficienza IEC2 secondo S.I. 2021 N. 745. Le perdite e l'efficienza sono state determinate in conformità alla norma IEC 61800-9-2.

◆ Ingresso Disabilitazione sicura

Questa sezione fornisce le precauzioni di supporto per l'ingresso Disabilitazione sicura. Per ulteriori informazioni consultare Yaskawa.

Tabella 4.13 Standard di sicurezza e norme armonizzate applicabili

Standard di sicurezza	Norme armonizzate applicabili
Sicurezza funzionale	IEC/EN 61508-1, 2 (SIL3)
	IEC/EN IEC 62061 (SIL3)
	IEC/EN 61800-5-2 (SIL3)
Sicurezza del macchinario	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)

Standard di sicurezza	Norme armonizzate applicabili
EMC	IEC/EN 61000-6-7
LVD	IEC/EN 61800-5-1

Nota:

SIL = livello di integrità della sicurezza.

■ Specifiche Disabilitazione sicura

L'ingresso Disabilitazione sicura fornisce la funzione di arresto conforme a "STO spegnimento sicuro di coppia" come specificato da IEC/EN 61800-5-2. L'ingresso Disabilitazione sicura soddisfa i requisiti delle norme EN ISO 13849-1 e IEC/EN 61508. Inoltre è dotato di un monitor dello stato sicuro per rilevare eventuali errori nel circuito di sicurezza.

Tabella 4.14 Specifiche Disabilitazione sicura

Voce		Descrizione	
Ingresso/uscita		- Ingresso: 2 Ingresso Disabilitazione sicura (H1, H2) Livello segnale ON: da 18 Vcc a 28 Vcc Livello segnale OFF: da -4 Vcc a +4 Vcc - Uscita: 1 Uscita monitor di sicurezza MFDO per monitor dispositivo esterno (EDM)	
Tempo di risposta dall'apertura dell'ingresso all'arresto dell'uscita inverter		3 ms o inferiore	
Tempo di risposta dall'apertura degli ingressi dei morsetti H1 e H2 a quando l'EDM si arresta		20 ms o inferiore	
Tempo missione ^{*1}		10 anni	20 anni
Probabilità di guasto	PFD	9.00E-06	1.79E-05
	PFH	1.07E-09	1.07E-09
Livello prestazionale		e	
HFT (tolleranza guasto hardware)		N = 1	
Tipo di sottosistema		Tipo B	
MTTFD		Elevato (2681 anni)	
DCavg		Medio (90.53%)	

*1 Parametro utilizzato per il calcolo statistico richiesto per le norme di sicurezza funzionale e non collegato al periodo di garanzia.

Nota:

EDM = monitoraggio dispositivo esterno

PFD = probabilità di guasto su domanda

PFH = probabilità di guasto pericoloso all'ora

⚠ PERICOLO Pericolo di movimento improvviso. Quando si utilizza la funzione Disabilitazione sicura nel sistema di sicurezza di una macchina, eseguire una valutazione dei rischi completa del sistema per verificare che tutte le sue parti rispettino i requisiti delle norme di sicurezza applicabili. L'applicazione non corretta della funzione Disabilitazione sicura può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ PERICOLO Pericolo di movimento improvviso. Se il circuito di uscita dell'inverter è danneggiato e la funzione Disabilitazione sicura DISATTIVA l'uscita dell'inverter verso un motore a magneti permanenti (PM), il motore può ruotare di 180 gradi elettrici. In questa condizione, evitare danni alle apparecchiature e lesioni al personale. Movimenti improvvisi del motore possono causare lesioni gravi o mortali. Nelle seguenti condizioni è possibile che la corrente fluisca negli avvolgimenti del motore.

⚠ PERICOLO Pericolo di scossa elettrica. Non è infatti possibile fare affidamento sulla funzione Disabilitazione sicura per evitare scosse elettriche. Scollegare l'alimentazione dell'inverter, quindi attendere almeno il periodo indicato sull'etichetta di avvertenza prima di rimuovere i coperchi. Prima di eseguire interventi di manutenzione o di riparazione, verificare che l'inverter non presenti tensioni pericolose. Effettuare interventi sull'inverter quando è sotto tensione e con i circuiti elettronici non coperti può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Anche se la funzione Disabilitazione sicura è attiva, la gravità o altre forze esterne sull'asse verticale possono spostare il motore. L'applicazione non corretta della funzione Disabilitazione sicura può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Non utilizzare i segnali di uscita dell'inverter per controllare freni di stazionamento esterni o freni dinamici per la sicurezza funzionale. Utilizzare un sistema conforme ai requisiti di sicurezza funzionale. L'applicazione non corretta della funzione Disabilitazione sicura può causare lesioni gravi o mortali. I sistemi che utilizzano i segnali di uscita dell'inverter (incluso il segnale EDM) per la sicurezza non sono sicuri perché i segnali di uscita dell'inverter non sono componenti di sicurezza.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Collegare gli ingressi di Disabilitazione sicura ai dispositivi come specificato nei requisiti di sicurezza. L'errato collegamento degli ingressi di Disabilitazione sicura può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Per utilizzare gli ingressi di Disabilitazione sicura, rimuovere i jumper tra i morsetti H1-HC e H2-HC. Il funzionamento non corretto del circuito di Disabilitazione sicura può provocare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Quando si annulla la Disabilitazione sicura dell'ingresso, assicurarsi che l'uscita di monitoraggio della Disabilitazione sicura funzioni correttamente come da specifiche per la funzione Disabilitazione sicura. Il funzionamento non corretto del circuito di Disabilitazione sicura può provocare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Esaminare con regolarità l'ingresso Disabilitazione sicura e tutti i meccanismi di sicurezza installati. Il funzionamento non corretto di un sistema può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. L'ispezione e la manutenzione dell'ingresso Disabilitazione sicura possono essere effettuati solo da personale autorizzato con una conoscenza completa dell'inverter, munito di manuale delle istruzioni e cavi conformi alle norme di sicurezza. Il coinvolgimento di personale non autorizzato può causare lesioni gravi o mortali.

⚠ AVVERTENZA Pericolo di movimento improvviso. Utilizzare il monitor Disabilitazione sicura (il morsetto di uscita multifunzione impostato sulla funzione EDM) unicamente per monitorare lo stato Disabilitazione sicura, o per individuare malfunzionamenti negli ingressi di Disabilitazione sicura. L'uscita monitor non è un'uscita di sicurezza. L'utilizzo non corretto del monitoraggio della Disabilitazione sicura può causare lesioni gravi o mortali.

Nota:

- Se si utilizza un inverter con funzione di sicurezza integrata, è necessario sostituirlo a 10 anni dal primo uso a causa dell'invecchiamento dei componenti elettronici.
- Dallo spegnimento dei morsetti H1 o H2 trascorrono al massimo 3 ms al passaggio dell'inverter allo stato "STO spegnimento sicuro di coppia". Impostare lo stato OFF per i morsetti H1 e H2 affinché sia mantenuto per almeno 3 ms. L'inverter potrebbe non essere in grado di passare allo stato di "STO spegnimento sicuro di coppia" se i morsetti H1 e H2 rimangono aperti per meno di 3 ms.
- Il cablaggio dell'ingresso Disabilitazione sicura non deve superare i 30 m (98 ft).

■ Utilizzo della funzione Disabilitazione sicura

Circuito Disabilitazione sicura

Il circuito di Disabilitazione sicura ha due canali isolati (morsetti H1 e H2) che arrestano i transistor di uscita. L'ingresso può utilizzare l'alimentazione interna dell'inverter.

Impostare la funzione EDM su uno dei morsetti MFDO [H2-xx = 21 o 121] per monitorare lo stato della funzione Disabilitazione sicura. Questa è la "funzione uscita monitor Disabilitazione sicura".

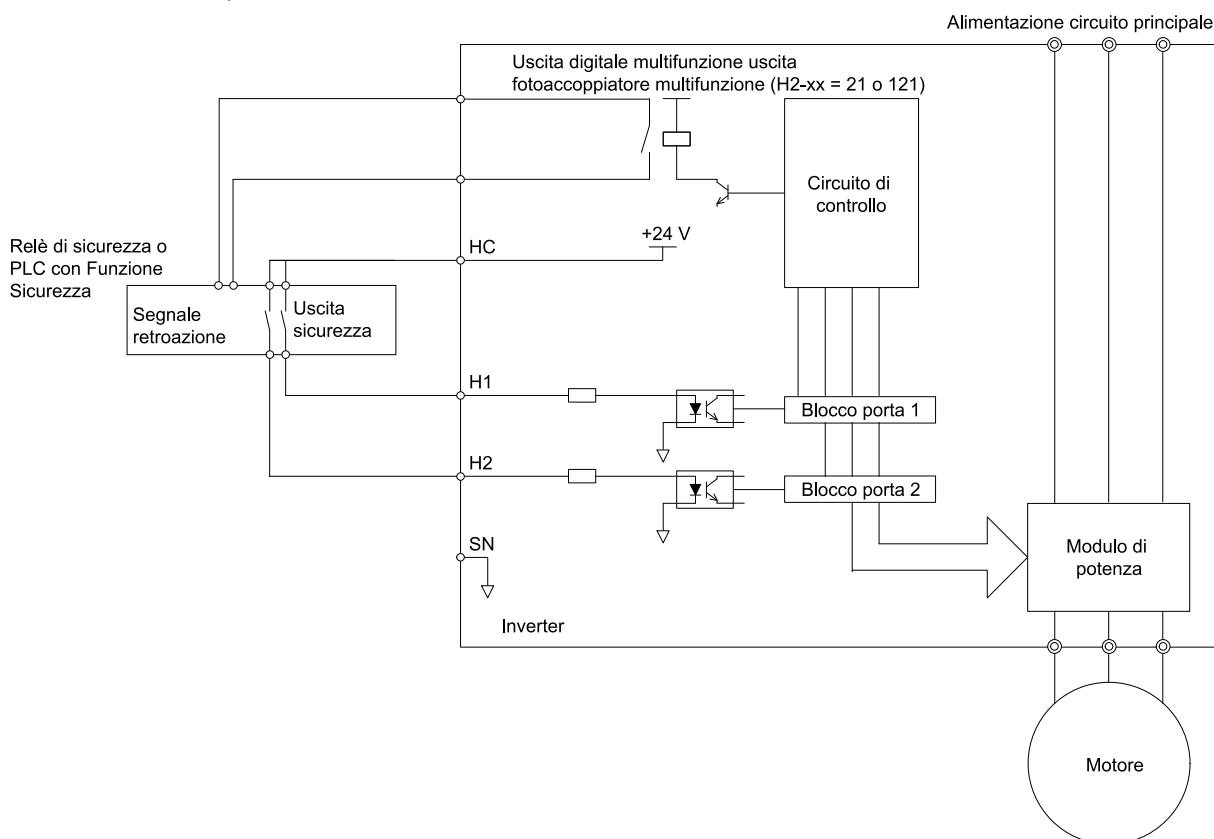


Figura 4.12 Esempio di cablaggio nella funzione Disabilitazione sicura

Abilitare e disabilitare l'uscita inverter ("STO spegnimento sicuro di coppia")

Per un esempio di funzionamento dell'inverter quando lo stato cambia da "STO spegnimento sicuro di coppia" al funzionamento normale, fare riferimento a [Figura 4.13](#).

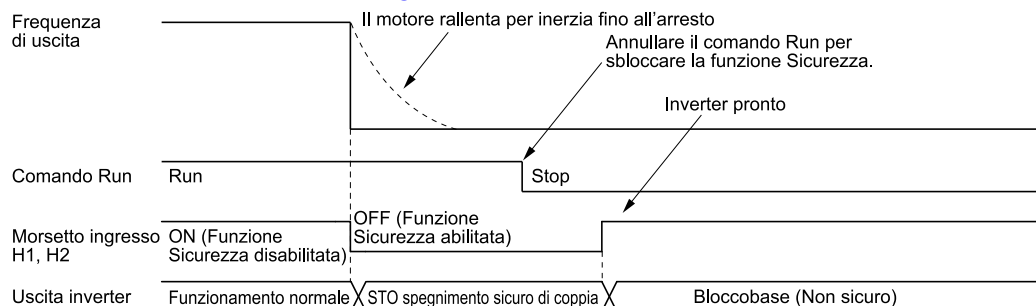


Figura 4.13 Funzionamento Disabilitazione sicura

Passare da Funzionamento normale a "STO spegnimento sicuro di coppia"

Spostare su OFF (aperto) l'ingresso di sicurezza del morsetto H1 o H2 per abilitare la funzione Disabilitazione sicura. Quando la funzione Disabilitazione sicura è abilitata mentre il motore è in funzione, l'uscita inverter e la coppia del motore si disattivano e il motore si arresta sempre per inerzia. L'impostazione *b1-03 [Selez. metodo arresto]* non ha effetto sul metodo di arresto.

Lo stato "STO spegnimento sicuro di coppia" è possibile solo con la funzione Disabilitazione sicura. Annullare il comando Run per arrestare l'inverter. Disattivare l'uscita inverter (condizione bloccobase) ≠ "STO spegnimento sicuro di coppia".

Nota:

- Quando è necessaria una rampa per arrestare il motore, non disattivare i morsetti H1 e H2 finché il motore non si è completamente arrestato. In questo modo si evita che il motore si arresti per inerzia durante il funzionamento normale.
- Dallo spegnimento dei morsetti H1 o H2 trascorrono al massimo 3 ms al passaggio dell'inverter allo stato "STO spegnimento sicuro di coppia". Impostare lo stato OFF per far rimanere i morsetti H1 e H2 aperti almeno 3 ms. L'inverter potrebbe non essere in grado di passare allo stato di "STO spegnimento sicuro di coppia" se i morsetti H1 e H2 rimangono aperti per meno di 3 ms.

Passare da "STO spegnimento sicuro di coppia" a Funzionamento normale

L'ingresso di sicurezza viene liberato solo quando non è presente alcun comando Run.

- Durante l'arresto
Quando la funzione Disabilitazione sicura viene attivata durante l'arresto, chiudere i circuiti tra i morsetti H1-HC e H2-HC per disabilitare "STO spegnimento sicuro di coppia". Immettere il comando Run dopo che l'inverter si è arrestato correttamente.
- Durante il funzionamento
Se si attiva la funzione Disabilitazione sicura durante la marcia, annullare il comando Run, quindi chiudere il circuito tra i morsetti H1-HC e H2-HC per disabilitare "STO spegnimento sicuro di coppia". Immettere il comando Stop, quindi immettere il comando Run dopo aver attivato i morsetti H1 e H2.

Funzione uscita monitor Disabilitazione sicura e Display tastiera

Per informazioni sulla relazione tra lo stato del canale di ingresso, lo stato Uscite sicure del monitor e lo stato dell'uscita inverter, fare riferimento a [Tabella 4.15](#).

Tabella 4.15 Ingresso Disabilitazione sicura e stato morsetto Monitor dispositivo esterno (EDM).

Stato del canale d'ingresso	Ingresso 1 (H1-HC)	ON (Chiudere il circuito)	OFF (Aperto)	ON (Chiudere il circuito)	OFF (Aperto)
	Ingresso 2 (H1-HC)	ON (Chiudere il circuito)	ON (Chiudere il circuito)	OFF (Aperto)	OFF (Aperto)
Morsetto MFDO (H2-xx = 21)	Morsetto MFDO (H2-xx = 21)	OFF	OFF	OFF	ON
	Morsetto MFDO (H2-xx = 121)	ON	ON	ON	OFF
Stato delle uscite inverter		Blocco base (Inverter pronto)	Stato di sicurezza (STo)	Stato di sicurezza (STo)	Stato di sicurezza (STo)
Display tastiera		Normalmente visualizzato	SToF (Lampeggiante)	SToF (Lampeggiante)	STo (Lampeggiante)
Anello di stato LED		Pronto: illuminato	ALM/ERR: lampeggiante	ALM/ERR: lampeggiante	Pronto: lampeggiante
Registro MEMOBUS 0020 (Hex.)		bit C: 0 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 0 bit D: 1

Monitor di stato funzione Sicurezza

Le uscite sicure del monitor dell'inverter inviano un segnale retroazione sullo stato della funzione Sicurezza. Le uscite sicure del monitor sono una delle impostazioni disponibili per i morsetti MFDO. In caso di danni al circuito di Disabilitazione sicura, un controller (PLC o relè di sicurezza) deve leggere questo segnale come un segnale di ingresso per mantenere lo stato "STO spegnimento sicuro di coppia". In questo modo è possibile verificare le condizioni del circuito di sicurezza. Per ulteriori informazioni sulla funzione Sicurezza, consultare il manuale del dispositivo di sicurezza.

È possibile utilizzare le impostazioni della funzione MFDO per commutare la polarità del segnale Uscite sicure del monitor. Fare riferimento a [Tabella 4.15](#) per le istruzioni di impostazione.

Display tastiera

Se i due canali di ingresso sono OFF (Aperto), sul tastierino lampeggerà il messaggio *STo [Safe Torque Off]*.

Se si verifica un danno al circuito di Disabilitazione sicura o all'inverter, sul tastierino lampeggerà il messaggio *SToF [Hardware coppia sicura OFF]* quando un canale di ingresso è OFF (Aperto) e l'altro è ON (Chiudere il circuito). Se si utilizza correttamente il circuito di Disabilitazione sicura, il tastierino non mostrerà *SToF*.

In caso di danni all'inverter, il tastierino mostrerà il messaggio *SCF [Anomalia circuito di sicurezza]* quando l'inverter rileva un'anomalia nel circuito di Disabilitazione sicura. Per ulteriori informazioni, consultare il capitolo sulla risoluzione dei problemi.

Convalida della funzione Disabilitazione sicura

Dopo aver sostituito le parti o eseguito la manutenzione dell'inverter, completare prima tutti i cablaggi necessari per avviarlo, quindi verificare il funzionamento dell'ingresso Disabilitazione sicura seguendo i passaggi qui riportati. Tenere un registro dei risultati del test.

Nota:

Questa convalida deve essere eseguita almeno una volta ogni tre mesi per garantire i valori di specifica dei parametri di sicurezza.

1. Se i due canali di ingresso sono OFF (Aperto), verificare che sul tastierino lampeggi il messaggio *STo [Coppia sicura OFF]* e assicurarsi che il motore non sia in funzione.
2. Monitorare lo stato ON/OFF dei canali di ingresso e assicurarsi che lo MFDO impostato sulla funzione EDM funzioni come mostrato in [Tabella 4.15](#).

Se una o più di queste voci sono vere, lo stato ON/OFF dello MFDO potrebbe non essere visualizzato correttamente sul tastierino:

- Le impostazioni parametri sono errate.
- È presente un problema con un dispositivo esterno.
- Il cablaggio esterno è in corto circuito o scollegato.
- L'apparecchio è danneggiato.

Trovare la causa e risolvere il problema per visualizzare correttamente lo stato.

3. Assicurarsi che il segnale EDM funzioni durante il normale funzionamento, come mostrato in [Tabella 4.15](#).

5 Español

◆ Información general

No utilice este manual como alternativa al Manual Técnico.

Los productos y las especificaciones que se facilitan en este manual y el contenido del manual pueden cambiar sin previo aviso con el fin de mejorar el producto y el manual.

Asegúrese de utilizar siempre la última versión de este manual. Utilice este manual para instalar, cablear, configurar y utilizar correctamente este producto.

Los usuarios pueden descargar el Manual Técnico de la web de documentación de Yaskawa que se indica en la contraportada.

◆ Cualificaciones del usuario previsto

Yaskawa ha creado este manual para los especialistas e ingenieros eléctricos con experiencia en la instalación, el ajuste, la reparación, la inspección y el cambio de piezas de variadores de corriente alterna. Las personas sin formación técnica, los menores, las personas con discapacidad o problemas mentales, las personas con problemas de percepción y las personas que llevan marcapasos no deben utilizar ni manejar este producto.

◆ Seguridad

Lea todas las precauciones de seguridad antes de instalar, cablear o utilizar el variador.

■ Explicación de los términos indicativos

PELIGRO

Esta palabra de advertencia identifica un peligro que causará lesiones graves o la muerte si no se evita.

ADVERTENCIA

Esta palabra de advertencia identifica un peligro que puede causar la muerte o lesiones graves si no se evita.

ATENCIÓN

La palabra indicadora identifica un peligro que puede causar lesiones leves o moderadas si no lo evita.

AVISO

Esta palabra clave identifica un mensaje de daños materiales no relacionado con lesiones personales.

■ Instrucciones de seguridad generales

Yaskawa Electric fabrica y suministra componentes electrónicos para distintas aplicaciones industriales. La selección y aplicación de los productos Yaskawa es responsabilidad del diseñador del equipo o del cliente que monta el producto final. Yaskawa no se hace responsable del modo en que nuestros productos se incorporan al diseño final del sistema. En todos los casos, los productos Yaskawa no se deben incorporar a un producto o a un diseño como función exclusiva o única de control de la seguridad. Todas las funciones de control están diseñadas para detectar de forma dinámica los fallos y para funcionar con seguridad sin excepción. Todos los productos que están diseñados para incorporar piezas fabricadas por Yaskawa deben suministrarse al usuario final e incluir advertencias e instrucciones pertinentes relativas a la seguridad de uso y funcionamiento. Todas las advertencias de Yaskawa se deben comunicar sin demora al usuario final. Yaskawa garantiza únicamente la calidad de sus productos, de acuerdo con las normas y especificaciones que se describen en el manual. Yaskawa no ofrece otras garantías, explícitas o implícitas. Las lesiones, los daños materiales y el lucro cesante ocasionados por un almacenamiento o manipulación incorrectos y un descuido negligente por parte de su empresa o de sus clientes anularán la garantía del producto Yaskawa.

Nota:

El incumplimiento de los mensajes de seguridad contenidos en el manual puede ocasionar lesiones graves o mortales. Yaskawa no se hace responsable de las lesiones o averías del equipo ocasionados por el incumplimiento de los mensajes de seguridad.

- Lea atentamente este manual cuando vaya a montar, utilizar y reparar variadores de corriente alterna.
- Observe todas las advertencias, notas de atención y avisos.
- Todos los trabajos debe realizarlos personal autorizado.
- Instale el variador conforme a este manual y la reglamentación local.

PELIGRO

Peligro de descarga eléctrica. No examine, conecte ni desconecte el cableado de un variador encendido. Antes de proceder al mantenimiento, desconecte la alimentación del equipo y espere como mínimo el tiempo especificado en el rótulo de advertencia. El condensador interno permanece cargado después de apagar el variador. El indicador LED de carga se apaga cuando el voltaje del bus de CC disminuye por debajo de 50 Vcc. Cuando todos los indicadores estén apagados, mida si hay tensiones peligrosas para verificar la seguridad del variador. Si trabaja en el variador cuando está encendido, se producirán lesiones graves o la muerte por descarga eléctrica.

- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de incendio. No conecte el cableado de la fuente de alimentación principal a los terminales U/T1, V/T2 y W/T3 del motor. Conecte el cableado de la fuente de alimentación principal a los terminales de entrada del circuito principal R/L1, S/L2 y T/L3. Un cableado incorrecto puede causar lesiones graves o la muerte por incendio.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de descarga eléctrica. No modifique el variador ni los circuitos del variador. Las modificaciones del variador y de los circuitos pueden causar lesiones graves o la muerte, provocará daños en el variador y se anulará la garantía. Yaskawa no se hace responsable de las modificaciones del producto realizadas por el usuario.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de descarga eléctrica. Solamente personal autorizado puede instalar, cablear, mantener, examinar, cambiar piezas y reparar la unidad. Si el personal no está aprobado, puede causar lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de descarga eléctrica. Ponga siempre a tierra el terminal de puesta a tierra del lado del motor. Si no conecta el equipo a tierra correctamente, puede causar lesiones graves o la muerte si toca la cubierta del motor.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de descarga eléctrica. No use ropa suelta ni joyas cuando trabaje en el variador. Apriete la ropa suelta y quítese todos los objetos metálicos, por ejemplo, relojes o anillos. La ropa suelta puede engancharse en el variador y las joyas pueden conducir electricidad y causar lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de movimiento repentino. Antes de realizar el Autoajuste, retire todo el personal y los objetos del área alrededor del variador, el motor y la carga. El variador y el motor pueden ponerse en marcha de forma repentina durante el Autoajuste y ocasionar lesiones graves.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de movimiento brusco. Retire a todas las personas y objetos del área alrededor del variador, el motor y la máquina y coloque las cubiertas, acoplamientos, chavetas de eje y cargas de la máquina antes de energizar el variador. Si el personal está demasiado cerca o si faltan piezas, puede causar lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ADVERTENCIA** Daños en el equipo. No aplique voltaje incorrecto en el circuito principal del variador. Utilice el variador en el margen de especificaciones de tensión de entrada que se indica en la placa de características del variador. El voltaje superior a la tolerancia permitida en la placa de características puede provocar daños en el variador.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de incendio. No sitúe materiales inflamables o combustibles encima del variador y no instale el variador cerca de materiales inflamables o combustibles. Ancle el variador a un soporte de metal u otro material incombustible. Los materiales inflamables y combustibles pueden provocar un incendio y causar lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de incendio. Apriete los tornillos de todas las terminales con el par especificado. Las conexiones demasiado flojas o demasiado firmes pueden provocar un funcionamiento incorrecto del variador y dañarlo. Asimismo, las conexiones incorrectas pueden provocar un incendio con el consiguiente riesgo de lesiones graves o mortales.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de incendio. Apriete los tornillos a un ángulo dentro del margen especificado en este manual. Si aprieta los tornillos a un ángulo fuera del margen especificado, puede haber conexiones sueltas que pueden causar daños en el bloque de terminales o iniciar un incendio y causar lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de descarga eléctrica. No provoque un cortocircuito en el circuito de salida del variador. Un cortocircuito en la salida puede causar lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de descarga eléctrica. Cuando hay un componente de CC en el conductor de protección de puesta a tierra, el variador puede provocar una corriente residual. Cuando un dispositivo de protección o supervisión accionado por corriente residual impida el contacto directo o indirecto, utilice siempre un monitor de corriente residual de tipo B o un dispositivo de corriente residual (RCM/RCD) según se especifica en la norma IEC/EN 60755. Si no utiliza el RCM/RCD correcto, puede causar lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de descarga eléctrica. Conecte a tierra el punto neutro en la fuente de alimentación de los modelos de variador BxxxE, 2xxxE y 4xxxE para cumplir la Directiva EMC antes de encender el filtro EMC o si existe una conexión a tierra de alta resistencia. Si el filtro EMC se activa sin que el punto neutro esté conectado a tierra o si hay una conexión a tierra de alta resistencia, puede causar la muerte o lesiones graves.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de colisión. Pruebe el sistema para asegurarse de que el variador funciona de forma segura después de cablear el variador y ajustar los parámetros. Si no prueba el sistema, puede causar daños al equipo o lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de descarga eléctrica. Después de que el variador funda un fusible o active un RCM/RCD, no encienda inmediatamente el variador ni opere dispositivos periféricos. Espere el tiempo especificado en el rótulo de advertencia como mínimo y verifique que todos los indicadores estén apagados. A continuación compruebe las especificaciones del cableado y de los dispositivos periféricos para determinar la causa del problema. Si desconoce la causa del problema, póngase en contacto con Yaskawa antes de encender la unidad o los dispositivos periféricos. Si no soluciona el problema antes de utilizar el variador o los dispositivos periféricos, puede provocar lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ADVERTENCIA** Peligro de incendio. Instale una protección suficiente contra los cortocircuitos en el circuito de bifurcación según lo especificado en los códigos pertinentes y en este manual. El variador es adecuado para circuitos que suministran no más de 31,000 RMS amperios simétricos, 240 Vca máximo (clase 200 V), 480 Vca máximo (clase 400 V). Una protección incorrecta contra cortocircuitos en los circuitos de bifurcación puede causar lesiones graves o la muerte.
- ⚠ ATENCIÓN** Peligro de accidente. Apriete los tornillos de la tapa de terminales y sujete la caja de forma segura cuando mueva el variador. Si el variador o las cubiertas se caen, pueden causar lesiones moderadas.
- ⚠ ATENCIÓN** Peligro de quemaduras. No toque el disipador de calor de un variador caliente. Apague el variador, espere un mínimo de 15 minutos y asegúrese de que el disipador esté frío antes de cambiar los ventiladores. Si toca el disipador de calor de un variador caliente, puede quemarse.

AVISO

Daños en el equipo. Cuando toque el variador y las placas de circuito, asegúrese de observar los procedimientos correctos de descarga electrostática (ESD). Si no sigue los procedimientos, puede causar daños por ESD en los circuitos del variador.

AVISO

No interrumpa la conexión eléctrica entre el variador y el motor cuando el variador esté emitiendo tensión. Una secuenciación incorrecta del equipo puede ocasionar daños en el variador.

AVISO

Daños en el equipo. No realice una prueba de tensión no disruptiva ni utilice un megóhmetro o megger de aislamiento en el variador. Estas pruebas pueden dañar el variador.

AVISO

No opere un variador o equipo conectado que tenga piezas dañadas o falten piezas. Puede provocar daños en el variador y en los equipos conectados.

AVISO

Peligro de incendio. Instale un fusible y un dispositivo para la monitorización/detección de corriente residual (RCM/RCD). Si no se instalan estos componentes pueden producirse daños en el variador y en los equipos conectados.

AVISO

Daños a los equipos. Antes de conectar una opción de frenado dinámico al variador, asegúrese de que personal cualificado lea y observe el manual de instalación de la unidad de frenado y de la unidad de resistencia de frenado (TOBPC72060001). Si no lee ni aplica el manual o si el personal no está cualificado, pueden producirse daños en el circuito del variador y de frenado.

AVISO

Asegúrese de que todas las conexiones sean correctas después de instalar el variador y conectar los dispositivos periféricos. Las conexiones incorrectas pueden provocar daños en el variador.

AVISO

No conecte condensadores de avance de fase, filtros de ruido LC/RC o interruptores de fuga (RCM/RCD) al circuito del motor. Si conecta estos dispositivos a los circuitos de salida, pueden producirse daños en el variador y en los equipos conectados.

AVISO

Utilice un motor-inversor o un motor vectorial con aislamiento reforzado y bobinados aplicables para su uso con un variador de CA. Si el motor no tiene el aislamiento correcto, puede causar un cortocircuito o un fallo a tierra por el deterioro del aislamiento.

Nota:

- No utilice cable no blindado para el cableado de control. Utilice cables blindados de par trenzado y ponga a tierra el blindaje al terminal de tierra del variador. Un cableado no blindado puede causar interferencias eléctricas y un rendimiento insatisfactorio del sistema.
- No situar aparatos que emitan ondas electromagnéticas intensas, por ejemplo un transmisor de radio, cerca del variador. Si utiliza estos aparatos cerca del variador, el variador puede funcionar de manera incorrecta.

■ Uso previsto

El variador es un dispositivo eléctrico de uso comercial que controla la velocidad y la dirección de rotación de un motor. No utilice el variador para ningún otro fin.

1. Lea atentamente el manual técnico.
2. Lea todas las precauciones de seguridad antes de instalar, cablear o utilizar el variador.
3. Cuando instale el variador, conéctelo y póngalo a tierra de acuerdo con todas las normas y precauciones de seguridad aplicables.
4. Asegúrese de instalar correctamente todos los componentes y las cubiertas de protección.
5. Asegúrese de utilizar el variador en las condiciones ambientales especificadas.

Nota:

Este producto no está diseñado ni fabricado para utilizarlo en aparatos o sistemas de reanimación.

⚠ ADVERTENCIA *Peligro de descarga eléctrica. No modifique el variador ni los circuitos del variador. Las modificaciones del variador y de los circuitos pueden causar lesiones graves o la muerte, provocará daños en el variador y se anulará la garantía. Yaskawa no se hace responsable de las modificaciones del producto realizadas por el usuario.*

■ Exclusión de responsabilidad

Yaskawa no se hace responsable de ningún daño al producto, equipo o personas si este producto se utiliza de cualquier otra manera distinta a la especificada en la sección [Uso previsto en la página 127](#).

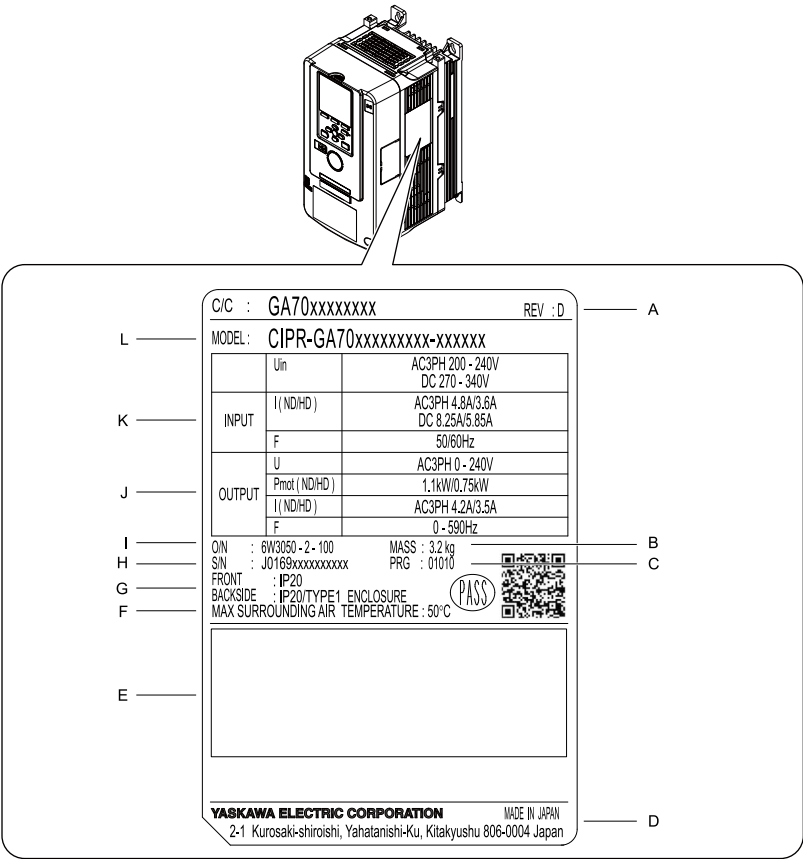
◆ Comprobación del número de modelo y de la placa de características

Examine estos elementos al recibir el variador:

- Examine si el variador presenta daños. Póngase en contacto inmediatamente con el transportista si el variador está dañado. La garantía de Yaskawa no cubre daños de transporte.
- Examine el número de modelo del variador para comprobar si ha recibido el modelo correcto. Verifique el número de modelo en la sección "MODELO" de la placa de características del variador para comprobar si ha recibido el modelo correcto.

- Si ha recibido el producto incorrecto o un producto defectuoso, póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano.

■ Placa de características



- A - Revisión de hardware

B - Peso

C - Versión del software del variador

D - Dirección de las oficinas centrales de Yaskawa Electric Corporation

E - Normas de acreditación

F - Temperatura del aire ambiente
- G - Diseño de protección

H - Número de serie

I - Número de lote

J - Especificaciones de salida

K - Especificaciones de entrada

L - Modelo de variador

Figura 5.1 Ejemplo de datos de la placa de características

■ Corriente de salida nominal

Tabla 5.1 y Tabla 5.2 indican los valores de corriente de salida nominal.

- Nota:**
- Estos valores de corriente de salida son aplicables para variadores que funcionan con especificaciones estándar.
 - Reduzca la corriente en aplicaciones que:
 - Incrementen la frecuencia portadora
 - Tengan una temperatura ambiente elevada
 - Instale los variadores lado con lado.
 - Utilice C6-01 [Selec servicio normal/intensivo] para seleccionar Caract servicio normal (ND) o Caract servicio intensivo (HD).

Tabla 5.1 Clase CA 200 V trifásica

Modelo	Caract servicio intensivo (HD) [C6-01 = 0] (por defecto)		Caract servicio normal (ND) [C6-01 = 1]	
	Salida máxima aplicable del motor kW	Corriente de salida nominal A	Salida máxima aplicable del motor kW	Corriente de salida nominal A
2004	0.55	3.2	0.75	3.5
2006	0.75	5	1.1	6
2010	1.5	8	2.2	9.6

Modelo	Caract servicio intensivo (HD) [C6-01 = 0] (por defecto)		Caract servicio normal (ND) [C6-01 = 1]	
	Salida máxima aplicable del motor kW	Corriente de salida nominal A	Salida máxima aplicable del motor kW	Corriente de salida nominal A
2012	2.2	11	3	12.2
2018	3	14	4	17.5
2021	4	17.5	5.5	21
2030	5.5	25	7.5	30
2042	7.5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18.5	70
2082	18.5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	-	-

Tabla 5.2 Clase CA 400 V trifásica (tensión de entrada <460 V)

Modelo	E1-01 [Voltaje entrada aliment CA] <460			
	Caract servicio intensivo (HD) [C6-01 = 0] (por defecto)		Caract servicio normal (ND) [C6-01 = 1]	
	Salida máxima aplicable del motor kW	Corriente de salida nominal A	Salida máxima aplicable del motor kW	Corriente de salida nominal A
4002	0.55	1.8	0.75	2.1
4004	1.1	3.4	1.5	4.1
4005	1.5	4.8	2.2	5.4
4007	2.2	5.5	3.0	7.1
4009	3.0	7.2	4.0	8.9
4012	4.0	9.2	5.5	11.9
4018	5.5	14.8	7.5	17.5
4023	7.5	18	11	23.4
4031	11	24	15	31
4038	15	31	18.5	38
4044	18.5	39	22	44
4060	22	45	30	59.6
4075	30	60	37	74.9
4089	37	75	45	89.2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296

Modelo	E1-01 [Voltaje entrada aliment CA] <460			
	Caract servicio intensivo (HD) [C6-01 = 0] (por defecto)		Caract servicio normal (ND) [C6-01 = 1]	
	Salida máxima aplicable del motor kW	Corriente de salida nominal A	Salida máxima aplicable del motor kW	Corriente de salida nominal A
4371	160	304	200	371
4389	200	371	220	389
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4H11	500	930	560	1090
4H12	560	1090	630	1200

◆ Componentes y funciones del teclado

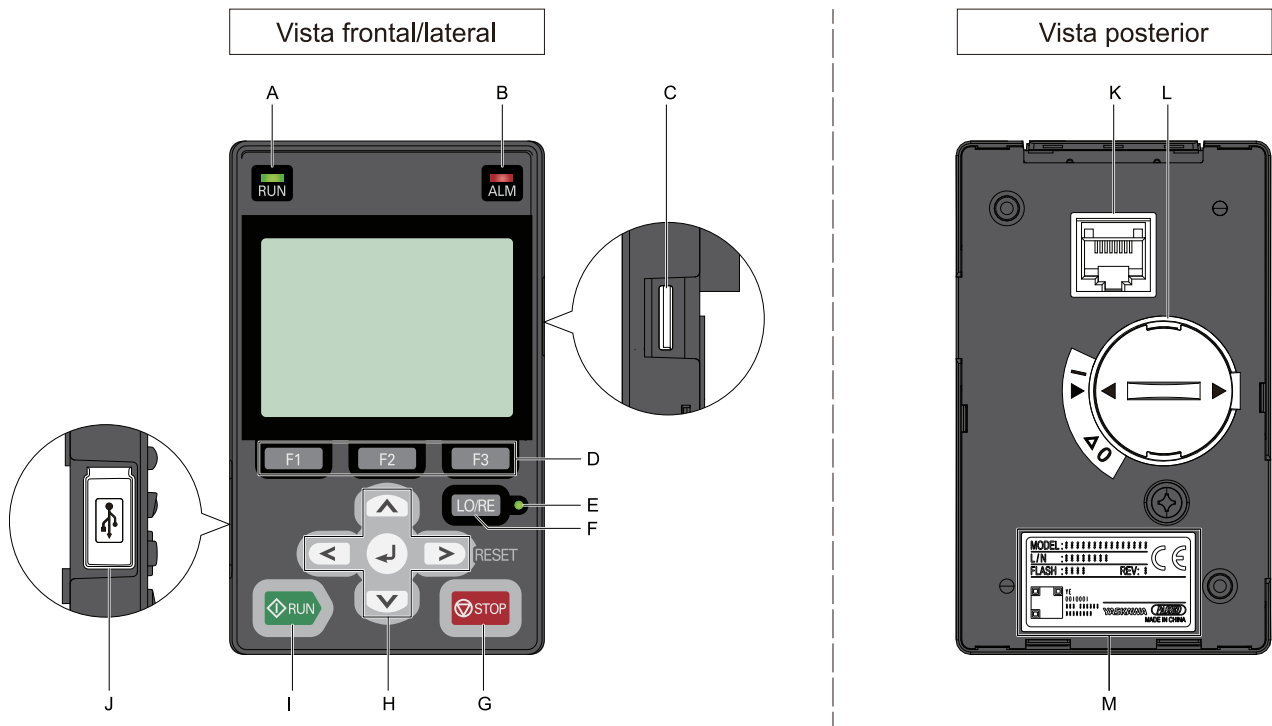


Figura 5.2 Teclado

Tabla 5.3 Componentes y funciones del teclado

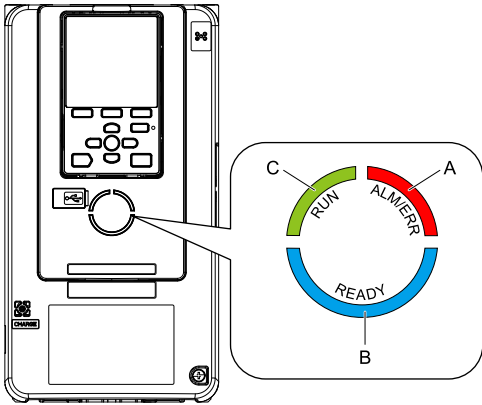
Símbolo	Denominación	Función
A		- Se enciende para indicar que el variador está accionando el motor. - El LED se apaga cuando se para el variador. - Parpadea para indicar que: - El variador está desacelerando hasta parar. - El variador ha recibido un comando RUN con una frecuencia de referencia de 0 Hz, pero el variador no está ajustado para control de velocidad cero. - Parpadea rápidamente para indicar que: - El variador ha recibido un comando RUN de los terminales MFDI y está cambiando al modo REMOTE mientras se encuentra en modo LOCAL. - El variador ha recibido un comando RUN de los terminales MFDI cuando no se encuentra en modo VARIADOR. - El variador ha recibido un comando de parada rápida. - La función de seguridad corta la salida del variador. - Ha pulsado  en el teclado durante el funcionamiento del variador en modo REMOTO. - El variador se enciende con un comando RUN activo y $b1-17 = 0$ [Selec Comando Marcha al Encender = Descartar cmndo RUN existente].
B		- Se enciende cuando el variador detecta un fallo. - Parpadea cuando el variador detecta: - Alarma - Errores de funcionamiento - Un fallo o alarma durante la autosintonización - La luz se apaga durante el funcionamiento normal del variador. No hay alarmas ni fallos.
C	Ranura de inserción de tarjeta microSD	El punto donde se introduce una tarjeta microSD.
D	Teclas de función F1, F2, F3 	El menú que se muestra en el teclado define las funciones de las teclas de función. La denominación de cada función se indica en la mitad inferior de la ventana de visualización.
E		Iluminado: El teclado controla el comando RUN (modo LOCAL). OFF (DESACTIVADO): El terminal de circuito de control o el dispositivo de transmisión en serie controla el comando RUN (modo REMOTO). Nota: - LOCAL: Utilice el teclado para la operación del variador. Utilice el teclado para introducir los comandos RUN/STOP y el comando de frecuencia de referencia. - REMOTE: Utilice los terminales del circuito de control o el dispositivo de transmisión en serie para la operación del variador. Utilice la fuente de frecuencia de referencia introducida en $b1-01$ y la fuente del comando RUN seleccionada en $b1-02$.
F	Tecla de selección LO/RE 	Cambia el control del variador para el comando RUN y la frecuencia de referencia entre el teclado (LOCAL) y una fuente externa (REMOTE). Nota: - La tecla de selección LOCAL/REMOTE permanece habilitada de forma continua después de pararse el variador en el modo Variador. Si la aplicación no debe cambiar de REMOTO a LOCAL porque tendría un efecto negativo en el rendimiento del sistema, ajuste $o2-01 = 0$ [Selección función tecla LO/RE = Deshabilitado] para deshabilitar . - El variador no cambiará entre LOCAL y REMOTE cuando reciba un comando RUN desde una fuente externa.
G	Tecla STOP 	Detiene el funcionamiento del variador. Nota: Pulsar  para parar el motor. Esto también parará el motor cuando esté activo un comando RUN (modo REMOTO) en una fuente de comando RUN externa. Para deshabilitar  prioridad, seleccionar $o2-02 = 0$ [Selección función tecla STOP = Deshabilitado].
H	Flecha izquierda 	- Desplaza el cursor hacia la izquierda. - Vuelve a la pantalla anterior.
	Flecha arriba/flecha abajo 	- Desplaza la pantalla hacia arriba o hacia abajo para mostrar el elemento siguiente o el elemento anterior. - Selección de números de parámetro e incremento o decremento de los valores de ajuste.
	Flecha derecha (REINICIO) 	- Desplaza el cursor hacia la derecha. - Continúa a la siguiente pantalla. - Reinicia el variador para eliminar un fallo.
	Tecla ENTER 	- Introduce valores y ajustes de parámetros. - Selecciona elementos del menú para desplazamiento entre visualizaciones del teclado. - Selecciona cada modo, parámetro y valor de ajuste.

Símbol o	Denominación	Función
I	Tecla RUN 	Pone en marcha el variador en modo LOCAL. Inicia la operación en modo Autosintonización. Nota: Antes de utilizar el teclado para accionar el motor, pulse  en el teclado para situar el variador en modo LOCAL.
J	Terminal USB	Para el ajuste de fábrica
K	Conector RJ-45	Se conecta al variador con un cable de extensión de 8 clavijas RJ-45 directamente a través del cable de extensión UTP CAT5e o el conector del teclado.
L	Cubierta de la pila del reloj	Retire esta cubierta para instalar o cambiar la pila del reloj. Nota: • Usted debe proporcionar la pila del reloj. Esta no se incluye con el teclado. • Consulte el manual técnico para obtener más información sobre la pila correcta y el procedimiento de instalación.
M	Placa de características	Muestra el número de modelo del teclado y otra información. Nota: • "REV" identifica la versión de hardware y software del teclado. • "FLASH" identifica la versión de la memoria flash.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Si cambia la fuente de control cuando b1-07 = 1 [Selección Marcha LOCAL/REMOTA = Aceptar comando RUN existente] el variador puede arrancar de forma repentina. Antes de cambiar la fuente de control, retire a todo el personal del área alrededor de la unidad, el motor y la carga. Los arranques repentinos pueden causar lesiones graves o la muerte.

■ Anillo LED de estado

El anillo LED de estado situado en la cubierta del variador indica el estado de funcionamiento del variador.



A - ALM/ERR
B - Listo

C - RUN

LED		Estado	Descripción
A	ALM/ERR	Encendido	El variador detecta un fallo.
		Parpadea */	El variador detecta: • Una alarma • Un error de ajuste de parámetro oPE • Un error de Autosintonización Nota: El LED se enciende para identificar un fallo si el variador detecta un fallo y una alarma al mismo tiempo.
		OFF (DESACTIVADO)	No hay fallos del variador ni alarmas.
B	Listo	Encendido	El variador está funcionando o está listo para funcionar.
		Parpadea */	El variador está en la condición STo [Par seguro desactivado].
		Parpadeo rápido */	El voltaje de la fuente de alimentación del circuito principal ha caído y solo la fuente de alimentación externa de 24 V suministra energía al variador.
		OFF (DESACTIVADO)	• El variador detecta un fallo. • No hay ningún fallo y el variador ha recibido un comando RUN pero no funciona. Por ejemplo, en el modo de programación o cuando  está parpadeando.

LED	Estado	Descripción
C	Encendido	El variador funciona con normalidad.
	Parpadea */	- El variador está desacelerando hasta parar. - El variador ha recibido un comando RUN con una frecuencia de referencia de 0 Hz, pero el variador no está ajustado para control de velocidad cero. - El variador ha recibido un comando de frenado por inyección CC.
	Parpadeo rápido */	- El variador ha recibido un comando RUN de los terminales MFDI y está cambiando al modo REMOTE mientras se encuentra en modo LOCAL. - El variador ha recibido un comando RUN de los terminales MFDI cuando no se encuentra en modo VARIADOR. - El variador ha recibido un comando de parada rápida. - La función de seguridad corta la salida del variador. - El usuario ha pulsado  en el teclado durante el funcionamiento del variador en modo REMOTO. - El variador se enciende con un comando RUN activo y $b1-17 = 0$ [Selec Comando Marcha al Encender = Descartar cmndo RUN existente]. - El variador está ajustado para inercia hasta parada con temporizador ($b1-03 = 3$ [Selección método parada = Inercia parada con temporizador]) y el comando Run se deshabilita y luego se habilita durante el tiempo de espera Run.
	OFF (DESACTIVADO)	El motor está parado.

*1 Consulte en [Figura 5.3](#) la diferencia entre "parpadeo" y "parpadeo rápido".

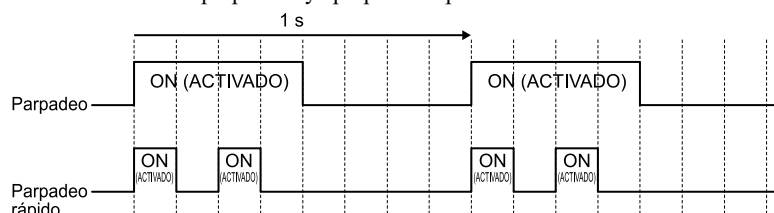


Figura 5.3 Estados de parpadeo del LED

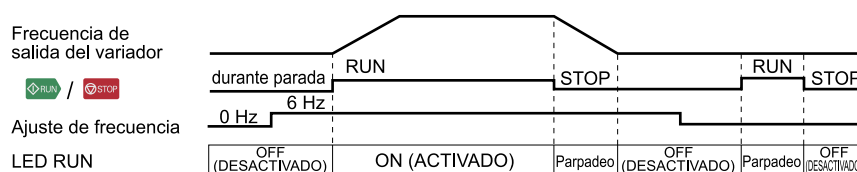


Figura 5.4 Relación entre el LED RUN y el funcionamiento del variador

■ Modo teclado e indicaciones del menú

Nota:

- Encienda el variador con los ajustes de fábrica para mostrar la pantalla de configuración inicial. Pulsar  [Inicio] para mostrar la pantalla HOME.
 - Seleccione [No] en el ajuste [Mostrar pantalla config inicial] para no mostrar la pantalla de configuración inicial.
- Pulsar  en la pantalla inicial para mostrar los monitores del variador.
- Pulsar  para establecer $d1-01$ [Referencia 1] cuando la pantalla inicial muestra $U1-01$ [Ref frecuencia] en modo LOCAL.
- El teclado muestra [Rdy] cuando el variador está en Modo DRIVE. El variador está preparado para aceptar un comando Run.
- Seleccione $b1-08$ [Selec Comando MARCHA en Menú PRG] para aceptar o rechazar un comando RUN de una fuente externa en modo programación.
 - Seleccione $b1-08 = 0$ [Descartar RUN durante progr] para rechazar un comando RUN de una fuente externa en modo programación (predeterminado).
 - Seleccione $b1-08 = 1$ [Aceptar RUN durante progr] para aceptar el comando RUN de una fuente externa en modo programación.
 - Seleccione $b1-08 = 2$ [Permitir progr solo en parada] para impedir cambios del modo DRIVE al modo programación cuando el variador está funcionando.

Tabla 5.4 Modos de variador, pantallas de menú y funciones

Modo	Pantalla de menú	Función
Modo DRIVE	Monitores	Define los elementos del monitor que se deben mostrar.
Modo programación	Parámetros	Cambia el ajuste de los parámetros.
	Parámetros personalizados	Muestra los parámetros de usuario.
	Respaldo/restaurar parám	Guarda los parámetros en el teclado como respaldo.
	Parám modif/Fallo registro	Muestra los parámetros modificados y el historial de fallos.
	Autosintonización	Autoajusta el variador.
	Pantalla de configuración inicial	Cambia la configuración inicial
	Herramientas diagnóstico	Define los registros de señal y la retroiluminación.

◆ Instalación mecánica

⚠ ADVERTENCIA Peligro de incendio. No sitúe materiales inflamables o combustibles encima del variador y no instale el variador cerca de materiales inflamables o combustibles. Ancle el variador a un soporte de metal u otro material incombustible. El incumplimiento de las precauciones puede ocasionar lesiones graves o mortales.

⚠ ATENCIÓN Peligro de accidente. No sostenga el variador por la cubierta frontal o la cubierta de terminales. Apriete los tornillos correctamente antes de desplazar el variador. El incumplimiento de las precauciones puede ocasionar lesiones menores o moderadas.

AVISO Evite que objetos no deseados, como virutas de metal o recortes de alambre, caigan en el variador durante su instalación. Coloque una cubierta temporal sobre el variador durante la instalación. Retire la cubierta temporal antes de la puesta en marcha. Los objetos no deseados en el interior del variador provocar daños en el variador.

AVISO Instalar el variador según se especifica en la guía de EMC. El incumplimiento de las precauciones puede ocasionar un funcionamiento incorrecto y averías en los dispositivos eléctricos.

Nota:

No sitúe dispositivos periféricos del variador, transformadores u otros dispositivos electrónicos cerca del variador. Blinde el variador contra las interferencias eléctricas si los componentes tienen que estar cerca del variador. Las interferencias eléctricas pueden causar el funcionamiento incorrecto del variador o de los dispositivos situados a su alrededor.

■ Entorno de instalación

El entorno de instalación es importante para la vida útil del producto y para garantizar que el rendimiento del variador sea correcto. Asegúrese de que el entorno de instalación esté en conformidad con estas especificaciones.

Entorno	Condiciones
Zona de utilización	Interiores
Fuente de alimentación	Categoría de sobretensión III
Temperatura ambiente	IP00/UL tipo abierto/ fijación externa del disipador: -10 °C a +50 °C (14 °F a 122 °F) IP20/UL tipo abierto/ fijación externa del disipador: -10 °C a +50 °C (14 °F a 122 °F) IP20/UL tipo 1: -10 °C a +40 °C (14 °F a 104 °F) IP55/UL tipo 12 fijación externa del disipador: -10 °C a +40 °C (14 °F a 104 °F) • Cuando instale el variador en una caja, utilice un ventilador de refrigeración o un acondicionador de aire para mantener la temperatura del aire interior dentro del margen permitido. • Puede utilizar variadores IP00/IP20/UL tipo abierto a un máximo de 60 °C (140 °F) cuando reduzca la corriente de salida. • Puede utilizar variadores IP20/UL tipo 1 a un máximo de 50 °C (122 °F) cuando reduzca la corriente de salida.
Humedad	HR 95% o inferior Evite que se forme condensación en el variador.
Temperatura de almacenamiento	-20 °C a +70 °C (-4 °F a +158 °F)
Alrededores	Grado de contaminación 2 o inferior Instale el variador en una zona sin: • Nebolina de aceite, gas corrosivo o inflamable o polvo • Polvo metálico, aceite, agua u otros materiales no deseados • Materiales radioactivos o inflamables. • Gases o líquidos nocivos • Sal • Luz solar directa Mantenga la madera u otros materiales inflamables alejados del variador.

Entorno	Condiciones
Altitud	1000 m (3281 ft) máximo Nota: Reduzca la corriente de salida un 1% por cada 100 m (328 ft) para instalar el variador a una altitud comprendida entre 1000 m y 4000 m (3281 ft y 13123 ft). No es necesario reducir la tensión nominal en estas condiciones: • Cuando instale el variador a 2000 m (6562 ft) o menos • Cuando instale el variador entre 2000 m y 4000 m (6562 ft to 13123 ft) y ponga a tierra el punto neutro de la fuente de alimentación. Póngase en contacto con Yaskawa o su representante de ventas más cercano si no va a poner a tierra el punto neutro.
Vibración ^{*1}	• 10 Hz a 20 Hz: 2004 a 2415, 4002 a 4675: 1 G (9.8 m/s², 32.15 ft/s²) 4810 a 4H12: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²) • 20 Hz a 55 Hz: 2004 a 2211, 4002 a 4168: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²) 2257 a 2415, 4208 a 4H12: 0.2 G (2.0 m/s², 6.56 ft/s²)
Orientación de la instalación	Instale el variador verticalmente de modo que haya suficiente flujo de aire para enfriar el variador.

*1 Este variador ha superado la prueba de vibración con un barrido logarítmico tal y como especifican las normas EN 60068-2-6 y JIS C60068-2-6. Si los componentes internos del variador vibran demasiado, ello puede causar daños en el variador aunque la frecuencia de vibración esté dentro de la especificación. Si los componentes del variador vibran, mejore el entorno de instalación para disminuir las vibraciones.

- Coloque el motor sobre una almohadilla de goma para disminuir las vibraciones.
- Refuerce la estructura de la instalación.

◆ Instalación eléctrica

⚠ PELIGRO Peligro de descarga eléctrica. No examine, conecte ni desconecte el cableado de un variador encendido. Antes de proceder al mantenimiento, desconecte la alimentación del equipo y espere como mínimo el tiempo especificado en el rótulo de advertencia. El condensador interno permanece cargado después de apagar el variador. El indicador LED de carga se apaga cuando el voltaje del bus de CC disminuye por debajo de 50 Vcc. Cuando todos los indicadores estén apagados, mida si hay tensiones peligrosas para verificar la seguridad del variador. Si trabaja en el variador cuando está encendido, se producirán lesiones graves o la muerte por descarga eléctrica.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica. Desconecte la unidad y espere 5 minutos como mínimo hasta que el LED de carga se apague. Retire la cubierta frontal y la tapa de terminales para realizar trabajos en el cableado, las placas de circuito y otras piezas. Utilice los terminales sólo para su función correcta. Un cableado incorrecto o una conexión a tierra incorrecta y una reparación incorrecta de las cubiertas protectoras puede ocasionar lesiones graves o mortales.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica. Conecte correctamente a tierra el accionamiento antes de encender el interruptor del filtro CEM. Si toca un equipo eléctrico que no está conectado a tierra, puede sufrir lesiones graves o incluso mortales.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica. Utilice los terminales del variador solo para el uso previsto. Consulte el manual técnico para obtener más información sobre los terminales de E/S. El cableado y la conexión a tierra incorrectos o la modificación de la cubierta pueden dañar el equipo o causar lesiones.

■ Esquema de conexiones estándar

Consulte [Figura 5.5](#) y [Figura 5.6](#) para ver ejemplos de variadores cableados para cumplir la Directiva CE de baja tensión.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Ajuste los parámetros MFDI antes de cerrar los interruptores del circuito de control. Los ajustes incorrectos de la secuencia del circuito de Marcha/Paro pueden causar lesiones graves o la muerte por el movimiento del equipo.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Conecte correctamente los circuitos de arranque/parada y de seguridad antes de encender el variador. Si cierra momentáneamente un terminal de entrada digital, puede poner en marcha un variador programado para control de 3 cables y causar lesiones graves o la muerte por movimiento del equipo.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino. Cuando utilice una secuencia de 3 cables, ajuste A1 -03 = 3330 [Inicializar parámetros = Inicialización 3 cables] y asegúrese de que b1-17 = 0 [Selecc comando RUN al encender = Descartar cmndo RUN existente] (por defecto). Si no ajusta correctamente los parámetros del variador para el funcionamiento con 3 cables antes de encender el variador, el motor puede girar de forma repentina en sentido contrario cuando se encienda el variador.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Compruebe las señales de E/S y las secuencias externas del variador antes de ajustar la función Preajuste de aplicación. Cuando se ajusta la función de Preajuste de aplicación When (A1-06 ≠ 0), cambian las funciones de los terminales I/O para el variador y ello puede provocar que el variador funcione de manera inusual. Esto puede ocasionar lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de incendio. Instale una protección suficiente contra los cortocircuitos en el circuito de bifurcación según lo especificado en los códigos pertinentes y en este manual. El variador es apropiado para circuitos que suministran no más de 100,000 RMS amperios simétricos, 240 Vca máximo (clase 200 V), 480 Vca máximo (clase 400 V). Una protección incorrecta contra cortocircuitos en los circuitos de bifurcación puede causar lesiones graves o la muerte.

AVISO Cuando la tensión de entrada es de 440 V o superior o la distancia de cableado es superior a 100 m (328 ft), asegúrese de que la tensión de aislamiento del motor sea suficiente o utilice un motor-inversor o un motor -vectorial con aislamiento reforzado. El bobinado del motor y el aislamiento pueden fallar.

Nota:

No conecte la tierra del circuito de control de CA a la caja del variador. El incumplimiento de las precauciones puede ocasionar un funcionamiento incorrecto del circuito de control.

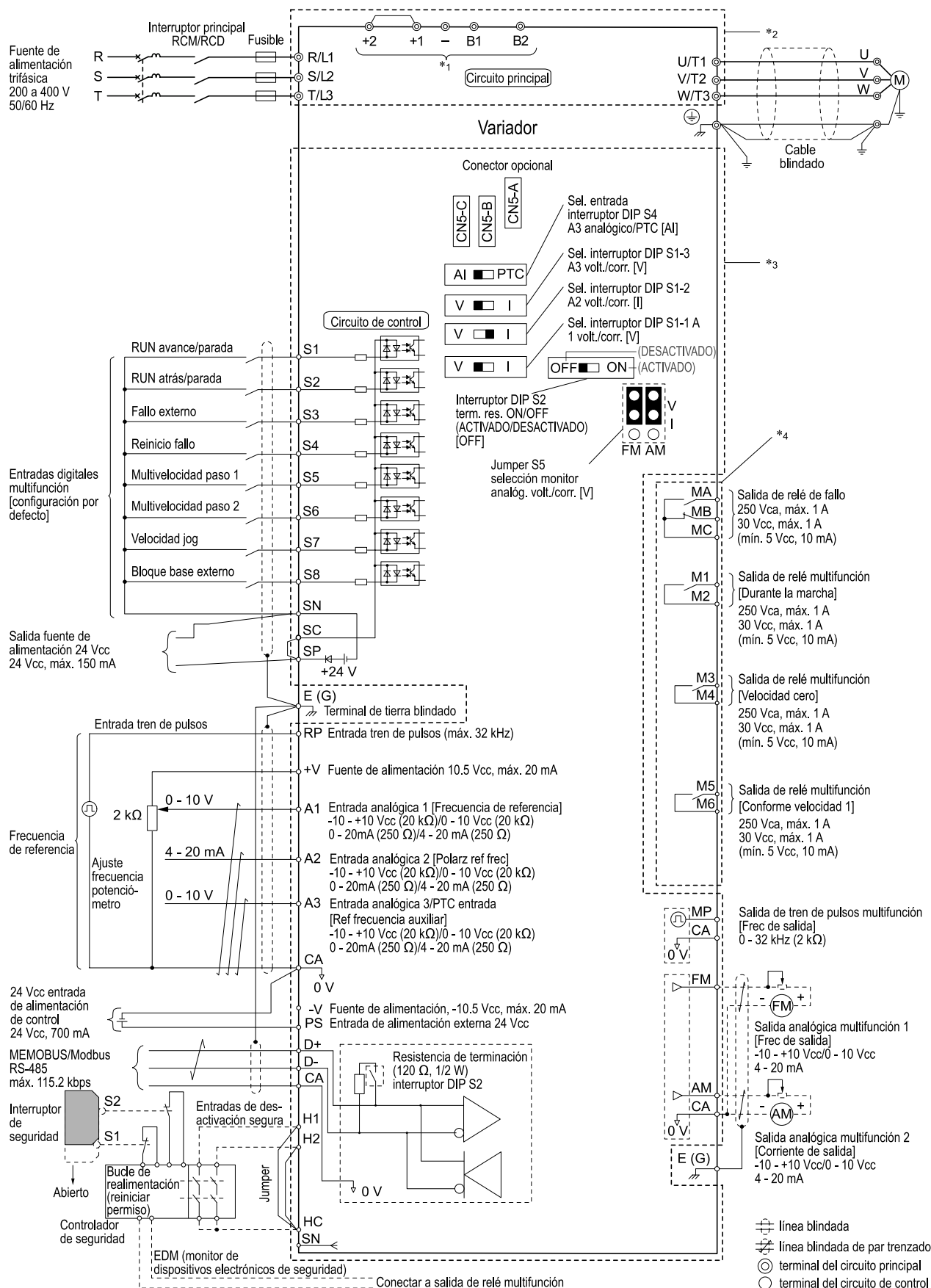


Figura 5.5 Esquema de cableado para el cumplimiento de la Directiva CE de baja tensión

*1 Conecte las opciones periféricas a los terminales -, +1, +2, B1 y B2.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Asegúrese de que la polaridad sea correcta antes de enviar un comando RUN. Si el variador detecta incorrectamente la polaridad, el variador puede girar en la dirección opuesta al comando RUN y causar lesiones graves o la muerte.

- *2 Para proteger el circuito, el circuito principal está separado de la caja de la superficie que puede tocar el circuito principal.
- *3 El circuito de control es un circuito de tensión extrabaja de seguridad. Utilice aislamiento reforzado para separar este circuito de otros circuitos. Asegúrese de conectar la tensión extrabaja de seguridad como se especifica.
- *4 El aislamiento reforzado separa los terminales de salida de otros circuitos. También puede conectar circuitos que no son circuitos de tensión extrabaja de seguridad cuando la salida del variador es de 250 V CA, 1 A máximo o 30 V CC, 1 A máximo.

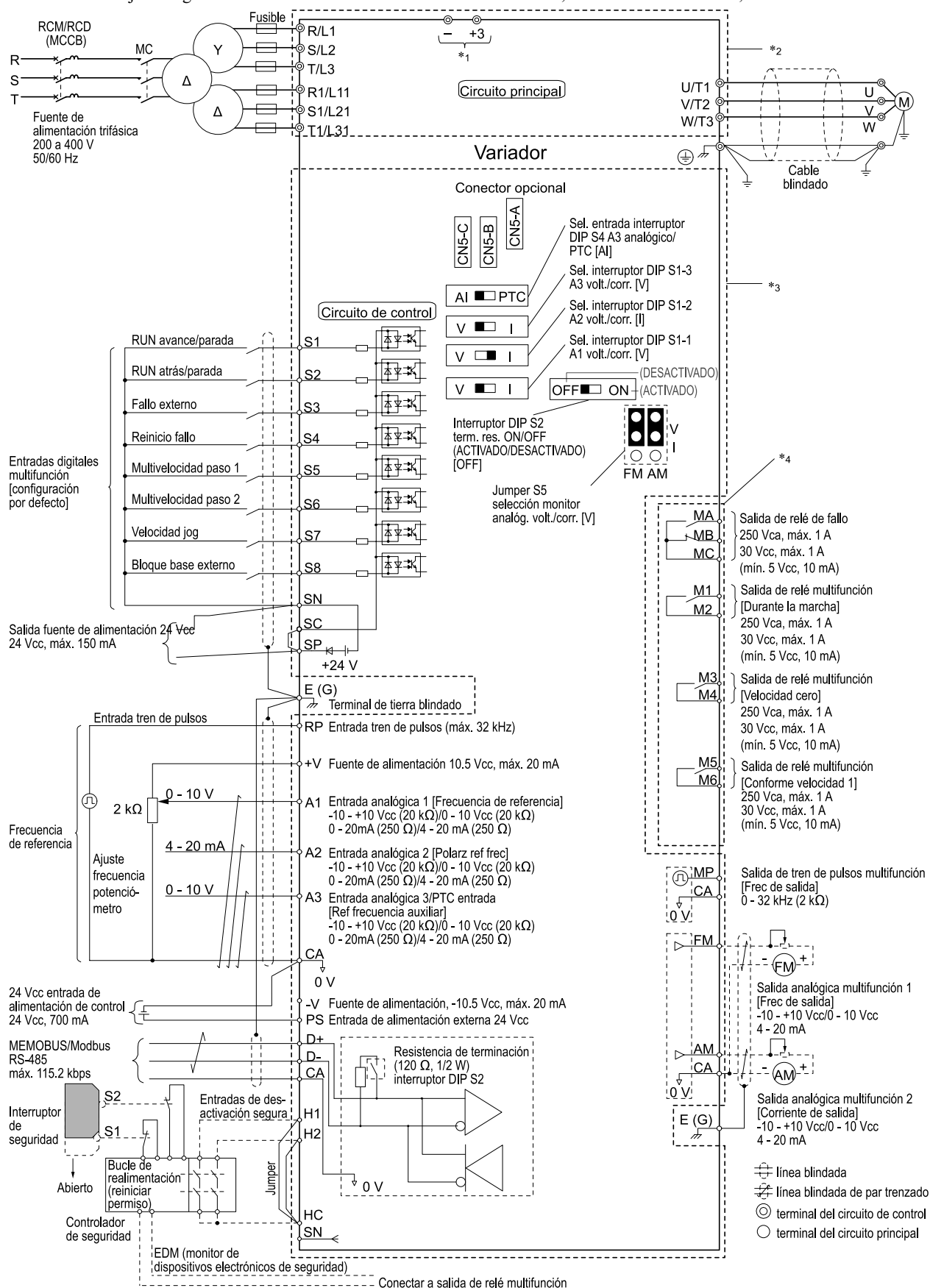


Figura 5.6 Esquema de cableado para el cumplimiento de la Directiva CE de baja tensión: variadores de 6 fases/12 pulsos

- *1 Utilice los terminales - y +3 para conectar equipamiento opcional al variador.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Asegúrese de que la polaridad sea correcta antes de enviar un comando RUN. Si el variador detecta incorrectamente la polaridad, el variador puede girar en la dirección opuesta al comando RUN y causar lesiones graves o la muerte.

- *2 Para proteger el circuito, el circuito principal está separado de la caja de la superficie que puede tocar el circuito principal.
 *3 El circuito de control es un circuito de tensión extrabaja de seguridad. Utilice aislamiento reforzado para separar este circuito de otros circuitos. Asegúrese de conectar la tensión extrabaja de seguridad como se especifica.
 *4 El aislamiento reforzado separa los terminales de salida de otros circuitos. También puede conectar circuitos que no son circuitos de tensión extrabaja de seguridad cuando la salida del variador es de 250 V CA, 1 A máximo o 30 V CC, 1 A máximo.

■ Secciones de los cables del circuito de control y pares de apriete

AVISO No permita que los blindajes de cables toquen otras líneas de señal ni equipamiento. Aísle los blindajes de cables con cinta eléctrica o tubo termorretráctil. Si no aísla los blindajes de cables, puede causar un cortocircuito y dañar el variador.

Utilice cable blindado para el cableado del bloque de terminales del circuito de control. Utilice terminales en las terminaciones de los cables para que la conexión del cableado sea más sencilla y fiable.

Tabla 5.5 Secciones de los cables del circuito de control y pares de apriete

Bloque de terminales	Terminal	Medida de tornillo	Par de apriete N·m (lbf·in)	Cable desnudo		Terminal	
				Sección recom.: mm ² (AWG)	Sección aplicable mm ² (AWG)	Sección recom.: mm ² (AWG)	Sección aplicable mm ² (AWG)
TB1	S1 - S8, SN, SC, SP	-	-	0.75 (18)	- Cable trenzado 0.2 - 1.0 (24 - 18) - Cable macizo 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6, MA, MB, MC						
TB3	+V, AC, -V, A1, A2, A3, FM, AM, AC, MP, RP, AC						
TB4	E (G), SN, HC, H1, H2, PS, AC, D+, D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

Terminales

Conecte un manguito aislado cuando utilice terminales.

Utilice la CRIMPFOX 6, una crimpadora fabricada por PHOENIX CONTACT.

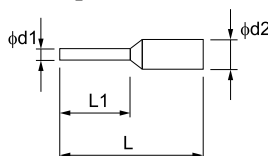


Figura 5.7 Dimensiones externas de los terminales

Tabla 5.6 Modelos y medidas de terminales

Sección del cable mm ² (AWG)	Modelo	L (mm)	L1 (mm)	φd1 (mm)	φd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Puesta en marcha del variador

■ Asistente configuración

Consulte la placa de características del motor y registre la información en esta tabla antes de encender el variador.

Elemento	Valor	Elemento	Valor
Potencia nominal motor	kW	Frecuencia nominal motor	Hz
Voltaje nominal motor	V	Frecuencia máxima motor	Hz
Corriente nominal motor (FLA)	A	Recuento polos motor	Número polos motor

Elemento	Valor
Velocidad de rotación base del motor	min ⁻¹ (r/min)

Elemento	Valor
Número de pulsos de codificador del motor	ppr

Nota:

- Si el teclado no muestra la pantalla de configuración inicial, pulse **F2** (Menú) para mostrar la pantalla de menús y a continuación pulse  para seleccionar [Configuración inicial].
- Abra la cubierta de la batería del reloj y coloque una batería para utilizar las funciones del reloj. Seleccione una pila de dióxido de manganeso-litio del tipo CR2016 con una tensión nominal de 3 V.

■ Parámetros del variador

Consulte la tabla siguiente cuando configure los parámetros más importantes.

Nota:

Se pueden modificar los parámetros que tienen "RUN" en la columna "No." durante el funcionamiento del variador.

Núm.	Denominación	Descripción
A1-00 RUN	Selección de Idioma	Selecciona el idioma del teclado LCD. 0: Inglés, 1: Japonés, 2: Alemán, 3: Francés, 4: Italiano, 5: Español, 6: Portugués, 7: Chino, 8: Checo, 9: Ruso, 10: Turco, 11: Polaco, 12: Griego
A1-02	Selección del método de control	Establece el método de control para la aplicación del variador y el motor. 0: Control V/f, 1: Control V/f con codificador, 2: Vector bucle abierto, 3: Vector bucle cerrado, 4: Vector de bucle abierto avanzado, 5: Vector de bucle abierto PM, 6: Vector bucle abierto avanzado PM, 7: Vector de bucle cerrado PM, 8: Control de vector EZ
A1-03	Inicializar Parámetros	Establece valores predeterminados de los parámetros. 0: Sin inicialización, 1110: Inicialización usuario, 2220: Inicialización 2 cables, 3330: Inicialización 3 cables
b1-01	Selec Referencia Frecuencia 1	Establece el método de entrada de la frecuencia de referencia. 0: Teclado, 1: Entrada analógica, 2: Comunicaciones Memobus/Modbus, 3: PCB opción, 4: Entrada tren de pulsos
b1-02	Selección comando marcha 1	Establece el método de entrada del comando RUN. 0: Teclado, 1: Entrada digital, 2: Comunicaciones Memobus/Modbus, 3: PCB opción
b1-03 (0182)	Selección método parada	Define el método para parar el motor después de eliminar un comando RUN o de introducir un comando Parada. 0: Rampa a parada, 1: Inercia a parada, 2: Frenado inyección CC a parada, 3: Inercia a parada con temporizador, 9: Parada con distancia constante
b1-04	Operación en Reversa	Establece la función de operación en reversa. Deshabilite la operación en reversa en aplicaciones de ventilador o bomba cuando la rotación reversa resulte peligrosa. 0: Inverso habilitado, 1: Inverso deshabilitado
C1-01 RUN	Tiempo aceleración 1	Define el tiempo para acelerar de cero a la frecuencia máxima de salida.
C1-02 RUN	Tiempo desaceleración 1	Ajusta el tiempo para desacelerar de la frecuencia de salida máxima a cero.
C2-01	Tiempo curva S @ arranque acel	Ajusta el tiempo de aceleración de la curva S al inicio.
C2-02	Tiempo curva S @ fin acel	Ajusta el tiempo de aceleración de la curva S al finalizar.
C2-03	Tiempo curva S @ arranque descel	Ajusta el tiempo de desaceleración de la curva S al inicio.
C2-04	Tiempo curva S @ fin descel	Ajusta el tiempo de desaceleración de la curva S al finalizar.
C6-01	Selec servicio normal/intensivo	Establece las características de servicio del variador. 0: Caract servicio intensivo, 1: Caract servicio normal
C6-02	Selec frecuencia portadora	Define la frecuencia portadora del variador para los transistores del variador. 1: 2.0 kHz, 2: 5.0 kHz (4.0 kHz para AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz para AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz para AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz para AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz para AOLV/PM), 7: Fluctuación PWM4 (sonido 1), 8: Fluctuación PWM4 (sonido 2), 9: Fluctuación PWM4 (sonido 3), A: Fluctuación PWM4 (sonido 4), F: Definido usuario (C6-03 a C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Referencia 1 a 16	Ajuste la frecuencia de referencia en las unidades desde 01-03 [Selec unidad visualiz frecuencia].
d1-17 RUN	Referencia marcha sucesiva	Ajusta la frecuencia de referencia de marcha sucesiva en las unidades en 01-03 [Selec unidad visualiz frecuencia]. Ajustar H1-xx = 6 [Selec función MFDI = Selección referencia escalonado] para utilizar la frecuencia de referencia de marcha sucesiva.
d2-01	Límite sup ref frecuencia	Ajusta el límite máximo de todas la frecuencias de referencia. La frecuencia máxima de salida es del 100%.
d2-02	Límite inf ref frecuencia	Ajusta el límite mínimo de todas la frecuencias de referencia. La frecuencia máxima de salida es del 100%.
E1-01	Voltaje entrada aliment CA	Define el voltaje de entrada del variador.
E1-04	Frecuencia salida máxima	Ajusta la frecuencia de salida máxima para la pauta V/f.
E1-05	Voltaje salida máximo	Establece el voltaje de salida máximo para la pauta V/f.
E1-06	Frecuencia base	Ajusta la frecuencia base para la pauta V/f.

Núm.	Denominación	Descripción
E1-09	Frecuencia salida mínima	Ajusta la frecuencia de salida mínima para la pauta V/f.
E2-01	Corriente nominal motor (FLA)	Ajusta la corriente nominal del motor en amperios.
E2-11	Potencia nominal del motor	Establece la potencia nominal del motor en las unidades 01-58 [Selec unidad potencia motor].
H1-01 - H1-08	Selección función term S1 a S8	Ajusta las funciones para los terminales MFDI S1 a S8.
H2-01	Selección función term M1-M2	Establece la función del terminal MFDO M1-M2.
H2-02	Selección función term M3-M4	Establece la función del terminal MFDO M3-M4.
H2-03	Selección función term M5-M6	Establece la función del terminal MFDO M5-M6.
H3-01	Selec nivel señal terminal A1	Ajusta el nivel de señal de entrada para el terminal MFAI A1. 0: 0 a 10 V (límite inferior a 0), 1: -10 a +10V (ref bipolar), 2: 4 a 20 mA, 3: 0 a 20 mA
H3-02	Selección función terminal A1	Establece la función del terminal MFAI A1.
H3-03 RUN	Ajuste ganancia terminal A1	Ajusta la ganancia de la entrada de señal analógica al terminal MFAI A1.
H3-04 RUN	Ajuste polarización terminal A1	Ajusta la polarización de la entrada de señal analógica al terminal MFAI A1.
H3-05	Selec nivel señal terminal A3	Ajusta el nivel de señal de entrada para el terminal MFAI A3. 0: 0 a 10 V (límite inferior a 0), 1: -10 a +10V (ref bipolar), 2: 4 a 20 mA, 3: 0 a 20 mA
H3-06	Selección función terminal A3	Establece la función del terminal MFAI A3.
H3-07 RUN	Ajuste ganancia terminal A3	Ajusta la ganancia de la entrada de señal analógica al terminal MFAI A3.
H3-08 RUN	Ajuste polarización terminal A3	Ajusta la polarización de la entrada de señal analógica al terminal MFAI A3.
H3-09	Selec nivel señal terminal A2	Ajusta el nivel de señal de entrada para el terminal MFAI A2. 0: 0 a 10 V (límite inferior a 0), 1: -10 a +10V (ref bipolar), 2: 4 a 20 mA, 3: 0 a 20 mA
H3-10	Selección función terminal A2	Establece la función del terminal MFAI A2.
H3-11 RUN	Ajuste ganancia terminal A2	Ajusta la ganancia de la entrada de señal analógica al terminal MFAI A2.
H3-12 RUN	Ajuste polarización terminal A2	Ajusta la polarización de la entrada de señal analógica al terminal MFAI A2.
H3-13 (041B)	Const tpmo filtro entr analógica	Define la constante de tiempo para los filtros de retardo primario en los terminales MFAI.
H3-14	Sel habilit term entr analógica	Establece el terminal o terminales habilitados cuando H1 -xx = C [Selec función MFDI = Selec activar terminal analógico] está activado. 1: Solo terminal A1, 2: Solo terminal A2, 3: Terminales A1 y A2, 4: Solo terminal A3, 5: Terminales A1 y A3, 6: Terminales A2 y A3, 7: Terminales A1, A2 y A3
H4-01 (041D)	Selec salida analógica term FM	Establece el número de monitor para enviar desde el terminal MFAO FM.
H4-02 RUN	Gananc salida analógica term FM	Ajusta la ganancia de la señal del monitor que se envía desde el terminal MFAO FM.
H4-03 RUN	Polariz sal analógica term FM	Ajusta la polarización de la señal de monitor que se envía desde el terminal MFAO FM.
H4-04	Selec salida analógica term AM	Establece el número de monitorización que se emitirá desde el terminal MFAO AM.
H4-05 RUN	Ganancia sal analógica term AM	Ajusta la ganancia de la señal del monitor que se envía desde el terminal MFAO AM.
H4-06 RUN	Polariz sal analógica term AM	Ajusta la polarización de la señal de monitor que se envía desde el terminal MFAO AM.
H4-07	Selec nivel señal terminal FM	Ajusta el nivel de señal de salida del terminal MFAO FM 0: 0 a 10 V (límite inferior a 0), 1: -10 a +10V (ref bipolar), 2: 4 a 20 mA
H4-08	Selec nivel señal terminal AM	Ajusta el nivel de la señal de salida de AM del terminal MFAO. 0: 0 a 10 Vcc, 1: -10 a +10 Vcc, 2: 4 a 20 mA
L1-01	Protec sobrecarga motor (oL1)	Establece la protección de sobrecarga del motor con protectores térmicos electrónicos. 0: Deshabilitar, 1: Par variable, 2: Margen vel par constante 10:1, 3: Margen vel par constante 100:1, 4: Par variable PM, 5: Par constante PM, 6: Par variable (50 Hz)
L1-02	Tiempo protec sobrecarga motor	Establece el tiempo de funcionamiento del protector térmico electrónico del variador para evitar daños en el motor. No suele ser necesario cambiar este ajuste.
L3-04	Prev bloqueo durante desacel	Define el método que utilizará el variador para prevenir fallos por sobrevoltaje al desacelerar. 0: Deshabilitar, 1: Propósito general, 2: Inteligente (ignorar rampa acel), 3: Propósito general c/res DB, 4: Sobreexcitación/flujo alto 1, 5: Sobreexcitación/flujo alto 2

◆ Solución de problemas

Si el variador o el motor no funcionan correctamente, compruebe el teclado del variador para obtener información sobre fallos y alarmas.

• Para los fallos del variador:

- El teclado muestra el código de fallo.

–  y ALM/ERR en el anillo de estado LED están encendidos continuamente.

- El variador cierra la salida y se activa la salida del relé de fallo. El motor funciona por inercia hasta pararse.

• Para las alarmas del variador:

- El teclado muestra el código de alarma.

–  y ALM/ERR en el anillo de estado LED parpadean.

- Por lo general, el variador continuará controlando el motor. Algunas alarmas permiten seleccionar un método de parada del motor.

■ Reinicio fallo

1. Elimine la causa del fallo o de la alarma.

2. Mientras el teclado muestra el código de fallo o alarma, pulse  (REINICIO) o  en el teclado.

En esta tabla se enumeran los fallos y las alarmas más frecuentes con sus posibles causas y soluciones.

Consulte en el manual técnico una lista completa de los fallos y las alarmas.

Código	Denominación	Causa	Subsanación del fallo
bb	Bloque base	Se ha introducido un comando de bloque base externo a través de uno de los terminales MFDI Sx y la salida del variador se ha interrumpido como se muestra en un comando de bloque base externo.	Examinar la secuencia externa y el tiempo de la entrada de comandos del bloque base.
CrST	No se puede reiniciar	El variador ha recibido un comando de reinicio de fallo cuando un comando RUN estaba activo.	Desactive el comando Run y luego apague y vuelva a encender el variador.
EF	Error entr comando marcha AV/ATR	Se ha introducido un comando de avance y un comando de reversa al mismo tiempo durante más de 0.5 s.	Examine la secuencia de comandos de avance y reversa y corrija el problema.
EF1 - EF8	Fallo externo (terminal Sx)	El terminal MFDI Sx ha causado un fallo externo a través de un dispositivo externo. <i>Fallo externo [H1-xx = 20 a 2B] está ajustado a terminal MFDI, pero el terminal no está en uso.</i>	• Localice el dispositivo que ha causado el fallo externo y elimine la causa. • Ajuste correctamente el MFDI.
GF	Fallo tierra	El recalentamiento ha causado daños en el motor o el aislamiento del motor no es satisfactorio.	Mida la resistencia de aislamiento del motor y cambie el motor si hay conducción eléctrica o aislamiento inservible.
		El cable del circuito principal del motor está en contacto con tierra para provocar un cortocircuito.	• Compruebe su el cable del circuito principal del motor está dañado y repare los cortocircuitos. • Mida la resistencia entre el cable del circuito principal del motor y el terminal de tierra. Si hay conducción eléctrica, cambie el cable.
		Un aumento de la capacidad de dispersión del cable y del terminal de tierra ha provocado un aumento de la corriente de pérdida.	• Si la longitud del cable es superior a 100 m, disminuya la frecuencia portadora. • Disminuya la capacitancia parásita.
		Ha habido un problema con el hardware del variador.	Cambie el circuito impreso de control o el variador. Para obtener información sobre la sustitución del circuito impreso de control, póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano.
oC	Sobrecorriente	La carga es excesiva.	• Mida la corriente que circula al motor. • Cambie el variador por un modelo de mayor capacidad si la corriente es superior a la corriente nominal del variador. • Reduzca la carga o cámbielo por un variador mayor para evitar variaciones repentinas del nivel de corriente.
		El cable del circuito principal del motor está en contacto con tierra para provocar un cortocircuito.	• Compruebe si el cable del circuito principal del motor está dañado y repare los cortocircuitos. • Mida la resistencia entre el cable del circuito principal del motor y el terminal de tierra. Si hay conducción eléctrica, cambie el cable.
		Un cortocircuito o un fallo de puesta a tierra en el lado de salida del variador ha provocado daños en el transistor de salida del variador.	• Asegúrese de que no haya un cortocircuito en el terminal B1 y en los terminales U/T1, V/T2 y W/T3. Asegúrese de que no haya un cortocircuito en los terminales - y en los terminales U/T1, V/T2, y W/T3. • Si hay un cortocircuito, póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano.

Código	Denominación	Causa	Subsanación del fallo
		El tiempo de aceleración es demasiado corto.	- Calcular el par necesario durante la aceleración en función de la inercia de la carga y del tiempo de aceleración especificado. - Incrementar los valores definidos en <i>C1-01</i>, <i>C1-03</i>, <i>C1-05</i>, o <i>C1-07</i> [Tiempos aceleración] para obtener el par necesario. - Incrementar los valores definidos en <i>C2-01</i> a <i>C2-04</i> [Características curva S] para obtener el par necesario. - Cambiar el variador por un modelo de mayor capacidad.
		El variador está tratando de accionar un motor especial o un motor de potencia mayor que la potencia máxima aplicable del motor del variador.	- Examine la placa de características del motor, el motor y el variador para verificar que la corriente nominal del variador sea mayor que la corriente nominal del motor. - Cambiar el variador por un modelo de mayor capacidad.
		Los ajustes de la pauta V/f son incorrectos.	- Examine las relaciones entre la frecuencia de la pauta V/f y el voltaje. Reduzca el voltaje si es demasiado alto en comparación con la frecuencia. - Ajuste <i>E1-04</i> a <i>E1-10</i> [Parámetros pauta V/f]. Para el motor 2, ajuste <i>E3-04</i> a <i>E3-10</i>.
		La ganancia de compensación de par es excesiva.	Reduzca el valor definido en <i>C4-01</i> [Ganancia compensación par] para asegurar que el motor no se bloquee.
		El variador ha recibido un comando RUN mientras el motor gira por inercia.	- Examine la secuencia e introduzca el comando RUN cuando el motor se haya parado por completo. - Defina <i>b3-01</i> = 1 [Búsqueda de Vel al Arrancar = Habilitado] o defina <i>H1-xx</i> = 61, 62 [Búsq de vel desde Fmax o Freff] para introducir comandos de búsqueda de velocidad desde los terminales MFDI.
		La búsqueda de velocidad no se completa en el arranque cuando ajusta <i>A1-02</i> = 8 [Control de vector EZ] y utiliza un motor de inducción.	Cuando <i>E9-01</i> = 0 [Selección tipo motor = Inducción (IM)], ajuste <i>b3-24</i> = 2 [Selección Método Búsqueda de Vel = Búsqueda de Velocidad Detección corriente].
		Cuando utilice un motor de eficiencia premium IE3.	Utilice estos valores para ajustar los parámetros. <i>b3-03</i> [Tiempo Desacel Búsqueda de Vel] = valor predeterminado × 2 <i>L2-03</i> [Tiempo mínimo bloque base] = valor predeterminado × 2 <i>L2-04</i> [Tpo rampa recup pérdida pot V/f] = valor predeterminado × 2
oL1	Sobrecarga motor	La carga es excesiva.	Reduzca la carga. Nota: Reiniciar oL1 cuando <i>U4-16</i> [Nivel oL1 motor] < 100.
		La sobrecarga se ha producido durante el funcionamiento a baja velocidad.	- Disminuya la carga cuando trabaje a baja velocidad. - Aumente la velocidad del motor. - Si el motor funciona con frecuencia a velocidad baja, cámbielo por un motor mayor o utilice un motor específico para el variador. Nota: En el caso de los motores de propósito general, la sobrecarga puede producirse cuando se trabaja a baja velocidad y por debajo de la corriente nominal.
		<i>L1-01</i> [Protec sobrecarga motor (oL1)] está ajustado incorrectamente.	Ajuste <i>L1-01</i> según se especifica para las cualidades de un motor específico para el variador.
		La pauta V/f no se ajusta a las cualidades del motor.	- Examine las relaciones entre la frecuencia de la pauta V/f y el voltaje. Reduzca el voltaje si es demasiado alto en comparación con la frecuencia. - Ajuste <i>E1-04</i> a <i>E1-10</i> [Parámetros pauta V/f]. Para el motor 2, ajuste <i>E3-04</i> a <i>E3-10</i>. Reduzca los valores ajustados en <i>E1-08</i> [Voltaje punto medio A] y <i>E1-10</i> [Voltaje salida mínimo]. Nota: Si los valores ajustados en <i>E1-08</i> y <i>E1-10</i> están demasiado bajos, la tolerancia a la sobrecarga disminuye a velocidad baja.
		Un variador acciona más de un motor.	Ajuste <i>L1-01</i> = 0 [Protec sobrecarga motor (oL1) = Deshabilitado], conecte el relé de sobrecarga térmica a cada motor para evitar daños del motor.
		El protector térmico electrónico está funcionando a un nivel incorrecto.	Ajuste <i>E2-01</i> [Corriente nominal motor (FLA)] correctamente al valor especificado en la placa de características del motor.
		Los parámetros relacionados con la búsqueda de velocidad están mal ajustados.	- Examine los ajustes de todos los parámetros relacionados con la búsqueda de velocidad. - Ajuste <i>b3-03</i> [Tiempo Desacel Búsqueda de Vel]. - Ajuste <i>b3-24</i> = 1 [Selección Método Búsqueda de Vel = Estimación velocidad] después de la autosintonización.
oL2	Sobrecarga variador	La carga es excesiva.	Reduzca la carga.
		Los tiempos de aceleración/desaceleración o los tiempos de ciclo son demasiado cortos.	- Examine los tiempos de aceleración/desaceleración y las frecuencias de arranque/parada del motor (tiempos de ciclo). - Incrementar los valores definidos en <i>C1-01</i> a <i>C1-08</i> [Tiempos aceleración/desaceleración].
		La capacidad del variador es insuficiente.	Cambiar el variador por un modelo de mayor capacidad.

Código	Denominación	Causa	Subsanación del fallo
		La sobrecarga se ha producido durante el funcionamiento a baja velocidad.	- Disminuya la carga cuando trabaje a baja velocidad. - Cambiar el variador por un modelo de mayor capacidad. - Reduzca el valor definido en C6-02 [Selec frecuencia portadora].
		Los parámetros relacionados con la búsqueda de velocidad están mal ajustados.	- Examine los ajustes de todos los parámetros relacionados con la búsqueda de velocidad. - Ajuste b3-03 [Tiempo Desacel Búsqueda de Vel]. - Ajuste b3-24 = 1 [Selección Método Búsqueda de Vel = Estimación velocidad] después de la autosintonización.
ov	Sobrevoltaje	El tiempo de desaceleración es demasiado corto y la energía regenerativa circula de vuelta al variador.	- Ajuste L3-04 = 1 [Prev bloqueo durante desacel = Propósito general]. - Incremento los valores definidos en C1-02, C1-04, C1-06, o C1-08 [Tiempos desaceleración]. - Conecte una opción de frenado dinámico al variador. - Realice una sintonización de ratio de desaceleración.
		El tiempo de aceleración es demasiado corto.	- Asegúrese de que la aceleración repentina del variador no provoque el fallo. - Incremento los valores definidos en C1-01, C1-03, C1-05 o C1-07 [Tiempos aceleración]. - Incremento el valor definido en C2-02 [Tiempo curva S @ fin acel]. - Ajuste L3-11 = 1 [Selec supresión sobrevoltaje = Habilitado].
		La carga de frenado es demasiado grande.	Conecte una opción de frenado dinámico al variador.
		Hay sobretensiones en la fuente de alimentación de entrada.	Conecte una reactancia de CC al variador. Nota: Si activa y desactiva los condensadores de avance de fase y utiliza convertidores de tiristor en el mismo sistema de fuente de alimentación, puede haber sobretensiones que incrementen irregularmente el voltaje de entrada.
		Si el variador detecta ov en estas condiciones, los parámetros relacionados con la búsqueda de velocidad son incorrectos: - Durante la búsqueda de velocidad - Durante la recuperación momentánea de pérdida de potencia - Cuando el variador vuelve a arrancar automáticamente - Cuando utilice un motor de eficiencia premium IE3	- Examine los ajustes de todos los parámetros relacionados con la búsqueda de velocidad. - Ajuste b3-19 ≠ 0 [Intentos Rearranque Búsq de Vel ≠ 0 veces]. - Ajuste b3-03 [Tiempo Desacel Búsqueda de Vel]. - Efectúe una autosintonización estacionaria de la resistencia línea a línea y, a continuación, ajuste b3-24 = 1 [Selección Método Búsqueda de Vel = Estimación velocidad]. - Utilice estos valores para ajustar los parámetros. - b3-03 [Tiempo Desacel Búsqueda de Vel] = valor predeterminado × 2 - L2-03 [Tiempo mínimo bloque base] = valor predeterminado × 2 - L2-04 [Tpo rampa recup pérdida pot V/f] = valor predeterminado × 2
		La tensión de alimentación es demasiado alta.	Reduzca la tensión de alimentación para que coincida con el voltaje nominal del variador.
		El cable del codificador está desconectado o conectado incorrectamente.	Compruebe si hay errores de cableado o cables desconectados en el cable del codificador y repare los problemas.
		El motor pendulea.	- Ajuste n1-02 [Ajuste ganancia prev penduleo]. - Ajuste n2-02 [Tiempo 1 regulador frec auto] y n2-03 [Tiempo 2 regulador frec auto]. - Ajuste n8-45 [Ganancia detec realiment vel] y n8-47 [Tpo filtro comp corriente tirada].
		La búsqueda de velocidad al inicio no se completa correctamente en estos casos: - A1-02 = 8 [Selección del Método de Control = EZOLV] - E9-01 = 0 [Selección tipo motor = Inducción (IM)]	Ajuste b3-24 = 2 [Selección Método Búsqueda de Vel = Detección corriente 2].
		El variador detecta ov [Sobrevoltaje] cuando A1-02 = 2 [OLV] y cuando: - Se acaba la aceleración - Se inicia la desaceleración - La carga cambia repentinamente	Incremento el valor definido en n2-03 [Tiempo 2 regulador frec auto] en incrementos de 50 ms. Nota: Asegúrese de que este ajuste de parámetro sea: n2-02 [Tiempo 1 regulador frec auto] ≤ n2-03. Cuando ajusta n2-03, también tiene que incrementar el valor C4-06 [Retardo comp par motor 2] en la misma relación.
			Incremento C4-06 en incrementos de 10 ms. Nota: Asegúrese de que este ajuste de parámetro sea: C4-02 [Retardo compensación par] ≤ C4-06. Cuando ajusta C4-06, también tiene que incrementar el valor n2-03 [Tiempo 2 regulador frec auto] en la misma relación.
PF	Pérdida fase entrada	Hay una pérdida de fase en la alimentación de entrada del variador.	Corrija todos los errores de cableado con la fuente de alimentación del circuito principal.
		Cableado suelto en los terminales de alimentación de entrada.	Apriete los tornillos con el par correcto.

Código	Denominación	Causa	Subsanación del fallo
		La tensión de alimentación de entrada del variador está cambiando demasiado.	- Compruebe si hay problemas en la tensión de alimentación. - Establezca la alimentación de entrada del variador.
		Equilibrio insatisfactorio entre fases de voltaje.	- Compruebe si hay problemas en la tensión de alimentación. - Establezca la alimentación de entrada del variador. - Si la tensión de alimentación es correcta, examine el contactor magnético en el lado del circuito principal para detectar problemas.
		Los condensadores del circuito principal se han vuelto inservibles.	- Examine el tiempo de mantenimiento del condensador en monitor <i>U4-05 [Mant condensador]</i>. - Si <i>U4-05</i> es superior al 90%, cambie el condensador. Póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano para obtener más información.
SCF	Fallo circuito seguridad	El circuito de seguridad está interrumpido.	- Compruebe si hay problemas en la tensión de alimentación. - Vuelva a encender el variador. - Si la alarma permanece, cambie el circuito impreso o el variador. Póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano para obtener más información.
STo	Par seguro desactivado	Las entradas de desactivación segura H1-HC y H2-HC están abiertas.	- Asegúrese de que la señal de desactivación segura sea introducida desde una fuente externa a los terminales H1-HC y H2-HC. - Cuando no se utilice la función de desactivación segura, conecte los terminales H1-HC y H2-HC.
		Hay daños internos en los dos canales de desactivación segura.	Cambie el circuito impreso o el variador. Para obtener información sobre la sustitución del circuito impreso de control, póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano.
SToF	Par seguro desactivado	Uno de los dos terminales H1-HC o H2-HC ha recibido la señal de entrada de desactivación segura.	- Asegúrese de que la señal de desactivación segura sea introducida desde una fuente externa a los terminales H1-HC o H2-HC. - Cuando no se utilice la función de desactivación segura, conecte los terminales H1-HC y H2-HC.
		La señal de entrada de desactivación segura está cableada incorrectamente.	
		Hay daños internos en un canal de desactivación segura.	Cambie el circuito impreso o el variador. Para obtener información sobre la sustitución del circuito impreso de control, póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano.

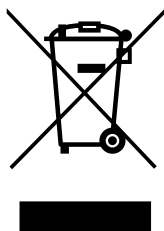
◆ Instrucciones para el desecho

Deseche correctamente el variador, el material de embalaje, la batería y la tarjeta microSD según lo especificado por las leyes y los reglamentos regionales, locales y municipales para este producto.

Nota:

- Extraiga la batería y la tarjeta microSD del teclado antes de desechar el variador.
- Yaskawa recomienda que los clientes destruyan físicamente la tarjeta microSD en una trituradora o utilicen un programa de eliminación de datos para borrar por completo la tarjeta.

■ Directiva WEEE



El símbolo del contenedor de basura con ruedas en este producto, en el manual o en el embalaje indica que el producto se debe reciclar al final de su vida útil.

Se debe desechar el producto en un centro de recogida de aparatos eléctricos y electrónicos (EEE). No desechar el producto con la basura normal.

◆ Normas europeas



Figura 5.8 Marca CE

La marca CE identifica que el producto cumple las normas medioambientales y de seguridad de la Unión Europea. Los productos fabricados, vendidos o importados en la Unión Europea deben llevar la marca CE.

Las normas de la Unión Europea incluyen normas para aparatos eléctricos (Directiva de baja tensión), normas sobre ruido eléctrico (Directiva CEM) y normas para maquinaria (Directiva de máquinas).

Este producto ostenta la marca CE de conformidad con la Directiva de baja tensión, la Directiva CEM y la Directiva de máquinas.

Tabla 5.7 Normas armonizadas

Directiva europea	Normas armonizadas
Cumplimiento de la Directiva CE de baja tensión 2014/35/UE	EN 61800-5-1 <i>*1</i>
Normas de compatibilidad electromagnética 2014/30/UE	EN 61800-3 <i>*1</i>
Directiva de máquinas 2006/42/CE	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (cat.III)) • EN 62061 (SILCL3) <i>*1</i> • IEC/EN 61800-5-2 (SIL3) <i>*1</i>
Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas (RoHS) 2011/65/UE	EN IEC 63000 <i>*1</i>

*1 Consulte la "Declaración UE de conformidad" para obtener el año de las normas designadas.

El cliente debe exhibir la marca CE en el dispositivo final que contenga este producto. Los clientes deben verificar que el dispositivo final cumple las normas europeas.

Tabla 5.8 Otras normas aplicables

Directiva europea	Normas aplicables
Directiva europea ErP 2009/125/CE	El variador cumple los requisitos de eficiencia IE2 en conformidad con el Reglamento europeo 2019/1781. Las pérdidas y la eficiencia se han medido de conformidad con los requisitos de la norma IEC 61800-9-2.

■ Cumplimiento de la Directiva CE de baja tensión

Se ha confirmado que este producto cumple la Directiva CE de baja tensión mediante la realización de una prueba conforme a la norma IEC/EN 61800-5-1.

Las siguientes condiciones deben cumplirse para que las máquinas y dispositivos que incorporen este producto cumplan la Directiva CE de baja tensión.

Zona de utilización

Instale este producto en un lugar con Categoría de sobretensión III y grado de contaminación 2 o inferior según se especifica en IEC/CE 60664.

Protección contra residuos

Cuando instale variadores IP20/UL tipo abierto (modelos: 2xxxxB, 4xxxxB) y variadores IP00/UL tipo abierto (modelos: 4xxxxA), utilice un panel de la caja que no permita la entrada de material no deseado en el variador por arriba o por abajo.

Selección de cables

Consulte [Wire Selection en la página 288](#) para seleccionar los cables correctos para el cableado del circuito principal.

Conecte un fusible al lado de entrada (lado primario)

La protección del circuito del variador debe cumplir la norma IEC/EN 61800-5-1 para la protección contra un cortocircuito en el circuito interno. Conecte fusibles de protección semiconductores en el lado de entrada para la protección del circuito de bifurcación. Consulte [CE-compliant Fuse \(Input Side\) en la página 283](#).

⚠ ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica. Después de que el variador funda un fusible o active un RCM/RCD, no encienda inmediatamente el variador ni opere dispositivos periféricos. Espere el tiempo especificado en el rótulo de advertencia como mínimo y verifique que todos los indicadores estén apagados. A continuación compruebe las especificaciones del cableado y de los dispositivos periféricos para determinar la causa del problema. Si desconoce la causa del problema, póngase en contacto con Yaskawa antes de encender la unidad o los dispositivos periféricos. Si no soluciona el problema antes de utilizar el variador o los dispositivos periféricos, puede provocar lesiones graves o la muerte.

■ Directiva CEM

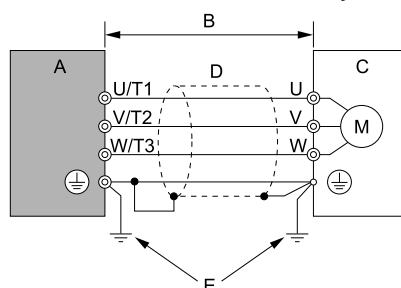
Los variadores con filtros CEM incorporados (modelos 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, 4xxxC) han sido probados de conformidad con la norma europea EN 61800-3 y cumplen la Directiva CEM.

Utilice variadores con filtros CEM incorporados o instale filtros CEM externos en el lado de entrada del variador para cumplir la Directiva CEM.

Instalación de un variador para cumplir con la directiva CEM

Instale los modelos de variador 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB y 4xxxC con este procedimiento para cumplir la directiva CEM cuando el variador sea una sola unidad o esté instalado en un dispositivo más grande.

1. Instale el variador en una placa de metal conectada a tierra.
2. Cablee el variador y el motor.
3. Habilite el filtro CEM interno.
4. Conecte a tierra el blindaje del cable en el lado del variador y el lado del motor.



A - Variador

B - 10 m (32.8 ft) máximo

C - Motor

D - Conducto metálico

E - Cable de puesta a tierra

Figura 5.9 Cableado del variador y del motor

Nota:

- Utilice un cable trenzado blindado para el cableado del variador y del motor o pase los cables a través de un conducto metálico.
- La longitud máxima del cableado entre el variador y el motor es de 10 m (32.8 ft). Mantenga el cable lo más corto posible.
- Mantenga el cable de puesta a tierra lo más corto posible.

5. Utilice una abrazadera de cable para conectar a tierra el cable del motor a la placa metálica.

Nota:

Asegúrese de que el cable de puesta a tierra de protección cumpla las especificaciones técnicas y las normas de seguridad locales.

6. Conecte una reactancia CA o una reactancia CC para reducir la distorsión armónica.

Nota:

- Instale una reactancia CC para cumplir la norma IEC/EN 61000-3-2 en modelos de variador 2004, 2006, 4002 y 4004. Consulte [Tabla 5.9](#) para obtener más información.

El bloque de terminales del circuito principal del variador y los bloques de terminales para la reactancia CC tienen formas diferentes. Prepare correctamente los extremos del cableado.

Tabla 5.9 Reactancias CC para supresión de armónicos (fabricante: Yaskawa Electric)

Modelo de variador	Modelo de reactancia CC	Potencia nominal de la reactancia CC
2004	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
2006	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
4002	UZDA-B	3.2 A, 28 mH
4004	UZDA-B	3.2 A, 28 mH

Habilitar el filtro EMC interno

En los modelos de variador 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, y 4xxxC, mueva el tornillo o tornillos para encender y apagar (habilitar y deshabilitar) el filtro CEM. El tornillo o tornillos del interruptor del filtro CEM se encuentran de manera predeterminada en la posición OFF.

Asegúrese de que se aplique la red de puesta a tierra simétrica y coloque el tornillo o tornillos en la posición ON para habilitar el filtro CEM incorporado de acuerdo con la Directiva CEM.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica. Desconecte toda la alimentación del variador, espere el tiempo especificado en la etiqueta de advertencia y compruebe si hay voltajes peligrosos en el variador antes de retirar las cubiertas o tocar los tornillos del filtro CEM. Si toca los tornillos cuando hay voltajes peligrosos, causará lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica. No retire las cubiertas ni toque los circuitos impresos mientras el variador esté encendido. Si toca los componentes internos de un variador encendido, pueden producirse lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica. Conecte a tierra el punto neutro en la fuente de alimentación de los modelos de variador 2xxxB/C y 4xxxB/C para cumplir la Directiva CEM antes de encender el filtro CEM. Si enciende el filtro CEM pero no conecta a tierra el punto neutro, puede causar lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica. Conecte el cable de tierra correctamente. Si toca un equipo eléctrico que no está conectado a tierra, puede causar lesiones graves o la muerte.

AVISO Para desactivar el filtro CEM interno, mueva los tornillos de ON a OFF y apriételos con el par especificado. Si extrae por completo los tornillos o los aprieta con un par incorrecto, puede provocar fallos en el variador.

AVISO Mueva el tornillo o tornillos del interruptor EMC a la posición OFF para redes que no estén conectadas a tierra simétricamente. Si los tornillos no están en la posición correcta, el variador puede resultar dañado.

Asegúrese de que se aplique la red de puesta a tierra simétrica y coloque el tornillo o tornillos en la posición ON para habilitar el filtro CEM incorporado de acuerdo con la Directiva CEM.

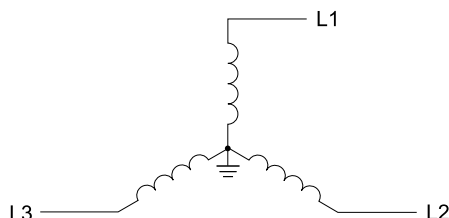


Figura 5.10 Puesta a tierra simétrica

AVISO Daños en el equipo. Cuando utilice el variador con una red sin puesta a tierra, con puesta a tierra de alta resistencia o con puesta a tierra asimétrica, coloque el o los tornillos del filtro CEM en la posición OFF (desactivado) para deshabilitar el filtro CEM incorporado. Si no deshabilita el filtro CEM incorporado, dañará el variador.

Si pierde un tornillo del interruptor del filtro CEM, utilice [Tabla 5.10](#) para buscar el tornillo de recambio correcto y coloque los nuevos tornillos con el par de apriete correcto.

AVISO Utilice únicamente los tornillos especificados en este manual. Si utiliza tornillos no homologados, puede dañar la unidad.

Tabla 5.10 Medidas y pares de apriete de los tornillos

Modelo	Medida de tornillo	Par de apriete N·m
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4×20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4 × 25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

◆ Marcado de evaluación de conformidad del Reino Unido



Figura 5.11 Marcado de evaluación de conformidad del Reino Unido

La marca UKCA identifica que el producto cumple las normas medioambientales y de seguridad del Reino Unido. Los productos fabricados, vendidos o importados en Gran Bretaña deben llevar la marca UKCA.

Las normas del Reino Unido incluyen el Reglamento de equipos eléctricos (seguridad) (baja tensión) para fabricantes de electrónica, el Reglamento de compatibilidad electromagnética (CEM) para controlar el ruido y el Reglamento de suministro de maquinaria (seguridad) (maquinaria) para fabricantes de maquinaria.

Este producto ostenta la marca UKCA de conformidad con la Directiva de baja tensión, la Directiva CEM y la Directiva de máquinas.

Tabla 5.11 Normas designadas

Instrumentos legislativos	Normas designadas
Normas (seguridad) de equipos eléctricos I. L. 2016 n.º 1101	EN 61800-5-1 ^{*1}
Normas de compatibilidad electromagnética I. L. 2016 n.º 1091	EN 61800-3 ^{*1}
Normas (seguridad) de suministro de máquinas I. L. 2008 n.º 1597	EN ISO 13849-1:2015 (PL e (cat.III)) EN 62061 (SILCL3) ^{*1} EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Normas de restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en equipo eléctrico y electrónico I. L. 2012 n.º 3032	EN IEC 63000 ^{*1}

*1 Consulte la "Declaración RU de conformidad" para obtener el año de las normas designadas.

El cliente debe exhibir la marca UKCA en el dispositivo final que contenga este producto. Los clientes deben verificar que el dispositivo final cumple las normas del Reino Unido.

Tabla 5.12 Otras normas aplicables

Instrumentos legislativos	Normas aplicables
Normas de ecodiseño para productos relacionados con energía e información energética I. L. 2021 n.º 745	El variador cumple los requisitos de eficiencia IEC2 en conformidad con la norma I.L. 2021 n.º. 745. Las pérdidas y la eficiencia se han determinado de conformidad con la norma IEC 61800-9-2.

◆ Entrada de desactivación segura

Esta sección proporciona precauciones para respaldar la entrada de desactivación segura. Póngase en contacto con Yaskawa para obtener más información.

Tabla 5.13 Normas de seguridad y normas armonizadas aplicables

Normas de seguridad	Normas armonizadas aplicables
Seguridad funcional	IEC/EN 61508-1, 2 (SIL3)
	IEC/EN IEC 62061 (SIL3)
	IEC/EN 61800-5-2 (SIL3)
Seguridad de las máquinas	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (cat. 3, PL e)
CEM	IEC/EN 61000-6-7
LVD	IEC/EN 61800-5-1

Nota:

SIL = Nivel de integridad de la seguridad.

■ Especificaciones de la desactivación segura

La entrada de desactivación segura proporciona la función de parada que cumple con "Par seguro desactivado" según se especifica en la norma IEC/EN 61800-5-2. La entrada de desactivación segura cumple los requisitos de EN ISO 13849-1 e IEC/EN 61508. También dispone de un monitor de estado de seguridad para detectar errores del circuito de seguridad.

Tabla 5.14 Especificaciones de la desactivación segura

Elemento		Descripción	
Entrada/salida		- Entrada: 2 Entrada de desactivación segura (H1, H2) Nivel de señal ON (DESACTIVADO): 18 Vcc a 28 Vcc Nivel de señal OFF (DESACTIVADO): -4 Vcc a +4 Vcc - Salida: 1 Salida de monitor de seguridad MFDO para monitor de dispositivo externo (EDM)	
Tiempo de respuesta desde que se abre la entrada hasta que se detiene la salida del variador		3 ms o menos	
Tiempo de respuesta desde que se abren las entradas de los terminales H1 y H2 hasta que se detiene la salida del EDM		20 ms o menos	
Duración de uso ^{*1}		10 años	20 años
Probabilidad de fallo	PFD	9.00E-06	1.79E-05
	PFH	1.07E-09	1.07E-09
Nivel de rendimiento		e	
HFT (tolerancia a fallo de hardware)		N = 1	
Tipo de subsistema		Tipo B	
MTTFD		Elevado (2681 años)	
DCavg		Medio (90.53%)	

*1 Parámetro utilizado para el cálculo estadístico exigido por las normas de seguridad funcional y que no está vinculado al periodo de garantía.

Nota:

EDM = Monitorización de dispositivos externos

PFD = Probabilidad de fallo bajo demanda

PFH = Probabilidad de fallo peligroso por hora

⚠ PELIGRO Peligro de movimiento repentino.. Al utilizar la función de desactivación segura en el sistema de seguridad de una máquina, realice una evaluación completa de los riesgos del sistema para asegurarse de que todas las partes del sistema cumplen las normas de seguridad aplicables. La aplicación incorrecta de la función de desactivación segura puede causar lesiones graves o mortales.

⚠ PELIGRO Peligro de movimiento repentino.. Si el circuito de salida del variador está dañado y la función de desactivación segura apaga la salida del variador a un motor de imanes permanentes (PM), el motor puede rotar 180 grados eléctricos. Evite daños en el equipo y lesiones al personal durante esta condición. El movimiento repentino del motor puede causar lesiones graves o la muerte. En estas condiciones puede circular corriente por el bobinado del motor.

⚠ PELIGRO Peligro de descarga eléctrica. No puede depender de la función de desactivación segura para evitar una descarga eléctrica. Desconecte toda la alimentación del variador y espere el tiempo especificado en la etiqueta de advertencia antes de retirar las cubiertas. Compruebe si hay tensiones peligrosas en el variador antes de efectuar trabajos de mantenimiento o de reparación. Si trabaja en el variador cuando está encendido y no hay ninguna cubierta sobre los circuitos electrónicos, ello puede causar lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Aunque la función de desactivación segura está en funcionamiento, la gravedad u otras fuerzas externas en el eje vertical pueden mover el motor. La aplicación incorrecta de la función de desactivación segura puede causar lesiones graves o mortales.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. No utilice las señales de salida del variador para controlar frenos dinámicos ni frenos de retención externos para la seguridad funcional. Utilice un sistema que cumpla los requisitos de seguridad funcional. La aplicación incorrecta de la función de desactivación segura puede causar lesiones graves o mortales. Los sistemas que utilizan señales de salida del variador (incluyendo EDM) para la seguridad, no son seguros porque las señales de salida del variador no son componentes de seguridad.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Conecte las entradas de desactivación segura a los dispositivos tal y como se especifica en los requisitos de seguridad. Si conecta incorrectamente las entradas de desactivación segura, puede causar lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Para utilizar las entradas de desactivación segura, retire los puentes entre los terminales H1-HC y H2-HC. Si el circuito de desactivación segura no funciona correctamente, puede causar lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Cuando borre la entrada de desactivación segura, asegúrese de que la salida del monitor de desactivación segura funcione correctamente como la especificación para la función de desactivación segura. Si el circuito de desactivación segura no funciona correctamente, puede causar lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Examine regularmente la entrada de desactivación segura y todas las demás características de seguridad. Un sistema que no funciona correctamente puede causar lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. La entrada de desactivación segura solo pueden cablearla, examinarla y mantenerla persona autorizado con pleno conocimiento del variador, el manual de instrucciones y las normas de seguridad. Si el personal no está aprobado, puede causar lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de movimiento repentino.. Utilice únicamente el monitor de desactivación segura (terminal de salida multifunción configurado con la función EDM) para monitorizar el estado de desactivación segura o para detectar un fallo en las entradas de desactivación segura. La salida de monitorización no es una salida de seguridad. Si utiliza incorrectamente el monitor de desactivación segura, puede causar lesiones graves o la muerte.

Nota:

- Cuando utilice un variador con función de seguridad incorporada, deberá sustituirlo 10 años después de su primer uso debido al envejecimiento de los componentes electrónicos.
- Desde la desactivación de los terminales H1 o H2 hasta que el variador pasa al estado "Par seguro desactivado" transcurrirán como máximo 3 ms. Ajuste el estado de desactivación de los terminales H1 y H2 a 3 ms como mínimo. Es posible que el variador no pueda pasar al estado "Par seguro desactivado" si los terminales H1 y H2 solo están abiertos durante menos de 3 ms.
- El cableado de la entrada de desactivación segura no debe superar los 30 m (98 ft).

■ Uso de la función de desactivación segura

Circuito de desactivación segura

El circuito de desactivación segura tiene dos canales aislados (terminales H1 y H2) que paran los transistores de salida. La entrada puede utilizar la fuente de alimentación interna del variador.

Ajuste la función EDM en uno de los terminales MFDO [H2 -xx = 21 o 121] para monitorizar el estado de la función de desactivación segura. Esta es la "función de salida de monitor de desactivación segura".

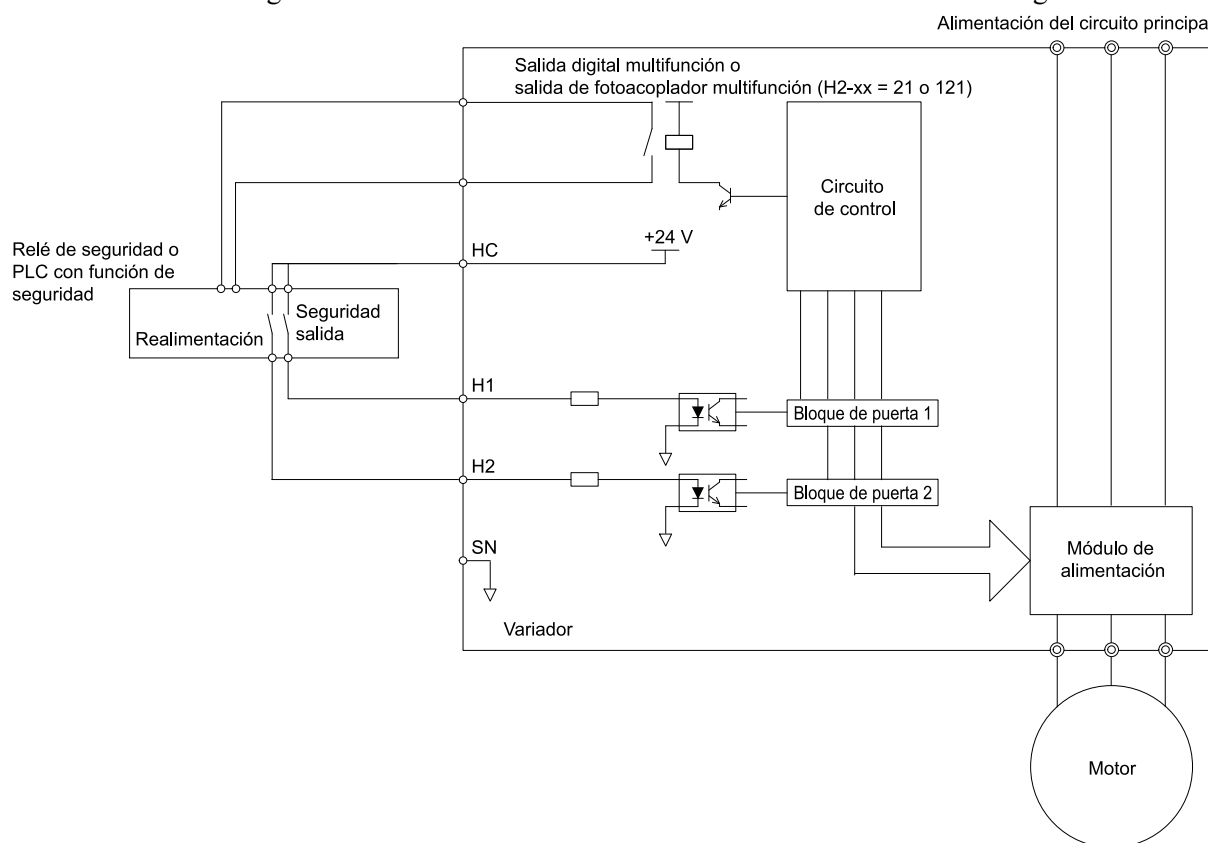


Figura 5.12 Ejemplo de cableado de la función de desactivación segura

Habilitación y deshabilitación de la salida del variador ("Par seguro desactivado")

Consulte [Figura 5.13](#) para ver un ejemplo de funcionamiento del variador cuando el variador pasa del estado "Par seguro desactivado" a funcionamiento normal.

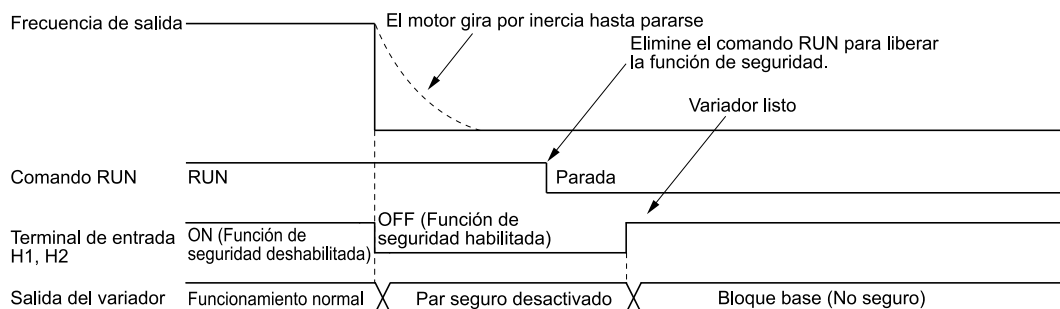


Figura 5.13 Funcionamiento de la desactivación segura

Cambio de funcionamiento normal a "Par seguro desactivado".

Desactive (abra) el terminal de entrada de seguridad H1 o H2 para habilitar la función de desactivación segura. Cuando la función de desactivación segura se habilita mientras el motor está funcionando, la salida del variador y el par del motor se desactivan y el motor siempre gira por inercia hasta pararse. El ajuste *b1-03 [Selección método parada]* no afecta al método de parada.

El estado "Par seguro desactivado" solo es posible con la función de desactivación segura. Elimine el comando RUN para parar el variador. Desactivación de la salida del variador (condición de bloque base) ≠ "Par seguro desactivado".

Nota:

- Cuando sea necesario hacer una rampa a parada para parar el motor, no desactive los terminales H1 y H2 hasta que el motor se pare por completo. De este modo evitará que el motor gire por inercia hasta pararse durante el funcionamiento normal.
- Desde la desactivación de los terminales H1 o H2 hasta que el variador pasa al estado "Par seguro desactivado" transcurrirán como máximo 3 ms. Ajuste el estado de desactivación de los terminales H1 y H2 a 3 ms como mínimo. Es posible que el variador no pueda pasar al estado "Par seguro desactivado" si los terminales H1 y H2 solo están abiertos durante menos de 3 ms.

Paso de "Par seguro desactivado" a funcionamiento normal

La entrada de seguridad solo se liberará cuando no haya un comando RUN.

- Durante la parada
Cuando se active la función de desactivación segura durante la parada, cierre el circuito entre los terminales H1-HC y H2-HC para desactivar "Par seguro desactivado". Introduzca el comando RUN después de que el variador se pare correctamente.
- Durante la marcha
Si activa la función de desactivación segura durante la marcha, elimine el comando RUN y, después, cierre el circuito entre los terminales H1-HC y H2-HC para desactivar "Par seguro desactivado". Introduzca el comando Parada, luego el comando RUN cuando los terminales H1 y H2 estén activados.

Desactivación segura de la función de salida del monitor y de la pantalla del teclado

Consulte [Tabla 5.15](#) para obtener información sobre la relación entre el estado del canal de entrada, el estado de la salida del monitor de seguridad y el estado de la salida del variador.

Tabla 5.15 Estado de los terminales de entrada de desactivación segura y Monitor de dispositivo externo (EDM)

Estado del canal de entrada	Entrada 1 (H1-HC)	ON (ACTIVADO) (cierra el circuito)	OFF (DESACTIVADO) (abierto)	ON (ACTIVADO) (cierra el circuito)	OFF (DESACTIVADO) (abierto)
	Entrada 2 (H2-HC)	ON (ACTIVADO) (cierra el circuito)	ON (ACTIVADO) (cierra el circuito)	OFF (DESACTIVADO) (abierto)	OFF (DESACTIVADO) (abierto)
Terminal MFDO (H2-xx = 21)	Terminal MFDO (H2-xx = 21)	OFF (DESACTIVADO)	OFF (DESACTIVADO)	OFF (DESACTIVADO)	ON (ACTIVADO)
	Terminal MFDO (H2-xx = 121)	ON (ACTIVADO)	ON (ACTIVADO)	ON (ACTIVADO)	OFF (DESACTIVADO)
Estado de la salida del variador		Bloque base (variador listo)	Estado de seguridad (Sto)	Estado de seguridad (Sto)	Estado de seguridad (Sto)
Visualización teclado		Visualización normal	SToF (parpadeo)	SToF (parpadeo)	STo (parpadeo)
Anillo LED de estado		Listo: Iluminado	ALM/ERR: Parpadeo	ALM/ERR: Parpadeo	Listo: Parpadeo
Registro MEMOBUS 0020 (hex.)		bit C: 0 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 0 bit D: 1

Monitor de estado de la función de seguridad

La salida del monitor de seguridad del variador envía una señal de realimentación sobre el estado de la función de seguridad. La salida de monitor de seguridad es uno de los posibles ajustes disponibles para los terminales MFDO. Si el circuito de desactivación segura está dañado, un controlador (PLC o relé de seguridad) debe leer esta señal como señal de entrada para mantener el estado "Par seguro desactivado". Esto ayudará a verificar el estado

del circuito de seguridad. Consulte el manual del dispositivo de seguridad para obtener más información sobre la función de seguridad.

Puede utilizar los ajustes de la función MFDO para cambiar la polaridad de la señal de salida del monitor de seguridad. Ver en [Tabla 5.15](#) las instrucciones de configuración.

Visualización teclado

Si los dos canales de entrada están en OFF (Abierto), el teclado parpadeará *STo* [*Par seguro desactivado*].

Si el circuito de desactivación segura o el variador están dañados, el teclado parpadea *SToF* [*Hardware par seguro desactivado*] cuando un canal de entrada está desactivado (abierto) y el otro está activado (cierra el cortocircuito). Cuando utilice el circuito de desactivación segura correctamente, el teclado no mostrará *SToF*.

Si el variador está dañado, el teclado mostrará *SCF* [*Fallo circuito seguridad*] cuando el variador detecte un fallo en el circuito de desactivación segura. Consulte el capítulo sobre solución de problemas para obtener más información.

Validación de la función de desactivación segura

Después de cambiar piezas o realizar el mantenimiento del variador, primero complete todo el cableado necesario para activar el variador y, a continuación, pruebe la entrada de desactivación segura con este procedimiento. Mantenga un registro de los resultados de la prueba.

Nota:

Esta validación debe realizarse al menos una vez cada tres meses para garantizar los valores de especificación de los parámetros de seguridad.

1. Cuando los dos canales de entrada estén DESACTIVADOS (Abierto), asegúrese de que el teclado parpadee *STo* [*Par seguro desactivado*] y de que el motor no esté en marcha.
2. Observe el estado ON (ACTIVADO)/OFF (DESACTIVADO) de los canales de entrada y asegúrese de que el MFDO ajustado a la función EDM funcione como se muestra en [Tabla 5.15](#).
Si uno o más de estos elementos son ciertos, es posible que el estado ON (ACTIVADO)/OFF (DESACTIVADO) del MFDO no se muestre correctamente en el teclado:
 - Ajustes incorrectos de parámetros.
 - Un problema con un dispositivo externo.
 - El cableado externo tiene un cortocircuito o está desconectado.
 - El dispositivo está dañado.
 Encuentre la causa y repare el problema para mostrar correctamente el estado.
3. Asegúrese de que la señal de EDM funciona durante el funcionamiento normal como se muestra en [Tabla 5.15](#).

6 Čeština

◆ Všeobecné informace

Nepoužívejte tuto příručku jako alternativu k technické příručce.

Výrobky a specifikace uvedené v této příručce a obsah příručky se z důvodu zlepšování výrobku a příručky mohou bez předchozího upozornění změnit.

Vždy se přesvědčte, že používáte poslední verzi této příručky. Tuto příručku používejte ke správné instalaci, zapojení, nastavení a obsluze tohoto výrobku.

Technickou příručku si uživatel může stáhnout z webové stránky dokumentace společnosti Yaskawa uvedené na zadní straně obálky.

◆ Kvalifikace pro určeného uživatele

Společnost Yaskawa napsala tuto příručku pro odborníky a techniky z oblasti elektřiny, kteří mají zkušenosti s instalací, seřizováním, opravou, kontrolou a výměnou dílů pro střídavé pohony. Osoby bez technického školení, nedospělé osoby, invalidní osoby nebo osoby s mentálním postižením, osoby s problémy vnímání a osoby s kardiostimulátorem nesmí tento výrobek používat nebo provozovat.

◆ Bezpečnost

Před instalací, zapojováním nebo obsluhou měniče si přečtěte všechna upozornění.

■ Vysvětlení signálních slov

⚠ NEBEZPEČÍ Toto signální slovo označuje nebezpečí, které způsobí vážné zranění nebo usmrcení, pokud mu nebude zamezeno.

⚠ VAROVÁNÍ Toto signální slovo označuje nebezpečí, které může způsobit usmrcení nebo vážné zranění, pokud mu nebude zamezeno.

⚠ UPOZORNĚNÍ Toto signální slovo označuje nebezpečí, které může způsobit lehká nebo středně těžká zranění, pokud mu nebude zabráněno.

OZNÁMENÍ Tento signál označuje hlášení o poškození majetku, které se netýká zranění osob.

■ Všeobecné bezpečnostní pokyny

Společnost Yaskawa Electric vyrábí a dodává elektronické součástky pro různé průmyslové aplikace. Za volbu a použití výrobků Yaskawa zodpovídá projektant zařízení nebo zákazník, který kompletuje finální výrobek. Společnost Yaskawa není zodpovědná za to, jak se její výrobky použijí ve finálním návrhu systému. Ve všech případech se výrobky Yaskawa nesmí použít ve výrobku nebo projektu jako výhradní nebo výlučná bezpečnostní funkce řízení. Všechny řídicí funkce jsou navrženy tak, aby dynamicky detekovaly poruchy a pracovaly bezpečně bez výjimky. Všechny výrobky, které mají obsahovat díly vyráběné společností Yaskawa, si musí zajistit konečný uživatel a připojit k nim řádné výstrahy a pokyny týkající se jejich bezpečného použití a provozu. Všechny výstrahy od společnosti Yaskawa musí být okamžitě vydány konečnému uživateli. Společnost Yaskawa poskytuje záruky pouze na kvalitu svých výrobků v souladu s normami a specifikacemi, které jsou popsány v příručce. Společnost Yaskawa neposkytuje jiné záruky, ať už jmenovité nebo předpokládané. Zranění, poškození majetku a ztráta obchodních příležitostí způsobených nesprávným skladováním nebo manipulací a přehlédnutím ze strany vaší společnosti nebo vašeho zákazníka bude mít za následek ztrátu záruky společnosti Yaskawa na výrobek.

Oznámení:

Nedodržování bezpečnostních informací uvedených v příručce může mít za následek vážné zranění nebo usmrcení. Společnost Yaskawa není zodpovědná za zranění nebo škody na zařízení způsobené ignorováním těchto bezpečnostních informací.

- Když budete montovat, provozovat a opravovat střídavé měniče, pečlivě si přečtěte tuto příručku.
- Dodržujte výstrahy, varování a upozornění.
- Všechny práce musí provádět schválení pracovníci.
- Měnič nainstalujte podle této příručky a místních předpisů.

⚠ NEBEZPEČÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Neprovádějte zkoušení, zapojování nebo odpojování měniče, pokud je pod napětím. Před prováděním servisního zákroku vypněte napájení zařízení a počkejte minimálně po dobu, která je uvedena na výstražném štítku. Po vypnutí měniče kondenzátor zůstává nabitý. Kontrolka LED zhasne, když DC napětí sběrnice klesne pod 50 VDC. Když všechny kontrolky budou zhasnuté, změřte nebezpečná napětí, aby bylo zaručeno, že měnič je bezpečný. Pokud budete pracovat na měniči, když je pod napětím, dojde k vážnému zranění nebo usmrcení úrazem elektrickým proudem.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí požáru. Nepřipojujte kabely napájecího silového obvodu ke svorkám měniče U/T1, V/T2 a W/T3. Připojte kabely napájecího zdroje ke svorkám silového obvodu R/L1, S/L2 a T/L3. Nesprávné zapojení může způsobit vážné zranění nebo usmrcení v důsledku požáru.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Neprovádějte změny na tělese měniče nebo jeho obvodech. Úpravy tělesa měniče a obvodu mohou způsobit vážné zranění nebo usmrcení, poškození měniče a budou mít za následek neplatnost záruky. Společnost Yaskawa nenes zodpovědnost za úpravy, které na výrobku provede uživatel.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Instalaci, zapojování, údržbu, zkoušení, výměnu dílů a opravu měniče smí provádět pouze oprávněné osoby. Pokud pracovník obsluhy nebude oprávněná osoba, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Vždy proveďte uzemnění zemnicí svorky na straně motoru. Pokud zařízení nebude správně uzemněno, v případě dotyku skříně motoru může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Při práci s měničem nenoste volný oděv nebo šperky. Volný oděv si utáhněte a sundejte si všechny kovové předměty, například hodinky nebo prsteny. Volný oděv se může zachytit do měniče a šperky mohou vést elektrický proud a způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí náhlého pohybu. Před automatickým laděním odvedte všechny osoby a odstraňte všechny předměty z prostoru kolem měniče, motoru a zátěže. Při automatickém ladění se může měnič a motor náhle spustit a způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí náhlého pohybu. Před zapnutím pohonu odstraňte z okolí pohonu, motoru a stroje všechny osoby a předměty a nasadte kryty, spojky, hřídelová pera a zatížení stroje. Pokud se personál nachází příliš blízko nebo pokud chybí některé části, může dojít k vážnému zranění nebo smrti.

⚠ VAROVÁNÍ Poškození zařízení. Nepřipojujte nesprávné napětí k silovému obvodu měniče. Měnič provozujte v předepsaném rozsahu vstupního napětí uvedeném na typovém štítku měniče. Napětí, které je vyšší než uvedené na typovém štítku, může způsobit poškození měniče.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru. Nepokládejte snadno vznětlivé nebo hořlavé materiály na horní část měniče a neinstalujte měnič v blízkosti snadno vznětlivých a hořlavých materiálů. Měnič připevněte ke kovovému nebo jinak nehořlavému materiálu. Hořlavé a vznětlivé materiály mohou vyvolat požár a způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru. Utáhněte šrouby všech svorek správným utahovacím momentem. Připojovací vodiče, které jsou příliš volné nebo příliš krátké, mohou způsobit nesprávnou činnost a poškození měniče. Nesprávné připojení také může způsobit usmrcení nebo vážné zranění v důsledku požáru.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru. Šrouby utahujte nástavcem šroubováku šikmo v předepsaném rozsahu uvedeném v této příručce. Pokud šrouby utáhněte nakřivo mimo předepsaný rozsah, mohou se vytvořit volné spoje, které mohou způsobit poškození svorkovnice nebo vyvolat požár a způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Nezkratujte výstupní obvod měniče. Zkrat na výstupu může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Pokud v ochranném zemnicím vodiči bude zapojena stejnosměrná součástka, měnič může způsobit zbytkový proud. Pokud ochranné nebo monitorovací zařízení ovládané zbytkovým proudem bude bránit přímému nebo nepřímému kontaktu, vždy použijte Monitor zbytkového proudu/Zařízení zbytkového proudu (RCM/RCD) typu B, jak je předepsáno v IEC/EN 60755. Pokud nebudete RCM/RCD používat správně, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Před zapnutím EMC filtru, nebo pokud uzemnění bude mít vysoký odpor, uzemněte nulový bod na napájecím zdroji modelů měniče BxxxE, 2xxxE, a 4xxxEC, aby byla splněna směrnice EMC. Když zapnete filtr EMC, ale nulový bod nebude uzemněný, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí rozdrčení. Proveďte testování systému a přesvědčte se, že po připojení vodičů a nastavení parametrů měnič pracuje správně. Pokud neprovedete testování systému, může dojít k poškození zařízení nebo vážnému zranění nebo usmrcení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Po přepálení pojistky nebo rozpojení RCM/RCD nepřipojujte ihned napájení k měniči ani nespouštějte periferní zařízení. Vyčkejte minimálně dobu uvedenou na výstražném štítku a přesvědčte se, že všechny indikátory jsou vypnuté. Pak zkontrolujte zapojení a jmenovité hodnoty periferního zařízení a zjistěte příčinu problému. Pokud nebudete znát příčinu problému, před zapnutím napájení měniče nebo periferních zařízení se spojte se společností Yaskawa. Pokud problém neodstraníte před provozováním měniče nebo periferních zařízení, může to způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru. Nainstalujte dostatečnou ochranu obvodu proti zkratu tak, jak je předepsáno podle platných předpisů a v této příručce. Měnič je vhodný pro obvody, které dodávají maximální efektivní symetrický proud 31,000 A, 240 VAC maximálně (třída 200 V), 480 VAC maximálně (třída 400 V). Nesprávná ochrana obvodu odbočky proti zkratu může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí rozmačkání. Když budete měnit umístění měniče, utáhněte šrouby krytu svorkovnice a kryt bezpečně přidržte. Pokud dojde k pádu měniče nebo krytů, může to způsobit mírné zranění.

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí popálení. Nedotýkejte se horkého chladiče měniče. Odpojte napájení měniče, počkejte minimálně 15 minut a pak před výměnou ventilátorů se přesvědčte, že chladič je chladný. Pokud se dotknete horkého chladiče měniče, můžete se popálit.

OZNÁMENÍ

Poškozené zařízení. Když se budete dotýkat měniče a desek obvodů, přesvědčte se, že při tom dodržujete správné postupy pro vybití elektrostatického náboje (ESD). Pokud nebudete dodržovat postupy, ESD může způsobit poškození obvodu měniče.

OZNÁMENÍ

Nepřerušujte elektrické spojení mezi měničem a motorem, když měnič na výstupu generuje napětí. Nesprávné pořadí operací může způsobit poškození měniče.

OZNÁMENÍ

Poškozené zařízení. Neprovádějte na měniči napěťový test nebo test měřičem izolačního odporu. Tyto testy mohou poškodit měnič.

OZNÁMENÍ

Neprovozujte měnič nebo připojené zařízení, které má poškozené nebo chybějící díly. Můžete způsobit poškození měniče a připojeného zařízení.

OZNÁMENÍ

Nebezpečí požáru. Nasadte pojistku a zařízení pro monitorování/detekci zbytkového proudu (RCM/RCD). Pokud tyto součástky nenainstalujete, může dojít k poškození měniče a připojeného zařízení.

OZNÁMENÍ

Poškozené zařízení. Než budete k měniči připojovat doplněk dynamického brzdění, dbejte na to, aby si kvalifikovaný pracovník přečetl a dodržoval příručku pro instalaci brzděné jednotky a jednotky s brzděnými odpory (TOBPC72060001). Pokud si nepřečtete příručku nebo nebudete dodržovat pokyny v ní, nebo pokud pracovník nebude mít kvalifikaci, může dojít k poškození měniče a obvodu brzdění.

OZNÁMENÍ

Po instalaci měniče a připojení periferních zařízení se přesvědčte, že všechna připojení jsou provedena správně. Nesprávné zapojení může měnič poškodit.

OZNÁMENÍ

Nepřipojujte k obvodu motoru kondenzátory s předstihem fáze, LC/RC odrušovací filtry nebo jističe svodového proudu (RCM/RCD). Pokud připojíte tato zařízení k výstupním obvodům, může dojít k poškození měniče a připojeného zařízení.

OZNÁMENÍ

Použijte střídačový motor nebo vektorově řízený motor se zesílenou izolací a vinutími pro použití s AC měničem. Pokud motor nebude mít správnou izolaci, může dojít ke zkratu nebo poruše uzemnění v důsledku jejího opotřebení.

Oznámení:

- Nepoužívejte pro zapojení řídicího obvodu nestíněný vodič. Použijte stíněnou kroucenou dvojlinku a stínění připojte k zemnici svorce měniče. Nestíněný vodič může způsobit elektrické rušení a nevyhovující výkon systému.
- Zařízení, která mohou vyzařovat silné elektromagnetické vlnění, například rádiový vysílač, nedávejte do blízkosti měniče. Pokud tato zařízení budete používat v blízkosti měniče, měnič může pracovat nesprávně.

■ Určené použití

Měnič je elektrické zařízení pro komerční využití, které řídí otáčky a směr otáčení motoru. Nepoužívejte měnič pro jiné účely.

1. Pečlivě si přečtěte technickou příručku.
2. Před instalací, zapojováním nebo obsluhou měniče si přečtěte všechna upozornění.
3. Když budete měnič instalovat, zapojte ho a uzemněte podle všech platných norem a bezpečnostních opatření.
4. Přesvědčte se, že všechny součásti a ochranné kryty jsou správně nainstalovány.
5. Přesvědčte se, že měnič používáte v požadovaných podmínkách prostředí.

Oznámení:

Tento výrobek není určen a vyroben pro použití pro stroje a systémy pro podporu životních funkcí.

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Neprovádějte změny na tělese měniče nebo jeho obvodech. Úpravy tělesa měniče a obvodu mohou způsobit vážné zranění nebo usmrcení, poškození měniče a budou mít za následek neplatnost záruky. Společnost Yaskawa nenese zodpovědnost za úpravy, které na výrobku provede uživatel.*

■ Vyloučení zodpovědnosti

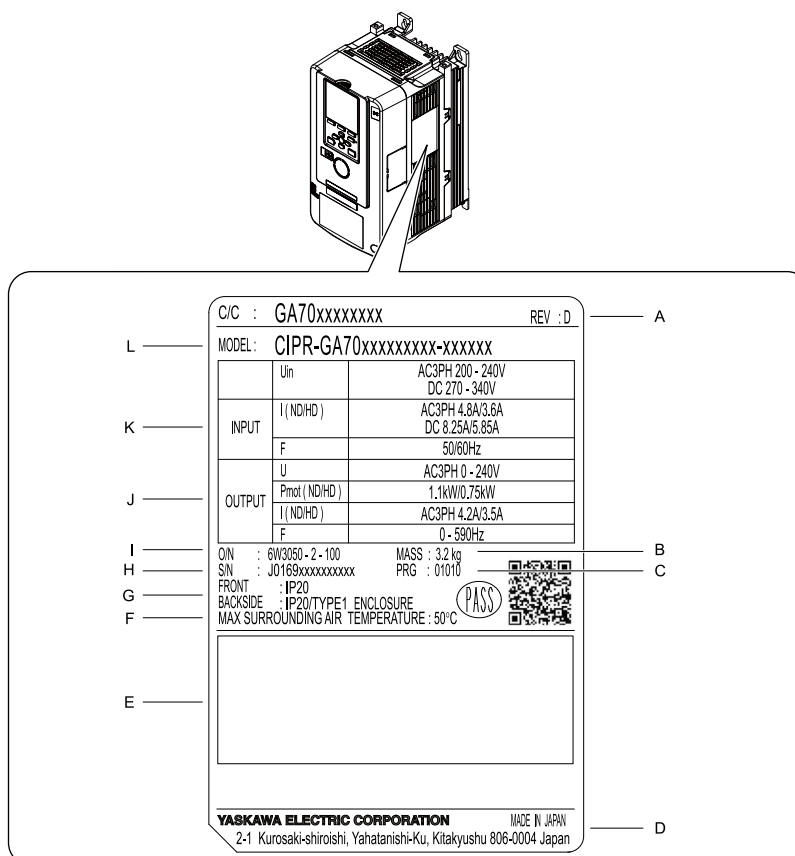
Společnost Yaskawa nenese odpovědnost za jakékoli škody na výrobku, zařízení nebo osobách, pokud je tento výrobek používán jiným způsobem, než je uvedeno v dokumentu [Určené použití na straně 156](#).

◆ Číslo modelu a Typový štítek

Po obdržení jednotky tyto položky zkontrolujte:

- Zkontrolujte, jestli měnič není poškozený. Pokud ano, ihned se spojte s přepravní firmou. Záruka společnosti Yaskawa nezahrnuje poškození vzniklé během přepravy.
- Zkontrolujte číslo modelu měniče a ujistěte se, že jste obdrželi správný model. Zkontrolujte číslo modelu v části "MODEL" na výrobním štítku měniče a ujistěte se, že jste obdrželi správný model.
- Pokud jste obdrželi nesprávný výrobek nebo výrobek s vadou, kontaktujte společnost Yaskawa nebo nejbližšího obchodního zástupce.

■ Typový štítek



- | | |
|--|--------------------------------|
| A - Revize hardwaru | G - Provedení krytí |
| B - Hmotnost | H - Sériové číslo |
| C - Verze softwaru měniče | I - Číslo série |
| D - Adresa sídla společnosti Yaskawa Electric Corporation | J - Specifikace výstupu |
| E - Certifikační normy | K - Specifikace vstupu |
| F - Teplota okolního vzduchu | L - Model měniče |

Obrázek 6.1 Příklad informací na typovém štítku

■ Jmenovitý výstupní proud

Hodnoty jmenovitého výstupního proudu jsou uvedeny v [Tabulka 6.1](#) a [Tabulka 6.2](#).

Oznámení:

- Tyto hodnoty výstupního proudu platí pro měniče, které pracují při standardních specifikacích.
- Snižte proud v aplikacích, které:
 - Zvyšují nosnou frekvenci
 - Mají vysokou okolní teplotu
 - Měníče jsou nainstalovány vedle sebe.
- Pomocí C6-01 [Volba Normální / Vysoká zátěž] vyberte stupeň Normální zátěž (ND) nebo Vysoká zátěž (HD).

Tabulka 6.1 Třída s třífázovým střídavým proudem 200 V

Model	Velké zatížení (HD) [C6-01 = 0] (Výchozí nastavení)		Normální zatížení (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximální použitelný výkon motoru kW	Jmenovitý výstupní proud A	Maximální použitelný výkon motoru kW	Jmenovitý výstupní proud A
2004	0,55	3,2	0,75	3,5
2006	0,75	5	1,1	6
2010	1,5	8	2,2	9,6
2012	2,2	11	3	12,2
2018	3	14	4	17,5

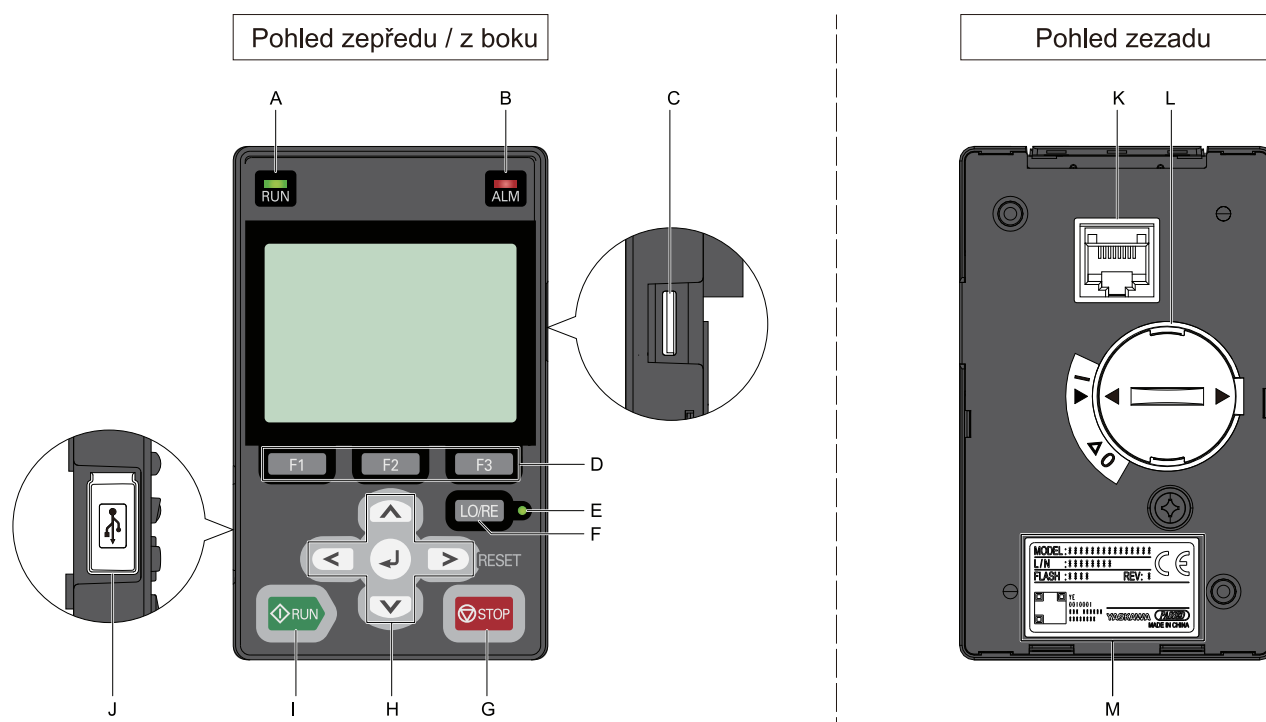
Model	Velké zatížení (HD) [C6-01 = 0] (Výchozí nastavení)		Normální zatížení (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximální použitelný výkon motoru kW	Jmenovitý výstupní proud A	Maximální použitelný výkon motoru kW	Jmenovitý výstupní proud A
2021	4	17,5	5,5	21
2030	5,5	25	7,5	30
2042	7,5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18,5	70
2082	18,5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	-	-

Tabulka 6.2 Třída s třífázovým střídavým proudem 400 V (vstupní napětí < 460 V)

Model	E1-01 [Vstupní střídavé napětí] < 460			
	Velké zatížení (HD) [C6-01 = 0] (Výchozí nastavení)		Normální zatížení (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximální použitelný výkon motoru kW	Jmenovitý výstupní proud A	Maximální použitelný výkon motoru kW	Jmenovitý výstupní proud A
4002	0,55	1,8	0,75	2,1
4004	1,1	3,4	1,5	4,1
4005	1,5	4,8	2,2	5,4
4007	2,2	5,5	3,0	7,1
4009	3,0	7,2	4,0	8,9
4012	4,0	9,2	5,5	11,9
4018	5,5	14,8	7,5	17,5
4023	7,5	18	11	23,4
4031	11	24	15	31
4038	15	31	18,5	38
4044	18,5	39	22	44
4060	22	45	30	59,6
4075	30	60	37	74,9
4089	37	75	45	89,2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296
4371	160	304	200	371
4389	200	371	220	389

Model	E1-01 [Vstupní střídavé napětí] < 460			
	Velké zatížení (HD) [C6-01 = 0] (Výchozí nastavení)		Normální zatížení (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximální použitelný výkon motoru kW	Jmenovitý výstupní proud A	Maximální použitelný výkon motoru kW	Jmenovitý výstupní proud A
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4H11	500	930	560	1090
4H12	560	1090	630	1200

◆ Komponenty a funkce klávesnice



Obrázek 6.2 Klávesnice

Tabulka 6.3 Komponenty a funkce klávesnice

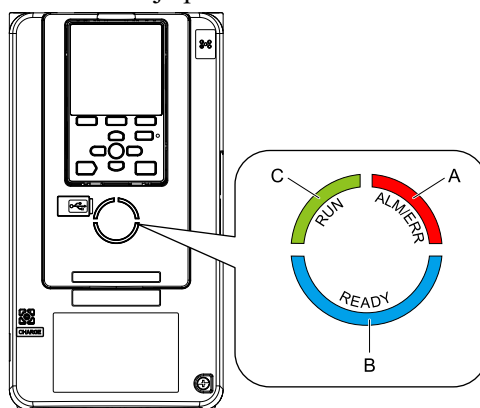
Symbol	Název	Funkce
A		- Rozsvítí se jako indikace, že měnič řídí motor. - Když se měnič zastaví, kontrolka LED zhasne. - Bude blikat jako indikace, že: - Měnič zpomaluje do zastavení. - Měnič přijal povel Chod s referenční frekvencí 0 Hz, ale není nastaven na řízení nulových otáček. - Bude blikat rychle jako indikace, že: - Měnič přijal povel Chod z MFDI svorky a přešel do módu REMOTE, přičemž je v módu LOCAL. - Měnič přijal povel Chod z MFDI svorky, když nebyl v Provozním módu. - Měnič přijal povel Rychlé zastavení. - Bezpečnostní funkce vypne výstup měniče. - Bylo stisknuto  na klávesnici, když měnič pracoval v módu REMOTE. - Měnič byl zapnutý, když byl aktivní povelu Chod a $b1-17 = 0$ [PovelSpuštěníPřiZapnutíNapájení = Nepřijmout existující povel RUN].
B		- Svítlí, když měnič detekuje poruchu. - Bliká, když měnič detekuje: - Alarm - Chyby při provozu - Porucha nebo chyba během automatického ladění - Kontrolka zhasne během normální činnosti měniče. Nejsou žádné poruchy nebo alarmy.
C	Slot pro vložení karty microSD	Místo pro vložení karty microSD.
D	Funkční tlačítka F1, F2, F3 	Menu zobrazené na klávesnici nastavuje funkce funkčních tlačítek. Název každé funkce je ve spodní polovině okna displeje.
E		Svítí: Klávesnice řídí povel Chod (mód LOCAL). Nesvítí: Svorka řídicího obvodu nebo zařízení pro sériový přenos řídí povel Chod (mód REMOTE). Oznámení: - LOCAL: Pro ovládání měniče použijte klávesnici. Klávesnici použijte pro zadání povelů Chod/Zastavit a povelu referenční frekvence. - REMOTE: Pro ovládání měniče použijte svorky řídicího obvodu nebo sériový přenos. Použijte požadovanou referenční frekvenci zapsanou v $b1-01$ a volbu povelu Chod zvolenou v $b1-02$.
F	Tlačítko volby LO/RE 	Přepíná řízení měniče pro povel Chod a referenční frekvenci mezi klávesnicí (LOCAL) a externím zdrojem (REMOTE). Oznámení: - Když měnič zastaví v módu Provoz, tlačítko volby LOCAL/REMOTE zůstane trvale aktivní. Pokud aplikace nesmí provést přepnutí z REMOTE na LOCAL, protože by to mělo negativní vliv na výkon systému, nastavením $o2-01 = 0$ [Volba funkce tlačítka LO/RE = Deaktivováno] deaktivujete . - Měnič se nebude přepínat mezi LOCAL a REMOTE, když bude přijímat povel Chod z externího zdroje.
G	Tlačítko STOP 	Zastaví provoz měniče. Oznámení: - Stisknutím  se motor zastaví. To platí také, když povel Běh (mód REMOTE) je aktivní při externím zdroji povelu Běh. - Chcete-li deaktivovat prioritu , nastavte $o2-02 = 0$ [Volba funkce tlačítka STOP = Dekativováno].
H	Tlačítko levé šipky 	- Přemístí kurzor doleva. - Provede návrat na předchozí obrazovku.
	Tlačítko šipka nahoru/ tlačítko šipka dolů 	- Provádí posuv nahoru a dolů a zobrazí následující položku nebo předchozí položku. - Zvolí čísla parametru a inkrementuje nebo dekrementuje hodnoty nastavení.
	Tlačítko pravé šipky (RESET) 	- Přemístí kurzor doprava. - Pokračuje na další obrazovku. - Resetováním měniče se porucha smaže.
	Tlačítko ENTER 	- Zapiše hodnoty a nastavení parametru. - Zvolením položky menu se budete pohybovat mezi obrazovkami klávesnice. - Zvolí jednotlivé módy, parametry a nastaví hodnoty.
I	Tlačítko RUN 	Spustí měnič v módu LOCAL. Spustí činnost v módu Autoladění. Oznámení: Než budete používat klávesnici k obsluze motoru, stisknutím  na klávesnici nastavte měnič do módu LOCAL.
J	Konektor USB	Pro tovární nastavení

Symbol	Název	Funkce
K	Konektor RJ-45	Připojí měnič pomocí 8pinového konektoru RJ-45 přímo přes prodlužovací kabel UTP CAT5e nebo konektor klávesnice.
L	Kryt baterie hodin	Odstraňte tento kryt a vložte nebo vyměňte baterii hodin. Oznámení: • Baterii nelze recyklovat. Není vložena do klávesnice. • Více informací o správné baterii a postupu instalace najdete v Technické příručce.
M	Typový štítek	Uvádí číslo modelu klávesnice a další informace Oznámení: • "REV" udává verzi hardwaru a softwaru klávesnice. • "FLASH" udává verzi paměti flash.

VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Pokud provedete změnu zdroje řízení, když b1-07 = 1 [Volba módu LOCAL/REMOTE = Přijmout existující povel RUN], měnič se může náhle spustit. Než budete měnit zdroj řízení, odvolajte všechny osoby z prostoru kolem měniče, motoru a zátěže. Náhlé spuštění může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

■ Řetězec stavových LED

Řetězec stavových LED na krytu měniče zobrazuje provozní status měniče.



A - ALM/ERR

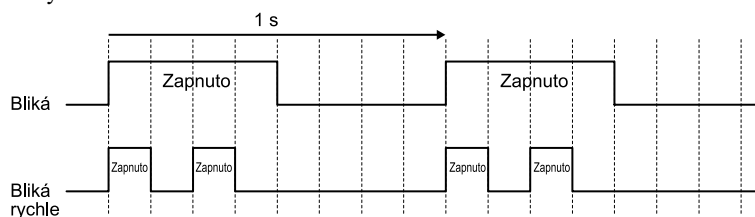
B - Připraven

C - RUN

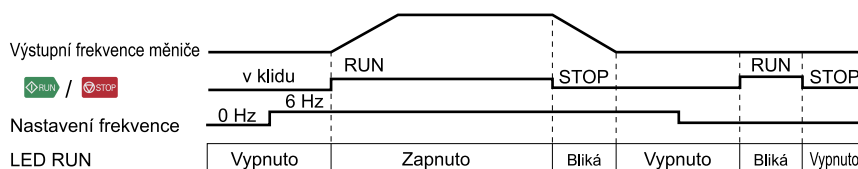
LED	Status	Popis
A	Svítí	Měnič detekuje poruchu.
	Bliká <i>* /</i>	Měnič detekuje: • Alarm • Chybu nastavení parametru oPE • Chyba automatického ladění Oznámení: Pokud měnič detekuje poruchu a alarm současně, rozsvícená LED identifikuje poruchu.
	Vypnuto	Měnič nehlásí žádné poruchy ani alarmy.
B	Svítí	Měnič je v provozu nebo je připraven na provoz.
	Bliká <i>* /</i>	Měnič je ve stavu <i>STo</i> [Safe Torque OFF].
	Bliká rychle <i>* /</i>	Napětí napájecího zdroje silového obvodu pokleslo a napájení měniče zajišťuje pouze externí zdroj 24 V.
	Vypnuto	• Měnič detekuje poruchu. • Porucha žádána není a měnič přijal povel Chod, ale měnič provoz nespustí. Například v režimu Programování, nebo když  bliká.

LED		Status	Popis
C	RUN	Svíí	Měnič je v normálním provozu.
		Bliká <i>*I</i>	- Měnič zpomaluje do zastavení. - Měnič přijal povel Chod s referenční frekvencí 0 Hz, ale není nastaven na řízení nulových otáček. - Měnič přijal povel DC brzdění.
		Bliká rychle <i>*I</i>	- Měnič přijal povel Chod z MFDI svorky a přešel do módu REMOTE, přičemž je v módu LOCAL. - Měnič přijal povel Chod z MFDI svorky, když nebyl v Provozním módu. - Měnič přijal povel Rychlé zastavení. - Bezpečnostní funkce vypne výstup měniče. - Uživatel stisknul  na klávesnici, když měnič pracoval v módu REMOTE. - Měnič byl zapnutý, když byl aktivní povel Chod a $b1-17 = 0$ [PovelSpuštěníPřiZapnutíNapájení = Nepřijmout existující povel RUN]. - Měnič je nastaven na volný doběh s časovačem ($b1-03 = 3$ [Volba způsobu zastavení = Volný doběh s časovačem]) a během doby čekání na povel Chod bude tento povel blokován.
		Vypnuto	Motor je v klidu.

*1 Rozdíl mezi "bliká" a "bliká rychle" viz [Obrázek 6.3](#).



Obrázek 6.3 Stavy blikání LED



Obrázek 6.4 Vztah mezi LED RUN a provozem měniče

■ Mód klávesnice a obrazovky menu

Oznámení:

- Měnič připojte k napětí s továrním nastavením a zobrazí se obrazovka výchozího nastavení. Stisknutím  [Domů] se vyvolá obrazovka HOME.
 - Výběrem možnosti [Ne] v nastavení [Zobrazit obrazovku počátečního nastavení] nezobrazíte obrazovku počátečního nastavení.
- Stisknutím  na obrazovce Domů se zobrazí monitory měniče.
- Stisknutím  se nastaví parametr $d1-01$ [Reference 1], když obrazovka Domů v módu LOCAL zobrazuje $U1-01$ [Referenční frekvence].
- Když měnič bude v módu Měnič, na klávesnici se bude zobrazovat [Rdy]. Měnič je připraven přijmout povel Chod.
- Nastavením $b1-08$ [Volba povelu chodu v režimu PROG] se v Programovacím módu přijme nebo nepřijme povel Chod z externího zařízení.
 - Nastavením $b1-08 = 0$ [Nepřijmout RUN při programování] se v Programovacím módu (výchozí) povel Chod z externího zdroje nepřijme.
 - Nastavením $b1-08 = 1$ [Přijmout RUN při programování] se v Programovacím módu (výchozí) povel Chod z externího zdroje přijme.
 - Nastavením $b1-08 = 2$ [PovolProgramováníJenPřiZastavení] se zabrání přechodu z Provozního módu do Programovacího módu, když měnič bude v činnosti.

Tabulka 6.4 Módy měniče, Obrazovky menu a Funkce

Mód	Obrazovka menu	Funkce
Provozní mód	Monitory	Nastaví položky monitoru, které se mají zobrazit.
Programovací mód	Parametry	Změní nastavení parametrů.
	Uživatelské parametry	Zobrazí Uživatelské parametry
	Zálohování/obnovaParametrů	Uloží parametry do klávesnice ovládacího panelu jako zálohu.
	Protokol upravených parametrů/poruch	Zobrazuje upravené parametry a historii poruch.
	Autoladění	Provede automatické ladění měniče.
	Obrazovka výchozího nastavení	Změní výchozí nastavení.
	Diagnostické nástroje	Nastavuje protokoly dat a podsvícení.

◆ Mechanická instalace

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí požáru. Nepokládejte snadno vznětlivé nebo hořlavé materiály na horní část měniče a neinstalujte měnič v blízkosti snadno vznětlivých a hořlavých materiálů. Měnič připevněte ke kovovému nebo jinak nehořlavému materiálu. Jinak může dojít k usmrcení nebo vážnému zranění.

⚠ UPOZORNĚNÍ Nebezpečí rozmačkání. Nechte měnič za přední kryt nebo víko svorkovnice. Než budete měnič přepravovat, šrouby dobře utáhněte. Jinak může dojít k lehkému nebo mírnému zranění.

ℹ OZNÁMENÍ Dejte pozor, aby během instalace do měniče nespadly nežádoucí předměty, například kovové hobliny nebo odřezky drátů. Během instalace vršek měniče přechodně zakryjte. Před spuštěním přechodně zakrytí odstraňte. Nežádoucí předměty uvnitř měniče mohou způsobit jeho poškození.

ℹ OZNÁMENÍ Nainstalujte měnič tak, jak je předepsáno ve směrnících EMC. Jinak může dojít k nesprávné činnosti a k poškození elektrických zařízení.

Oznámení:

Nedávejte periferní zařízení měniče, transformátory nebo jiná elektronická zařízení do blízkosti měniče. Pokud komponenty musí být v blízkosti měniče, proveďte stínění měniče od elektrického rušení. Elektrické rušení může způsobit, že měnič nebo zařízení kolem měniče nebudou fungovat správně.

■ Prostředí pro instalaci

Prostředí pro instalaci je důležité pro životnost výrobku a pro ujištění, že výkon měniče bude správný. Přesvědčte se, že prostředí pro instalaci vyhovuje těmto specifikacím.

Prostředí	Podmínky
Oblast využití	Vnitřní prostory
Napájení	Přepětí kategorie III
Teplota okolí	Otevřený typ IP00/UL/Vnější montáž chladiče: -10 °C až +50 °C (14 °F až 122 °F) Otevřený typ IP20/UL/Vnější montáž chladiče: -10 °C až +50 °C (14 °F až 122 °F) IP20/UL Typ 1: -10 °C až +40 °C (14 °F až 104 °F) IP55/UL Typ 12 Vnější montáž chladiče: -10 °C až +40 °C (14 °F až 104 °F) - Když budete měnič instalovat do rozváděčové skříně, použijte chladicí ventilátor nebo klimatizační jednotku, aby teplota vnitřního vzduchu byla v povoleném rozsahu. - Měnič s krytím IP00/IP20/UL otevřeného typu můžete používat při teplotě maximálně 60 °C (140 °F), pokud snížíte výstupní proud. - Měnič s krytím IP20/UL typu 1 můžete používat při teplotě maximálně 50 °C (122 °F), pokud snížíte výstupní proud.
Vlhkost	95 %RH nebo nižší Nedopusťte, aby na měniči docházelo ke kondenzaci.
Skladovací teplota	-20 °C až +70 °C (-4 °F až +158 °F)
Okolní prostor	Stupeň znečištění 2 nebo menší Měnič instalujte v místech bez: - Olejové mlhy, korozivních nebo hořlavých plynů, nebo prachu - Kovového prachu, oleje, vody nebo jiných nežádoucích materiálů - Radioaktivních nebo hořlavých materiálů. - Škodlivých plynů nebo kapalin - Soli - Přímého slunečního svitu Dřevo a jiné hořlavé materiály nenechávejte v blízkosti měniče.

Prostředí	Podmínky
Nadmořská výška	Maximálně 1000 m (3281 ft) Oznámení: Chcete-li měnič nainstalovat ve výškách 1000 m až 4000 m (3281 ft až 13123 ft), výstupní proud snižte o 1% na každých 100 m (328 ft). Snížení jmenovitého napětí není nutné v následujících podmínkách: • Při instalaci měniče ve výšce 2000 m (6562 ft) nebo nižší. • Při instalaci měniče mezi 2000 m až 4000 m (6562 ft až 13123 ft) a uzemněte nulový bod na napájecím zdroji. Pokud nebudete nulový bod uzemňovat, kontaktujte společnost Yaskawa nebo nejbližšího obchodního zástupce.
Vibrace [*] /	• 10 Hz až 20 Hz: 2004 až 2415, 4002 až 4675: 1 G (9,8 m/s², 32,15 ft/s²) 4810 až 4H12: 0,6 G (5,9 m/s², 19,36 ft/s²) • 20 Hz až 55 Hz: 2004 až 2211, 4002 až 4168: 0,6 G (5,9 m/s², 19,36 ft/s²) 2257 až 2415, 4208 až 4H12: 0,2 G (2,0 m/s², 6,56 ft/s²)
Orientace při instalaci	Měnič umístěte svisle, aby bylo zajištěno dostatečné proudění vzduchu pro jeho chlazení.

^{*1} Tento měnič prošel vibrační zkouškou s logaritmickým rozptylem podle norem EN 60068-2-6 a JIS C60068-2-6. Pokud dochází k příliš velkému vibracím vnitřních součástí měniče, může to způsobit jeho poškození, i když frekvence vibrací odpovídá specifikaci. Pokud součásti měniče vibrují, zlepšete prostředí pro instalaci, aby se vibrace snížily.

- Motor umístěte na gumovou podložku, aby se vibrace snížily.
- Zpevněte konstrukci instalace.

◆ Elektrická instalace

⚠ NEBEZPEČÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Neprovádějte zkoušení, zapojování nebo odpojování měniče, pokud je pod napětím. Před prováděním servisního zákroku vypněte napájení zařízení a počkejte minimálně po dobu, která je uvedena na výstražném štítku. Po vypnutí měniče kondenzátor zůstává nabitý. Kontrolka LED zhasne, když DC napětí sběrnice klesne pod 50 VDC. Když všechny kontrolky budou zhasnuté, změřte nebezpečná napětí, aby bylo zaručeno, že měnič je bezpečný. Pokud budete pracovat na měniči, když je pod napětím, dojde k vážnému zranění nebo usmrcení úrazem elektrickým proudem.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Odpojte měnič od napájení a počkejte minimálně 5 minut, dokud kontrolka (LED) nabíjení nezhasne. Abyste mohli provádět práce na kabeláži, deskách obvodů a ostatních dílech, sundejte přední kryt a kryt svorkovnice. Používejte svorky pouze pro jejich správnou funkci. Nesprávná kabeláž nebo uzemnění a nesprávná oprava ochranných krytů může způsobit usmrcení nebo vážné zranění.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Než zapnete spínač filtru EMC, měnič správně uzemněte. Pokud se dotknete neuzemněného elektrického zařízení, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Svorky měniče používejte pouze pro jejich zamýšlený účel. Více informací o svorkách I/O najdete v technické příručce. Nesprávná kabeláž a uzemnění nebo úprava krytu může poškodit zařízení nebo způsobit zranění.

■ Standardní schéma zapojení

Příklady měničů, které jsou zapojeny v souladu se směrnicí CE o nízkém napětí, viz [Obrázek 6.5](#) a [Obrázek 6.6](#).

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí náhlého pohybu. Parametry MFDI nastavte před sepnutím spínačů řídicího obvodu. Nesprávně nastavené pořadí spuštění/zastavení obvodu může způsobit usmrcení nebo vážné zranění pohybujícím se zařízením.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí náhlého pohybu. Před zapnutím napájení měniče správně zapojte obvody spuštění/zastavení a bezpečnostní obvody. Pokud krátkodobě sepnete svorku digitálního vstupu, může tím dojít ke spuštění měniče, který je naprogramován na 3vodičové ovládání, a způsobit vážné zranění nebo usmrcení pohybujícím se zařízením.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí náhlého pohybu. Když budete používat 3vodičové ovládání, nastavte A1-03 = 3330 [Inicializace parametrů = 3vodičová inicializace] a přesvědčte se, že b1-17 = 0 [PovelSpuštěníPřiZapnutíNapájení = Nepřijmout existující povel RUN] (výchozí). Pokud před zapnutím napájení měniče nebudou správně nastaveny parametry měniče pro provoz s 3vodičovým ovládáním, motor se při zapnutí měniče může náhle roztočit opačným směrem.

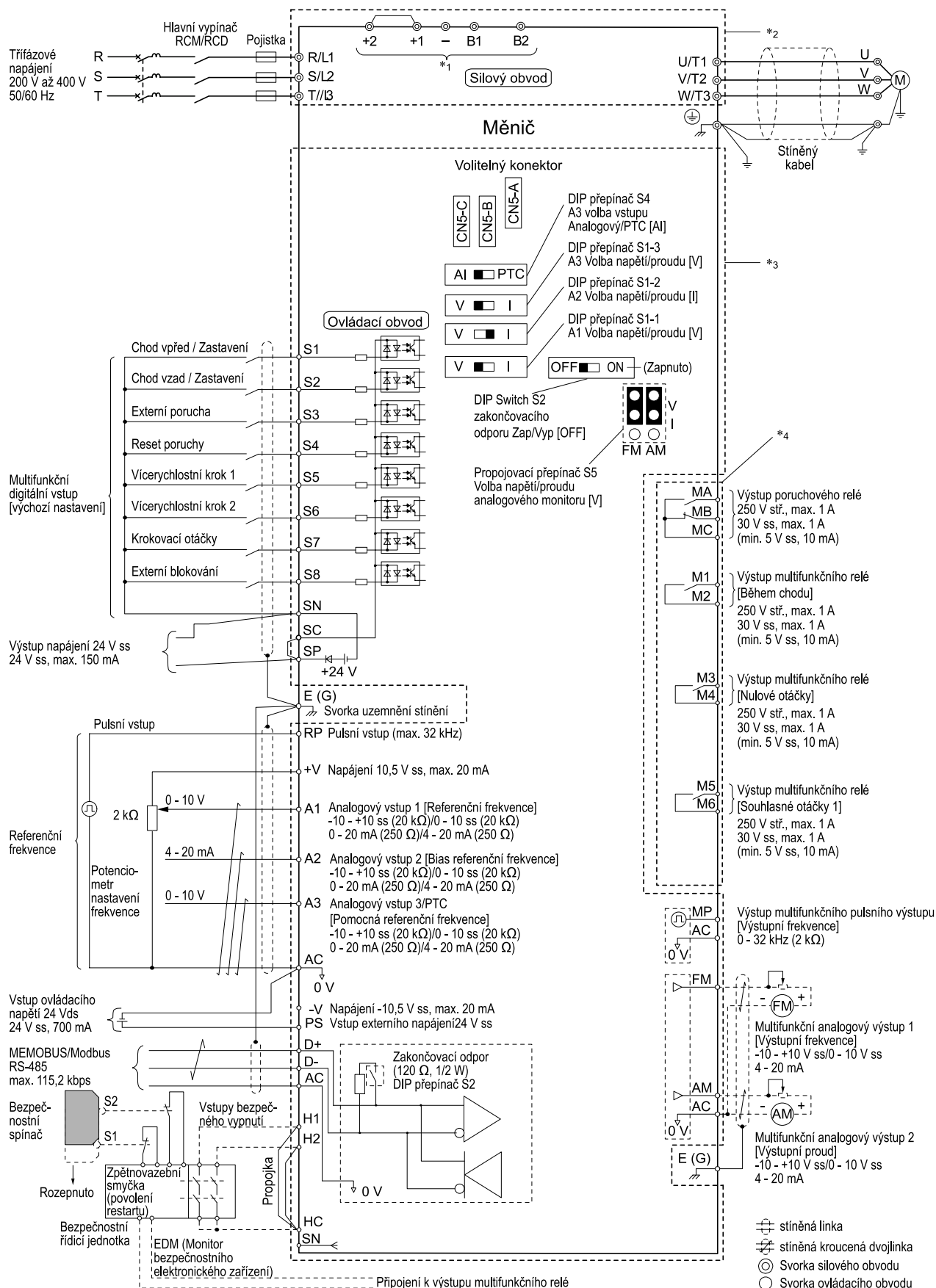
⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí náhlého pohybu. Než budete nastavovat funkci Předvolba aplikace, zkontrolujte I/O signály a externí sekvence měniče. Když provedete nastavení funkce Předvolba aplikace (A1-06 ≠ 0), změní se funkce I/O svorky měniče a může to způsobit, že zařízení bude pracovat neobvykle. To může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí požáru. Nainstalujte dostatečnou ochranu obvodu proti zkratu tak, jak je předepsáno podle platných předpisů a v této příručce. Měnič je vhodný pro obvody, které dodávají maximální efektivní symetrický proud 100,000 A, 240 VAC maximálně (třída 200 V), 480 VAC maximálně (třída 400 V). Nesprávná ochrana obvodu odbočky proti zkratu může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

OZNÁMENÍ Když vstupní napětí bude 440 V nebo vyšší nebo délka kabeláže bude větší než 100 m (328 ft), přesvědčte se, že izolační napětí motoru je dostatečné, nebo použijte motor se střídačem nebo vektorově řízený motor se zesílenou izolací. Může dojít k poruše vinutí a izolace motoru.

Oznámení:

Nepřipojujte zemnicí svorku střídavého ovládacího obvodu k rozváděčové skříni měniče. Jinak to může způsobit nesprávnou činnost ovládacího obvodu.

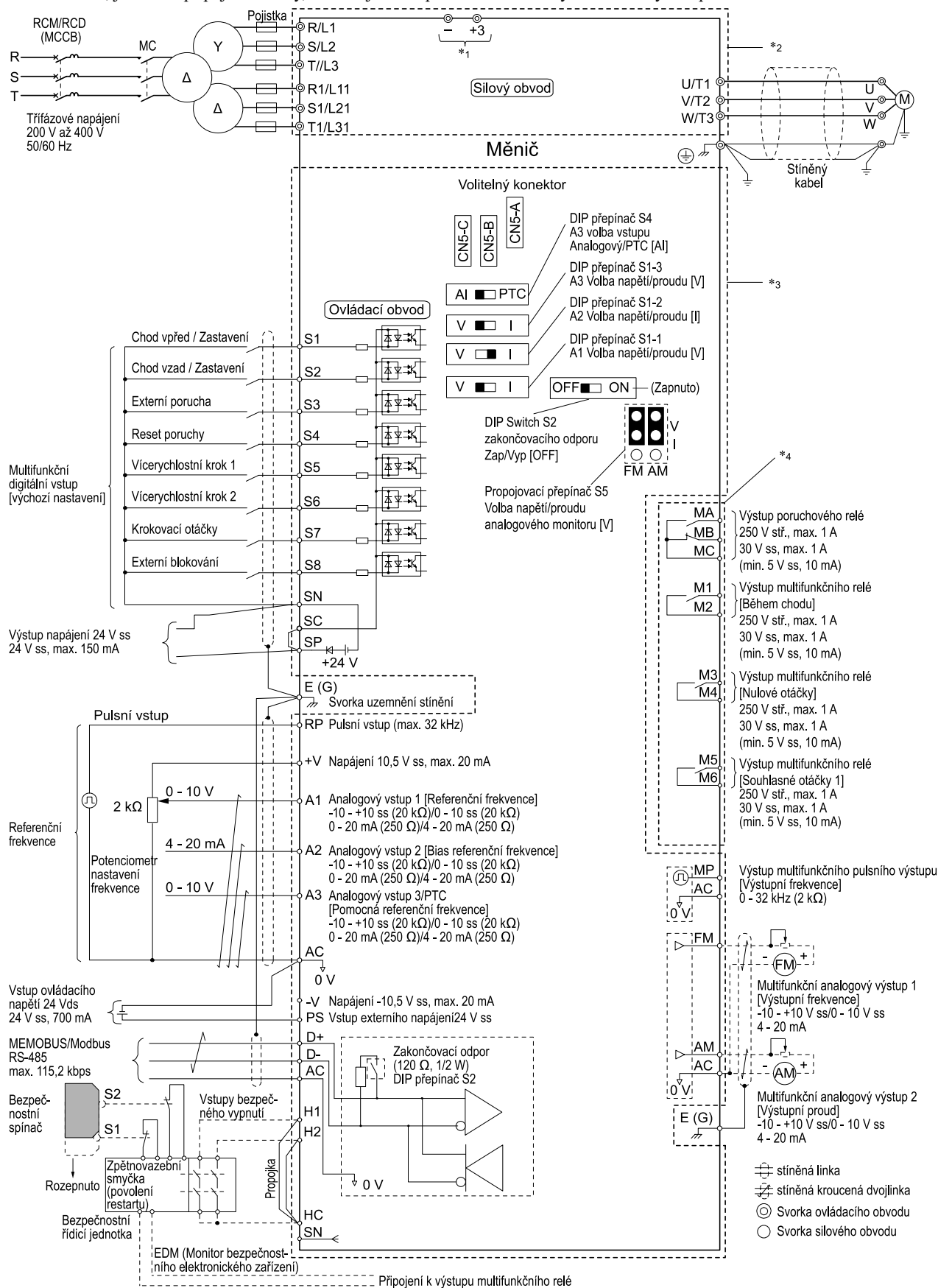


Obrazek 6.5 Schéma zapojení pro shodu se směrnicí pro nízká napětí CE

*1 Svorky -, +1, +2, B1 a B2 jsou určeny pro připojení externích doplňků.

VAROVÁNÍ Nebezpečí náhlého pohybu. Před odesláním povelu Chod se přesvědčte, že polarita je správná. Pokud měnič bude nesprávně detekovat polaritu, může se otáčet v opačném směru k povelu Chod a způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

- *2 Z důvodu ochrany obvodu je hlavní obvod oddělen od povrchového pouzdra, které se může dotýkat napájecího obvodu.
- *3 Řídicí obvod je bezpečnostní obvod s extra nízkým napětím. K oddělení tohoto obvodu od ostatních obvodů použijte zesílenou izolaci. Ujistěte se, že jste připojili bezpečnostní extra nízké napětí podle pokynů.
- *4 Zesílená izolace odděluje výstupní svorky od ostatních obvodů. Pokud je výstup měniče maximálně 250 V stř. 1 A nebo maximálně 30 V ss 1 A, je možno připojit i obvody, které nejsou bezpečnostními obvody s extra nízkým napětím.



Obrázek 6.6 Schéma zapojení pro shodu se směrnicí pro nízká napětí CE: 6-fázové/12-pulsní měniče

*1 Svorky - a +3 slouží k připojení doplňků k jednotce.

VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Před odesláním povelu Chod se přesvědčte, že polarita je správná. Pokud měnič bude nesprávně detekovat polaritu, může se otáčet v opačném směru k povelu Chod a způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

*2 Z důvodu ochrany obvodu je hlavní obvod oddělen od povrchového pouzdra, které se může dotýkat napájecího obvodu.

*3 Řídicí obvod je bezpečnostní obvod s extra nízkým napětím. K oddělení tohoto obvodu od ostatních obvodů použijte zesílenou izolaci. Ujistěte se, že jste připojili bezpečnostní extra nízké napětí podle pokynů.

*4 Zesílená izolace odděluje výstupní svorky od ostatních obvodů. Pokud je výstup měniče maximálně 250 V stř. 1 A nebo maximálně 30 V ss 1 A, je možno připojit i obvody, které nejsou bezpečnostními obvody s extra nízkým napětím.

■ Průřezy vodičů silového obvodu a utahovací momenty

OZNÁMENÍ *Nedovolte, aby se stínění vodičů dotýkalo jiných signálních vedení nebo zařízení. Zaizolujte stínění vodičů elektrickou páskou nebo smršťovací bužírkou. Pokud stínění vodičů neodizolujete, může dojít ke zkratu a poškození měniče.*

Když budete zapojovat svorkovnici ovládacího obvodu, použijte stíněný drát. Aby zapojování bylo snazší a spolehlivější, použijte na konci drátů zamačkávací dutinky.

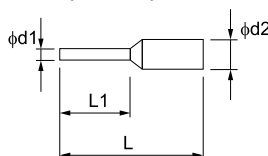
Tabulka 6.5 Průřezy vodičů silového obvodu a utahovací momenty

Svorkovnice	Svorka	Velikost šroubu	Utahovací moment N·m (lbf·in)	Holý vodič		Zamačkávací dutinka	
				Doporučený průřez mm ² (AWG)	Použitelný průřez mm ² (AWG)	Doporučený průřez mm ² (AWG)	Použitelný průřez mm ² (AWG)
TB1	S1 - S8, SN, SC, SP	-	-	0.75 (18)	- Splétané lanko 0.2 - 1.0 (24 - 18) - Plný vodič 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6, MA, MB, MC						
TB3	+V, AC, -V, A1, A2, A3, FM, AM, AC, MP, RP, AC						
TB4	E (G), SN, HC, H1, H2, PS, AC, D+, D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

Zamačkávací dutinky

Když budete používat zamačkávací dutinky, nasadte izolační návlečku.

Jako zamačkávací nástroj použijte CRIMPFOX 6 vyráběný firmou PHOENIX CONTACT.



Obrázek 6.7 Vnější rozměry zamačkávacích dutinek

Tabulka 6.6 Modely a velikosti zamačkávací dutinky

Průřez vodiče mm ² (AWG)	Model	L (mm)	L1 (mm)	φd1 (mm)	φd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Uvedení měniče do chodu

■ Průvodce nastavením

Před zapnutím měniče se podívejte na výrobní štítek motoru a zaznamenejte údaje do této tabulky.

Údaj	Hodnota	Údaj	Hodnota
Jmenovitý výkon motoru	kW	Jmenovitá frekvence motoru	Hz
Jmenovité napětí motoru	V	Maximální frekvence motoru	Hz
Jmenovitý proud motoru (FLA)	A	Počet pólů motoru	Počet pólů motoru

Údaj	Hodnota	Údaj	Hodnota
Otáčky motoru při jmenovité frekvenci	min ⁻¹ (r/min)	Počet pulsů snímače polohy motoru	Počet pulsů na otáčku (PPR)

Oznámení:

- Pokud klávesnice nezobrazí obrazovku výchozího nastavení, stisknutím **F2** (Menu) vyvolejte obrazovku Menu a pak stisknutím  zvolte [Výchozí nastavení].
- Otevřete kryt baterií hodin a vložte baterii, abyste mohli používat funkce hodin. Použijte lithiovou baterii CR2016 s oxidem manganičitým o jmenovitém napětí 3 V.

■ Parametry měniče

Když budete nastavovat nejdůležitější parametry, postupujte podle následující tabulky.

Oznámení:

Je možno změnit parametry, které během provozu měniče ve sloupci "RUN" mají nastaveno "Ne".

Č.	Název	Popis
A1-00 RUN	Volba jazyka	Nastaví jazyk LCD klávesnice. 0: English, 1: Japanese, 2: German, 3: French, 4: Italian, 5: Spanish, 6: Portuguese, 7: Chinese, 8: Czech, 9: Russian, 10: Turkish, 11: Polish, 12: Greek
A1-02	Volba způsobu řízení	Nastaví způsob řízení pro aplikaci měniče a motoru. 0: U/f řízení, 1: U/f řízení se snímačem polohy, 2: Vektor bez zpětné vazby, 3: Vektor se zpětnou vazbou, 4: Pokročilý vektor bez zpět.vazby, 5: Vektor bez zpětné vazby pro PM, 6: Rozšířený vektor bez ZV pro PM, 7: Vektor se zpětnou vazbou pro PM, 8: EZ vektorové řízení
A1-03	Inicializace parametrů	Nastaví parametry na výchozí hodnoty. 0: Bez inicializace, 1110: Uživatelská inicializace, 2220: 2vodičová inicializace, 3330: 3vodičová inicializace
b1-01	Volba referenční frekvence 1	Nastaví způsob zadávání pro referenční frekvenci. 0: Klávesnice, 1: Analogový vstup, 2: Komunikace Memobus/Modbus, 3: Doplnčková karta, 4: Pulsní vstup
b1-02	Volba zdroje spouštění 1	Nastaví způsob zadání pro povel Chod. 0: Klávesnice, 1: digitální vstup, 2: Komunikace Memobus/Modbus, 3: Doplnčková karta
b1-03 (0182)	Volba způsobu zastavení	Nastaví způsob zastavení motoru po zrušení povelu Chod nebo zadání povelu Stop. . 0: Doběhová rampa, 1: Volný doběh, 2: Zastavení DC brzděním, 3: Volný doběh s časovačem, 9: Zastavit na konstantní vzdálenosti
b1-04	Volba operace zpětného chodu	Nastaví funkci zpětného chodu. Zakažte reverzaci u aplikací ventilátorů a čerpadel, když otáčení vzad je nebezpečné. 0: Zpětný chod povolen, 1: Zpětný chod zakázán
C1-01 RUN	Doba rozběhu 1	Nastaví dobu zrychlení z nuly na maximální výstupní frekvenci.
C1-02 RUN	Doba doběhu 1	Nastaví dobu doběhu z maximální výstupní frekvence na nulu.
C2-01	Doba S-křivky na začátku zrychl	Nastaví dobu rozběhu podle S-křivky při spuštění.
C2-02	Doba S-křivky na konci zrychlení	Nastaví dobu rozběhu podle S-křivky při dokončení.
C2-03	Doba S-křivky na začátku zpomal	Nastaví dobu doběhu podle S-křivky při spuštění.
C2-04	Doba S-křivky na konci zpomalení	Nastaví dobu doběhu podle S-křivky při dokončení.
C6-01	Volba normálního/velkého zatížení	Nastaví módy zatížení měniče. 0: Úroveň velkého zatížení, 1: Úroveň normálního zatížení
C6-02	Volba modulační frekvence	Nastaví modulační frekvenci pro tranzistory v měniči. 1: 2.0 kHz, 2: 5.0 kHz (4.0 kHz pro AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz pro AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz pro AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz pro AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz pro AOLV/PM), 7: Rozkmit PWM4 (slyšitelný zvuk 1), 8: Rozkmit PWM4 (slyšitelný zvuk 2), 9: Rozkmit PWM4 (slyšitelný zvuk 3), A: Rozkmit PWM4 (slyšitelný zvuk 4), F: Uživatel defin (C6-03 až C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Reference 1 až 16	Nastaví referenční frekvenci v jednotkách v <i>o1-03 [Volba jednotky zobrazení frekv.]</i> .
d1-17 RUN	Krokovací reference	Nastaví krokovací referenční frekvenci v jednotkách od <i>o1-03 Volba jednotky zobrazení frekv.]</i> . Chcete-li použít krokovací referenční frekvenci, nastavte <i>H1-xx = 6 Volba funkce MFDI = Volba žádosti krokování</i> .
d2-01	Horní omezení referenční frekvence	Nastaví maximální omezení pro všechny referenční frekvence. Maximální výstupní frekvence je 100%.
d2-02	Dolní omezení referenční frekvence	Nastaví minimální omezení pro všechny referenční frekvence. Maximální výstupní frekvence je 100%.
E1-01	Vstupní AC napájecí napětí	Nastaví vstupní napětí měniče.
E1-04	Maximální výstupní frekvence	Nastaví maximální výstupní frekvenci pro průběh U/f.
E1-05	Maximální výstupní napětí	Nastaví maximální výstupní napětí pro průběh U/f.
E1-06	Základní frekvence	Nastaví základní frekvenci pro průběh U/f.
E1-09	Minimální výstupní frekvence	Nastaví minimální výstupní frekvenci pro průběh U/f.

Č.	Název	Popis
E2-01	Jmenovitý proud motoru (FLA)	Nastaví jmenovitý proud motoru v ampérech.
E2-11	Jmenovitý výkon motoru	Nastaví jmenovitý výkon motoru v jednotkách podle 01-58 [Volba jednotek výkonu motoru].
H1-01 - H1-08	Volba funkce svorky S1 až S8	Nastaví funkce pro MFDI svorky S1 až S8.
H2-01	Volba funkce svorky M1-M2	Nastaví funkci pro MFDO svorku M1-M2.
H2-02	Volba funkce svorky M3-M4	Nastaví funkci pro MFDO svorku M3-M4.
H2-03	Volba funkce svorky M5-M6	Nastaví funkci pro MFDO svorku M5-M6.
H3-01	Volba úrovně signálu svorky A1	Nastaví úroveň vstupního signálu pro MFAI svorku A1. 0: 0-10V (spodní limit na 0), 1: -10 až +10 V (bipolár reference), 2: 4 až 20 mA, 3: 0 až 20 mA
H3-02	Volba funkce svorky A1	Nastaví funkci pro MFAI svorku A1.
H3-03 RUN	Nastavení zesílení svorky A1	Nastaví zesílení vstupu analogového signálu na MFAI svorce A1.
H3-04 RUN	Nastavení biasu svorky A1	Nastaví bias vstupu analogového signálu na MFAI svorce A1.
H3-05	Volba úrovně signálu svorky A3	Nastaví úroveň vstupního signálu pro MFAI svorku A3. 0: 0-10V (spodní limit na 0), 1: -10 až +10 V (bipolár reference), 2: 4 až 20 mA, 3: 0 až 20 mA
H3-06	Volba funkce svorky A3	Nastaví funkci pro MFAI svorku A3.
H3-07 RUN	Nastavení zesílení svorky A3	Nastaví zisk vstupu analogového signálu na MFAI svorce A3.
H3-08 RUN	Nastavení biasu svorky A3	Nastaví bias vstupu analogového signálu na MFAI svorce A3.
H3-09	Volba úrovně signálu svorky A2	Nastaví úroveň vstupního signálu pro MFAI svorku A2. 0: 0-10V (spodní limit na 0), 1: -10 až +10 V (bipolár reference), 2: 4 až 20 mA, 3: 0 až 20 mA
H3-10	Volba funkce svorky A2	Nastaví funkci pro MFAI svorku A2.
H3-11 RUN	Nastavení zesílení svorky A2	Nastaví zisk vstupu analogového signálu na MFAI svorce A2.
H3-12 RUN	Nastavení biasu svorky A2	Nastaví bias vstupu analogového signálu na MFAI svorce A2.
H3-13 (041B)	Časová konstanta filtru analogového vstupu	Nastaví časovou konstantu pro filtry na MFAI svorkách.
H3-14	Volba povolení svorky analogového vstup	Nastaví aktivovanou svorku nebo svorky, když H1-xx = C [Volba funkce MFDI = Volba aktivace analogové svorky] bude ve stavu ON. 1: Pouze svorka A1, 2: Pouze svorka A2, 3: Svorky A1 a A2, 4: Pouze svorka A3, 5: Svorky A1 a A3, 6: Svorky A2 a A3, 7: Svorky A1, A2 a A3
H4-01 (041D)	Volba analogového výstupu svorky FM	Nastaví číslo monitoru pro odeslání z MFAO svorky FM.
H4-02 RUN	Zisk analogového výstupu svorky FM	Nastaví zesílení signálu monitoru, který se odesílá z MFAO svorky FM.
H4-03 RUN	Bias analogového výstupu svorky FM	Nastaví bias signálu monitoru, který se odesílá z MFAO svorky FM.
H4-04	Volba analog výstupu svorky AM	Nastaví monitorované číslo, které se má odeslat na výstup z MFAO svorky AM.
H4-05 RUN	Zesílení analog. výstupu sv. AM	Nastaví zisk signálu monitoru, který se odesílá z MFAO svorky AM.
H4-06 RUN	Bias analog výstupu svorky AM	Nastaví bias signálu monitoru, který se odesílá z MFAO svorky AM.
H4-07	Volba úrovně signálu svorky FM	Nastaví úroveň výstupního signálu MFAO svorky FM. 0: 0-10V (spodní limit na 0), 1: -10 až +10 V (bipolár reference), 2: 4 až 20 mA
H4-08	Volba úrovně signálu svorky AM	Nastaví úroveň výstupního signálu MFAO svorky AM. 0: 0 až 10 VDC, 1: -10 až +10 VDC, 2: 4 až 20 mA
L1-01	OchranaProti přetížení motoru (oL1)	Nastaví ochranu proti přetížení motoru pomocí elektronických tepelných ochrann. 0: Deaktivovat, 1: Proměnný moment, 2: Rozsah rychlosti konstantního momentu 10:1, 3: Rozsah rychlosti konstantního momentu 100:1, 4: Proměnný moment PM, 5: Konstantní moment PM, 6: Proměnný moment (50 Hz)
L1-02	Časová konstanta ochrany motoru proti přetížení	Nastaví dobu činnosti elektronické tepelné ochrany měniče tak, aby nedošlo k poškození motoru. Toto nastavení obvykle není nutno měnit.
L3-04	Ochr proti vypnutí při doběhu	Nastaví způsob, který měnič bude používat jako ochranu před přepětím při doběhu. 0: Deaktivovat, 1: Univerzální použití, 2: Inteligentní (nebere v úvahu dobu zrychlení), 3: Všeobecné použití s DB brzdícím odporem, 4: Přebuzení/vysoký tok 1, 5: Přebuzení/vysoký tok 2

◆ Odstraňování poruch

Pokud měnič nebo motor nebude pracovat správně, na klávesnici měniče zjistíte informace o poruše nebo alarmu.

• V případě poruchy měniče:

- Klávesnice zobrazuje kód poruchy.



- a ALM/ERR v řetězci stavových LED svítí nepřetržitě.

- Měnič vypne výstup a aktivuje se výstup poruchového relé. Motor doběhne volně do zastavení.

• V případě alarmů měniče:

- Klávesnice zobrazuje kód alarmu.



- a ALM/ERR na stavovém řetězci LED budou blikat.

- Měnič obvykle bude dál řídit motor. Některé alarmy umožňují zvolit způsob zastavení motoru.

■ Reset poruchy

1. Odstraňte příčinu poruchy nebo alarmu.
2. Když se na klávesnici bude zobrazovat kód poruchy nebo alarmu, stiskněte **F1** (RESET) nebo **>** na klávesnici. nastavte

V této tabulce jsou uvedeny nejčastější alarmy a poruchy s možnými příčinami a jejich řešením.

Úplný seznam poruch a alarmů najdete v technické příručce.

Kód	Název	Příčina	Možné řešení
bb	Blokování	Externí povel blokování byl přiveden přes některou MFDI svorku Sx a výstup měniče se zastavil, jak je zadáno externím povelům blokování.	Zkontrolujte externí sekvenci a časování příchodu povelu blokování.
CrST	Nelze resetovat	Měnič přijal povel resetování poruchy, když byl aktivní povel Chod.	Vypněte povel Chod, pak vypněte a zapněte napájení měniče.
EF	Chyba zadání povelu chodu FWD/REV	Povel vpřed a povel vzad byly přivedeny současně na dobu delší než 0,5 ms.	Zkontrolujte sekvenci povelu chodu vpřed a vzad a problém opravte.
EF1 - EF8	Externí porucha (svorka Sx)	Svorka Sx na MFDI způsobila externí poruchu přes externí zařízení. Na svorce MFDI je nastaveno <i>Externí porucha [HI-xx = 20 až 2B]</i> , ale svorka se nepoužívá.	• Zjistěte, které zařízení vyvolalo externí poruchu, a odstraňte příčinu. • Nastavte MFDI správně.
GF	Porucha uzemnění	Přehřátí způsobilo poruchu motoru nebo izolace motoru je nevyhovující.	Změřte odpor izolace motoru a pokud zjistíte elektrický svod nebo neopravitelnou izolaci, motor vyměňte.
		Kabel silového obvodu motoru se dotýká země a způsobuje zkrat.	• Zkontrolujte kabel silového obvodu motoru, jestli není poškozený, a zkrat opravte. • Změřte odpor mezi kabelem silového obvodu motoru a zemnicí svorkou. Pokud zjistíte elektrický svod, kabel vyměňte.
		Zvýšení rozptylové kapacity kabelu a zemnicí svorky způsobilo zvýšení svodového proudu.	• Pokud délka zapojeného kabelu bude větší než 100 m, snižte modulační frekvenci. • Snižte rozptylovou kapacitu.
		Je problém s hardwarem měniče.	Vyměňte řídicí desku nebo měnič. Informace k výměně řídicí desky si vyžádejte u společnosti Yaskawa nebo u svého nejbližšího prodejního zástupce.
oC	Nadproud	Zátěž je příliš velká.	• Změřte proud tekoucí do motoru. • Pokud hodnota proudu bude vyšší než jmenovitý proud měniče, vyměňte měnič za model s větším výkonem. • Zmenšete zátěž nebo proveďte výměnu za větší měnič, aby nedocházelo k náhlým změnám v úrovni proudu.
		Kabel silového obvodu motoru se dotýká země a způsobuje zkrat.	• Zkontrolujte kabel silového obvodu motoru, jestli není poškozený, a zkrat opravte. • Změřte odpor mezi kabelem silového obvodu motoru a zemnicí svorkou. Pokud zjistíte elektrický svod, kabel vyměňte.
		Zkrat nebo porucha zemnění na výstupní straně měniče způsobila poškození výstupního tranzistoru měniče.	• Přesvědčte se, že nedochází ke zkratu na svorce B1 a svorkách U/T1, V/T2, a W/T3. Přesvědčte se, že nedochází ke zkratu na svorkách - a svorkách U/T1, V/T2, a W/T3. • Pokud ke zkratu nedošlo, kontaktujte společnost Yaskawa nebo svého nejbližšího prodejního zástupce.

Kód	Název	Příčina	Možné řešení
		Doba doběhu je příliš krátká.	- Vypočítejte krouticí moment potřebný během zrychlování podle setrvačnosti zátěže a stanovené doby rozjezdu. - Zvyšte hodnoty nastavené v <i>C1-01</i>, <i>C1-03</i>, <i>C1-05</i>, nebo <i>C1-07</i> [Doby doběhu], aby bylo dosaženo potřebného kroutícího momentu. - Zvyšte hodnoty nastavené v <i>C2-01</i> to <i>C2-04</i> [Charakteristiky S-křivky], aby bylo dosaženo potřebného kroutícího momentu. - Vyměňte měnič za model s vyšším výkonem.
		Měnič se pokouší řídit specializovaný motor nebo motor, který je větší, než maximální použitelný výstup motoru měniče.	- Zkontrolujte štítek motoru, motor a měnič a přesvědčte se, že jmenovitý proud měniče je větší, než jmenovitý proud motoru. - Vyměňte měnič za model s vyšším výkonem.
		Nastavení U/f křivky je nesprávné.	- Zkontrolujte poměry mezi frekvencí a napětím průběhu V/f. Pokud poměr vzhledem k frekvenci bude příliš velký, snižte ho. - Upravte <i>E1-04</i> až <i>E1-10</i> [Parametry průběhu V/f]. Pro motor 2 upravte <i>E3-04</i> až <i>E3-10</i>.
		Zesílení kompenzace momentu je příliš velké.	Snižte hodnotu nastavenou v <i>C4-01</i> [Zesílení kompenzace momentu] a přesvědčte se, že nedojde k vypnutí motoru.
		Měnič přijal povel Chod, když motor volně dobíhal.	- Zkontrolujte sekvenci a povel Chod zadejte až po úplném zastavení motoru. - Nastavte <i>b3-01</i> = 1 [Volba hledání otáček při startu = Aktivováno] nebo nastavte <i>H1-xx</i> = 61, 62 [Hledání otáček podle Fmax nebo Freff] a povel vyhledávání otáček zadejte ze svorek MFDI.
		Když se nastaví <i>A1-02</i> = 8 [Řízení EZ vektoru] a použije indukční motor, hledání otáček se při startu nedokončí.	Když <i>E9-01</i> = 0 [Volba typu motoru = Indukční (IM)], nastavte <i>b3-24</i> = 2 [Volba metody vyhledávání otáček = Hledání otáček podle detekce proudu].
		Při použití motoru s prémiovou účinností IE3.	Pomoci těchto hodnot upravte parametry. <i>b3-03</i> [Doba zpomalení při vyhledávání rychlosti] = výchozí hodnota × 2 <i>L2-03</i> [Minimální doba základního bloku] = výchozí hodnota × 2 <i>L2-04</i> [Doba zotavení V/f po ztrátě výkonu] = výchozí hodnota × 2
oL1	Přetížení motoru	Zátěž je příliš velká.	Snižte zátěž. Oznámení: Resetujte oL1, když <i>U4-16</i> [Úroveň motoru oL1] < 100.
		Vyskytlo se přetížení při nízkých otáčkách.	- Snižte zátěž při nízkých otáčkách. - Zvyšte otáčky motoru. - Pokud motor bude často provozován při nízkých otáčkách, vyměňte ho za větší motor nebo použijte motor určený pro daný měnič. Oznámení: V případě univerzálních motorů může dojít k přetížení při chodu při nízkých otáčkách během provozování pod jmenovitým proudem.
		<i>L1-01</i> [Ochrana proti přetížení motoru (oL1)] není nastavena správně.	Nastavte <i>L1-01</i> podle vlastností motoru určeného pro měnič.
		Průběh V/f nevyhovuje kvalitám motoru.	- Zkontrolujte poměry mezi frekvencí a napětím průběhu V/f. Pokud poměr vzhledem k frekvenci bude příliš velký, snižte ho. - Upravte <i>E1-04</i> až <i>E1-10</i> [Parametry průběhu V/f]. Pro motor 2 upravte <i>E3-04</i> až <i>E3-10</i>. Snižte hodnoty nastavené v <i>E1-08</i> [Střední napětí bodu A] a <i>E1-10</i> [Minimální výstupní napětí]. Oznámení: Pokud hodnoty nastavené v <i>E1-08</i> a <i>E1-10</i> budou příliš nízké, tolerance přetížení se při nízkých otáčkách sníží.
		Jeden měnič obsluhuje více než jeden motor.	Nastavte <i>L1-01</i> = 0 [Ochrana přetížení motoru (oL1) = Deaktivováno], připojte relé tepelného přetížení ke každému motoru, aby nedošlo k poškození motoru.
		Elektronická tepelná ochrana pracuje na nesprávné úrovni.	Nastavte <i>E2-01</i> [Jmenovitý proud motoru (FLA)] správně na hodnotu předepsanou na štítku motoru.
		Parametry týkající se hledání otáček nejsou nastaveny správně.	- Zkontrolujte nastavení pro všechny parametry týkající se hledání otáček. - Upravte <i>b3-03</i> [Doba doběhu při hledání otáček]. - Nastavte <i>b3-24</i> = 1 [Volba metody vyhledávání otáček = Odhad rychlosti] po Automatickém ladění.
oL2	Přetížení měniče	Zátěž je příliš těžká.	Snižte zátěž.
		Doby rozběhu/doběhu nebo doby cyklu jsou příliš krátké.	- Zkontrolujte doby zrychlení/zpomalení a četnosti spuštění/zastavení motoru (počet cyklů). - Zvyšte hodnoty nastavené v <i>C1-01</i> až <i>C1-08</i> [Doby zrychl/zpomal].
		Výkon měniče je příliš malý.	Vyměňte měnič za model s vyšším výkonem.

Kód	Název	Příčina	Možné řešení
		Vyskytlo se přetížení při nízkých otáčkách.	- Snižte zátěž při nízkých otáčkách. - Vyměňte měnič za model s vyšším výkonem. - Snižte hodnotu nastavenou v C6-02 [Volba modulační frekvence].
		Parametry týkající se hledání otáček nejsou nastaveny správně.	- Zkontrolujte nastavení pro všechny parametry týkající se hledání otáček. - Upravte b3-03 [Doba doběhu při hledání otáček]. - Nastavte b3-24 = 1 [Volba metody vyhledávání otáček = Odhad rychlosti] po Automatickém ladění.
ov	Přepětí	Doba doběhu je příliš krátká a do měniče teče zpátky příliš mnoho regenerativní energie.	- Nastavte L3-04 = 1 [Ochr proti vypnutí při zpomalení = Univerzální použití]. - Zvyšte hodnoty nastavené v C1-02, C1-04, C1-06, nebo C1-08 [Doby doběhu]. - Připojte k měniči doplněk dynamického brzdění. - Proveďte ladění rychlosti zpomalování.
		Doba doběhu je příliš krátká.	- Presvědčte se, že náhlé zrychlení měniče nezpůsobí poruchu. - Zvyšte hodnoty nastavené v C1-01, C1-03, C1-05, nebo C1-07 [Doby doběhu]. - Zvyšte hodnotu nastavenou v C2-02 [Doba S-křivky na konci zrychlení]. - Nastavte L3-11 = 1 [Ochr proti vypnutí při zpomalení = Aktivní].
		Zátěž brzdění je příliš velká.	Připojte k měniči doplněk dynamického brzdění.
		Na vstupním zdroji napájení jsou napěťové špičky.	Připojte k měniči stejnosměrnou tlumivku. Oznámení: Pokud zapnete a vypnete kondenzátory pro fázový předstih a použijete tyristorové převodníky ve stejném systému napájení, mohou se vyskytnout napěťové špičky, které bude nepravdělně zvyšovat vstupní napětí.
		Pokud měnič zjistí ov za těchto podmínek, parametry týkající se hledání otáček jsou nesprávné: - Během hledání otáček - Během obnovy po krátkodobém výpadku napájení - Když se měnič spustí znovu automaticky - Při použití motoru s prémiovou účinností IE3	- Zkontrolujte nastavení pro všechny parametry týkající se hledání otáček. - Nastavte b3-19 ≠ 0 [Volba metody vyhledávání otáček ≠ 0 krát]. - Upravte b3-03 [Doba doběhu při hledání otáček]. - Proveďte stacionární automatické ladění odporu mezi linkami a poté nastavte b3-24 = 1 [Výběr metody vyhledávání rychlosti = Odhad rychlosti]. - Pomocí těchto hodnot upravte parametry. - b3-03 [Doba zpomalení při vyhledávání rychlosti] = výchozí hodnota × 2 - L2-03 [Minimální doba základního bloku] = výchozí hodnota × 2 - L2-04 [Doba zotavení V/f po ztrátě výkonu] = výchozí hodnota × 2
		Napájecí napětí je příliš vysoké.	Snižte napájecí napětí, aby souhlasilo se jmenovitým napětím měniče.
		Kabel snímače polohy je odpojený nebo je zapojený špatně.	Oprave chyby kabeláže nebo odpojené vodiče v kabelu snímače polohy a problémy odstraňte.
		Vyskytuje se kývání motoru.	- Upravte n1-02 [NastavZesíleníOchranyProtiKývání]. - Upravte n2-02 [Doba autom regulátoru frekvence1] a n2-03 [Doba autom regulátoru frekvence2]. - Upravte n8-45 [Zesíl detekce rychl zpětné vazby] a n8-47 [Doba filtru zisku přitah. proudu].
		Hledání otáček při spuštění se nedokončí správně, když: - A1-02 = 8 [Volba způsobu řízení = EZOLV] - E9-01 = 0 [Volba typu motoru = Indukční (IM)]	Nastavte b3-24 = 2 [Volba metody vyhledávání otáček = Detekce proudu 2].
		Měnič zjistí ov [Přepětí] když A1-02 = 2 [OLV] a když: - Se dokončí rozběh - Spustí se doběh. - Zátěž se náhle změní.	- Zvyšte hodnotu nastavenou v n2-03 [Doba autom regulátoru frekvence2] v krocích 50 ms. Oznámení: Presvědčte se, že nastavení tohoto parametru je: n2-02 [Doba autom regulátoru frekvence1] ≤ n2-03. Když upravíte n2-03, je nutno také zvýšit hodnotu C4-06 [ZpožděníKompMomentuMotoru 2] ve stejném poměru. - Zvyšujte C4-06 v krocích 10 ms. Oznámení: Presvědčte se, že nastavení tohoto parametru je: C4-02 [Zpoždění kompenzace momentu] ≤ C4-06. Když upravíte C4-06, je nutno také zvýšit hodnotu n2-03 [Doba autom regulátoru frekvence 2] ve stejném poměru.
PF	Ztráta vstupní fáze	Na vstupním napětí měniče došlo ke ztrátě fáze.	Oprave chyby zapojení napájecího zdroje silového obvodu.
		Ztráta kabeláže na svorkách vstupního napětí.	Utáhněte šrouby správným utahovacím momentem.
		Vstupní silové napětí měniče se příliš mění.	- Zkontrolujte, jestli nejsou problémy s napájecím napětím. - Zajistěte stabilní vstupní napájení měniče.

Kód	Název	Příčina	Možné řešení
		Nevyhovující vyvážení mezi napětovými fázemi.	- Zkontrolujte, jestli nejsou problémy s napájecím napětím. - Zajistěte stabilní vstupní napájení měniče. - Pokud napájecí napětí bude v pořádku, zkontrolujte magnetický stykač na straně silového obvodu.
		Kondenzátory silového obvodu nejsou provozuschopné.	- Zkontrolujte čas údržby kondenzátoru na monitoru <i>U4-05 [Udržba kondenzátoru]</i>. - Pokud <i>U4-05</i> bude vyšší než 90 %, kondenzátor vyměňte. Vyžádejte si další informace od společnosti Yaskawa nebo svého prodejního zástupce.
			- Zkontrolujte, jestli nejsou problémy s napájecím napětím. - Připojte měnič znovu k napájení. - Pokud alarm zůstává, vyměňte desku obvodů nebo měnič. Vyžádejte si další informace od společnosti Yaskawa nebo svého prodejního zástupce.
SCF	Porucha bezpečnostního obvodu	Bezpečnostní obvod je poškozený.	Vyměňte řídicí desku nebo měnič. Informace k výměně řídicí desky si vyžádejte u společnosti Yaskawa nebo u svého nejbližšího prodejního zástupce.
STo	Bezpečné vypnutí momentu	Bezpečnostní vstupy H1-HC a H2-HC jsou rozpojeny.	- Přesvědčte se, že signál Bezpečně deaktivovat je přiveden z externího zdroje na svorky H1-HC a H2-HC. - Když funkci Bezpečně deaktivovat nebudete používat, svorky H1-HC a H2-HC spojte.
		Na těchto dvou kanálech Bezpečného vypnutí není žádné interní poškození.	Vyměňte řídicí desku nebo měnič. Informace k výměně řídicí desky si vyžádejte u společnosti Yaskawa nebo u svého nejbližšího prodejního zástupce.
SToF	Bezpečné vypnutí momentu	Jedna ze dvou svorek H1-HC nebo H2-HC přijala vstupní signál Bezpečně vypnout.	Přesvědčte se, že signál Bezpečně deaktivovat je přiveden z externího zdroje na svorky H1-HC nebo H2-HC.
		Vstupní signál Bezpečně deaktivovat je zapojen nesprávně.	Když funkci Bezpečně deaktivovat nebudete používat, svorky H1-HC a H2-HC spojte.
		Na některém kanálu Bezpečně deaktivovat se objevilo interní poškození.	Vyměňte řídicí desku nebo měnič. Informace k výměně řídicí desky si vyžádejte u společnosti Yaskawa nebo u svého nejbližšího prodejního zástupce.

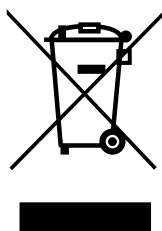
◆ Pokyny k likvidaci

Zajistěte správnou likvidaci měniče, obalového materiálu, baterie a karty microSD podle specifikace regionálních, místních a obecních zákonů a předpisů pro tento výrobek.

Oznámení:

- Před likvidací měniče vyndejte z klávesnice baterii a kartu microSD.
- Společnost Yaskawa doporučuje, aby zákazníci kartu microSD fyzicky zlikvidovali v drtiči nebo použili software pro smazání dat a karta se tak úplně smazala.

■ Směrnice WEEE



Symbol sběrné nádoby na kolečkách u tohoto výrobku, v této příručce nebo na obalu znamená, že výrobek se musí na konci jeho životnosti recyklovat.

Výrobek je nutno zlikvidovat na příslušném sběrném místě pro likvidaci elektrického a elektronického zařízení (EEE). Nevyhazujte výrobek společně s běžným odpadem.

◆ Evropské normy



Obrázek 6.8 Značka CE

Značka CE označuje, že výrobek splňuje normy z hlediska životního prostředí a bezpečnosti platné pro Evropskou unii. Výrobky vyráběné, prodávané nebo dovážené do Evropské unie musí mít značku CE.

Normy Evropské unie zahrnují normy pro elektrické spotřebiče (směrnice pro nízká napětí), normy pro elektrické rušení (směrnice EMC) a normy pro strojírenství (směrnice pro stroje).

Na tomto výrobku je značka CE uvedena v souladu se směrnicí pro nízká napětí, směrnicí EMC a směrnicí pro stroje.

Tabulka 6.7 Harmonizované normy

Evropská směrnice	Harmonizované normy
Soulad se směrnicí CE pro nízká napětí 2014/35/EU	EN 61800-5-1 <i>*I</i>
Electromagnetic Compatibility Regulations - Předpisy o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/EU	EN 61800-3 <i>*I</i>
Směrnice pro stroje 2006/42/EC	- EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) - EN 62061 (SILCL3) <i>*I</i> - IEC/EN 61800-5-2 (SIL3) <i>*I</i>
Omezení používání některých nebezpečných látek (RoHS) 2011/65/EU	EN IEC 63000 <i>*I</i>

*1 Rok platnosti stanovených norem naleznete v části "Prohlášení o shodě ve Spojeném království".

Na finálním zařízení obsahujícím tento výrobek musí zákazník uvést značku CE. Zákazník musí ověřit, že finální výrobek splňuje normy EU.

Tabulka 6.8 Ostatní platné normy

Evropská směrnice	Platné normy
Směrnice EU ErP 2009/125/EC	Měnič splňuje požadavky na účinnost IE2 podle evropského nařízení 2019/1781. Ztráty a účinnost byly měřeny v souladu s požadavky normy IEC 61800-9-2.

■ Soulad se směrnicí CE pro nízká napětí

Provedením testu podle normy IEC/EN 61800-5-1 bylo potvrzeno, že tento výrobek splňuje požadavky směrnice CE o nízkém napětí.

Aby byla splněna směrnice CE pro nízká napětí, stroje a zařízení obsahující tento výrobek musí splňovat následující podmínky.

Oblast využití

Instalaci tohoto výrobku provádějte na místě s Přepětím Kategorie III a se znečištěním stupně 2 nebo nižším, jak je předepsáno v IEC/CE 60664.

Ochrana před nečistotami

Když budete instalovat měniče typu IP20/UL Open (modely: 2xxxxB, 4xxxxB) a měniče typu IP00/UL Open (modely: 4xxxxB), použijte panel krytu, který nepropouští nežádoucí materiál do jednotky shora ani zespodu.

Volba vodiče

Při volbě zapojení hlavního obvodu postupujte podle [Wire Selection na straně 288](#).

Připojte pojistku ke vstupní straně (primární strana)

Ochrana obvodu měniče musí odpovídat normě IEC/EN 61800-5-1 pro ochranu proti zkratu ve vnitřním obvodu. Na vstupní straně připojte polovodičové ochranné pojistky pro ochranu odboček. Viz [CE-compliant Fuse \(Input Side\) na straně 283](#).

⚠ VAROVÁNÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Po přepálení pojistky nebo rozpojení RCM/RCD nepřipojujte ihned napájení k měniči ani nespouštějte periferní zařízení. Vyčkejte minimálně dobu uvedenou na výstražném štítku a přesvědčte se, že všechny indikátory jsou vypnuté. Pak zkontrolujte zapojení a jmenovité hodnoty periferního zařízení a zjistěte příčinu problému. Pokud nebudete znát příčinu problému, před zapnutím napájení měniče nebo periferních zařízení se spojte se společností Yaskawa. Pokud problém neodstraníte před provozováním měniče nebo periferních zařízení, může to způsobit vážné zranění nebo usmrcení.

■ Směrnice EMC

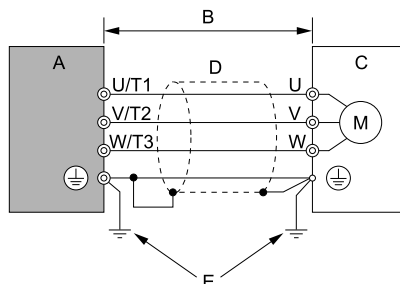
Měniče s vestavěnými filtry EMC (modely 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, 4xxxC) byly testovány podle evropské normy EN 61800-3 a splňují požadavky směrnice EMC.

Použijte měniče s vestavěnými filtry EMC nebo nainstalujte externí filtry EMC na vstupní straně měniče, aby byla splněna směrnice EMC.

Nainstalujte měnič podle směrnice EMC

Když měnič bude jako samostatná jednotka nebo bude nainstalován ve větším zařízení, modely měniče 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, a 4xxxC nainstalujte podle tohoto postupu tak, aby splňovaly směrnici EMC.

1. Měnič nainstalujte na uzemněnou kovovou desku.
2. Provedte zapojení měniče a motoru.
3. Povolte interní filtr EMC.
4. Uzemněte stínění vodiče na straně měniče a na straně motoru.



A - Měnič

B - 10 m (32,8 ft) maximálně

C - Motor

D - Kovový kabelovod

E - Zemnicí vodič

Obrázek 6.9 Zapojení měniče a motoru.

Oznámení:

- Pro zapojení měniče a motoru použijte stíněný kabel s opletením nebo vodiče umístěte do kovového kabelovodu.
- Maximální délka kabelů mezi měničem a motorem je 10 m (32,8 ft). Kabel musí být co nejkratší.
- Zemnicí vodič musí být co nejkratší.

5. Pro uzemnění měniče a motoru ke kovové desce použijte kabelovou příchytku.

Oznámení:

Presvědčte se, že ochranný zemnicí vodič splňuje technické specifikace a místní bezpečnostní normy.

6. Pro snížení harmonického zkreslení zapojte střídavou nebo stejnosměrnou tlumivku.

Oznámení:

- Aby byla zachována shoda s normou IEC/EN 61000-3-2 na modelech měniče 2004, 2006, 4002 a 4004, nainstalujte stejnosměrnou síťovou tlumivku. Další informace viz [Tabulka 6.9](#). Svorkovnice silového obvodu měniče a svorkovnice stejnosměrné síťové tlumivky se dodávají v různých tvarech. Konce kabelů připravte správně.

Tabulka 6.9 Stejnosměrné tlumivky pro potlačení harmonických složek (Výrobce: Yaskawa Electric)

Model měniče	Model stejnosměrné tlumivky	Jmenovitý výkon stejnosměrné tlumivky
2004	UZDA-B	5,4 A, 8 mH
2006	UZDA-B	5,4 A, 8 mH
4002	UZDA-B	3,2 A, 28 mH
4004	UZDA-B	3,2 A, 28 mH

Aktivace vnitřního filtru EMC

U modelů měničů 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, a 4xxxC otočte šroub nebo šrouby do polohy ON a OFF (aktivovat a deaktivovat) filtru EMC. Šroub nebo šrouby přepínání filtru EMC jsou implicitně nastaveny do polohy OFF.

Presvědčte se, že se používá symetrická síť uzemnění, a nastavením šroubu nebo šroubů do polohy ON aktivujte vestavěný filtr EMC v souladu se směrnicí EMC.

⚠ VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Odpojte od měniče veškeré napájení, počkejte dobu uvedenou na výstražném štítku a před otevřením krytů nebo než se budete dotýkat šroubů filtru EMC, zkontrolujte, jestli na měniči není nebezpečné napětí. Pokud se dotknete šroubů, když na nich bude nebezpečné napětí, dojde k vážnému zranění nebo usmrcení.

⚠ VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Neodstraňujte kryty ani se nedotýkejte desek obvodů měniče pod napětím. Pokud se dotknete vnitřních částí měniče pod napětím, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.

⚠ VAROVÁNÍ

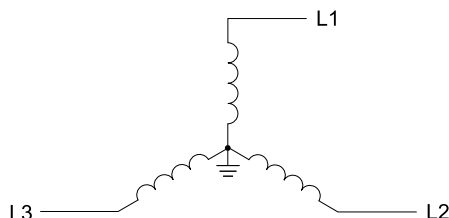
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Před zapnutím filtru EMC uzemněte nulový bod na napájecím zdroji modelů měniče 2xxxB/C a 4xxxB/C, aby byla splněna směrnice EMC. Když zapnete filtr EMC, ale nulový bod nebude uzemněný, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.

VAROVÁNÍ Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Připojte správně zemnicí kabel. Pokud se dotknete neuzemněného elektrického zařízení, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.

OZNÁMENÍ Chcete-li deaktivovat interní EMC filtr, přemístěte šrouby z polohy ON do polohy OFF a pak je utáhněte předepsaným momentem. Pokud šrouby úplně odstraníte nebo je utáhnete nesprávným momentem, může to způsobit poruchu měniče.

OZNÁMENÍ V případě sítě, které nemají symetrické uzemnění, umístěte šroub nebo šrouby EMC spínače do polohy OFF. Pokud šrouby nebudou ve správné poloze, může dojít k poškození měniče.

Presvědčte se, že se používá symetrická síť uzemnění, a nastavením šroubu nebo šroubů do polohy ON aktivujte vestavěný filtr EMC v souladu se směrnicí EMC.



Obrázek 6.10 Symetrické uzemnění

OZNÁMENÍ Poškození zařízení. Když budete používat měnič bez uzemnění, s vysokým zemnicím odporem nebo s asymetrickou zemnicí sítí, umístěte šroub nebo šrouby EMC filtru do polohy OFF (vypnuto), aby se vestavěný EMC filtr deaktivoval. Pokud vestavěný EMC filtr nevypnete, dojde k poškození měniče.

Pokud ztratíte šroub přepínání filtru EMC, pomocí [Tabulka 6.10](#) najdete správný náhradní šroub a našroubujte ho se správným utahovacím momentem.

OZNÁMENÍ Používejte pouze šrouby předepsané v této příručce. Pokud budete používat neschválené šrouby, může dojít k poškození měniče.

Tabulka 6.10 Velikosti šroubů a utahovací momenty

Model	Velikost šroubu	Utahovací moment N·m
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4×20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4 × 25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

◆ Označení shody pro Spojené království



Obrázek 6.11 Označení shody pro Spojené království

Značka UKCA označuje, že výrobek splňuje normy z hlediska životního prostředí a bezpečnosti platné pro Spojené království.

Výrobky vyráběné, prodávané nebo dovážené do Velké Británie musí být označeny značkou UKCA.

Normy Spojeného království zahrnují předpisy o elektrických zařízeních (bezpečnost) (nízké napětí) pro výrobce elektroniky, předpisy o elektromagnetické kompatibilitě (EMC) pro kontrolu hluku a předpisy o dodávkách strojů (bezpečnost) (stroje) pro výrobce strojů.

Na tomto výrobku je značka UKCA uvedena v souladu se směrnicí pro nízká napětí, směrnicí EMC a směrnicí pro stroje.

Tabulka 6.11 Stanovené normy

Statutární dokumenty	Stanovené normy
Electrical Equipment (Safety) Regulations - Předpisy pro elektrická zařízení (bezpečnost) S.I. 2016 č. 1101	EN 61800-5-1 ^{*/}
Electromagnetic Compatibility Regulations - Předpisy o elektromagnetické kompatibilitě S.I. 2016 č. 1091	EN 61800-3 ^{*/}

Statutární dokumenty	Stanovené normy
Supply of Machinery (Safety) Regulations - Předpisy o dodávkách strojních zařízení (bezpečnost) S.I. 2008 č. 1597	EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) EN 62061 (SILCL3) ^{*/} EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*/}
Nariadení o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních S.I. 2012 č. 3032	EN IEC 63000 ^{*/}

*1 Rok platnosti určených norem naleznete v části "Prohlášení o shodě ve Spojeném království".

Na finálním zařízení obsahujícím tento výrobek musí zákazník uvést značku UKCA. Zákazník musí ověřit, že finální výrobek splňuje normy UK.

Tabulka 6.12 Ostatní platné normy

Statutární dokumenty	Platné normy
Ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie a nařízení o energetických informacích S.I. 2021 č. 745	Měníč splňuje požadavky na účinnost IEC2 podle S.I. 2021 č. 745. Ztráty a účinnost byly stanoveny podle normy IEC 61800-9-2.

◆ Vstup bezpečné deaktivace

V této kapitole jsou uvedena upozornění vztahující se ke Vstupu bezpečné deaktivace. Další informace si vyžádejte u společnosti Yaskawa.

Tabulka 6.13 Bezpečnostní normy použitelné harmonizované normy

Bezpečnostní normy	Použitelné harmonizované normy
Funkční bezpečnost	IEC/EN 61508-1, 2 (SIL3)
	IEC/EN IEC 62061 (SIL3)
	IEC/EN 61800-5-2 (SIL3)
Bezpečnost strojů	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7
LVD	IEC/EN 61800-5-1

Oznámení:

SIL = Safety Integrity Level (Úroveň integrity bezpečnosti).

■ Specifikace bezpečné deaktivace

Vstup bezpečné deaktivace zajišťuje funkci zastavení, která je v souladu s "Bezpečným vypnutím momentu" podle specifikace v IEC/EN 61800-5-2. Bezpečnostní vstup splňuje požadavky normy EN ISO 13849-1 a IEC/EN 61508. Má také monitor stavu bezpečnosti pro detekování chyb bezpečnostního obvodu.

Tabulka 6.14 Specifikace bezpečné deaktivace

Údaj	Popis	
Vstup/Výstup	- Vstup: 2 Bezpečnostní vstup (H1, H2) Úroveň signálu ve stavu ON: 18 V ss až 28 V ss Úroveň signálu ve stavu OFF: -4 V ss až +4 V ss - Výstup: 1 Bezpečnostní monitorovací výstup MFDO pro externí monitor zařízení (EDM)	
Doba odezvy od rozpojení vstupu do zastavení výstupu měniče	3 ms nebo méně	
Doba odezvy od rozpojení svorky H1 a H2 do okamžiku EDM	20 ms nebo méně	
Provozní doba ^{*/}	10 let	20 let
Pravděpodobnost poruchy	PFD	9.00E-06
	PFH	1.07E-09
Úroveň vlastností	E	
HFT (hardware fault tolerance - Tolerance poruchy hardwaru)	N = 1	
Typ podsystému	Typ B	
MTTFD	Vysoká (2681 let)	
DCavg	Střední (90,53%)	

*1 Parametr používaný pro statistický výpočet požadovaný normami funkční bezpečnosti, který není spojen se záruční dobou.

Oznámení:

EDM = External Device Monitoring (Monitor externího zařízení)

PFD = Probability of Failure on Demand (Pravděpodobnost poruchy na vyžádání)

PFH = Probability of Dangerous Failure per Hour (Pravděpodobnost závažné poruchy za hodinu)

⚠ NEBEZPEČÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Při použití funkce Bezpečného vypnutí v bezpečnostním systému stroje proveďte úplné posouzení rizik systému, abyste se ujistili, že všechny části systému splňují platné bezpečnostní normy. Nesprávné použití funkce Bezpečného vypnutí může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

⚠ NEBEZPEČÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Pokud dojde k poškození výstupního obvodu měniče a funkce Bezpečného vypnutí vypne výstup měniče pro motor s permanentními magnety (PM), může se motor otočit o 180 elektrických stupňů. Zabraňte poškození zařízení a zranění personálu během tohoto stavu. Náhlý pohyb motoru může způsobit vážné zranění nebo usmrcení. Za těchto podmínek může vinutím motoru protékat proud.*

⚠ NEBEZPEČÍ *Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Nemůžete se spoléhat na to, že funkce Bezpečného vypnutí zabrání úrazu elektrickým proudem. Před sejmutím krytů odpojte veškeré napájení měniče a vyčkejte dobu uvedenou na výstražném štítku. Před údržbou nebo opravou měniče zkontrolujte, zda na něm není nebezpečné napětí. Pokud na měniči pracujete, když je pod napětím a elektronické obvody nejsou zakryté, může to způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. I když je funkce Bezpečného vypnutí zapnutá, gravitace nebo jiné vnější síly ve svislé ose mohou motorem pohybovat. Nesprávné použití funkce Bezpečného vypnutí může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Z důvodu funkční bezpečnosti nepoužívejte výstupní signály měniče k ovládání externích přídružných brzd nebo dynamických brzd. Použijte systém, který splňuje požadavky na funkční bezpečnost. Nesprávné použití funkce Bezpečného vypnutí může způsobit vážné zranění nebo usmrcení. Systémy, které používají výstupní signály měniče (včetně EDM) pro zajištění bezpečnosti, nejsou bezpečné, protože výstupní signály měniče nejsou bezpečnostní komponenty.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Připojte vstupy Bezpečného vypnutí k zařízením podle bezpečnostních požadavků. Pokud vstupy Bezpečného vypnutí připojíte nesprávně, může to způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Chcete-li použít vstupy Bezpečného vypnutí, odstraňte propojky mezi svorkami H1-HC a H2-HC. Pokud obvod Bezpečného vypnutí nefunguje správně, může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Když vstup Bezpečného vypnutí smažete, ujistěte se, že výstup Monitor Bezpečného vypnutí funguje správně podle specifikace pro funkci Bezpečného vypnutí. Pokud obvod Bezpečného vypnutí nefunguje správně, může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Pravidelně kontrolujte vstup Bezpečného vypnutí a všechny ostatní bezpečnostní funkce. Systém, který nefunguje správně, může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Zapojení, kontrolu a údržbu vstupu bezpečného vypnutí smí provádět pouze oprávněný personál, který je seznámen s měničem, návodem k obsluze a bezpečnostními normami. Pokud pracovník obsluhy nebude oprávněná osoba, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Monitor bezpečného vypnutí (multifunkční výstupní svorka nastavená na funkci EDM) používejte pouze ke sledování stavu Bezpečného vypnutí nebo ke zjištění poruchy na vstupech Bezpečného vypnutí. Výstup monitoru není bezpečnostním výstupem. Při nesprávném použití Monitoru bezpečného vypnutí může dojít k usmrcení nebo vážnému zranění.*

Oznámení:

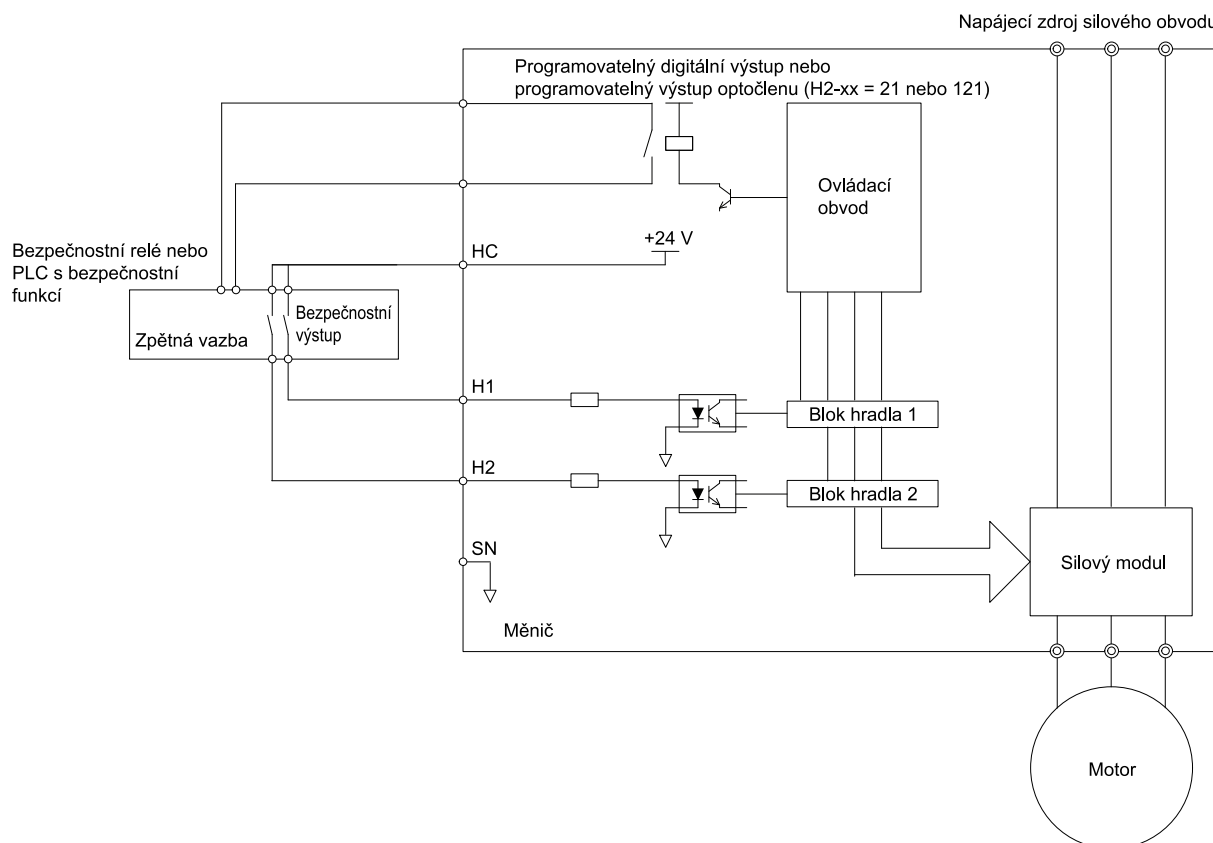
- Pokud používáte měnič s vestavěnou bezpečnostní funkcí, musíte jej po 10 letech od prvního použití vyměnit z důvodu stárnutí elektronických součástek.
- Od okamžiku, kdy se svorky H1 nebo H2 vypnou, do doby, kdy měnič přejde do stavu "Bezpečné vypnutí momentu", uplynou maximálně 3 ms. Svorky H1 a H2 nastavte do stavu OFF (Vypnuto) alespoň na 3 ms. Pokud svorky H1 a H2 budou rozpojeny na kratší dobu než 3 ms, měnič nemusí být schopný přejít do stavu "Bezpečné vypnutí momentu".
- Vstupní kabeláž pro bezpečné vypnutí nesmí přesáhnout 30 m (98 ft).

■ Použití funkce bezpečného vypnutí

Obvod pro bezpečnou deaktivaci

Obvod pro Bezpečnou deaktivaci má dva nezávislé kanály (svorka H1 a H2), které odpojí výstupní tranzistory. Vstup může používat vnitřní napájecí zdroj měniče.

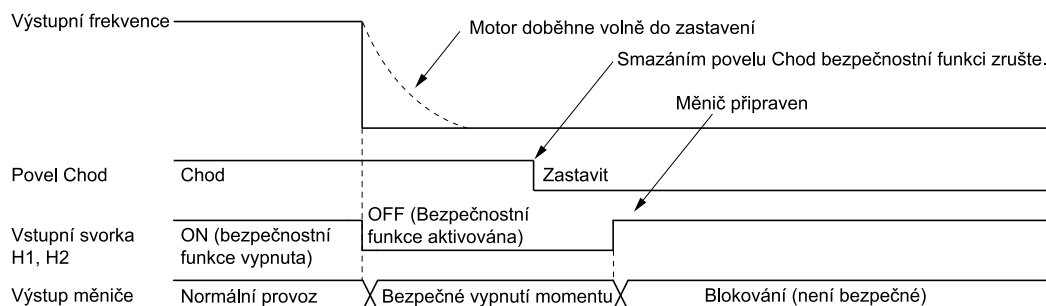
Aby bylo možno monitorovat status funkce Bezpečné deaktivace, nastavte funkci EDM na některé svorce MFDO [H2-xx = 21 nebo 121]. Je to "funkce výstupu Bezpečné deaktivace monitorování".



Obrázek 6.12 Příklad zapojení funkce Bezpečné deaktivace

Aktivace a deaktivace výstupu měniče ("Bezpečné vypnutí momentu")

Příklad provozu měniče, když se status měniče změní z "Bezpečného vypnutí momentu" na normální provoz, viz [Obrázek 6.13](#).



Obrázek 6.13 Provoz bezpečné deaktivace

Přepnutí z normálního provozu na "Bezpečné vypnutí momentu"

Chcete-li aktivovat funkci Bezpečné deaktivovat, vypněte (rozpojte) svorku bezpečnostního vstupu H1 nebo H2. Když bude funkce Bezpečné deaktivovat povolena a motor bude v činnosti, výstup měniče a moment motoru se vypnou a motor se vždy zastaví doběhnutím. Nastavení *b1-03 [Volba způsobu zastavení]* nemá vliv na způsob zastavení.

Status "Bezpečného vypnutí momentu" je možný pouze s funkcí Bezpečné deaktivovat. Zastavte měnič smazáním povelu Chod. Vypnutí výstupu měniče (podmínka blokování) ≠ "Bezpečné vypnutí momentu".

Oznámení:

- Když bude nutné zastavit motor po rampě, nevypínejte svorky H1 a H2, dokud se motor úplně nezastaví. Zabrání se tím tomu, aby během normálního provozu motor zastavil doběhem.
- Od okamžiku, kdy se svorky H1 nebo H2 vypnou, do doby, kdy měnič přejde do stavu "Bezpečné vypnutí momentu", uplynou maximálně 3 ms. Svorky H1 a H2 nastavte do stavu OFF alespoň na 3 ms. Pokud svorky H1 a H2 budou rozpojeny na kratší dobu než 3 ms, měnič nemusí být schopen přejít do stavu "Bezpečné vypnutí momentu".

Přechod z "Bezpečného vypnutí momentu" na normální provoz

Bezpečnostní vstup se odpojí pouze, pokud nebude existovat žádný povel Chod.

- Během zastavení

Když se funkce Bezpečně deaktivovat spustí během zastavení, sepněte obvod mezi svorkami H1-HC a H2-HC, aby se "Bezpečné vypnutí momentu" deaktivovalo. Povel Chod přiveďte po správném zastavení měniče.

- Během chodu

Když se funkce Bezpečně deaktivovat spustí během chodu, povel Chod smažte, pak sepněte obvod mezi svorkami H1-HC a H2-HC, aby se "Bezpečné vypnutí momentu" deaktivovalo. Když svorky H1 a H2 budou aktivovány, přiveďte povel Stop, pak přiveďte povel Chod.

Funkce výstupu Bezpečné deaktivace monitorování a zobrazení klávesnice

Informace o vztahu mezi stavem vstupního kanálu, stavem bezpečnostního monitorovacího výstupu a stavem výstupu měniče viz [Tabulka 6.15](#).

Tabulka 6.15 Status svorky bezpečnostního vstupu a bezpečnostního monitorovacího výstupu (EDM)

Status vstupního kanálu	Vstup 1 (H1-HC)	ON (Obvod sepnout)	OFF (Rozepnout)	ON (Obvod sepnout)	OFF (Rozepnout)
	Vstup 2 (H2-HC)	ON (Obvod sepnout)	ON (Obvod sepnout)	OFF (Rozepnout)	OFF (Rozepnout)
Svorka MFDO (H2-xx = 21)	Svorka MFDO (H2-xx = 21)	Vypnuto	Vypnuto	Vypnuto	Zapnuto
	Svorka MFDO (H2-xx = 121)	Zapnuto	Zapnuto	Zapnuto	Vypnuto
Status výstupu měniče		Blokování (Měnič připraven)	Status bezpečnosti (STo)	Status bezpečnosti (STo)	Status bezpečnosti (STo)
Displej klávesnice		Zobrazí se normálně	SToF (Bliká)	SToF (Bliká)	STo (Bliká)
Řetězec stavových LED		Ready: Svítí	ALM/ERR: Bliká	ALM/ERR: Bliká	Ready: Bliká
Registr MEMOBUS 0020 (Hex.)		bit C: 0 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 0 bit D: 1

Monitor statusu funkce bezpečnosti

Bezpečnostní monitorovací výstup odešle signály zpětné vazby o statusu funkce bezpečnosti. Bezpečnostní monitorovací výstup je jedno z možných nastavení pro svorky MFDO. Pokud se objeví poškození obvodu bezpečné deaktivace, řídicí jednotka (PLC nebo bezpečnostní relé) musí tento signál načíst jako vstupní signál, aby byl status "Bezpečné vypnutí momentu" přidržen. To pomůže při ověření stavu bezpečnostního obvodu. Více informací o funkci bezpečnosti najdete v příručce pro bezpečnostní zařízení.

Pro přepnutí polaritu signálu bezpečnostního monitorovacího výstupu můžete použít nastavení funkce MFDO.

Pokyny pro nastavení viz [Tabulka 6.15](#).

Displej klávesnice

Pokud tyto dva vstupní kanály budou ve stavu OFF (Rozpojeno), na klávesnici bude blikat *STo* [Bezpečné vypnutí momentu].

Pokud se objeví poškození obvodu bezpečného vypnutí nebo měniče, na klávesnici bude blikat *SToF* [Hardware bezpečné vypnutí momentu], když jeden vstupní kanál bude ve stavu OFF (Rozpojený) a druhý ve stavu ON (Sepnout obvod). Když budete obvod bezpečné deaktivace používat správně, na klávesnici se *SToF* zobrazovat nebude.

Pokud se objeví porucha měniče, klávesnice bude zobrazovat *SCF* [Porucha bezpečnostního obvodu], když měnič zjistí poruchu v obvodu bezpečnostního obvodu. Další informace viz kapitolu Odstraňování poruch.

Potvrzení funkce bezpečné deaktivace

Po výměně dílů nebo po údržbě měniče dokončete nejdříve veškeré zapojení kabelů pro spuštění měniče a pak následovně proveďte test vstupu bezpečné deaktivace. Výsledky testu si poznamenejte.

Oznámení:

Validacja ta powinna być przeprowadzana przynajmniej raz na trzy miesiące, aby zagwarantować wartości specyfikacji parametrów bezpieczeństwa.

1. Když dva vstupní kanály budou ve stavu OFF (rozepnuto), přesvědčte se, že klávesnice bliká *STo* [Bezpečné vypnutí momentu] a že motor je v klidu.
2. Sledujte stav ON/OFF vstupních kanálů a přesvědčte se, že MFDO nastavené na funkci EDM pracuje tak, jak je uvedeno v [Tabulka 6.15](#).
Pokud je jedna nebo více z těchto položek pravdivá, nemusí se stav zapnutí/vypnutí MFDO na klávesnici zobrazovat správně:
 - Nesprávné nastavení parametrů.
 - Problém s externím zařízením.
 - Na externí kabeláži je zkrat nebo kabely jsou odpojené.
 - Zařízení je poškozeno.

Najdźte příčinu a problém opravte, aby se stav zobrazoval správně.

3. Přesvědčte se, že EDM signál během normálního provozu pracuje, jak je ukázáno v [Tabulka 6.15](#).

7 Polski

◆ Informacje ogólne

Niniejsza instrukcja nie jest alternatywą dla Podręcznika technicznego.

Produkty i specyfikacje podane w niniejszej instrukcji oraz jej treść mogą ulec zmianie bez uprzedniego powiadomienia w związku z udoskonalaniem produktu i/lub instrukcji.

Należy zawsze korzystać z najnowszej wersji niniejszej instrukcji. Instrukcja służy do prawidłowego zamontowania, podłączenia, ustawienia i obsługi produktu.

Użytkownicy mogą pobrać Podręcznik techniczny ze strony dokumentacji Yaskawa dostępnej pod adresem umieszczonym z tyłu okładki.

◆ Kwalifikacje użytkownika

Firma Yaskawa przygotowała niniejszą instrukcję dla specjalistów elektryków oraz inżynierów wykwalifikowanych w zakresie instalacji, regulacji, naprawy, inspekcji i wymiany części falowników AC. Ten produkt nie powinien być używany ani obsługiwany przez osoby bez przeszkolenia technicznego, osoby niepełnoletnie, osoby niepełnosprawne, osoby z zaburzeniami umysłowymi lub zaburzeniami percepcji oraz osoby korzystające ze stymulatorów serca.

◆ Bezpieczeństwo

Przed zainstalowaniem, podłączeniem lub uruchomieniem produktu zapoznać się ze wszystkimi środkami ostrożności.

■ Opis ostrzeżeń

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO To oznaczenie informuje o zagrożeniu, które spowoduje poważne obrażenia ciała lub śmierć w przypadku niepodjęcia środków zapobiegawczych.

⚠ OSTRZEŻENIE To oznaczenie informuje o zagrożeniu, które spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała w przypadku niepodjęcia środków ostrożności.

⚠ UWAGA To słowo sygnalizuje zagrożenie, które może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia, jeśli nie zapobiegnie się jego wystąpieniu.

OGŁOSZENIE To hasło ostrzegawcze wskazuje na komunikat o uszkodzeniu mienia niepowiązanym z obrażeniami ciała.

■ Ogólne zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

Firma Yaskawa Electric produkuje i dostarcza komponenty elektroniczne do wielu różnych zastosowań przemysłowych. Wybór i zastosowanie produktów firmy Yaskawa pozostaje obowiązkiem projektanta wyposażenia lub klienta dokonującego montażu produktu końcowego. Firma Yaskawa nie ponosi odpowiedzialności za sposób, w jaki jej produkty zostaną użyte w ostatecznym projekcie systemu. W żadnych okolicznościach produkty firmy Yaskawa nie powinny być wykorzystywane w jakimkolwiek produkcie lub projekcie jako wyłączny bądź jedyny środek bezpieczeństwa. Wszystkie funkcje sterowania zaprojektowano tak, aby dynamicznie wykrywać usterki i zapewnić bezpieczne funkcjonowanie niezależnie od warunków. Wszystkie produkty zaprojektowane z wykorzystaniem części wyprodukowanych przez firmę Yaskawa muszą być dostarczane użytkownikowi końcowemu z odpowiednimi ostrzeżeniami oraz instrukcjami dotyczącymi bezpiecznego użytkowania i działania danej części. Wszelkie ostrzeżenia podane przez firmę Yaskawa muszą być bezzwłocznie przekazane użytkownikowi końcowemu. Firma Yaskawa gwarantuje jedynie jakość swoich produktów zgodnie z normami i danymi technicznymi podanymi w niniejszej instrukcji. Firma Yaskawa nie oferuje innych gwarancji wyraźnych ani dorozumianych. Gwarancja firmy Yaskawa dotycząca produktu nie obowiązuje w przypadku zranienia, uszkodzenia wyposażenia i utraty perspektyw biznesowych na skutek nieprawidłowego przechowywania lub obsługi i zaniedbania ze strony Państwa firmy lub jej klientów.

Uwaga:

Zignorowanie ostrzeżeń zamieszczonych w niniejszej instrukcji może spowodować poważne zranienie lub zgon. Firma Yaskawa nie ponosi odpowiedzialności za zranienia lub uszkodzenie wyposażenia na skutek ignorowania ostrzeżeń.

- Należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję w przypadku montażu, obsługi i naprawy falowników AC.
- Należy stosować się do wszystkich ostrzeżeń, ostrzeżeń i uwag.
- Wszystkie prace powinny być wykonywane przez autoryzowany personel.
- Falownik należy instalować zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji oraz obowiązującymi przepisami.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Nie wolno sprawdzać, podłączać lub odłączać przewodów, gdy zasilanie falownika jest włączone. Przed rozpoczęciem przeglądu należy odłączyć wszelkie zasilanie od urządzenia i poczekać co najmniej przez czas podany na etykiecie ostrzegawczej. Wewnętrzny kondensator pozostaje naładowany po wyłączeniu zasilania falownika. Wskaźnik LED zasilania jest wyłączany, gdy napięcie szyny prądu stałego (DC) spadnie poniżej 50 V DC. Gdy wszystkie wskaźniki są wyłączone, należy zmierzyć niebezpieczne napięcia, aby upewnić się, że falownik jest bezpieczny. Praca z falownikiem pod napięciem spowoduje poważne obrażenia ciała lub śmierć w wyniku porażenia prądem.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie pożarem. Nie podłączać przewodów głównego zasilania do zacisków U/T1, V/T2 i W/T3 silnika falownika. Podłączyć przewody głównego zasilania do zacisków wejściowych R/L1, S/L2 i T/L3 obwodu głównego. Nieprawidłowe połączenia mogą spowodować poważne obrażenia lub śmierć na skutek pożaru.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Nie modyfikować korpusu ani obwodów falownika. Modyfikowanie korpusu lub obwodów falownika może doprowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci i będzie skutkowało unieważnieniem gwarancji. Firma Yaskawa nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek modyfikacje produktu wprowadzone przez użytkownika.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Tylko autoryzowany personel powinien wykonywać prace związane z instalacją, okablowaniem, konserwacją, sprawdzaniem, wymianą części i naprawą falownika. Wykonywanie prac przez nieautoryzowanych pracowników może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Należy zawsze uziemiać zacisk uziemiający po stronie silnika. Dotknięcie obudowy silnika może spowodować poważne obrażenia lub śmierć, jeśli wyposażenie zostało nieprawidłowo uziemione.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Podczas pracy z falownikiem nie nosić luźnej odzieży ani biżuterii. Przymocować luźną odzież i usunąć wszelkie metalowe przedmioty, takie jak zegarki lub pierścionki. Luźne elementy odzieży mogą zostać pochwycone przez falownik, elementy biżuterii mogą przewodzić elektryczność, co może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Przed rozpoczęciem autotuningu należy upewnić się, że w pobliżu falownika, silnika i obciążenia nie znajdują się postronne osoby i zbędne przedmioty. Podczas autotuningu falownik i silnik mogą uruchomić się niespodziewanie, co może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Przed włączeniem zasilania falownika należy usunąć wszystkie osoby i przedmioty z obszaru wokół falownika, silnika i maszyny oraz założyć osłony, sprzęgła, wpusty wałów i obciążenia maszyny. Zbyt bliska obecność personelu lub brak części może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Uszkodzenie sprzętu. Nie należy podawać nieprawidłowego napięcia do obwodu głównego przemiennika. Przemiennik użytkownik wyłącza z napięciem wejściowym w zakresie wskazanym na tabliczce znamionowej. Przekroczenie wartości napięcia wskazanej na tabliczce znamionowej może uszkodzić przemiennik.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie pożarem. Nie wolno umieszczać palnych lub łatwopalnych materiałów na falowniku i nie wolno instalować falownika w pobliżu palnych lub łatwopalnych materiałów. Falownik należy przymocować do wspornika wykonanego z metalu lub innego materiału niepalnego. Łatwopalne i zapalne materiały mogą być źródłem pożaru, co może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie pożarem. Wszystkie śruby zacisków należy dokręcić z odpowiednim momentem. Zbyt poluzowane lub naprężone połączenia mogą spowodować nieprawidłowe funkcjonowanie i uszkodzenie falownika. Nieprawidłowe połączenia mogą również spowodować poważne zranienie lub zgon na skutek pożaru.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie pożarem. Śruby dokręcać pod kątem mieszczącym się w zakresie określonym w tej instrukcji. Dokręcenie śrub momentem poza wskazanym zakresem może spowodować poluzowanie połączenia i w konsekwencji uszkodzić płytkę zacisków lub być źródłem pożaru mogącego doprowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Nie wolno dopuścić do zwarcia w wyjściowym obwodzie falownika. Zwarcie na wyjściu może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Falownik może wzbudzać prąd szczytkowy, jeśli w przewodzie ochronnym PE jest obecna składowa stała sygnału. Jeśli różnicowo-prądowe urządzenie zabezpieczające lub monitorujące ma zapobiegać bezpośredniemu lub pośredniemu zwarciu, należy zawsze stosować zabezpieczenie różnicowo-prądowe RCM/RCD zgodne z normą IEC/EN 60755. Niezastosowanie prawidłowego wyłącznika różnicowo-prądowego (RCM/RCD) może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. EMC Przed włączeniem filtra EMC lub w przypadku stosowania uziemienia o wysokiej rezystancji należy uziemić punkt neutralny zasilania modeli falowników BxxxE, 2xxxE, and 4xxxE, aby zapewnić zgodność z dyrektywą EMC. Włączenie filtra EMC bez uziemienia punktu zerowego może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE

Zagrożenie zmiążdżeniem. Po podłączeniu przemiennika i skonfigurowaniu parametrów należy przetestować system, aby upewnić się, że przemiennik działa w sposób bezpieczny. Nieprzetestowanie systemu może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE

Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Po przepaleniu bezpiecznika przez falownik lub zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego (RCM/RCD) nie podłączać natychmiast falownika do zasilania ani nie uruchamiać urządzeń peryferyjnych. Należy odczekać co najmniej przez czas określony na etykiecie ostrzegawczej i upewnić się, że wszystkie wskaźniki są WYŁĄCZONE. Następnie należy sprawdzić parametry znamionowe okablowania i wyposażenia zewnętrznego, aby ustalić przyczynę problemu. Jeśli przyczyna problemu jest nieznana, przed podłączeniem zasilania do falownika i uruchomieniem urządzeń peryferyjnych skontaktować się z firmą Yaskawa. Jeśli problem nie zostanie wyeliminowany przed uruchomieniem falownika lub urządzeń peryferyjnych, może to spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE

Zagrożenie pożarem. Należy zainstalować odpowiednie zabezpieczenie odgałęzienia obwodu przed zwarcie zgodnie z obowiązującymi przepisami i niniejszą instrukcją. Falownik jest odpowiedni dla obwodów o wydajności nieprzekraczającej 31,000 A (wartość skuteczna) prąd symetryczny, przy maksimum 240 V AC (klasa 200 V) i maksimum 480 V AC (klasa 400 V). Zastosowanie niewłaściwego zabezpieczenia odgałęzienia obwodu przed zwarcie może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ UWAGA

Zagrożenie zmiążdżeniem. Przed przemieszczeniem falownika dokręcić śruby pokrywy zacisków, a falownik przenosić bezpiecznie trzymając obudowę. Upadek pokrywy falownika może spowodować umiarkowane obrażenia ciała.

⚠ UWAGA

Zagrożenie oparzeniem. Nie wolno dotykać gorącego radiatora. Przed wymianą wentylatorów chłodzących należy wyłączyć zasilanie falownika, poczekać co najmniej 15 minut i upewnić się, że radiator jest chłodny. Dotknięcie gorącego radiatora falownika może spowodować oparzenie.

OGŁOSZENIE

Uszkodzenie sprzętu. Podczas dotykania falownika i płytek drukowanych należy stosować się do procedur obchodzenia się z wyładowaniami elektrostatycznymi. Niezastosowanie się do procedury może spowodować uszkodzenie obwodów falownika wywołane wyładowaniami elektrostatycznymi.

OGŁOSZENIE

Nie rozłączaj połączenia elektrycznego pomiędzy falownikiem a silnikiem, jeśli falownik podaje napięcie. Nieprawidłowa sekwencja wyposażenia może spowodować uszkodzenie falownika.

OGŁOSZENIE

Uszkodzenie sprzętu. Nie wykonywać prób wytrzymałości napięciowej ani nie używać megaomomierza czy testów izolacji Meggera na falowniku. Testy te mogą spowodować uszkodzenie falownika.

OGŁOSZENIE

Nie obsługiwać falownika ani podłączonego wyposażenia w przypadku uszkodzenia lub braku części. Ryzyko uszkodzenia falownika i podłączonego wyposażenia.

OGŁOSZENIE

Zagrożenie pożarem. Zainstaluj bezpiecznik i zabezpieczenie różnicowo-prądowe (RCM/RCD). Niezainstalowanie tych elementów stwarza ryzyko uszkodzenia falownika i podłączonego wyposażenia.

OGŁOSZENIE

Uszkodzenie sprzętu. Przed podłączeniem opcjonalnego modułu hamowania dynamicznego do przemiennika częstotliwości należy upewnić się, że wykwalifikowani pracownicy zapoznali się z Podręcznikiem montażu modułu hamowania i modułu rezystora hamowania (TOBPC72060001) i będą przestrzegać zawartych w nim wytycznych. Zignorowanie wytycznych zawartych w instrukcji lub wykonywanie prac przez niewykwalifikowane osoby może spowodować uszkodzenie falownika i układu hamowania.

OGŁOSZENIE

Po zainstalowaniu falownika i podłączeniu wyposażenia zewnętrznego należy sprawdzić, czy wszystkie połączenia zostały wykonane prawidłowo. Nieprawidłowe podłączenie wyposażenia może spowodować uszkodzenie falownika.

OGŁOSZENIE

Do obwodów wyjściowych nie wolno podłączać kondensatorów przesuwających fazę, filtrów przeciwzakłóceń LC/RC ani wyłączników różnicowo-prądowych (RCM/RCD). Podłączenie tych urządzeń do obwodów wyjściowych stwarza ryzyko uszkodzenia falownika i podłączonego wyposażenia.

OGŁOSZENIE

Stosuj silnik inwerterowy lub wektorowy ze wzmocnioną izolacją i uzwojeniem odpowiednim do użytkowania z przemiennikiem częstotliwości prądu przemiennego AC. Zastosowanie silnika z nieprawidłową izolacją może doprowadzić do zwarcia lub doziemienia w przypadku zniszczenia izolacji.

Uwaga:

- Do okablowania sterującego nie wolno używać przewodów nieekranowanych. Należy stosować skrętki ekranowane i łączyć ekran z zaciskiem uziemienia falownika. Podłączenie nieekranowanych przewodów może spowodować zakłócenia elektryczne i ograniczenie sprawności systemu.
- W najbliższym otoczeniu falownika nie umieszczać urządzeń emitujących silne promieniowanie elektromagnetyczne, takich jak nadajniki radiowe. Mogą one zakłócić prawidłowe działanie falownika.

■ Zastosowanie

Falownik jest urządzeniem elektrycznym do zastosowań komercyjnych sterującym prędkością i kierunkiem obrotu silnika. Nie używać falownika do żadnych innych celów.

1. Dokładnie zapoznać się z podręcznikiem technicznym.
2. Przed zainstalowaniem, podłączeniem lub uruchomieniem produktu zapoznać się ze wszystkimi środkami ostrożności.

3. Podczas instalowania falownika podłączyć go i uziemić zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi normami i z zachowaniem środków ostrożności.
4. Upewnić się, że wszystkie elementy i pokrywy zostały zamontowane prawidłowo.
5. Upewnić się, że falownik będzie użytkowany w odpowiednich warunkach otoczenia, określonych w niniejszej instrukcji.

Uwaga:

Ten produkt nie został zaprojektowany ani wyprodukowany z przeznaczeniem do wykorzystywania w urządzeniach lub systemach podtrzymywania życia.

⚠ OSTRZEŻENIE *Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Nie modyfikować korpusu ani obwodów falownika. Modyfikowanie korpusu lub obwodów falownika może doprowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci i będzie skutkować unieważnieniem gwarancji. Firma Yaskawa nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek modyfikację produktu wprowadzone przez użytkownika.*

■ Wyłączenie odpowiedzialności

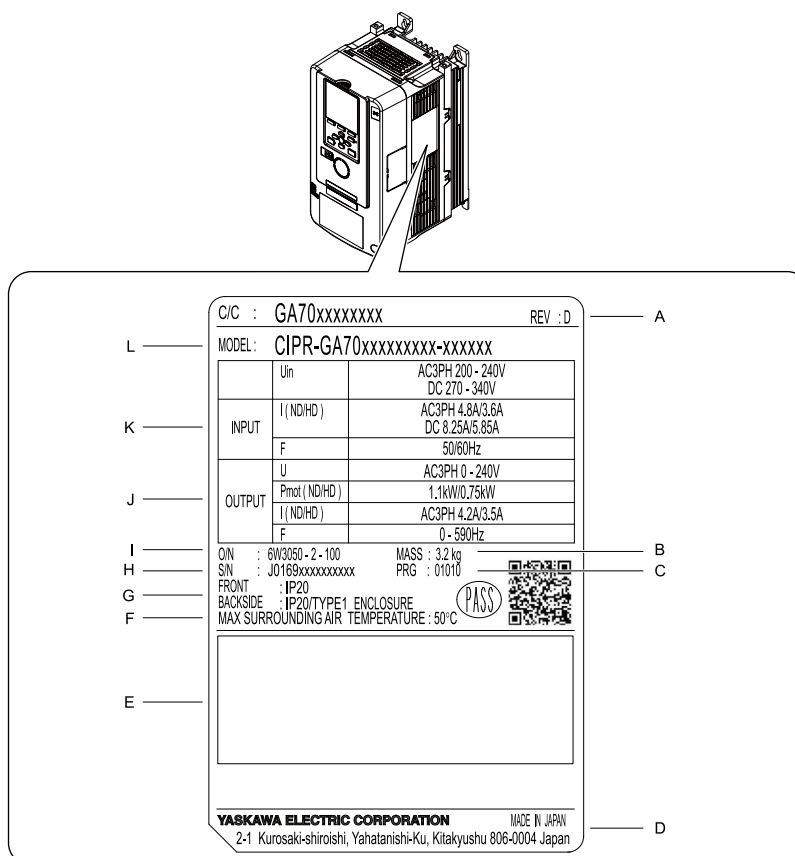
Firma Yaskawa nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia produktu, sprzętu lub obrażenia, jeśli ten produkt jest używany w sposób inny niż określony w [Zastosowanie na str. 183](#).

◆ Sprawdzenie numeru modelu i tabliczki znamionowej

Podczas odbioru falownika należy postępować zgodnie z następującą listą kontrolną:

- Sprawdzić, czy falownik nie jest uszkodzony. Niezwłocznie skontaktować się z firmą przewoźnika, jeżeli falownik jest uszkodzony. Gwarancja firmy Yaskawa nie obejmuje uszkodzeń powstałych podczas transportu.
- Sprawdzić numer modelu falownik, aby upewnić się, że dostarczono właściwy model. Sprawdzić numer modelu falownika w sekcji „MODEL” na tabliczce znamionowej falownika, aby upewnić się, że dostarczono odpowiedni model.
- W przypadku otrzymania nieprawidłowego produktu lub produkt z wadą, należy skontaktować się z firmą Yaskawa lub najbliższym przedstawicielem handlowym.

■ Tabliczka znamionowa



- | | |
|--|------------------------------------|
| A - Wersja sprzętowa | G - Klasa ochrony |
| B - Waga | H - Numer seryjny |
| C - Wersja oprogramowania falownika | I - Numer partii |
| D - Adres siedziby głównej firmy Yaskawa Electric Corporation | J - Dane techniczne wyjścia |
| E - Standardy akredytacji | K - Dane techniczne wejścia |
| F - Temperatura powietrza w otoczeniu | L - Model falownika |

Rysunek 7.1 Przykład informacji na tabliczce znamionowej

■ Znamionowy prąd wyjściowy

Tabela 7.1 i Tabela 7.2 podać wartości znamionowego prądu wyjściowego.

Uwaga:

- Te wartości prądu wyjściowego mają zastosowanie do falowników działających w standardowej specyfikacji.
- Zmniejszyć prąd w zastosowaniach, które:
 - Zwiększają częstotliwość nośną
 - Mają wysoką temperaturę otoczenia
 - Instalowanie falowników obok siebie.
- Użyć C6-01 [Wybór trybu norm./dużego obciąż.], aby wybrać Charakterys. dla normal. obciąż. (ND) lub Charakteryst. dla dużego obciąż. (HD).

Tabela 7.1 Klasa trójfazowa AC 200 V

Model	Charakteryst. dla dużego obciąż. (HD) [C6-01 = 0] (domyślnie)		Charakterys. dla normal. obciąż. (ND) [C6-01 = 1]	
	Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa silnika kW	Znamionowy prąd wyjściowy A	Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa silnika kW	Znamionowy prąd wyjściowy A
2004	0.55	3.2	0.75	3.5
2006	0.75	5	1.1	6
2010	1.5	8	2.2	9.6
2012	2.2	11	3	12.2

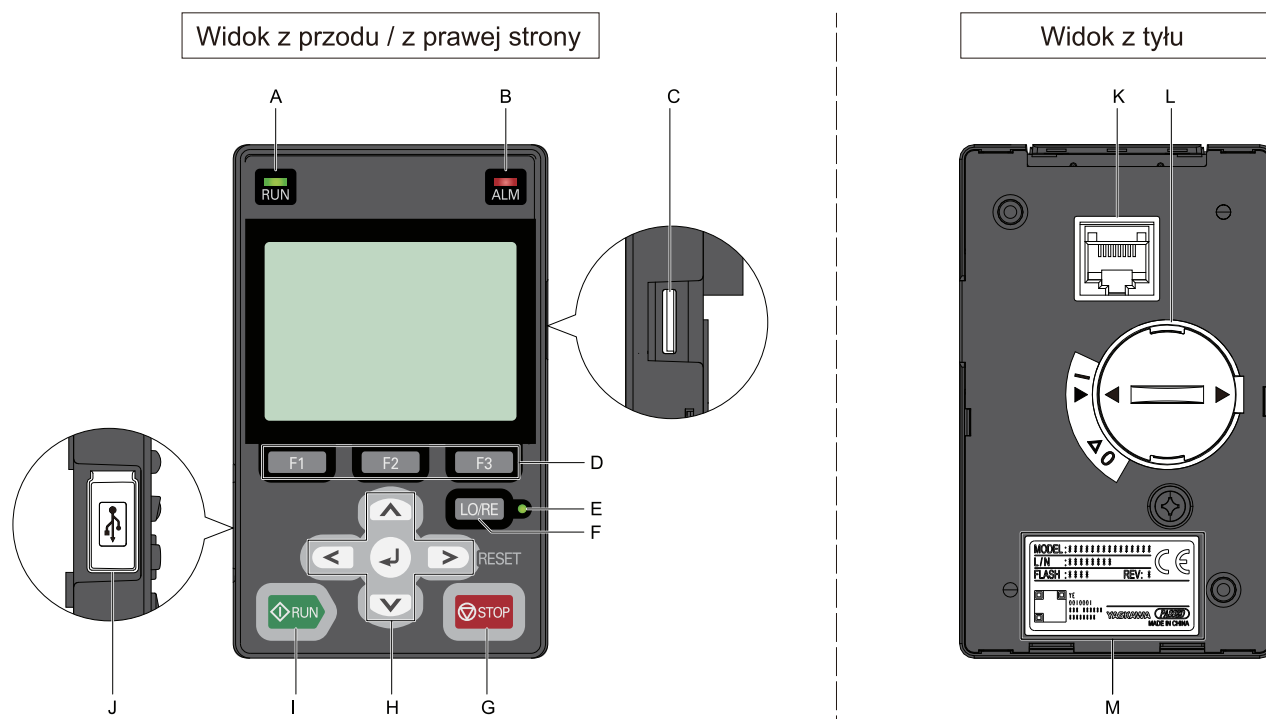
Model	Charakteryst. dla dużego obciąż. (HD) [C6-01 = 0] (domyślnie)		Charakteryst. dla normal. obciąż. (ND) [C6-01 = 1]	
	Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa silnika kW	Znamionowy prąd wyjściowy A	Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa silnika kW	Znamionowy prąd wyjściowy A
2018	3	14	4	17.5
2021	4	17.5	5.5	21
2030	5.5	25	7.5	30
2042	7.5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18.5	70
2082	18.5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	–	–

Tabela 7.2 Klasa trójfazowa AC 400 V (Napięcie wejściowe < 460 V)

Model	E1-01 [Wejściowe napięcie zasilania AC] < 460			
	Charakteryst. dla dużego obciąż. (HD) [C6-01 = 0] (domyślnie)		Charakteryst. dla normal. obciąż. (ND) [C6-01 = 1]	
	Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa silnika kW	Znamionowy prąd wyjściowy A	Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa silnika kW	Znamionowy prąd wyjściowy A
4002	0.55	1.8	0.75	2.1
4004	1.1	3.4	1.5	4.1
4005	1.5	4.8	2.2	5.4
4007	2.2	5.5	3.0	7.1
4009	3.0	7.2	4.0	8.9
4012	4.0	9.2	5.5	11.9
4018	5.5	14.8	7.5	17.5
4023	7.5	18	11	23.4
4031	11	24	15	31
4038	15	31	18.5	38
4044	18.5	39	22	44
4060	22	45	30	59.6
4075	30	60	37	74.9
4089	37	75	45	89.2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296
4371	160	304	200	371

Model	E1-01 [Wejściowe napięcie zasilania AC] < 460			
	Charakteryst. dla dużego obciąż. (HD) [C6-01 = 0] (domyślnie)		Charakteryst. dla normal. obciąż. (ND) [C6-01 = 1]	
	Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa silnika kW	Znamionowy prąd wyjściowy A	Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa silnika kW	Znamionowy prąd wyjściowy A
4389	200	371	220	389
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4H11	500	930	560	1090
4H12	560	1090	630	1200

◆ Podzespoły i funkcje klawiatury



Rysunek 7.2 Klawiatura

Tabela 7.3 Podzespoły i funkcje klawiatury

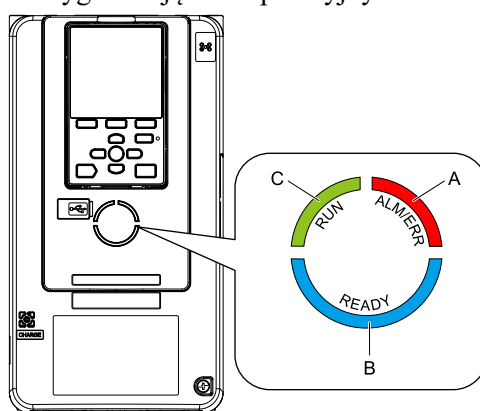
Symbol	Nazwa	Funkcja
A	Wskaźnik RUN LED 	- Ten wskaźnik świeci, gdy falownik steruje silnikiem. - Dioda LED jest wyłączana, gdy falownik zostanie zatrzymany. - Miga, aby zasignalizować, że: - Falownik zmniejsza prędkość do zatrzymania. - Falownik odebrał polecenie Uruchomienia z wartością częstotliwości odniesienia wynoszącą 0 Hz, ale falownik nie jest ustawiony na sterowanie prędkością zerową. - Miga szybko, aby zasignalizować, że: - Falownik odebrał polecenie uruchomienia z zacisków wielofunkcyjnych wejść cyfrowych i jest przełączany do trybu sterowania zdalnego (REMOTE) z trybu sterowania lokalnego (LOCAL). - Falownik odebrał polecenie uruchomienia z zacisków wielofunkcyjnych wejść cyfrowych, ale nie jest przełączony do trybu falownika. - Falownik odebrał polecenie szybkiego zatrzymania. - Funkcja bezpieczeństwa wyłączyła wyjście falownika. - Naciśnięto  na klawiaturze panelu sterowania, gdy falownik był przełączony do trybu sterowania zdalnego (REMOTE). - Zasilanie falownika zostało włączone przez aktywne polecenie uruchomienia, a parametr $b1-17 = 0$ [Polecenie uruch. przy wł. zasil. = Ignoruj istniejące polecenie RUN].
B	Wskaźnik ALM LED 	- Ten wskaźnik świeci, gdy falownik wykryje usterkę. - Wskaźnik miga, gdy falownik wykryje następujące warunki: - Alarm - Błędy działania - Usterka lub alarm podczas autotuningu - Wskaźnik wyłącza się podczas normalnej pracy falownika. Nie ma żadnych alarmów ani usterek.
C	Gniazdo karty microSD	Gniazdo karty microSD.
D	Przyciski funkcyjne F1, F2, F3 	Menu wyświetlane na klawiaturze wskazuje funkcje przycisków. Nazwa każdej funkcji jest widoczna w dolnej części wyświetlacza.
E	Wskaźnik LO/RE LED 	Podświetlona: Uruchamianie za pomocą klawiatury (tryb LOCAL). Wyłączona: Uruchamianie za pomocą zacisków obwodu sterującego lub zewnętrznego urządzenia (tryb REMOTE). Uwaga: - LOCAL: do obsługi falownika używaj klawiatury. Korzystając z klawiatury panelu sterowania, można wydawać polecenia uruchomienia/zatrzymania i ustawiać częstotliwość odniesienia. - REMOTE: do obsługi falownika używaj zacisków obwodu sterowania lub transmisji szeregowej. Używane jest źródło częstotliwości odniesienia określone przez parametr $b1-01$ i źródło polecenia uruchomienia określone przez parametr $b1-02$.
F	Przełącznik LO/RE 	Umożliwia przełączanie trybów sterowania falownikiem, w których polecenia uruchomienia i zmiany częstotliwości odniesienia są wydawane przy użyciu klawiatury panelu sterowania (LOCAL) lub źródła zewnętrznego (REMOTE). Uwaga: - Przycisk wyboru LOCAL/REMOTE domyślnie jest aktywny po zatrzymaniu falownika w trybie normalnej operacji. Jeśli dla danego zastosowania przełączanie trybu ma być nieaktywne, ustaw parametr $o2-01 = 0$ [Wybór funkcji przycisku LO/RE = Wyłączone], aby wyłączyć przycisk . - Falownik nie będzie przełączać trybu LOCAL/REMOTE podczas odbierania polecenia uruchomienia ze źródła zewnętrznego.
G	Przycisk STOP 	Zatrzymanie falownika. Uwaga: Naciśnij przycisk , aby zatrzymać silnik. Ma to również zastosowanie, gdy w zewnętrznym źródle polecenia RUN jest aktywne polecenie RUN (tryb REMOTE). Aby deaktywować  priorytet, ustaw parametr $o2-02 = 0$ [Wybór funkcji przycisku STOP = Wyłączone].
H	Przycisk strzałki w lewo 	- Umożliwia przesunięcie kursora w lewo. - Powrót do poprzedniego ekranu.
	Przycisk strzałki w górę/dół 	- Przewijanie w górę lub w dół w celu wyświetlenia następnej lub poprzedniej pozycji. - Wybieranie numerów parametrów oraz zwiększanie lub zmniejszanie wartości ustawień.
	Przycisk strzałki w prawo (RESET) 	- Przesunięcie kursora w prawo. - Wyświetlenie następnego ekranu. - Resetuje falownik, aby usunąć usterkę.
	Przycisk ENTER 	- Wprowadzanie wartości parametrów i ustawień. - Wybór elementów menu w celu przechodzenia przez odpowiednie ekrany ustawień. - Wybór trybu, parametru i ustawionej wartości.
I	Przycisk RUN 	Umożliwia uruchomienie falownika w trybie sterowania lokalnego (LOCAL). Uruchamia pracę w trybie autotuningu. Uwaga: Przed użyciem naciśnij przycisk  na klawiaturze, aby przełączyć falownik w tryb sterowania lokalnego (LOCAL).

Symbol	Nazwa	Funkcja
J	Złącze USB	Do regulacji fabrycznej
K	Złącze RJ-45	Umożliwia połączenie z falownikiem z wykorzystaniem 8-pinowego złącza RJ-45 poprzez przewód UTP CAT5e lub złącze klawiatury zewnętrznej.
L	Pokrywa baterii zegara	Zdejmij tę pokrywę, aby zainstalować lub wymienić baterię zegara. Uwaga: • Musisz zapewnić baterię zegara. Nie jest ona dołączona do klawiatury. • Więcej informacji na temat właściwej baterii i procedury instalacji można znaleźć w Instrukcji technicznej.
M	Tabliczka znamionowa	Zawiera numer modelu klawiatury i inne informacje Uwaga: • „REV” określa wersję sprzętową i programową klawiatury. • „FLASH” określa wersję pamięci flash.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Zmiana źródła sterowania, jeśli parametr b1-07 = 1 [Wybór uruchomienia LOCAL/REMOTE = Akceptuj dotychczasowe polecenie RUN] może spowodować nagłe uruchomienie falownika. Przed zmianą źródła sterowania należy upewnić się, że w pobliżu falownika, silnika i obciążenia nie znajdują się postronne osoby. Nagłe wprawienie maszyny w ruch może doprowadzić do poważnych obrażeń ciała albo śmierci.

■ Wskaźniki stanu LED

Wskaźniki LED na pokrywie falownika sygnalizują stan operacyjny falownika.



A - Alarm/błąd (ALM/ERR)

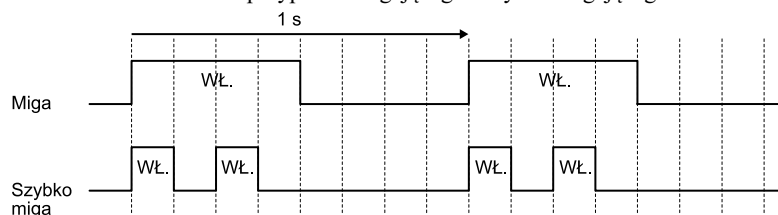
B - Gotowość

C - RUN

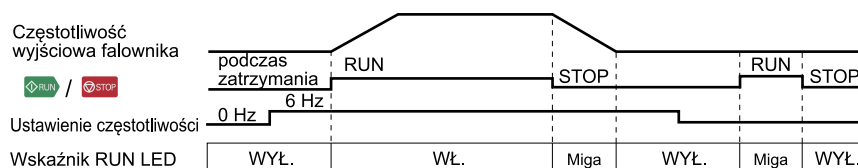
Wskaźnik LED	Stan	Opis
A	Włączony	Falownik wykrył usterkę.
	Miga */	Falownik wykrył: • Alarm • błąd oPE ustawienia parametru, • Błąd autotuningu Uwaga: Wskaźnik LED zostanie włączony, aby sygnalizować usterkę, jeżeli falownik wykryje równocześnie usterkę i alarm.
	WYŁ.	Brak alarmów i usterek falownika.
B	Włączony	Falownik jest uruchomiony lub jest przygotowany do uruchomienia.
	Miga */	Falownik jest przełączony do stanu <i>STo</i> [Bezpieczne wyl. momentu obrotów].
	Szybko miga */	Napięcie zasilania obwodu głównego spadło i falownik jest zasilany tylko przez zewnętrzne zasilanie o napięciu 24 V.
	WYŁ.	• Falownik wykrył usterkę. • Nie wykryto usterek i falownik odebrał polecenie uruchomienia, ale nie można uruchomić falownika. Urządzenie jest na przykład w trybie programowania lub gdy miga dioda  .

Wskaźnik LED	Stan	Opis
C	Włączony	Falownik funkcjonuje prawidłowo.
	Miga */	- Falownik zmniejsza prędkość do zatrzymania. - Choć falownik odebrał polecenie Uruchomienia z wartością częstotliwości odniesienia wynoszącą 0 Hz, falownik nie jest ustawiony na sterowanie prędkością zerową. - Falownik odebrał polecenie hamowania prądem stałym.
	Szybko miga */	- Falownik odebrał polecenie uruchomienia z zacisków wielofunkcyjnych wejść cyfrowych i jest przełączany do trybu sterowania zdalnego (REMOTE) z trybu sterowania lokalnego (LOCAL). - Falownik odebrał polecenie uruchomienia z zacisków wielofunkcyjnych wejść cyfrowych, ale nie jest przełączony do trybu falownika. - Falownik odebrał polecenie szybkiego zatrzymania. - Funkcja bezpieczeństwa wyłącza wyjście falownika. - Użytkownik nacisnął przycisk  na klawiaturze panelu sterowania, gdy falownik był przełączony do trybu sterowania zdalnego (REMOTE). - Zasilanie falownika zostało włączone przez aktywne polecenie uruchomienia, a parametr $b1-17 = 0$ [Polecenie uruch. przy wł. zasil. = Ignoruj istniejące polecenie RUN]. - Falownik jest ustawiony na hamowanie wybiegiem do zatrzymania z zadaniem czasem ($b1-03 = 3$ [Wybór metody zatrzymania = Ham. wyb. do zat. z zad. czasem]), a polecenie uruchomienia jest wyłączone, a następnie włączone podczas czasu oczekiwania na uruchomienie.
	WYŁ.	Silnik jest zatrzymany.

*1 Na Rysunek 7.3 przedstawiono różnice stanu w przypadku migającego i szybko migającego wskaźnika.



Rysunek 7.3 Stan sygnalizowany przez migający wskaźnik LED Uruchomienie (



Rysunek 7.4 Stany pracy falownika sygnalizowane przez wskaźnik LED Uruchomienie (RUN)

Panel sterowania i menu

Uwaga:

- Włącz zasilanie falownika z fabrycznymi ustawieniami domyślnymi, aby wyświetlić ekran wst. konfiguracji. Naciśnij przycisk  [Ekran główny], aby wyświetlić ekran główny.
 - Wybierz ustawienie [Nie] dla parametru [Wyświetlanie ekranu wst. konfig.], aby zapobiec wyświetlaniu ekranu wstępnej konfiguracji.
- Naciśnij przycisk  na ekranie głównym, aby wyświetlić menu monitoringu falownika.
- Naciśnij przycisk , aby ustawić $d1-01$ [Wartość odniesienia 1] gdy na ekranie głównym pojawia się komunikat $U1-01$ [Częstotliwość odniesienia] w trybie sterowania lokalnego (LOCAL).
- Na panelu sterowania zostanie wyświetlony komunikat [Rdy], gdy napęd będzie w trybie falownika. Falownik jest gotowy do przyjęcia polecenia uruchomienia.
- Skonfiguruj parametr $b1-08$ [Wybór pol. uruch. w trybie progr.], aby zaakceptować lub odrzucić polecenie uruchomienia ze źródła zewnętrznego w trybie programowania.
 - Skonfiguruj parametr $b1-08 = 0$ [Ignoruj RUN podczas programow.], aby odrzucać polecenie uruchomienia ze źródła zewnętrznego w trybie programowania (ustawienie domyślne).
 - Skonfiguruj parametr $b1-08 = 1$ [Akceptuj RUN podczas programow.], aby akceptować polecenie uruchomienia ze źródła zewnętrznego w trybie programowania.
 - Skonfiguruj parametr $b1-08 = 2$ [Zezwól na progr. tylko po zatrz.], aby zapobiec przełączaniu z trybu falownika do trybu programowania, gdy falownik jest uruchomiony.

Tabela 7.4 Tryby falownika, ekrany menu i funkcje

Tryb	Ekran menu	Funkcja
Tryb falownika	Monitory	Wyświetla monitoring parametrów.
Tryb programowania	Parametry	Zmiana ustawień parametrów.
	Parametry niestand. użytł.	Wyświetla Parametry użytkownika.
	Kopie zapasowe parametrów	Zapisywanie parametrów w panelu sterowania jako kopii zapasowej.
	Zmod. param./dziennik ust.	Wyświetlanie zmodyfikowanych parametrów i historii usterek.
	Autotuning	Przeprowadzanie procedury autotuningu falownika.
	Ekran konfiguracji wstępnej	Zmiana wstępnych ustawień.
	Narzędzia diagnostyczne	Konfigurowanie archiwizacji danych i podświetlenia.

◆ Instalacja mechaniczna

⚠ OSTRZEŻENIE

Zagrożenie pożarem. Nie wolno umieszczać palnych lub łatwopalnych materiałów na falowniku i nie wolno instalować falownika w pobliżu palnych lub łatwopalnych materiałów. Falownik należy przymocować do wspornika wykonanego z metalu lub innego materiału niepalnego. Zignorowanie tego ostrzeżenia może spowodować poważne zranienie lub zgon.

⚠ UWAGA

Zagrożenie zmiążdżeniem. Nie wolno podnosić falownika, chwytając za przednią pokrywę lub pokrywę zacisków. Przed przeniesieniem falownika należy prawidłowo dokręcić śruby. Zignorowanie tego ostrzeżenia może spowodować nieznaczne lub umiarkowane zranienie.

OGŁOSZENIE

Nie wolno dopuścić do przedostania się zbędnych przedmiotów (np. metalowych wiórów lub zacisków) do wnętrza falownika podczas instalowania falownika. Podczas instalacji należy umieścić tymczasową pokrywę na falowniku. Zdjąć tymczasową pokrywę przed uruchomieniem. Obecność niepożądanych przedmiotów wewnątrz falownika może spowodować jego uszkodzenie.

OGŁOSZENIE

Falownik należy zainstalować zgodnie z zaleceniami dotyczącymi zgodności elektromagnetycznej (EMC). Zignorowanie tego ostrzeżenia może spowodować nieprawidłowe funkcjonowanie i uszkodzenie urządzeń elektrycznych.

Uwaga:

Nie wolno umieszczać wyposażenia zewnętrznego, transformatorów lub innych urządzeń elektronicznych w pobliżu falownika. Jeżeli wyposażenie musi znajdować się w pobliżu falownika, należy zabezpieczyć falownik ekranem przed zakłóceniami elektrycznymi. Zakłócenia elektryczne mogą powodować nieprawidłowe działanie falownika lub urządzeń wokół falownika.

■ Środowisko instalacji

Środowisko instalacji jest ważne dla żywotności produktu i zapewnienia prawidłowej wydajności falownik. Upewnić się, że środowisko instalacji jest zgodne z tymi specyfikacjami.

Środowisko	Warunki
Miejsce eksploatacji	Wewnątrz
Zasilanie	Kategoria przepięciowa III
Temperatura otoczenia	Typ otwarty IP00/UL z rozpraszaczem ciepła na zewnątrz: od -10°C do +50°C (od 14°F do 122°F) Typ otwarty IP20/UL z rozpraszaczem ciepła na zewnątrz: od -10°C do +50°C (od 14°F do 122°F) Typ 1 IP20/UL: od -10°C do +40°C (14°F do 104°F) Type 12 IP55/UL z rozpraszaczem ciepła na zewnątrz: od -10°C do +40 °C (od 14°F do 104 °F) - Jeżeli falownik jest zainstalowany w obudowie, należy użyć wentylatora chłodzącego lub klimatyzatora, aby utrzymać temperaturę w dopuszczalnym zakresie. - Falowników o stopniu ochrony IP00/IP20/U typu otwartego można używać w maksymalnej temperaturze 60°C (140°F), jeśli obniżona zostanie wartość prądu wyjściowego. - Falowników o stopniu ochrony IP20/UL typ 1 można używać w maksymalnej temperaturze 50°C (122°F), , jeśli obniżona zostanie wartość prądu wyjściowego.
Wilgotność	Wilgotność względna 95% lub niższa Nie dopuścić, aby na falowniku tworzyły się skropliny.
Temperatura (przechowywanie)	Od -20°C do +70°C (od -4°F do +158°F)
Otoczenie	Stopień zanieczyszczenia 2 lub niższy Falownik należy zainstalować w lokalizacji, w której nie występują następujące materiały lub czynniki: - mgła olejowa, żrący lub łatwopalny gaz lub pył, - proszek metalowy, olej, woda lub inne niepożądane materiały, - materiały radioaktywne lub łatwopalne, - gazy lub ciecze szkodliwe, - sól, - bezpośrednie światło słoneczne. Drewno oraz inne materiały łatwopalne należy trzymać z dala od falownika.

Środowisko	Warunki
Wysokość n. p. m.	Maksymalnie 1000 m (3281 ft) Uwaga: Aby zainstalować falownik na wysokości od 1000 m do 4000 m (od 3281 ft do 13123 ft), należy zmniejszyć prąd wyjściowy o 1% na każde 100 m (328 ft). Obniżanie napięcia znamionowego nie jest konieczne w następujących warunkach: • Montaż falownika na wysokości 2000 m (6562 ft) lub mniejszej • Montaż falownika na wysokości od 2000 m do 4000 m (od 6562 ft do 13123 ft) oraz uziemienie punktu neutralnego na zasilaczu. W razie braku uziemienia z punktem zerowym należy skontaktować się z firmą Yaskawa lub jej najbliższym przedstawicielem handlowym.
Drgania ^{*1}	• Od 10 Hz do 20 Hz: od 2004 do 2415, od 4002 do 4675: 1 G (9,8 m/s², 32,15 ft/s²) od 4810 do 4H12: 0,6 G (5,9 m/s², 19,36 ft/s²) • Od 20 Hz do 55 Hz: od 2004 do 2211, od 4002 do 4168: 0,6 G (5,9 m/s², 19,36 ft/s²) od 2257 do 2415, od 4208 do 4H12: 0,2 G (2,0 m/s², 6,56 ft/s²)
Orientacja instalacji	Aby zapewnić dostateczne chłodzenie powietrzem, falownik należy zainstalować pionowo.

*1 Ten falownik przeszedł test wibracji z logarytmicznym przemiataniem zgodnie z normami EN 60068-2-6 i JIS C60068-2-6. Zbyt silne wibracje wewnętrznych komponentów falownika mogą spowodować jego uszkodzenie, nawet jeśli częstotliwość wibracji jest zgodna ze specyfikacją. Jeśli komponenty falownika wibrują, należy poprawić środowisko instalacji, aby zmniejszyć wibracje.

- Postawić silnik na gumowej podkładce, aby zmniejszyć wibracje.
- Wzmocnić konstrukcję instalacji.

◆ Instalacja elektryczna

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Nie wolno sprawdzać, podłączać lub odłączać przewodów, gdy zasilanie falownika jest włączone. Przed rozpoczęciem przeglądu należy odłączyć wszelkie zasilanie od urządzenia i poczekać co najmniej przez czas podany na etykiecie ostrzegawczej. Wewnętrzny kondensator pozostaje naładowany po wyłączeniu zasilania falownika. Wskaźnik LED zasilania jest wyłączany, gdy napięcie szyny prądu stałego (DC) spadnie poniżej 50 V DC. Gdy wszystkie wskaźniki są wyłączone, należy zmierzyć niebezpieczne napięcia, aby upewnić się, że falownik jest bezpieczny. Praca z falownikiem pod napięciem spowoduje poważne obrażenia ciała lub śmierć w wyniku porażenia prądem.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Odłącz zasilanie falownika i odczekaj co najmniej 5 minut, aż do zgaśnięcia diody ładowania. Aby przystąpić do prac nad przewodami, płytkami drukowanymi lub innymi częściami, zdejmij pokrywę przednią i pokrywę zacisków. Stosować zaciski zgodnie z ich przeznaczeniem. Nieprawidłowe połączenia lub uziemienie i nieprawidłowa naprawa pokryw zabezpieczających mogą spowodować poważne zranienie lub zgon.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Przed włączeniem przełącznika filtra EMC należy prawidłowo uziemić falownik. Dotknięcie nieziemionych elementów pod napięciem może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Do falownika stosować zaciski wyłącznie zgodnie z ich przeznaczeniem. Więcej informacji na temat zacisków We/Wy zamieszczono w Podręczniku technicznym. Nieprawidłowe podłączenie/uziemienie lub wprowadzanie modyfikacji do osłon może uszkodzić sprzęt i spowodować obrażenia ciała.

■ Standardowy schemat połączeń

Przykłady falowników okablowanych zgodnie z dyrektywą niskonapięciową CE można znaleźć na stronach [Rysunek 7.5](#) i [Rysunek 7.6](#).

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Przed zamknięciem przełączników obwodu sterującego ustawić parametry MFDI. Nieprawidłowe ustawienie sekwencji obwodów uruchamiania/zatrzymywania może spowodować poważne obrażenia lub śmierć na skutek uderzenia przez ruchome elementy wyposażenia.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Przed włączeniem zasilania falownika należy prawidłowo podłączyć obwody uruchamiania/zatrzymywania i zabezpieczeń. Chwilowe zamknięcie zacisku wejścia cyfrowego może spowodować uruchomienie falownika zaprogramowanego do sterowania 3-przewodowego i doprowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci na skutek uderzenia przez ruchome elementy wyposażenia.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Po zastosowaniu sekwencji trójprzewodowej ustaw parametr A1-03 = 3330 [Inicjalizacja parametrów = Inicjalizacja ster. trójprzewodowego] i upewnij się, że parametr b1-17 = 0 [Polecenie uruchomienia przy wł. zasilaniu = Ignoruj istniejące polecenie RUN] (domyślne). Nieprawidłowe ustawienie parametrów pracy trójprzewodowej falownika przed doprowadzeniem zasilania może sprawić, że silnik będzie obracał się w przeciwnym kierunku po podaniu napięcia.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Przed ustawieniem funkcji wstępnego ustawienia zastosowania należy sprawdzić sygnały We/Wy falownika i sekwencje zewnętrzne dla falownika. Wykonanie funkcji Wstępne ustawienie zastosowania (A1-06 ≠ 0) zmienia funkcje zacisku We/Wy dla falownika i może spowodować nieprawidłowe działanie sprzętu. Może to doprowadzić do poważnych obrażeń ciała albo śmierci.

⚠ OSTRZEŻENIE

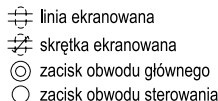
Zagrożenie pożarem. Należy zainstalować odpowiednie zabezpieczenie odgałęzienia obwodu przed zwarcie zgodnie z obowiązującymi przepisami i niniejszą instrukcją. Falownik jest odpowiedni dla obwodów o wydajności nieprzekraczającej 100,000 A (wartość skuteczna) prąd symetryczny, przy maksimum 240 V AC (klasa 200 V) i maksimum 480 V AC (klasa 400 V). Zastosowanie niewłaściwego zabezpieczenia odgałęzienia obwodu przed zwarcie może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

OGŁOSZENIE

Jeśli napięcie wejściowe wynosi 440 V i więcej lub gdy długość przewodów przekracza 100 m (328 stóp), należy upewnić się, że napięcie izolacji silnika jest wystarczające. W przeciwnym razie należy zastosować silnik inwerterowy lub wektorowy ze wzmocnioną izolacją. Zagrożenie awarią uzwojenia silnika i awarią izolacji.

Uwaga:

Nie wolno podłączać uziemienia obwodu sterowania AC do obudowy falownika. Zignorowanie tego ostrzeżenia może spowodować nieprawidłowe funkcjonowanie obwodu sterującego.

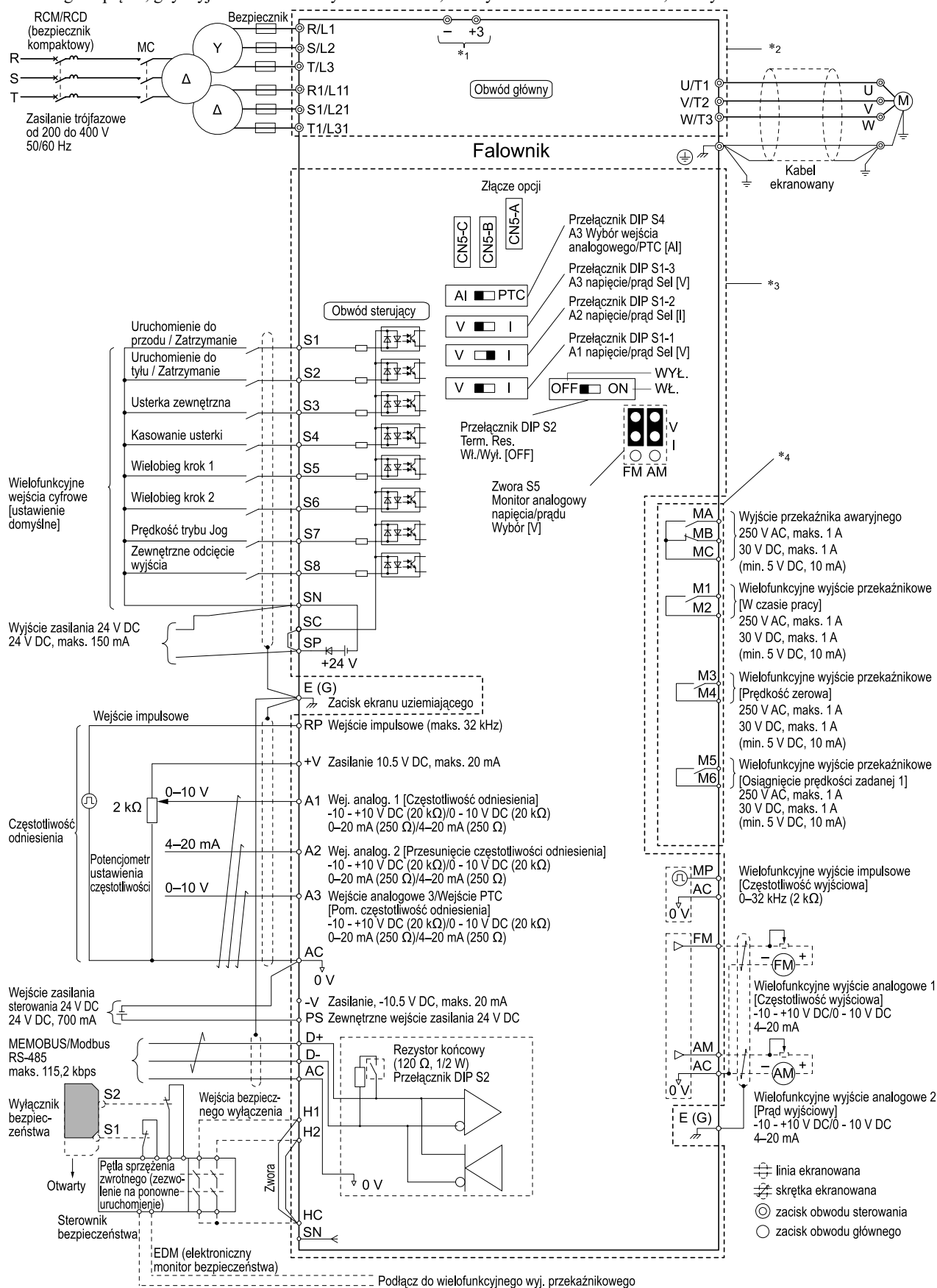


Rysunek 7.5 Schemat okablowania dla oznaczenia CE zgodności z dyrektywą niskonapięciową

*1 Podłączyć opcjonalne urządzenia peryferyjne do zacisków -, +1, +2, B1 i B2.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Przed wystąpieniem polecenia RUN upewnij się, że bieżunowość jest prawidłowa. Jeśli falownik nieprawidłowo wykryje bieżunowość, może obrócić się w kierunku przeciwnym do polecenia RUN i spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

- *2 Aby chronić obwód, obwód główny jest oddzielony od obudowy, która może dotyczyć obwodu głównego.
- *3 Obwód sterujący jest obwodem bardzo niskiego napięcia bezpieczeństwa. Zastosować wzmocnioną izolację, aby oddzielić ten obwód od innych obwodów. Upewnić się, że podłączono obwód bardzo niskiego napięcia bezpieczeństwa zgodnie ze specyfikacją.
- *4 Wzmocniona izolacja oddziela zaciski wyjściowe od innych obwodów. Można również podłączyć obwody, które nie są obwodami niskiego napięcia, gdy wyjście falownika wynosi 250 VAC, maksymalnie 1 A lub 30 VDC, maksymalnie 1 A.



Rysunek 7.6 Schemat połączeń w celu zachowania zgodności z dyrektywą niskonapięciową CE: falowniki 6-fazowe/12-impulsowe

*1 Do podłączenia opcji do falownika użyć zacisków - i +3.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Przed wysłaniem polecenia RUN upewnij się, że biegunowość jest prawidłowa. Jeśli falownik nieprawidłowo wykryje biegunowość, może obrócić się w kierunku przeciwnym do polecenia RUN i spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

*2 Aby chronić obwód, obwód główny jest oddzielony od obudowy, która może dotykać obwodu głównego.

*3 Obwód sterujący jest obwodem bardzo niskiego napięcia bezpieczeństwa. Zastosować wzmocnioną izolację, aby oddzielić ten obwód od innych obwodów. Upewnić się, że podłączono obwód bardzo niskiego napięcia bezpieczeństwa zgodnie ze specyfikacją.

*4 Wzmocniona izolacja oddziela zaciski wyjściowe od innych obwodów. Można również podłączyć obwody, które nie są obwodami niskiego napięcia, gdy wyjście falownika wynosi 250 VAC, maksymalnie 1 A lub 30 VDC, maksymalnie 1 A.

■ Przekrój przewodów obwodu sterującego i momenty dokręcania

OGŁOSZENIE Nie dopuścić, aby osłony przewodów dotykały innych linii sygnałowych lub urządzeń. Zaizolować osłony przewodów taśmą elektryczną lub rurką termokurczliwą. Jeśli osłony przewodów nie zostaną zaizolowane, może dojść do zwarcia i uszkodzenia falownika.

Do instalacji płytki zacisków obwodu sterującego należy używać przewodów ekranowanych. W celu łatwiejszego i pewniejszego wykonania okablowania należy stosować końcówki zaciskowe na końcach przewodów.

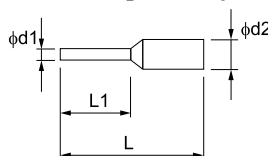
Tabela 7.5 Przekrój przewodów obwodu sterującego i momenty dokręcania

Płytki zacisków	Zacisk	Rozmiar śruby	Moment dokręcania N·m (lbf·in)	Przewód nieizolowany		Końcówka zaciskowa	
				Zalecany przekrój mm ² (AWG)	Odpowiedni przekrój mm ² (AWG)	Zalecany przekrój mm ² (AWG)	Odpowiedni przekrój mm ² (AWG)
TB1	S1 - S8, SN, SC, SP	-	-	0.75 (18)	- Przewód linkowy 0.2 - 1.0 (24 - 18) - Przewód pełny 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6, MA, MB, MC						
TB3	+V, AC, -V, A1, A2, A3, FM, AM, AC, MP, RP, AC						
TB4	E (G), SN, HC, H1, H2, PS, AC, D+, D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

Tulejkowe końcówki zaciskowe

Podczas podłączania końcówek zaciskowych należy umieścić tuleję izolacyjną na przewodzie.

Należy używać CRIMPFOX 6, narzędzia do zaciskania produkcji firmy PHOENIX CONTACT.



Rysunek 7.7 Wymiary zewnętrzne końcówek zaciskowych

Tabela 7.6 Modele i rozmiary końcówek zaciskowych

Przekrój przewodu mm ² (AWG)	Model	L (mm)	L1 (mm)	φd1 (mm)	φd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Uruchamianie falownika

■ Kreator konfiguracji

Przed włączeniem falownika do sieci należy zapoznać się z tabliczką znamionową silnika i zapisać informacje w tej tabeli.

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Moc znamionowa silnika	kW	Prąd znamionowy silnika (FLA)	A
Napięcie znamionowe silnika	V	Częstotliwość znamionowa silnika	Hz

Parametr	Wartość
Maksymalna częstotliwość silnika	Hz
Liczba biegunów silnika	Liczba biegunów silnika

Parametr	Wartość
Znamionowa prędkość obrotowa silnika	min ⁻¹ (obr./min)
Liczba impulsów enkodera silnika	imp./obr.

Uwaga:

- Jeżeli na panelu sterowania nie zostanie wyświetlony ekran wstępnej konfiguracji, naciśnij przycisk  (Menu) w celu wyświetlenia ekranu menu, a następnie naciśnij przycisk , aby wybrać opcję [Konfiguracja wstępna].
- Otwórz pokrywę baterii zegara, aby zainstalować baterię i korzystać z funkcji zegara. Należy użyć baterii litowej CR2016 z dwutlenkiem manganu o napięciu nominalnym 3 V.

■ Parametry falownika

Podczas konfigurowania najważniejszych parametrów należy korzystać z poniższej tabeli.

Uwaga:

Możliwa jest zmiana parametrów, dla których etykietę „RUN” podano w kolumnie „Nr” w czasie pracy falownika.

Nie.	Nazwa	Opis
A1-00 RUN	Wybór języka	Określa wersję językową komunikatów na wyświetlaczu panelu sterowania. 0: English, 1: Japanese, 2: German, 3: French, 4: Italian, 5: Spanish, 6: Portuguese, 7: Chinese, 8: Czech, 9: Russian, 10: Turkish, 11: Polish, 12: Greek
A1-02	Wybór metody sterowania	Określa metodę sterowania dla zastosowania falownika i silnika. 0: Sterowanie V/f, 1: Sterowanie V/f z enkoderem, 2: Wektor pola magn. w pętli otwar., 3: Wektor pola magn. w pętli zamkn., 4: Zaaw. wekt. pola mag. w pęt. otw., 5: Wektor pola mag. w pętli otw. PM, 6: Zaaw. wekt. magn. w pęt. otw. PM, 7: Wekt. pola magn. w pęt. zamk. PM, 8: Sterowanie wektorem EZ
A1-03	Inicjalizacja parametrów	Konfigurowanie parametrów w wartościach domyślnych. 0: Brak inicjalizacji, 1110: Inicjalizacja użytkownika, 2220: Inicjalizacja ster. dwuprzewod., 3330: Inicjalizacja ster. trójprzewod.
b1-01	Wybór częstotliw. odniesienia 1	Określa metodę wprowadzania częstotliwości odniesienia. 0: Klawiatura, 1: Wejście analogowe, 2: Komunikacja Memobus/Modbus, 3: Karta opcjonalna, 4: Wejście impulsowe
b1-02	Wybór polecenia uruchomienia 1	Określa metodę wprowadzania polecenia uruchomienia. 0: Klawiatura, 1: wejście cyfrowe, 2: Komunikacja Memobus/Modbus, 3: Karta opcjonalna
b1-03 (0182)	Wybór metody zatrzymania	Określa metodę zatrzymywania silnika po wycofaniu polecenia uruchomienia lub wprowadzeniu polecenia zatrzymania. 0: Zwalnianie do zatrzymania, 1: Hamowanie wybiegiem, 2: Hamow. prądem stałym do zatrzym., 3: Ham. wyb. do zat. z zad. czasem, 9: Zatrzymanie ze stałym dystansem
b1-04	Wybór pracy do tyłu	Ustawia funkcję pracy rewersyjnej/do tyłu. Pracę rewersyjną należy wyłączyć w przypadku zastosowań związanych z wentylatorami i pompami, w których obrót wstecz może spowodować zagrożenie. 0: Praca do tyłu włączona, 1: Praca do tyłu wyłączona
C1-01 RUN	Czas przyspieszania 1	Określa czas przyspieszania od zera do maksymalnej częstotliwości wyjściowej.
C1-02 RUN	Czas zwalniania 1	Określa czas zwalniania od maksymalnej częstotliwości wyjściowej do zera.
C2-01	Czas krzywej S przy rozp. przys.	Ustawia czas krzywej S dla przyspieszania po rozpoczęciu.
C2-02	Czas krzywej S przy zak. przys.	Ustawia czas krzywej S dla przyspieszania po zakończeniu.
C2-03	Czas krzywej S przy rozp. zwaln.	Ustawia czas krzywej S dla zwalniania po rozpoczęciu.
C2-04	Czas krzywej S przy zak. zwaln.	Ustawia czas krzywej S dla zwalniania po zakończeniu.
C6-01	Wybór trybu norm./dużego obciąż.	Określa wartości znamionowe obciążenia falownika. 0: Charakteryst. dla dużego obciąż., 1: Charakteryst. dla normal. obciąż.
C6-02	Wybór częstotliwości nośnej	Określa częstotliwość nośną dla tranzystorów w falowniku. 1: 2.0 kHz, 2: 5.0 kHz (4.0 kHz dla AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz dla AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz dla AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz dla AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz dla AOLV/PM), 7: Wahania MSI4 (słyszal. dźwięk 1), 8: Wahania MSI4 (słyszal. dźwięk 2), 9: Wahania MSI4 (słyszal. dźwięk 3), A: Wahania MSI4 (słyszal. dźwięk 4), F: Użytkownika (od C6-03 do C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Wartość odniesienia 1 do 16	Określa częstotliwość odniesienia w jednostkach określonych przez parametr o1-03 [Wybór jednostek wyświetl. częst.].
d1-17 RUN	Wartość odniesienia trybu Jog	Określa częstotliwość odniesienia trybu Jog w jednostkach określonych przez parametr o1-03 [Wybór jednostek wyświetl. częst.]. Skonfiguruj parametr H1-xx = 6 [Wybór funkcji MFDI = Wybór wartości zadanej trybu Jog], aby użyć częstotliwości odniesienia trybu Jog.
d2-01	Górna wart. gran. częst. odnies.	Określa górną wartość graniczną dla wszystkich częstotliwości odniesienia. Maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 100%.
d2-02	Dolna wart. gran. częst. odnies.	Określa dolną wartość graniczną dla wszystkich częstotliwości odniesienia. Maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 100%.
E1-01	Wejściowe napięcie zasilania AC	Określa napięcie wejściowe falownika.
E1-04	Maksymalna częstotliw. wyjściowa	Określa maksymalną częstotliwość wyjściową dla zależności V/f.

Nie.	Nazwa	Opis
E1-05	Maksymalne napięcie wyjściowe	Określa maksymalne napięcie wyjściowe dla zależności V/f.
E1-06	Częstotliwość podstawowa	Określa częstotliwość podstawową dla zależności V/f.
E1-09	Minimalna częstotliw. wyjściowa	Określa minimalną częstotliwość wyjściową dla zależności V/f.
E2-01	Prąd znamionowy silnika (FLA)	Określa prąd znamionowy silnika w amperach.
E2-11	Moc znamionowa silnika	Określa moc znamionową silnika w jednostkach określonych przez parametr <i>o1-58 [Wybór jednostek mocy silnika]</i> .
H1-01 - H1-08	Wybór funkcji zacisku S1–S8	Określa funkcje zacisków wielofunkcyjnych wyjść cyfrowych S1 do S8.
H2-01	Wybór funkcji zacisków M1-M2	Określa funkcję zacisków M1-M2 wielofunkcyjnych wyjść cyfrowych.
H2-02	Wybór funkcji zacisków M3-M4	Określa funkcję zacisków M3-M4 wielofunkcyjnych wyjść cyfrowych.
H2-03	Wybór funkcji zacisków M5-M6	Określa funkcję zacisków M5-M6 wielofunkcyjnych wyjść cyfrowych.
H3-01	Wybór poziomu sygnału zacisku A1	Określa poziom sygnału wejściowego dla zacisku A1 wielofunkcyjnego wejścia analogowego. 0: 0-10 V (dolna war. gr. 0), 1: od -10 do +10 V (odnies. dwub.), 2: od 4 do 20 mA, 3: od 0 do 20 mA
H3-02	Wybór funkcji zacisku A1	Określa funkcję zacisku A1 MFAI.
H3-03 RUN	Ustawienie wzmoc. dla zacisku A1	Określa wzmocnienie analogowego sygnału wejściowego dla zacisku A1 MFAI.
H3-04 RUN	Ustawienie przes. dla zacisku A1	Określa przesunięcie analogowego sygnału wejściowego dla zacisku A1 MFAI.
H3-05	Wybór poziomu sygnału zacisku A3	Określa poziom sygnału wejściowego dla zacisku A3 wielofunkcyjnego wejścia analogowego. 0: 0-10 V (dolna war. gr. 0), 1: od -10 do +10 V (odnies. dwub.), 2: od 4 do 20 mA, 3: od 0 do 20 mA
H3-06	Wybór funkcji zacisku A3	Określa funkcję zacisku A3 wielofunkcyjnego wejścia analogowego.
H3-07 RUN	Ustawienie wzmoc. dla zacisku A3	Określa wzmocnienie analogowego sygnału wejściowego dla zacisku A3.
H3-08 RUN	Ustawienie przes. dla zacisku A3	Określa przesunięcie analogowego sygnału wejściowego dla zacisku A3 wielofunkcyjnego wejścia analogowego.
H3-09	Wybór poziomu sygnału zacisku A2	Określa poziom sygnału wejściowego dla zacisku A2 wielofunkcyjnego wejścia analogowego. 0: 0-10 V (dolna war. gr. 0), 1: od -10 do +10 V (odnies. dwub.), 2: od 4 do 20 mA, 3: od 0 do 20 mA
H3-10	Wybór funkcji zacisku A2	Określa funkcję zacisku A2 wielofunkcyjnego wejścia analogowego.
H3-11 RUN	Ustawienie wzmoc. dla zacisku A2	Określa wzmocnienie analogowego sygnału wejściowego dla zacisku A2 MFAI
H3-12 RUN	Ustawienie przes. dla zacisku A2	Określa przesunięcie analogowego sygnału wejściowego dla zacisku A2 MFAI
H3-13 (041B)	Stała czasowa filtr. wej. anal.	Określa stałą czasową dla głównych filtrów opóźnienia na zaciskach MFAI.
H3-14	Wybór włącz. zacisku wej. anal.	Określa, który zacisk/zaciski są włączane, gdy parametr <i>H1-xx = C [Wybór funkcji MFDI = Wybór włączanego zacisku anal.]</i> ma wybraną opcję Wł. 1: Tylko zacisk A1, 2: Tylko zacisk A2, 3: Zaciski A1 i A2, 4: Tylko zacisk A3, 5: Zaciski A1 i A3, 6: Zaciski A2 i A3, 7: Zaciski A1, A2 i A3
H4-01 (041D)	Wybór wyjścia analog. zacisku FM	Ustawia numer monitora do wysyłania z zacisku wielofunkcyjnego wyjścia analogowego FM.
H4-02 RUN	Wzmocn. wyj. analog. zacisku FM	Określa wzmocnienie sygnału monitorowania, który jest wystawiany z zacisku wyjścia analogowego FM.
H4-03 RUN	Przesun. wyj. analog. zacisku FM	Określa przesunięcie sygnału monitorowania, który jest wyprowadzany z FM zacisku MFAO.
H4-04	Wybór wyjścia analog. zacisku AM	Określa numer monitora, który będzie wystawiany na wielofunkcyjnym wyjściu Analogowym, zacisk AM.
H4-05 RUN	Wzmocn. wyj. analog. zacisku AM	Określa wzmocnienie sygnału monitorowania, który jest wystawiany z zacisku wyjścia analogowego AM.
H4-06 RUN	Przesun. wyj. analog. zacisku AM	Określa przesunięcie sygnału monitorowania, który jest wyprowadzany z AM zacisku MFAO.
H4-07	Wybór poziomu sygnału zacisku FM	Ustawia poziom sygnału wyjściowego zacisku FM wielofunkcyjnego wyjścia analogowego. 0: 0-10 V (dolna war. gr. 0), 1: od -10 do +10 V (odnies. dwub.), 2: od 4 do 20 mA
H4-08	Wybór poziomu sygnału zacisku AM	Ustawia poziom sygnału wyjściowego zacisku AM wielofunkcyjnego wyjścia analogowego. 0: od 0 do 10 V DC, 1: od -10 do +10 V DC, 2: od 4 do 20 mA
L1-01	Zabezp. przeciążeń. siln. (oL1)	Ustawia zabezpieczenie przeciążeniowe silnika wykorzystującego elektroniczne zabezpieczenia termiczne. 0: Wyłączony, 1: Zmienny moment obrotowy, 2: Zakres pręd. st. mom. obr. 10:1, 3: Zakres pręd. st. mom. obr. 100:1, 4: Zmienny moment obrot. silnika PM, 5: Stały moment obrot. silnika PM, 6: Zmienny moment obrotowy (50 Hz)

Nie.	Nazwa	Opis
L1-02	Czas zabezp. przeciążeń. silnika	Ustawia czas działania elektronicznego zabezpieczenia termicznego falownika w celu zapobiegania uszkodzeniu silnika. Zazwyczaj zmiana tego ustawienia nie jest konieczna.
L3-04	Zapob. utk. silnika przy zwaln.	Określa metodę używaną przez falownik do zapobiegania powstawaniu przecięć podczas zwalniania. 0: Wyłączony, 1: Tryb podstawowy, 2: Inteligentne (ign. zb. przysp.), 3: Tryb podst. z rezyst. ham. dyn., 4: Przewzbudzenie/duży strumień 1, 5: Przewzbudzenie/duży strumień 2

◆ Rozwiązywanie problemów

W przypadku nieprawidłowego działania falownika lub silnika, sprawdź informacje na temat usterki i alarmu na panelu sterowania falownika.

• Usterki falownika:

- Na panelu sterowania wyświetlany jest kod usterki.



- a ALM/ERR na wskaźniku stanu LED świeci w sposób ciągły.
- Falownik wyłącza wyjście i aktywuje wyjście przekaźnika błędu. Silnik hamuje wybiegiem.

• Alarmy dotyczące falownika:

- Na panelu sterowania jest wyświetlany kod alarmu.



- a wskaźnik stanu LED Alarm/błąd (ALM/ERR) miga.
- Zazwyczaj falownik będzie nadal obsługiwał silnik. Niektóre alarmy umożliwiają wybranie metody zatrzymania silnika.

■ Kasowanie usterki

1. Usuń przyczynę usterki lub alarmu.
2. Gdy panel sterowania wyświetla kod usterki lub alarmu, naciśnij **F1** (RESET) lub  na klawiaturze panelu sterowania.

Poniższa tabela zawiera listę najczęstszych usterek i alarmów wraz z możliwymi przyczynami i rozwiązaniami. Pełną listę usterek i alarmów zamieszczono w Podręczniku technicznym.

Kod	Nazwa	Przyczyna	Działanie naprawcze
bb	Odcięcie wyjścia	Wprowadzono polecenie zewnętrznego odcięcia wyjścia poprzez jeden z zacisków Sx MFDI, co spowodowało zatrzymanie wyjścia falownika zgodnie ze wskazaniem polecenia zewnętrznego odcięcia wyjścia.	Sprawdź zewnętrzną sekwencję i czas podania polecenia odcięcia wyjścia.
CrST	Nie można resetować	Odebrano polecenie resetowania usterki, gdy aktywne było polecenie uruchomienia.	Wyłącz polecenie uruchomienia, a następnie wyłącz i włącz zasilanie falownika.
EF	Błąd wej. ur. do przodu/do tyłu	Polecenie uruchomienia do przodu i w odwrotnym kierunku zostały wprowadzone jednocześnie przez czas dłuższy niż 0,5 s.	Sprawdź sekwencję polecenia uruchomienia do przodu i w odwrotnym kierunku i usuń problem.
EF1 - EF8	Usterka zewnętrzna (zacisk Sx)	Zacisk Sx MFDI spowodował usterkę zewnętrzną za pośrednictwem urządzenia zewnętrznego. <i>Parametr Usterka zewnętrzna [H1-xx = 20 to 2B] jest ustawiony na nieużywany zacisk MFDI.</i>	• Znajdź urządzenie, które spowodowało usterkę zewnętrzną i usuń przyczynę. • Prawdłowo skonfiguruj MFDI.
GF	Usterka uziemienia	Przegrzanie doprowadziło do uszkodzenia silnika lub izolacja silnika nie jest wystarczająca.	Zmierz opór izolacji silnika, wymień silnik w przypadku przewodzenia lub niesprawnej izolacji.
		Główny przewód silnika jest zwarty z uziomem.	• Sprawdź główny przewód silnika pod kątem uszkodzeń i usuń przyczynę zwarcia. • Sprawdź opór pomiędzy głównym przewodem silnika a zaciskiem uziemienia. W przypadku przewodzenia wymień przewód.
		Zwiększona pojemność pasywna przewodu i zacisku uziemienia doprowadziła do zwiększenia natężenia prądu upływowego.	• Jeśli długość przewodu przekracza 100 m, zmniejsz częstotliwość nośną. • Zmniejsz pojemność pasywną.
		Wystąpił problem ze sprzętem falownika.	Wymień płytę sterującą lub falownik. Informacje na temat wymiany płyty sterującej można uzyskać w firmie Yaskawa lub od najbliższego przedstawiciela handlowego.
oC	Przetężenie	Zbyt duże obciążenie.	• Zmierz prąd płynący do silnika. • Wymień falownik na model o większej mocy, jeśli wartość prądu jest większa niż prąd znamionowy falownika. • Zmniejsz obciążenie lub zastąp większym falownikiem, aby zapobiec nagłym zmianom poziomu prądu.

Kod	Nazwa	Przyczyna	Działanie naprawcze
		Główny przewód silnika jest zwarty z uziomem.	- Sprawdź główny przewód silnika pod kątem uszkodzeń i usuń przyczynę zwarcia. - Sprawdź opór pomiędzy głównym przewodem silnika a zaciskiem uziemienia. W przypadku przewodzenia wymień przewód.
		Zwarcie lub usterka uziemienia po stronie wyjściowej falownika spowodowała uszkodzenie tranzystora wyjściowego falownika.	- Sprawdź, czy na zacisku B1 i zaciskach U/T1, V/T2 i W/T3 nie ma zwarcia. Sprawdź, czy na zaciskach - i zaciskach U/T1, V/T2 i W/T3 nie ma zwarcia. - W przypadku wystąpienia zwarcia należy skontaktować się z firmą Yaskawa lub najbliższym przedstawicielem handlowym.
		Czas przyspieszania jest za krótki.	- Oblicz moment obrotowy niezbędny podczas przyspieszania w zależności od inercji obciążenia i określonego czasu przyspieszenia. - Zwiększ wartości ustawione w C1-01, C1-03, C1-05 lub C1-07 [Czasy przyspieszania], aby uzyskać niezbędny moment obrotowy. - Zwiększ wartości ustawione w C2-01 do C2-04 [Charakterystyka krzywej S], aby uzyskać niezbędny moment obrotowy. - Wymień falownik na model o większej mocy.
		Falownik stara się obsługiwać wyspecjalizowany silnik lub silnik, który przekracza maksymalną moc silnika falownika.	- Sprawdź tabliczkę znamionową silnika, silnik i falownik, aby upewnić się, że prąd znamionowy falownika jest większy niż prąd znamionowy silnika. - Wymień falownik na model o większej mocy.
		Ustawienia zależności V/f są niepoprawne.	- Sprawdź proporcję między częstotliwością a napięciem dla zależności V/f. Zmniejsz napięcie, jeśli jest ono zbyt wysokie w stosunku do częstotliwości. - Dostosuj E1-04 to E1-10 [Parametry zależności V/f]. W przypadku silnika 2 dostosuj E3-04 do E3-10.
		Wzmocnienie kompensacji momentu obrotowego jest za duże.	Zmniejsz wartość ustawioną w C4-01 [Wzmocnienie kompen. momentu obr.] aby zapewnić, że silnik nie zatrzyma się.
		Falownik otrzymał polecenie RUN podczas wybiegu silnika.	- Zbadaj sekwencję i wprowadź polecenie RUN po całkowitym zatrzymaniu silnika. - Ustaw b3-01 = 1 [Wybór poszuk. prędk. przy uruch. = Włączone] lub ustaw H1-xx = 61, 62 [Poszukiwanie prędkości z Fmax], aby wprowadzić polecenia poszukiwania prędkości z zacisków MFDI.
		Poszukiwanie prędkości nie kończy się przy uruchomieniu w przypadku ustawieniu paramentu A1-02 = 8 [Sterowanie wektorem EZ] i użycia silnika indukcyjnego.	Gdy E9-01 = 0 [Wybór typu silnika = Indukcyjny (IM)], ustaw b3-24 = 2 [Wybór metody poszukiw. prędkości = Poszukiwanie prędkości przy wykrywaniu prądu].
oL1	Przeciążenie silnika	W przypadku korzystania z silnika o sprawności IE3 premium.	Użyj tych wartości, aby dostosować parametry. - b3-03 [Czas zwaln. podczas posz. prędk.] = wartość domyślna × 2 - L2-03 [Minimalny czas odcięcia wyjścia] = wartość domyślna × 2 - L2-04 [Czas zb. odz. V/f po utr. zasil.] = wartość domyślna × 2
		Zbyt duże obciążenie.	Zmniejszyć obciążenie. Uwaga: Zresetuj oL1, gdy U4-16 [Poziom oL1 silnika] < 100.
		Wystąpiło przeciążenie podczas pracy z małą prędkością.	- Zmniejsz obciążenie podczas pracy z małą prędkością. - Zwiększ prędkość obrotową silnika. - Jeśli silnik pracuje często na niskich obrotach, należy wymienić go na większy lub zastosować silnik przeznaczony do danego falownika. Uwaga: W przypadku silników uniwersalnych może dojść do przeciążenia podczas pracy z niską prędkością obrotową, przy pracy poniżej wartości prądu znamionowego.
		Parametr L1-01 [Zabezp. przeciążeń. siln. (oL1)] jest ustawiony nieprawidłowo.	Ustaw L1-01 z właściwościami dla silnika przeznaczonego do falownika.
		Zależność V/f nie odpowiada właściwościom silnika.	- Sprawdź proporcję między częstotliwością a napięciem dla zależności V/f. Zmniejsz napięcie, jeśli jest ono zbyt wysokie w stosunku do częstotliwości. - Dostosuj E1-04 to E1-10 [Parametry zależności V/f]. W przypadku silnika 2 dostosuj E3-04 do E3-10. Zmniejsz wartości ustawione w E1-08 [Średnie napięcie punktu A] oraz E1-10 [Minimalne napięcie wyjściowe]. Uwaga: Jeśli wartości ustawione w E1-08 oraz E1-10 są zbyt niskie, tolerancja przeciążenia zmniejszy się przy niskich prędkościach.
		Jeden falownik obsługuje więcej niż jeden silnik.	Ustaw L1-01 = 0 [Zabezp. przeciążeń. siln. (oL1)n = Wylączone], podłącz termiczny przeciążenia do każdego silnika, aby zapobiec jego uszkodzeniu.
		Elektroniczne zabezpieczenie termiczne działa na niewłaściwym poziomie.	Ustaw E2-01 [Prąd znamionowy silnika (FLA)] prawidłowo na wartość podaną na tabliczce znamionowej silnika.

Kod	Nazwa	Przyczyna	Działanie naprawcze
		Parametry związane z poszukiwaniem prędkości są ustawione nieprawidłowo.	- Sprawdź ustawienia wszystkich parametrów związanych z poszukiwaniem prędkości. - Dostosuj <i>b3-03 [Czas zwaln. podczas posz. prędk.]</i>. - Ustaw <i>b3-24 = 1 [Wybór metody poszukiw. prędkości = Szacowanie prędkości]</i> po autotuningu.
oL2	Przeciążenie falownika	Zbyt duże obciążenie.	Zmniejszyć obciążenie.
		Czasy przyspieszania/zwalniania lub czasy cyklu są za krótkie.	- Sprawdź czasy przyspieszenia/zwalniania oraz częstotliwości włączenia/wyłączenia silnika (czasy cyklu). - Zwiększ wartości ustawione w <i>C1-01 na C1-08 [Czasy przyspieszania/zwalniania]</i>.
		Falownik ma za małą moc.	Wymień falownik na model o większej mocy.
		Wystąpiło przeciążenie podczas pracy z małą prędkością.	- Zmniejsz obciążenie podczas pracy z małą prędkością. - Wymień falownik na model o większej mocy. - Zmniejsz wartość ustawioną w <i>C6-02 [Wybór częstotliwości nośnej]</i>.
		Parametry związane z poszukiwaniem prędkości są ustawione nieprawidłowo.	- Sprawdź ustawienia wszystkich parametrów związanych z poszukiwaniem prędkości. - Dostosuj <i>b3-03 [Czas zwaln. podczas posz. prędk.]</i>. - Ustaw <i>b3-24 = 1 [Wybór metody poszukiw. prędkości = Szacowanie prędkości]</i> po autotuningu.
ov	Przebiecie	Czas zwalnianie jest zbyt krótki i zbyt dużo energii regeneracyjnej spływa z powrotem do falownika.	- Ustaw <i>L3-04 = 1 [Zapob. utk. silnika przy zwaln. = Tryb podstawowy]</i>. - Zwiększ wartości ustawione w <i>C1-02, C1-04, C1-06 lub C1-08 [Czasy zwalniania]</i>. - Podłącz opcję dynamicznego hamowania do falownika. - Wykonaj Deceleration Rate Tuning.
		Czas przyspieszania jest za krótki.	- Sprawdź, czy nagle przyspieszenie falownika nie powoduje usterki. - Zwiększ wartości ustawione w <i>C1-01, C1-03, C1-05 lub C1-07 [Czasy przyspieszania]</i>. - Zwiększ wartości ustawione w <i>C2-02 [Czas krzywej S przy zak. przys.]</i>. - Ustaw <i>L3-11 = 1 [Wybór tłumienia przebiecia = Włączone]</i>.
		Obciążenie hamowania jest zbyt duże.	Podłącz opcję dynamicznego hamowania do falownika.
		W zasilaniu wejściowym występują napięcia przebieciowe.	Podłącz dławik prądu DC do falownika. Uwaga: Jeśli włączasz i wyłączasz kondensatory przesunięcia fazy i używasz tyrystorowych konwerterów w tym samym systemie zasilania, mogą pojawić się napięcia przebieciowe, które nieregularnie zwiększają napięcie wejściowe.
		Jeśli falownik wykryje <i>ov</i> w tych warunkach, parametry związane z poszukiwaniem prędkości są nieprawidłowe: - Podczas poszukiwania prędkości - Podczas wznowiania po chwilowej utracie mocy - Kiedy falownik uruchamia się ponownie automatycznie - W przypadku korzystania z silnika o sprawności IE3 premium	- Sprawdź ustawienia wszystkich parametrów związanych z poszukiwaniem prędkości. - Ustaw <i>b3-19 ≠ 0 [Ponowne próby wznow. posz. prędk. ≠ 0 razy]</i>. - Dostosuj <i>b3-03 [Czas zwaln. podczas posz. prędk.]</i>. - Wykonaj stacjonarny autotuning Rezystancji międzyprzewodowej, a następnie ustaw <i>b3-24 = 1 [Wybór metody poszukiw. prędkości = Szacowanie prędkości]</i>. - Użyj tych wartości, aby dostosować parametry. <i>b3-03 [Czas zwaln. podczas posz. prędk.]</i> = wartość domyślna × 2 <i>L2-03 [Minimalny czas odcięcia wyjścia]</i> = wartość domyślna × 2 <i>L2-04 [Czas zb. odz. V/f po utr. zasil.]</i> = wartość domyślna × 2
		Napięcie zasilania jest zbyt wysokie.	Zmniejsz napięcie zasilania, aby dopasować je do napięcia znamionowego falownika.
		Przewód enkodera jest odłączony lub niewłaściwie podłączony.	Sprawdź, czy w przewodzie enkodera nie ma błędów w okablowaniu lub odłączonych przewodów, i usuń problemy.
		Występuje niestateczność silnika.	- Dostosuj <i>n1-02 [Ustawienie wzmoc. zapob. niest.]</i>. - Dostosuj <i>n2-02 [Czas autom. regulatora częst. 1]</i> oraz <i>n2-03 [Czas autom. regulatora częst. 2]</i>. - Dostosuj <i>n8-45 [Wzm. wykryw. sprz. zwrot. prędk.]</i> oraz <i>n8-47 [Czas filtrów. komp. prądu chwyt.]</i>.
		Poszukiwanie prędkości po rozpoczęciu nie kończy się poprawnie, kiedy: <i>A1-02 = 8 [Wybór metody sterowania = EZOLV]</i> <i>E9-01 = 0 [Wybór typu silnika = Indukcyjny (IM)]</i>	Ustaw <i>b3-24 = 2 [Wybór metody poszukiw. prędkości = Wykrywanie prądu 2]</i> .

Kod	Nazwa	Przyczyna	Działanie naprawcze
		Falownik wykrywa <i>ov</i> [Przepięcie], kiedy $A1-02 = 2$ [OLV] i kiedy: - Przyspieszanie kończy się - Zwalnianie rozpoczyna się - Obciążenie zmienia się nagle	- Zwiększ wartość ustawioną w $n2-03$ [Czas autom. regulatora częst. 2] w odstępach co 50 ms. Uwaga: Upewnij się, że to ustawienie parametrów jest: $n2-02$ [Czas autom. regulatora częst. 1] $\leq n2-03$. Po dostosowaniu $n2-03$ należy także zwiększyć wartość $C4-06$ [Opóźn. kompens. mom. obr. siln. 2] o ten sam współczynnik. - Zwiększ $C4-06$ w odstępach co 10 ms. Uwaga: Upewnij się, że to ustawienie parametrów jest: $C4-02$ [Opóźnienie kompens. momentu obr.] $\leq C4-06$. Po dostosowaniu $C4-06$ należy także zwiększyć wartość $n2-03$ [Czas autom. regulatora częst. 2] o ten sam współczynnik.
PF	Brak fazy na wejściu	Zanik fazy zasilania wejściowego falownika.	Usunąć wszystkie błędy okablowania w głównym obwodzie zasilania.
		Poluzowane przewody na zaciskach zasilania wejściowego.	Dokręć zaciski z odpowiednim momentem.
		Zbyt duże wahania napięcia zasilania wejściowego falownika.	- Upewnij się, że napięcie zasilania jest prawidłowe. - Ustabilizować zasilanie wejściowe falownika.
		Asymetria między fazami napięcia.	- Upewnij się, że napięcie zasilania jest prawidłowe. - Ustabilizować zasilanie wejściowe falownika. - Jeśli napięcie zasilania jest prawidłowe, upewnij się, że stycznik magnetyczny po stronie obwodu głównego jest sprawny.
		Kondensatory obwodu głównego są niezdatne do użytku.	- Sprawdź czas serwisowania kondensatorów w monitorze $U4-05$ [Serwis. kondensatora]. - Jeśli wartość $U4-05$ jest wyższa niż 90%, wymień kondensator. Aby uzyskać dodatkowe informacje, należy skontaktować się z firmą Yaskawa lub najbliższym przedstawicielem handlowym.
			- Upewnij się, że napięcie zasilania jest prawidłowe. - Ponownie włącz zasilanie falownika. - Jeśli alarm jest wciąż aktywny, wymień płytkę drukowaną lub falownik. Aby uzyskać dodatkowe informacje, należy skontaktować się z firmą Yaskawa lub najbliższym przedstawicielem handlowym.
SCF	Usterka obwodu zabezpieczającego	Obwód bezpieczeństwa jest przerwany.	Wymień płytę sterującą lub falownik. Informacje na temat wymiany płyty sterującej można uzyskać w firmie Yaskawa lub od najbliższego przedstawiciela handlowego.
STo	Bezpieczne wyl. momentu obrotów.	Wejścia H1-HC i H2-HC bezpiecznego wyłączania są otwarte.	- Upewnij się, że sygnał bezpiecznego wyłączania jest podawane ze źródła zewnętrznego na zaciski H1-HC i H2-HC. - Jeśli funkcja bezpiecznego wyłączania nie jest wykorzystywana, połącz zaciski H1-HC i H2-HC.
		Występują wewnętrzne uszkodzenia dwóch kanałów bezpiecznego wyłączania.	Wymień płytę lub falownik. Informacje na temat wymiany płyty sterującej można uzyskać w firmie Yaskawa lub od najbliższego przedstawiciela handlowego.
SToF	Bezpieczne wyl. momentu obrotów.	Jeden z dwóch zacisków H1-HC lub H2-HC otrzymał sygnał bezpiecznego wyłączania momentu.	Upewnij się, że sygnał bezpiecznego wyłączania jest podawany z zewnętrznego źródła na zaciski H1-HC lub H2-HC.
		Sygnał wejścia bezpiecznego wyłączania jest podłączony nieprawidłowo.	Jeśli funkcja bezpiecznego wyłączania nie jest wykorzystywana, połącz zaciski H1-HC i H2-HC.
		Wewnętrzne uszkodzenia kanału bezpiecznego wyłączania.	Wymień płytę lub falownik. Informacje na temat wymiany płyty sterującej można uzyskać w firmie Yaskawa lub od najbliższego przedstawiciela handlowego.

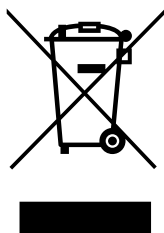
◆ Zalecenia dotyczące utylizacji

Należy prawidłowo utylizować zużyty falownik, materiał używany do pakowania, baterię i kartę microSD zgodnie z regionalnymi, lokalnymi i komunalnymi przepisami dotyczącymi tego produktu

Uwaga:

- Przed utylizacją zużytego falownika należy wyjąć baterię i kartę microSD z klawiatury.
- Zgodnie z zaleceniami firmy Yaskawa klienci powinni fizycznie zniszczyć karty microSD w niszczarce lub korzystać z oprogramowania umożliwiającego całkowite skasowanie danych z kart.

■ Dyrektywa w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE)



Symbol kubła na śmieci umieszczony na niniejszym produkcie, w podręczniku użytkownika lub na opakowaniu stanowi informację, że produkt, po zakończeniu czasu swojego użytkowania, musi być poddany recyclingowi.

Produkt należy wyrzucić w przewidzianym do tego punkcie zbiórki sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Nie wyrzucać tego produktu razem ze standardowymi śmieciami pochodzącymi z gospodarstwa domowego.

◆ Normy europejskie



Rysunek 7.8 Oznaczenie CE

Oznaczenie CE oznacza, że produkt spełnia normy środowiskowe i bezpieczeństwa w Unii Europejskiej. Produkty wytwarzane, sprzedawane lub importowane w Unii Europejskiej muszą być opatrzone znakiem CE. Normy Unii Europejskiej obejmują normy dotyczące urządzeń elektrycznych (dyrektywa niskonapięciowa), normy dotyczące hałasu elektrycznego (dyrektywa EMC) oraz normy dotyczące maszyn (dyrektywa maszynowa). Ten produkt jest oznaczony znakiem CE zgodnie z dyrektywą niskonapięciową, dyrektywą EMC i dyrektywą maszynową.

Tabela 7.7 Normy zharmonizowane

Dyrektywa europejska	Normy zharmonizowane
Oznaczenie CE zgodności z dyrektywą niskonapięciową 2014/35/EU	EN 61800-5-1 ^{*1}
Przepisy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/EU	EN 61800-3 ^{*1}
Dyrektywa maszynowa 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • EN 62061 (SILCL3) ^{*1} • IEC/EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Dyrektywa ograniczenie stosowania niektórych substancji niebezpiecznych (RoHS) 2011/65/EU	EN IEC 63000 ^{*1}

^{*1} Informacje o roku obowiązywania wyznaczonych norm można znaleźć w „Deklaracji zgodności UE”.

Klient jest zobowiązany umieścić oznaczenie CE na urządzeniu końcowym zawierającym niniejszy produkt. Klienci muszą sprawdzić, czy urządzenie końcowe jest zgodne z normami UE.

Tabela 7.8 Inne obowiązujące normy

Dyrektywa europejska	Obowiązujące normy
Dyrektywa ErP UE 2009/125/EC	Falownik spełnia wymagania sprawności IE2 zgodnie z rozporządzeniem europejskim 2019/1781. Straty i sprawność zostały zmierzone zgodnie z wymaganiami normy IEC 61800-9-2.

■ Oznaczenie CE zgodności z dyrektywą niskonapięciową

Potwierdzono, że ten produkt jest zgodny z dyrektywą niskonapięciową CE, przeprowadzając test zgodnie z normą IEC/EN 61800-5-1.

Maszyny i urządzenia, w których skład wchodzi produkt muszą spełniać następujące warunki zgodności z wymogami oznaczenia CE Dyrektywy niskonapięciowej.

Miejsce eksploatacji

Produkt zamontować w miejscu o kategorii przepięcia III i stopniu zanieczyszczenia 2 lub mniejszym, zgodnie z klasyfikacją IEC/CE 60664.

Ochrona przed odławkami

W przypadku instalacji falowników typu otwartego IP20/UL (modele: 2xxxxB, 4xxxxB) i falowników typu otwartego IP00/UL (modele: 4xxxxA) należy zastosować panel obudowy, który nie pozwala na przedostanie się niepożądanych materiałów z góry lub z dołu.

Wybór przewodów

Aby wybrać odpowiednie przewody do okablowania obwodu głównego, należy odnieść się do [Wire Selection na str. 288](#).

Podłącz bezpiecznik po stronie wejścia (stronie pierwotnej)

Zabezpieczenie obwodu falownika powinno być zgodne z wymogami normy IEC/EN 61800-5-1 dla zabezpieczeń zapobiegających zwarciom obwodów wewnętrznych. Podłączyć ochrony bezpieczniki półprzewodnikowe po stronie wejścia w celu ochrony odgałęzienia obwodu. Patrz [CE-compliant Fuse \(Input Side\) na str. 283](#).

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Po przepaleniu bezpiecznika przez falownik lub zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego (RCM/RCD) nie podłączać natychmiast falownika do zasilania ani nie uruchamiać urządzeń peryferyjnych. Należy odczekać co najmniej przez czas określony na etykiecie ostrzegawczej i upewnić się, że wszystkie wskaźniki są WYŁĄCZONE. Następnie należy sprawdzić parametry znamionowe okablowania i wyposażenia zewnętrznego, aby ustalić przyczynę problemu. Jeśli przyczyna problemu jest nieznana, przed podłączeniem zasilania do falownika i uruchomieniem urządzeń peryferyjnych skontaktować się z firmą Yaskawa. Jeśli problem nie zostanie wyeliminowany przed uruchomieniem falownika lub urządzeń peryferyjnych, może to spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

■ Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej

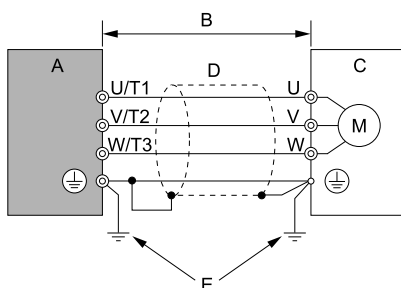
Falowniki z wbudowanymi filtrami EMC (modele 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, 4xxxC) zostały przebadane pod kątem zgodności z wymogami normy EN 61800-3 spełniając wymagania dyrektywy EMC.

Użyć falownika z wbudowanymi filtrami EMC albo zainstalować zewnętrzne filtry EMC po stronie wejścia falownika, aby zapewnić zgodność z dyrektywą EMC.

Instalacja falownika zgodnie z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej

Jeśli falownik stanowi pojedynczą jednostkę albo jest zainstalowany w większym urządzeniu, modele 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB i 4xxxC instalować zgodnie z tą procedurą w celu zapewnienia zgodności z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej.

1. Falownik instalować na uziemionej płycie metalowej.
2. Podłączyć falownik i silnik.
3. Włączyć wewnętrzny filtr EMC.
4. Podłączyć ekran przewodu do uziemienia po stronie falownika i po stronie silnika.



A - Falownik

B - maksymalnie 10 m (32,8 ft)

C - Silnik

D - Metalowy przewód

E - Przewód uziemiający

Rysunek 7.9 Przewody falownika i silnika

Uwaga:

- Przewody falownika i silnika powinny być wykonane jako kabel z oplotem ekranującym lub kabel w metalowym kanale.
- Maksymalna długość przewodu pomiędzy falownikiem a silnikiem wynosi 10 m (32.8 ft). Przewód powinien być jak najkrótszy.
- Przewód uziemiający powinien być jak najkrótszy.

5. Za pomocą zacisku kablowego wykonać uziemienie przewodu silnika z płytą metalową.

Uwaga:

Upewnić się, że przewód ochronny uziemienia spełnia wymogi specyfikacji technicznej oraz lokalnych norm bezpieczeństwa.

6. Podłącz dławik prądu AC lub DC, aby ograniczyć zniekształcenie harmoniczne.

Uwaga:

- Aby zachować zgodność z normą IEC/EN 61000-3-2 w modelach falowników 2004, 2006, 4002 i 4004, należy zainstalować dławik DC. Więcej informacji – patrz [Tabela 7.9](#).
Listwa zaciskowa obwodu głównego falownika oraz listwy zaciskowe dławika DC mają różne kształty. Prawidłowo zakończ końcówki przewodów.

Tabela 7.9 Dławiki DC do tłumienia harmonicznych (producent: Yaskawa Electric)

Model falownika	Model dławika DC	Parametry znamionowe dławika DC
2004	UZDA-B	5,4 A, 8 mH
2006	UZDA-B	5,4 A, 8 mH
4002	UZDA-B	3,2 A, 28 mH
4004	UZDA-B	3,2 A, 28 mH

Włączanie wewnętrznego filtra EMC

W przypadku modeli 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, i 4xxxC ustaw śrubę/śruby, aby włączyć i wyłączyć filtr EMC. Śruba/śruby przełącznika filtra EMC są domyślnie instalowane w położeniu WYŁ.

Upewnij się, że sieć uziemiająca jest symetryczna i zainstaluj śrubę/śruby w położeniu WŁ., aby umożliwić działanie wbudowanego filtra EMC zgodnie z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Przed zdjęciem osłon lub dotknięciem śrub filtra EMC należy odłączyć wszystkie źródła zasilania falownika, pozostawić sprzęt na czas wskazany na etykiecie ostrzegawczej i sprawdzić falownik pod kątem obecności niebezpiecznie wysokiego napięcia. Dotknięcie śrub pod niebezpiecznie wysokim napięciem może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Nie zdejmować pokryw ani nie dotykać płyt drukowanych, jeśli falownik jest pod napięciem. Dotknięcie wewnętrznych elementów falownika pod napięciem może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

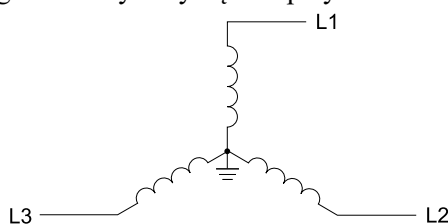
⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Przed włączeniem filtra EMC należy uziemić punkt zerowy zasilania modeli falowników 2xxxB/C i 4xxxB/C, aby zapewnić zgodność z dyrektywą EMC. Włączenie filtra EMC bez uziemienia punktu zerowego może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Prawidłowo podłączyć przewód uziemiający. Dotknięcie nieuziemionych elementów pod napięciem może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

OGŁOSZENIE Aby wyłączyć wewnętrzny filtr EMC, przestaw śruby z pozycji WŁ. na WYŁ., a następnie dokręć je odpowiednim momentem. Całkowite wykręcenie śrub lub dokręcenie ich niewłaściwym momentem może spowodować uszkodzenie falownika.

OGŁOSZENIE W przypadku sieci bez symetrycznego uziemienia ustaw śrubę/śruby przełączania EMC w położenie WYŁ. Nieprawidłowe położenie śrub może uszkodzić falownik.

Upewnij się, że sieć uziemiająca jest symetryczna i zainstaluj śrubę/śruby w położeniu WŁ., aby umożliwić działanie wbudowanego filtra EMC zgodnie z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej.



Rysunek 7.10 Symetryczne uziemienie

OGŁOSZENIE Uszkodzenie sprzętu. W przypadku użytkowania przemiennika bez uziemienia, z uziemieniem o wysokim oporze lub z asymetryczną siecią uziemiającą należy przestawić śrubę/śruby filtra EMC w położenie WYŁ., aby wyłączyć wbudowany filtr EMC. Niewyłączenie wbudowanego filtra EMC spowoduje uszkodzenie napędu.

W razie utraty śruby filtra EMC, należy skorzystać z [Tabela 7.10](#), aby zidentyfikować zamiennik. Nowe śruby dokręcić odpowiednim momentem.

OGŁOSZENIE Stosować wyłącznie śruby wskazane w instrukcji. Stosowanie niedopuszczonych śrub może uszkodzić falownik.

Tabela 7.10 Rozmiary śrub i momenty dokręcenia

Model	Rozmiar śruby	Moment dokręcania N·m
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4×20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4 × 25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

◆ Znak oceny zgodności w Wielkiej Brytanii



Rysunek 7.11 Znak oceny zgodności w Wielkiej Brytanii

Oznaczenie UKCA jest umieszczane na produktach spełniających normy ochrony środowiska i bezpieczeństwa obowiązujące w Wielkiej Brytanii.

Produkty wytwarzane, sprzedawane lub importowane do Wielkiej Brytanii muszą być opatrzone znakiem UKCA. Normy obowiązujące w Wielkiej Brytanii obejmują przepisy dotyczące sprzętu elektrycznego (bezpieczeństwo) (niskie napięcie) obowiązujące producentów elektroniki, przepisy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) w zakresie kontroli hałasu oraz przepisy dotyczące dostaw maszyn (bezpieczeństwo) (maszyny) obowiązujące producentów maszyn.

Ten produkt jest oznaczony znakiem UKCA zgodnie z dyrektywą niskonapięciową, dyrektywą EMC i dyrektywą maszynową.

Tabela 7.11 Określone normy

Dokumenty obowiązkowe	Określone normy
Przepisy (bezpieczeństwa) sprzętu elektrycznego S.I. 2016 No. 1101	EN 61800-5-1 ^{*1}
Przepisy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej S.I. 2016 No. 1091	EN 61800-3 ^{*1}
Przepisy dostarczania maszyn (bezpieczeństwa) S.I. 2008 No. 1597	EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) EN 62061 (SILCL3) ^{*1} EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Dyrektywa w sprawie ograniczenia stosowania niektórych substancji niebezpiecznych w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym S.I. 2012 No. 3032	EN IEC 63000 ^{*1}

*1 Patrz „Deklaracja zgodności UK” dla roku norm zharmonizowanych.

Klient jest zobowiązany umieścić oznaczenie UKCA na urządzeniu końcowym zawierającym niniejszy produkt. Klienci są zobowiązani upewnić się, że urządzenie końcowe spełnia wymogi norm UK.

Tabela 7.12 Inne obowiązujące normy

Dokumenty obowiązkowe	Obowiązujące normy
Ekoprojektowanie dla produktów związanych z energią i przepisy dotyczące informacji o energii S.I. 2021 No. 745	Falownik spełnia wymagania dotyczące sprawności IEC2 zgodnie z normą S.I. 2021 No. 745. Straty i sprawność zostały określone zgodnie z normą IEC 61800-9-2.

◆ Wejście bezpiecznego wyłączania

W tej sekcji przedstawiono środki ostrożności dotyczące obsługi wejścia bezpiecznego wyłączania. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z firmą Yaskawa.

Tabela 7.13 Normy bezpieczeństwa i obowiązujące normy zharmonizowane

Normy bezpieczeństwa	Obowiązujące normy zharmonizowane
Bezpieczeństwo funkcjonalne	IEC/EN 61508-1, 2 (SIL3)
	IEC/EN IEC 62061 (SIL3)
	IEC/EN 61800-5-2 (SIL3)
Bezpieczeństwo maszyn	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
Kompatybilność elektromagnetyczna	IEC/EN 61000-6-7
LVD	IEC/EN 61800-5-1

Uwaga:

SIL = Poziom integralności bezpieczeństwa.

■ Specyfikacje bezpiecznego wyłączania

Wejście bezpiecznego wyłączania realizuje funkcję zatrzymania zgodną z procedurą „Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego” wskazaną w normie IEC/EN 61800-5-2. Wejście bezpiecznego wyłączania spełnia wymogi norm EN ISO 13849-1 i IEC/EN 61508. Posiada również monitor stanu bezpieczeństwa do wykrywania błędów obwodu bezpieczeństwa.

Tabela 7.14 Specyfikacje bezpiecznego wyłączania

Parametr		Opis	
Wejście/wyjście		- Wejście: 2 Wejście bezpiecznego wyłączenia (H1, H2) Poziom sygnału włączenia: od 18 V DC do 28 V DC Poziom sygnału wyłączenia: od -4 V DC do +4 V DC - Wyjście: 1 Wyjście monitora bezpieczeństwa MFDO do zewnętrznego monitora urządzenia (EDM)	
Czas reakcji od otwarcia wejścia do zatrzymania wyjścia falownika		3 ms lub mniej	
Czas reakcji od otwarcia wejść zacisków H1 i H2 do otwarcia EDM		20 ms lub mniej	
Czas misji */		10 lat	20 lat
Prawdopodobieństwo awarii	PFD	9.00E-06	1.79E-05
	PFH	1.07E-09	1.07E-09
Poziom wydajności		e	
HFT (sprzętowa tolerancja błędów)		N = 1	
Typ podsystemu		Typ B	
MTTFD		Wysoki (2681 lat)	
DCavg		Średnia (90,53%)	

*1 Parametr używany do obliczeń statystycznych wymaganych przez normy bezpieczeństwa funkcjonalnego i nie jest powiązany z okresem gwarancji.

Uwaga:

EDM = Monitorowanie urządzeń zewnętrznych

PFD = Prawdopodobieństwo awarii na żądanie

PFH = Prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii na godzinę

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Zagrożenie nagłym ruchem. W przypadku używania funkcji bezpiecznego wyłączenia w systemie bezpieczeństwa maszyny należy przeprowadzić pełną ocenę ryzyka dla systemu, aby upewnić się, że wszystkie części systemu spełniają obowiązujące normy bezpieczeństwa. Nieprawidłowe zastosowanie funkcji bezpiecznego wyłączenia może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Zagrożenie nagłym ruchem. Jeżeli obwód wyjściowy falownika zostanie uszkodzony, a funkcja bezpiecznego wyłączenia wyłączy wyjście napędu na silnik z magnesem trwałym (PM), silnik może obrócić się o 180 stopni elektrycznych. Zapobiegać uszkodzeniom sprzętu i obrażeniom personelu podczas tego stanu. Nagły ruch silnika może spowodować poważne obrażenia lub śmierć. W tych warunkach możliwy jest przepływ prądu przez uzwojenie silnika.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Aby zapobiec porażeniu prądem, nie można polegać na funkcji bezpiecznego wyłączenia. Odcłaczyć całe zasilanie falownika i przed zdjęciem osłon odczekać czas podany na etykiecie ostrzegawczej. Przed rozpoczęciem prac serwisowych lub naprawczych należy sprawdzić, czy w napędzie nie występują niebezpieczne napięcia. Wykonywanie prac przy falowniku, gdy znajduje się on pod napięciem i nie ma osłony na obwodach elektronicznych, może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Pomimo działania funkcji bezpiecznego wyłączenia grawitacja lub inne siły zewnętrzne w osi pionowej mogą poruszać silnikiem. Nieprawidłowe zastosowanie funkcji bezpiecznego wyłączenia może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Mając na względzie bezpieczeństwo funkcjonalne, nie wolno wykorzystywać sygnałów wyjściowych falownika do sterowania zewnętrznymi hamulcami przytrzymującymi lub hamulcami dynamicznymi. Należy stosować system, który spełnia wymagania bezpieczeństwa funkcjonalnego. Nieprawidłowe zastosowanie funkcji bezpiecznego wyłączenia może spowodować poważne obrażenia lub śmierć. Systemy, które wykorzystują sygnały wyjściowe falownika (w tym EDM) na potrzeby bezpieczeństwa, nie są bezpieczne, ponieważ sygnały wyjściowe napędu nie są elementami bezpieczeństwa.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Podłączyć wejścia bezpiecznego wyłączenia do urządzeń zgodnie z wymogami bezpieczeństwa. Nieprawidłowe podłączenie wejść bezpiecznego wyłączenia może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Aby użyć wejść bezpiecznego wyłączenia, należy usunąć zworki między zaciskami H1-HC i H2-HC. Jeżeli obwód bezpiecznego wyłączenia nie działa prawidłowo, może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Po skasowaniu wejścia bezpiecznego wyłączenia należy upewnić się, że wyjście monitora bezpiecznego wyłączenia działa prawidłowo, zgodnie ze specyfikacją funkcji bezpiecznego wyłączenia. Jeżeli obwód bezpiecznego wyłączenia nie działa prawidłowo, może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Regularnie sprawdzać wejście bezpiecznego wyłączenia i wszystkie inne zabezpieczenia. System, który nie działa prawidłowo, może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Wejście bezpiecznego wyłączenia może być podłączane, sprawdzane i konserwowane tylko przez upoważniony personel, który zna napęd, instrukcję obsługi i normy bezpieczeństwa. Wykonywanie prac przez nieautoryzowanych pracowników może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ OSTRZEŻENIE Zagrożenie nagłym ruchem. Monitora bezpiecznego wyłączenia (wielofunkcyjny terminal wyjściowy ustawiony na funkcję EDM) należy używać tylko do monitorowania stanu bezpiecznego wyłączenia lub do stwierdzenia usterki wejść bezpiecznego wyłączenia. Wyjście monitorujące nie jest wyjściem bezpieczeństwa. Nieprawidłowe użycie monitora bezpiecznego wyłączenia może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

Uwaga:

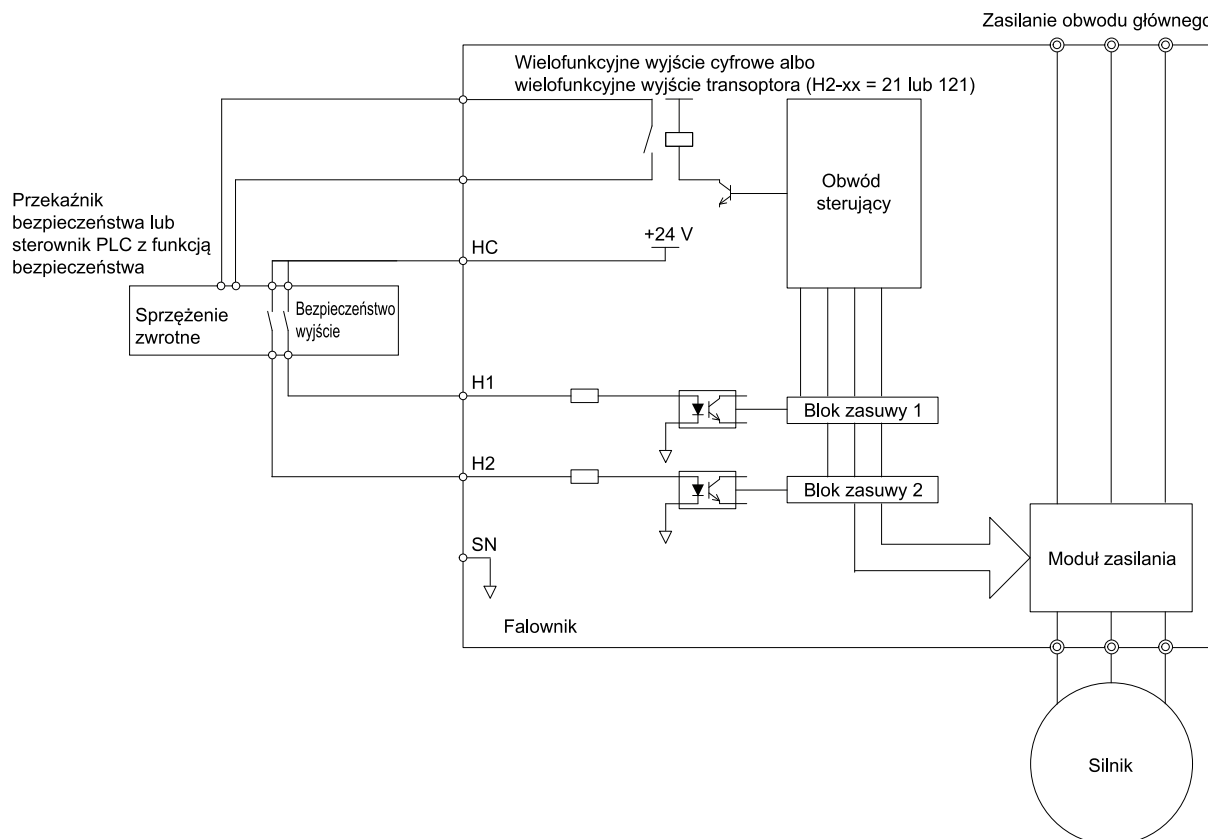
- W przypadku używania falownika z wbudowaną funkcją bezpieczeństwa, należy go wymienić po 10 latach od pierwszego użycia ze względu na starzenie się elementów elektronicznych.
- Maksymalny czas od odcięcia zacisku H1 lub H2 do przejścia falownika do statusu „Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego” wynosi 3 ms. Ustawić stan wyłączenia dla zacisków H1 i H2 na co najmniej 3 ms. Przejście falownika do statusu „Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego” może być niemożliwe, jeśli zaciski H1 i H2 są otwarte przez czas krótszy niż 3 ms.
- Okablowanie wejścia bezpiecznego wyłączenia nie powinno przekraczać 30 m (98 stóp).

■ Korzystanie z funkcji bezpiecznego wyłączenia

Obwód bezpiecznego wyłączenia

Obwód bezpiecznego wyłączenia jest wyposażony w dwa izolowane kanały (zaciski H1 i H2) zatrzymujące tranzystory wyjścia. Wejście może korzystać z wewnętrznego zasilania falownika.

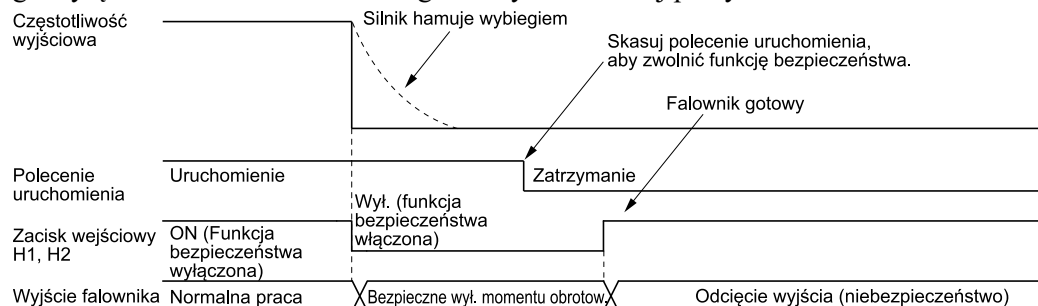
Ustaw funkcję EDM na jeden z zacisków MFDO [$H2-xx = 21$ lub 121] w celu monitorowania statusu funkcji bezpiecznego wyłączenia. Stanowi to „funkcję wyjścia monitorującego bezpiecznego wyłączenia.”



Rysunek 7.12 Przykładowy schemat obwodu dla funkcji bezpiecznego wyłączenia

Włączanie i wyłączanie wyjścia falownika („Bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego”)

Na poniższym rysunku [Rysunek 7.13](#) przedstawiono przykład zachowania falownika podczas przejścia z trybu „Bezpiecznego wyłączania momentu obrotowego” w tryb normalnej pracy.



Rysunek 7.13 Działanie bezpiecznego wyłączania

Przechodzenie z trybu normalnej pracy w tryb „Bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego”

Aby włączyć funkcję bezpiecznego wyłączania, wyłącz (otwórz) zacisk bezpiecznego wyłączania H1 lub H2. W przypadku włączenia funkcji bezpiecznego wyłączania podczas pracy silnika, wyjście falownika i moment obrotowy silnika wyłączają się, a silnik w każdym wypadku zahamuje wybiegiem. Ustawienie *b1-03 [Wybór metody zatrzymania]* nie ma wpływu na sposób zatrzymania.

Stan „Bezpiecznego wyłączania momentu” jest możliwy tylko w przypadku użycia funkcji bezpiecznego wyłączania. Skasuj polecenie uruchomienia, aby zatrzymać falownik. Wyłączenie wyjścia falownika (warunek czasu odcięcia) ≠ „Bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego”.

Uwaga:

- Jeśli wymagane jest zwalnianie do zatrzymania silnika, nie należy wyłączać zacisków H1 i H2 aż do całkowitego zatrzymania silnika. Zapobiegne to hamowaniu wybiegiem podczas normalnej pracy.
- Maksymalny czas od odcięcia zacisku H1 lub H2 do przejścia falownika do statusu „Bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego” wynosi 3 ms. Ustaw utrzymywanie statusu Wył. dla zacisków H1 i H2 przez co najmniej 3 ms. Przejście falownika do statusu „Bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego” może być niemożliwe, jeśli zaciski H1 i H2 są otwarte przez czas krótszy niż 3 ms.

Przejście z trybu „Bezpiecznego Wyłączania Momentu Obrotowego” w tryb normalnej pracy

Wejście bezpieczeństwa jest zwalniane tylko, jeśli polecenie Uruchomienia (RUN) nie jest aktywne.

- Podczas zatrzymania

W przypadku aktywacji funkcji bezpiecznego wyłączania podczas zatrzymania, zamknij obwód między zaciskami H1-HC i H2-HC, aby wyłączyć „Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego”. Podaj polecenie Uruchomienia (RUN) po prawidłowym zatrzymaniu napędu.

- W czasie pracy

W przypadku aktywacji funkcji Bezpieczne wyłączenie w czasie pracy, usuń polecenie RUN, a następnie zamknij obwód pomiędzy zaciskami H1-HC i H2-HC, aby wyłączyć „Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego”. Wprowadź polecenie STOP, a następnie wprowadź polecenie RUN, gdy zaciski H1 i H2 są aktywowane.

Funkcja wyjścia monitorującego bezpiecznego wyłączania i wyświetlacz klawiatury

Informacje na temat zależności pomiędzy stanem kanałów wejściowych, wyjścia monitorującego bezpieczeństwo oraz statusu wyjścia przemiennika częstotliwości przedstawiono w [Tabela 7.15](#).

Tabela 7.15 Status terminala wejście bezpiecznego wyłączania i monitora urządzenia zewnętrznego (EDM)

Status kanału wejścia	Wejście 1 (H1-HC)	ON (Zamknięcie obwodu)	OFF (Otwarcie)	ON (Zamknięcie obwodu)	OFF (Otwarcie)
	Wejście 2 (H2-HC)	ON (Zamknięcie obwodu)	ON (Zamknięcie obwodu)	OFF (Otwarcie)	OFF (Otwarcie)
Zacisk MFDO (H2-xx = 21)	Zacisk MFDO (H2-xx = 21)	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WŁ.
	Zacisk MFDO (H2-xx = 121)	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WYŁ.
Status wyjścia falownika		Odciecie wyjścia (falownik gotowy)	Status bezpieczeństwa (STo)	Status bezpieczeństwa (STo)	Status bezpieczeństwa (STo)
Wyświetl. przy klawiaturze		Normalnie wyświetlane	SToF (miga)	SToF (miga)	STo (miga)
Wskaźniki stanu LED		Gotowość: świci	ALM/ERR: miga	ALM/ERR: miga	Gotowość: miga
Rejestr MEMOBUS 0020 (szesn.)		bit C: 0 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 0 bit D: 1

Monitor statusu funkcji bezpieczeństwa

Wyjście falownika skonfigurowane jako monitor bezpieczeństwa dostarcza informacji na temat aktualnego stanu funkcji bezpieczeństwa. Monitor bezpieczeństwa to jedna z funkcji, dostępnych do ustawienia dla wyjść MFDO falownika. Jeżeli obwód bezpiecznego wyłączania jest uszkodzony, sterownik (PLC lub przekaźnik bezpieczeństwa) musi odczytać ten sygnał jako sygnał wejściowy, aby podtrzymać stan „Bezpiecznego wyłączenia momentu”. Działanie to pomoże zweryfikować stan obwodu bezpieczeństwa. Szczegółowe informacje na temat funkcji bezpieczeństwa można znaleźć w instrukcji zabezpieczenia.

Za pomocą ustawień funkcji MFDO można przełączać biegunowość sygnału wyjściowego monitora bezpieczeństwa. Informacje na temat ustawienia jednego z wyjść MFDO falownika na odwrotny monitor bezpieczeństwa można odnaleźć w [Tabela 7.15](#).

Wyświetl. przy klawiaturze

Jeśli oba kanały wejściowe są wyłączone (otwarte), na wyświetlaczu będzie migał komunikat *STo [Bezpieczne wyl. momentu obrotow.]*.

W przypadku uszkodzenia falownika lub obwodu bezpiecznego wyłączania, na panelu sterowania będzie migał komunikat *SToF [Sprzęt bezp. wyl. STo]*, jeśli jeden kanał wyjścia jest wyłączony (otwarty) a drugi włączony (zamknął obwód). Prawidłowe użytkowanie obwodu bezpiecznego wyłączania nie wywołuje komunikatu *SToF* na wyświetlaczu.

W przypadku uszkodzenia falownika panel sterowania będzie wyświetlał komunikat *SCF [awaria obwodu bezpieczeństwa]*, gdy falownik wykryje awarię w obwodzie bezpiecznego wyłączania. Więcej informacji zamieszczono w rozdziale Rozwiązywanie problemów.

Weryfikowanie działania funkcji bezpiecznego wyłączania

Po wymianie części lub przeprowadzeniu prac konserwacyjnych na falowniku należy najpierw podłączyć wszystkie przewody niezbędne do uruchomienia falownika, a następnie przetestować wejście bezpiecznego wyłączania w następujących krokach. Wyniki testu należy zapisać.

Uwaga:

Walidacja ta powinna być przeprowadzana przynajmniej raz na trzy miesiące, aby zagwarantować wartości specyfikacji parametrów bezpieczeństwa.

1. Gdy oba kanały wejściowe są wyłączone (rozwarne), upewnij się, że na panelu sterowania miga *STo [Bezpieczne Wyl. Momentu]* i że silnik nie pracuje.
2. Obserwując stan kanałów wejściowych (Wł./Wyl.), upewnij się, że wyjście MFDO skonfigurowane na funkcję EDM zachowuje się zgodnie ze sposobem przedstawionym w [Tabela 7.15](#).

Jeżeli co najmniej jeden z poniższych warunków jest spełniony, stan odpowiedniego wyjścia MFDO może nie być wyświetlany prawidłowo na panelu sterowania:

- Nieprawidłowe ustawienia parametrów.
- Problem z urządzeniem zewnętrznym.
- Zwarcie lub rozłączenie przewodu zewnętrznego.
- Uszkodzenie urządzenia.

Ewentualny problem należy zidentyfikować i usunąć, aby status był wyświetlany prawidłowo.

3. Upewnij się, że sygnał EDM podczas normalnej pracy zmienia się zgodnie z danymi przedstawionymi w [Tabela 7.15](#).

8 Русский

◆ Общая информация

Не следует рассматривать настоящее руководство как альтернативу техническому руководству.

Наименования и характеристики изделий, а также другие материалы, приведенные в настоящем руководстве, могут меняться без уведомления в целях повышения качества изделия и руководства.

Следует использовать самую последнюю версию настоящего руководства. Данное руководство предназначено для правильной установки, подключения, настройки и использования этого устройства.

Пользователи могут загрузить Техническое руководство с веб-сайта с документацией Yaskawa, который напечатан на задней обложке.

◆ Квалификация пользователя

Корпорация Yaskawa составила настоящее руководство для специалистов-электриков и инженеров, имеющих опыт монтажа, настройки, ремонта, оценки состояния и замены деталей приводов переменного тока. К использованию и эксплуатации настоящего изделия не следует допускать лиц без технической подготовки, несовершеннолетних, лиц с ограниченными физическими и умственными возможностями, лиц с проблемами восприятия, а также лиц, применяющих кардиостимуляторы.

◆ Безопасность

Перед монтажом, подключением и началом эксплуатации привода внимательно и полностью ознакомьтесь с правилами техники безопасности.

■ Значение сигнальных слов

▲ ОПАСНОСТЬ Это слово указывает на опасность, которая, если ее не предотвратить, может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Это слово указывает на опасность, которая, если ее не предотвратить, может привести к серьезным травмам или смерти.

▲ ВНИМАНИЕ Данное сигнальное слово указывает на опасность, которая, если ее не предотвратить, может привести к травмам малой и средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ Это сигнальное слово определяет сообщение, связанное с повреждением имущества без причинения травм.

■ Общие правила техники безопасности

Корпорация Yaskawa Electric изготавливает и поставляет электрические компоненты для применения в различных сферах промышленности. Ответственность за выбор и применение изделий Yaskawa несет проектировщик оборудования или заказчик, осуществляющий сборку конечного изделия. Корпорация Yaskawa не несет ответственности за то, как ее изделия внедряются в конечную конструкцию системы. Изделия корпорации Yaskawa не следует внедрять ни в изделие, ни в конструкцию в качестве единственного средства обеспечения безопасности. Все функции управления рассчитаны на динамичное обнаружение отказов и безопасную работу без исключений. Все изделия, в составе которых применяются детали, изготавливаемые корпорацией Yaskawa, должны поставляться конечному пользователю с надлежащими предупреждениями и инструкциями по их безопасной эксплуатации. Все предупреждения от корпорации Yaskawa должны доводиться до сведения конечного пользователя. Корпорация Yaskawa предоставляет гарантию только в отношении качества своих изделий и их соответствия стандартам и характеристикам, заявленным

в руководстве. Корпорация Yaskawa не предоставляет никаких других гарантий, ни явных, ни подразумеваемых. Травмы, повреждение имущества и утрата коммерческих возможностей, вызванные ненадлежащим хранением или обращением, а также небрежностью со стороны вашей компании или ваших заказчиков, являются причиной аннулирования гарантии корпорации Yaskawa на изделие.

Примечание:

Несоблюдение описанных мер безопасности, которые содержатся в настоящем руководстве, может привести к тяжелым травмам или смерти. Корпорация Yaskawa не несет ответственности за травмы людей и повреждения оборудования, возникшие в результате игнорирования инструкций по безопасности.

- Перед монтажом, началом эксплуатации и проведением ремонта приводов переменного тока необходимо внимательно прочесть настоящее руководство.
- Следует строго соблюдать все описанные меры предосторожности.
- Все работы должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- Установите привод в соответствии указаниями в настоящем руководстве и местными правилами.

⚠ ОПАСНОСТЬ Опасность поражения электрическим током. Не следует проверять, подсоединять и отсоединять электропроводку, когда привод находится под напряжением. Перед проведением обслуживания необходимо отключить все питание, подаваемое на оборудование, и выждать время, указанное на предупредительной этикетке. После обесточивания привода сохраняется заряд внутреннего конденсатора. Светодиодный индикатор заряда гаснет, когда напряжение шины постоянного тока опускается ниже 50 V пост. тока. Когда погаснут все индикаторы, измерьте опасное напряжение, чтобы обеспечить безопасность привода. Выполнение работ с приводом под напряжением может привести к серьезной травме или смерти в результате поражения электрическим током. После обесточивания привода на внутренних конденсаторах сохраняется заряд.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность пожара. Не следует подсоединять проводку электропитания к клеммам двигателя привода U/T1, V/T2 и W/T3. Проводку электропитания следует подсоединять к входным клеммам R/L1, S/L2 и T/L3 главной цепи. Неправильный монтаж проводов может привести к серьезным травмам или смерти в результате пожара.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Не следует изменять корпус привода, а также его цепи управления. Модификации в корпусе или схеме привода могут привести к серьезной травме или смерти, повреждению привода, а также аннулированию гарантии. Корпорация Yaskawa не несет ответственности за модификации изделия, внесенные пользователем.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Поручать проведение работ по монтажу, подсоединению, проверке, ремонту привода и замене его узлов и агрегатов следует только уполномоченным лицам. Нахождение персонала слишком близко от привода, а также отсутствие деталей может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Обязательно следует заземлять оборудование на стороне двигателя. Если правильно не заземлить оборудование, при касании корпуса электродвигателя возможно получение серьезной травмы или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Во время работ с приводом не следует носить свободную одежду или ювелирные украшения. Свободно сидящую одежду необходимо затянуть, а наручные часы, кольца и другие металлические предметы – снять. Выполнение работ с приводом под напряжением может привести к серьезной травме или смерти в результате поражения электрическим током.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Прежде чем начать автоматическую настройку, необходимо удалить из зоны привода, двигателя и другого подключенного оборудования всех людей и все предметы. Во время автоматической настройки привод и двигатель могут внезапно прийти в движение, что может привести к тяжелой травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Перед подачей напряжения на преобразовательный привод, двигатель и машину удалите весь персонал и посторонние предметы из зоны вокруг преобразователя, закрепите кожухи, муфты, ключи вала и грузы машины. Если персонал находится слишком близко или отсутствуют детали, это может привести к серьезным травмам или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Повреждение оборудования. Не подавайте неподходящее напряжение на сетевой вход привод. Привод разрешается эксплуатировать от источника входного напряжения в диапазоне, указанной на табличке с номинальными характеристиками привода. Напряжения, превышающие допустимые уровни, указанные на табличке с номинальными характеристиками, могут привести к повреждению привода.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность пожара. Не следует помещать на привод легковоспламеняющиеся и огнеопасные вещества, как и устанавливать привод рядом с ними. Привод необходимо крепить с помощью арматуры из металла и других негорючих веществ. Горючие материалы могут вызвать возгорание, которое может привести к тяжелой травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность пожара. Винты клемм следует затягивать с правильным моментом. Слишком слабая, как и слишком сильная, затяжка соединений может вызвать неправильную работу привода и его повреждение. Кроме того, неправильное выполнение соединений может привести к нанесению тяжелых травм или причинению смерти в результате пожара.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность пожара. Винты следует затягивать под углом, находящимся в пределах диапазона, указанного в настоящем руководстве. В случае затяжки винтов под углом, который находится вне указанного диапазона, соединения могут ослабнуть, что может привести к повреждению клеммной коробки или началу пожара, который может стать причиной серьезных травм или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Не следует вызывать короткое замыкание в выходной цепи привода. Короткое замыкание на выходе может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. При наличии компонента постоянного тока в проводе защитного заземления привод может вырабатывать дифференциальный ток. Если устройство контроля или защиты от дифференциальных токов не обеспечивает прямой или не прямой контакт, всегда используйте УЗО/ВДТ, как предписано стандартом IEC/EN 60755. Использование неподходящего УЗО/ВДТ может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Заземлите нейтральную точку источника питания привода моделей VxxxE, 2xxxE и 4xxxE, чтобы обеспечить соблюдение требований Директивы по электромагнитной совместимости, прежде чем включать фильтр электромагнитных помех, а также при наличии большого сопротивления заземления. Если включить электромагнитный фильтр, но не заземлить нейтральную точку, это может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность обрушения. Проверьте систему, чтобы убедиться в безопасной работе привода после выполнения электромонтажа привода и настройки параметров. Если не проверить систему, это может привести к повреждению оборудования, серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Если в приводе перегорел предохранитель или сработал УЗО/ВДТ, не следует сразу же подавать напряжение на привод или использовать периферийные устройства. Необходимо подождать как минимум в течение времени, указанного на предупредительной этикетке, и убедиться в том, что погасли все индикаторы. Затем следует проверить номиналы электропроводки и периферийных устройств, чтобы определить причину возникновения неисправности. Если причина неисправности неизвестна, обратитесь в компанию Yaskawa, прежде чем подавать питание на привод или периферийные устройства. Если не устранить проблему перед использованием привода или периферийных устройств, это может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность пожара. Необходимо установить подходящие средства защиты цепей от короткого замыкания. Привод подходит для цепей, способных вырабатывать не более 31,000 среднеквадратичных симметричных ампер, максимум 240 В постоянного тока (класс 200 В), максимум 480 В постоянного тока (класс 400 В). Неправильная работа защита от короткого замыкания схемы ответвления может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ВНИМАНИЕ Опасность обрушения. Затяните винты крышки клемм и надежно держите корпус во время перемещения привода. Падение привода или крышек может причинить травмы средней тяжести.

⚠ ВНИМАНИЕ Опасность ожога. Не следует прикасаться к горячему радиатору привода. Чтобы заменить вентиляторы системы охлаждения, следует обесточить привод, подождать не менее 15 минут и убедиться в том, что радиатор остыл. В случае прикосновения к горячему радиатору привода можно получить ожог.

УВЕДОМЛЕНИЕ Повреждение оборудования. В случае контактов с приводом и цепями управления соблюдайте надлежащие процедуры для защиты от статического электричества. Несоблюдение этих процедур может привести к повреждению цепей управления приводом электростатическим разрядом.

УВЕДОМЛЕНИЕ Не разрывайте электрическое соединение между приводом и электродвигателем, когда привод выдает выходное напряжение. Неправильное включение оборудования в цепь может привести к повреждению привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ Повреждение оборудования. Не следует проводить в отношении привода испытание для определения выдерживаемого напряжения и замеры сопротивления изоляции электрической цепи. Эти проверки могут привести к повреждению привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ Не используйте привод или подключенное оборудование с поврежденными или отсутствующими деталями. Ваши действия могут привести к повреждению привода и подключенного к нему оборудования.

УВЕДОМЛЕНИЕ Опасность пожара. Установите предохранители и оборудование для контроля/распознавания дифференциального тока (УЗО/ВДТ). Если не установить эти компоненты, возможно повреждение привода и подключенного к нему оборудования.

УВЕДОМЛЕНИЕ Повреждение оборудования. Прежде чем подключать к приводу дополнительное оборудование для динамического торможения, персоналу надлежит ознакомиться с содержанием руководства по установке тормозного блока и тормозного резистора (TOBPC72060001) и соблюдать всех изложенных в нём указаний. Несоблюдение изложенных в этом руководстве правил или недостаточная квалификация персонала может привести к повреждению привода и тормозной цепи.

УВЕДОМЛЕНИЕ После монтажа привода и подсоединения периферийных устройств необходимо проверить правильность всех соединений. Неправильное подключение может привести к повреждению привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ Не следует подсоединять фазосдвигающие конденсаторы, фильтры LC/RC и выключатели с функцией защиты при утечке на землю (УЗО/ВДТ) к цепи двигателя. Если подключить эти устройства к выходным цепям, возможно повреждение привода и подключенного к нему оборудования.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Используйте инверторный электродвигатель или векторный электродвигатель с усиленными изоляциями и обмотками, которые подходят для использования с приводом переменного тока. Если применяемая изоляция в двигателе неверная, это может привести к короткому замыканию или обрыву заземления в результате старения изоляции.

Примечание:

- Не следует применять незэкранированные кабели для электропроводки управления. Необходимо применять экранированные кабели типа «витая пара» и заземлять экран на клемму заземления привода. Незэкранированные провода могут привести к возникновению электрических помех и стать причиной неудовлетворительной работы системы.
- Не устанавливайте устройства, создающие мощное электромагнитное излучение, например радиопередатчики, рядом с приводом. При использовании подобных устройств рядом с приводом привод может работать неправильно.

■ Назначение

Привод представляет собой электрическое устройство коммерческого использования, предназначенное для управления скоростью и направлением вращения электрического двигателя. Не используйте привод для любых других целей.

1. Внимательно прочтите техническое руководство.
2. Перед монтажом, подключением и началом эксплуатации привода внимательно прочтите все правила техники безопасности.
3. При монтаже, подключении и заземлении привода соблюдайте все действующие стандарты и правила техники безопасности.
4. Следите за тем, чтобы все компоненты и защитные крышки были установлены правильно.
5. Используйте привод при указанных условиях окружающей среды.

Примечание:

Настоящее изделие не предназначено и не изготовлено для применения в составе оборудования и систем жизнеобеспечения.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Не следует изменять корпус привода, а также его цепи управления. Модификации в корпусе или схеме привода могут привести к серьезной травме или смерти, повреждению привода, а также аннулированию гарантии. Корпорация Yaskawa не несет ответственности за модификации изделия, внесенные пользователем.

■ Отказ от ответственности

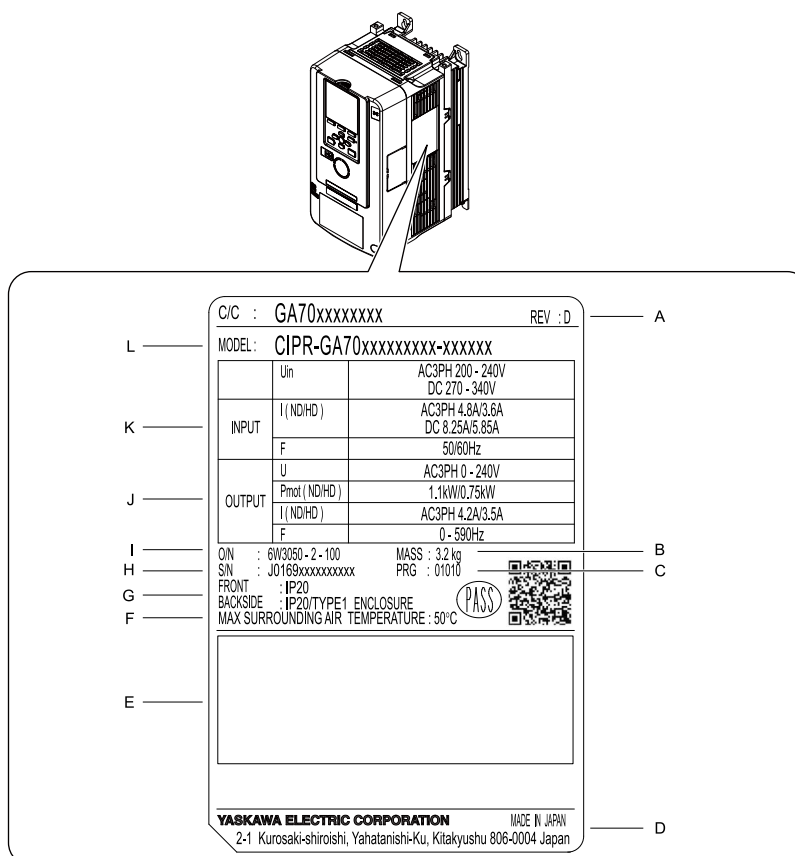
Компания Yaskawa не может нести ответственность за нанесение изделию, оборудованию или людям любого ущерба в результате применения изделия любым иным способом, помимо указанных в [Назначение на странице 214](#).

◆ Проверка номера модели и данных по паспортной табличке

Приняв привод, проверьте следующее:

- Визуально проверьте привод на наличие повреждений. Если привод оказался поврежден, незамедлительно обратитесь в транспортную компанию. Гарантия Yaskawa не распространяется на повреждения, полученные при транспортировке.
- Проверьте номер модели привода на соответствие заказанной модели. Проверьте номер модели привода, указанную в разделе «MODEL» паспортной таблички, на соответствие заказанной модели.
- Если доставлена не та модель или обнаружен брак, обращайтесь в компанию Yaskawa или в ближайшее торговое представительство.

■ Паспортная табличка



- | | |
|---|------------------------------------|
| A - Версия аппаратной части | G - Степень защиты |
| B - Вес | H - Номер серии |
| C - Версия программного обеспечения привода | I - Номер партии |
| D - Адрес центрального офиса корпорации Yaskawa Electric | J - Выходные характеристики |
| E - Стандарты аккредитации | K - Входные характеристики |
| F - Температура окружающего воздуха | L - Модель привода |

Рисунок 8.1 Пример информации в паспортной табличке

■ Номинальный ток на выходе

В Таблица 8.1 и Таблица 8.2 приведены номинальные значения выходного тока.

Примечание:

- Эти значения тока на выходе относятся к приводам, которые эксплуатируются в стандартных рабочих условиях.
- Номинальный ток должен быть ниже в тех случаях, когда:
 - несущая частота увеличена;
 - высокая температура окружающей среды;
 - приводы установлены рядом.
- Используйте параметр C6-01 [Выбор обычного/тяжелого режима], чтобы выбрать Номинал обычного режима (OP) или Номинал тяжелого режима (TP).

Таблица 8.1 Класс трехфазного источника переменного тока 200 В

Модель	Номинал тяжелого режима (TP) [C6-01 = 0] (По умолчанию)		Номинал обычного режима (OP) [C6-01 = 1]	
	Макс. полезная выходная мощность двигателя кВт	Номинальный ток на выходе А	Макс. полезная выходная мощность двигателя кВт	Номинальный ток на выходе А
2004	0,55	3,2	0,75	3,5
2006	0,75	5	1,1	6
2010	1,5	8	2,2	9,6
2012	2,2	11	3	12,2

Модель	Номинал тяжелого режима (ТР) [C6-01 = 0] (По умолчанию)		Номинал обычного режима (ОР) [C6-01 = 1]	
	Макс. полезная выходная мощность двигателя кВт	Номинальный ток на выходе А	Макс. полезная выходная мощность двигателя кВт	Номинальный ток на выходе А
2018	3	14	4	17,5
2021	4	17,5	5,5	21
2030	5,5	25	7,5	30
2042	7,5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18,5	70
2082	18,5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	-	-

Таблица 8.2 Класс трехфазного источника переменного тока 400 В (входное напряжение < 460 В)

Модель	E1-01 [напряжение источника питания пер. тока на входе] < 460			
	Номинал тяжелого режима (ТР) [C6-01 = 0] (По умолчанию)		Номинал обычного режима (ОР) [C6-01 = 1]	
	Макс. полезная выходная мощность двигателя кВт	Номинальный ток на выходе А	Макс. полезная выходная мощность двигателя кВт	Номинальный ток на выходе А
4002	0,55	1,8	0,75	2,1
4004	1,1	3,4	1,5	4,1
4005	1,5	4,8	2,2	5,4
4007	2,2	5,5	3,0	7,1
4009	3,0	7,2	4,0	8,9
4012	4,0	9,2	5,5	11,9
4018	5,5	14,8	7,5	17,5
4023	7,5	18	11	23,4
4031	11	24	15	31
4038	15	31	18,5	38
4044	18,5	39	22	44
4060	22	45	30	59,6
4075	30	60	37	74,9
4089	37	75	45	89,2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296
4371	160	304	200	371

Модель	E1-01 [напряжение источника питания пер. тока на входе] < 460			
	Номинал тяжелого режима (TP) [C6-01 = 0] (По умолчанию)		Номинал обычного режима (OP) [C6-01 = 1]	
	Макс. полезная выходная мощность двигателя кВт	Номинальный ток на выходе А	Макс. полезная выходная мощность двигателя кВт	Номинальный ток на выходе А
4389	200	371	220	389
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4Н11	500	930	560	1090
4Н12	560	1090	630	1200

◆ Пульт управления: элементы и функции

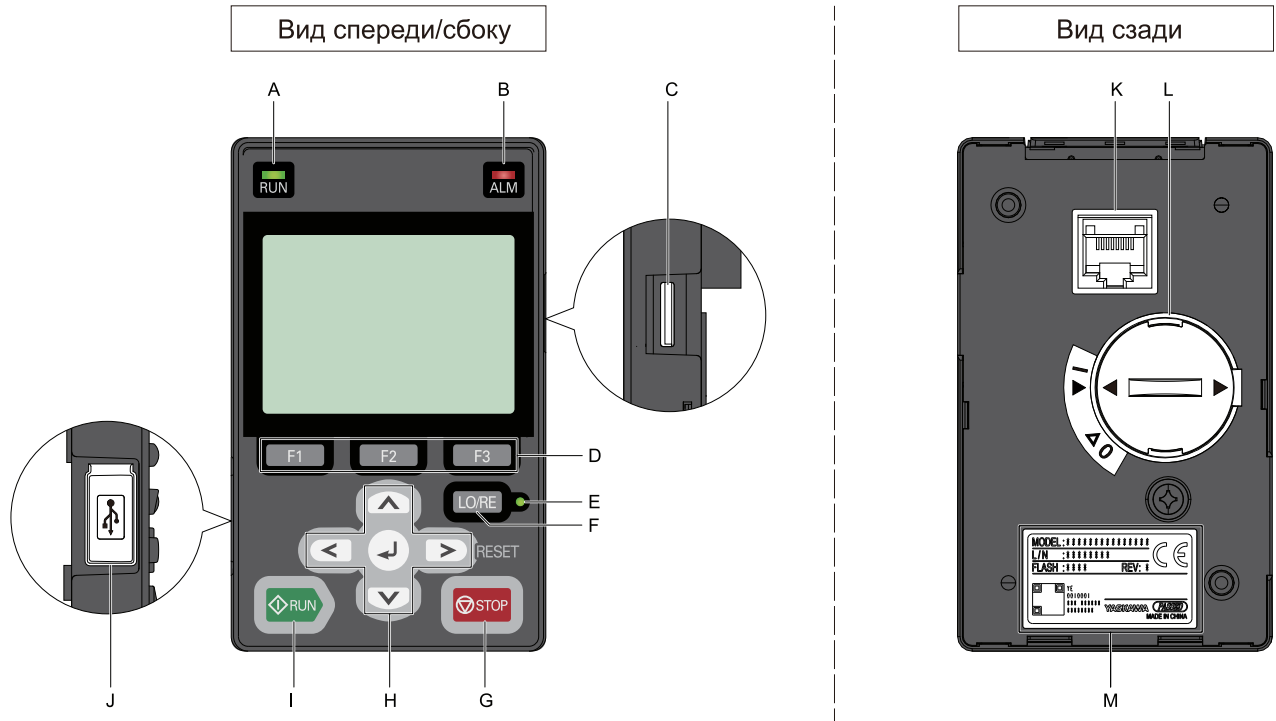


Рисунок 8.2 Пульт управления

Таблица 8.3 Пульт управления: элементы и функции

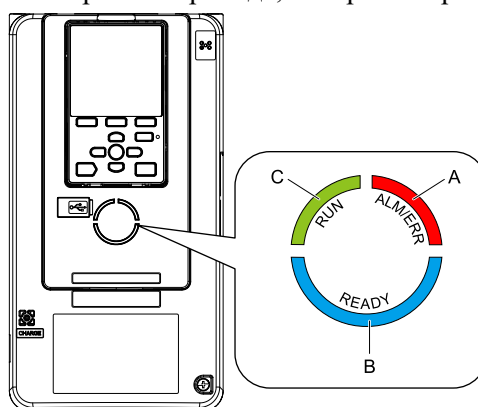
Символ	Название	Функция
A	Индикатор RUN 	- Светится, когда привод управляет двигателем. - Гаснет, когда привод останавливается. - Мигает, когда: - Привод замедляется до остановки. - Привод получил команду «Ход» с заданием частоты 0 Hz, но не настроен на управление нулевой скоростью. - Быстро мигает, когда: - Привод получил от клемм многофункционального цифрового входа команду «Ход» и переходит из режима «Локально» в режим «Удаленно». - Привод получил от клемм многофункционального цифрового входа команду «Ход», не будучи в режиме привода. - Привод получил команду "Быстрый останов". - Подача напряжения на выход привода отключена защитной функцией. - Вы нажали  на пульте управления, когда привод работал в режиме «Удаленно». - На привод подается напряжение по активной команде «Ход», а параметру <i>b1-17</i> присвоено значение 0 [Команда «Ход» при включ. питания = Игнорировать сущ. команду ХОД].
B	Индикатор ALM 	- Светится, когда приводом обнаружен отказ. - Мигает, когда приводом обнаружена: - Аварийный сигнал - Ошибки в работе - Отказ или аварийный сигнал в ходе автоматической настройки - Индикатор гаснет, когда привод работает нормально. Нет ни аварийных сигналов, ни сбоев.
C	Гнездо для установки карты памяти microSD	Сюда вставляется карта памяти microSD.
D	Функциональные клавиши F1, F2, F3 	Назначение функциональных клавиш зависит от меню, отображаемого на пульте управления. Названия функций отображаются в нижней части экрана.
E	Индикатор LO/RE 	Светится: команда "Ход" контролируется пультом управления (режим "ЛОКАЛЬНО"). Не светится: команда "Ход" контролируется клеммой цепи управления или устройством последовательной передачи данных (режим "УДАЛЕННО"). Примечание: - Режим ЛОКАЛЬНО: привод работает под управлением с пульта. С помощью пульта управления можно вводить команды «Ход» и «Стоп», а также задавать частоту. - Режим УДАЛЕННО: управление работой привода осуществляется через клеммы цепи управления или устройством последовательной передачи. Используется источник задания частоты, определенный значением параметра <i>b1-01</i>, и источник команды "Ход", заданный значением параметра <i>b1-02</i>.
F	Клавиша выбора LO/RE 	Позволяет выбрать, как будет подаваться команда «Ход» и задаваться частота: с пульта управления («Локально») или из внешнего источника («Удаленно»). Примечание: - Клавиша выбора LOCAL/REMOTE остается постоянно включенной после остановки привода в режиме привода. Если приложение не должно переключаться из режима УДАЛЕННО в режим ЛОКАЛЬНО, поскольку это отрицательно скажется на производительности системы, установите <i>o2-01</i> = 0 [Работа клавиши LO/RE = отключено], чтобы отключить . - Привод не переключается между режимами «Локально» и «Удаленно», если получает команду «Ход» от внешнего источника.
G	Клавиша STOP 	Останавливает работу привода. Примечание: Нажмите клавишу  Нажмите для остановки двигателя. То же самое происходит, если команда "Ход" (в режиме УДАЛЕННО) активна на внешнем источнике. Чтобы отключить приоритет кнопки , установите <i>o2-02</i> = 0 [Работа кнопки СТОП = Выключено].
H	Клавиша со стрелкой влево 	- Перемещает курсор влево. - Возврат к предыдущему окну.
	Клавиша со стрелкой вверх/клавиша со стрелкой вниз 	- Выполняет прокрутку для отображения следующего или предыдущего пункта меню. - Позволяет выбирать номера параметров, пошагово увеличивать и уменьшать их значения.
	Клавиша со стрелкой вправо (RESET) 	- Перемещает курсор вправо. - Переход к следующему окну. - Позволяет перезапустить привод, чтобы устранить отказ.
	Клавиша ENTER 	- Обеспечивает ввод значений и параметров. - Позволяет выбирать пункты меню для перехода между окнами пульта управления. - Позволяет выбирать режимы, параметры и задавать значения.

Символ	Название	Функция
I	Кнопка RUN 	Запускает привод в режиме «Локально». Запускает процедуру определения параметров двигателя в режиме автоматической настройки. Примечание: Прежде чем использовать пульт управления для управления электродвигателем, нажмите кнопку  на пульте управления, чтобы перевести привод в режим "Локально".
J	Порт USB	Для заводской регулировки
K	Разъем RJ-45	Используется для подключения привода с помощью прямого 8-контактного разъема RJ-45 через удлинительный кабель UTP CAT5e или разъем на пульте оператора.
L	Крышка отсека батарейки для часов	Снимите крышку, чтобы установить или заменить батарейку для часов. Примечание: • Батарейка для часов приобретается самостоятельно. В комплектацию пульта управления она не входит. • Подробные сведения о подборе и порядке установки батарейки см. в техническом руководстве.
M	Паспортная табличка	Здесь указан номер модели и представлены другие сведения о пульте управления. Примечание: • Надписью "REV" обозначается версия пульта управления и его программного обеспечения. • Надписью "FLASH" обозначается версия флеш-памяти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Если изменить источник управления, когда b1-07 = 1 [Команда "Ход" ЛОКАЛЬНО/УДАЛЕННО = Принимать сущ. команду ХОД], привод может внезапно начать движение. Прежде чем изменять источник управления, необходимо удалить из зоны привода, двигателя и другого подключенного оборудования всех людей и все предметы. Внезапное начало движения может привести к серьезной травме или смерти.

■ Индикатор состояния

Индикатор состояния, находящийся на крышке привода, отображает рабочее состояние привода.



A - ALM/ERR (Авария/Ошибка)
B - Готово

C - RUN (Ход)

Индикатор	Состояние	Описание
A	Светится	Приводом обнаружен отказ.
	Мигает *I	Приводом обнаружена: • Тревога • Ошибка настройки параметра oPE • Ошибка автонастройки Примечание: Индикатор светится, указывая на наличие отказа, когда привод обнаружил одновременно отказ и тревогу.
	ВЫКЛ	Не светится: отказы или сигналы тревоги привода отсутствуют.
B	Светится	Привод работает или готов к работе.
	Мигает *I	Привод находится в режиме <i>Sto</i> [Безопасное отключение крутящего момента].
	Мигает быстро *I	В главной цепи упало напряжение, а питание на привод подается только из внешнего источника 24 V.
	ВЫКЛ	• Приводом обнаружен отказ. • Отказы отсутствуют, а привод получил команду "Ход", но не может ее выполнить. Например, он находится в режиме программирования или  мигает.

Индикатор		Состояние	Описание
C	RUN (Ход)	Светится	Привод работает нормально.
		Мигает *1	- Привод замедляется до остановки. - Привод получил команду «Ход» с заданием частоты 0 Hz, но не настроен на управление нулевой скоростью. - Привод получил команду на торможение постоянным током.
		Мигает быстро *1	- Привод получил от клемм многофункционального цифрового входа команду «Ход» и переходит из режима «Локально» в режим «Удаленно». - Привод получил от клемм многофункционального цифрового входа команду «Ход», не будучи в режиме привода. - Привод получил команду "Быстрый останов". - Защитная функция отключила подачу напряжения на выход привода. - Пользователь нажал клавишу  на пульте управления, когда привод работал в режиме «Удаленно». - На привод подается напряжение по активной команде «Ход», а параметру b1-17 присвоено значение 0 [Команда «Ход» при включ. питания = Игнорировать суц. команду ХОД]. - Привод настроен на движение по инерции до остановки с таймером (b1-03 = 3 [Выбор метода остановки = Движ.по инерц.до ост.с таймером/]), а команда «Ход» была отменена, а затем снова подана в течение времени ожидания команды «Ход».
		ВЫКЛ	Двигатель остановлен.

*1 Отличие обычного мигания от быстрого см. на иллюстрации Рисунок 8.3.

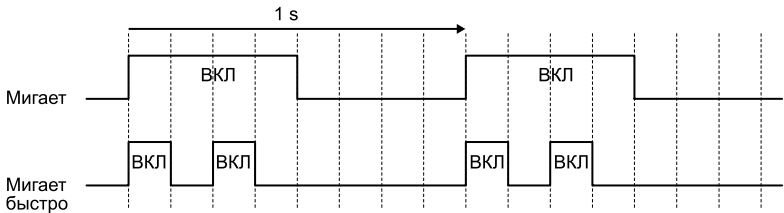


Рисунок 8.3 Состояния мигающего индикатора

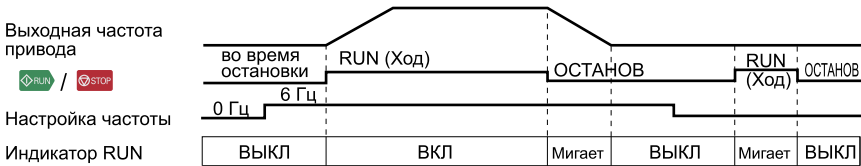


Рисунок 8.4 Связь между индикатором RUN (Работа) и работой привода

■ Режим пульта управления и состав меню

- Примечание:**
- Чтобы вызвать экран начальной настройки, подайте на привод напряжение с заводскими настройками, используемыми по умолчанию. Нажмите клавишу  [Домой], чтобы вызвать домашний экран.
—Чтобы не открывать окно начальной настройки, присвойте параметру [Открыть окно начальной настройки] значение [Нет].
 - Нажмите клавишу  на домашнем экране, чтобы просмотреть мониторы привода.
 - Нажмите клавишу , чтобы настроить параметр d1-01 [Задание 1], когда на домашнем экране отображается U1-01 [Задание частоты] в режиме «Локально».
 - Когда привод будет находиться в режиме привода, на пульте управления отобразится надпись «Готов». Привод готов принять команду «Ход».
 - Значением параметра b1-08 [Команда «Ход» в режиме ПРОГР.] настройте систему на принятие или отклонение команды «Ход» из внешнего источника в режиме программирования.
—Чтобы команда «Ход» из внешнего источника в режиме программирования отклонялась, присвойте параметру b1-08 значение 0 [Игнорировать ХОД при программир.] (по умолчанию).
—Чтобы команда «Ход» из внешнего источника в режиме программирования принималась, присвойте параметру b1-08 значение 1 [Принимать ХОД при программир.].
—Чтобы предотвратить переход из режима привода в режим программирования во время работы привода, присвойте параметру b1-08 значение 2 [Разреш. прог. только при остан.].

Таблица 8.4 Режимы работы привода, окна меню, функции

Режим	Окно меню	Функция
Режим привода	Мониторы	Выбор отслеживаемых показателей для отображения.
Режим программирования	Параметры	Изменение настроек параметров
	Пользовательские параметры	Отображение пользовательских параметров
	Резервное копирование / восстановление параметров	Сохранение резервной копии параметров в пульт управления.
	Журнал изменения параметров/отказов	Отображение измененных параметров и произошедших отказов.
	Автонастройка	Автоматическая настройка привода.
	Окно начальной настройки	Изменение начальных настроек параметров.
	Средства диагностики	Выбор журналов данных и режима подсветки.

◆ Механический монтаж

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность пожара. Не следует помещать на привод легковоспламеняющиеся и огнеопасные вещества, как и устанавливать привод рядом с ними. Привод необходимо крепить с помощью арматуры из металла и других негорючих веществ. Несоблюдение этих условий может привести к тяжелым травмам или смерти.

⚠ ВНИМАНИЕ Опасность обрушения. Не следует держать привод ни за переднюю крышку, ни за крышку клеммной коробки. Перед перемещением привода винты необходимо правильно затянуть. Несоблюдение этих условий может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ Не допускайте падения внутрь привода металлической стружки, скоб крепления электропроводки и других посторонних предметов в ходе монтажа привода. На время монтажа на привод необходимо установить временную крышку. Перед запуском временную крышку следует снять. Нежелательные объекты внутри привода могут привести к повреждению привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ Монтаж привода следует выполнять в соответствии с правилами обеспечения ЭМС. Несоблюдение этих условий может привести к сбоям в работе и повреждению электрических устройств.

Примечание:

Не следует размещать рядом с приводом периферийные устройства, трансформаторы и другое электрическое оборудование. Если присутствие компонентов рядом с приводом обязательно, необходимо защитить привод от электрических помех. Электрические помехи могут вызвать сбой в работе привода или расположенных рядом с ним устройств.

■ Среда установки

Выбор подходящей среды для установки очень важен для продления срока службы продукта и обеспечения правильной работы привода. Убедитесь в том, что среда установки соответствует данным характеристикам.

Условия	Характеристики
Область использования	Внутри помещения
Источник питания	Превышение по напряжению по категории III
Температура окружающего воздуха	IP00/UL открытого типа/внешний монтаж радиатора: от -10 до +50 °C (от 14 до 122 °F) IP20/UL открытого типа/внешний монтаж радиатора: от -10 до +50 °C (от 14 до 122 °F) IP20/UL типа 1: от -10 до +40 °C (от 14 до 104 °F) IP55/UL типа 12, внешний монтаж радиатора: от -10 до +40 °C (от 14 до 104 °F) • Если привод монтируется в закрытом корпусе, используйте охлаждающий вентилятор или кондиционер, чтобы температура воздуха внутри оставалась в допустимых пределах. • Можно использовать приводы открытого типа IP00/IP20/UL при температуре до 60 °C (140 °F) при пониженном значении выходного тока. • Можно использовать приводы IP20/UL типа 1 при температуре до 50 °C (122 °F) при пониженном значении выходного тока.
Влажность	не более 95 %, относительная Не следует допускать образования конденсата на приводе.
Температура хранения	от -20 до +70 °C (от -4 до +158 °F)
Окружающая зона	Степень загрязнения 2 или ниже Устанавливайте привод в месте, где отсутствуют: • масляный туман, коррозионный или воспламеняющийся газ или пыль; • металлический порошок, масло, вода и другие посторонние вещества; • радиоактивные или горючие материалы; • вредные газы и жидкости; • соль; • прямой солнечный свет. Держите древесину и другие легковоспламеняющиеся материалы подальше от привода.

Условия	Характеристики
Высота над уровнем моря	Не более 1000 м Примечание: Для каждого дополнительных 100 м (328 футов) над уровнем моря в диапазоне высот от 1000 до 4000 м (от 3281 до 13123 футов) номинальный выходной ток необходимо уменьшить на 1%. В следующих случаях не нужно понижать номинальное напряжение: - Если место монтажа привода расположено не выше 2000 м (6562 фута) над уровнем моря - При установке привода на высоте от 2000 до 4000 м (от 6562 до 13123 футов) над уровнем моря и заземлении нейтральной точки источника питания. Если вы не планируете заземлять нейтральную точку, обратитесь в компанию Yaskawa или к ближайшему торговому представителю.
Вибрация ^{*1}	- От 10 до 20 Гц: от 2004 до 2415, от 4002 до 4675: 1 G (9,8 м/с², 32,15 фут/с²) от 4810 до 4Н12: 0,6 G (5,9 м/с², 19,36 фут/с²) - От 20 до 55 Гц: от 2004 до 2211, от 4002 до 4168: 0,6 G (5,9 м/с², 19,36 фут/с²) от 2257 до 2415, от 4208 до 4Н12: 0,2 G (2,0 м/с², 6,56 фут/с²)
Ориентация при монтаже	Привод необходимо монтировать в вертикальном положении, чтобы обеспечить достаточный поток воздуха для охлаждения.

*1 Этот привод прошел испытание на вибрацию с логарифмической разверткой, как указано в стандартах EN 60068-2-6 и JIS C60068-2-6. Если внутренние компоненты привода слишком сильно вибрируют, это может привести к повреждению привода, даже если частота вибрации находится в допустимых пределах. Если компоненты привода вибрируют, измените условия установки, чтобы уменьшить вибрацию.

- Положите двигатель на резиновую подушку, чтобы уменьшить вибрацию.
- Усиьте конструкцию установки.

◆ Электрический монтаж

⚠ ОПАСНОСТЬ Опасность поражения электрическим током. Не следует проверять, подсоединять и отсоединять электропроводку, когда привод находится под напряжением. Перед проведением обслуживания необходимо отключить все питание, подаваемое на оборудование, и выждать время, указанное на предупредительной этикетке. После обесточивания привода сохраняется заряд внутреннего конденсатора. Светодиодный индикатор заряда гаснет, когда напряжение шины постоянного тока опускается ниже 50 V пост. тока. Когда погаснут все индикаторы, измерьте опасное напряжение, чтобы обеспечить безопасность привода. Выполнение работ с приводом под напряжением может привести к серьезной травме или смерти в результате поражения электрическим током. После обесточивания привода на внутренних конденсаторах сохраняется заряд.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Отключите привод и подождите не менее 5 минут до тех пор, пока не погаснет индикатор Charge LED. Снимите переднюю крышку и крышку клеммной коробки для доступа к проводам, печатным платам и другим деталям. Клеммы необходимо использовать только по назначению в соответствии с их функциями. Неправильное подсоединение электропроводки и заземления, как и неправильная установка защитных крышек, может привести к тяжелой травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Прежде чем включать фильтр электромагнитных помех, необходимо правильно заземлить привод. Касание незаземленного оборудования может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Используйте клеммы привода только по назначению. Более подробную информацию о клеммах ввода-вывода см. в техническом руководстве. Неправильная проводка и заземление или модификация крышки может привести к повреждению оборудования или травме.

■ Стандартная схема соединений

Примеры подключения проводов в соответствии с Директивой ЕС по низковольтному оборудованию см. в разделах [Рисунок 8.5](#) и [Рисунок 8.6](#).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Прежде чем замыкать переключатели в цепи управления, настройте параметры MFDI. Неправильная настройка параметров цепи хода и останова может привести к нанесению тяжелых травм или причинению смерти движущимся оборудованием.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Прежде чем подавать напряжение на привод, необходимо правильно подсоединить цепи пуска и останова, а также защитные цепи. Кратковременное замыкание клеммы цифрового входа может привести к пуску привода, что запрограммировано для управления 3-проводной схемой, что в свою очередь может привести к серьезной травме или смерти от движущегося оборудования.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Если используется 3-проводная схема, установите команду A1-03 = 3330 [Параметры инициализации = 3-проводная инициализация], а также проверьте наличие следующей настройки b1-17 = 0 [Команда "Ход" при включ. питания = Игнорировать сущ. команду ХОД] (по умолчанию). Если заданы неверные параметры привода для 3-проводной схемы подключения, то при включении привод может вращаться в обратную сторону.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Прежде чем воспользоваться функцией предварительной настройки, следует проверить входные и выходные сигналы привода и в правильности включения внешних устройств в цепь. Если используется функция "Предварительная настройка" (A1-06 ≠ 0), меняется функция клеммы ввода/вывода привода, что может привести к необычной работе оборудования. Это может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность возгорания. Необходимо установить подходящие средства защиты цепей от короткого замыкания. Привод подходит для цепей, способных вырабатывать не более 100,000 среднеквадратичных симметричных ампер, максимум 240 В перем. тока (класс 200 V), максимум 480 В перем. тока (класс 400 V). Неправильная работа защита от короткого замыкания схемы ответвления может привести к серьезной травме или смерти.

УВЕДОМЛЕНИЕ Если входное напряжение составляет 440 В или более или протяженность электропроводки больше 100 м, убедитесь, что изоляция двигателя способна выдержать подобное напряжение или используйте инверторный электродвигатель или векторный электродвигатель с усиленной изоляцией. Возможно повреждение обмотки электропривода или изоляции.

Примечание:

Не подсоединяйте вывод заземления цепи управления переменным током к корпусу привода. Невыполнение этой инструкции может привести к неправильной работе цепи управления.

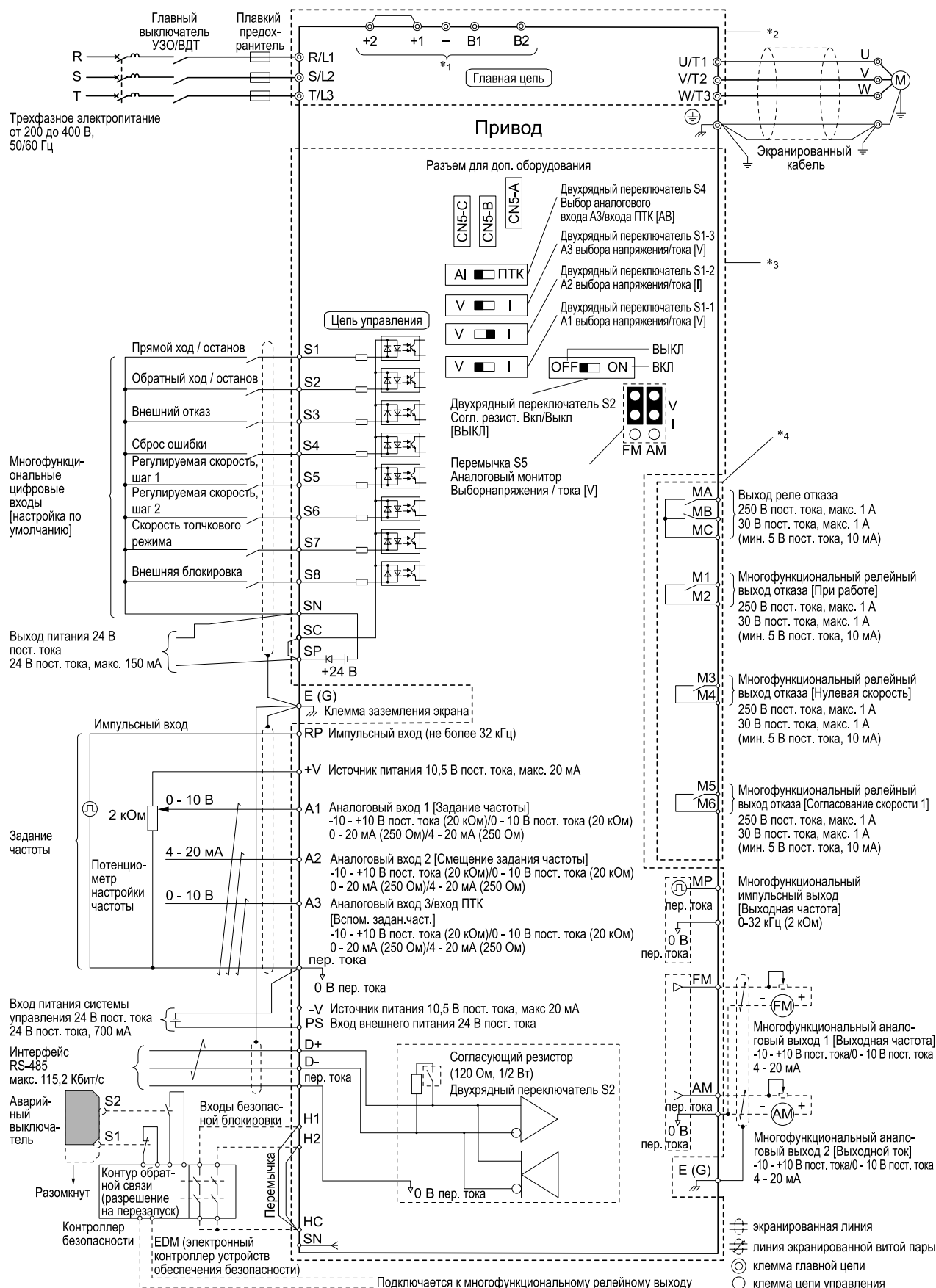
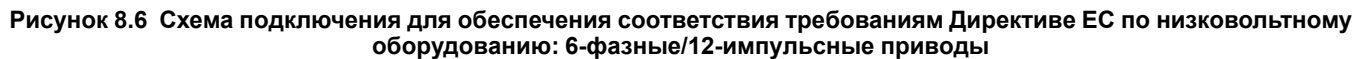


Рисунок 8.5 Схема подключения для обеспечения соответствия требованиям Директиве ЕС по низковольтному оборудованию

*1 Подсоедините дополнительное периферийное оборудование к выводам -, +1, +2, B1 и B2.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Перед отправкой команды Run убедитесь, что полярность правильная. Если преобразователь неправильно определит полярность, он может вращаться в направлении, противоположном команде Run, что приведет к серьезным травмам или смерти.

- *2 Для защиты цепи схемы основная схема отделена от поверхности корпуса, который может касаться основной цепи.
- *3 Цепь управления представляет собой цепь безопасного сверхнизкого напряжения. Используйте усиленную изоляцию, чтобы отделить эту цепь от других цепей. Убедитесь, что вы подключили безопасное сверхнизкое напряжение, как указано.
- *4 Усиленная изоляция отделяет выходные клеммы от других цепей. Можно также подключать цепи, которые не являются цепями безопасного сверхнизкого напряжения, если выходное напряжение привода составляет 250 В переменного тока, максимум 1 А или 30 В постоянного тока, максимум 1 А.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Перед отправкой команды Run убедитесь, что полярность правильная. Если преобразователь неправильно определит полярность, он может вращаться в направлении, противоположном команде Run, что приведет к серьезным травмам или смерти.

- *2 Для защиты цепи схемы основная схема отделена от поверхности корпуса, который может касаться основной цепи.
- *3 Цепь управления представляет собой цепь безопасного сверхнизкого напряжения. Используйте усиленную изоляцию, чтобы отделить эту цепь от других цепей. Убедитесь, что вы подключили безопасное сверхнизкое напряжение, как указано.
- *4 Усиленная изоляция отделяет выходные клеммы от других цепей. Можно также подключать цепи, которые не являются цепями безопасного сверхнизкого напряжения, если выходное напряжение привода составляет 250 В переменного тока, максимум 1 А или 30 В постоянного тока, максимум 1 А.

■ Сечения проводов и моменты затяжки цепи управления

УВЕДОМЛЕНИЕ Не допускайте соприкосновения обмотки проводов с другой сигнальной проводкой и с оборудованием. Выполните изоляцию обмотки проводов изолянтной или термоусадочными трубками. Нарушение изоляции обмотки проводов может привести к короткому замыканию и повреждению привода.

К клеммной колодке цепи управления подсоединяются только экранированные провода. Для облегчения прокладки проводки и повышения ее надежности пользуйтесь обжимными наконечниками на концах проводов.

Таблица 8.5 Сечения проводов и моменты затяжки цепи управления

Клеммная колодка	Клемма	Размер винта	Момент затяжки Н·м (фунт-сила на кв. дюйм)	Оголенный провод		Обжимной наконечник	
				Рекомендуемое сечение mm ² (AWG)	Допустимое сечение mm ² (AWG)	Рекомендуемое сечение mm ² (AWG)	Допустимое сечение mm ² (AWG)
TB1	S1 - S8, SN, SC, SP	-	-	0.75 (18)	- Скрученный провод 0.2 - 1.0 (24 - 18) - Сплошной провод 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6, MA, MB, MC						
TB3	+V, AC, -V, A1, A2, A3, FM, AM, AC, MP, RP, AC						
TB4	E (G), SN, HC, H1, H2, PS, AC, D+, D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

Обжимные наконечники

При установке обжимных наконечников необходимо всегда надевать изоляционную оплетку.

Рекомендуется применять обжимной инструмент CRIMPFOX 6 производства PHOENIX CONTACT.

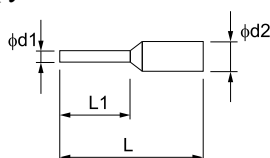


Рисунок 8.7 Наружные размеры обжимных наконечников

Таблица 8.6 Модели и размеры обжимных наконечников

Сечение провода mm ² (AWG)	Модель	L (mm)	L1 (mm)	φd1 (mm)	φd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Запуск привода

■ Мастер настройки

Прежде чем подавать питание на привод, ознакомьтесь с содержанием паспортной таблички электродвигателя и занесите данные в эту таблицу.

Параметр	Значение
Номинальная мощность двигателя	kW
Номинальное напряжение двигателя	V
Номинальный ток двигателя (FLA)	A
Номинальная частота двигателя	Hz

Параметр	Значение
Максимальная частота двигателя	Hz
Количество полюсов двигателя	Количество полюсов двигателя
Номинальная скорость вращения двигателя	мин ⁻¹ (r/min)
Количество импульсов энкодера двигателя	имп/об

Примечание:

- Если экран начальной настройки на пульте управления не отображается, нажмите клавишу  (Меню), чтобы открыть окно «Меню», после чего нажмите  и выберите пункт [Начальная настройка].
- Пользоваться часами, откройте крышку батарейного отсека и вставьте туда батарейку. Применяются марганцево-литиевые батарейки CR2016 с номинальным напряжением 3 В.

■ Параметры привода

При настройке наиболее важных параметров см. следующую таблицу.

Примечание:

Параметры, для которых в столбце "Номер" присутствует слово "Ход", можно изменять во время работы привода.

Код	Название	Описание
A1-00 RUN (Ход)	Выбор языка	Выбор языка для вывода информации на ЖК-дисплей пульта управления. 0: English, 1: Japanese, 2: German, 3: French, 4: Italian, 5: Spanish, 6: Portuguese, 7: Chinese, 8: Czech, 9: Russian, 10: Turkish, 11: Polish, 12: Greek
A1-02	Выбор метода управления	Выбор способа управления в соответствии с двигателем и сферой применения привода. 0: Частотное управление, 1: Вольт-частотное управление с кодером, 2: Векторное управление без обратной связи, 3: Векторное управление с обратной связью, 4: Расширенное векторное управление без обратной связи, 5: Векторное управление двигателями ПМ без обратной связи, 6: Расширенное векторное управление двигателями ПМ без обратной связи, 7: Векторное управление двигателями ПМ с обратной связью, 8: Векторное управление EZ
A1-03	Параметры инициализации	Параметрам присваиваются значения, используемые по умолчанию. 0: Без инициализации, 1110: Инициализация пользователем, 2220: Инициализация 2-проводной схемы, 3330: Инициализация 3-проводной схемы
b1-01	Выбор ист. задания частоты 1	Выбор способа ввода задаваемой частоты. 0: Пульт управления, 1: Аналоговый вход, 2: Интерфейс Memobus/Modbus, 3: Плата внешнего интерфейса, 4: Импульсный вход
b1-02	Выбор команды «Ход» 1	Выбор способа ввода команды «Ход». 0: Пульт управления, 1: цифровой вход, 2: Интерфейс Memobus/Modbus, 3: Плата внешнего интерфейса
b1-03 (0182)	Выбор метода остановки	Выбор способа остановки двигателя после снятия команды "Ход" и ввода команды "Останов". 0: Замедление до остановки, 1: Движение по инерции до остановки, 2: Торможение пост. током до остановки, 3: Движение по инерции до остановки с таймером, 9: Остановка с постоянным расстоянием
b1-04	Возможность обратного хода	Настройка функции обратного хода. Работа на обратный ход запрещается с вентилятором или насосом, когда вращение двигателя в обратном направлении может быть опасным. 0: Обратный ход ВКЛ, 1: Обратный ход ВЫКЛ
C1-01 RUN (Ход)	Время ускорения 1	Настройка длительности времени ускорения от нуля до максимальной выходной частоты.
C1-02 RUN (Ход)	Время замедления 1	Настройка длительности времени замедления от максимальной выходной частоты до нуля.
C2-01	Время S-кривой в начале ускорения	Задается время ускорения S-кривой в момент начала.
C2-02	Время S-кривой в конце ускорения	Задаёт время ускорения S-кривой в момент завершения.
C2-03	Время S-кривой в начале торможения	Задается время торможения S-кривой в момент начала.
C2-04	Время S-кривой в конце торможения	Задается время торможения S-кривой в момент завершения.
C6-01	Выбор обычного/тяжелого режима	Выбор номинала режима работы привода. 0: Номинал тяжелого режима, 1: Номинал обычного режима
C6-02	Выбор несущей частоты	Настройка несущей частоты для транзисторов в приводе. 1: 2.0 kHz, 2: 5.0 kHz (4.0 kHz для PBU6OC/ПМ), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz для PBU6OC/ПМ), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz для PBU6OC/ПМ), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz для PBU6OC/ПМ), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz для PBU6OC/ПМ), 7: Реверс ШИМ4 (слышимый звук 1), 8: Реверс ШИМ4 (слышимый звук 2), 9: Реверс ШИМ4 (слышимый звук 3), A: Реверс ШИМ4 (слышимый звук 4), F: Опред. польз. (от C6-03 до C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN (Ход)	Заданные значения с 1 по 16	Устанавливает задание частоты в единицах из 01-03 [Выбор единиц отображения частоты].
d1-17 RUN (Ход)	Задание частоты в толчков. реж.	Частота для толчкового режима задается в единицах из параметра 01-03 [выбор единиц отображения частоты]. Чтобы задавать частоту для толчкового режима, присвойте параметру H1-xx значение 6 [выбор функции МФЦВх = выбор заданной частоты в толчковом режиме].
d2-01	Верхний предел задания частоты	Выбор максимального предела для всех значений задаваемой частоты. Максимальная выходная частота составляет 100%.
d2-02	Нижний предел задания частоты	Выбор минимального предела для всех значений задаваемой частоты. Максимальная выходная частота составляет 100%.
E1-01	Входн. напряж. питан. перем. тока	Настройка входного напряжения привода.

Код	Название	Описание
E1-04	Максимальная выходная частота	Настройка максимальной выходной частоты вольт-частотной характеристики.
E1-05	Максимальное выходное напряжение	Настройка максимального выходного напряжения для частотного регулирования.
E1-06	Номинальная частота	Настройка номинальной частоты вольт-частотной характеристики.
E1-09	Минимальная выходная частота	Настройка минимальной выходной частоты вольт-частотной характеристики.
E2-01	Номинальный ток двигателя (FLA)	Настройка номинального тока двигателя в амперах.
E2-11	Номинальная мощность двигателя	Задание номинальной выходной мощности двигателя в единицах, указанных в параметре <i>o1-58 [Выбор единиц мощности двигателя]</i> .
H1-01 - H1-08	Выбор функции клемм S1–S8	Настройка функций клемм S1–S8 многофункциональных цифровых входов.
H2-01	Выбор функции клемм M1-M2	Выбор функции клемм M1-M2 многофункционального цифрового выхода.
H2-02	Выбор функции клемм M3-M4	Выбор функции клемм M3-M4 многофункционального цифрового выхода.
H2-03	Выбор функций клеммы M5-M6	Выбор функций клеммы M5-M6 многофункционального цифрового выхода.
H3-01	Уровень сигнала на клемме A1	Настройка уровня входного сигнала, поступающего на клемму A1 многофункционального аналогового входа. 0: 0-10 V (нижний предел = 0), 1: от -10 до +10 V (биполярная заданная величина), 2: от 4 до 20 mA, 3: от 0 до 20 mA
H3-02	Выбор функции клеммы A1	Выбор функции клеммы A1 многофункционального аналогового входа.
H3-03 RUN (Ход)	Настройка усиления для клеммы A1	Настройка коэффициента усиления аналогового сигнала, поступающего на клемму A1 многофункционального аналогового входа.
H3-04 RUN (Ход)	Настройка смещения для клеммы A1	Настройка смещения аналогового сигнала, поступающего на клемму A1 многофункционального аналогового входа.
H3-05	Уровень сигнала на клемме A3	Настройка уровня входного сигнала, поступающего на клемму A3 многофункционального аналогового входа. 0: 0-10 V (нижний предел = 0), 1: от -10 до +10 V (биполярная заданная величина), 2: от 4 до 20 mA, 3: от 0 до 20 mA
H3-06	Выбор функции клеммы A3	Выбор функции клеммы A3 многофункционального аналогового входа.
H3-07 RUN (Ход)	Настройка усиления для клеммы A3	Настройка коэффициента усиления аналогового сигнала, поступающего на клемму A3 многофункционального аналогового входа.
H3-08 RUN (Ход)	Настройка смещения для клеммы A3	Настройка смещения аналогового сигнала, поступающего на клемму A3 многофункционального аналогового входа.
H3-09	Уровень сигнала на клемме A2	Настройка уровня входного сигнала, поступающего на клемму A2 многофункционального аналогового входа. 0: 0-10 V (нижний предел = 0), 1: от -10 до +10 V (биполярная заданная величина), 2: от 4 до 20 mA, 3: от 0 до 20 mA
H3-10	Выбор функции клеммы A2	Выбор функции клеммы A2 многофункционального аналогового входа.
H3-11 RUN (Ход)	Настройка усиления для клеммы A2	Настройка коэффициента усиления аналогового сигнала, поступающего на клемму A2 многофункционального аналогового входа.
H3-12 RUN (Ход)	Настройка смещения для клеммы A2	Настройка смещения аналогового сигнала, поступающего на клемму A2 многофункционального аналогового входа.
H3-13 (041B)	Постоянное время фильтрации аналоговых входящих сигналов	Настройка постоянной времени для основных фильтров задержки на клеммах многофункционального аналогового входа.
H3-14	Включение клемм аналоговых входов	Выбор клемм, которые находятся во включенном состоянии, когда включен параметр <i>H1-xx = C [выбор функции МФЦВх = выбор включенных аналоговых клемм]</i> . 1: Только клемма A1, 2: Только клемма A2, 3: Клеммы A1 и A2, 4: Только клемма A3, 5: Клеммы A1 и A3, 6: Клеммы A2 и A3, 7: Клеммы A1, A2 и A3
H4-01 (041D)	Выбор аналоговых сигналов с клеммы FM	Задается номер отслеживаемого параметра для отправки сигналов с клеммы FM многофункционального аналогового выхода.
H4-02 RUN (Ход)	Усиление аналогового выходного сигнала с клеммы FM	Указание усиления контрольного сигнала, отправляемого с клеммы FM многофункционального аналогового выхода.
H4-03 RUN (Ход)	Смещение аналогового сигнала с клеммы FM	Указание смещения контрольного сигнала, отправляемого с клеммы FM многофункционального аналогового выхода.
H4-04	Выбор аналог. вых. клеммы AM	Задание числа мониторинга, выводимого на клемму AM многофункционального аналогового выхода.
H4-05 RUN (Ход)	Коэф.усил. аналог. выхода AM	Указание усиления контрольного сигнала, отправляемого с клеммы AM многофункционального аналогового выхода.
H4-06 RUN (Ход)	Смещ. аналог. вых. клеммы AM	Указание смещения контрольного сигнала, отправляемого с клеммы AM многофункционального аналогового выхода.
H4-07	Уровень сигнала для клеммы FM	Задание уровня выходного сигнала на клемме FM многофункционального аналогового выход. 0: 0-10 V (нижний предел = 0), 1: от -10 до +10 V (биполярная заданная величина), 2: от 4 до 20 mA
H4-08	Уровень сигнала для клеммы AM	Задание уровня выходного сигнала на клемме AM многофункционального аналогового выход. 0: от 0 до 10 В постоянного тока, 1: от -10 до 10 В постоянного тока, 2: от 4 до 20 mA

Код	Название	Описание
L1-01	Защита от перегруз. двиг. (oL1)	Настройка функции защиты двигателя от перегрузки с помощью электронных устройств тепловой защиты. 0: Отключение, 1: Переменный крутящий момент, 2: Постоянный крутящий момент в диапазоне оборотов 10:1, 3: Постоянный крутящий момент в диапазоне оборотов 100:1, 4: ДПМ с переменным крутящим моментом, 5: ДПМ с постоянным крутящим моментом, 6: Переменный крутящий момент (50 Hz)
L1-02	Время защиты двигателя от перегрузки	Установка времени работы электронной тепловой защиты привода для предотвращения повреждения двигателя. Обычно значение этого параметра менять не требуется.
L3-04	Предотв. опрокид. при замедл.	Выбор используемого приводом способа предотвращения отказов из-за превышения по напряжению при торможении. 0: Отключение, 1: Общего назначения, 2: Интеллектуальный (линия торможения игнорируется), 3: Общего назначения с резистором динамического торможения, 4: Перевозбуждение/сильный поток 1, 5: Перевозбуждение/сильный поток 2

◆ Поиск и устранение неисправностей

Если привод или двигатель работают некорректно, то на экран пульта управления приводом выводится информация о сбое или аварийном сигнале.

- В случае сбоев в работе привода:

- На экран пульта управления выводится код сбоя.



- На индикаторе состояния светится , а также сектор ALM/ERR (Авария/Ошибка).

- Привод обесточивает выход, а с реле цепи сигнализации отказа подается выходной сигнал. Двигатель вращается по инерции до остановки.

- В случае аварийных сигналов, относящихся к приводу:

- На экран пульта управления выводится код аварийного сигнала.



- , а на индикаторе состояния мигает сектор ALM/ERR (Авария/Ошибка).

- Как правило, привод продолжит управлять работой двигателя. Некоторые аварийные сигналы позволяют выбрать способ остановки двигателя.

■ Сброс отказа

- Устраните причину отказа или тревоги.
- Когда на экране пульта управления появляется код сбоя или аварийный сигнал, нажмите  (СБРОС) или  на пульте управления.

В этой таблице перечислены наиболее распространенные сбои и аварийные сигналы, их возможные причины и способы устранения.

Полный перечень отказов и тревог см. в Техническом руководстве.

Код	Название	Причина	Устранение причины
bb	Блокировка	Поступила команда внешней блокировки через один из входов Sx интерфейса MFDI, и вывод напряжения привода прекращен в соответствии с указаниями команды внешней блокировки.	Проверьте внешнюю последовательность и синхронизацию входа команд блокировки.
CrST	Сброс невозможен	На привод поступила команда сброса неисправности при активной команде Run (Ход).	Отключите команду Run (Ход), затем выключите и снова включите привод.
EF	Ош.ввода ком. прям./обратн. хода	Команды на прямой и на обратный ход одновременно подавались дольше 0.5 с.	Проверив последовательность команд на прямой и на обратный ход, устраните неисправность.
EF1 - EF8	Внешний сбой (клемма Sx)	Произошел сбой в работе внешнего устройства, подключенного к одному из multifunctional digital inputs Sx. <i>Внешний сбой [H1-xx = 20 по 2B] настроена на клеммную multifunctional digital input, однако клемма не используется.</i>	- Найдя устройство, из-за которого произошел внешний сбой, устраните причину неполадки. - Правильно настройте multifunctional digital input.
GF	Неисправность заземления	В результате перегрева электродвигатель был поврежден или изоляция электродвигателя неудовлетворительного качества.	Измерьте сопротивление изоляции электродвигателя и при наличии электрического замыкания или неремонтируемого повреждения изоляции замените электродвигатель.
		Возникло короткое замыкание на землю кабеля главной цепи электродвигателя.	- Осмотрите кабель главной цепи электродвигателя на предмет повреждений и устраните короткие замыкания. - Измерьте сопротивление между кабелем главной цепи электродвигателя и клеммой заземления. При наличии электрического соединения замените кабель.

Код	Название	Причина	Устранение причины
oC	Перегрузка по току	Увеличение конструктивной емкости кабеля и клеммы заземления привело к увеличению тока утечки.	- Если длина проложенного кабеля превышает 100 м, уменьшите частоту несущей. - Уменьшите конструктивную емкость.
		Возникла аппаратная неисправность привода.	Замените плату управления или привод. Для получения информации о замене платы управления обратитесь в компанию Yaskawa или к ближайшему торговому представителю.
		Слишком большая нагрузка.	- Замерьте ток, который подается на двигатель. - Если ток превышает номинальный ток привода, замените привод более производительной моделью. - Во избежание внезапных скачков тока снизьте нагрузку или замените двигатель на более производительный.
		Возникло короткое замыкание на землю кабеля главной цепи двигателя.	- Осмотрев кабель главной цепи двигателя на предмет повреждений, устраните короткие замыкания. - Замерьте сопротивление между кабелем главной цепи двигателя и клеммой заземления. При наличии электрического соединения замените кабель.
		Транзистор на выходе привода оказался поврежденным из-за короткого замыкания или отказа заземления привода с этой стороны.	- Проверьте, не закорочены ли клеммы B1, U/T1, V/T2 и W/T3. Проверьте, не закорочены ли клеммы -, а также U/T1, V/T2 и W/T3. - Если есть короткое замыкание, обращайтесь в компанию Yaskawa или в ближайшее торговое представительство.
		Слишком малое время ускорения.	- Рассчитайте необходимый для ускорения крутящий момент относительно инерции нагрузки и заданного времени ускорения. - Увеличьте значения параметров <i>C1-01</i>, <i>C1-03</i>, <i>C1-05</i> или <i>C1-07 [время ускорения]</i> так, чтобы получить нужный крутящий момент. - Увеличьте значения параметров <i>c C2-01</i> по <i>C2-04 [характеристики S-кривой]</i> так, чтобы получить нужный крутящий момент. - Замените привод более производительной моделью.
		К приводу подключен двигатель специального назначения или двигатель, мощность которого превышает предельную полезную мощность привода на выходе.	- Осмотрите паспортную табличку двигателя, сам двигатель, а также привод, проверяя, превышает ли номинальный ток привода аналогичный показатель двигателя. - Замените привод более производительной моделью.
		Неправильные настройки частотного управления.	- Проверьте соотношения параметров частотного регулирования и напряжения. Снижите напряжение, если оно слишком высокое для данной частоты. - Отрегулируйте параметры <i>c E1-04</i> по <i>E1-10 [параметры частотного регулирования]</i>. Отрегулируйте параметры <i>c E3-04</i> по <i>E3-10</i> двигателя 2.
		Чрезмерная компенсация крутящего момента.	Уменьшите значение параметра <i>C4-01 [повышение компенсации крутящего момента]</i> во избежание опрокидывания двигателя.
		На привод поступила команда "Ход" во время работы двигателя по инерции.	- Проанализировав рабочий цикл, подайте команду "Ход" после полной остановки двигателя. - Задайте значение параметра <i>b3-01 = 1 [регулировка оборотов при запуске = включена]</i> или параметра <i>H1-xx = 61, 62 [регулировка оборотов по Fmax или Fref]</i> для подачи команд на регулировку оборотов через клеммы многофункционального цифрового входа.
oL1	Перегрузка двигателя	Регулировка оборотов при запуске не выполняется, если задано значение параметра <i>A1-02 = 8 [векторное управление EZ]</i> , а двигатель – индукционный.	Если задано значение параметра <i>E9-01 = 0 [тип двигателя = индукционный (ИД)]</i> , задайте значение <i>b3-24 = 2 [способ регулировки оборотов = по текущим оборотам]</i> .
		Если применяется электродвигатель повышенной эффективности IE3.	Применяйте эти значения при регулировке параметров. - Параметр <i>b3-03 [время замедления оборотов]</i> = значение по умолчанию × 2 - Параметр <i>L2-03 [минимальное время блокировки привода]</i> = значение по умолчанию × 2 - Параметр <i>L2-04 [время восстановления напряжения/частоты после обрыва питания]</i> = значение по умолчанию × 2
		Слишком большая нагрузка.	Уменьшите нагрузку. Примечание: Сбросьте сигнал <i>oL1</i>, когда значение параметра <i>U4-16 [уровень сигнала oL1 двигателя]</i> станет < 100.
		Перегрузка произошла при работе на малых оборотах.	- Уменьшите нагрузку на малых оборотах. - Повысьте обороты двигателя. - Если двигателю приходится часто работать на малых оборотах, замените его на более крупный или на специальный двигатель. Примечание: Двигатели общего назначения могут подвергаться перегрузкам при работе на малых оборотах, когда ток слабее номинального.
		Значение параметра <i>L1-01 [защита двигателя от перегрузки (oL1)]</i> задано неверно.	Задайте значение параметра <i>L1-01</i> , указанное в характеристиках двигателя привода.

Код	Название	Причина	Устранение причины
		Частотное регулирование не соответствует характеристикам двигателя.	- Проверьте соотношения параметров частотного регулирования и напряжения. Снизьте напряжение, если оно слишком высокое для данной частоты. - Отрегулируйте параметры с <i>E1-04 по E1-10 [параметры частотного регулирования]</i>. Отрегулируйте параметры с <i>E3-04 по E3-10</i> двигателя 2. Уменьшите значения параметров <i>E1-08 [напряжение в средней точке A]</i> и <i>E1-10 [минимальное напряжение на выходе]</i>. Примечание: Слишком малые значения параметров <i>E1-08</i> и <i>E1-10</i> снижают устойчивость к перегрузкам на малых оборотах.
		Один привод работает с несколькими двигателями.	Задав значение параметра <i>L1-01 = 0 [защита двигателя от перегрузки (oL1) = отключена]</i> , подключите реле тепловой защиты ко всем двигателям во избежание выхода их из строя.
		Электронное устройство тепловой защиты работает на недопустимом уровне.	Задайте правильное значение параметра <i>E2-01 [номинальный ток двигателя (FLA)]</i> в соответствии со значением, указанным на паспортной табличке двигателя.
		Заданы недопустимые параметры регулировки оборотов.	- Проверьте настройку всех параметров, связанных с регулировкой оборотов. - Отрегулируйте параметр <i>b3-03 [время замедления оборотов]</i>. - Задайте значение параметра <i>b3-24 = 1 [способ регулировки оборотов = расчетные обороты]</i> после тонкой автонастройки.
oL2	Перегрузка привода	Слишком большая нагрузка.	Уменьшите нагрузку.
		Слишком короткое время ускорения и торможения или время цикла.	- Проверьте время ускорения/торможения и частоту пуска/остановки двигателя (продолжительность циклов). - Увеличьте значения параметров <i>C1-01 – C1-08 [время ускорения/торможения]</i>.
		Слишком мала мощность привода.	Замените привод более производительной моделью.
		Перегрузка произошла при работе на малых оборотах.	- Уменьшите нагрузку на малых оборотах. - Замените привод более производительной моделью. - Уменьшите значение параметра <i>S6-02 [выбор несущей частоты]</i>.
		Заданы недопустимые параметры регулировки оборотов.	- Проверьте настройку всех параметров, связанных с регулировкой оборотов. - Отрегулируйте параметр <i>b3-03 [время замедления оборотов]</i>. - Задайте значение параметра <i>b3-24 = 1 [способ регулировки оборотов = расчетные обороты]</i> после тонкой автонастройки.
ov	Перегрузка по напряжению	Недостаточное время торможения, в привод возвращается слишком много рекуперирующей энергии.	- Задайте значение <i>L3-04 = 1 [предотвращение опрокидывания при торможении = общее назначение]</i>. - Увеличьте значения параметров <i>C1-02, C1-04, C1-06 или C1-08 [время замедления]</i>. - Подключите к приводу дополнительное устройство динамического торможения. - Выполните тонкую настройку торможения.
		Слишком малое время ускорения.	- Проверьте, не возникает ли сбой из-за внезапного ускорения привода. - Увеличьте значения параметров <i>C1-01, C1-03, C1-05 или C1-07 [время ускорения]</i>. - Увеличьте значение параметра <i>C2-02 [время по S-кривой в конце ускорения]</i>. - Задайте значение <i>L3-11 = 1 [подавление перегрузки по напряжению = включено]</i>.
		Чрезмерная нагрузка на тормоз.	Подключите к приводу дополнительное устройство динамического торможения.
		Скачки напряжения электропитания на входе.	Подсоедините к приводу дроссель постоянного тока. Примечание: Включение-выключение фазопереключающего конденсатора одновременно с использованием тиристорных преобразователей тока в составе той же системы электроснабжения может приводить к беспорядочным скачкам напряжения на входе.

Код	Название	Причина	Устранение причины
		Если и после этого привод продолжает подавать аварийный сигнал <i>ov</i> , значит, заданы недопустимые параметры регулировки оборотов. - Во время регулировки оборотов - Во время мгновенного восстановления потерянной мощности - После автоматического перезапуска привода - При применении электродвигателя повышенной эффективности IE3	- Проверьте настройку всех параметров, связанных с регулировкой оборотов. - Задайте значение $b3-19 \neq 0$ [число попыток повторной регулировки оборотов $\neq 0$]. - Отрегулируйте параметр $b3-03$ [время замедления оборотов]. - Проведя автоматическую настройку межфазового сопротивления без вращения, задайте значение $b3-24 = 1$ [способ регулировки оборотов = расчетные обороты]. - Применяйте эти значения при регулировке параметров. - Параметр $b3-03$ [время замедления оборотов] = значение по умолчанию $\times 2$ - Параметр $L2-03$ [минимальное время блокировки привода] = значение по умолчанию $\times 2$ - Параметр $L2-04$ [время восстановления напряжения/частоты после обрыва питания] = значение по умолчанию $\times 2$
		Слишком высокое напряжение источника питания.	Уменьшите напряжение электропитания до номинального напряжения привода.
		Кабель кодера отсоединен или неправильно проложен.	Осмотрев кабель кодера на предмет недопустимой прокладки или отсоединенных проводов, устраните неполадки.
		Двигатель работает рывками.	- Отрегулируйте параметр $n1-02$ [повышение оборотов во избежание работы рывками]. - Отрегулируйте параметры $n2-02$ [время автоматической регулировки частоты 1] и $n2-03$ [время автоматической регулировки частоты 2]. - Отрегулируйте параметры $n8-45$ [повышение оборотов для их точного распознавания] и $n8-47$ [расчетное время фильтрации тока срабатывания].
		Регулировка оборотов при запуске выполняется некорректно, если: $A1-02 = 8$ [способ управления = EZOLV] $E9-01 = 0$ [тип двигателя = индукционный (ИД)]	Задайте значение $b3-24 = 2$ [способ регулировки оборотов = активное распознавание 2].
		Привод обнаруживает <i>ov</i> [перегрузку по напряжению], если $A1-02 = 2$ [OLV] и: - Ускорение завершается - Начинается торможение - Нагрузка внезапно меняется	- Увеличивайте значение параметра $n2-03$ [время автоматической регулировки частоты 2] шагами по 50 мс. Примечание: Следите за настройкой параметра $n2-02$ [время автоматической регулировки частоты 1] $\leq n2-03$. Отрегулировав параметр $n2-03$, обязательно увеличьте значение параметра $C4-06$ [расчетное время задержки крутящего момента двигателя 2] на ту же величину. - Увеличивайте значение параметра $C4-06$ шагами по 10 мс. Примечание: Следите за настройкой параметра $C4-02$ [время задержки компенсации крутящего момента] $\leq C4-06$. Отрегулировав параметр $C4-06$, обязательно увеличьте значение параметра $n2-03$ [время автоматической регулировки частоты 2] на ту же величину.
PF	Обрыв входной фазы	Возник обрыв фазы в электропитании на входе привода.	Исправьте все ошибки подсоединения источника питания главной цепи.
		Ненадежный контакт электропроводки на входных клеммах питания.	Затяните винты с правильным моментом.
		Электропитание на входе привода слишком сильно меняется.	- Проверьте наличие проблем с напряжением питания. - Стабилизируйте напряжение электропитания на входе привода.
		Неудовлетворительный баланс между фазами напряжения.	- Проверьте наличие проблем с напряжением питания. - Стабилизируйте напряжение электропитания на входе привода. - Если напряжение питание в порядке, проверьте магнитный контактор со стороны главной цепи.
		Конденсаторы главной цепи стали необслуживаемыми.	- Проверьте время обслуживания конденсаторов в параметре $U4-05$ [обслуживание конденсатора]. - Если $U4-05$ превышает 90 %, замените конденсатор. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Yaskawa или в ее ближайшее торговое представительство. - Проверьте наличие проблем с напряжением питания. - Повторно подайте напряжение на привод. - Если сигнал тревоги сохранится, замените печатную плату или привод. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Yaskawa или в ее ближайшее торговое представительство.
SCF	Неисправность цепи безопасности	Цепь безопасности разорвана.	Замените плату управления или преобразовательный привод. Для получения информации о замене платы управления обратитесь в компанию Yaskawa или к ближайшему торговому представителю.

Код	Название	Причина	Устранение причины
STo	Безопасное отключение крутящего момента	Входы безопасной блокировки H1-НС и H2-НС разомкнуты.	- Убедитесь в том, что сигнал безопасной блокировки подается от внешнего источника на клеммы H1-НС или H2-НС. - Когда функция безопасной блокировки не используется, соедините клеммы H1-НС и H2-НС.
		Возникло внутреннее повреждение двух каналов безопасной блокировки.	Замените плату или привод. Для получения информации о замене платы управления обратитесь в компанию Yaskawa или к ближайшему торговому представителю.
SToF	Безопасное отключение крутящего момента	На одну из двух клемм H1-НС или H2-НС поступил входной сигнал безопасной блокировки.	- Убедитесь в том, что сигнал безопасной блокировки подается от внешнего источника на клеммы H1-НС или H2-НС. - Когда функция безопасной блокировки не используется, соедините клеммы H1-НС и H2-НС.
		Сигнал безопасной блокировки проведен неправильно.	
		Возникло внутреннее повреждение одного канала безопасной блокировки.	Замените плату или привод. Для получения информации о замене платы управления обратитесь в компанию Yaskawa или к ближайшему торговому представителю.

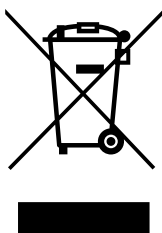
◆ Инструкции по утилизации

Утилизацию привода, упаковочного материала, батареи и карты памяти microSD необходимо производить в соответствии с региональными, местными и муниципальными законами и нормативами, распространяющимися на настоящее изделие

Примечание:

- Перед утилизацией привода следует извлечь из пульта управления батарею и карту памяти microSD.
- Чтобы полностью удалить данные, корпорация Yaskawa рекомендует клиентам физически уничтожить карту памяти microSD в измельчителе или воспользоваться специальным программным обеспечением для удаления данных.

■ Директива по утилизации отходов производства электрического и электронного оборудования



Символ передвижного мусорного контейнера, который нанесен на это изделие, его руководство или упаковку, означает, что по окончании срока службы изделия его необходимо утилизировать.

Устройств необходимо сдать в соответствующий пункт приема электрического и электронного оборудования. Не выбрасывайте изделие вместе с обычными отходами.

◆ Европейские стандарты



Рисунок 8.8 Метка CE

Метка CE показывает, что продукт соответствует экологическим стандартам и стандартам безопасности, действующим в Европейском союзе. На всей продукции, производимой, продаваемой или импортируемой в Европейском Союзе, должна быть метка CE.

Стандарты Европейского Союза включают стандарты для электроприборов (Директива по низковольтному оборудованию), стандарты электрического шума (Директива по электромагнитной совместимости) и стандарты для машин (Директива по машинному оборудованию).

На этом продукте имеется маркировка CE в соответствии с Директивой по низковольтному оборудованию, Директивой по электромагнитной совместимости и Директивой по машинному оборудованию.

Таблица 8.7 Гармонизированные стандарты

Европейская директива	Гармонизированные стандарты
Соответствие директиве ЕС по низковольтному оборудованию 2014/35/EU	EN 61800-5-1 ^{*1}
Регламент по электромагнитной совместимости 2014/30/EU	EN 61800-3 ^{*1}
Директива по машинному оборудованию 2006/42/EU	- EN ISO 13849-1:2015 (PL e (кат. III)) - EN 62061 (SILCL3) ^{*1} - IEC/EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Директива ЕС по ограничению применения вредных и опасных веществ (RoHS) 2011/65/EU	EN IEC 63000 ^{*1}

^{*1} См. «Декларацию соответствия в странах ЕС» для года указанных стандартов.

Заказчик должен нанести маркировку ЕС на конечное устройство, содержащее данное изделие. Заказчики должны проверить, что итоговое устройство соответствует стандартам ЕС.

Таблица 8.8 Прочие действующие нормативы

Европейская директива	Действующие нормативы
Директива ErP EC 2009/125/EC	Привод отвечает требованиям энергоэффективности IE2 в соответствии с Европейским регламентом 2019/1781. Потери и КПД измерялись в соответствии с требованиями стандарта IEC 61800-9-2.

■ Соответствие директиве ЕС по низковольтному оборудованию

Соответствие данного продукта Директиве СЕ по низковольтному оборудованию было подтверждено путем проведения испытаний в соответствии со стандартом IEC/EN 61800-5-1.

Системы и устройства, в которых установлен данный продукт, должны удовлетворять следующим условиям, чтобы обеспечить соответствие требованиям Директивы ЕС по низковольтному оборудованию.

Область использования

Данное устройство следует устанавливать в месте, соответствующем классу перенапряжения III и уровню загрязнения 2 или ниже в соответствии со стандартом IEC/CE 60664.

Защита от мусора

При установке приводов открытого типа IP20/UL (модели: 2xxxxB, 4xxxxB) и приводов открытого типа IP00/UL (модели: 4xxxxA) используйте панель заглушки, которая предотвращает попадание нежелательного материала в привод сверху или снизу.

Подбор проводов

Рекомендации по подбору проводов для основной цепи изложены в разделе «[Wire Selection на странице 288](#)».

Подключение предохранителя со стороны входов (первичная сторона)

Защита цепи управления привода должна отвечать требованиям стандарта IEC/EN 61800-5-1 по защите внутренних схем от короткого замыкания. Подсоедините полупроводниковые предохранители к входной стороне для защиты схемы ответвления. См. [CE-compliant Fuse \(Input Side\) на странице 283](#).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Если в приводе перегорел предохранитель или сработал УЗО/ВДТ, не следует сразу же подавать напряжение на привод или использовать периферийные устройства. Необходимо подождать как минимум в течение времени, указанного на предупредительной этикетке, и убедиться в том, что погасли все индикаторы. Затем следует проверить номиналы электропроводки и периферийных устройств, чтобы определить причину возникновения неисправности. Если причина неисправности неизвестна, обратитесь в компанию Yaskawa, прежде чем подавать питание на привод или периферийные устройства. Если не устранить проблему перед использованием привода или периферийных устройств, это может привести к серьезной травме или смерти.

■ Директива по электромагнитной совместимости

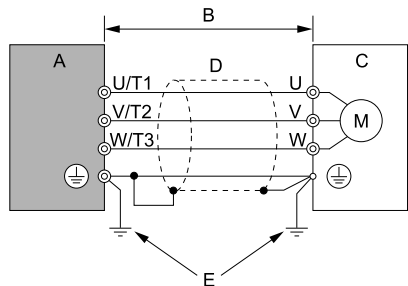
Приводы со встроенными фильтрами ЭМС (модели 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, 4xxxC) прошли испытания в соответствии с европейским стандартом EN 61800-3 и соответствуют Директиве по ЭМС.

Используйте приводы со встроенными электромагнитными фильтрами или установите внешние электромагнитные фильтры со стороны входов привода, чтобы обеспечить соответствие требованиям Директивы по электромагнитной совместимости.

Монтаж привода в соответствии с требованиями Директивы по электромагнитной совместимости

Установите модели приводов 2xxxВ, 2xxxС, 4xxxВ и 4xxxС, выполнив эту процедуру, чтобы обеспечить соответствие требованиям Директивы по ЭМС, если привод представляет собой отдельное устройство или установлен внутри другого устройства.

- 1. Установите привод на заземленной металлической пластине.
- 2. Подсоедините провода привода и двигателя.
- 3. Включите внутренний фильтр ЭМС.
- 4. Заземлите экран проводов на стороне привода и на стороне двигателя.



- A - Привод
- B - Не более 10 м
- C - Двигатель
- D - Металлический кабелепровод
- E - Провод заземления

Рисунок 8.9 Подсоединение проводов к приводу и двигателю

Примечание:

- Для подключения привода и двигателя используйте экранированный кабель в оплетке или проложите провода через металлический кабелепровод.
- Предельная длина проводки между приводом и двигателем составляет 10 м (32,8 фута). Провода должны быть как можно короче.
- Провод заземления должен быть как можно короче.

- 5. Используйте кабельный зажим для заземления кабеля двигателя на металлическую пластину.

Примечание:

Убедитесь в том, что провод защитного заземления соответствует техническим характеристикам и местным стандартам безопасности.

- 6. Подключите реактор переменного или постоянного тока, чтобы уменьшить гармонические искажения.

Примечание:

- Чтобы обеспечить соответствие стандарту IEC/EN 61000-3-2 на моделях приводов 2004, 2006, 4002 и 4004, установите реактор постоянного тока. Более подробную информацию см. в разделе Таблица 8.9. Клеммная колодка главной цепи привода и клеммные колодки реактора постоянного тока имеют разную форму. Подготовьте концы проводки соответствующим образом.

Таблица 8.9 Реакторы постоянного тока для подавления гармоник (производитель: Yaskawa Electric)

Модель привода	Модель реактора постоянного тока	Номинал реактора постоянного тока
2004	UZDA-B	5,4 А, 8 мГн
2006	UZDA-B	5,4 А, 8 мГн
4002	UZDA-B	3,2 А, 28 мГн
4004	UZDA-B	3,2 А, 28 мГн

Включение внутреннего фильтра электромагнитных помех

Чтобы включить или отключить фильтр электромагнитных помех привода модели 2xxxВ, 2xxxС, 4xxxВ или 4xxxС, необходимо повернуть один или несколько винтов фильтра соответственно в положение ON или OFF. Винты выключателя фильтра электромагнитных помех по умолчанию установлены в положение OFF.

Убедитесь, что используется симметричная сеть заземления, и установите один или несколько винтов в положение ON, чтобы включить встроенный фильтр электромагнитных помех в соответствии с директивой об электромагнитной совместимости.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Отключите все питание от привода, подождите в течение времени, указанного на предупредительной этикетке, и убедитесь в отсутствии опасных напряжений, прежде чем снимать крышки или прикасаться к винтам фильтра электромагнитных помех. Касание винтов при наличии, находящихся под опасным напряжением, может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Не снимайте крышки и не прикасайтесь к печатным платам, пока привод находится под напряжением. Прикосновение к внутренним компонентам преобразователя под напряжением может привести к серьезным травмам или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Прежде чем включать электромагнитный фильтр, заземлите нейтральную точку электропитания приводов моделей 2xxxВ/С и 4xxxВ/С, чтобы обеспечить соблюдение требований Директивы об электромагнитной совместимости. Если включить электромагнитный фильтр, но не заземлить нейтральную точку, это может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность поражения электрическим током. Подсоедините кабель заземления надлежащим образом. Касание незаземленного оборудования может привести к серьезной травме или смерти.

УВЕДОМЛЕНИЕ Чтобы отключить внутренний помехоподавляющий фильтр, переместите винты из положения ON в положение OFF, а затем затяните с указанным моментом. В случае полного извлечения винтов или затяжки винтов с неправильным моментом возможно повреждение привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ Переместите один или несколько винтов переключателя EMC в положение OFF для сетей без симметричного заземления. Если винты установлены в неверное положение, это может привести к повреждению привода.

Убедитесь, что используется симметричная сеть заземления, и установите один или несколько винтов в положение ON, чтобы включить встроенный фильтр электромагнитных помех в соответствии с директивой об электромагнитной совместимости.

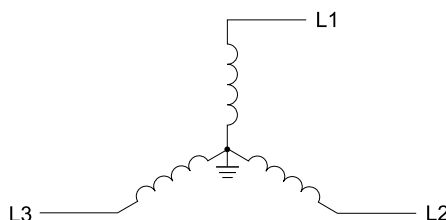


Рисунок 8.10 Симметричное заземление

УВЕДОМЛЕНИЕ Повреждение оборудования. Если привод используется без заземления, с заземлением с высоким сопротивлением или сетью с асимметричным заземлением, установите винты помехоподавляющего фильтра в положение OFF, чтобы отключить встроенный фильтр электромагнитных помех. Отключение встроенного фильтра электромагнитных помех приводит к повреждению привода.

В случае утери винта переключения фильтра электромагнитных помех найдите в Таблица 8.10 подходящий винт для замены и установите его с соответствующим моментом затяжки.

УВЕДОМЛЕНИЕ Используйте только винты, которые указаны в настоящем руководстве. Использование неразрешенных винтов может привести к повреждению привода.

Таблица 8.10 Размеры винтов и моменты затяжки

Модель	Размер винта	Момент затяжки N·m
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4×20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4 × 25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

◆ Маркировка подтверждения соответствия Соединенного Королевства



Рисунок 8.11 Маркировка подтверждения соответствия Соединенного Королевства

Маркировка UKCA показывает, что изделие соответствует экологическим требованиям и стандартам безопасности, принятым в Великобритании.

На всей продукции, производимой, продаваемой или импортируемой в Великобританию, должна быть метка UKCA.

Стандарты Великобритании включают Правила безопасности электрооборудования (низковольтное) для производителей электроники, Правила электромагнитной совместимости (ЭМС) для контроля помех и Правила поставки оборудования (безопасности) (машиностроение) для производителей машин.

На этом продукте имеется маркировка UKCA в соответствии с Директивой по низковольтному оборудованию, Директивой по электромагнитной совместимости и Директивой по машинному оборудованию.

Таблица 8.11 Установленные стандарты

Нормативно-правовые акты	Установленные стандарты
Правила безопасности электрооборудования S.I. 2016 номер 1101	EN 61800-5-1 ^{*1}
Регламент по электромагнитной совместимости S.I. 2016 номер 1091	EN 61800-3 ^{*1}
Правила безопасности при поставке оборудования S.I. 2008 номер 1597	EN ISO 13849-1:2015 (PL e (кат. III)) EN 62061 (SILCL3) ^{*1} EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Предписание по ограничению использования некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании S.I. 2012 номер 3032	EN IEC 63000 ^{*1}

*1 См. «Декларацию о соответствии Великобритании» для года действия установленных стандартов.

Заказчик должен добавить маркировку UKCA на конечное устройство, содержащее данное изделие. Заказчики должны убедиться в том, что конечное устройство соответствует стандартам ЕС.

Таблица 8.12 Прочие действующие нормативы

Нормативно-правовые акты	Действующие нормативы
Проектирование продуктов, связанных с энергетикой, с учетом экологических требований и правила предоставления информации об энергопотреблении S.I. 2021 номер 745	Привод соответствует требованиям эффективности IEC2 согласно SI 2021 № 745. Потери и КПД определены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61800-9-2.

◆ Вход безопасной блокировки

В данном разделе описаны меры предосторожности, связанные с работой с входом безопасной блокировки. Обратитесь в компанию Yaskawa для получения дополнительной информации.

Таблица 8.13 Стандарты безопасности и применимые гармонизированные стандарты

Стандарты безопасности	Применимые гармонизированные стандарты
Функциональная безопасность	IEC/EN 61508-1, 2 (SIL3)
	IEC/EN IEC 62061 (SIL3)
	IEC/EN 61800-5-2 (SIL3)
Безопасность оборудования	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (кат.3, PL e)
ЭМС	IEC/EN 61000-6-7
Разъединение при низком напряжении	IEC/EN 61800-5-1

Примечание:

УПБ = уровень полноты безопасности.

■ Характеристики функции безопасной блокировки

Вход безопасной блокировки обеспечивает функцию остановки, соответствующей «Безопасному отключению крутящего момента», как указано в стандарте IEC/EN 61800-5-2. Вход безопасной блокировки соответствует требованиям стандартов EN ISO 13849-1 и IEC/EN 61508. Он также оснащен монитором состояния безопасности для обнаружения ошибок цепи защиты.

Таблица 8.14 Характеристики функции безопасной блокировки

Параметр		Описание	
Вход/выход		- Вход: 2 Вход безопасной блокировки (H1, H2) Уровень вкл. сигнала: от 18 до 28 В постоянного тока Уровень выкл. сигнала: от -4 до +4 В постоянного тока - Выход: 1 Выход монитора безопасности MFDO для монитора внешнего устройства (EDM)	
Время реакции с момента открытия входа до остановки выхода привода		3 мс или менее	
Время реакции с момента открытия входов клемм H1 и H2 до момента срабатывания монитора внешнего устройства		20 мс или менее	
Срок эксплуатации ^{*1}		10 лет	20 лет
Вероятность сбоя	ВОЗ	9,00E-06	1,79E-05
	ВООЧ	1,07E-09	1,07E-09
Уровень производительности		e	
АОУ (аппаратная отказоустойчивость)		N = 1	
Тип подсистемы		Тип В	
Среднее время до опасного отказа		Большое (2681 лет)	
DCavg		Среднее (90,53%)	

*1 Параметр, используемый для статистических расчетов, который требуется по стандартам функциональной безопасности, но не связан с гарантийным сроком.

Примечание:

EDM = мониторинг внешних устройств

ВОЗ = вероятность отказа по запросу

ВООЧ = вероятность опасного отказа в час

⚠ ОПАСНОСТЬ Опасность внезапного движения. Если в системе защиты установки задействована функция безопасной блокировки, выполните полную оценку системных рисков, чтобы убедиться в соответствии всех узлов системы требованиям действующих нормативов безопасности. Неправильное применение функции безопасной блокировки чревато тяжелой травмой вплоть до летального исхода.

⚠ ОПАСНОСТЬ Опасность внезапного движения. Если выходная цепь привода повреждена, а функция безопасной блокировки отключает подачу тока с привода на электродвигатель с постоянным магнитом (PM), возможен проворот двигателя на 180 электрических градусов. В таких случаях необходимо принять меры к защите оборудования от повреждения, а персонала от травм. Внезапное приведение электродвигателя в движение чревато тяжелой травмой вплоть до летального исхода. В таких случаях обмотка электродвигателя может находиться под током.

⚠ ОПАСНОСТЬ Опасность поражения электрическим током. Не следует рассчитывать на то, что функция безопасной блокировки предотвращает поражение электрическим током. Прежде чем снимать защитные приспособления, отключите полностью питание привода, соблюдая срок ожидания, указанный на предупреждающей табличке. Прежде чем приступать к обслуживанию или ремонтным работам, проверьте привод на наличие опасного напряжения. Работа с приводом, находящимся под током без защиты электронных цепей, чревата тяжелой травмой вплоть до летального исхода.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Даже несмотря на активированную функцию безопасной блокировки, электродвигатель может прийти в движение под действием силы тяжести или других внешних усилий. Неправильное применение функции безопасной блокировки чревато тяжелой травмой вплоть до летального исхода.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Не пользуйтесь выходными сигналами привода для контроля и обеспечения функциональной безопасности внешних стопорных тормозов или динамических тормозов. Пользуйтесь системой, отвечающей требованиям функциональной безопасности. Неправильное применение функции безопасной блокировки чревато тяжелой травмой вплоть до летального исхода. Системы, для защиты которых применяются выходные сигналы привода (в том числе сигналы монитора внешних устройств), нельзя считать защищенными, поскольку такие сигналы к защитным приспособлениям не относятся.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Входы безопасной блокировки подсоединяются к оборудованию в строгом соответствии с требованиями функциональной безопасности. Неправильное подсоединение входов безопасной блокировки чревато тяжелой травмой вплоть до летального исхода.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Чтобы пользоваться входами с безопасной блокировкой, уберите перемычки между клеммами H1-НС и H2-НС. Некорректная работа цепи безопасной блокировки чревата тяжелой травмой вплоть до летального исхода.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Сбрасывая вход с безопасной блокировкой, следите за корректной работой выхода монитора безопасной блокировки в соответствии со спецификациями данной функции. Некорректная работа цепи безопасной блокировки чревата тяжелой травмой вплоть до летального исхода.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Регулярно производите осмотр входа с безопасной блокировкой и прочих защитных приспособлений. Некорректная работа системы чревата тяжелой травмой вплоть до летального исхода.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. К осмотру и обслуживанию входа с безопасной блокировкой допускается только уполномоченный персонал, который обучен обращению с приводом и ознакомлен как с инструкциями по эксплуатации, так и с нормативами безопасности. Нахождение персонала слишком близко от привода, а также отсутствие деталей может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Монитор безопасной блокировки (с многофункциональной клеммой вывода, запрограммированной на обслуживание монитора внешних устройств) применяется только для контроля за состоянием безопасной блокировки или для обнаружения неисправности ее входов. Выход монитора защитные выходные сигналы не обслуживает. Неверное применение монитора безопасной блокировки чревато тяжелой травмой вплоть до летального исхода.

Примечание:

- При использовании привода со встроенной функцией безопасности его необходимо заменить через 10 лет после первого использования из-за старения электронных компонентов.
- Максимальное время с момента отключения клемм Н1 или Н2 до переключения привода в состояние «Безопасное отключение крутящего момента» составляет 3 мс. Установите состояние ВЫКЛ для клемм Н1 и Н2 так, чтобы оно сохранялось не менее 3 мс. Привод может не переключиться в состояние «Безопасное отключение крутящего момента», если клеммы Н1 и Н2 находятся в разомкнутом состоянии менее 3 мс.
- Длина входной проводки безопасного отключения не должна превышать 30 м (98 футов).

■ Применение функции безопасной блокировки

Цепь защитного отключения

Цепь защитного отключения имеет два изолированных канала (контакты Н1 и Н2), которые отключают выходы транзисторов. Этот вход может использовать внутренний источник питания привода.

Установите для функции EDM один из выводов MFDO [H2-xx = 21 или 121], чтобы контролировать состояние функции защитного отключения. Она называется “функцией выхода монитора защитного отключения”.

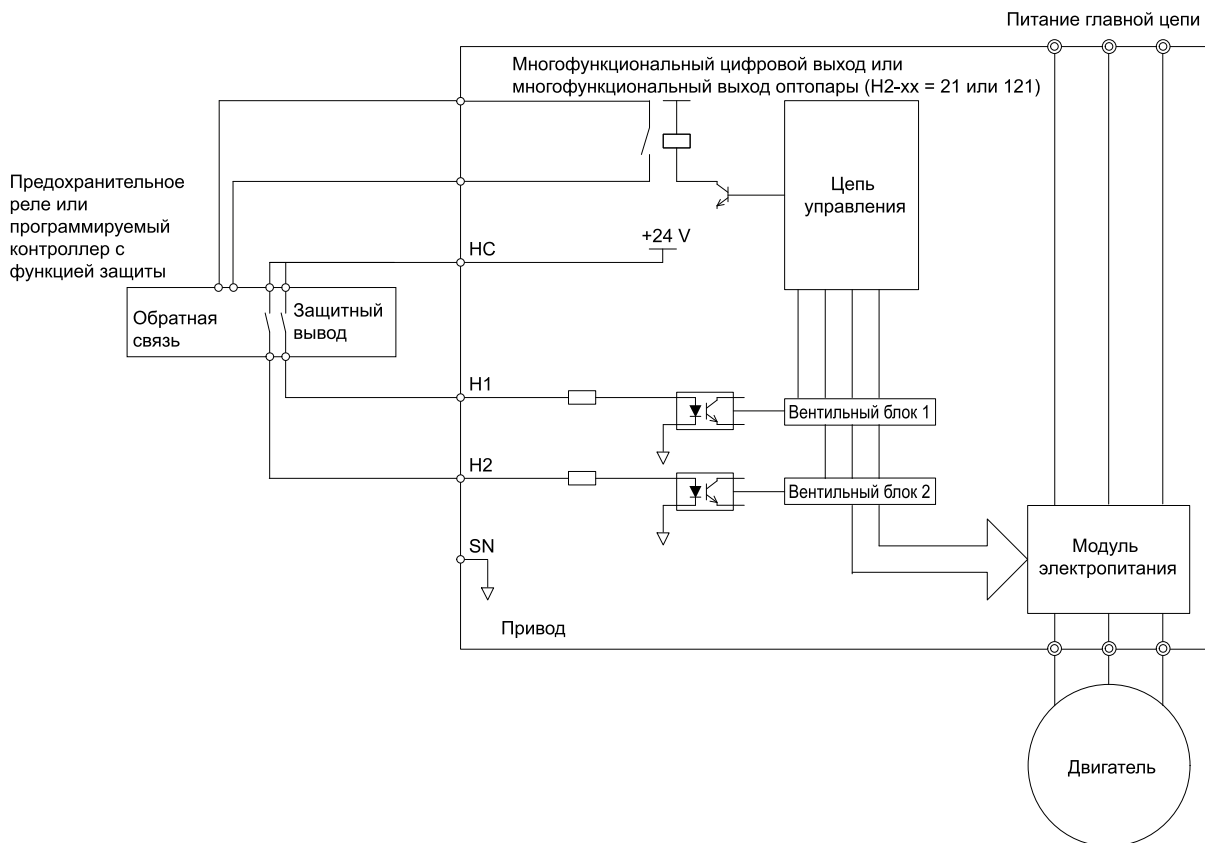


Рисунок 8.12 Пример схемы для функции безопасного отключения

Включение и отключение выходного напряжения привода ("Безопасное отключение крутящего момента")

Пример работы привода при изменении его состояния с "Безопасное отключение крутящего момента" на обычный режим работы см. в [Рисунок 8.13](#).

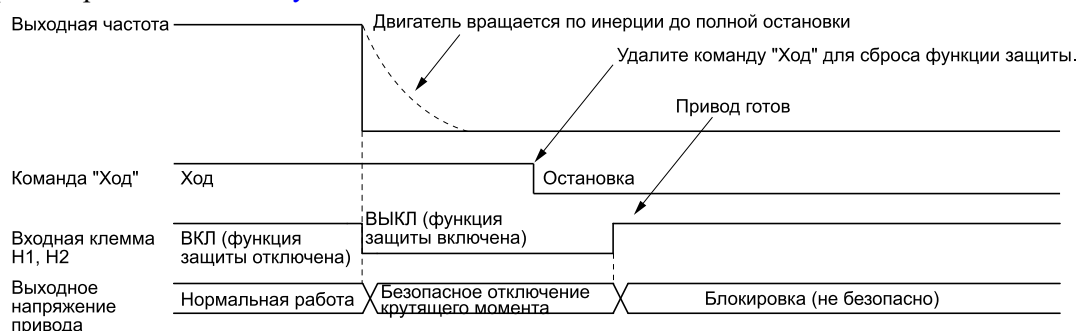


Рисунок 8.13 Работа функции безопасной блокировки

Переключение из обычного режима работы в состояние "Безопасное отключение крутящего момента"

Чтобы включить функцию безопасной блокировки, отключите (разомкните) входную клемму защиты Н1 или НС. При включении функции защитной блокировки во время работы двигателя, выходное напряжение привода и крутящий момент двигателя отключаются и двигатель всегда продолжает движение по инерции до остановки. Настройка параметра *b1-03 [способ остановки]* не влияет на метод остановки.

Состояние "Безопасное отключение крутящего момента" возможно только при использовании функции безопасной блокировки. Удалите команду "Ход" для остановки привода. Отключение выходного напряжения привода (состояние блокировки) отличается от функции "Безопасное отключение крутящего момента".

Примечание:

- Когда требуется линейное изменение скорости двигателя до остановки, не отключайте клеммы Н1 и Н2 до тех пор, пока двигатель полностью не остановится. Это позволит избежать движение двигателя по инерции до остановки во время обычной работы.
- Максимальное время с момента отключения клемм Н1 или Н2 до переключения привода в состояние "Безопасное отключение крутящего момента" составляет 3 мс. Настройте удержание состояние отключения для клемм Н1 и Н2 в течение хотя бы 3 мс. Привод может не переключиться в состояние "Безопасное отключение крутящего момента", если клеммы Н1 и Н2 находятся в разомкнутом состоянии менее 3 мс.

Переход из состояния "Безопасное отключение крутящего момента" в обычный режим работы

Вход защиты разблокируется только при отсутствии команды "Ход".

- Во время остановки
При включении функции безопасной блокировки во время остановки установите перемычку между клеммами Н1-НС и Н2-НС, чтобы отключить функцию "Безопасное отключение крутящего момента". После правильной остановки привода введите команду "Ход".
- На ходу
При включении функции безопасной блокировки во время работы сначала сбросьте команду "Ход", а затем установите перемычку между клеммами Н1-НС и Н2-НС, чтобы отключить функцию "Безопасное отключение крутящего момента". Подайте команду "Останов", а затем команду "Ход", когда активны клеммы Н1 и Н2.

Функция защитного отключения выхода монитора и дисплей на пульте оператора

Для получения информации о связи между состоянием входного канала, состоянием выхода защитного монитора и состоянием выходов привода см. [Таблица 8.15](#).

Таблица 8.15 Состояние клемм монитора внешних устройств и входа безопасной блокировки

Состояние входного канала	Вход 1 (Н1-НС)	ВКЛ (замкнуть цепь)	ВЫКЛ (разомкнуть)	ВКЛ (замкнуть цепь)	ВЫКЛ (разомкнуть)
	Вход 2 (Н2-НС)	ВКЛ (замкнуть цепь)	ВКЛ (замкнуть цепь)	ВЫКЛ (разомкнуть)	ВЫКЛ (разомкнуть)
Клемма многофункционального цифрового выхода (Н2-xx = 21)	Клемма многофункционального цифрового выхода (Н2-xx = 21)	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
	Клемма многофункционального цифрового выхода (Н2-xx = 121)	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Состояние выходов привода	Блокировка (привод готов к работе)		Состояние защиты (STo)	Состояние защиты (STo)	Состояние защиты (STo)
Дисплей на пульте оператора	Нормальное отображение		Индикатор SToF (мигает)	Индикатор SToF (мигает)	Индикатор STo (мигает)

Состояние входного канала	Вход 1 (H1-НС)	ВКЛ (замкнуть цепь)	ВЫКЛ (разомкнуть)	ВКЛ (замкнуть цепь)	ВЫКЛ (разомкнуть)
	Вход 2 (H2-НС)	ВКЛ (замкнуть цепь)	ВКЛ (замкнуть цепь)	ВЫКЛ (разомкнуть)	ВЫКЛ (разомкнуть)
Клемма многофункционального цифрового выхода (H2-xx = 21)	Клемма многофункционального цифрового выхода (H2-xx = 21)	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
	Клемма многофункционального цифрового выхода (H2-xx = 121)	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Индикатор состояния		Индикатор "Готово": светится	Индикатор ALM/ERR: мигает	Индикатор ALM/ERR: мигает	Индикатор "Готово": мигает
Регистр MEMOBUS 0020 (шестн.)		бит C: 0 бит D: 0	бит C: 1 бит D: 0	бит C: 1 бит D: 0	бит C: 0 бит D: 1

Монитор состояния функции защиты

Выход монитора безопасности привода отправляет сигнал обратной связи о состоянии функции защиты. Выход монитора безопасности привода имеет один из возможных параметров, доступных для клемм многофункционального цифрового выхода. В случае повреждения цепи защитного отключения контроллер (программируемый логический контроллер или защитное реле) должно считать этот сигнал как входной сигнал, чтобы сохранить статус "Безопасное отключение крутящего момента". Это поможет проверить состояние цепи защиты. Более подробную информацию о функции защиты см. в руководстве по устройству защиты.

Настройки многофункционального цифрового выхода позволяют менять полярность выходного сигнала монитора защиты. Инструкции по настройке см. в [Таблица 8.15](#).

Дисплей пульта управления

Если два входных канала отключены (разомкнуты), на пульте оператора мигает *STo* [безопасное отключение крутящего момента].

В случае повреждения цепи безопасного отключения или привода на пульте оператора мигает индикатор *SToF* [отказ безопасного отключения крутящего момента], когда один канал выключен (разомкнут), а другой включен (замкнут). При правильном использовании цепи безопасного отключения на пульте оператора не отображается индикация *SToF*.

В случае повреждения привода на пульте оператора отображается *SCF* [отказ защитной цепи], когда привод распознает неисправность с цепи защитного отключения. Более подробную информацию см. в главе, посвященной поиску и устранению неисправностей.

Проверка работоспособности защитного отключения.

Заменяя детали или завершив обслуживание, сначала полностью подключите электропроводку для запуска привода, а затем выполните следующие действия для проверки входа защитного отключения. Сохраните результаты проверки.

Примечание:

Эта проверка должна проводиться не реже одного раза в три месяца, чтобы гарантировать спецификационные значения параметров безопасности.

1. Если два входных канала отключены (разомкнуты), проверьте, что на пульте оператора мигает *STo* [безопасное отключение крутящего момента], а также убедитесь в том, что двигатель не крутится.
2. Проверьте состояние включения/выключения входных каналов и убедитесь, что многофункциональный цифровой выход, выполняющий функцию EDM, работает так, как показано в [Таблица 8.15](#). Состояние включения-отключения многофункционального цифрового выхода может неправильно отображаться на пульте, если имеет место одно или несколько из перечисленных ниже условий:
 - Неверные настройки параметров.
 - Возникла проблема с внешним устройством.
 - Возникло короткое замыкание внешней проводки или она отключена.
 - Возникло повреждение устройства.

Найдите причину и устраните неисправность, чтобы состояние отобразилось правильно.

3. Убедитесь в том, что сигнал EDM работает во время нормальной работы, как показано в [Таблица 8.15](#).

9 Türkçe

◆ Genel Bilgi

Bu kılavuzu, Teknik Kılavuza alternatif olarak kullanmayın.

Ürünü veya kılavuzu iyileştirmek için bu kılavuzda belirtilen ürünler, ürünlerin özellikleri ve kılavuzun içeriği haber vermeden değiştirilebilir.

Her zaman bu kılavuzun son sürümünü kullandığınızdan emin olun. Bu kılavuzu, bu ürünü kurmak, kablağını yapmak, ayarlamak ve çalıştırmak için kullanın.

Kullanıcılar, arka kapakta yazılı Yaskawa dokümantasyon web sitesinden Teknik Kılavuzu indirebilirler.

◆ Hedef Kullanıcıda Aranılan Nitelikler

Yaskawa bu kılavuzu AC sürücü kurulumu, ayarlanması, onarımı, incelenmesi ve parça değişimi konusunda deneyim sahibi olan elektrik uzmanları ve mühendisleri için hazırlamıştır. Teknik eğitimi olmayan kişiler, reşit olmayanlar, bedensel veya zihinsel engeli olanlar, algı sorunu olanlar ve kalp ritmi düzenleyicisi takanlar bu ürünü kullanamaz ve işletemez.

◆ Güvenlik

Sürücüyü kurmadan, kablolarını çekmeden veya çalıştırmadan önce tüm güvenlik tedbirlerini okuyun.

■ Sinyal Kelimelerinin Açıklaması

TEHLİKE Bu sinyal kelimesi, önlem almadığınız takdirde ciddi yaralanmaya veya ölüme yol açacak bir tehlikeyi tanımlar.

UYARI Bu sinyal kelimesi, önlemediğiniz takdirde, ciddi düzeyde yaralanmalara veya ölüme neden olabilecek bir tehlikeyi belirtir.

DİKKAT Bu sinyal sözcüğü, önlem almadığınız takdirde hafif veya orta derecede yaralanmalara neden olabilecek bir tehlikeyi tanımlar.

DUYURU Bu sinyal kelimesi, kişisel yaralanma ile ilgili olmayan bir cihaz hasarı mesajını belirler.

■ Genel Güvenlik Talimatları

Yaskawa Elektrik muhtelif endüstriyel uygulamalar için elektronik bileşenler üretir ve tedarik eder. Yaskawa ürünlerinin seçimi ve uygulaması, son ürünü toplayan ekipman tasarımcısının veya müşterinin sorumluluğudur. Yaskawa nihai sistem tasarımına ürünlerimizin nasıl dahil edildiği konusunda sorumlu değildir. Her koşulda, Yaskawa bir ürüne veya tasarıma özel veya tek güvenlik kontrol fonksiyonu olarak dahil edilmemelidir. Tüm kontrol fonksiyonları dinamik olarak hataları tespit etmek ve istisna olmaksızın çalışmak üzere tasarlanmıştır. Yaskawa üretimi parçalar içermek üzere tasarlanan tüm ürünler son kullanıcıya belirtilmeli ve güvenli kullanım ve çalışmasına ilişkin uyarılar ve talimatlar dahil edilmelidir. Yaskawa'nın tüm ikazları geciktirilmeden son kullanıcıya iletilmelidir. Yaskawa sadece bu kılavuzda tanımlanan standartlar ve özellikler çerçevesinde ürün kalite garantisi sunmaktadır. Yaskawa açık veya zımni başka garanti sunmamaktadır. Şirketiniz veya müşterileriniz tarafında uygunsuz depolama veya taşıma ve gözetim ihmali nedeniyle oluşan yaralanma, cihaz zararı ve kayıp iş fırsatları ürün için Yaskawa'nın garantisini geçersiz kılacaktır.

Not:

Güvenlik ikazlarına uyulmaması ciddi yaralanmalara veya ölüme neden olabilir. Yaskawa güvenlik ikazlarının göz ardı edilmesiyle oluşan yaralanmalardan veya ekipman hasarlarından sorumlu değildir.

- Kurulumda, çalışmada ve AC sürücülerin onarımında bu kılavuzu okuyun.
- Tüm ikazlara, ihtarlar ve uyarılara uyun.
- Tüm çalışmalar yetkili personel tarafından yapılmalıdır.
- Bu kılavuza ve yerel tüzüklere göre sürücüyü kurun.

TEHLİKE Elektrik Şoku Tehlikesi. Güç verilmiş sürücünün kablolarını kontrol etmeyin, bağlamayın ve çıkarmayın. Bakım öncesinde ekipmanların tüm güç bağlantılarını ayırın ve en az uyarı etiketlerindeki süre kadar bekleyin. Sürücünün enerjisi kesildikten sonra dahili kapasitör şarjlı kalır. DC bara gerilimi 50 Vdc altına düştüğünde şarj göstergesi LED'i söner. Tüm göstergeler KAPALI iken sürücünün güvenli olduğundan emin olmak için gerilim ölçümü yapın. Enerji verildiğinde sürücü üzerinde çalışıyorsanız, elektrik şokundan ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olacaktır.

UYARI Yangın Tehlikesi. Sürücünün motor terminalleri U/T1, V/T2 ve W/T3'e ana güç kaynağını bağlamayın. Ana güç kaynağını ana devre giriş terminalleri R/L1, S/L2 ve T/L3'e bağlayın. Yanlış kablolama yangın sebebiyle ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücü gövdesini veya sürücü devresini değiştirmeyin. Sürücü gövdesine ve devresine yönelik modifikasyonlar ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir, sürücüde hasara yol açabilir ve garantiyi geçersiz kılabilir. Yaskawa, kullanıcı tarafından üründe yapılan değişikliklerden sorumlu değildir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Yalnızca onaylı personelin kurulumu yapmasına, kabloları çekmesine, bakımı yapmasına, parçaları değiştirmesine ve sürücüyü tamir etmesine izin verin. Personel onaylanmazsa, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Daima motor tarafındaki toprak terminalini topraklayın. Ekipmanı doğru biçimde topraklamazsanız, motor kasasına dokunmanız halinde ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücüde çalışırken bol kıyafet veya mücevher kullanmayın. Bol kıyafeti değiştirin veya daraltın ve tüm metal objeleri çıkarın, örneğin saatler veya yüzükler. Bol kıyafetler sürücüye takılabilir ve mücevher elektriği iletebilir ve ciddi yaralanma veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Otomatik Ayarlama yapmadan önce, sürücü, motor ve yük etrafındaki alandan tüm personeli ve nesneleri çıkarın. Otomatik Ayarlama esnasında sürücü ve motor aniden çalışabilir ve ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. İnverter sürücüsüne enerji vermeden önce tüm personeli ve nesneleri inverter sürücüsü, motor ve makine etrafındaki alandan uzaklaştırın ve kapakları, kaplinleri, şaft anahtarlarını ve makine yüklerini takın. Personel çok yakınsa veya eksik parçalar varsa, ciddi yaralanma veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ekipmana Hasar. Sürücünün ana devresine yanlış voltaj uygulamayın. Sürücüyü sürücü değer plakasındaki belirli giriş gerilimi aralığında çalıştırın. İzin verilen değer plakası toleransından daha yüksek olan gerilimler sürücüye zarar verebilirler.

⚠ UYARI Yangın Tehlikesi. Sürücünün üzerine yanıcı ve parlayıcı maddeler koymayın ve sürücüyü yanıcı ve parlayıcı maddelerin yakınına yerleştirmeyin. Sürücüyü metal veya diğer tutuşmayan malzemelerin üzerine monte edin.. Alev alabilir ve yanıcı malzemeleri bir yangın başlatabilir ve ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Yangın Tehlikesi. Tüm bağlantı vidalarını doğru torkla sıkın. Çok gevşek veya sıkı bağlantılar yanlış çalışmaya veya sürücü arızasına neden olabilir. Yanlış bağlantı yangın nedeniyle ciddi yaralanmalara veya ölüme de neden olabilir.

⚠ UYARI Yangın Tehlikesi. Bu kılavuzda gösterilen belirli aralıktaki açıda vidaları sıkıştırın. Vidaları belirlenen aralıktaki olmayan bir açıda sıkıştırırsanız, terminal bloğunda zarara neden olabilecek veya bir yangın başlatabilecek veya ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilecek gevşek bağlantılarınız olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücü çıkış devresinde kısa devreye neden olmayın. Çıkışta bir kısa devre ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Koruyucu topraklama iletkeninde bir DC bileşen varsa, sürücü bir artık akıma neden olabilir. Bir artık akımla çalıştırılan koruyucu veya izleme cihazı doğrudan veya dolaylı teması önlerse, her zaman IEC/EN 60755 tarafından belirtilen şekilde bir tip B Artık Akım Monitörü/Artık Akım Cihazı (RCM/RCD) kullanın. Doğru RCM/RCD'yi kullanamazsanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. EMC filtresini açmadan önce veya yüksek dirençli topraklama varsa EMC Direktifine uymak için 2xxxE, BxxxE ve 4xxxE sürücü modellerinin güç kaynağında nötr ucu topraklayın. EMC filtresini AÇIK duruma getirirseniz, ancak nötr ucu topraklamazsanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ezilme Tehlikesi. Sistemi sürücüyü kablodan ve parametreleri ayarladıktan sonra sürücünün güvenli biçimde çalıştığından emin olmak için test edin. Sistemi test etmezseniz, ekipmana zarar verebilir veya ciddi yaralanmaya ya da ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücü bir sigortayı yaktıktan veya bir RCM/RCD'yi tripledikten sonra, sürücüye derhal enerji vermeyin veya çevre cihazları çalıştırmayın. En az uyarı etiketinde belirtilen süre kadar bekleyin ve tüm göstergelerin KAPALI olduğundan emin olun. Sonra problemin sebebini bulmak için kabloların ve çevresel cihazların değerlerini kontrol edin. Sorunun nedenini bilmiyorsanız, sürücüye veya çevre cihazlara enerji vermeden Yaskawa ile iletişime geçin. Sürücüyü veya çevre cihazları çalıştırmadan önce sorunu onarmadıysanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Yangın Tehlikesi. İlgili kurallar ve kılavuzdaki gibi kısa devre önleyici yeterli branşman hattı kullanın. Sürücü 31,000 RMS simetrik amper, 240 Vac maksimum (200 V Sınıf), 480 Vac maksimum (400 V Sınıf) değerlerinden çok olmayan devrelere uygundur. Yanlış devre parçası kısa devre koruması ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ DİKKAT Ezilme Tehlikesi. Terminal kapak vidalarını sıkıştırın ve sürücüyü hareket ettirirken kasayı güvenli biçimde tutun. Sürücü veya kapaklar düşerse, orta düzeyde yaralanmaya neden olabilir.

⚠ DİKKAT Yanma Tehlikesi. Sıcak sürücü soğutucusuna dokunmayın. Sürücünün enerjisini kesin, en az 15 dakika bekleyin, ardından soğutma fanlarını değiştirmeden önce soğutucunun soğuduğundan emin olun. Bir sıcak sürücü soğutucusuna dokunursanız, sizi yakabilir.

DUYURU Ekipmana Hasar. Sürücüye ve devre kartlarına dokunursanız, doğru elektrostatik deşarj prosedürlerine (ESD) uyduğunuzdan emin olun. Prosedürleri izlemezseniz, sürücü devresinde ESD zararına neden olabilir.

DUYURU Sürücü gerilim verirken sürücü ve motor arasındaki elektrik bağlantısını kesmeyin. Yanlış ekipman sıralaması sürücüde arızaya yol açabilir.

DUYURU Ekipmana Hasar. Bir gerilim testine dayanmayın veya sürücüde bir megohmmetre veya megger yalıtım test cihazını kullanmayın. Bu testler sürücüye zarar verebilir.

DUYURU Hasar görmüş veya eksik parçaları olan bir sürücüyü veya bağlantılı ekipmanı çalıştırmayın. Sürücü ve bağlantılı ekipmanda hasara neden olabilirsiniz.

DUYURU Yangın Tehlikesi. Artık akım izleme/tespiti için bir sigorta ve ekipman takın (RCM/RCD). Bu bileşenleri kurmazsanız, sürücü ve bağlantılı ekipmanda hasara neden olabilirler.

DUYURU Ekipmana Hasar. Sürücüye dinamik bir fren seçeneğini bağlamadan önce, nitelikli personelin Fren Ünitesi ve Fren Direnç Ünitesi Kurulum Kılavuzunu (TOBPC72060001) okuduğundan ve uyduğundan emin olun. Kılavuzu okumazsanız ve uymazsanız veya personeliniz nitelikli değilse, sürücüye ve fren devresine zarar verebilirler.

DUYURU Sürücüyü kurduktan ve çevre cihazları bağladıktan sonra, tüm bağlantıların doğru olduğundan emin olun. Yanlış bağlantılar, sürücüye zarar verebilir.

DUYURU Faz iletici kapasitörleri, LC/RC parazit filtrelerini veya sızıntı kesicileri (RCM/RCD) motor devresine bağlamayın. Bu cihazları çıkış devrelerine bağlarsanız, sürücü ve bağlantılı ekipmanda hasara neden olabilir.

DUYURU Bir invertör motorunu veya vektör motorunu bir AC sürücüyle kullanım için uygun takviyeli yalıtımla ve bobinlerle birlikte kullanın. Motor doğru yalıtıma sahip değilse, bir kısa devreye veya yalıtım bozulmasından toprak hatasına neden olabilir.

Not:

- Kontrol kablağında ekransız kablo kullanma. Korumalı, burgulu çiftli kablo kullanın ve ekranı sürücünün toprak terminaline bağla. Korumamış kablo, elektrik parazitlenmesine ve kabul edilemez sistem performansına neden olabilir.
- Güçlü elektromanyetik dalgaları yayan cihazları sürücünün yanına koymayın, örneğin telsizleticileri. Sürücünün yanında bu cihazları kullanırsanız, sürücü yanlış biçimde çalışabilir.

■ Kullanım Amacı

Sürücü, bir motorun hızını ve rotasyon yönünü kontrol eden ticari amaçlı bir elektrikli cihazdır. Sürücüyü diğer bir amaçla kullanmayın.

1. Teknik kılavuzu dikkatlice okuyun.
2. Sürücüyü kurmadan, kablolarını çekmeden veya çalıştırmadan önce tüm güvenlik tedbirlerini okuyun.
3. Sürücüyü kurduğunuzda, tüm geçerli standartlara ve güvenlik tedbirlerine göre kablosunu çekin ve topraklayın.
4. Tüm bileşenleri ve koruma kapaklarını doğru biçimde taktığınızdan emin olun.
5. Sürücüyü belirtilen çevresel koşullarda kullandığınızdan emin olun.

Not:

Bu cihaz yaşam destek cihazlarında veya sistemlerinde kullanılmak üzere tasarlanmamış ve üretilmemiştir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücü gövdesini veya sürücü devresini değiştirmeyin. Sürücü gövdesine ve devresine yönelik modifikasyonlar ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir, sürücüde hasara yol açabilir ve garantiyi geçersiz kılabilir. Yaskawa, kullanıcı tarafından üründe yapılan değişikliklerden sorumlu değildir.

■ Yükümlülük İstisnası

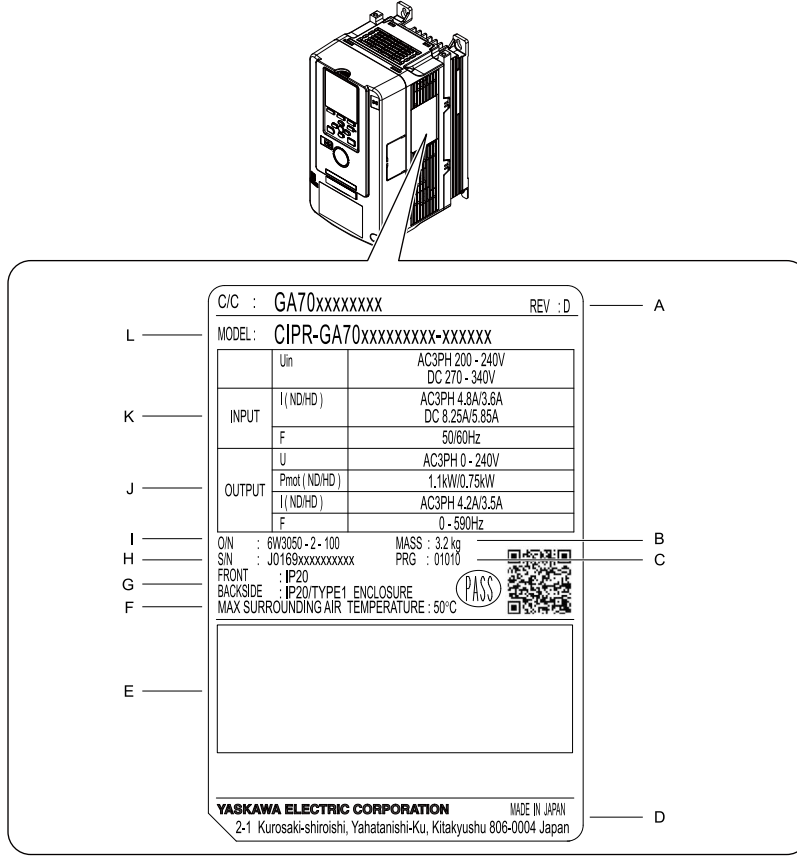
Yaskawa bu ürün [Kullanım Amacı, sayfa 245](#) kapsamında belirtilenin dışında bir şekilde kullanılırsa ürüne, ekipmana veya kişilere yönelik hasarlardan sorumlu tutulamaz.

◆ Model Numarası ve İsim Plakası Kontrolü

Sürücüyü aldıktan sonra lütfen şunları kontrol edin:

- Hasara karşı sürücüyü inceleyin. Sürücü hasarlıysa derhal nakliye şirketi ile temasa geçin. Yaskawa garantisi nakliyeden kaynaklı hasarı karşılamaz.
- Doğru modeli aldığınızdan emin olmak için sürücü model numarasını kontrol edin. Doğru modeli aldığınızdan emin olmak için etiketindeki "MODEL" bölümdeki model numarasını kontrol edin.
- Yanlış ürün veya kusurlu bir ürün aldıysanız, Yaskawa veya en yakın satış temsilciniz ile iletişime geçin.

■ Cihaz Etiketi



- | | |
|---|------------------------------|
| A - Donanım revizyonu | G - Koruma sınıfı |
| B - Ağırlık | H - Seri numarası |
| C - Sürücü yazılım sürümü | I - Lot numarası |
| D - Yaskawa Elektronik Şirketi merkezinin adresi | J - Çıkış özellikleri |
| E - Akreditasyon standartları | K - Giriş özellikleri |
| F - Ortam sıcaklığı | L - Sürücü modeli |

Şekil 9.1 Cihaz Etiketi Bilgileri Örneği

■ Nominal Çıkış Akımı

Tablo 9.1 ve Tablo 9.2 nominal çıkış akımı değerlerini verir.

Not:

- Bu çıkış akımı değerleri standart spesifikasyonlarda çalışan sürücüler için geçerlidir.
- Aşağıdaki uygulamalarda akımı azaltın:
 - Taşıyıcı frekansını artıran
 - Yüksek ortam sıcaklığı olan
 - Sürücülerini yan yana kurulu olan.
- Normal Görev değeri (ND) veya Ağır Görev değeri seçmek için C6-01 [Normal / Heavy Duty Selection] ögesini kullanın.

Tablo 9.1 Üç Fazlı AC 200 V Sınıfı

Model	Ağır Görev Değeri (HD) [C6-01 = 0] (Varsayılan)		Normal Görev Değeri (ND) [C6-01 = 1]	
	Maksimum Geçerli Motor Çıkışı kW	Nominal Çıkış Akımı A	Maksimum Geçerli Motor Çıkışı kW	Nominal Çıkış Akımı A
2004	0,55	3,2	0,75	3,5
2006	0,75	5	1,1	6
2010	1,5	8	2,2	9,6
2012	2,2	11	3	12,2
2018	3	14	4	17,5

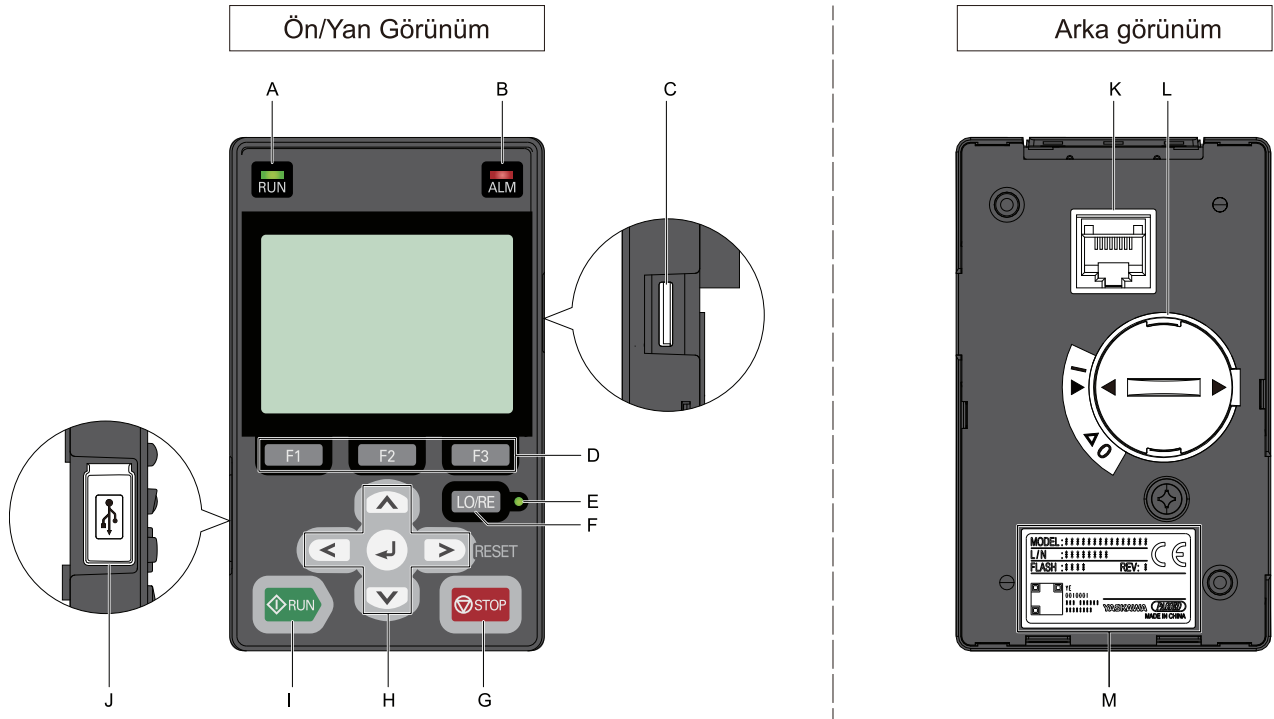
Model	Ağır Görev Değeri (HD) [C6-01 = 0] (Varsayılan)		Normal Görev Değeri (ND) [C6-01 = 1]	
	Maksimum Geçerli Motor Çıkışı kW	Nominal Çıkış Akımı A	Maksimum Geçerli Motor Çıkışı kW	Nominal Çıkış Akımı A
2021	4	17,5	5,5	21
2030	5,5	25	7,5	30
2042	7,5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18,5	70
2082	18,5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	-	-

Tablo 9.2 Üç Faz AC 400 V Sınıfı (Giriş Gerilimi < 460 V)

Model	E1-01 [Giriş AC Besleme Gerilimi] < 460			
	Ağır Görev Değeri (HD) [C6-01 = 0] (Varsayılan)		Normal Görev Değeri (ND) [C6-01 = 1]	
	Maksimum Geçerli Motor Çıkışı kW	Nominal Çıkış Akımı A	Maksimum Geçerli Motor Çıkışı kW	Nominal Çıkış Akımı A
4002	0,55	1,8	0,75	2,1
4004	1,1	3,4	1,5	4,1
4005	1,5	4,8	2,2	5,4
4007	2,2	5,5	3,0	7,1
4009	3,0	7,2	4,0	8,9
4012	4,0	9,2	5,5	11,9
4018	5,5	14,8	7,5	17,5
4023	7,5	18	11	23,4
4031	11	24	15	31
4038	15	31	18,5	38
4044	18,5	39	22	44
4060	22	45	30	59,6
4075	30	60	37	74,9
4089	37	75	45	89,2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296
4371	160	304	200	371
4389	200	371	220	389

Model	E1-01 [Giriş AC Besleme Gerilimi] < 460			
	Ağır Görev Değeri (HD) [C6-01 = 0] (Varsayılan)		Normal Görev Değeri (ND) [C6-01 = 1]	
	Maksimum Geçerli Motor Çıkışı kW	Nominal Çıkış Akımı A	Maksimum Geçerli Motor Çıkışı kW	Nominal Çıkış Akımı A
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4H11	500	930	560	1090
4H12	560	1090	630	1200

◆ Tuş takımı Bileşenleri ve Fonksiyonlar



Şekil 9.2 Tuş takımı

Tablo 9.3 Tuş takımı Bileşenleri ve Fonksiyonlar

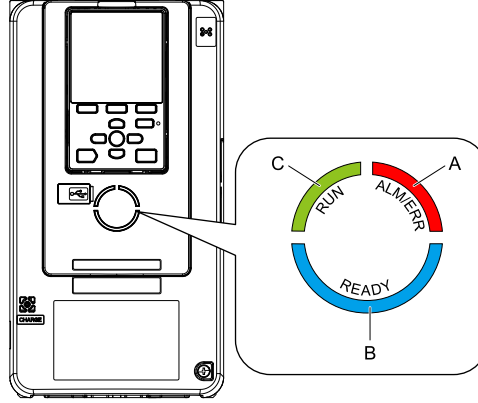
Sembol	Ad	Fonksiyon
A	RUN LED 	- Sürücünün motoru sürdüğünü göstermek için yanar. - Sürücü durduğunda, LED kapanır. - Aşağıdakileri göstermek için yanıp söner: - Sürücü durmak için yavaşlıyor. - Sürücü bir Run komutunu 0 Hz'lik bir frekans referansı ile aldı, ancak sürücü sıfır hız kontrolü için ayarlanmadı. - Aşağıdakileri göstermek için hızlıca yanıp söner: - Sürücü MFDI terminallerinden RUN komutu aldı ve sürücü LOCAL Modundan REMOTE Moduna geçiyor. - Sürücü Sürücü Modunda değilken, sürücü MFDI terminallerinden RUN komutu aldı. - Sürücü Ani Dur komutu aldı. - Emniyet fonksiyonu sürücü çıkışını kapattı.  ögesine bastınız STOP tuşuna bastı. - Sürücü aktif bir RUN komutuyla enerjilendirildi ve $b1-17 = 0$ [Güç Açma Çalıştır Kmt = Mevcut RUN Komutunu Yoksay].
B	ALM LED 	- Sürücü hata tespit ettiğinde yanar. - Sürücü şunları tespit ettiğinde yanıp söner: - Alarm - Çalışma Hataları - Otomatik ayar esnasında bir hata veya alarm - Normal sürücü çalışmasında ışık söner. Hiçbir alarm veya hata yok.
C	mikroSD Kart Yuvası	mikroSD Kart için giriş noktası.
D	Fonksiyon Tuşları F1, F2, F3 	Tuş takımında gösterilen menü fonksiyon tuşları için fonksiyonları ayarlar. Her bir fonksiyonun adı ekran penceresinin alt yarısındadır.
E	LO/RE LED 	Yanıkken: Tuş takımı Run komutunu kontrol eder (LOCAL mod). OFF: Kontrol devresi terminali veya seri iletim cihazı Run (Çalıştır) komutunu kontrol eder (REMOTE Modu). Not: - LOCAL: Sürücüyü çalıştırmak için tuş takımını kullanın. Tuş takımını RUN/STOP ve frekans referans komutlarını girmek için kullan. - REMOTE: Sürücüyü çalıştırmak için kontrol devresi terminalini veya seri iletim cihazını kullanın. $b1-01$ kapsamında girilen frekans referans kaynağını ve $b1-02$ kapsamında seçilen Çalıştır komutunu seçin.
F	LO/RE Seçim Tuşu 	RUN komutu ve frekans referansı için sürücü kontrolünü tuş takımı (LOCAL) ve harici kaynak (REMOTE) arasında değiştirir. Not: - LOCAL/REMOTE Seçim Tuşu sürücü Sürücü Modunda durduktan sonra sürekli olarak etkinleştirilmiş kalır. Uygulama sistem performansında olumsuz etki nedeniyle REMOTE – LOCAL geçişini yapmayacaksa, [LO/RE Seçim Tuşu]  devredışı bırakmak için $o2-01 = 0$ [LO/RE Tuş Fonksiyonu Seçimi = Devredışı]. - RUN komutunu harici bir kaynaktan alırken sürücü LOCAL ve REMOTE arasında geçiş yapmayacaktır.
G	STOP Tuşu 	Sürücünün çalışmasını durdurur. Not: Basın  üzerine basın ve motoru durdurun. Bu, ayrıca bir Run (Çalıştır) komutu (REMOTE Modu) harici Çalıştır komutu kaynağında aktif olduğunda uygulanacaktır. Devredışı bırakmak için  öncelik, ayarla $o2-02 = 0$ [DUR Tuş Fonksiyonu Seçimi = Devredışı].
H	Sol Ok Tuşu  Üst Ok/Alt Ok Tuşları  Sağ Ok Tuşu (SIFIRLA)  GİRİŞ Tuşu 	- İmleci sola hareket ettirir. - Önceki ekrana geri gider. - Sonraki veya önceki ögeyi göstermek için aşağı yukarı kayar. - Parametre numaralarını seçer ve ayar değerlerini artırır veya azaltır. - İmleci sağa hareket ettirir. - Sonraki ekrana geçer. - Bir hatayı temizlemek için sürücüyü sıfırlar. - Para. değerlerini ve ayarları girer. - Tuş takımını ekranları arasında kaydırmak için menü öğelerini seçer. - Mod, parametre ve ayar değeri seçer.
I	RUN Tuşu 	Sürücüyü LOCAL Modda başlatır. Otomatik Ayar modunda çalışmayı başlatır. Not: Motoru çalıştırmak için tuş takımını kullanmadan önce, tuş takımında  üzerine basın Böylece sürücüyü LOCAL Moda ayarlar.
J	USB Terminali	Fabrika ayarı için
K	RJ-45 Konektörü	Bir UTP CAT5e uzatma kablosu veya tuş takımı konektörü içinden 8 pimli düz bir RJ-45 kullanarak sürücüye bağlanılır.

Sembol	Ad	Fonksiyon
L	Saat Pil Kapağı	Saat pilini kurmak veya değiştirmek için bu kapağı çıkarın. Not: • Saat pili sağlamalısınız. Tuş takımına dahil edilmez. • Doğru pil ve kurulum prosedürü hakkında daha fazla bilgi için Teknik Kılavuza başvurun.
M	Cihaz Etiketi	Tuş takımının model numarasını ve diğer bilgileri gösterir. Not: • "REV" tuş takımının donanım ve yazılım sürümünü belirler. • "FLASH" flaş belleğin sürümünü belirler.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. b1-07 = 1 [LOCAL/REMOTE Run Seçim = Mevcut RUN Komutunu Kabul Et] olduğunda kontrol kaynağını değiştirirseniz, sürücü aniden çalışabilir. Kontrol kaynağını değiştirmeden önce, sürücü, motor ve yük etrafındaki alandan tüm personeli çıkarın. Ani çalıştırmalar, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

■ Dairesel LED Gösterge

Sürücü kapağındaki Dairesel LED Gösterge sürücünün çalışma durumunu gösterir.

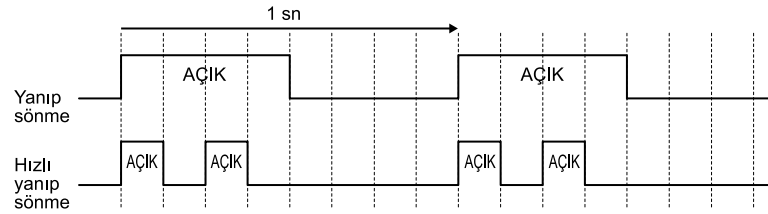


A - ALM/ERR
B - Hazır

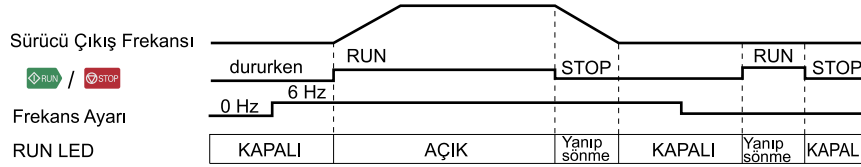
C - RUN

LED	Durum	Tanım
A	Yanıyor	Sürücü bir hatayı tespit eder.
	Yanıp sönüyor ^{*/I}	Sürücü aşağıdakileri tespit etti: • Alarm • oPE parametre ayar hatası • Bir Otomatik Ayarlama hatası Not: Sürücü aynı anda bir arıza ve bir alarm tespit ederse arızayı tanımlamak için LED yanacaktır.
	KAPALI	Hiçbir sürücü hatası veya alarmı yok.
B	Yanıyor	Sürücü ve motor çalışmasında veya çalışmaya hazır.
	Yanıp sönüyor ^{*/I}	Sürücü <i>STO</i> [Güvenli Tork KAPATMA] modunda.
	Hızlı Yanıp Sönme ^{*/I}	Ana devre güç kaynağının gerilimi düştü ve sadece harici 24 V güç kaynağı sürücüye güç sağlıyor.
	KAPALI	• Sürücü bir hatayı tespit eder. • Hiçbir hata yok ve sürücü bir Run komutunu aldı, ancak sürücü çalışmıyor. Örneğin, Programlama Modunda veya  yanıp sönerken.
C	Yanıyor	Sürücü normal çalışmasında.
	Yanıp sönüyor ^{*/I}	• Sürücü durmak için yavaşlıyor. • Sürücü bir Run komutunu 0 Hz'lik bir frekans referansı ile aldı, ancak sürücü sıfır hız kontrolü için ayarlanmadı. • Sürücü bir DC Enjeksiyon Frenleme komutu aldı.
	Hızlı Yanıp Sönme ^{*/I}	• Sürücü MFDI terminallerinden RUN komutu aldı ve sürücü LOCAL Modundan REMOTE Moduna geçiyor. • Sürücü Sürücü Modunda değilken, sürücü MFDI terminallerinden RUN komutu aldı. • Sürücü Ani Dur komutu aldı. • Emniyet fonksiyonu sürücü çıkışı kapattı. • Sürücü REMOTE modunda çalışırken kullanıcı tuş takımından  STOP tuşuna bastı. • Sürücü aktif bir RUN komutuyla enerjilendirildi ve b1-17 = 0 [Güç Açma Çıktır Kmt = Mevcut RUN Komutunu Yoksay]. • Sürücü zaman ayarlı olarak ani dururken (b1-03 = 3 [Durdurma Yöntemi Seçimi= Zaman ayarlı ani duruş]), bir kez RUN komutu devre dışı bırakıldığında, RUN bekleme zamanı boyunca RUN Komutu aktive edilir.
	KAPALI	Motor durdu.

*1 Yanıp sönme ve hızlı yanıp sönme arasındaki fark için Şekil 9.3'e bakınız.



Şekil 9.3 LED'in Yanıp Sönme Durumları



Şekil 9.4 RUN LED'i ve Sürücü Operasyonu İlişkisi

■ Klavye Modu ve Menü Ekranları

Not:

- Başlangıç kurulum ekranını görmek için sürücüyü fabrika varsayılanları ile enerjilendirin. Basın **F2** BAŞLANGIÇ ekranını göstermek için [Başlangıç].
–Ana Kurulum ekranını göstermemesi için [Ana Kurulum Ekranını Göster] seçeneğinden [Hayır]'ı seçin.
- Basın **←** sürücü ekranlarını göstermesi için Başlangıç ekranında.
- Basın **↺** parametreyi, *d1-01 [Referans 1]* ayarlamak için Başlangıç Ekranı *U1-01 [Frekans Referansı]* LOCAL Modda gösterdiğinde.
- Klavye sürücü Sürücü Modundayken [Rdy] gösterecektir. Sürücü, bir RUN komutunu kabul etmeye hazırlanır.
- Programlama Modunda harici kaynaktan bir RUN komutunu kabul etmek veya reddetmek için *b1-08 [PRG Modunda Çalış Komutu Seç]* ayarlayın.
–Programlama Modundayken harici kaynağın RUN komutunu reddetmek için *b1-08 = 0 [Programlamada RUN Kmt Yoksay]* olarak ayarlayın (varsayılan).
–Programlama Modundayken harici kaynağın RUN komutunu reddetmek için *b1-08 = 1 [Programlamada RUN Kmt Kabul et]* olarak ayarlayın.
–Sürücü çalışırken Sürücü Modunda Programlama Moduna geçişi engellemek için *b1-08 = 2 [Sadece Durda Programlama İzniVer]* olarak ayarlayın.

Tablo 9.4 Sürücü Modları, Menü Ekranları ve Fonksiyonları

Mod	Menü Ekranı	Fonksiyon
Sürücü Modu	İzlemeler	Görüntülenecek monitör öğelerini ayarlar.
Program Modu	Parametreler	Parm. Ayarlarını Değiştir
	Kullanıcıya Özel Parametre	Kullanıcı Parametrelerini gösterir.
	Parm. Yedekle/Yenile	Parametreleri yedek olarak tuş takımına kaydeder.
	Değişen Param/Arıza Kaydı	Değişen parametreleri ve hata tarihçesini gösterir.
	Otomatik Ayar	Sürücüyü Otomatik-Ayarlar.
	Ana Kurulum Ekranı	Başlangıç ayarlarını değiştir
	Diyagnostik Araçları	Veri loglarını ve arka ışığı ayarlar.

◆ Mekanik Kurulum

⚠ UYARI Yangın Tehlikesi. Sürücünün üzerine yanıcı ve parlayıcı maddeler koymayın ve sürücüyü yanıcı ve parlayıcı maddelerin yakınına yerleştirmeyin. Sürücüyü metal veya diğer tutuşmayan malzemelerin üzerine monte et. Uyulmaması ciddi yaralanma veya ölüme neden olabilir.

⚠ DİKKAT Ezilme Tehlikesi. Sürücüyü ön veya terminal kapağından tutmayın. Sürücüyü çalıştırmadan önce vidaları doğru şekilde sıkın. Uyulmaması hafif ila orta seviyede yaralanmaya neden olabilir.

DUYURU Sürücü kurulumunda örneğin metal talaşları veya tel parçaları gibi istenmeyen nesnelerin sürücünün içine düşmesine izin vermeyin. Kurulum esnasında sürücü üzerine geçici bir kapak yerleştirin. Çalıştırmadan önce geçici kapağı kaldırın. Sürücünün içindeki istenmeyen nesneler sürücüye zarar verebilir.

DUYURU Sürücüyü EMC Rehberindeki gibi takın. Uyulmaması yanlış çalışmaya ve elektrik cihazlarında arızaya neden olabilir.

Not:

Sürücü çevre aygıtı, transformatör veya diğer elektronikleri sürücünün yakınına koymayın. Bileşenler sürücü yanında olmak zorundaysa, sürücüyü elektriksel girişime karşı koruyun. Elektriksel karışma sürücünün veya sürücü etrafındaki cihazların yanlış biçimde çalışmasına neden olabilir.

■ Kurulum Ortamı

Kurulum ortamı, ürünün kullanım ömrü ve sürücü performansının doğru olduğundan emin olmak için önemlidir. Kurulum ortamının bu özelliklere uygun olduğundan emin olun.

Ortam	Koşullar
Kullanım Alanı	İç Mekan
Güç Kaynağı	Aşırı Voltaj Kategorisi III
Ortam Sıcaklığı	IP00/UL Açık Tip/Soğutucu Harici Montaj: -10 °C ila +50 °C (14 °F ila 122 °F) IP20/UL Açık Tip/Soğutucu Harici Montaj: -10 °C ila +50 °C (14 °F ila 122 °F) IP20/UL Tip 1: -10 °C ila +40 °C (14 °F ila 104 °F) IP55/UL Tip 12 Soğutucu Harici Montaj: -10 °C ila +40 °C (14 °F ila 104 °F) - Sürücüyü muhafaza içine kurarken, içerideki hava sıcaklığını izin verilen değer aralığında tutmak için fan veya soğutucu kullanın. - Çıkış akımını düşürdüğünüzde IP00/IP20/UL Açık Tip sürücüleri maksimum 60 °C (140 °F) sıcaklıkta kullanabilirsiniz. - Çıkış akımını azalttığınızda IP20/UL Tip 1 sürücüleri maksimum 50 °C'de (122 °F) kullanabilirsiniz.
Nem	%95 Bağlı Nem veya daha az Sürücüde yoğuşmanın oluşmasına izin vermeyin.
Depolama Sıcaklığı	-20 °C ila +70 °C (-4 °F ila +158 °F)
Ortam	Kirlilik derecesi 2 veya daha az Sürücüyü aşağıdakilerin bulunmadığı bir alana kurun: - Yağ buharı, aşındırıcı veya yanıcı gaz veya toz - Metal tozu, yağ, su veya diğer istenmeyen malzemeler - Radyoaktif veya yanıcı malzemeler. - Zararlı gaz veya sıvılar - Tuz - Doğrudan güneş ışığı Aşşap ve diğer yanıcı malzemeleri sürücüden uzak tutun.
Yükseklik	1000 m (3281 ft) maksimum Not: Sürücüyü 1000 m ila 4000 m (3281 ft ila 13123 ft) arasındaki rakımlara kurmak için her bir 100 m (328 ft) için çıkış akımını %1 oranında düşürün. Bu koşullarda nominal voltajı azaltmak gerekmez: - Sürücüyü 2000 m (6562 ft) veya daha alçak bir yere kurduğunuzda - Sürücüyü 2000 m ila 4000 m (6562 ft ila 13123 ft) arasında kurduğunuzda ve güç kaynağı üzerindeki nötr noktayı toprakladığınızda. Nötr noktayı topraklamayacaksanız Yaskawa veya en yakın satış temsilcinizle iletişime geçin.
Titreşim ^{*1}	10 Hz ila 20 Hz: 2004 ila 2415, 4002 ila 4675: 1 G (9,8 m/s², 32,15 ft/s²) 4810 ila 4H12: 0,6 G (5,9 m/s², 19,36 ft/s²) 20 Hz ila 55 Hz: 2004 ila 2211, 4002 ila 4168: 0,6 G (5,9 m/s², 19,36 ft/s²) 2257 ila 2415, 4208 ila 4H12: 0,2 G (2,0 m/s², 6,56 ft/s²)
Kurulum Oryantasyonu	Sürücüyü soğutmak için yeterli hava akışına izin vermek üzere sürücüyü dikey olarak kurun.

*1 Bu sürücü, EN 60068-2-6 ve JIS C60068-2-6 tarafından belirtilen logaritmik tarama ile titreşim testini geçmiştir. Sürücünün dahili bileşenleri çok fazla titreşirse, titreşim frekansı spesifikasyon dahilinde olsa bile sürücüde hasara neden olabilir. Sürücü bileşenleri titreşiyorsa, titreşimi azaltmak için kurulum ortamını iyileştirin.

- Titreşimi azaltmak için motoru kauçuk bir ped üzerine koyun.
- Kurulumun yapısını güçlendirin.

◆ Elektriksel Kurulum

⚠ TEHLİKE Elektrik Şoku Tehlikesi. Güç verilmiş sürücünün kablosunu kontrol etmeyin, bağlamayın ve çıkarmayın. Bakım öncesinde ekipmanların tüm güç bağlantılarını ayırın ve en az uyarı etiketlerindeki süre kadar bekleyin. Sürücünün enerjisi kesildikten sonra dahili kapasitör şarjlı kalır. DC bara gerilimi 50 Vdc altına düştüğünde şarj göstergesi LED'i söner. Tüm göstergeler KAPALI iken sürücünün güvenli olduğundan emin olmak için gerilim ölçümü yapın. Enerji verildiğinde sürücü üzerinde çalışıyorsanız, elektrik şokundan ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olacaktır.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücünün elektriğini kesin ve Şarj LED'i sönene kadar en az 5 dakika bekleyin. Kablo, devre kartlarında ve diğer parçalarda çalışmak için ön kapağı ve terminal kapağını çıkarın Terminalleri yalnızca doğru fonksiyonları için kullanın. Yanlış kablo, yanlış toprak bağlantıları ve koruyucu kapakların yanlış onarımı ölüme veya ciddi yaralanmaya neden olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. EMC filtre anahtarını açmadan önce sürücüyü doğru biçimde topraklayın. Topraklanmamış elektrikli ekipmana dokunursanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücü için terminalleri yalnızca tasarlanan amaçları için kullanın. G/Ç terminalleri hakkında daha fazla bilgi için teknik kılavuza başvurun. Yanlış biçimde kablolama ve topraklama veya kapağı değiştirme ekipmana zarar verebilir veya yaralanmaya neden olabilir.

■ Standart Bağlantı Diyagramı

Bkz. Şekil 9.5 ve Şekil 9.6, örneğin CE Alçak Gerilim Direktifine uyacak şekilde kablolanmış sürücüler.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Kontrol devresi anahtarlarını kapamadan önce MFDDI parametrelerini ayarlayın. Yanlış Çalıştırma/Durdurma devre sekansı ayarları hareket eden ekipmandan ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Sürücüye enerji vermeden önce başlat/durdur ve güvenlik devrelerini doğru biçimde bağlayın. Bir dijital giriş terminalini anlık olarak kapatırsanız, 3 telli kontrol için programlanmış bir sürücüyü çalıştırabilir ve hareketli ekipmandan ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. 3-Telli bir sırayı kullandığınızda, A1-03 = 3330 [Parametreleri Başlat = 3-Telli Başlatma] ayarlayın ve b1-17 = 0 [Güç vermede Run Komutu = Mevcut RUN komutunu yoksay] (varsayılan) olduğundan emin olun. Sürücüye enerji vermeden önce 3 Telli çalışma için sürücü parametrelerini doğru biçimde ayarlamazsanız, motor sürücüye enerji verdiğinizde aniden ters yönde dönmeye başlayabilir.

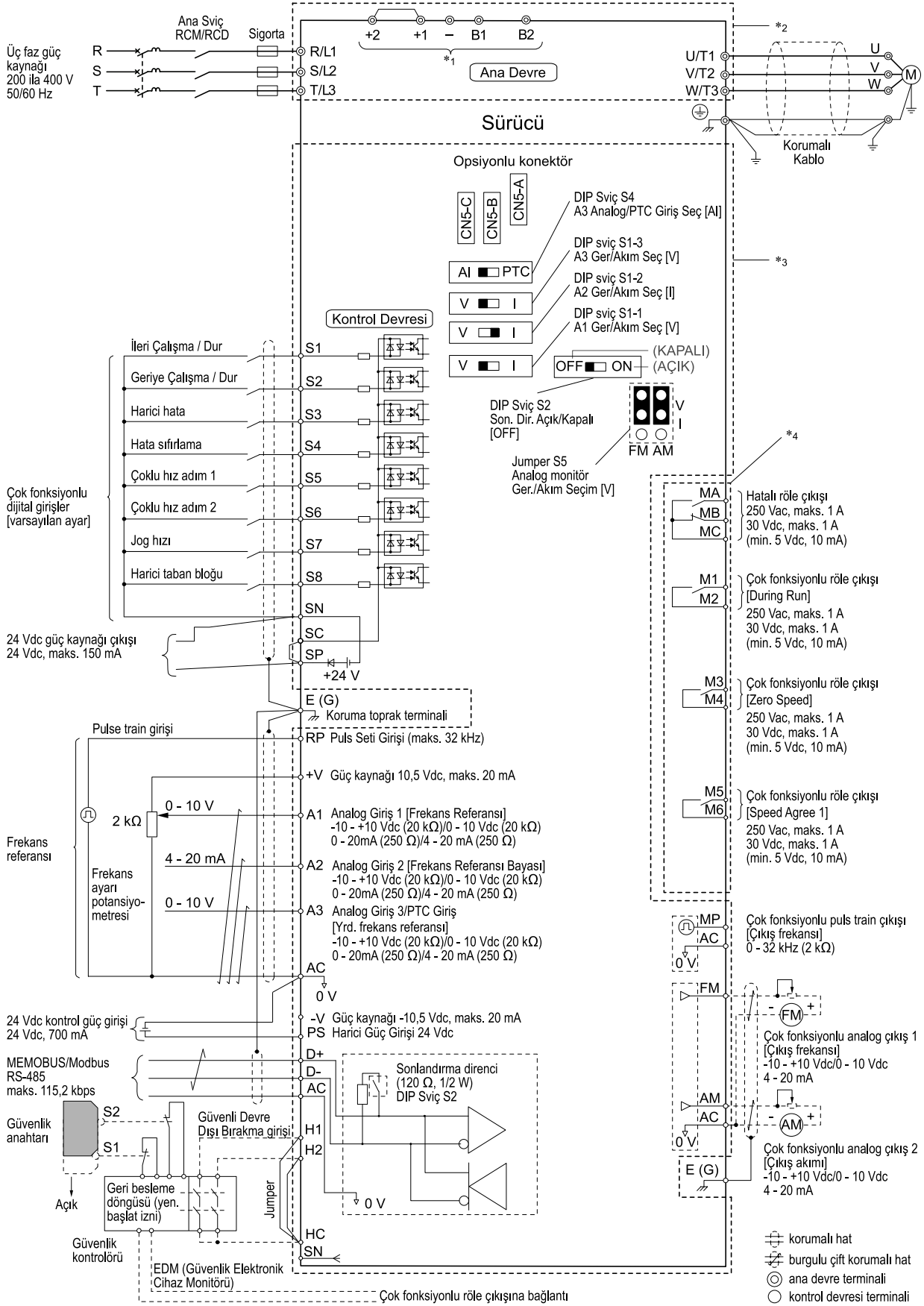
⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Uygulama Ön Ayar fonksiyonunu ayarlamadan önce sürücü için G/Ç sinyallerini ve harici sekansları kontrol edin. Uygulama Ön Ayar fonksiyonunu (A1-06 ≠ 0) ayarladığınızda, sürücü için G/Ç terminal fonksiyonlarını değiştirir ve ekipmanın olağandışı çalışmasına neden olabilir. Bu, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Yangın Tehlikesi. İlgili kurallar ve kılavuzdaki gibi kısa devre önleyici yeterli branşman hattı kullanın. Sürücü 100,000 RMS simetrik amper, 240 Vac maksimum (200 V Sınıf), 480 Vac maksimum (400 V Sınıf) değerlerinden çok olmayan devrelere uygundur. Yanlış devre parçası kısa devre koruması ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

DUYURU Giriş gerilimi 440 V veya daha yüksekse veya kablaj mesafesi 100 m'den (328 ft) daha uzunsa, motor yalıtım geriliminin yeterli olmasını sağlayın veya takviyeli yalıtımla bir invertör motorunu veya bir vektör motorunu kullanın. Motor sargısı ve yalıtım arızası oluşabilir.

Not:

AC kontrol devresi topraklamasını sürücü muhafazasına bağlamayın. Buna uyulmaması hatalı kontrol devresi çalışmasına yol açabilir.



Şekil 9.5 CE Alçak Gerilim Direktifi Uyumluluğu için Kablo Bağlantı Şeması

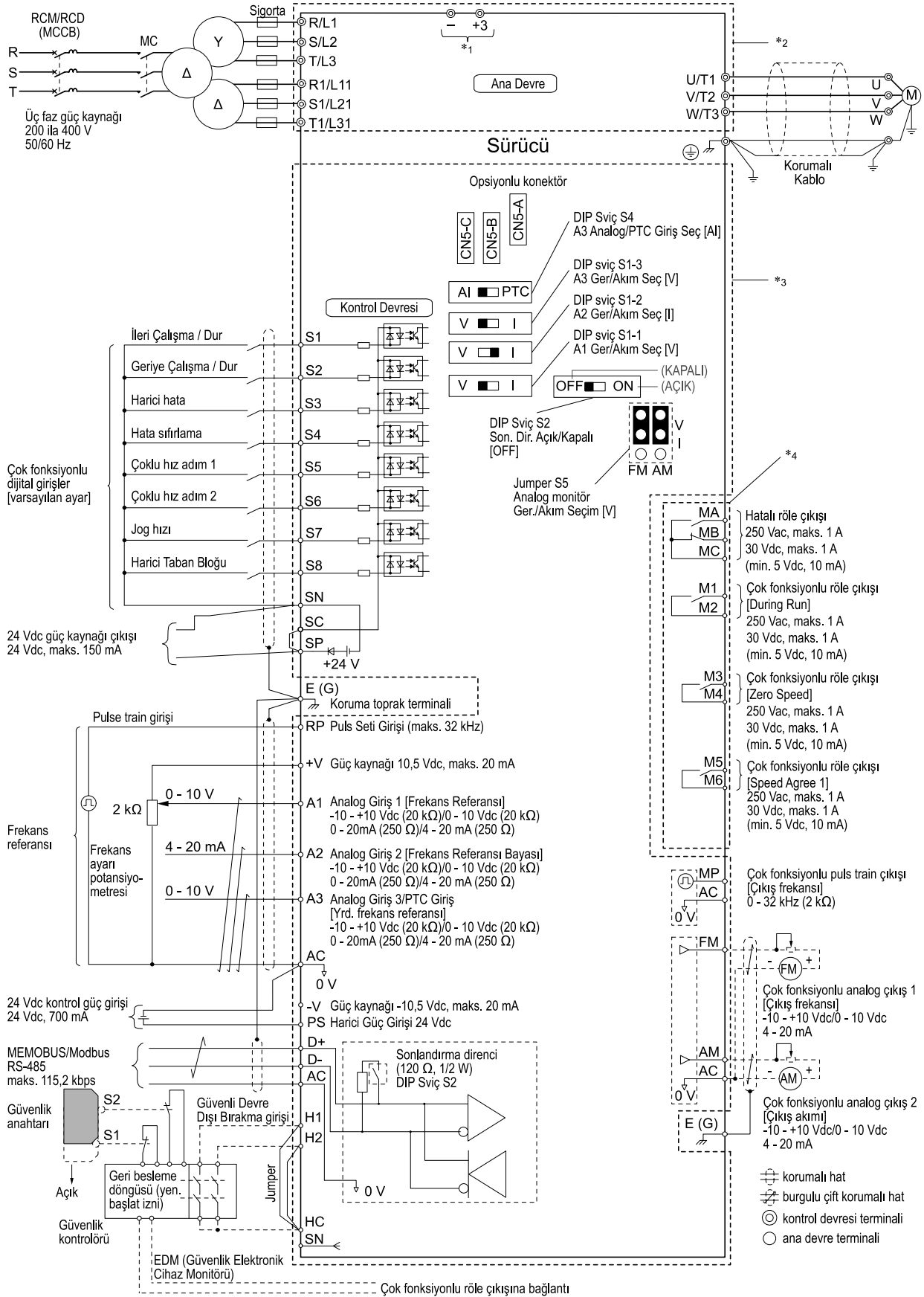
*1 Çevresel birim seçenekleri -, +1, +2, B1 ve B2 terminallerine bağlayın.



UYARI

Ani Hareket Tehlikesi. Bir Çalıştır komutu göndermeden önce polaritenin doğru olduğundan emin olun. Sürücünün polariteyi yanlış biçimde algılaması halinde, sürücü Çalıştır komutunun aksi yönünde dönebilir ve ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

- *2 Devreyi korumak için ana devre, ana devreye temas edebilecek muhafaza yüzeyinden ayrıdır.
- *3 Kontrol devresi bir Güvenlik Ekstra Alçak Gerilim devresidir. Bu devreyi diğer devrelerden ayırmak için güçlendirilmiş yalıtım kullanın. Güvenlik Ekstra Alçak Gerilimi belirtildiği gibi bağladığınızdan emin olun.
- *4 Güçlendirilmiş yalıtım, çıkış terminallerini diğer devrelerden ayırır. Sürücü çıkışı 250 Vac, maksimum 1 A veya 30 VDC, maksimum 1 A olduğunda Güvenlik Ekstra Alçak Gerilim devreleri olmayan devreleri de bağlayabilirsiniz.



Şekil 9.6 CE Alçak Gerilim Direktifi Uyumluluğu için Kablo Bağlantı Şeması: 6 Fazlı/12 Darbeli Sürücüler

*1 Seçenekleri sürücüyü bağlamak için - ve +3 terminallerini kullanın.

UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Bir Çalıştır komutu göndermeden önce polaritenin doğru olduğundan emin olun. Sürücünün polariteyi yanlış biçimde algılaması halinde, sürücü Çalıştır komutunun aksi yönünde dönebilir ve ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

*2 Devreyi korumak için ana devre, ana devreye temas edebilecek muhafaza yüzeyinden ayrılır.

*3 Kontrol devresi bir Güvenlik Ekstra Alçak Gerilim devresidir. Bu devreyi diğer devrelerden ayırmak için güçlendirilmiş yalıtım kullanın. Güvenlik Ekstra Alçak Gerilimi belirtildiği gibi bağladığınızdan emin olun.

*4 Güçlendirilmiş yalıtım, çıkış terminallerini diğer devrelerden ayırır. Sürücü çıkışı 250 Vac, maksimum 1 A veya 30 VDC, maksimum 1 A olduğunda Güvenlik Ekstra Alçak Gerilim devreleri olmayan devreleri de bağlayabilirsiniz.

■ Kontrol Devresi Tel Kalınlığı ve Sıkıştırma Torkları

DUYURU Kablo koruyucularının diğer sinyal hatlarına veya ekipmana dokunmasına izin vermeyin. Kablo koruyucularını elektrikli bant veya ısıyla daralan makaronla yalıtın. Kablo koruyucularını yalıtımsanız, bir kısa devreye neden olabilir ve sürücüye zarar verebilir.

Kontrol devresi terminal bloğunu bağlamak için ekranlı kablo kullanın. Daha kolay ve güvenilir kablolama prosedürü için kablo uçlarında sıkma başlıkları kullanın.

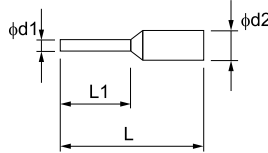
Tablo 9.5 Kontrol Devresi Tel Kalınlığı ve Sıkıştırma Torkları

Terminal Bloğu	Terminal	Vida Boyutu	Sıkıştırma Torku N·m (lb-inç)	Çıplak Kablo		Uç Başlığı	
				Önerilen Gauge mm ² (ORT)	Uygun Kalınlıklar mm ² (ORT)	Önerilen Gauge mm ² (ORT)	Uygun Kalınlıklar mm ² (ORT)
TB1	S1 - S8, SN, SC, SP	-	-	0.75 (18)	- Bükümlü tel 0.2 - 1.0 (24 - 18) - Tek tel 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6, MA, MB, MC						
TB3	+V, AC, -V, A1, A2, A3, FM, AM, AC, MP, RP, AC						
TB4	E (G), SN, HC, H1, H2, PS, AC, D+, D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

Klips Pulları

Klips pullarını kullandığınızda yalıtımlı bir kılıf bağlayın.

PHOENIX CONTACT tarafından yapılan bir kıvrırma aleti CRIMPFOX 6'yı kullanın.



Şekil 9.7 Klips Pullarının Dış Boyutları

Tablo 9.6 Klips Pulu Modelleri ve Boyutları

Kablo Kesiti mm ² (ORT)	Model	L (mm)	L1 (mm)	φd1 (mm)	φd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Sürücü Çalıştırma

■ Ayar Sihirbazı

Sürücüyü çalıştırmadan önce bu tabloda bilgiyi kaydetmek için motor isim plakasına başvurun.

Öge	Değer	Öge	Değer
Motor Nominal Güç	kW	Motor Nominal Frekans	Hz
Motor Nominal Voltaj	V	Motor Maksimum Frekansı	Hz
Motor Nominal Akımı (FLA)	A	Motor Kutup Sayısı	Motor Kutup Sayısı

Öge	Değer	Öge	Değer
Motor Baz Dönüş Hızı	dak ⁻¹ (d/dak)	Motor Kodlayıcı Darbe Sayısı	ppr

Not:

- Eğer tuş takımı Başlangıç Kurulum ekranını göstermez ise, **F2** üzerine basın Menü ekranını görmek için, sonrasında  basın [Başlangıç Kurulumu] seçmek için üzerine basın.
- Saat pil kapağını açın ve saat fonksiyonlarını kullanmak üzere bir pil takın. Nominal 3 V'luk gerilime sahip bir CR2016 manganer dioksit lityum pilini kullanın.

■ Sürücü Parametreleri

En önemli parametreleri ayarladığınızda aşağıdaki tabloya başvurun.

Not:

Sürücü çalışması esnasında “No.” sütununda “RUN” komutuna sahip Parametreleri değiştirebilirsiniz.

No.	Ad	Tanım
A1-00 RUN	Lisan Seçimi	LCD tuş takımında lisanı ayarlar. 0: English, 1: Japanese, 2: German, 3: French, 4: Italian, 5: Spanish, 6: Portuguese, 7: Chinese, 8: Czech, 9: Russian, 10: Turkish, 11: Polish, 12: Greek
A1-02	Kontrol Metodu Seçimi	Sürücü uygulaması ve motor için Kontrol Metodunu ayarlar. 0: V/f Kontrol, 1: Kodlayıcı V/f Kontrol, 2: Açık Çevrim Vektör, 3: Kapalı Çevrim Vektör, 4: Gelişmiş Açık Çevrim Vektör, 5: PM Açık Çevrim Vektör, 6: PM Gelişmiş Açık Çevrim Vektör, 7: PM Kapalı Çevrim Vektör, 8: EZ Vektör Kontrol
A1-03	Parametreleri Başlat	Parametreleri varsayılan değerlerine ayarlar. 0: Başlatma Yok, 1110: Kullanıcı Başlatma, 2220: 2-Telli Başlatma, 3330: 3-Telli Başlatma
b1-01	Frekans Referans Seçimi 1	Frekans referansı için giriş yöntemini belirler. 0: Tuş takımı, 1: Analog Giriş, 2: Memobus/Modbus Haberleşme, 3: PCB opsiyonu, 4: Pulse Train Girişi
b1-02	Run Kom Seçimi 1	RUN komutu için giriş yöntemiyle belirler. 0: Tuş takımı, 1: Dijital Giriş, 2: Memobus/Modbus Haberleşme, 3: PCB opsiyonu
b1-03 (0182)	Durma Yöntemi Seçimi	RUN komutunun iptali veya Dur komunun girilmesinin ardından motorun durdurulma yöntemini belirler. 0: Rampalı Duruş, 1: Boşta Duruş, 2: DC Enjeksiyon Fren Komutu, 3: Zamanlı Boşta Durma, 9: Belli Mesafede Durma
b1-04	Ters Çalışma Seçimi	Ters çalışma fonksiyonunu ayarlar. Geri dönüşün tehlikeli olduğu fan veya pompa uygulamalarında ters çalışmayı devre dışı bırakın. 0: Ters Etkin, 1: Ters Devredışı
C1-01 RUN	Hızlanma Zamanı 1	Sıfırdan maksimum çıkış frekansına kadar hızlanma süresini ayarlar.
C1-02 RUN	Yavaşlama Zamanı 1	Maksimum çıkış frekansından sıfıra kadar azaltmak için süreyi ayarlar.
C2-01	Hızlanma Başında S-Eğrisi Zamanı	Başlangıçta S eğrisi hızlanma zamanını ayarlar.
C2-02	Hızlanma Sonunda S-Eğrisi Zamanı	Tamamlanmada S eğrisi hızlanma zamanını ayarlar.
C2-03	Yavaşlama Başında S-Eğrisi Zamanı	Başlangıçta S eğrisi yavaşlama zamanını ayarlar.
C2-04	Yavaşlama Sonunda S-Eğrisi Zamanı	Tamamlanmada S eğrisi yavaşlama zamanını ayarlar.
C6-01	Normal / Ağır Görev Seçimi	Sürücü görev seçimini ayarlar. 0: Ağır Şart Değeri, 1: Normal Şart Değeri
C6-02	Taşıyıcı Frekans Seçimi	Sürücüdeki transistörlerin taşıyıcı frekansını ayarlar. 1: 2.0 kHz, 2: 5.0 kHz (AOLV/PM için 4.0 kHz), 3: 8.0 kHz (AOLV/PM için 6.0 kHz), 4: 10.0 kHz (AOLV/PM için 8.0 kHz), 5: 12.5 kHz (AOLV/PM için 10.0 kHz), 6: 15.0 kHz (AOLV/PM için 12.0 kHz), 7: Salınım PWM4 (Sesli İkaz 1), 8: Salınım PWM4 (Sesli İkaz 2), 9: Salınım PWM4 (Sesli İkaz 3), A: Salınım PWM4 (Sesli İkaz 4), F: Kullanıcı Tanımlı (C6-03 ile C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Referans 1 ile 16	<i>o1-03 [Frekans Ekran Birimi Seçimi]</i> bölümündeki birimlerde frekans referansını ayarlar.
d1-17 RUN	Jog Referansı	<i>o1-03 [Frekans Gösterge Birimi Seçimi]</i> üzerinden birimlerdeki Jog frekans referansını ayarlar. Jog frekans referansını kullanmak için $H1-xx = 6$ [MFDI Fknsyon Seç = Jog Referans Seçimi] ayarlayın.
d2-01	Frekans Referans Üst Limiti	Tüm frekans referansları için maksimum limit belirler. Maksimum çıkış frekansı %100'dür.
d2-02	Frekans Referans Alt Limiti	Tüm frekans referansları için minimum limit belirler. Maksimum çıkış frekansı %100'dür.
E1-01	AC Besleme Vol Girişi	Sürücü grş geriliminin ayarlar.
E1-04	Maksimum Çıkış Frekans	V/f yolu için maksimum çıkış frekansını ayarlar.
E1-05	Maksimum Çıkış Gerilimi	V/f grafiği için maksimum çıkış gerilimini ayarlar.
E1-06	Baz Frekans	V/f yolu için baz frekansını ayarlar.
E1-09	Minimum Çıkış Frekansı	V/f yolu için minimum çıkış frekansını ayarlar.

No.	Ad	Tanım
E2-01	Motor Nominal Akımı (FLA)	Motor nominal akımını amper olarak ayarlar.
E2-11	Motor Nominal Güç	o1-58 [Motor Güç Birimi Seçimi] arasındaki birimlerde motor anma çıkışını ayarlar.
H1-01 - H1-08	S1 ila S8 Terminali Fonksiyon Seçimi	MFDI terminalleri S1 ila S8 için fonksiyonları ayarlar.
H2-01	M1-M2 Terminal Fonksiyon Seçimi	MFDO M1-M2 terminal fonksiyonlarını ayarlar.
H2-02	M3-M4 Terminal Fonksiyon Seçimi	MFDO M3-M4 terminal fonksiyonlarını ayarlar.
H2-03	M5-M6 Terminal Fonksiyon Seçimi	MFDO M5-M6 terminal fonksiyonlarını ayarlar.
H3-01	A1 Terminali Sinyal Seviyesi Seç	MFAI A1 terminali için giriş sinyal seviyesini ayarlar. 0: 0 ila 10V (Düşük Limit 0), 1: -10 ila +10V (Çift Kutuplu Ref), 2: 4 ila 20 mA, 3: 0 ila 20 mA
H3-02	A1 Terminali Fonk Seçimi	MFAI A1 terminali için fonksiyonu ayarlar.
H3-03 RUN	A1 Terminali Kazanç Ayarı	MFAI A1 terminali analog sinyal giriş kazancını ayarlar.
H3-04 RUN	A1 Terminali Bayas Ayarı	MFAI A1 terminali analog sinyal giriş frekansını ayarlar.
H3-05	A3 Terminali Sinyal Seviyesi Seç	MFAI A3 terminali için giriş sinyal seviyesini ayarlar. 0: 0 ila 10V (Düşük Limit 0), 1: -10 ila +10V (Çift Kutuplu Ref), 2: 4 ila 20 mA, 3: 0 ila 20 mA
H3-06	A3 Terminali Fonk Seçimi	MFAI A3 terminali için fonksiyonu ayarlar.
H3-07 RUN	A3 Terminali Kazanç Ayarı	MFAI A3 terminali analog sinyal giriş kazancını ayarlar.
H3-08 RUN	A3 Terminali Bayas Ayarı	MFAI A3 terminali analog sinyal giriş frekansını ayarlar.
H3-09	A2 Terminali Sinyal Seviyesi Seç	MFAI A2 terminali için giriş sinyal seviyesini ayarlar. 0: 0 ila 10V (Düşük Limit 0), 1: -10 ila +10V (Çift Kutuplu Ref), 2: 4 ila 20 mA, 3: 0 ila 20 mA
H3-10	A2 Terminali Fonk Seçimi	MFAI A2 terminali için fonksiyonu ayarlar.
H3-11 RUN	A2 Terminali Kazanç Ayarı	MFAI A2 terminali analog sinyal giriş kazancını ayarlar.
H3-12 RUN	A2 Terminali Bayas Ayarı	MFAI A2 terminali analog sinyal giriş frekansını ayarlar.
H3-13 (041B)	Analog Giriş Filtre Zaman Sabiti	MFAI terminallerindeki ana gecikme filtreleri için zaman sabitini ayarlar.
H3-14	Analog Grş Term Etkinleştir Seç	H1-xx = C [MFDI Fonksiyon Seç = Analog Terminal Etkinleştir Seçimi] AÇIK olduğunda, etkinleştirilen terminali veya terminalleri ayarlar. 1: Sadece A1 Terminali, 2: Sadece A2 Terminali, 3: Sadece A1 ve A2 Terminalleri, 4: Sadece A3 Terminali, 5: Sadece A1 ve A3 Terminalleri, 6: Sadece A2 ve A3 Terminalleri, 7: Sadece A1, A2 ve A3 Terminalleri
H4-01 (041D)	FM Terminali Analog Çkş Seçimi	MFAO FM terminalinden göndermek için monitör sayısını ayarlar.
H4-02 RUN	FM Terminali Analog Çkş Kazancı	MFAO terminali FM'den gönderilen monitör sinyalinin kazancını ayarlar.
H4-03 RUN	FM Terminali Analog Çıkış Frekansı	MFAO terminali FM'den gönderilen sinyali izleme frekansını ayarlar.
H4-04	AM Terminali Analog Çıkış Seçimi	MFAO terminal AM'den çıkış yapılacak izleme numarasını seçin.
H4-05 RUN	AM Terminali Analog Çkş Kazancı	MFAO terminali AM'den gönderilen monitör sinyalinin kazancını ayarlar.
H4-06 RUN	AM Terminali Analog Çıkış Bayası	MFAO terminali AM'den gönderilen sinyali izleme frekansını ayarlar.
H4-07	FM Terminali Sinyal Seviyesi Seç	MFAO terminal FM çıkış sinyal seviyesini ayarlar. 0: 0 ila 10V (Düşük Limit 0), 1: -10 ila +10V (Çift Kutuplu Ref), 2: 4 ila 20 mA
H4-08	AM Terminali Sinyal Seviyesi Seç	MFAO terminal AM çıkış sinyal seviyesini ayarlar. 0: 0 ila 10 Vdc, 1: -10 ila +10 Vdc, 2: 4 ila 20 mA
L1-01	Motor Aşırı Yük (oL1) Koruması	Elektronik termal koruyuculara sahip motor aşırı yük korumasını ayarlar. 0: Devre dışı, 1: Değişken Tork, 2: Sabit Tork 10:1 Hız Aralığı, 3: Sabit Tork 100:1 Hız Aralığı, 4: PM Değişken Tork, 5: PM Sabit Tork, 6: Değişken Tork (50Hz)

No.	Ad	Tanım
L1-02	Motor Aşırı Yük Koruma Zamanı	Motora zarar gelmesini önlemek için sürücünün elektronik termal koruyucusu için çalışma zamanını ayarlar. Genellikle bu ayarın değiştirilmesine gerek yoktur.
L3-04	Yvşlm'da Durma Önleme	Yavaşlarken sürücünün aşırı gerilimi önlemek için kullanacağı yöntemi belirler. 0: Devre dışı, 1: Genel amaçlı, 2: Akıllı (Yvşlm Ramp Yoksay), 3: Genel Amaçlı v/DB resistör, 4: Aşırı Tahrik/Yüksek Akı 1, 5: Aşırı Tahrik/Yüksek Akı 2

◆ Sorun Giderme

Sürücü veya motor doğru biçimde çalışmazsa, hata ve alarm bilgisi için sürücü tuş takımına bakın.

• Sürücü arızaları için:

- Tuş takımına hata kodunu gösterir.



- Dairesel LED Göstergesinde ve ALM/HATA yanık kalır.
- Sürücü çıkışı kapatır ve hatalı röle çıkışını etkinleştirir. Motor boşa durur.

• Sürücü alarmları için:

- Tuş takımına alarm kodunu gösterir.



- ve ALM/HATA Dairesel LED Göstergesinde yanıp söner.
- Genellikle, sürücü motoru çalıştırmaya devam edecektir. Bazı alarmlar bir motor durdurma yöntemini seçmenize izin verir.

■ Arıza Sıfırlama

1. Alarm veya arıza nedenini ortadan kaldırın.
2. Tuş takımına hatayı veya alarmı gösterirken, tuş takımında **F1** (SIFIRLA) veya üzerine basın.

Bu tablo en sık görülen alarm ve arızaları muhtemel sebep ve çözümleriyle gösterir.

Arıza ve alarmların tam listesi için Teknik El Kitabına bakın.

Kod	Adı	Neden	Düzeltilme İşlemi
bb	BaseBlock	Bir harici baseblock komutu, MFDI terminalleri Sx'ten biri yoluyla girildi ve sürücü çıkışı harici baseblock komutu tarafından gösterilen şekilde durduruldu.	Baseblock komut girişinin dış akışını ve zamanlamasını inceleyin.
CrST	Sıfırlanamaz	Bir Run komutu aktif olduğunda sürücü bir hata sıfırlama komutunu aldı.	Run komutunu kapatın, ardından sürücünün enerjisini kesin ve yeniden verin.
EF	FWD/REV Run Komutu Giriş Hatası	Bir ileri komutu ve bir ters komutu 0,5 sn boyunca aynı anda girildi.	İleri ve geri komut sırasını inceleyin ve sorunu düzeltin.
EF1 - EF8	Harici Arıza (Term Sx)	MFDI terminali Sx bir harici cihaz yoluyla harici bir hataya neden oldu. <i>Harici Hata [H1-xx = 20 ila 2B] MFDI terminaline ayarlanmıştır, ancak terminal kullanımda değildir.</i>	• Harici arızaya neden olan cihazı bulun ve nedenini giderin. • MFDI'yı doğru biçimde ayarlayın.
GF	Toprak Hatası	Aşırı ısınmaya motora zarar vermiştir veya motor yalıtımı yeterli değildir.	Motor yalıtımı direncini ölçün ve elektrik iletkenliği veya onarılamayan yalıtım varsa, motoru değiştirin.
		Motor ana devre kablolarına topraklama bağlantısı yapılarak kısa devre oluşturulmuştur.	• Motor ana devre kablolarına hasara karşı inceleyin ve kısa devreleri onarın. • Motor ana devre kabloları ve toprak terminali arasındaki direnci ölçün. Bir elektrik iletkenliği varsa, kabloyu değiştirin.
		Kablonun ve topraklama terminalinin parazit kapasitansında bir artış kaçak akımda bir artışa neden oldu.	• Kablonun kablaj uzunluğu, 100 m'den fazlaysa, taşıyıcı frekansını azaltın. • Parazit kapasitansını azaltın.
		Sürücü donanımı ile ilgili bir sorun oldu.	Kontrol panosunu veya sürücüyi değiştirin. Kontrol panosunu değiştirme hakkında bilgi için, Yaskawa veya en yakın satış temsilciniz ile iletişime geçin.
oC	Aşırı Akım	Yük çok ağır.	• Motora giden akımı ölçün. • Akım değeri sürücü nominal akımından daha yüksekse, daha geniş kapasiteli bir modelle değiştirin. • Yükü azaltın veya akım düzeyinde anlık değişiklikleri önlemek için yüksek kapasiteli sürücüyle değiştirin.
		Motor ana devre kablolarına topraklama bağlantısı yapılarak kısa devre oluşturulmuştur.	• Motor ana devre kablolarına hasara karşı inceleyin ve kısa devreleri onarın. • Motor ana devre kabloları ve toprak terminali arasındaki direnci ölçün. Bir elektrik iletkenliği varsa, kabloyu değiştirin.

Kod	Adı	Neden	Düzeltilme İşlemi
		Sürücü çıkış tarafında bir kısa devre veya topraklama hatası, sürücünün çıkış transistöründe zarara neden olmuştur.	- Terminal B1 ve terminal U/T1, V/T2 ve W/T3 içinde bir kısa devre olmadığından emin olun. Terminallerde ve terminal U/T1, V/T2 ve W/T3 içinde bir kısa devre olmadığından emin olun. - Bir kısa devre olursa, Yaskawa veya en yakın satış temsilciniz ile iletişime geçin.
		Hızlanma zamanı çok kısadır.	- Yük ataleti ve belirli hızlanma zamanı ile ilgili hızlanma sırasında gerekli torku hesaplayın. - Gerekli torku almak için <i>C1-01</i>, <i>C1-03</i>, <i>C1-05</i> veya <i>C1-07 [Yavaşlama Zamanı]</i> ögesinde ayarlanan değerleri artırın. - Gerekli torku almak için, <i>C2-01</i>, <i>C2-04 [S-Eğrisi Karakteristikleri]</i> içindeki değerleri artırın. - Sürücüyü daha geniş bir kapasite modeliyle değiştirin.
		Sürücü özelleştirilmiş bir motoru veya sürücünün maksimum geçerli motor çıkışından daha büyük bir motoru çalıştırmayı denemektedir.	- Sürücü nominal akımı motor nominal akımından daha büyükse, motor etiketini, motoru ve sürücüyü inceleyin. - Sürücüyü daha geniş bir kapasite modeliyle değiştirin.
		V/f yol ayarı yanlış.	- V/f örüntü frekansı ve voltajı arasındaki oranları inceleyin. Frekansa göre çok yüksekse, voltajı azaltın. <i>E1-04 to E1-10 [V/f Patern Parametreleri]</i> ögelerini ayarlayın. Motor 2 için, <i>E3-04</i> ila <i>E3-10</i> ögelerini ayarlayın.
		Tork denge kazancı çok büyüktür.	Motorun stall olmaması için <i>C4-01 [Tork Denge Kazancı]</i> içinde ayarlanan değeri düşürün.
		Sürücü motor boşta dururken, bir Run komutu aldı.	- Diziyi inceleyin ve motor tamamen durduktan sonra Run komutunu girin. - MFDI terminallerinden hız arama komutlarını girmek için <i>b3-01 = 1 [Başlama Seçiminde Hız Arama = Etkinleştirildi]</i> olarak ayarlayın veya <i>H1-xx = 61, 62 [Fmax veya Fref'den Hız Araması]</i>.
		Hız arama, <i>A1-02 = 8 [EZ Vektör Kontrolü]</i> olarak ayarladığınızda ve bir indüksiyon motoru kullandığınızda, başlangıçta tamamlanmaz.	<i>E9-01 = 0 [Motor Tipi Seçimi = İndüksiyon (IM)]</i> olduğunda, <i>b3-24 = 2 [Hız Araması Yöntemi Seçimi = Hız Tespiti Hız Araması]</i> olarak ayarlayın.
		Bir IE3 üstün verimliliğe sahip motor kullandığınızda	Parametreleri ayarlamak için bu değerleri kullanın. <i>b3-03 [Hız Arama Yavaşlama Süresi]</i> varsayılan değer x 2 <i>L2-03 [BaseBlock Zamanı]</i> = varsayılan değer x 2 <i>L2-04 [Güç kaybı V/f Geri Kazanım Rampa Zamanı]</i> = varsayılan değer x 2
oL1	Motor Aşırı Yük	Yük çok ağır.	Yükü azaltın. Not: <i>U4-16 [Motor oL1 Düzeyi]</i> < 100 olduğunda, <i>oL1</i> ögesini sıfırlayın.
		Düşük hızda çalışırken aşırı yük oluştu.	- Düşük hızda çalışırken yükü azaltın. - Motor hızını azaltın. - Motor sıklıkla düşük hızlarda çalıştırılırsa, motoru daha büyük bir motor ile değiştirin veya sürücüye özel bir motor kullanın. Not: Genel amaçlı motorlar için, anma akımının altında çalıştığında düşük hızda çalışırken aşırı yük oluşabilir.
		<i>L1-01 [Motor Aşırı Yük (oL1) Koruması]</i> yanlış biçimde ayarlanır.	Bir sürücüye özel motor için motor nitelikleri tarafından belirtilen şekilde <i>L1-01</i> ögesini ayarlayın.
		V/f örüntüsü motor niteliklerine uymaz.	- V/f örüntü frekansı ve voltajı arasındaki oranları inceleyin. Frekansa göre çok yüksekse, voltajı azaltın. <i>E1-04 to E1-10 [V/f Patern Parametreleri]</i> ögelerini ayarlayın. motor 2 için, <i>E3-04</i> ila <i>E3-10</i> ögelerini ayarlayın. <i>E1-08 [Mid Point A Voltage]</i> ve <i>E1-10 [Minimum Output Voltage]</i> ögesinde ayarlanan değerleri azaltın. Not: <i>E1-08</i> ve <i>E1-10</i> içinde ayarlanan değerler çok düşükse, aşırı yük toleransı düşük hızlarda azalacaktır.
		Bir sürücü birden fazla motoru çalıştırıyor.	<i>L1-01 = 0 [Motor Overload (oL1) Protection = Disabled]</i> olarak ayarlayın, motora yönelik zararı önlemek için termal aşırı yük rölesini her bir motora bağlayın.
		Elektronik termal koruyucu yanlış düzeyde çalışıyor.	<i>E2-01 [Motor Rated Current (FLA)]</i> ögesini Motor etiketi tarafından belirtilen değere doğru biçimde ayarlayın.
		Hız araması ile ilgili parametreler yanlış biçimde ayarlanır.	- Tüm hız araması ile ilgili parametreler için ayarları inceleyin. <i>b3-03 [Hız Arama Yavaşlama Süresi]</i> ögesini ayarlayın. - Otomatik ayarlardan sonra <i>b3-24 = 1 [Speed Search Method Selection = Speed Estimation]</i> ögesini ayarlayın.
oL2	Sürücü Aşırı Yük	Yük çok büyüktür.	Yükü azaltın.
		Hızlanma/yavaşlama zamanları veya döngü zamanları çok kısadır.	- Hızlanma/Yavaşlama zamanlarını ve motor çalıştırma/durdurma frekanslarını (döngü zamanları) inceleyin. <i>C1-01</i> ila <i>C1-08 [Hızlanma/Yavaşlama Zamanları]</i> değerlerini yükseltin.
		Sürücü kapasitesi çok az.	Sürücüyü daha geniş bir kapasite modeliyle değiştirin.

Kod	Adı	Neden	Düzeltilme İşlemi
		Düşük hızda çalışırken aşırı yük oluştu.	- Düşük hızda çalışırken yükü azaltın. - Sürücüyü daha geniş bir kapasite modeliyle değiştirin. - C6-02 [Carrier Frequency Selection] ögesinde ayarlanan değeri azaltın.
		Hız araması ile ilgili parametreler yanlış biçimde ayarlanır.	- Tüm hız araması ile ilgili parametreler için ayarları inceleyin. - b3-03 [Hız Arama Yavaşlama Süresi] ögesini ayarlayın. - Otomatik ayarlardan sonra b3-24 = 1 [Speed Search Method Selection = Speed Estimation] ögesini ayarlayın.
ov	Aşırı Voltaj	Yavaşlama süresi çok kısadır ve çok fazla regeneratif enerji tekrar sürücüye akmaktadır.	- L3-04 = 1 [Yavaşlama sırasında Durma Önleme = Genel amaçlı] olarak ayarlayın. - C1-02, C1-04, C1-06, or C1-08 [Yavaşlama Süreleri] ögesinde ayarlanan değerleri artırın. - Sürücüye bir dinamik frenleme opsiyonu bağlayın. - Yavaşlama Oran Ayarını yapın.
		Hızlanma zamanı çok kısadır.	- Ani sürücü hızlanmasının hataya neden olmadığından emin olun. - C1-01, C1-03, C1-05, or C1-07 [Yavaşlama Süreleri] ögesinde ayarlanan değerleri artırın. - C2-02 [S-Eğri Süresi @ Hız Sonu] içinde ayarlanan değeri artırın. - L3-11 = 1 [Aşırı Voltaj Baskı Seçimi = Etkinleştirildi] olarak ayarlayın.
		Frenleme yükü çok büyüktür.	Sürücüye bir dinamik frenleme opsiyonu bağlayın.
		Giriş güç kaynağında ani voltajlar bulunur.	Bir DC reaktörü sürücüye bağlayın. Not: Faz iletme kapasitörlerini AÇIK ve KAPALI duruma getirirseniz ve aynı güç kaynağı sisteminde tristör konvertörleri kullanırsanız, giriş voltajını düzensiz biçimde artıran ani voltajlar olabilir.
		Bu koşullarda sürücü ov tespit ederse, hız araması ile ilgili parametreler yanlışdır. - Hız araması sırasında - Anlık güç kaybı geri kazanımı - Sürücü otomatik olarak tekrar başladığında - Bir IE3 üstün verimliliğe sahip motor kullandığımızda	- Tüm hız araması ile ilgili parametreler için ayarları inceleyin. - b3-19 ≠ 0 [Hız Arama Yeniden Başlatma Denemeleri ≠ 0 kez] olarak ayarlayın. - b3-03 [Hız Arama Yavaşlama Süresi] ögesini ayarlayın. - Hattan Hatta olan Direnç için Sabit Otomatik Ayarlama yapın ve ardından b3-24 = 1 [Hız Arama Yöntemi Seçimi = Hız Tahmini] olarak ayarlayın. - Parametreleri ayarlamak için bu değerleri kullanın. - b3-03 [Hız Arama Yavaşlama Süresi] varsayılan değer x 2 - L2-03 [BaseBlock Zamanı] = varsayılan değer x 2 - L2-04 [Güç kaybı V/f Geri Kazanım Rampa Zamanı] = varsayılan değer x 2
		Güç kaynağı gerilimi çok yüksek.	Sürücü nominal voltajını eşleştirmek için güç kaynağı voltajını azaltın.
		Kodlayıcı kablosu yanlış biçimde sökülüş veya kablolanmış.	Kodlayıcı tablosunda kablaj hatalarını veya sökülüş kabloları inceleyin ve sorunları düzeltin.
		Motor gezmesi var.	- n1-02 [Salınım Önleme Kazanç Ayarı] ögesini ayarlayın. - n2-02 [Oto Frekans Regülatör Zmn 1] and n2-03 [Oto Frekans Regülatör Zmn 2] ögelerini ayarlayın. - n8-45 [Hız Gerbes Tespit Kazancı] ve n8-47 [Çekme Akım Komp. Filtre Zamanı] ögelerini ayarlayın.
		Başlangıçta Hız Arama aşağıdaki durumlarda doğru biçimde tamamlanmıyor: - A1-02 = 8 [Kontrol Yöntemi Seçimi = EZOLV] - E9-01 = 0 [Motor Tip Seçimi = İndüksiyon (IM)]	b3-24 = 2 [Hız Arama Yöntemi Seçimi = Akım Tespiti 2] olarak ayarlayın.
		Sürücü A1-02 = 2 [OLV] olduğunda ve aşağıdaki durumlarda ov [Aşırı Voltaj] algılar: - Hızlandırma tamamlanır - Yavaşlama başlar - Yük aniden değişir	- n2-03 [Oto Frekans Regülatör Zmn 2] içinde ayarlanan değeri 50 ms artışlarla artırın. Not: Parametre şu olduğundan emin olun: n2-02 [Oto Frekans Regülatör Zmn 1] ≤ n2-03. N2-03 ögesini ayarladığınızda, aynı oranla C4-06 [Motor 2 Tork Komp. Gecikme Zamanı] değerini de artırmalısınız. - C4-06 değerini 10 ms artışlarla artırın. Not: Parametre şu olduğundan emin olun: C4-02 [Tork Kompansasyon Gecikme Zmn] ≤ C4-06. C4-06 ögesini ayarladığınızda, aynı oranla n2-03 [Oto Frekans Regülatör Zmn 2] değerini de artırmalısınız.
PF	Giriş Faz Kaybı	Sürücü giriş gücünde bir faz kaybı var.	Ana devre güç kaynağındaki tüm kablolama hatalarını düzeltin.
		Giriş güç terminallerinde gevşek kablolama.	Vidaları doğru sıkıştırma torkunda sıkıştırın.
		Sürücü giriş güç gerilimi çok fazla değişiyor.	- Sorunlar için kaynak gerilimini inceleyin. - Sürücü giriş gücünü kararlı hale getirin.

Kod	Adı	Neden	Düzeltilme İşlemi
		Gerilim fazları arasında kabul edilemez denge.	- Sorunlar için kaynak gerilimini inceleyin. - Sürücü giriş gücünü kararlı hale getirin. - Kaynak gerilimi iyiye, sorunlar için ana devre tarafında manyetik kontaktörü inceleyin.
		Ana devre kapasitörleri servis yapılamaz hale gelmiştir.	- U4-05 [KapasitörBakımı] monitöründe Kapasitör bakım zamanını inceleyin. - U4-05 %90'dan daha fazlaysa, kapasitörü değiştirin. Daha fazla bilgi için Yaskawa veya en yakın satış temsilciniz ile iletişime geçin.
			- Sorunlar için kaynak gerilimini inceleyin. - Sürücüye yeniden enerji verin. - Alarm devam ederse, devre kartını veya sürücüyü değiştirin. Daha fazla bilgi için Yaskawa veya en yakın satış temsilciniz ile iletişime geçin.
SCF	Emniyet Devresi Hatası	Güvenlik devresi bozuk.	Kontrol panosunu veya sürücüyü değiştirin. Kontrol panosunu değiştirme hakkında bilgi için, Yaskawa veya en yakın satış temsilciniz ile iletişime geçin.
STo	Güvenli Tork KAPALI	Güvenli Devredışı bırakma girişleri H1-HC ve H2-HC açık.	- Güvenli Devredışı bırakma sinyalinin dış bir kaynaktan terminal H1-HC ve H2-HC'ye giriş yapıldığından emin olun. - Güvenli Devredışı bırakma işlevi kullanılmadığında, H1-HC ve H2-HC terminallerini bağlayın.
		İki Güvenli Devredışı Bırakma kanalında içsel bir zarar bulunmaktadır.	Kartı veya sürücüyü değiştirin. Kontrol panosunu değiştirme hakkında bilgi için, Yaskawa veya en yakın satış temsilciniz ile iletişime geçin.
SToF	Güvenli Tork KAPALI	İki Terminal H1-HC veya H2-HC'den biri Güvenli Devredışı Bırakma Girişi sinyali aldı.	- Güvenli Devredışı Bırakma sinyalinin harici bir kaynaktan terminal H1-HC veya H2-HC'ye giriş yaptığından emin olun. - Güvenli Devredışı bırakma işlevi kullanılmadığında, H1-HC ve H2-HC terminallerini bağlayın.
		Güvenli Devredışı Bırakma Girişi sinyali yanlış biçimde kablolanmıştır.	
		Bir Güvenli Devredışı Bırakma kanalında içsel bir zarar bulunmaktadır.	Kartı veya sürücüyü değiştirin. Kontrol panosunu değiştirme hakkında bilgi için, Yaskawa veya en yakın satış temsilciniz ile iletişime geçin.

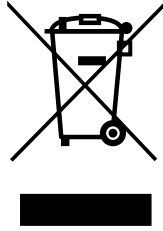
◆ İmha Talimatları

Sürücüyü, ambalaj malzemesini, pili ve microSD kartı bu ürün için bölgesel, yerel ve belediye yasaları ve yönetmeliklerinde belirtildiği şekilde doğru şekilde atın.

Not:

- Sürücüyü atmadan tuş takımından pili ve microSD kartı çıkarın.
- Yaskawa müşteriye microSD kartı fiziken kırma makinesinde imhayı veya tamamen silmek için veri silme yazılımı kullanmayı önerir.

■ WEEE Direktifi



Bu ürün, kılavuzu veya ambalajı üzerindeki tekerlekli çöp kutusu sembolü, bunu ürün ömrünün sonunda geri dönüştürmeniz gerektiğini belirtir.

Ürünü elektrikli ve elektronik ekipman (EEE) için geçerli bir toplama noktasına atmalısınız. Ürünü normal atık sistemine atmayın.

◆ Avrupa Standartları



Şekil 9.8 CE İşareti

CE İşareti, ürünün Avrupa Birliği'ndeki çevre ve güvenlik standartlarını karşıladığını belirtir. Avrupa Birliği'nde üretilen, satılan veya ithal edilen ürünler CE İşareti taşımalıdır.

Avrupa Birliği standartları arasında elektrikli aletler için standartlar (Alçak Gerilim Direktifi), elektriksel gürültü için standartlar (EMC Direktifi) ve makineler için standartlar (Makine Direktifi) bulunmaktadır.

Bu ürün, Alçak Gerilim Direktifi, EMC Direktifi ve Makine Direktifine uygun olarak CE İşareti taşımaktadır.

Tablo 9.7 Uyumlaştırılmış Standart

Avrupa Direktifi	Uyumlaştırılmış Standart
CE Düşük Gerilim Direktifi Uyum 2014/35/EU	EN 61800-5-1 ^{*1}
Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmelikleri 2014/30/EU	EN 61800-3 ^{*1}
Makine Direktifi 2006/42/EC	- EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) - EN 62061 (SILCL3) ^{*1} - IEC/EN 61800-5-2 (SIL3) ^{*1}
Belirli tehlikeli maddelerin (kullanımının sınırlandırılması (RoHS)) 2011/65/EU	EN IEC 63000 ^{*1}

*1 Belirlenmiş Standartların yılı için "AB Uygunluk Beyanı" bölümüne bakın.

Müşteri, bu ürünü içeren son cihazda CE İşaretini göstermelidir. Müşteriler, nihai cihazın AB standartlarına uygun olduğunu doğrulamalıdır.

Tablo 9.8 Diğer Geçerli Standartlar

Avrupa Direktifi	Geçerli Standartlar
EU ErP Direktifi 2009/125/EC	Sürücü 2019/1781 sayılı Avrupa yönetmeliğine göre IE2 verimliliğine ilişkin gereklilikleri karşılar. Kayıplar ve verimlilik IEC 61800-9-2 gerekliliklerine uygun olarak ölçülmüştür.

■ CE Düşük Gerilim Direktifi Uyum

Bu ürünün IEC/EN 61800-5-1'e göre bir test yapılarak CE Alçak Gerilim Direktifi ile uyumlu olduğu onaylanmıştır.

Aşağıdaki koşullar CE Düşük Gerilim Direktifine uymak için bu ürünü içeren makineler ve cihazlar için karşılanmalıdır.

Kullanım Alanı

Bu ürünü Aşırı Gerilim Kategorisi III ve IEC/CE 60664'te belirtilen şekilde kirlilik derecesi 2 veya daha düşük bir konuma takın.

Artığa karşı Koruma

IP20/UL Açık tip sürücüler (modeller: 2xxxxB, 4xxxxB) ve IP00/UL Açık tip sürücüler (modeller: 4xxxxA, TxxxxA) kurarken, sürücüye yukarıdan veya aşağıdan istenmeyen malzemelerin girmesine izin vermeyen bir muhafaza paneli kullanın.

Tel Seçimi

Ana devre kablağı için doğru kabloları seçmek için [Wire Selection, sayfa 288](#) kapsamına bakın.

Giriş Tarafına bir Sigortayı Bağlayın (Birincil Taraf)

Sürücü devre koruması, iç devrede bir kısa devreye karşı koruma için IEC/EN 61800-5-1 standardına uymalıdır. Branş akım koruması için giriş tarafında yarı iletken sigortaları bağlayın. [CE-compliant Fuse \(Input Side\), sayfa 283](#) kapsamına bakın.

⚠ UYARI

Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücü bir sigortayı yaktıktan veya bir RCM/RCD'yi tripledikten sonra, sürücüye derhal enerji vermeyin veya çevre cihazları çalıştırmayın. En az uyarı etiketinde belirtilen süre kadar bekleyin ve tüm göstergelerin KAPALI olduğundan emin olun. Sonra problemin sebebini bulmak için kabloların ve çevresel cihazların değerlerini kontrol edin. Sorunun nedenini bilmiyorsanız, sürücüye veya çevre cihazlara enerji vermeden Yaskawa ile iletişime geçin. Sürücüyü veya çevre cihazları çalıştırmadan önce sorunu onarmadıysanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

■ EMC Direktifi

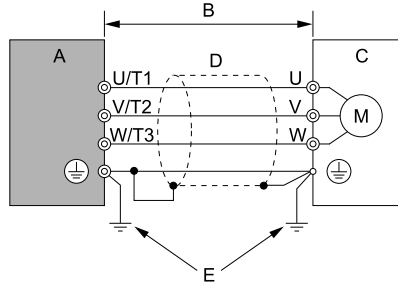
Dahili EMC filtreli sürücüler (2xxxxB, 2xxxxC, 4xxxxB, 4xxxxC modelleri) Avrupa standardı EN 61800-3'e göre test edilmiştir ve EMC Direktifi ile uyumludur.

Dahili EMC filtreleri olan sürücüleri kullanın veya EMC Direktifine uymak için sürücü giriş tarafına harici EMC filtreleri takın.

EMC Direktifine Uygun Bir Sürücü Kurma

2xxxxB, 2xxxxC, 4xxxxB ve 4xxxxC sürücü modellerini, sürücü tek bir ünite olduğunda veya daha büyük bir cihaza kurulduğunda EMC Direktifine uymak için bu prosedürle kurun.

1. Sürücüyü topraklanmış bir metal plakaya kurun.
2. Sürücü ve motor bağlantısını yapın.
3. Dahili EMC filtresini etkinleştirin.
4. Sürücü tarafındaki ve motor tarafındaki kablo korumasını topraklayın.



A - Sürücü

B - 10 m (32.8 ft) maksimum

C - Motor

D - Metal kanal

E - Topraklama teli

Şekil 9.9 Sürücü ve Motor Bağlantısını Yapma

Not:

- Sürücü ve motor kabloları için örgülü korumalı kablo kullanın veya kabloları metal bir kanaldan geçirin.
- Sürücü ve motor arasındaki maksimum kablo uzunluğu 10 m'dir (32,8 ft). Kabloyu mümkün olduğunca kısa tutun.
- Topraklama telini mümkün olduğunca kısa tutun.

5. Motor kablosunu metal plakaya topraklamak için bir kablo kelepçesi kullanın.

Not:

Koruyucu topraklama telinin teknik özelliklere ve yerel güvenlik standartlarına uyduğundan emin olun.

6. Harmonik bozulmayı azaltmak için bir AC reaktörü veya DC reaktörü bağlayın.

Not:

- 2004, 2006, 4002 ve 4004 sürücü modellerinde IEC/EN 61000-3-2 ile uyumluluğu korumak için bir DC reaktörü takın. Daha fazla bilgi için [Tablo 9.9](#) kapsamına bakın.
- Sürücü için ana devre terminal bloğu ve DC reaktörü için terminal blokları farklı şekillerde gelir. Kablo uçlarını doğru şekilde hazırlayın.

Tablo 9.9 Harmonik Baskılama için DC Reaktörleri (Üretici: Yaskawa Electric)

Sürücü Modeli	DC Reaktör Modeli	DC Reaktör Derecelendirmesi
2004	UZDA-B	5,4 A, 8 mH
2006	UZDA-B	5,4 A, 8 mH
4002	UZDA-B	3,2 A, 28 mH
4004	UZDA-B	3,2 A, 28 mH

İç EMC Filtresini etkinleştir

2xxxB, 2xxxC, 4xxxB ve 4xxxC sürücü modellerinde, EMC filtresini AÇMAK ve KAPAMAK (etkinleştirmek ve devre dışı bırakmak) için vidayı veya vidaları hareket ettirin. EMC filtre anahtarı vidası veya vidaları, varsayılan olarak KAPALI pozisyonda kurulurlar.

Simetrik topraklama şebekesinin uygulandığından emin olun ve EMC direktifi ile uyumlu biçimde yerleşik EMC filtresini etkinleştirmek için AÇIK pozisyonda vidayı veya vidaları takın.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücüdün tüm gücü kesin, uyarı etiketinde belirtilen süre boyunca bekleyin ve kapakları çıkarmadan veya EMC filtre vidalarına dokunmadan önce sürücüyü kontrol edin. Tehlikeli gerilimlerin bulunduğu vidalara dokunursanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olacaktır.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücü enerji verilmiş haldeyken, kapakları çıkarmayın veya devre kartlarına dokunmayın. Enerji verilmiş bir sürücünün iç bileşenlerine dokunursanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

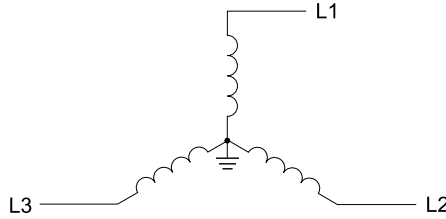
⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. EMC filtresini açmadan önce, EMC Direktifine uymak için 2xxxB/C ve 4xxxB/C sürücü modellerinin güç kaynağında nötr ucunu topraklayın. EMC filtresini AÇIK duruma getirirseniz, ancak nötr ucu topraklamazsanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Elektrik Şoku Tehlikesi. Topraklama kablosunu doğru biçimde bağlayın. Topraklanmamış elektrikli ekipmana dokunursanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

DUYURU İç EMC filtresini devre dışı bırakmak için, vidaları AÇIK durumdan KAPALI duruma alın ve ardından belirtilen torkta sıkıştırın. Vidaları tamamen çıkarırsanız veya vidaları yanlış bir torkla sıkıştırırsanız, sürücünün arızalanmasına neden olabilir.

DUYURU EMC anahtar vidasını veya vidalarını simetrik olarak topraklanmamış olan ağlar için KAPALI pozisyona getirin. Vidalar doğru pozisyonda değilse, sürücüye zarar verebilir.

Simetrik topraklama şebekesinin uygulandığından emin olun ve EMC direktifi ile uyumlu biçimde yerleşik EMC filtresini etkinleştirmek için AÇIK pozisyonda vidayı veya vidaları takın.



Şekil 9.10 Simetrik Topraklama

DUYURU Ekipmana Hasar. Topraklama yapılmamış, yüksek dirençli topraklama veya asimetrik topraklama şebekesine sahip sürücüyü kullandığınızda, yerleşik EMC filtresini devre dışı bırakmak için EMC Filtresi vidasını veya vidalarını KAPALI pozisyona alın. Tümleşik EMC filtresini devre dışı bırakmazsanız, bu sürücüde hasara neden olacaktır.

Bir EMC filtresi anahtar vidasını kaybederseniz, doğru değiştirme vidasını bulmak ve doğru sıkıştırma torkuyla yeni vidayı takmak için Tablo 9.10 kullanın.

DUYURU Yalnızca bu kılavuzda belirtilen vidaları kullanın. Onaylı olmayan vidalar kullanırsanız, sürücüye zarar verebilir.

Tablo 9.10 Vida Boyutları ve Sıkıştırma Torkları

Model	Vida Boyutu	Sıkıştırma Torku N·m
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4 × 20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4 × 25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

◆ Birleşik Krallık Uygunluk Değerlendirmeli İşaretleme



Şekil 9.11 Birleşik Krallık Uygunluk Değerlendirmeli İşaretleme

UKCA İşareti, ürünün Birleşik Krallık'ta çevre ve güvenlik standartlarını karşıladığını belirtir.

Büyük Britanya'da üretilen, satılan veya ithal edilen ürünler UKCA Markasını taşımalıdır.

Birleşik Krallık standartları arasında elektronik üreticileri için Elektrikli Ekipman (Güvenlik) Yönetmelikleri (Düşük voltaj), gürültüyü kontrol etmek için Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmelikleri (EMC) ve makine üreticileri için Makine Tedariki (Güvenlik) Yönetmelikleri (Makine) bulunmaktadır.

Bu ürün, Alçak Gerilim Direktifi, EMC Direktifi ve Makine Direktifine uygun olarak UKCA İşareti taşımaktadır.

Tablo 9.11 Belirlenmiş Standartlar

Yasal Belgeler	Belirlenmiş Standartlar
Elektrikli Ekipman (Güvenlik) Yönetmelikleri S.I. 2016 No. 1101	EN 61800-5-1 */
Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmelikleri S.I. 2016 No. 1091	EN 61800-3 */
Makine Tedarik (Güvenlik) Yönetmelikleri S.I. 2008 No. 1597	EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) EN 62061 (SILCL3) */ EN 61800-5-2 (SIL3) */
Elektrikli ve Elektronik Ekipman Yönetmeliklerinde Belirli Tehlikeli Maddelerin Kullanımının Kısıtlanması S.I. 2012 No. 3032	EN IEC 63000 */

*1 Belirlenmiş Standartlar için yıla ilişkin Birleşik Krallık Uygunluk Bildirimine" başvurun.

Müşteri, bu ürünü içeren son cihazda UKCA İşaretini göstermelidir. Müşteriler, son cihazın Birleşik Krallık standartlarına uyduğunu doğrulamalıdır.

Tablo 9.12 Diğer Geçerli Standartlar

Yasal Belgeler	Geçerli Standartlar
Enerji ile İlgili Ürünler için Ekolojik tasarım ve Enerji Bilgi Yönetmelikleri S.I. 2021 No. 745	Sürtücü, S.I. 2021 No. 745 uyarınca IEC2 verimlilik gereksinimlerini karşılamaktadır. Kayıplar ve verimlilik IEC 61800-9-2'ye uygun olarak belirlenmiştir.

◆ Güvenli Devre Dışı Bırakma girişi

Bu bölümde Güvenli Devre Dışı Bırakma girişini desteklemek için önlemler verilir. Daha fazla bilgi için Yaskawa ile iletişime geçin.

Tablo 9.13 Güvenlik Standartları ve Uygulanabilir Uyumlaştırılmış Standartlar

Güvenlik Standartları	Uygulanabilir Uyumlaştırılmış Standartlar
İşlevsel Güvenlik	IEC/EN 61508-1, 2 (SIL3)
	IEC/EN IEC 62061 (SIL3)
	IEC/EN 61800-5-2 (SIL3)
Makine Güvenliği	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7
LVD	IEC/EN 61800-5-1

Not:

SIL = Güvenlik Bütünlük Seviyesi.

■ Güvenli Devredışı Bırakma Özellikleri

Güvenli Devredışı Bırakma girişi IEC/EN 61800-5-2 standardında belirtilen şekilde "Güvenli Tork Kapalı" durumuna uyan durdurma fonksiyonunu sağlar. Güvenli Devredışı Bırakma Girişi EN ISO 13849-1 ve IEC/EN 61508 standartlarının gerekliliklerini karşılar. Ayrıca güvenlik devresi hatalarını tespit etmek için bir güvenlik durumu monitörüne sahiptir.

Tablo 9.14 Güvenli Devredışı Bırakma Özellikleri

Öge		Tanım	
Giriş/Çıkış		- Giriş: 2 Güvenli Devre Dışı Bırakma girişi (H1, H2) Sinyal AÇIK seviyesi: 18 Vdc ila 28 Vdc Sinyal AÇIK seviyesi: -4 Vdc ila +4 Vdc - Çıkış: 1 Harici cihaz monitörü (EDM) için MFDO güvenlik monitörü çıkışı	
Girişin açılmasından sürücü çıkışının durmasına kadar geçen tepki süresi		3 ms veya daha az	
H1 ve H2 terminal girişlerinin açılmasından EDM'nin açılmasına kadar geçen tepki süresi		20 ms veya daha az	
Görev süresi <i>*/</i>		10 yıl	20 yıl
Arıza olasılığı	PFD	9.00E-06	1.79E-05
	PFH	1.07E-09	1.07E-09
Performans seviyesi		e	
HFT (donanım hatası toleransı)		N = 1	
Alt sistem tipi		Tip B	
MTTFD		Yüksek (2681 yıl)	
DCavg		Orta (%90,53)	

*1 Fonksiyonel güvenlik standartlarının gerektirdiği istatistiksel hesaplama için kullanılan parametre ve bu garanti/garanti süresi ile bağlantılı değildir.

Not:

EDM = Harici Cihaz İzleme

PFD = Talebe Bağlı Hata Olasılığı

PFH = Saat Başına Tehlikeli Arıza Olasılığı

⚠ TEHLİKE Ani Hareket Tehlikesi. Bir makinenin güvenlik sisteminde Güvenli Devre Dışı bırakma fonksiyonunu kullandığınızda, tüm sistem parçalarının geçerli güvenlik standartlarına uymasını sağlamak için sistemde tam bir risk değerlendirmesi yapın. Güvenli Devre Dışı Bırakma fonksiyonunun yanlış uygulaması ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ TEHLİKE Ani Hareket Tehlikesi. Sürücünün çıkış devresi hasar görür ve Güvenli Devre Dışı Bırakma fonksiyonu kalıcı mıknatıslı (PM) motora sürücü çıkışını kapatırsa, motoru 180 elektrik derecesi döndürebilir. Ekipmana yönelik hasarı ve bu şartlarda personele yönelik yaralanmayı önleyin. Ani motor çalıştırma, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir. Bu koşullarda motor sargısı yoluyla akımın akışı mümkündür.

⚠ TEHLİKE Elektrik Şoku Tehlikesi. Elektrik şokunu önlemek için Güvenli Devre Dışı Bırakma fonksiyonuna güvenemezsiniz. Ekipmanların tüm güç bağlantılarını ayırın ve kapakları çıkarmadan önce en az uyarı etiketlerindeki süre kadar bekleyin. Servis veya onarım işi yapmadan önce tehlikeli gerilimler için sürücüyü kontrol edin. Enerji verildiğinde ve elektronik devreler üzerinde kapak olmadığında sürücüyü çalıştırırsanız, ciddi yaralanma veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Güvenli Devre Dışı Bırakma fonksiyonu çalışır durumda olsa da, dikey eksendeki yerçekimi veya diğer harici kuvvetler motoru hareket ettirebilir. Güvenli Devre Dışı Bırakma fonksiyonunun yanlış uygulaması ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Fonksiyonel güvenlik için harici tutuş frenlerini veya dinamik frenleri kontrol etmek için sürücü çıkış sinyallerini kullanmayın. Fonksiyonel güvenlik gerekliliklerine uyan bir sistemi kullanın. Güvenli Devre Dışı Bırakma fonksiyonunun yanlış uygulaması ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir. Güvenlik için sürücü çıkış sinyallerini kullanan (EDM dahil) sistemler, sürücü çıkış sinyallerinin güvenlik bileşenleri olmaması nedeniyle güvenli değildir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Güvenlik gereklilikleri tarafından belirtilen şekilde Güvenli Devredışı Bırakma girişlerini bağlayın. Güvenli Devredışı Bırakma girişlerini düzgün biçimde bağlarsanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Güvenli Devredışı Bırakma girişlerini kullanmak için, H1-HC veya H2-HC arasındaki atlaticıları kaldırın. Güvenli Devre Dışı Bırakma devresi düzgün biçimde çalışmıyorsa, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Güvenli Devredışı Bırakma girişini temizlediğinizde, Güvenli Devredışı Bırakma çıkışının Güvenli Devredışı Bırakma fonksiyonuna ilişkin fonksiyon gibi düzgün biçimde çalıştığından emin olun. Güvenli Devre Dışı Bırakma devresi düzgün biçimde çalışmıyorsa, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Güvenli Devredışı Bırakma girişini ve tüm diğer güvenlik özelliklerini düzenli olarak inceleyin. Düzgün biçimde çalışmıyorsa, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilen bir sistem.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Sadece sürücü, talimat el kitabı ve güvenlik standartları kablosu hakkında bilgi sahibi olan onaylı personeli Güvenli Devredışı Bırakma Girişini kontrol etmesine ve bakım yapmasına izin verin. Personel onaylanmazsa, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

⚠ UYARI Ani Hareket Tehlikesi. Güvenli Devredışı Bırakma durumunu izlemek veya Güvenli Devredışı Bırakma girişlerinde bir arızayı bulmak için sadece Güvenli Devredışı Bırakma Monitörünü (EDM fonksiyonuna çok fonksiyonlu çıkış terminali) kullanın. Monitör çıkışı bir güvenlik çıkışı değildir. Güvenli Devre Dışı Bırakma Monitörünü yanlışlıkla kullanırsanız, ölüme veya ciddi yaralanmaya neden olabilir.

Not:

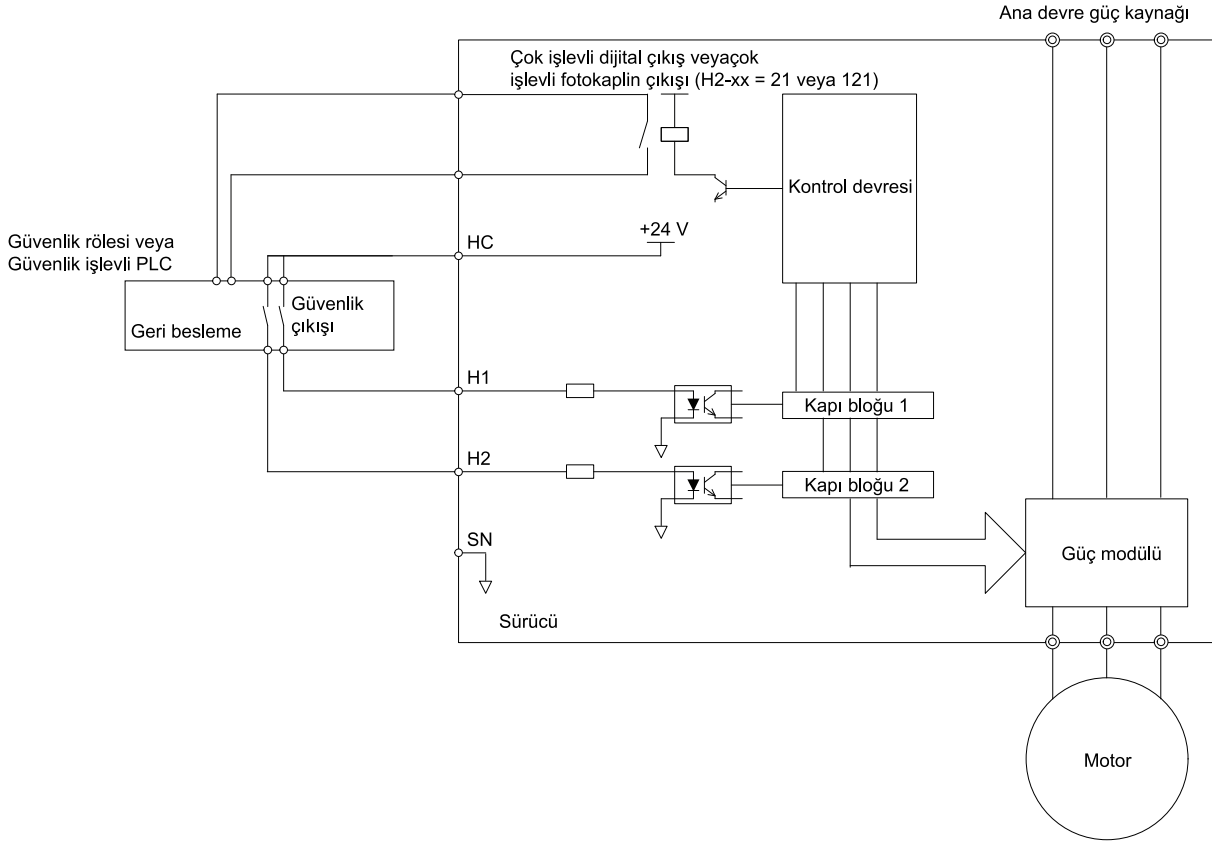
- Dahili güvenlik fonksiyonuna sahip bir sürücü kullandığınızda, elektronik bileşenlerin eskimesi nedeniyle ilk kullanımdan 10 yıl sonra değiştirmeniz gerekir.
- Terminaller H1 veya H2 kapatıldığında sürücü "Güvenli Tork Kapalı" durumuna geçinceye kadar maksimum 3 ms geçecektir. H1 ve H2 terminalleri için KAPALI durumunu en az 3 ms tutacak şekilde ayarlayın. Sürücü, terminal H1 ve H2 yalnızca 3 ms'den daha kısa bir süre boyunca açıksa "Güvenli Tork Kapalı" durumuna geçemeyebilir.
- Güvenli Devre Dışı Bırakma giriş kabloları 30 m'yi (98 ft) geçmemelidir.

■ Güvenli Devredışı Bırakma Fonksiyonunu Kullanma

Güvenli Devredışı Bırakma Devresi

Güvenli Devredışı Bırakma devresi çıkış transistörlerini durduran iki izole kanala sahiptir (terminaller H1 ve H2). Giriş, sürücünün iç güç kaynağını kullanabilir.

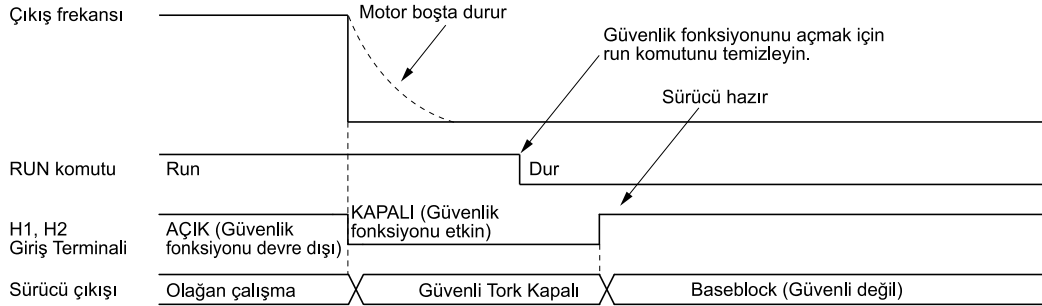
Güvenli Devredışı Bırakma fonksiyonunun durumunu izlemek için MFDO terminallerinden $[H2-xx = 21 \text{ or } 121]$ birine EDM fonksiyonunu ayarlayın. Bu, "Güvenli Devredışı bırakma monitörü çıkış fonksiyonu"dur.



Şekil 9.12 Güvenli Devredışı Bırakma Fonksiyonu Kablaj Örneği

Sürücü Çıkışını Etkinleştirme ve Devredışı Bırakma (“Güvenli Tork Kapalı”)

Sürücü “Güvenli Tork Kapalı” durumundan normal çalışmaya geçerken, sürücü çalışmasına ait bir örnek için Şekil 9.13 kapsamına başvurun.



Şekil 9.13 Güvenli Devredışı Bırakma Çalışması

Normal Çalışmadan “Güvenli Tork Kapalı” durumuna geçiş

Güvenli Devredışı Bırakma fonksiyonunu etkinleştirmek için güvenlik giriş terminali H1 veya H2’yi KAPATIN. Güvenli Devredışı Bırakma fonksiyonu motor çalışırken etkinleştirildiğinde, sürücü çıkışı ve motor torku kapatılır ve motor her zaman boşta durur. b1-03 [Durdurma Yöntemi Seçimi] ayarı, durdurma yöntemine herhangi bir etki yapmaz.

“Güvenli Tork Kapalı” durumu, yalnızca Güvenli Devredışı Bırakma fonksiyonu ile mümkündür. Sürücüyü durdurmak için Run komutunu temizleyin. Sürücü çıkışını kapama (bir baseblock koşulu) ≠ “Güvenli Tork Kapalı”.

Not:

- Motoru aniden durdurmak gerektiğinde, motor tamamen durana kadar H1 ve H2 terminallerini kapamayın. Bu, motorun normal çalışma esnasında boşta durmasını önleyecektir.
- Terminaller H1 veya H2 kapatıldığında sürücü “Güvenli Tork Kapalı” durumuna geçinceye kadar maksimum 3 ms geçecektir. En az 3 ms tutmak için H1 ve H2 terminalleri için KAPALI durumunu ayarlayın. Sürücü, terminal H1 ve H2 yalnızca 3 ms’den daha kısa bir süre boyunca açıksa “Güvenli Tork Kapalı” durumuna geçemeyebilir.

“Güvenli Tork Kapalı” durumundan Normal Çalışmaya Geçiş

Güvenlik girişi yalnızca hiçbir Run komutu olmadığında serbest kalacaktır.

- Durdurma Esnasında

Güvenli Devredışı Bırakma fonksiyonu durdurma esnasında tetiklendiğinde, “Güvenli Tork Kapalı” durumunu devredışı bırakmak için terminaller H1-HC ve H2-HC arasında devreyi kapatın. Sürücü doğru biçimde durduktan sonra Run komutunu girin.

- Çalışırken
Güvenli Devredışı Bırakma fonksiyonu çalıştırma sırasında tetiklediğinizde, Çalıştırma komutunu kaldırın, “Güvenli Tork Kapalı” durumunu devredışı bırakmak için terminaller H1-HC ve H2-HC arasında devreyi kapatın. Dur komutunu girin, ardından H1 ve H2 terminalleri etkinleştirildiğinde, Run komutunu girin.

Güvenli Devredışı Bırakma Monitörü Çıkış Fonksiyonu ve Tuş takımı Ekranı

Giriş kanalı durumu, Güvenlik monitörü durumu ve sürücü çıkış durumu arasındaki ilişki hakkında bilgi için [Tablo 9.15](#) kapsamına başvurun.

Tablo 9.15 Güvenli Devredışı Bırakma Giriş ve Çıkış Aygıt (EDM) Monitörü Terminal Durumu

Giriş Kanalı Durumu	Giriş 1 (H1- HC)	AÇIK (Devreyi kapat)	KAPALI (Açık)	AÇIK (Devreyi kapat)	KAPALI (Açık)
	Giriş 2 (H2- HC)	AÇIK (Devreyi kapat)	AÇIK (Devreyi kapat)	KAPALI (Açık)	KAPALI (Açık)
MFDO Terminali (H2-xx = 21)	MFDO Terminali (H2-xx = 21)	KAPALI	KAPALI	KAPALI	AÇIK
	MFDO Terminali (H2-xx = 121)	AÇIK	AÇIK	AÇIK	KAPALI
Sürücü Çıkış Durumu		Baseblock (Sürücü hazır)	Güvenlik durumu (STo)	Güvenlik durumu (STo)	Güvenlik durumu (STo)
Tuş takımı Ekranı		Normal olarak görüntülenir	SToF (Yanıp sönme)	SToF (Yanıp sönme)	STo (Yanıp sönme)
Dairesel LED Gösterge		Hazır: Yanık	ALM/ERR: Yanıp sönme	ALM/ERR: Yanıp sönme	Hazır: Yanıp sönme
MEMOBUS Kaydı 0020 (Hex.)		bit C: 0 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 1 bit D: 0	bit C: 0 bit D: 1

Güvenlik Fonksiyonu Durum Monitörü

Sürücü güvenlik monitörü çıkışı Güvenlik fonksiyonunun durumu hakkında bir geri bildirim sinyalini gönderir. Güvenlik monitörü çıkışı, MFDO terminalleri için mevcut olası ayarlardan biridir. Güvenlik Devredışı bırakma devresi zarar görürse, bir kontrolör “Güvenli Tork Kapalı” durumunu tutmak için (PLC veya güvenlik rölesi) bu sinyali bir giriş sinyali olarak okumalıdır. Bu, güvenlik devresinin durumunu doğrulamaya yardımcı olacaktır. Güvenlik fonksiyonu hakkında daha fazla bilgi için güvenlik cihazına ilişkin kılavuza başvurun.

Güvenlik monitör çıkış sinyalinin polaritesini anahtarlama için MFDO fonksiyon ayarlarını kullanabilirsiniz. Ayar talimatları için [Tablo 9.15](#) kapsamına başvurun.

Tuş takımı Ekranı

İki giriş kanalı KAPALI (Açık) ise , tuş takımı *STo [Güvenli Tork KAPALI]* durumunda yanıp sönecektir.

Güvenli devredışı bırakma devresi veya sürücüsü zarar görürse, tuş takımı bir giriş kanalı KAPALI (Açık) iken ve diğer AÇIK (Devreyi kapat) iken, *SToF [Güvenli Tork KAPALI Donanım]* yanıp sönecektir. Güvenli devredışı bırakma devresini doğru biçimde kullandığınızda, tuş takımı *SToF* arızasını göstermeyecektir.

Sürücü zarar görmüşse, sürücü Güvenli devredışı bırakma devresinde bir arızayı tespit ederse, tuş takımı *SCF [Güvenlik Devresi Arızası]* gösterecektir. Daha fazla bilgi için Sorun Giderme konulu bölüme bakın.

Güvenli Devredışı Bırakma Fonksiyonunu Doğrulama

Parçaları değiştirdikten veya sürücüde bakım yaptıktan sonra, sürücüyü çalıştırmak için tüm gerekli kablağı tamamlayın ve ardından bu adımlarla Güvenli Devredışı Bırakma girişini test edin. Test sonuçlarına ait bir kaydı tutun.

Not:

Bu doğrulama, güvenlik parametrelerinin spesifikasyon değerlerini garanti etmek için en az üç ayda bir yapılmalıdır.

1. İki giriş kanalı KAPALIYKEN (Açık), tuş takımının *STo [Güvenli Tork KAPALI]* olarak yanıp söndüğünden emin olun ve motor çalışmadığından emin olun.
2. Giriş kanallarının AÇIK/KAPALI durumunu izleyin ve EDM fonksiyonuna ayarlanan MFDO'nun [Tablo 9.15](#) içinde gösterilen şekilde çalıştığından emin olun.
Bu öğelerin bir veya daha fazlası doğruysa, MFDO'nun AÇIK/KAPALI durumu tuş takımında doğru biçimde görüntülenmeyecektir:
 - Yanlış parametre ayarları.
 - Harici bir cihazda sorun.
 - Harici kablaj kısa devre yapmış veya bağlı değil.
 - Cihaz zarar görmüştür.
 Durumu doğru biçimde görüntülemek için nedeni bulun ve sorunu düzeltin.
3. EDM sinyalinin normal çalışma esnasında [Tablo 9.15](#) içinde gösterilen şekilde çalıştığından emin olun.

10 Attachment

◆ UL Standards



Figure 10.1 UL/cUL Mark

The UL/cUL Mark identifies that this product conforms to rigid safety standards. This mark appears on products in the United States and Canada. It shows UL approval, which identifies that the product complies with safety standards after careful inspection and assessment. You must use UL Listed or UL Recognized parts for all primary components that are built into electrical equipment that has UL approval.

This product has been tested in accordance with UL standard UL 61800-5-1, and has been verified to be in compliance with UL standards.

Machines and devices integrated with this product must satisfy the following conditions for compliance with UL standards:

■ Area of Use

Install this product in a location with Overvoltage Category III and pollution degree 2 or less as specified in UL 61800-5-1.

Ambient Temperature Setting

Maintain the ambient temperature within the following ranges according to the enclosure type.

- IP00/UL Open Type: -10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F)
- IP20/UL Open Type: -10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F)
- IP20/UL Type 1: -10 °C to +40 °C (14 °F to 104 °F)
- IP55/UL Type 12 Heatsink External Mounting: -10 °C to +40 °C (14 °F to 104 °F)

■ Wire the Main Circuit Terminal Block

Wire the main circuit terminal block correctly as specified by the instructions in the manual.

To comply with UL standards on drive models from 2257 and from 4208, use UL-approved closed-loop crimp terminals. Use the tools recommend by the terminal manufacturer to crimp the closed-loop crimp terminal. Refer to [Closed-Loop Crimp Terminals on page 272](#) for more information about UL Listed closed-loop crimp terminals.

To select the correct wire gauge, refer to [Three-Phase 200 V Class on page 289](#) and [Three-Phase 400 V Class on page 293](#).

Note:

Read these notes before you wire the main circuit terminal block.

- Use UL-Listed, vinyl-coated insulated copper wires for operation with a continuous maximum permitted temperature of 75 °C at 600 V.
- Remove all unwanted objects that are near the terminal block connections.
- Remove the insulation from the connection wires to the wire stripping lengths shown in the manual.
- Do not use bent or crushed wires. Remove the damaged end of the wire before you use it. Incorrect connections can cause death or serious injury from fire.
- Do not solder stranded wire. Soldered wire connections can become loose over time and cause unsatisfactory drive performance.
- If you use stranded wire, make sure that all of the wire strands are in the connection. Also, do not twist the stranded wire too much. Incorrect connections can cause death or serious injury from fire.
- Put the wire all the way into the terminal block. Remove the insulation from the wire to the recommended wire stripping length to fit the wire with insulation in the plastic housing.
- Use a torque driver, torque ratchet, or torque wrench for the screws. A slotted driver or a hex tool will be necessary to wire the screw clamp terminal. Use applicable tools as specified by the recommended conditions in the product manual.
- If you use power tools to tighten the terminal screws, use a low speed setting (300 to 400 r/min). Failure to obey can cause damage to the terminal screws.
- Wire gauges on existing drive models to be replaced may not match wire gauge ranges on new drives. Refer to the drive manuals for correct wire sizes.
- Do not tighten the terminal screws at an angle of 5 degrees or more. Failure to obey can cause damage to the terminal screws.
- If you damage a terminal screw, contact Yaskawa or your nearest sales representative.

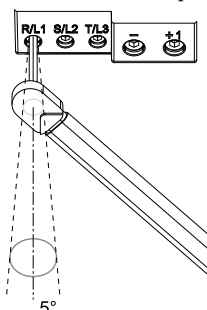


Figure 10.2 Permitted Angle

- Put the bit all the way into the hex socket to tighten the hex socket cap screw.
- When you tighten slotted screws, hold the straight-edge screwdriver perpendicularly to the screw. Make sure that you align the end of the straight-edge screwdriver with the screw groove.

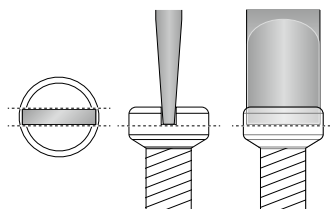
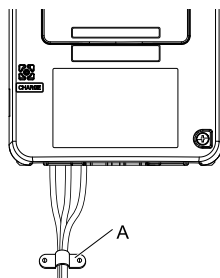


Figure 10.3 Tightening Slotted Screws

- After you connect the wires to the terminal block, lightly pull on the wires to make sure that they do not come out of the terminals.
- Remove the correct section of the wiring cover to make wiring easier.
- Do not let strain on the wiring cause damage. Use a strain relief near the wiring to release the tension.



A - Cable clamp

Figure 10.4 Strain Relief Example

Table 10.1 Recommended Wiring Tools

Screw Size and Shape	Adapter	Bit		Torque Driver Model (Tightening Torque)	Torque Wrench
		Model	Manufacturer		
M4 	Bit	SF-BIT-SL 1,0X4,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3 N·m (10.6 - 26.6 lbf·in))	-
M5 ^{*1} 	Bit	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	Wire Gauge ≤25 mm ² (AWG 10): TSD-M 3NM (1.2 - 3 N·m (10.6 - 26.6 lbf·in))	Wire Gauge ≤ 25 mm ² (AWG 10): -
				Wire Gauge ≥30 mm ² (AWG 8): -	Wire Gauge ≥ 30 mm ² (AWG 8): 4.1 - 4.5 N·m (36.3 - 39.8 lbf·in) ^{*2 *3}
M6 	Bit	SF-BIT-HEX 5-50	PHOENIX CONTACT	-	5 - 9 N·m (44.3 - 79.9 lbf·in) ^{*2 *3}
M6 	Bit	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	-	3 - 3.5 N·m (26.6 - 31.0 lbf·in) ^{*2 *3}
M8 	Bit	SF-BIT-HEX 6-50	PHOENIX CONTACT	-	8 - 12 N·m (70.8 - 106.2 lbf·in) ^{*2 *3}
M10 	Bit	SF-BIT-HEX 8-50	PHOENIX CONTACT	-	12 - 14 N·m (106.2 - 123.9 lbf·in) ^{*2 *3}

*1 When wiring drive models 2056, 4089, and smaller, select the correct tools for the wire gauge.

*2 Use 6.35 mm (0.25 in) bit socket holder.

*3 Use a torque wrench that can apply this torque measurement range.

Closed-Loop Crimp Terminals

To comply with UL standards on drive models 2257 to 2415 and 4208 to 4H12, use UL Listed closed-loop crimp terminals and insulation caps. Use the tools recommend by the terminal manufacturer to crimp the closed-loop crimp terminal. Yaskawa recommends closed-loop crimp terminals from JST Mfg. Co., Ltd. and insulation caps from Tokyo DIP Co., Ltd.

Make sure that you comply with local standards for correct wire gauges in the region where you will use the drive. Contact Yaskawa or your nearest sales representative to order.

Note:

To comply with UL standards, use only insulated crimp terminals or crimp terminals with insulation tubing. Use UL Listed vinyl-coated insulated copper wires for operation with a continuous maximum permitted temperature of 75 °C at 600 V.

Table 10.2 Closed-Loop Crimp Terminals and Insulation Caps: Three-Phase 200 V Class

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	- , +1	+3				Tool Model	Die Jaw	
2004 - 2021	-	-	-	-	10	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
2030, 2042	-	-	-	-	8	M5	R8-5	YA-4	AD-901	TP-008
2056	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
2070 - 2110	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
2138	-	-	-	-	4	M6	R22-6	YA-5	AD-953	TP-022
2169, 2211	-	-	-	-	4	M8	R22-8	YA-5	AD-953	TP-022
2257	2/0 × 2P	2/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 2P	-	-	M10	R100-10	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3				Tool Model	Die Jaw	
2313	4/0 × 2P	-	-	-	-	M10	R100-10	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	3/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	250 × 2P	-	-	M10	R150-10	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
2360	250 × 2P	250 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	3/0 × 2P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
2415	250 × 2P	-	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	300 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	3/0 × 2P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060

Table 10.3 Closed-Loop Crimp Terminals and Insulation Caps: Three-Phase 400 V Class

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3				Tool Model	Die Jaw	
4002, 4004	-	-	-	-	12	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
4005 - 4012	-	-	-	-	10	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
4018, 4023	-	-	-	-	10	M5	R5.5-5	YA-4	AD-900	TP-005
4031	-	-	-	-	8	M6	R8-6	YA-4	AD-901	TP-008
4038	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4044, 4060	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4075	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4089, 4103	-	-	-	-	4	M6	R22-6	YA-5	AD-953	TP-022
4140, 4168	-	-	-	-	4	M8	R22-8	YA-5	AD-953	TP-022
4208	1/0 × 2P	1/0 × 2P	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, D-213	TP-060
	-	-	3/0 × 2P	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	-	-	4	M10	R22-10	YF-1 YET-150-1	TD-223, TD-212	TP-022

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	- , +1	+3	⊕			Tool Model	Die Jaw	
4250	2/0 × 2P	2/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	3/0 × 2P	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
4296	3/0 × 2P	3/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 2P	-	-	M10	R100-10	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
4371	250 × 2P	250 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	3/0 × 2P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
4389	300 × 2P	300 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	400 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	4/0 × 2P	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324, TD-312	TP-100
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
4453	250 × 4P	-	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	4/0 × 4P	4/0 × 4P	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324, TD-312	TP-100
	-	-	-	3/0 × 4P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1/0	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
4568	250 × 4P	-	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	4/0 × 4P	-	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324, TD-312	TP-100
	-	-	300 × 4P	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	-	3/0 × 4P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	2/0	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	- , +1	+3				Tool Model	Die Jaw	
4675	300 × 4P	300 × 4P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	400 × 4P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	4/0 × 4P	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324, TD-312	TP-100
	-	-	-	-	2/0	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
4810	3/0 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	80-L12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	3/0 × 4P × 2	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
4930	4/0 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	100-L12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	4/0 × 4P × 2	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
4H11	250 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	150-L12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	250 × 4P × 2	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	2/0 × 4P × 2	-	M12	70-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-070
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
4H12	300 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	150-L12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	300 × 4P × 2	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	3/0 × 4P × 2	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100

Table 10.4 Closed-Loop Crimp Terminals and Insulation Caps: 6-Phase/12-Pulse 400 V Class (Drive Models: 4xxx)

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil) ^{*1}					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1, R1/ L11 S/L2, S1/L21 T/L3, T1/L31 ^{*2}	U/T1 V/T2 W/T3	- , +1	+3	⊕			Tool Model	Die Jaw	
4810	2/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	70-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-070
	-	3/0 × 4P × 2	-	-	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
4930	3/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	4/0 × 4P × 2	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
4H11	4/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	250 × 4P × 2	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	2/0 × 4P × 2	-	M12	70-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-070
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
4H12	4/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	300 × 4P × 2	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	3/0 × 4P × 2	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100

*1 The wire gauges for drive models 4810 to 4H12 are the recommended wire gauges when you use these drive models as a 6-Phase/12-Pulse drive.

*2 When you use drive models 4810 to 4H12 as a 6-Phase/12-Pulse drive, remove the common bus bars on the input terminals.

Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing

Use branch circuit protection to protect against short circuits and to maintain compliance with UL 61800-5-1.

Yaskawa recommends connecting semiconductor protection fuses on the input side for branch circuit protection.

Refer to [Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing on page 284](#) for more information about recommended fuses.

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. After the drive blows a fuse or trips an RCM/RCD, do not immediately energize the drive or operate peripheral devices. Wait for the time specified on the warning label at a minimum and make sure that all indicators are OFF. Then check the wiring and peripheral device ratings to find the cause of the problem. If you do not know the cause of the problem, contact Yaskawa before you energize the drive or peripheral devices. If you do not fix the problem before you operate the drive or peripheral devices, it can cause serious injury or death.*

• 200 V Class

Use the fuses specified in this document to prepare the drive for use on a circuit that supplies not more than 100,000 RMS and not more than 240 Vac when there is a short circuit in the power supply.

• 400 V Class

Use the fuses specified in this document to prepare the drive for use on a circuit that supplies not more than 100,000 RMS and not more than 480 Vac when there is a short circuit in the power supply.

The built-in short circuit protection of the drive does not provide branch circuit protection. The user must provide branch circuit protection as specified by the National Electric Code (NEC), the Canadian Electric Code, Part I (CEC), and local codes.

Low Voltage Wiring for Control Circuit Terminals

You must provide low voltage wiring as specified by the National Electric Code (NEC), the Canadian Electric Code, Part I (CEC), and local codes. Yaskawa recommends the NEC class 1 circuit conductor. Use the UL approved class 2 power supply for external power supply.

Table 10.5 Control Circuit Terminal Power Supplies

Input/Output	Terminals	Power Supply Specifications
Digital input	S1 to S8, SN, SC, SP	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Analog input	A1 to A3, AC, +V, -V	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Analog output	FM, AM, AC	Uses the LVLC power supply in the drive.
Pulse train output	MP, AC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Pulse train input	RP, AC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Safe disable input	H1, H2, HC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Serial communication input/output	D+, D-, AC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
24 V external power supply	PS, AC	Use the UL Listed class 2 power supply.

Drive Motor Overload and Overheat Protection

The drive motor overload and overheat protection function complies with the National Electric Code (NEC) and the Canadian Electric Code, Part I (CEC).

Set the Motor Rated Current and *L1-01 through L1-04 [Motor Overload Protection Select]* correctly to enable motor overload and overheat protection.

Refer to the control method and set the motor rated current with *E2-01 [Motor Rated Current (FLA)]*, *E5-03 [PM Motor Rated Current (FLA)]*, or *E9-06 [Motor Rated Current (FLA)]*.

E2-01: Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E2-01 (030E)	Motor Rated Current (FLA)	☒ V/f ☐ CL-V/f ☐ OLV ☐ CLV ☐ AOLV ☐ OLV/PM ☐ AOLV/PM ☐ CLV/PM ☐ EZOLV Sets the motor rated current in amps.	Determined by o2-04, C6-01 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:

- If *E2-01* < *E2-03 [Motor No-Load Current]*, the drive will detect *oPE02 [Parameter Range Setting Error]*.
- When the drive model changes, the display units for this parameter also change.
 –0.01 A: models 2004 - 2042, 4002 - 4023
 –0.1 A: models 2056 - 2415, 4031 - 4H12

The value set for *E2-01* becomes the reference value for motor protection, the torque limit, and torque control. Enter the motor rated current written on the motor nameplate. Auto-Tuning the drive will automatically set *E2-01* to the value input for “Motor Rated Current”.

E5-03: PM Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E5-03 (032B)	Motor Rated Current (FLA)	☒ V/f ☐ CL-V/f ☐ OLV ☐ CLV ☐ AOLV ☐ OLV/PM ☐ AOLV/PM ☐ CLV/PM ☐ EZOLV Sets the PM motor rated current (FLA).	Determined by E5-01 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:

The display units are different for different models:

- 0.01 A: models 2004 - 2042, 4002 - 4023
- 0.1 A: models 2056 - 2415, 4031 - 4H12

The drive automatically sets *E5-03* to the value input for “PM Motor Rated Current” after you do these types of Auto-Tuning:

- Manual Entry w/ Motor Data Sheet
- PM Stationary Auto-Tuning
- Stationary (R Only)
- Rotational (Ld, Lq, R, back-EMF)

E9-06: Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E9-06 (11E9)	Motor Rated Current (FLA)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/IPM AOLV/IPM CLV/IPM EZOLV Sets the motor rated current in amps.	Determined by E9-01 and o2-04 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:

The display units are different for different models:

- 0.01 A: models 2004 - 2042, 4002 - 4023
- 0.1 A: models 2056 - 2415, 4031 - 4H12

The setting value of *E9-06* is the reference value for motor protection. Enter the motor rated current written on the motor nameplate. Auto-Tuning the drive will automatically set *E9-06* to the value input for “Motor Rated Current”.

L1-01: Motor Overload (oL1) Protection

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-01 (0480)	Motor Overload (oL1) Protection	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/IPM AOLV/IPM CLV/IPM EZOLV Sets the motor overload protection with electronic thermal protectors.	Determined by A1-02 (0 - 6)

This parameter enables and disables the motor overload protection with electronic thermal protectors.

The cooling capability of the motor changes when the speed control range of the motor changes. Use an electronic thermal protector that aligns with the permitted load characteristics of the motor to select motor protection.

The electronic thermal protector of the drive uses these items to calculate motor overload tolerance and supply overload protection for the motor:

- Output current
- Output frequency
- Motor thermal characteristics
- Time characteristics

If the drive detects motor overload, the drive will trigger an *oL1* [Motor Overload] and stop the drive output.

Set *H2-01* = *1F* [Term M1-M2 Function Selection = Motor Overload Alarm (oL1)] to set a motor overload alarm.

If the motor overload level is more than 90% of the *oL1* detection level, the output terminal activates and triggers an overload alarm.

0 : Disable

Disable motor protection when motor overload protection is not necessary or when the drive is operating more than one motor.

Refer to [Figure 10.5](#) for an example of the circuit configuration to connect more than one motor to one drive.

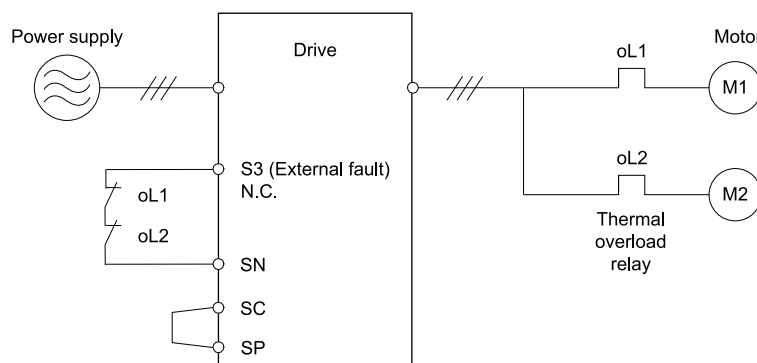


Figure 10.5 Protection Circuit Configuration to Connect More than One Motor to One Drive

NOTICE When you connect more than one motor to one drive or when the motor amp rating is higher than the drive amp rating, set L1-01 = 0 [Motor Overload (oL1) Protection = Disabled] and install thermal overload relays for each motor. The electronic thermal protection of the drive will not function and it can cause damage to the motor.

1 : Variable Torque

Use this setting for general-purpose motors with a 60 Hz base frequency.

The overload tolerance decreases as motor speed decreases because the cooling fan speed decreases and the ability of the motor to cool decreases in the low speed range.

The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protector. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to operate with commercial line power. Operate at a 60 Hz base frequency to maximize the motor cooling ability.	If the motor operates at frequencies less than 60 Hz, the drive will detect oL1. The drive triggers a fault relay output and the motor coasts to stop.

2 : Constant Torque 10:1 Speed Range

Use this setting for drive-dedicated motors with a speed range for constant torque of 1:10.

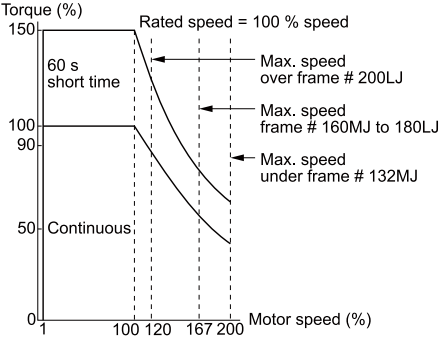
The speed control for this motor is 10% to 100% when at 100% load. Operating slower than 10% speed at 100% load will cause motor overload.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (10% base frequency).	The motor operates continuously at 10% to 100% base frequency. Operating slower than 10% speed at 100% load will cause motor overload.

3 : Constant Torque 100:1 SpeedRange

Use this setting for vector motors with a speed range for constant torque of 1:100.

The speed control for this motor is 1% to 100% when at 100% load. Operating slower than 1% speed at 100% load will cause motor overload.

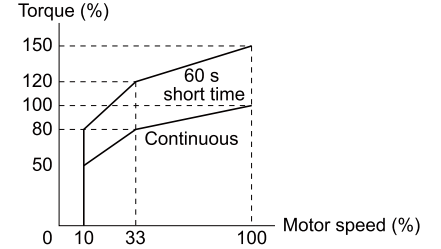
Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (1% base frequency).	The motor operates continuously at 1% to 100% base frequency. Operating slower than 1% speed at 100% load will cause motor overload.

4 : PM Variable Torque

Use this setting for PM motors with derated torque characteristics.

The overload tolerance decreases as motor speed decreases because the cooling fan speed decreases and the ability of the motor to cool decreases in the low speed range.

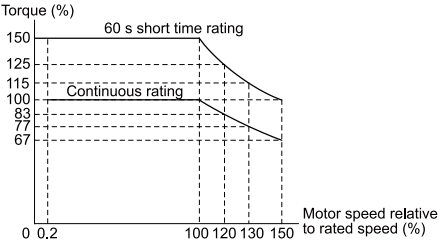
The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protector. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation at rated speed and rated torque.	If the motor operates continuously at lower speed than rated rotation speed at more than 100% torque, the drive will detect <i>oLI</i> . The drive triggers a fault relay output and the motor coasts to stop.

5 : PM Constant Torque

Use this setting with a PM motor for constant torque that has a speed range for constant torque of 1:500.

The speed control for this motor is 0.2% to 100% when at 100% load. Operating slower than 0.2% speed at 100% load will cause motor overload.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (0.2% base frequency).	The motor operates continuously at 0.2% to 100% rated speed. Operating slower than 0.2% speed at 100% load will cause motor overload.

6 : Variable Torque (50Hz)

Use this setting for general-purpose motors with a 50 Hz base frequency.

The overload tolerance decreases as motor speed decreases because the cooling fan speed decreases and the ability of the motor to cool decreases in the low speed range.

The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protector. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
Torque (%) Rated speed = 100 % speed 60 s short time Continuous Max. speed over frame # 200LJ Max. speed frame # 160MJ to 180LJ Max. speed under frame # 132MHJ Motor speed (%) (50 Hz)	This motor is designed to operate with commercial line power. Operate at a 50 Hz base frequency to maximize the motor cooling ability.	If the motor operates at frequencies less than commercial line power, the drive will detect <i>oLI</i>. The drive triggers a fault relay output and the motor coasts to stop.

L1-02: Motor Overload Protection Time

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-02 (0481)	Motor Overload Protection Time	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Sets the operation time for the electronic thermal protector of the drive to prevent damage to the motor. Usually it is not necessary to change this setting.	1.0 min (0.1 - 5.0 min)

Set the overload tolerance time to the length of time that the motor can operate at 150% load from continuous operation at 100% load.

When the motor operates at 150% load continuously for 1 minute after continuous operation at 100% load (hot start), the default setting triggers the electronic thermal protector.

Figure 10.6 shows an example of the electronic thermal protector operation time. Motor overload protection operates in the range between a cold start and a hot start.

This example shows a general-purpose motor operating at the base frequency with *L1-02* set to 1.0 min.

- Cold start
Shows the motor protection operation time characteristics when the overload occurs immediately after starting operation from a complete stop.
- Hot start
Shows the motor protection operation time characteristics when overload occurs from continuous operation below the motor rated current.

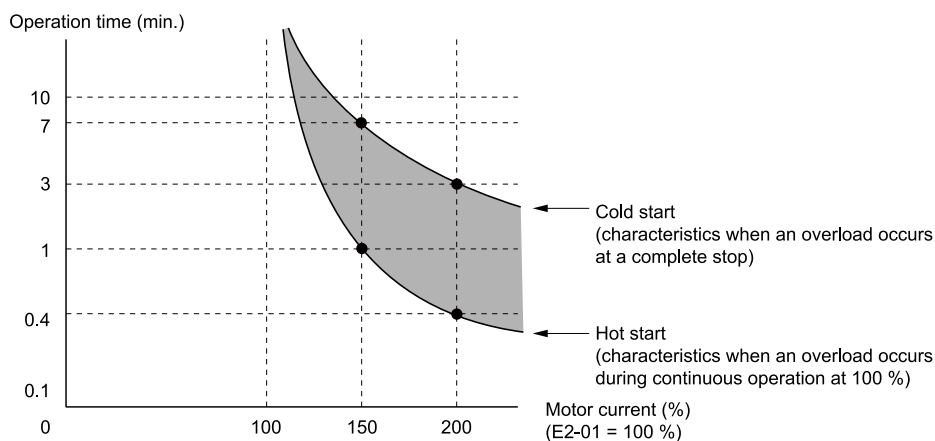


Figure 10.6 Protection Operation Time for a General-purpose Motor at Rated Output Frequency

L1-03: Motor Thermistor oH Alarm Select

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-03 (0482)	Motor Thermistor oH Alarm Select	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Sets drive operation when the PTC input signal entered into the drive is at the oH3 [Motor Overheat Alarm] detection level.	3 (0 - 3)

0 : Ramp to Stop

The drive ramps the motor to stop in the deceleration time. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

1 : Coast to Stop

The output turns off and the motor coasts to stop. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

2 : Fast Stop (Use C1-09)

The drive stops the motor in the deceleration time set in *C1-09 [Fast Stop Time]*. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

3 : Alarm Only

The keypad shows *oH3* and the drive continues operation. The output terminal set for *Alarm [H2-01 to H2-03 = 10]* activates.

L1-04: Motor Thermistor oH Fault Select

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-04 (0483)	Motor Thermistor oH Fault Select	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Sets the drive operation when the PTC input signal to the drive is at the <i>oH4 [Motor Overheat Fault (PTC Input)]</i> detection level.	1 (0 - 2)

0 : Ramp to Stop

The drive ramps the motor to stop in the deceleration time. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

1 : Coast to Stop

The output turns OFF and the motor coasts to stop. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

2 : Fast Stop (Use C1-09)

The drive stops the motor in the deceleration time set in *C1-09 [Fast Stop Time]*. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

◆ China RoHS Compliance



Figure 10.7 China RoHS Mark

The China RoHS mark is displayed on products containing six specified hazardous substances that are in excess of regulatory limits, based on the “Administrative Measures for the Restriction of the Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products” and “Marking for the Restricted Use of Hazardous Substances in Electronic and Electrical Products” (SJ/T 11364-2014), which were promulgated on January 26, 2016. The number displayed in the center of the mark indicates the environment-friendly use period (number of years) in which electrical and electronic products that are being produced, sold, or imported to China can be used. The date of manufacture of the electrical and electronic product is the starting date of the environment-friendly use period for the product. The six specified hazardous substances contained in the product will not leak outside of the product during normal use within this period and will have no serious impact on the environment, the human body, or property.

The environment-friendly use period for this product is 15 years. This period is not the product warranty period.

Table 10.6 Contents of Hazardous Substances in This Product

Parts Name	Hazardous Substances					
	Lead (Pb)	Mercury (Hg)	Cadmium (Cd)	Hexavalent Chromium (Cr(VI))	Polybrominated Biphenyls (PBB)	Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDE)
Circuit Board	×	○	○	○	○	○
Electronic Parts	×	○	○	○	○	○
Brass Screw	×	○	○	○	○	○

Parts Name	Hazardous Substances					
	Lead (Pb)	Mercury (Hg)	Cadmium (Cd)	Hexavalent Chromium (Cr(VI))	Polybrominated Biphenyls (PBB)	Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDE)
Aluminum Die Casting	×	○	○	○	○	○

This table has been prepared in accordance with the provisions outlined in SJ/T 11364.

○: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below or equal to the limit requirement of GB/T 26572.

×: Indicates that said hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T 26572.

Note:
This product complies with EU RoHS directives. In this table, "×" indicates that hazardous substances that are exempt from EU RoHS directives are contained.

◆ 对应中国RoHS指令



图 10.8 中国RoHS标志

中国RoHS标志依据2016年1月26日公布的《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》，以及《电子电气产品有害物质限制使用标识要求》（SJ/T 11364-2014）作成。电子电气产品中特定6种有害物质的含量超过规定值时，应标识此标志。中间的数字为在中国生产销售以及进口的电子电气产品的环保使用期限（年限）。电子电气产品的环保使用期限从生产日期算起。在期限内，正常使用产品的过程中，不会有特定的6种有害物质外泄进而对环境、人和财产造成深刻影响。

本产品的环保使用期限为15年。但需要注意的是环保使用期限并非产品的质量保证期限。

表 10.7 本产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
实装基板	×	○	○	○	○	○
电子元件	×	○	○	○	○	○
黄铜螺钉	×	○	○	○	○	○
铝压铸	×	○	○	○	○	○

本表格依据SJ/T 11364的规定编制。

○:表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

×:表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。

(注) 本产品符合欧盟RoHS指令。上表中的“×”表示含有欧盟RoHS指令豁免的有害物质。

◆ CE-compliant Fuse (Input Side)

■ Three-Phase 200 V Class

Table 10.8 Factory-Recommended Branch Circuit Protection (200 V Class)

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Model Manufacturer: Eaton/Bussmann	Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Model Manufacturer: Eaton/Bussmann
2004	FWH-45B	2082	FWH-225A FWH-250A <i>*/</i>
2006	FWH-45B	2110	FWH-225A FWH-250A <i>*/</i>
2010	FWH-45B	2138	FWH-275A FWH-300A <i>*/</i>
2012	FWH-50B	2169	FWH-275A FWH-350A <i>*/</i>
2018	FWH-80B	2211	FWH-325A FWH-450A <i>*/</i>
2021	FWH-80B	2257	FWH-600A
2030	FWH-125B	2313	FWH-800A
2042	FWH-150B		
2056	FWH-200B		
2070	FWH-225A		

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Model Manufacturer: EATON/Bussmann
2360	FWH-1000B

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Model Manufacturer: EATON/Bussmann
2415	FWH-1000B

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

■ Three-Phase 400 V Class

Table 10.9 Factory-Recommended Branch Circuit Protection (400 V Class)

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Model Manufacturer: EATON/Bussmann
4002	FWH-50B
4004	FWH-50B
4005	FWH-50B
4007	FWH-60B
4009	FWH-60B
4012	FWH-60B
4018	FWH-80B
4023	FWH-90B
4031	FWH-150B
4038	FWH-200B
4044	FWH-200B
4060	FWH-225A
4075	FWH-250A
4089	FWH-275A
4103	FWH-275A
4140	FWH-300A

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Model Manufacturer: EATON/Bussmann
4168	FWH-325A FWH-400A ^{*/}
4208	FWH-500A
4250	FWH-600A
4296	FWH-700A
4371	FWH-800A
4389	FWH-1000B
4453	FWH-1200B
4568	FWH-1200B
4675	FWH-1400A FWH-1600A ^{*/}
4810	FWH-1200B
4930	FWH-1200B
4H11	FWH-1600A
4H12	FWH-1600A

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

◆ Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing

■ Three-Phase 200 V Class

Table 10.10 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: 200 V Class (ND)

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann
2004	0.75 (0.75)	4.8	FWH-45B
2006	1.1 (1.5)	6.7	FWH-45B
2010	2.2 (3)	12.7	FWH-45B
2012	3 (4)	17	FWH-50B FWH-80B ^{*/}
2018	3.7 (5)	20.7	FWH-80B FWH-100B ^{*/}
2021	5.5 (7.5)	30	FWH-80B FWH-100B ^{*/}
2030	7.5 (10)	40.3	FWH-125B
2042	11 (15)	52	FWH-150B
2056	15 (20)	78.4	FWH-200B
2070	18.5 (25)	96	FWH-225A
2082	22 (30)	114	FWH-225A FWH-250A ^{*/}
2110	30 (40)	111	FWH-225A FWH-250A ^{*/}

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann
2138	37 (50)	136	FWH-275A FWH-300A <i>*/</i>
2169	45 (60)	164	FWH-275A FWH-350A <i>*/</i>
2211	55 (75)	200	FWH-325A FWH-450A <i>*/</i>
2257	75 (100)	271	FWH-600A
2313	90 (125)	324	FWH-800A
2360	110 (150)	394	FWH-1000B
2415	-	-	-

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

Table 10.11 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: 200 V Class (HD)

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann
2004	0.55 (0.5)	3.6	FWH-45B
2006	0.75 (1)	4.8	FWH-45B
2010	1.5 (2)	8.9	FWH-45B
2012	2.2 (3)	12.7	FWH-50B FWH-80B <i>*/</i>
2018	3 (4)	17	FWH-80B FWH-100B <i>*/</i>
2021	3.7 (5)	20.7	FWH-80B FWH-100B <i>*/</i>
2030	5.5 (7.5)	30	FWH-125B
2042	7.5 (10)	40.3	FWH-150B
2056	11 (15)	58.2	FWH-200B
2070	15 (20)	78.4	FWH-225A
2082	18.5 (25)	96	FWH-225A FWH-250A <i>*/</i>
2110	22 (30)	82	FWH-225A FWH-250A <i>*/</i>
2138	30 (40)	111	FWH-275A FWH-300A <i>*/</i>
2169	37 (50)	136	FWH-275A FWH-350A <i>*/</i>
2211	45 (60)	164	FWH-325A FWH-450A <i>*/</i>
2257	55 (75)	200	FWH-600A
2313	75 (100)	271	FWH-800A
2360	90 (125)	324	FWH-1000B
2415	110 (150)	394	FWH-1000B

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

■ Three-Phase 400 V Class

Table 10.12 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: 400 V Class (ND)

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP) Input Voltage < 460 V	Maximum Applicable Motor Output kW (HP) Input Voltage ≥ 460 V	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Manufacturer: EATON/ Bussmann
4002	0.75 (1)	0.75 (1)	2.5	FWH-50B
4004	1.5 (2)	1.5 (2)	4.7	FWH-50B

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP) Input Voltage < 460 V	Maximum Applicable Motor Output kW (HP) Input Voltage ≥ 460 V	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Manufacturer: EATON/ Bussmann
4005	2.2 (3)	2.2 (3)	6.7	FWH-50B
4007	3.0 (4)	3.0 (4)	8.9	FWH-60B
4009	4.0 (5)	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4012	5.5 (7.5)	5.5 (7.5)	15.8	FWH-60B
4018	7.5 (10)	7.5 (10)	21.2	FWH-80B
4023	11 (15)	11 (15)	30.6	FWH-90B
4031	15 (20)	15 (20)	41.3	FWH-150B
4038	18.5 (25)	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4044	22 (30)	22 (30)	59.7	FWH-200B
4060	30 (40)	30 (40)	58.3	FWH-225A
4075	37 (50)	37 (50)	71.5	FWH-250A
4089	45 (60)	45 (60)	86.5	FWH-275A
4103	55 (75)	55 (75)	105	FWH-275A
4140	75 (100)	75 (100)	142	FWH-300A
4168	90 (125)	90 (125)	170	FWH-325A FWH-400A ^{*1}
4208	110 (150)	110 (150)	207	FWH-500A
4250	132 (175)	150 (200)	248	FWH-600A
4296	160 (200)	185 (250)	300	FWH-700A
4371	200 (250)	220 (300)	373	FWH-800A
4389	220 (300)	260 (350)	410	FWH-1000B
4453	250 (335)	300 (400)	465	FWH-1200B
4568	315 (400)	335 (450)	584	FWH-1200B
4675	355 (450)	370 (500)	657	FWH-1400A
4810	450 (603)	525 (700)	879	FWH-1200B
4930	500 (670)	600 (800)	922	FWH-1200B
4H11	560 (751)	675 (900)	1091	FWH-1600A
4H12	630 (845)	750 (1000)	1158	FWH-1600A

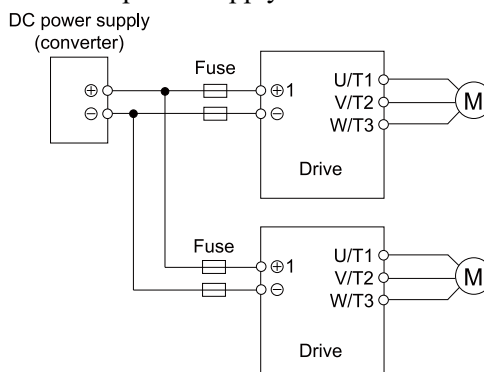
*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

Table 10.13 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: 400 V Class (HD)

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP) Input Voltage < 460 V	Maximum Applicable Motor Output kW (HP) Input Voltage ≥ 460 V	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Manufacturer: EATON/ Bussmann
4002	0.55 (0.75)	0.55 (0.75)	1.9	FWH-50B
4004	1.1 (1.5)	0.75 (1)	3.5	FWH-50B
4005	1.5 (2)	1.5 (2)	4.7	FWH-50B
4007	2.2 (3)	2.2 (3)	6.7	FWH-60B
4009	3 (4)	3 (4)	8.9	FWH-60B
4012	4.0 (5)	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4018	5.5 (7.5)	5.5 (7.5)	15.8	FWH-80B
4023	7.5 (10)	7.5 (10)	21.2	FWH-90B
4031	11 (15)	11 (15)	30.6	FWH-150B
4038	15 (20)	15 (20)	41.3	FWH-200B
4044	18.5 (25)	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4060	22 (30)	22 (30)	43.1	FWH-225A

◆ CE Standards Compliance for DC Power Supply Input

Figure 10.9 shows a wiring example for a DC power supply that has two drives connected in parallel.



⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Do not ground the main circuit bus. Incorrect wiring can cause serious injury or death.*

- On models 4810 to 4H12, use DC power supply input terminals +1 and - to connect a PWM converter that can do protection coordination on the input side, for example a Yaskawa D1000-series Power Regenerative Converter. You cannot use a DC power supply to connect drives in parallel.
- Install a fuse for each drive when operating more than one drive. If one fuse blows, replace all fuses.
- Install the external filter (system) to comply with the EMC Directive.

287

Table 10.14 Recommended Fuse (Three-Phase 200 V Class)

Drive Model	Fuse Manufacturer: Busmann		Drive Model	Fuse Manufacturer: Busmann	
	Model	Qty		Model	Qty
2004	FWH-45B	2	2110	FWH-250A FWH-275A ^{*1}	2
2006	FWH-45B	2	2138	FWH-300A FWH-350A ^{*1}	2
2010	FWH-45B	2	2169	FWH-350A FWH-450A ^{*1}	2
2012	FWH-50B	2	2211	FWH-450A FWH-600A ^{*1}	2
2018	FWH-80B	2	2257	FWH-600A FWH-700A ^{*1}	2
2021	FWH-80B	2	2313	FWH-800A FWH-1000B ^{*1}	2
2030	FWH-125B	2	2360	FWH-1000B	2
2042	FWH-150B	2	2415	FWH-1000B	2
2056	FWH-200B	2			
2070	FWH-250A	2			
2082	FWH-250A FWH-300A ^{*1}	2			

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

Table 10.15 Recommended Fuse (Three-Phase 400 V Class)

Drive Model	Fuse Manufacturer: Busmann		Drive Model	Fuse Manufacturer: Busmann	
	Model	Qty		Model	Qty
4002	FWH-50B	2	4208	FWH-500A FWH-600A ^{*1}	2
4004	FWH-50B	2	4250	FWH-600A FWH-700A ^{*1}	2
4005	FWH-50B	2	4296	FWH-700A FWH-800A ^{*1}	2
4007	FWH-60B	2	4371	FWH-800A FWH-1000B ^{*1}	2
4009	FWH-60B	2	4389	FWH-1000B FWH-1200B ^{*1}	2
4012	FWH-60B	2	4453	FWH-1200B FWH-1400A ^{*1}	2
4018	FWH-80B	2	4568	FWH-1200B FWH-1600A ^{*1}	2
4023	FWH-90B	2	4675	FWH-1600A	2
4031	FWH-150B	2	4810	- ^{*2}	-
4038	FWH-200B	2	4930	- ^{*2}	-
4044	FWH-200B	2	4H11	- ^{*2}	-
4060	FWH-225A	2	4H12	- ^{*2}	-
4075	FWH-250A	2			
4089	FWH-275A	2			
4103	FWH-275A	2			
4140	FWH-300A FWH-325A ^{*1}	2			
4168	FWH-400A FWH-450A ^{*1}	2			

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

*2 It is not necessary to install fuses. On models 4810 to 4H12, use DC power supply input terminals +1 and - to connect a PWM converter that can do protection coordination on the input side, for example a Yaskawa D1000-series Power Regenerative Converter.

◆ Wire Selection

Select the correct wires for main circuit wiring.

Table 10.16 Icons to Identify Screw Shapes

Icon	Screw Shape	Icon	Screw Shape
	Phillips/slot combo (+/-)		Hex nut
	Slotted (-)		Hex socket cap (WAF: 5 mm)
	Minus (-)		Hex socket cap (WAF: 6 mm)
	Hex bolt (cross-slotted)		Hex socket cap (WAF: 8 mm)
	Hex bolt (slotted)		

■ Three-Phase 200 V Class

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge *1) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge *1 AWG, kcmil (mm ²)			
2004 2006	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		2.5 *4	2.5 - 10 (-)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2010	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	12	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	12	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		2.5 *4	2.5 - 10 (-)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	12	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	10	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		2.5 *4	2.5 - 10 (-)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2018	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		2.5 *4	2.5 - 10 (-)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length ^{*2} mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge ^{*1}) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge ^{*1} AWG, kcmil (mm ²)			
2021	R/L1, S/L2, T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	8	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		6 ^{*4}	4 - 10 (-)	10	12 - 8 (4.0 - 10)	-	-	M4 	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	8	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	2.5 - 16 (2.5 - 16)	6	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	12	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		10	6 - 10 (-)	8	10 - 8 (6.0 - 10)	-	-	M5 	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2042	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	3	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	4	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		10	6 - 10 (-)	8	10 - 8 (6.0 - 10)	-	-	M5 	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2056	R/L1, S/L2, T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	3	14 - 3 (2.5 - 25)	8 - 3 (10 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	U/T1, V/T2, W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	-, +1, +2	35	2.5 - 35 (10 - 35)	1	14 - 1 (2.5 - 50)	8 - 1 (10 - 50)	20	M6 	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		16	10 - 16 (-)	6	8 - 6 (10 - 16)	-	-	M6 	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1, S/L2, T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	1	14 - 1 (2.5 - 50)	6 - 1 (16 - 50)	20	M6 	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	2.5 - 16 (16)	3	14 - 3 (2.5 - 25)	6 - 3 (16 - 25)	20	M6 	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	1/0	14 - 1/0 (2.5 - 50)	4 - 1/0 (25 - 50)	20	M6 	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		16	16 - 25 (-)	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6 	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge *1) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge *1 AWG, kcmil (mm ²)			
2082	R/L1, S/L2, T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	1/0	14 - 1/0 (2.5 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	20	M6 	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	2.5 - 25 (16 - 25)	2	14 - 2 (2.5 - 35)	6 - 2 (16 - 35)	20	M6 	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	2/0	14 - 2/0 (2.5 - 70)	4 - 2/0 (25 - 70)	20	M6 	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		16	16 - 25 (-)	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6 	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2110	R/L1, S/L2, T/L3	35	16 - 35 (25 - 35)	1/0	6 - 1/0 (16 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	27	M6 	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	16 - 35 (25 - 35)	1/0	6 - 1/0 (16 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	27	M6 	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	50	25 - 50 (25 - 50)	2/0	2 - 2/0 (35 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M8 	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	25	6 - 25 (6 - 25)	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	21	M6 	3 - 3.5 (27 - 31)
		16	16 - 25 (-)	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6 	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2138	R/L1, S/L2, T/L3	50	16 - 50 (50)	2/0	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6 	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	16 - 50 (50)	2/0	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6 	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	70	25 - 70 (50 - 70)	4/0	2 - 4/0 (35 - 95)	2 - 4/0 (35 - 95)	27	M8 	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	35	6 - 35 (6 - 35)	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	21	M6 	3 - 3.5 (27 - 31)
		25	25 (-)	4	4 (25)	-	-	M6 	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2169	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 - 95 (95)	4/0	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10 	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	50 - 95 (95)	4/0	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10 	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5 *6	35	16 - 50 (50)	1	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6 	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *6	50	25 - 70 (50 - 70)	1/0	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8 	8 - 9 (71 - 80)
		35	25 - 50 (-)	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8 	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2211	R/L1, S/L2, T/L3	95	50 - 95 (95)	250	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10 	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	95	50 - 95 (95)	300	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10 	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5 *6	50	16 - 50 (50)	2/0	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6 	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *6	70	25 - 70 (50 - 70)	2/0	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8 	8 - 9 (71 - 80)
		50	25 - 50 (-)	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge *1) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge *1 AWG, kcmil (mm ²)			
2257	R/L1, S/L2, T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	-, +1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	4/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 - 120 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10 	20 (177)
		95	95 - 240 (-)	3	3 - 350 (25 - 185)	-	-	M10 	18 - 23 (159 - 204)
2313	R/L1, S/L2, T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	4/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	-, +1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	250 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 - 120 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10 	20 (177)
		95	95 - 240 (-)	2	2 - 350 (35 - 185)	-	-	M10 	18 - 23 (159 - 204)
2360	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	3/0 × 2P	1/0 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12 	35 (310)
		120	120 - 240 (-)	1	1 - 350 (50 - 185)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)
2415	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	3/0 × 2P	1/0 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12 	35 (310)
		120	120 - 240 (-)	1	1 - 350 (50 - 185)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)

*1 For IP20 protection, use wires that are in the range of applicable gauges. If your installation does not need IP20 protection, smaller cables can be used.

*2 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*3 When you use AWG 8 or larger wires to comply with UL standards, tighten the screws to a tightening torque of 4.1 N·m to 4.5 N·m (36 lbf·in to 40 lbf·in).

*4 Install an RCM/RCD with this wire gauge to maintain compliance with IEC/EN 61800-5-1:2007.

*5 Terminals - and +1 have two screws. The Recommended Gauge is the wire gauge for one terminal.

*6 A junction terminal is necessary to connect a braking unit (CDBR-series) to terminals - and +3.

■ Three-Phase 400 V Class

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length ^{*2} mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge ^{*1}) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge ^{*1} AWG, kcmil (mm ²)			
4002 4004	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		2.5 ^{*4}	2.5 - 10 (-)	12	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4005 4007	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		2.5 ^{*4}	2.5 - 10 (-)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	12	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		2.5 ^{*4}	2.5 - 10 (-)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	12	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	10	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		2.5 ^{*4}	2.5 - 10 (-)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		2.5 ^{*4}	2.5 - 10 (-)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M5 	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length ^{*2} mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge ^{*1}) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge ^{*1} AWG, kcmil (mm ²)			
4023	R/L1, S/L2, T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	8	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	12	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		6 ^{*4}	4 - 10 (-)	10	12 - 8 (4.0 - 10)	-	-	M5 	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4031	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	6	14 - 3 (2.5 - 25)	8 - 3 (10 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	8	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	-, +1, +2	10	2.5 - 35 (10 - 35)	6	14 - 1 (2.5 - 50)	8 - 1 (10 - 50)	20	M6 	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		10	6 - 16 (-)	8	10 - 6 (6.0 - 16)	-	-	M6 	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	6	14 - 3 (2.5 - 25)	8 - 3 (10 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	8	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	-, +1, +2	16	2.5 - 35 (10 - 35)	4	14 - 1 (2.5 - 50)	8 - 1 (10 - 50)	20	M6 	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		10	6 - 16 (-)	6	10 - 6 (6.0 - 16)	-	-	M6 	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4044	R/L1, S/L2, T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	U/T1, V/T2, W/T3	10	2.5 - 10 (6 - 10)	6	14 - 6 (2.5 - 16)	10 - 6 (6.0 - 16)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	-, +1, +2	25	2.5 - 25 (6 - 25)	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	6	2.5 - 6 (2.5 - 6)	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		16	10 - 25 (-)	6	8 - 4 (10 - 25)	-	-	M6 	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1, S/L2, T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	U/T1, V/T2, W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	-, +1	25	2.5 - 25 (6 - 25)	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	18	M5 	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) ^{*3}
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		16	10 - 25 (-)	6	8 - 4 (10 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge *1) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge *1 AWG, kcmil (mm ²)			
4075	R/L1, S/L2, T/L3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	3	14 - 3 (2.5 - 25)	12 - 3 (4.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	3	14 - 3 (2.5 - 25)	12 - 3 (4.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	25	2.5 - 25 (4 - 25)	2	14 - 2 (2.5 - 35)	10 - 2 (6.0 - 35)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		16	16 - 25 (-)	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4089	R/L1, S/L2, T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	2	14 - 2 (2.5 - 35)	10 - 2 (6.0 - 35)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	2	14 - 2 (2.5 - 35)	10 - 2 (6.0 - 35)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	35	2.5 - 35 (16 - 35)	1/0	14 - 1/0 (2.5 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	16	2.5 - 16 (4 - 16)	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
		16	16 - 25 (-)	4	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4103	R/L1, S/L2, T/L3	35	16 - 50 (50)	1/0	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	16 - 50 (50)	1	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	50	25 - 70 (50 - 70)	2/0	2 - 4/0 (35 - 95)	2 - 4/0 (35 - 95)	27	M8	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	25	6 - 35 (6 - 35)	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
		16	16 - 25 (-)	4	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4140	R/L1, S/L2, T/L3	50	50 - 95 (95)	3/0	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	50 - 95 (95)	2/0	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5	25	16 - 50 (50)	2	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *6	50	25 - 70 (50 - 70)	1	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8	8 - 9 (71 - 80)
		25	25 - 50 (-)	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4168	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 - 95 (95)	4/0	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	50 - 95 (95)	4/0	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5	35	16 - 50 (50)	1/0	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *6	50	25 - 70 (50 - 70)	1/0	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8	8 - 9 (71 - 80)
		35	25 - 50 (-)	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge *1) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge *1 AWG, kcmil (mm ²)			
4208	R/L1, S/L2, T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	1/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	1/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	-, +1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	3/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 - 120 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10 	20 (177)
		50	50 - 240 (-)	4	4 - 350 (25 - 185)	-	-	M10 	18 - 23 (159 - 204)
4250	R/L1, S/L2, T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	-, +1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	3/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 - 120 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10 	20 (177)
		70	70 - 240 (-)	2	2 - 350 (35 - 185)	-	-	M10 	18 - 23 (159 - 204)
4296	R/L1, S/L2, T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	-, +1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	4/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 - 120 × 2P)	-	M10 	20 (177)
	+3	70 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10 	20 (177)
		95	95 - 240 (-)	2	2 - 350 (35 - 185)	-	-	M10 	18 - 23 (159 - 204)
4371	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	3/0 × 2P	1 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12 	35 (310)
		120	120 - 240 (-)	1	1 - 350 (50 - 185)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge *1) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge *1 AWG, kcmil (mm ²)			
4389	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	400 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12 	35 (310)
	+3	95 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	4/0 × 2P	1 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12 	35 (310)
		95	35 - 240 (-)	1	1 - 350 (50 - 185)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)
4453	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	250 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	4/0 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12 	35 (310)
	-, +1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	4/0 × 4P	3/0 - 400 × 4P (95 - 185 × 4P)	300 - 400 × 4P (150 - 185 × 4P)	-	M12 	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	3/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (35 - 95 × 4P)	4/0 × 4P (95 × 4P)	-	M12 	35 (310)
		150	50 - 150 (-)	1/0	1/0 - 300 (50 - 150)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)
4568	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	250 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	4/0 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12 	35 (310)
	-, +1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	300 × 4P	3/0 - 400 × 4P (95 - 185 × 4P)	300 - 400 × 4P (150 - 185 × 4P)	-	M12 	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	3/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (35 - 95 × 4P)	4/0 × 4P (95 × 4P)	-	M12 	35 (310)
		95 × 2P	60 - 150 (-)	2/0	2/0 - 300 (70 - 150)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)
4675	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	300 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	300 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12 	35 (310)
	-, +1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	400 × 4P	3/0 - 400 × 4P (95 - 185 × 4P)	300 - 400 × 4P (150 - 185 × 4P)	-	M12 	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	4/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (35 - 95 × 4P)	4/0 × 4P (95 × 4P)	-	M12 	35 (310)
		95 × 2P	60 - 150 (-)	2/0	2/0 - 300 (70 - 150)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)

Model	Terminal	CE		UL			Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge mm ²	Applicable Gauge (IP20 Applicable Gauge *1) mm ²	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)	IP20 Applicable Gauge *1/ AWG, kcmil (mm ²)			
4810	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	120 × 2P × 2	95 - 150 × 2P × 2 (-)	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 × 4P × 2 (70 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 2P × 2	70 - 150 × 2P × 2 (-)	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 × 4P × 2 (70 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	-, +1	150 × 4P	95 - 150 × 4P (-)	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	+3	70 × 4P	70 - 150 × 4P (-)	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 × 4P × 2 (50 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
		120 × 2P	70 - 120 (-)	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	120 × 2P × 2	95 - 150 × 2P × 2 (-)	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P × 2	95 - 150 × 2P × 2 (-)	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	-, +1	150 × 4P	95 - 150 × 4P (-)	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	+3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (-)	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 × 4P × 2 (50 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
		120 × 2P	70 - 120 (-)	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)
4H11	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	95 × 4P × 2	95 - 150 × 4P × 2 (-)	250 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 4P × 2	35 - 150 × 4P × 2 (-)	250 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	-, +1	70 × 4P × 2	70 - 150 × 4P × 2 (-)	300 × 4P × 2	250 - 300 × 4P × 2 (120 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	+3	35 × 4P × 2	35 - 150 × 4P × 2 (-)	2/0 × 4P × 2	1/0 - 300 × 4P × 2 (50 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
		95 × 4P	95 - 120 (-)	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)
4H12	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	95 × 4P × 2	95 - 150 × 4P × 2 (-)	300 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	70 × 4P × 2	50 - 150 × 4P × 2 (-)	300 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	-, +1	70 × 4P × 2	70 - 150 × 4P × 2 (-)	300 × 4P × 2	250 - 300 × 4P × 2 (120 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
	+3	50 × 4P × 2	35 - 150 × 4P × 2 (-)	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 × 4P × 2 (70 - 150)	-	-	M12 	35 (310)
		95 × 4P	95 - 120 (-)	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12 	32 - 40 (283 - 354)

*1 For IP20 protection, use wires that are in the range of applicable gauges. If your installation does not need IP20 protection, smaller cables can be used

*2 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*3 When you use AWG 8 or larger wires to comply with UL standards, tighten the screws to a tightening torque of 4.1 N·m to 4.5 N·m (36 lbf·in to 40 lbf·in).

*4 Install an RCM/RCD with this wire gauge to maintain compliance with IEC/EN 61800-5-1:2007.

- *5 Terminals - and +1 have two screws. The Recommended Gauge is the wire gauge for one terminal.
 *6 A junction terminal is necessary to connect a braking resistor unit (LKEB-series) to terminals B1 and B2.

■ 6-Phase/12-Pulse 400 V Class

Model	Terminal	CE		UL		Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
		Recomm. Gauge ^{*1} mm ²	Applicable Gauge mm ²	Recomm. Gauge ^{*1} AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm ²)		
4810	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31 ^{*2}	120 × 2P (×2)	95 - 150	2/0 × 4P (×2)	2/0 - 300 (70 - 150)	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 2P × 2	70 - 150	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 (70 - 150)	M12 	35 (310)
	-, +1	150 × 4P	95 - 150	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 (95 - 150)	M12 	35 (310)
	+3	70 × 4P	70 - 150	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 (50 - 150)	M12 	35 (310)
		120 × 2P	70 - 120	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	M12 	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31 ^{*2}	120 × 2P (×2)	95 - 150	3/0 × 4P (×2)	2/0 - 300 (95 - 150)	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P × 2	95 - 150	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 (95 - 150)	M12 	35 (310)
	-, +1	150 × 4P	95 - 150	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 (95 - 150)	M12 	35 (310)
	+3	95 × 4P	70 - 150	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 (50 - 150)	M12 	35 (310)
		120 × 2P	70 - 120	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	M12 	32 - 40 (283 - 354)
4H11	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31 ^{*2}	95 × 4P (×2)	95 - 150	4/0 × 4P (×2)	3/0 - 300 (95 - 150)	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 4P × 2	35 - 150	250 × 4P × 2	4/0 - 300 (95 - 150)	M12 	35 (310)
	-, +1	70 × 4P × 2	70 - 150	300 × 4P × 2	250 - 300 (120 - 150)	M12 	35 (310)
	+3	35 × 4P × 2	35 - 150	2/0 × 4P × 2	1/0 - 300 (50 - 150)	M12 	35 (310)
		95 × 4P	95 - 120	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	M12 	32 - 40 (283 - 354)
4H12	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31 ^{*2}	95 × 4P (×2)	95 - 150	4/0 × 4P (×2)	4/0 - 300 (95 - 150)	M12 	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	70 × 4P × 2	50 - 150	300 × 4P × 2	4/0 - 300 (95 - 150)	M12 	35 (310)
	-, +1	70 × 4P × 2	70 - 150	300 × 4P × 2	250 - 300 (120 - 150)	M12 	35 (310)
	+3	50 × 4P × 2	35 - 150	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 (70 - 150)	M12 	35 (310)
		95 × 4P	95 - 120	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	M12 	32 - 40 (283 - 354)

- *1 The wire gauges for drive models 4810 to 4H12 are the recommended wire gauges when you use these drive models as a 6-Phase/12-Pulse drive.
 *2 When you use drive models 4810 to 4H12 as a 6-Phase/12-Pulse drive, remove the common bus bars on the input terminals.

Revision History

Date of Publication	Revision Number	Section	Revised Content
October 2023	1	All	Revision: Reviewed and corrected entire documentation Addition: Larger drive capacities added along with corresponding data. • Three-Phase 400 V: CIPR-GA70x4810 to 4H12
December 2022	-	-	First Edition

GA700 Series

Installation and Operation Instruction

YASKAWA EUROPE GmbH

Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim
am Main, Germany
Phone: +49-6196-569-300
E-mail: support@yaskawa.eu.com
www.yaskawa.eu.com

YASKAWA AMERICA, INC.

2121, Norman Drive South, Waukegan,
IL 60085, U.S.A.
+1-800-YASKAWA (927-5292)
www.yaskawa.com

DRIVE CENTER (INVERTER PLANT)

2-13-1, Nishimiyaichi, Yukuhashi,
Fukuoka, 824-8511, Japan
Phone: +81-930-25-2548
www.yaskawa.co.jp

In the event that the end user of this product is to be the military and said product is to be employed in any weapons systems or the manufacture thereof, the export will fall under the relevant regulations as stipulated in the Foreign Exchange and Foreign Trade Regulations. Therefore, be sure to follow all procedures and submit all relevant documentation according to any and all rules, regulations and laws that may apply.

Specifications are subject to change without notice for ongoing product modifications and improvements.
Contact Yaskawa or your nearest sales representative for details on the contents of this manual.

English: Original Instructions - Others: Translations of Original Instructions

© 2022 YASKAWA Electric Corporation

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION



TOMPC71061757

TOMPC71061757

Revision: B <1>-0

October 2023

Published in Japan

23-2-11_YEU

YASKAWA