YASKAWA

YASKAWA AC Drive GA500

Installation and Operation Instruction

Type **CIPR-GA50Cxxxxxxxx**

200 V Class, Three-Phase Input: 0.1 to 22 kW
200 V Class, Single-Phase Input: 0.1 to 4.0 kW
400 V Class, Three-Phase Input: 0.37 to 30 kW

PDF

This Page Intentionally Blank

Table of Contents

1. English 11

General Information 11
Qualifications for the Intended User 11
Section Safety 11
Explanation of Signal Words 11
General Safety Instructions 11
Intended Use 14
Exclusion of Liability 14
Keypad: Names and Functions 14
Installation 17
Installation Environment 17
Removing/Reattaching Covers 18
Electrical Installation 18
Standard Connection Diagram 19
Wire Selection 21
Control Circuit Wire Gauges and Tightening Torques 21
Drive Start-Up 22
Set up the Drive with General-Purpose Setup Mode 22
Drive Parameters 23
Troubleshooting 26
Fault Reset Procedure 26
Disposal 29
Disposal Instructions 29
WEEE Directive 29
European Standards 29
CE Low Voltage Directive Compliance 30
Area of Use 30
Connect a Fuse to the Input Side (Primary Side) 30
EMC Directive 30
Wire Selection 30
Install a Drive to Conform to the EMC Directive 31
Enable the Internal EMC Filter 32
Safe Disable Input 33
Safe Disable Specifications 33
Safe Disable Circuit 34
Enabling and Disabling the Drive Output (“Safe Torque Off”) 35
Validating the Safe Disable Function 36
Safe Disable Monitor Output Function and Keypad Display 36

2. Deutsch 38
Allgemeine Informationen 38
Anwenderzielgruppe. 38
Abschnitt Sicherheit 38
Erläuterung der Signalwörter 38
Allgemeine Sicherheitshinweise 38
Bestimmungsgemäßer Gebrauch 41
Haftungsausschluss 42
Bedienteil: Namen und Funktionen 42
Installation 44
Installationsumgebung 45
Entfernen/Anbringen von Abdeckungen 46
Elektrische Installation 46
Standard-Anschlussdiagramm 46
Auswahl von Leitungen 49
Leiterquerschnitte beim Steuerkreis und Anzugsmomente 49
Inbetriebnahme des Frequenzumrichters 50
Einrichten des Frequenzumrichters mit Standard-Setup 50
FU-Parameter 52
Fehlerbehebung 54
Zurücksetzen von Fehlern 55
Entsorgung 57
Hinweise zur Entsorgung 57
WEEE-Richtlinie 58
Europäische Normen 58
Konformität mit der CE-Niederspannungsrichtlinie. 58
Einsatzort 59
Schutz der Eingangsseite (Primärseite) mit einer Sicherung. 59
EMV-Richtlinie 59
Auswahl von Leitungen 59
Installieren eines Frequenzumrichters gemäß EMV-Richtlinie. 59
Aktivieren des internen EMV-Filters 60
Eingang „Sicherer Halt“ 62
Spezifikationen für „Sicherer Halt“. 62
Stromkreis „Sicherer Halt“ 63
Aktivieren und Deaktivieren des FU-Ausgangs („Sicherer Halt“) 64
Überprüfen der Funktion „Sicherer Halt“. 65
„Sicherer Halt“-Ausgangsfunktion und Bedienteilanzeige 65

3. Français 67
Informations générales 67
Qualifications de l'utilisateur visé 67
Section Sécurité. 67
Explication des mots des signaux 67
Instructions générales de sécurité 67
Utilisation prévue. 70
Exclusion de responsabilité 71
Clavier : Noms et fonctions 71
Installation 73
Environnement d’installation 74
Retrait/Replacement des couvercles 75

Installation électrique 75
Schéma de connexion standard. 75
Sélection deu câblage 78
Dimensions des fils du circuit de commande et couples de serrage 78
Démarrage du variateur de vitesse 79
Configurer le variateur au mode de configuration à usage général 79
Paramètres du variateur de vitesse 81
Dépannage 83
Procédure d'annulation de défaut. 84
Traitement 86
Instructions de traitement 86
Directive DEEE 87
Normes européennes 87
Conformité à la directive basse tension CE 87
Zone d'utilisation 88
Connecter un fusible au côté entrée (côté primaire) 88
Directive CEM 88
Sélection deu câblage 88
Installer un variateur conforme à la directive CEM 89
Activer le filtre CEM interne 89
Entrée d'arrêt de sécurité. 91
Spécifications de mise en sécurité 91
Circuit de désactivation de sécurité 92
Activation et désactivation de la sortie variateur (« Arrêt couple sûr (STO) »). 93
Validation de la fonction de mise en sécurité 94
Fonction de sortie du moniteur de mise en sécurité et affichage de la console numérique 94

4. Italiano 96

Informazioni generiche 96
Qualifiche per l'utente 96
Sezione sicurezza. 96
Descrizione dei segnali di avvertimento 96
Istruzioni generali di sicurezza 96
Uso previsto 99
Esclusione di responsabilità 99
Tastierino: nomi e funzioni 100
Installazione 102
Ambiente di installazione 103
Rimozione/rimontaggio dei coperchi 104
Installazione elettrica 104
Schema connessione standard 104
Selezione dei cavi di collegamento 106
Sezione dei conduttori e coppie di serraggio del circuito di controllo 106
Avvio dell'inverter 107
Configurazione dell'inverter con la modalità Configurazione General-Purpose 107
Parametri inverter 109
Risoluzione dei problemi 111
Procedura di reset anomalia 112
Smaltimento 114

Istruzioni per lo smaltimento 114
Direttiva RAEE 115
Norme europee 115
Conformità alle Direttive CE sulla Bassa Tensione 115
Area di utilizzo 116
Collegare un fusibile al lato di ingresso (lato primario) 116
Direttiva EMC 116
Selezione dei cavi di collegamento 116
Installazione di un inverter conforme alla direttiva EMC 116
Attivare il filtro EMC interno 117
Ingresso Disabilitazione sicura 118
Specifiche Disabilitazione sicura 119
Circuito Disabilitazione sicura 120
Abilitare e disabilitare l'uscita inverter ("Safe Torque Off") 121
Convalida della funzione Disabilitazione sicura 121
Funzione Disabilitazione sicura uscita monitor e Display tastiera 122

5. Español 124

Información general 124
Cualificaciones del usuario previsto 124
Sección seguridad 124
Explicación de los términos indicativos 124
Instrucciones de seguridad generales 124
Uso previsto 127
Exclusión de responsabilidad 127
Teclado: Denominaciones y funciones 128
Instalación 130
Lugar de instalación 131
Desmontaje/montaje de cubiertas 132
Instalación eléctrica 132
Diagrama de conexión estándar 132
Selección de cables 134
Secciones de los cables del circuito de control y pares de apriete 134
Puesta en marcha del variador 135
Configure el variador con el modo de configuración de propósito general 135
Parámetros del variador 137
Solución de problemas 139
Procedimiento de reinicio en caso de fallo 140
Desecho 142
Instrucciones para el desecho 142
Directiva WEEE 143
Normas europeas 143
Cumplimiento de la Directiva de baja tensión CE 143
Zona de utilización 144
Conecte un fusible al lado de entrada (lado primario) 144
Directiva EMC 144
Selección de cables 144
Instalar un variador para cumplir con la directiva EMC 144
Habilitar el filtro EMC interno 145
Entrada de desactivación segura 147
Especificaciones de la desactivación segura 147
Circuito de desactivación segura 148

Activación y desactivación de la salida del convertidor ("Par seguro desactivado") . . . 149
Validación de la función de desactivación segura . . . 150
Desactivación segura de la función de salida del monitor y de la pantalla del teclado . . . 150

6. Čeština . . . 152

Všeobecné informace . . . 152
Kvalifikace pro určeného uživatele . . . 152
Bezpečnost úseku . . . 152
Vysvětlení signálních slov . . . 152
Všeobecné bezpečnostní pokyny . . . 152
Určené použití . . . 155
Vyloučení zodpovědnosti . . . 155
Klávesnice: Názvy a funkce . . . 156
Instalace . . . 158
Prostředí pro instalaci . . . 158
Demontáž/zpětná montáž krytů . . . 159
Elektrická instalace . . . 160
Standardní schéma zapojení . . . 160
Volba vodiče . . . 162
Průřezy vodičů silového obvodu a utahovací momenty . . . 162
Uvedení měniče do chodu . . . 163
Nastavení měniče v módu nastavení pro univerzální účely . . . 163
Parametry měniče . . . 164
Odstraňování poruch . . . 167
Postup resetování poruchy . . . 167
Likvidace . . . 170
Pokyny k likvidaci . . . 170
Směrnice WEEE . . . 170
Evropské normy . . . 170
Soulad se směrnicí CE pro nízká napětí . . . 171
Oblast využití . . . 171
Připojte pojistku ke vstupní straně (primární strana) . . . 171
Směrnice EMC . . . 171
Volba vodiče . . . 171
Nainstalujte měnič podle směrnice EMC . . . 172
Aktivace vnitřního filtru EMC . . . 173
Vstup bezpečné deaktivace . . . 174
Specifikace bezpečné deaktivace . . . 174
Obvod pro bezpečnou deaktivaci . . . 175
Aktivace a deaktivace výstupu měniče (“Bezpečné vypnutí momentu”) . . . 176
Potvrzení funkce bezpečné deaktivace . . . 177
Funkce výstupu Bezpečné deaktivace monitorování a zobrazení klávesnice . . . 177

7. Polski . . . 179

Informacje ogóólne . . . 179
Kwalifikacje użytkownika . . . 179
Bezpieczeństwo . . . 179
Opis ostrzeżeń . . . 179
Ogólne zalecenia dotyczące bezpieczeństwa . . . 179
Zastosowanie . . . 182

Wyłączenie odpowiedzialności 183
Klawiatura: opisy i funkcje przycisków 183
Instalacja 186
Środowisko instalacji 186
Zdejmowanie/ponowne zakładanie pokryw 187
Instalacja elektryczna 188
Standardowy schemat połączeń 188
Wybór przewodów 190
Przekrój przewodów obwodu sterującego i momenty dokręcania 191
Uruchamianie falownika 191
Konfigurowanie falownika w trybie ustawień ogólnego przeznaczenia 191
Parametry falownika 193
Rozwiązywanie problemów 196
Procedura kasowania usterek 196
Utylizacja 199
Zalecenia dotyczące utylizacji 199
Dyrektywa w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) 199
Normy europejskie 199
Oznaczenie CE zgodności z dyrektywą niskonapięciową 200
Miejsce eksploatacji 200
Podłącz bezpiecznik po stronie wejścia (stronie pierwotnej) 200
Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej 201
Wybór przewodów 201
Instalacja falownika zgodnie z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej 201
Włączanie wewnętrznego filtra EMC 202
Wejście bezpiecznego wyłączania 204
Specyfikacje bezpiecznego wyłączania 204
Obwód bezpiecznego wyłączania 205
Włączanie i wyłączanie wyjścia falownika („Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego”) 206
Weryfikowanie działania funkcji bezpiecznego wyłączania 207
Funkcja wyjścia monitorującego bezpiecznego wyłączania i wyświetlacz klawiatury 207

8. Русский 209

Общая информация 209
Квалификация пользователя 209
Раздел безопасности 209
Значение сигнальных слов 209
Общие правила техники безопасности 209
Назначение 213
Отказ от ответственности 213
Пульт управления: названия и функции 214
Установка 217
Условия монтажа 217
Снятие и повторная установка крышек 218
Электрический монтаж 218
Стандартная схема соединений 219
Выбор провода 221
Сечения проводов и моменты затяжки цепи управления 222

Запуск привода 223
Настройка привода с использованием режима общего назначения 223
Параметры привода 224
Поиск и устранение неисправностей 227
Порядок сброса отказа. 227
Утилизация 230
Инструкции по утилизации 230
Директива по утилизации отходов производства электрического и электронного оборудования 231
Европейские стандарты. 231
Соответствие директиве CE по низковольтному оборудованию. 232
Область использования. 232
Подключение предохранителя со стороны входов (первичная сторона) 232
Директива по электромагнитной совместимости 232
Выбор провода 232
Монтаж привода в соответствии с правилами Директивы по электромагнитной совместимости 233
Включение внутреннего фильтра электромагнитных помех 234
Вход безопасной блокировки 235
Характеристики функции безопасной блокировки. 236
Цепь защитного отключения 237
Включение и отключение выходного напряжения привода (“Безопасное отключение крутящего момента”). 237
Проверка функции защитного отключения. 238
Функция защитного отключения выхода монитора и дисплей на пульте оператора. 239

9. Türkçe 241
Genel Bilgi 241
Hedef Kullanıcıda Aranan Niteliklikler 241
Bölüm Güvenliği 241
Sinyal Kelimelerinin Açıklaması 241
Genel Güvenlik Talimatları 241
Kullanım Amacı. 244
Yükümlülük İstisnası 244
Klavye: Adlar ve Fonksiyonlar 245
Kurulum 247
Kurulum Ortamı 247
Kapakları Çıkarma/Yeniden Takma 248
Elektriksel Kurulum. 249
Standart Bağlantı Şeması 249
Tel Seçimi 251
Kontrol Devresi Tel Kalınlığı ve Sıkıştırma Torkları. 251
Sürücü Çalıştırma 252
Genel Amaçlı Kurulum Moduyla Sürücüyü Kurun 252
Sürücü Parametreleri 253
Sorun Giderme 256
Arıza Sıfırlama Prosedürü 256
İmha. 259
İmha Talimatları 259
WEEE Direktifi 259
Avrupa Standartları. 259

CE Düşük Gerilim Direktifi Uyumu 260
Kullanım Alanı 260
Giriş Tarafına bir Sigortayı Bağlayın (Birincil Taraf) 260
EMC Direktifi 260
Tel Seçimi 260
EMC Direktifine Uygun Bir Sürücü Kurma 261
İç EMC Filtresini etkinleştir 262
Güvenli Devredışı Bırakma Girişi 263
Güvenli Devredışı Bırakma Özellikleri 263
Güvenli Devredışı Bırakma Devresi 264
Sürücü Çıkışını Etkinleştirme ve Devredışı Bırakma (“Güvenli Tork Kapalı”) 265
Güvenli Devredışı Bırakma Fonksiyonunu Doğrulama 266
Güvenli Devredışı Bırakma Monitörü Çıkış Fonksiyonu ve Tuş takımı Ekranı 266

10. Attachment 268
UL Standards 268
Area of Use 268
Wire the Main Circuit Terminal Block 268
China RoHS Compliance 278
Information on Hazardous Substances in This Product 278
对应中国RoHS指令 279
本产品中含有有害物质的信息 279
CE-compliant Fuse (Input Side) 280
Three-Phase 200 V Class 280
Single-Phase 200 V Class 280
Three-Phase 400 V Class 281
Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing 281
Three-Phase 200 V Class 281
Single-Phase 200 V Class 282
Three-Phase 400 V Class 282
Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) 283
Three-Phase 200 V Class 283
Single-Phase 200 V Class 288
Three-Phase 400 V Class 291
Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) 296
Three-Phase 200 V Class 296
Single-Phase 200 V Class 300
Three-Phase 400 V Class 303

Revision History 308

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.

◆ Section Safety

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

■ Explanation of Signal Words

⚠ WARNING *Read and understand this manual before you install, operate, or do maintenance on the drive. Install the drive as specified by this manual and local codes. The symbols in this section identify safety messages in this manual. If you do not obey these safety messages, the hazards can cause serious injury, death, or damage to the products and related equipment and systems.*

These identifier words categorize and emphasize important safety precautions in these instructions.

⚠ 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 *Identifies a hazardous situation, which, if not avoided, can cause minor or moderate injury.*

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. The drive has internal capacitors that stay charged after you de-energize the drive.*

⚠ 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 *Electrical Shock Hazard. Make sure that the protective ground wire conforms to technical standards and local safety regulations. The IEC/EN 61800-5-1:2007 standard specifies that you must wire the power supply to automatically de-energize when the protective ground wire disconnects. If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. You can also connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm^2 (copper wire). If you do not obey the standards and regulations, it can 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 *Fire Hazard. Do not use the main circuit power supply (Overvoltage Category III) at incorrect voltages. Operate the drive in the specification 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 2xxxE, BxxxE, and 4xxxE to comply with the EMC Directive before you turn on the EMC filter or if there is high resistance grounding. If the EMC filter is switched ON without the neutral point being grounded or if there is high resistance grounding, it can cause death or serious injury.*

⚠ 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 *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 *Do not do a withstand voltage test or use a 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 *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 *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.

⚠ 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

- This product is not designed and manufactured for use in life-support machines or systems.
- Contact a Yaskawa representative or your Yaskawa sales representative if you are considering the application of this product for special purposes, such as machines or systems used for passenger cars, medicine, airplanes and aerospace, nuclear power, electric power, or undersea relaying.

◆ Keypad: Names and Functions

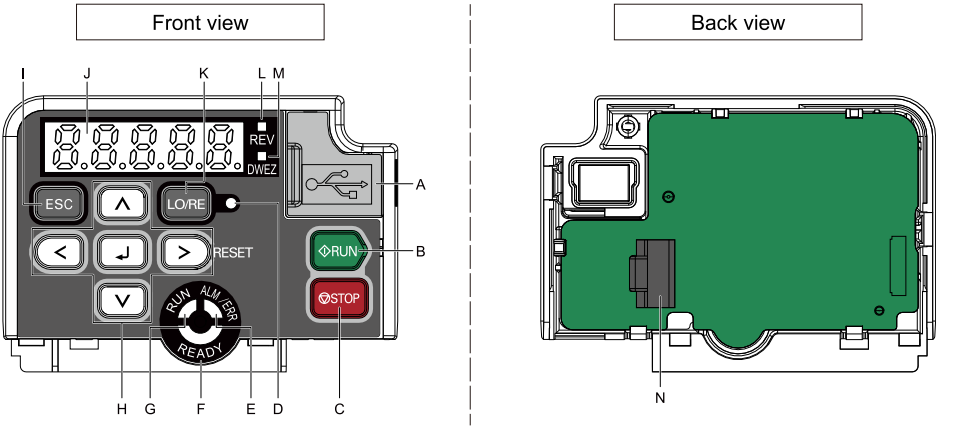


Figure 1.1 Keypad

Table 1.1 Keypad: Names and Functions

Symbol	Name	Function
A	USB Terminal	Insertion point for a USB cable. Uses a USB cable (USB standard 2.0, type A - mini-B) to connect the keypad to a PC.
B	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 LO/RE on the keypad to set the drive to LOCAL Mode.
C	STOP Key	Stops drive operation. **Note:** Uses a stop-priority circuit. Push STOP to stop the motor. This will also stop the motor when a Run command is active at an external Run command source (REMOTE Mode). To disable STOP priority, set *o2-02 = 0 [STOP Key Function Selection = Disabled]*.
D	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: Operated using the keypad. Use the keypad to enter Run/Stop commands and the frequency reference command. • REMOTE: Operated from the control circuit terminal or serial transmission. Use the frequency reference source entered in *b1-01* and the Run command source selected in *b1-02*.
E	ALM/ERR LED	Illuminated: The drive detects a fault. OFF: There are no drive faults or alarms. Flashing: • An alarm • Operation Errors • 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.
F	READY LED	Illuminated: The drive is operating or is prepared for operation. 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. Flashing: The drive is in *STo [Safe Torque OFF]* state. Flashing quickly: The voltage of the main circuit power supply decreased, and the external 24 V power supply provides the only power to the drive.

Symbol	Name	Function
G	RUN LED	Illuminated: The drive is in regular operation. OFF: The drive is stopped. Flashing: • The drive is decelerating to stop. • The drive received a Run command, but the frequency reference is 0 Hz. 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 STOP 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]*.
H	Left Arrow Key	Moves the cursor to the left.
	Up Arrow Key/ Down Arrow Key	• Moves to a different screen. • Selects parameter numbers and increments or decrements setting values.
	Right Arrow Key (RESET)	• Moves the cursor to the right. • Restarts the drive to clear a fault.
	ENTER Key	• Enters parameter values and settings. • Selects each mode, parameter, and set value.
I	ESC Key	• Goes back to the previous screen. • Push and hold to go back to the frequency reference screen (the initial screen).
J	LED Display	Shows parameters, errors, and other data.
K	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 *o2-01 = 0 [LO/RE Key Function Selection = Disabled]* to disable LO/RE. • The drive will not switch between LOCAL and REMOTE when it is receiving a Run command from an external source.
L	REV LED	Illuminated: The drive received a Reverse run command.

Symbol	Name	Function
M	DWEZ LED DWEZ	Illuminated: The drive is In DriveWorksEZ operation.
N	RJ-45 Connector	Connects to the drive. Use an RJ-45 8-pin straight through UTP CAT5e extension cable to install the keypad in a different location than the drive.

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.*

◆ 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. Flammable and combustible materials can start a fire and 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.*

NOTICE *Install the drive as specified by EMC Guidelines. If you do not obey the EMC Guidelines, it can cause incorrect operation and damage to electrical devices.*

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 *Obey correct electrostatic discharge (ESD) procedures when you touch the drive. Incorrect ESD procedures can cause damage to the drive circuitry.*

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. Components near the drive can cause incorrect drive operation from electrical interference.

■ 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 Setting	IP20/UL Open Type: -10°C to +50 °C (14 °F to 122 °F) IP20/UL Type1: -10 °C to +40 °C (14 °F to 104 °F) • Drive reliability is better in environments that do not have wide temperature fluctuations. • When installing the drive in an enclosure, use a cooling fan or air conditioner to keep the internal air temperature in the permitted range. • Do not let the drive freeze.
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) (short-term temperature during transportation)

Environment	Conditions
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: • Installing the drive at 2000 m (6562 ft) or lower • Installing the drive between 2000 m to 4000 m (6562 ft to 13123 ft) and grounding the neutral point on the power supply. Contact Yaskawa or your nearest sales representative when not grounding the neutral point.
Vibration	• 10 Hz to 20 Hz: 1 G (9.8 m/s^2, 32.15 ft/s^2) • 20 Hz to 55 Hz: 0.6 G (5.9 m/s^2, 19.36 ft/s^2)
Installation Orientation	Install the drive vertically for sufficient airflow to cool the drive.

■ Removing/Reattaching Covers

⚠ 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. The drive has internal capacitors that stay charged after you de-energize the drive.*

◆ 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, remove the covers before measuring 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. The drive has internal capacitors that stay charged after you de-energize the drive.*

⚠ 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

Wire the drive as specified by Figure 1.2.

⚠ 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 in reverse 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 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.*

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.

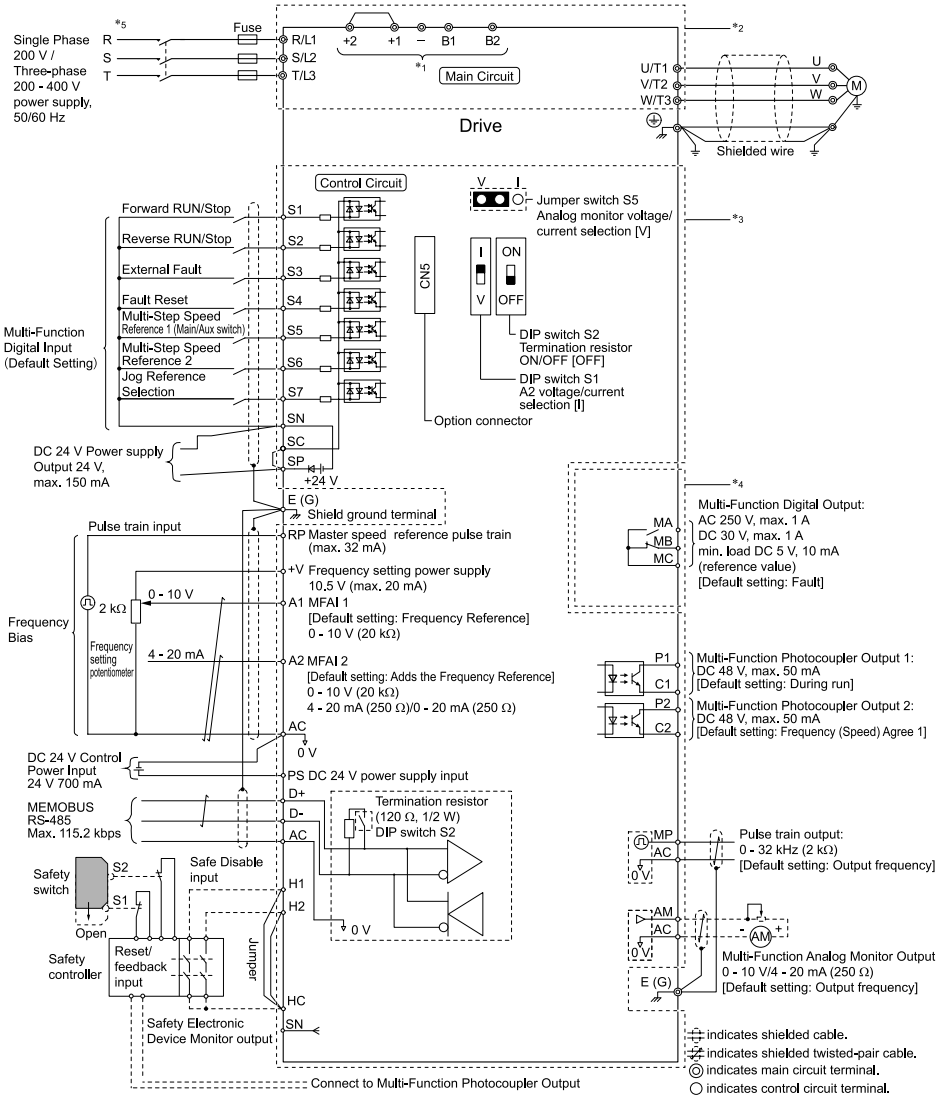


Figure 1.2 Standard Drive Connection Diagram

*1 For three-phase 200 V class and 400 V class drives, use terminals -, +1, +2, B1, and B2 to connect options to the drive. For single-phase 200 V class drives, use terminals -, +1, B1, and B2 to connect options to the drive.

⚠ WARNING *Fire Hazard. Only connect factory-recommended devices or circuits to drive terminals B1, B2, -, +1, +2, and +3 terminals. Do not connect AC power to these terminals. Incorrect wiring can cause damage to the drive and serious injury or death from fire.*

*2 For circuit protection, the main circuit is separated from the surface case that can touch the main circuit.
*3 The control circuit is a Safety Extra-Low Voltage circuit. Separate this circuit from other circuits with reinforced insulation. Make sure that the Safety Extra-Low Voltage circuit is connected as specified.
*4 Reinforced insulation separates the output terminals from other circuits. Users can also connect circuits that are not Safety Extra-Low Voltage circuits if the drive output is 250 Vac 1 A maximum or 30 Vdc 1 A maximum.
*5 Set *L8-05 = 1 [Output Phase Loss Protect Select = Enabled]* or set the wiring sequence to prevent input phase loss.

■ Wire Selection

Select the correct wires for main circuit wiring.

Refer to *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) on page 283* for wire gauges and tightening torques as specified by European standards.

Refer to *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) on page 296* for wire gauges and tightening torques as specified by UL standards.

Table 1.2 Icons to Identify Screw Shapes

Icon	Screw Shape
⊕	+/-
⊖	Slotted (-)
⑤	Hex socket cap (WAF: 5 mm)

■ Control Circuit Wire Gauges and Tightening Torques

Table 1.3 Control Circuit Wire Gauges and Tightening Torques

Terminal Block	Terminal	Bare Wire		Crimp Ferrule	
		Recommended Gauge mm² (AWG)	Applicable Gauge mm² (AWG)	Recommended Gauge mm² (AWG)	Applicable Gauge mm² (AWG)
TB1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	• Stranded wire 0.25 - 1.0 (24 - 17) • Solid wire 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	MA, MB, MC	0.75 (18)	• Stranded wire 0.25 - 1.5 (24 -16) • Solid wire 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Crimp Ferrules

Attach an insulated sleeve when you use crimp ferrules. Refer to Table 1.4 for the recommended external dimensions and model numbers of the crimp ferrules.

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

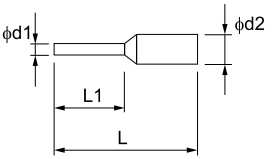


Figure 1.3 External Dimensions of Crimp Ferrules

Table 1.4 Crimp Ferrule Models and Sizes

Wire Gauge mm² (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

■ Set up the Drive with General-Purpose Setup Mode

Drive parameters are in letter groups from A to U. Setup Mode [STUP] contains only the most frequently used parameters to help you set up the drive more easily.

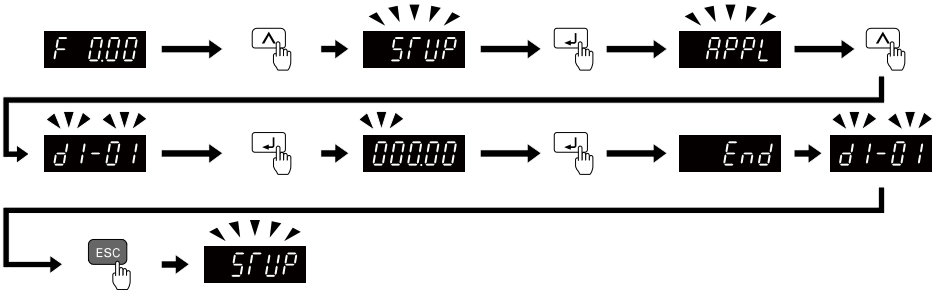


Figure 1.4 Parameters in General-Purpose Setup Mode

Table 1.5 shows the parameters available in Setup Mode. To access parameters not shown in the Setup Mode, use the PAr menu.

Table 1.5 Parameters in General-Purpose Setup Mode

User Parameters	Parameter	Name
A2-01	A1-02	Control Method Selection
A2-02	b1-01	Frequency Reference Selection 1
A2-03	b1-02	Run Command Selection 1
A2-04	b1-03	Stopping Method Selection
A2-05	C1-01	Acceleration Time 1

User Parameters	Parameter	Name
A2-06	C1-02	Deceleration Time 1
A2-07	C6-01	Normal / Heavy Duty Selection
A2-08	C6-02	Carrier Frequency Selection
A2-09	d1-01	Reference 1
A2-10	d1-02	Reference 2
A2-11	d1-03	Reference 3
A2-12	d1-04	Reference 4
A2-13	d1-17	Jog Reference
A2-14	E1-01	Input AC Supply Voltage
A2-15	E1-03	V/f Pattern Selection
A2-16	E1-04	Maximum Output Frequency
A2-17	E1-05	Maximum Output Voltage
A2-18	E1-06	Base Frequency
A2-19	E1-09	Minimum Output Frequency
A2-20	E1-13	Base Voltage
A2-21	E2-01	Motor Rated Current (FLA)
A2-22	E2-04	Motor Pole Count
A2-23	E2-11	Motor Rated Power
A2-24	H4-02	Terminal AM Analog Output Gain
A2-25	L1-01	Motor Overload (oL1) Protection
A2-26	L3-04	Stall Prevention during Decel

Note:
- When you change *A1-02 [Control Mode Selection]*, the settings of some parameters automatically change.
- This manual also shows parameters that are not in Setup Mode. Use the PAr to set the parameters not shown in the Setup Mode.
- Display parameters change when the *A1-06 [Application Preset]* setting changes.

◆ 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. (Hex.)	Name	Description
A1-02	Control Method Selection	Sets the control method for the drive application and the motor. 0: V/f Control, 2: Open Loop Vector, 5: PM Open Loop Vector, 6: PM Advanced Open 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	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 AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz 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), B: Leakage Current Rejection PWM, 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 *o1-03 [Frequency Display Unit Selection]*.
d1-17 RUN	Jog Reference	Sets the Jog frequency reference in the units from *o1-03 [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%.

No. (Hex.)	Name	Description
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	Sets the motor rated current in amps.
E2-11	Motor Rated Power	Sets the motor rated output in the units from *o1-58 [Motor Power Unit Selection]*.
H1-01 - H1-07	Terminal S1 to S7 Function Selection	Sets functions for MFDI terminals S1 to S7.
H2-01	Term MA/MB-MC Function Selection	Sets a function for MFDO terminal MA-MC or MB-MC.
H2-02	Term P1-C1 Function Selection	Sets a function for MFDO terminal P1-C1.
H2-03	Term P2-C2 Function Selection	Sets a function for MFDO terminal P2-C2.
H3-01	Terminal A1 Signal Level Select	Sets the input signal level for MFAI terminal A1. 0: 0 to 10V (Lower Limit at 0), 1: 0 V to 10 V (Without Lower Limit)
H3-02	Terminal A1 Function Selection	Sets a 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.
H3-09	Terminal A2 Signal Level Select	Sets the input signal level for MFAI terminal A2. 0: 0-10V (LowLim=0), 1: 0 V to 10 V (Without Lower Limit), 2: 4 to 20 mA, 3: 0 to 20 mA
H3-10	Terminal A2 Function Selection	Sets a 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	Analog Input FilterTime Constant	Sets the time constant to apply a primary delay filter to the MFAI terminal.

No. (Hex.)	Name	Description
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, 7: All Terminals Enabled
H4-01	Terminal AM Analog Output Select	Sets the monitoring number to be output from the MFAO terminal AM.
H4-02 RUN	Terminal AM Analog Output Gain	Sets the gain of the monitor signal that is sent from MFAO terminal AM.
H4-03 RUN	Terminal AM Analog Output Bias	Sets the bias of the monitor signal that is sent from MFAO terminal AM.
H4-07	Terminal AM Signal Level Select	Sets the MFAO terminal AM output signal level. 0: 0 to 10 V, 2: 4 to 20 mA
L1-01	Motor Overload (oL1) Protection	Sets the motor overload protection with electronic thermal protectors. 0: No, 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: No, 1: General Purpose, 2: Intelligent (Ignore Decel Ramp), 3: General Purpose w/ DB resistor, 4: Overexcitation/High Flux, 5: Overexcitation/High Flux 2, 7: Overexcitation/High Flux 3

◆ 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.
  - ALM/ERR LED stays illuminated.
  - The drive shuts off output, and the output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates. The motor coasts to stop.
- For drive alarms:
  - The keypad shows the alarm code.
  - ALM/ERR LED flashes.
  - The drive will continue to operate the motor. Some alarms let you select a motor stopping method.

■ Fault Reset Procedure

1. Remove the cause of the alarm or fault.
2. While the keypad is showing the fault or alarm code, push [>] on the keypad.

This table gives information about the causes and possible solutions of the most frequent faults and alarms.

Refer to the technical manual for a complete list of all 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 - EF7	External Fault (Terminal Sx)	MFDI terminal Sx caused an external fault through an external device. *External Fault [H1-xx = 20 to 2B]* is set to MFDI terminal, but the terminal is not in use.	• Remove the cause of the external fault to clear the external fault input in the MFDI. • 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 motor main circuit cable is contacting ground to make a short circuit. • The load is too large. • The acceleration time is too short. • The V/f pattern settings are incorrect. • The motor data is incorrect. • A magnetic contactor was switched at the output.	• Replace damaged output cables or motor cables. • Repair damaged devices. • Make sure that the parameter settings are correct. • Make sure that the sequence of the electromagnetic contactor on the drive output side is correct.
oL1	Motor Overload	The motor load is too large.	Decrease the motor load.
		The drive is operating a general-purpose motor with a high load at lower speed than the rated speed.	Use a motor with an external cooling fan and set the correct motor type to *L1-01 [Motor Overload (oL1) Protection]*.

		The acceleration/deceleration times or cycle times are too short.	Increase the acceleration and deceleration times.
		The setting of the motor rated current is incorrect.	Make sure that the rated current set in *E2-01 [Motor Rated Current (FLA)]* is correct.
oL2	Drive Overload	• The load is too large. • The drive capacity is too small. • The torque is too large at low speed.	• Examine the load. • Make sure that the drive is large enough for the load. • The overload capability of the drive decreases at low speeds. Decrease the load or replace the drive with a larger capacity drive.
ov	Overvoltage	• The power supply voltage is too high. • The deceleration time is too short. • The stall prevention function is disabled. • The braking resistor is not connected or is broken. • Motor control is not stable. • The input voltage is too high.	• Increase the deceleration time. • Set *L3-04 ≠ 0 [Stall Prevention during Decel ≠ Disabled]* to enable stall prevention. • Replace the braking resistor. • Make sure that the motor parameter settings are correct, and adjust the torque and slip compensation if necessary. • Make sure that the supply voltage is correct for the drive specifications.
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.
		The main circuit capacitors have become unserviceable.	• Examine the capacitor maintenance time in monitor *U4-05 [CapacitorMaintenance]*. • If *U4-05* 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. 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.

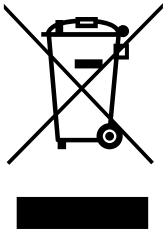
SToF	Safe Torque OFF Failure	One of the two terminals H1-HC and H2-HC received the Safe Disable input signal.	• Make sure that the Safe Disable signal is input from an external source to terminals H1-HC or H2-HC. • When the Safe Disable function is not in use, connect terminals H1-HC and H2-HC.
		The 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

■ Disposal Instructions

Correctly dispose of the drive and packing material as specified by applicable regional, local, and municipal laws and regulations.

■ 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 1.5 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 1.6 Harmonized Standard

European Directive	Harmonized Standard
CE Low Voltage Directive Compliance 2014/35/EU	IEC/EN 61800-5-1:2007
EMC Directive 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Machinery Directive 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • IEC 62061(ed.1);am1;am2 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

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.

■ 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 61800-5-1:2007.

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.

■ Connect a Fuse to the Input Side (Primary Side)

The drive circuit protection must comply with IEC/EN 61800-5-1:2007 for protection against a short circuit in the internal circuitry. Connect semiconductor fuses on the input side for branch circuit protection.

Refer to *Single-Phase 200 V Class on page 280*, *Three-Phase 200 V Class on page 280*, and *Three-Phase 400 V Class on page 281* 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.*

■ 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.

Drives with built-in EMC filters (models 2xxxE, BxxxE, 4xxxE) were tested in accordance with European standard IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012, and comply with the EMC Directive.

■ Wire Selection

Select the correct wires for main circuit wiring.

Refer to *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) on page 283* for wire gauges and tightening torques as specified by European standards.

Refer to *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) on page 296* for wire gauges and tightening torques as specified by UL standards.

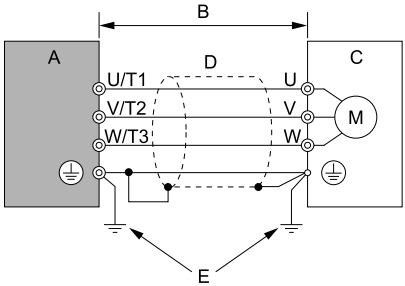
Table 1.7 Icons to Identify Screw Shapes

Icon	Screw Shape
⊕	+/-
⊖	Slotted (-)
⑤	Hex socket cap (WAF: 5 mm)

■ Install a Drive to Conform to the EMC Directive

Install drive models 2xxxE, BxxxE, and 4xxxE 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. Turn on the EMC filter switch.
4. Ground the wire shielding on the drive side and motor side.



A - Drive
B - Maximum wiring length *1
C - Motor
D - Metal conduit
E - Grounding wire

Figure 1.6 Wiring the Drive and Motor

*1 The maximum wiring length between the drive and motor is: Keep the wire as short as possible.
2xxxE, 4xxxE: 20 m (65.6 ft)
BxxxE: 10 m (32.8 ft)

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 or 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 2001 to 2006, 4001 to 4004, install a DC reactor.

■ Enable the Internal EMC Filter

On drive models 2xxxE, BxxxE, and 4xxxE, move the screw or screws to turn ON and OFF (enable and disable) the EMC filter.

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. The EMC filter switch screw or screws are installed in the OFF position by default.

⚠ 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 2xxxE, BxxxE, and 4xxxE to comply with the EMC Directive before you turn on the EMC filter or if there is high resistance grounding. If the EMC filter is switched ON without the neutral point being grounded or if there is high resistance grounding, it can cause death or serious injury.*

⚠ 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.*

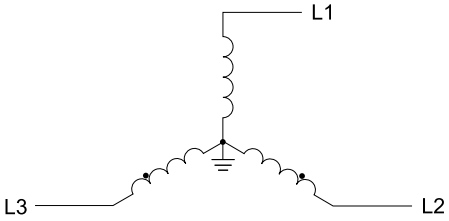


Figure 1.7 Symmetric Grounding

NOTICE *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. Failure to obey the instructions can damage the drive.*

If you lose an EMC filter switch screw, use Table 1.8 to find the correct replacement screw and install the new screw 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 1.8 Screw Sizes and Tightening Torques

Model	Screw Size	Tightening Torque N·m (in·lb)
B001 - B004 2001 - 2006	M3 × 16	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3 × 20	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4 × 20	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

◆ Safety Disable Input

Figure 1.8 TUV Mark

The TUV mark identifies that the product complies with the safety standards.

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

The safety function complies with the standards shown in Table 1.9.

Table 1.9 Applied Safety Standards and Unified Standards

Safety Standards	Unified Standards
Functional Safety	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3)
	IEC/EN61800-5-2:2016 (SIL3)
Machine Safety	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7:2015

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 61800-5-2:2016. 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.

When you install the drive as a component in a system, you must make sure that the system complies with the applicable safety standards.

Refer to Table 1.10 for safety function specifications.

Table 1.10 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 signal operates		30 ms or less
Failure probability	Less frequent operation request mode	PFD = $1.38E^{-5}$
	Frequent operation request mode or continuous mode	PFH = $3.35E^{-9}$
Performance level		The Safe Disable input complies with the performance level requirements of EN ISO 13849-1.
HFT (hardware fault tolerance)		N = 1
Type of subsystem		Type B
$MTTF_D$		High
DCavg		Medium
Mission time		10 years

Note:

EDM = External Device Monitoring

PFD = Probability of Failure on Demand

PFH = Probability of Dangerous Failure per Hour

■ 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”.

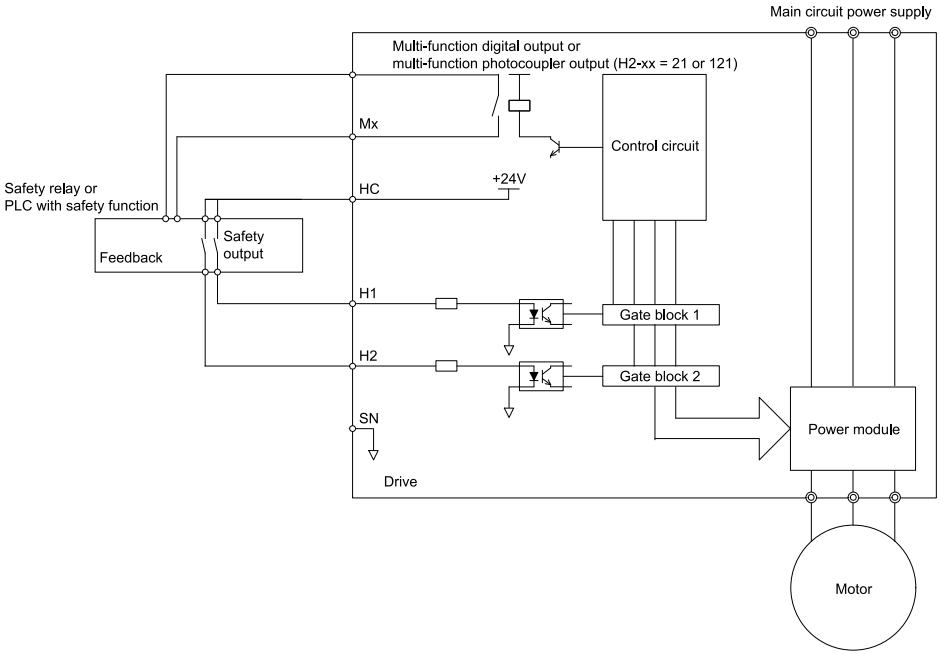


Figure 1.9 Safe Disable Function Wiring Example

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

Refer to Figure 1.10 for an example of drive operation when as the drive changes from the "Safe Torque Off" status to usual operation.

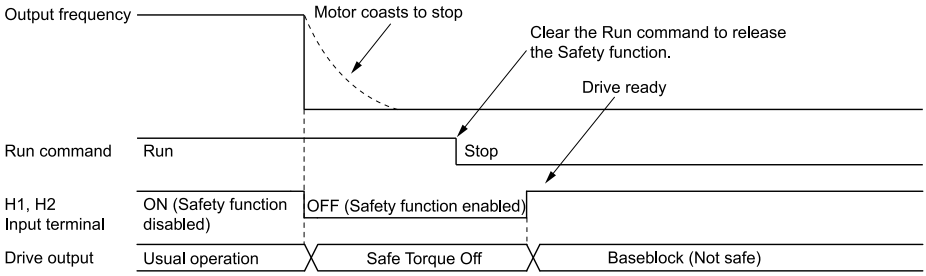


Figure 1.10 Safe Disable Operation

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
  When the Safe Disable function is triggered during run, close the circuit between terminals H1-HC and H2-HC to disable "Safe Torque Off" after clearing the Run command. Enter the Stop command, then enter the Run command when terminals H1 and H2 are ON or OFF.

■ Validating the Safe Disable Function

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

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 1.11.
   If one or more of the 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 1.11.

■ Safe Disable Monitor Output Function and Keypad Display

Refer to Table 1.11 for information about the relation between the input channel status, Safety monitor output status, and drive output status.

Table 1.11 Safe Disable Input and External Device Monitor (EDM) Terminal Status

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

It is possible to switch polarity of the Safety monitor output signal with the MFDO function settings. Refer to Table 1.11 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 (Short 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.

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.

◆ Abschnitt Sicherheit

Lesen Sie alle Sicherheitshinweise, bevor Sie den Frequenzumrichter installieren, verdrahten oder betreiben.

■ Erläuterung der Signalwörter

⚠ WARNUNG *Machen Sie sich mit dem Inhalt dieses Handbuch vertraut, bevor Sie den Frequenzumrichter installieren, betreiben oder Wartungsmaßnahmen daran durchführen. Installieren Sie den Frequenzumrichter entsprechend diesem Handbuch und den örtlichen Vorschriften. Die Symbole in diesem Abschnitt kennzeichnen Sicherheitshinweise im Handbuch. Das Nichtbeachten dieser Sicherheitshinweise kann schwere oder tödliche Verletzungen oder Schäden an den Produkten und damit verbundener Ausrüstung und Systemen zur Folge haben.*

Mit diesen Kennzeichnungen werden wichtige Sicherheitsvorkehrungen in diesen Anweisungen kategorisiert und hervorgehoben.

⚠ 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 *Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachten leichte oder mittelschwere Verletzungen zur Folge haben 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. Der Frequenzumrichter hat interne Kondensatoren, die beim Ausschalten des Frequenzumrichters geladen bleiben.*

⚠ 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 eines Stromschlags. Stellen Sie sicher, dass der Schutzleiter den technischen Normen und den örtlichen Sicherheitsvorschriften entspricht. In der Norm IEC/EN 61800-5-1:2007 ist festgelegt, dass die Spannungsversorgung so verdrahtet sein muss, dass sich diese automatisch ausschaltet, wenn der Schutzleiter getrennt wird. Wenn Sie den internen EMV-Filter aktivieren, übersteigt der Leckstrom des Frequenzumrichters 3.5 mA. Sie können auch einen Schutzleiter anschließen, der eine Querschnittsfläche von mindestens 10 mm² (Kupferdraht) aufweist. Wenn Sie die Normen und Vorschriften nicht beachten, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

⚠ 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. Wenn Sie den Frequenzumrichter einschalten, dürfen sich keine Personen oder Objekte im Bereich um den Frequenzumrichter, den Motor und im Maschinenbereich befinden; außerdem müssen Abdeckungen angebracht und Kupplungen, Passfedern und Maschinenlasten gesichert werden. Wenn Personen keinen ausreichenden Sicherheitsabstand haben oder wenn Teile fehlen, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.*

⚠ WARNUNG *Feuergefahr. Betreiben Sie die Spannungsversorgung des Leistungskreises (Überspannung Kategorie III) nicht bei falschen Spannungswerten. 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 Klemmenschrauben 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 das EMV-Filter aktivieren oder wenn hochohmige Erdung vorliegt, erden Sie den Neutralpunkt an der Spannungsversorgung der Modelle 2xxxE, BxxxE und 4xxxE, um die EMV-Richtlinie zu erfüllen. Wenn der EMV-Filter aktiv ist, ohne dass der Neutralpunkt geerdet ist, oder wenn die Erdung einen hohen Widerstand hat, 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 *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 *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 *Installieren 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 *Bevor Sie eine dynamische Bremsoption mit dem Frequenzumrichter verbinden, stellen Sie sicher, dass sich geeignetes Personal mit dem Installationshandbuch zur Bremseinheit 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 verdrillte 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.

⚠ 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

- Dieses Produkt ist nicht zur Verwendung in lebenserhaltenden Maschinen oder Systemen konstruiert und vorgesehen.
- Wenden Sie sich an einen Fachberater für Yaskawa, wenn Sie planen, dieses Produkt für einen speziellen Zweck einzusetzen; dies betrifft etwa Maschinen oder Systeme für Personenkraftwagen, die Bereiche Medizin, Luft- und Raumfahrt, Kernenergie, Stromerzeugung sowie Unterwasseranwendungen.

◆ Bedienteil: Namen und Funktionen

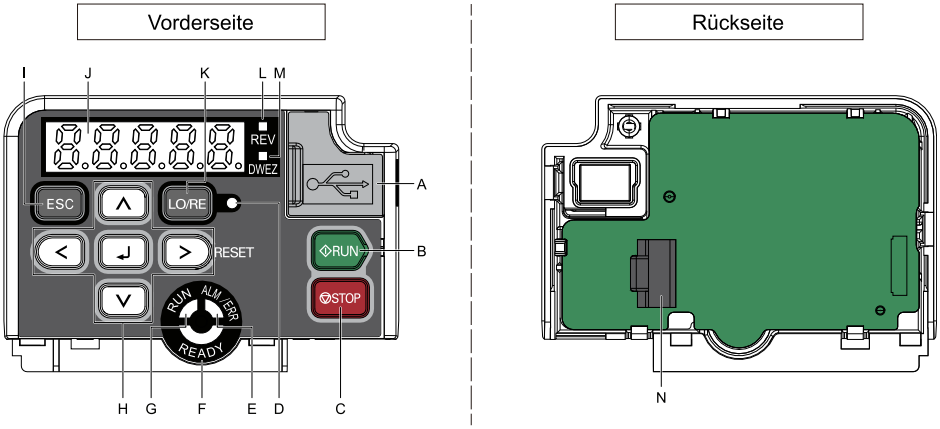


Abbildung 2.1 Bedienteil

Tabelle 2.1 Bedienteil: Namen und Funktionen

Symbol	Name	Funktion
A	USB-Anschluss	Anschluss für ein USB-Kabel. Um das Bedienteil mit einem PC zu verbinden, wird ein USB-Kabel (USB 2.0, Typ A - mini-B) verwendet.
B	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.

Sy-mb-ol	Name	Funktion
C	Taste STOP STOP	Stoppt den FU-Betrieb. **Anmerkung:** Es kommt ein Stopp-Prioritätskreis zum Einsatz. Drücken Sie STOP, um den Motor zu stoppen. Dadurch wird der Motor auch dann gestoppt, wenn ein Startbefehl von einer externen Startbefehlquelle aktiv ist (REMOTE-Betriebsart). Um die Priorität von STOP zu deaktivieren, setzen Sie *o2-02 = 0 [STOP-Taste Funktionsauswahl = Deaktiviert]*.
D	LO/RE-LED LO/RE	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: Steuerung über das Bedienteil. Geben Sie mit dem Bedienteil Start-/Stopp-Befehle ein und legen Sie den Frequenzsollwert fest. • REMOTE: Steuerung über die Steuerkreisklemme oder die serielle Datenübertragung. Verwenden Sie die Frequenzsollwertquelle von *b1-01* und die Startbefehlquelle von *b1-02*.
E	ALM/ERR-LED ALM/ERR	Leuchtet: Der Frequenzumrichter hat einen Fehler erkannt. AUS: Es liegen keine Fehler oder Alarme vor. Blinkt: • Alarm • Betriebsfehler • Autotuning-Fehler **Anmerkung:** Die LED leuchtet, wenn ein Fehler und ein Alarm zur gleichen Zeit vorliegen.
F	READY-LED READY	Leuchtet: Der Frequenzumrichter ist in Betrieb oder ist betriebsbereit. 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 kommt beispielsweise im Programmierbetrieb vor. Blinkt: Der Frequenzumrichter befindet sich im Zustand *STo [Sicherer Halt (EDM)]* . Schnelles Blinken: Die Spannung der Leistungskreisversorgung ist abgefallen, und nur die externe 24 V-Versorgung liefert Spannung an den Frequenzumrichter.
G	RUN-LED RUN	Leuchtet: Frequenzumrichter befindet sich im Normalbetrieb. AUS: Der Frequenzumrichter ist gestoppt. Blinkt: • Der Frequenzumrichter befindet sich im Tieflauf. • Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl erhalten, aber der Frequenzsollwert ist 0 Hz. 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 STOP auf dem Bedienteil gedrückt, während sich der Frequenzumrichter im REMOTE-Betrieb befand. • Der Frequenzumrichter ist eingeschaltet, hat einen aktiven Startbefehl und *b1-17 = 0 [Startbefehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren]*.

Sy-mb-ol	Name	Funktion
H	Taste Nach-links <	Bewegung des Cursors nach links.
	Tasten Nach-oben/ Nach-unten ∧ / ∨	• Wechselt zu einem anderen Bildschirm. • Auswahl von Parameternummern und Erhöhen bzw. Verringern von Einstellwerten.
	Taste Nach-rechts (RESET) >	• Bewegt den Cursor nach rechts. • Rücksetzen eines Fehlers am Frequenzumrichter
	Taste EINGABE ↵	• Bestätigen von Parameterwerten und Einstellungen. • Auswahl von Betriebsarten, Parametern und Einstellwerten.
I	ESC-Taste ESC	• Kehrt zum vorherigen Bildschirm zurück. • Halten Sie die Taste gedrückt, um zum Frequenzsollwertbildschirm (dem Startbildschirm) zurückzukehren.
J	LED-Display	Zeigt Parameter, Fehler und andere Daten an.
K	LO/RE-Auswahltaste LO/RE	Schaltet die FU-Steuerung für den Startbefehl und den Frequenzsollwert zwischen dem Bedienteil (LOCAL) und einer externen Quelle (REMOTE) um. **Anmerkung:** • Die LOCAL/REMOTE-Auswahltaste 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 *o2-01 = 0 [LO/RE-Taste Funktionsauswahl = Deaktiviert]* um LO/RE zu deaktivieren. • Der Freqenzumrichter wird nicht zwischen LOCAL und REMOTE umschalten, wenn er einen Startbefehl von einer externen Quelle erhält.
L	REV-LED REV	Leuchtet: Der Frequenzumrichter hat einen Rückwärts-Startbefehl erhalten.
M	DWEZ-LED DWEZ	Leuchtet: Der Frequenzumrichter befindet sich im DriveWorksEZ-Betrieb.
N	RJ-45-Anschluss	Verbindung zum Frequenzumrichter Verwenden Sie ein RJ-45-Verlängerungskabel (8-polige direkte unabgeschirmte verdrillte Doppelleitung, CAT5e), um das Bedienteil vom Frequenzumrichter entfernt zu installieren.

⚠ 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.*

◆ Installation

⚠ 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.*

⚠ 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.*

HINWEIS *Installieren Sie den Frequenzumrichter gemäß den EMV-Richtlinien. Wenn die EMV-Richtlinien nicht beachtet werden, kann dies den Betrieb beeinträchtigen und zu Schäden an elektrischen Geräten führen.*

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 *Beachten Sie beim Berühren des Frequenzumrichters eine korrekte elektrostatische Entladung (ESD). Eine falsche ESD-Vorgehensweise kann Schäden an der FU-Elektronik zur Folge haben.*

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. Komponenten in der Nähe des Frequenzumrichters können einen fehlerhaften Betrieb durch elektrische Störungen verursachen.

■ 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.

Umgebungsfaktor	Umgebungsbedingungen
Einsatzort	In geschlossenen Räumen
Spannungsversorgung	Überspannung Kategorie III
Umgebungstemperatur Einstellung	IP20/UL Offener Typ: -10 °C bis +50 °C (14 °F bis 122 °F) IP20/UL Typ 1: -10 °C bis +40 °C (14 °F bis 104 °F) • Der Frequenzumrichter funktioniert zuverlässiger in Umgebungen ohne große Temperaturschwankungen. • Wenn Sie den Frequenzumrichter in einem Gehäuse installieren, halten Sie die interne Lufttemperatur mit einem Lüfter oder einer Klimaanlage im zulässigen Bereich. • Schützen Sie den Frequenzumrichter vor Frost.
Luftfeuchtigkeit	95 % relative Feuchte oder darunter Vermeiden Sie Kondensation am Frequenzumrichter.
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C (-4 °F bis +158 °F) (kurzfristige Temperatur beim Transport)
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.

Umgebungsfaktor	Umgebungsbedingungen
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: • Installation des Frequenzumrichters auf 2000 m (6562 ft.) oder darunter • 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 einen Fachhändler, wenn Sie den Frequenzumrichter nicht mit dem Neutralpunkt verbinden.
Vibrationen	• 10 Hz bis 20 Hz: 1 G (9.8 m/s^2, 32.15 ft/s^2) • 20 Hz bis 55 Hz: 0.6 G (5.9 m/s^2, 19.36 ft/s^2)
Installationsausrichtung	Installieren Sie den Frequenzumrichter vertikal, um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten.

■ Entfernen/Anbringen von Abdeckungen

⚠ 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. Der Frequenzumrichter hat interne Kondensatoren, die beim Ausschalten des Frequenzumrichters geladen bleiben.*

◆ 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. Der Frequenzumrichter hat interne Kondensatoren, die beim Ausschalten des Frequenzumrichters geladen bleiben.*

⚠ 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 den EMV-Filterschalter 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

Verdrahten Sie den Frequenzumrichter gemäß Abbildung 2.2.

⚠ WARNUNG *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Stellen Sie die MFDI-Parameter ein, bevor Sie Kontakte schließen. Eine falsche Start/Stopp-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/Stopp- 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 $\neq$ 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 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.*

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. Eine fehlerhafte Erdverdrahtung kann den Steuerkreisbetrieb beeinträchtigen.

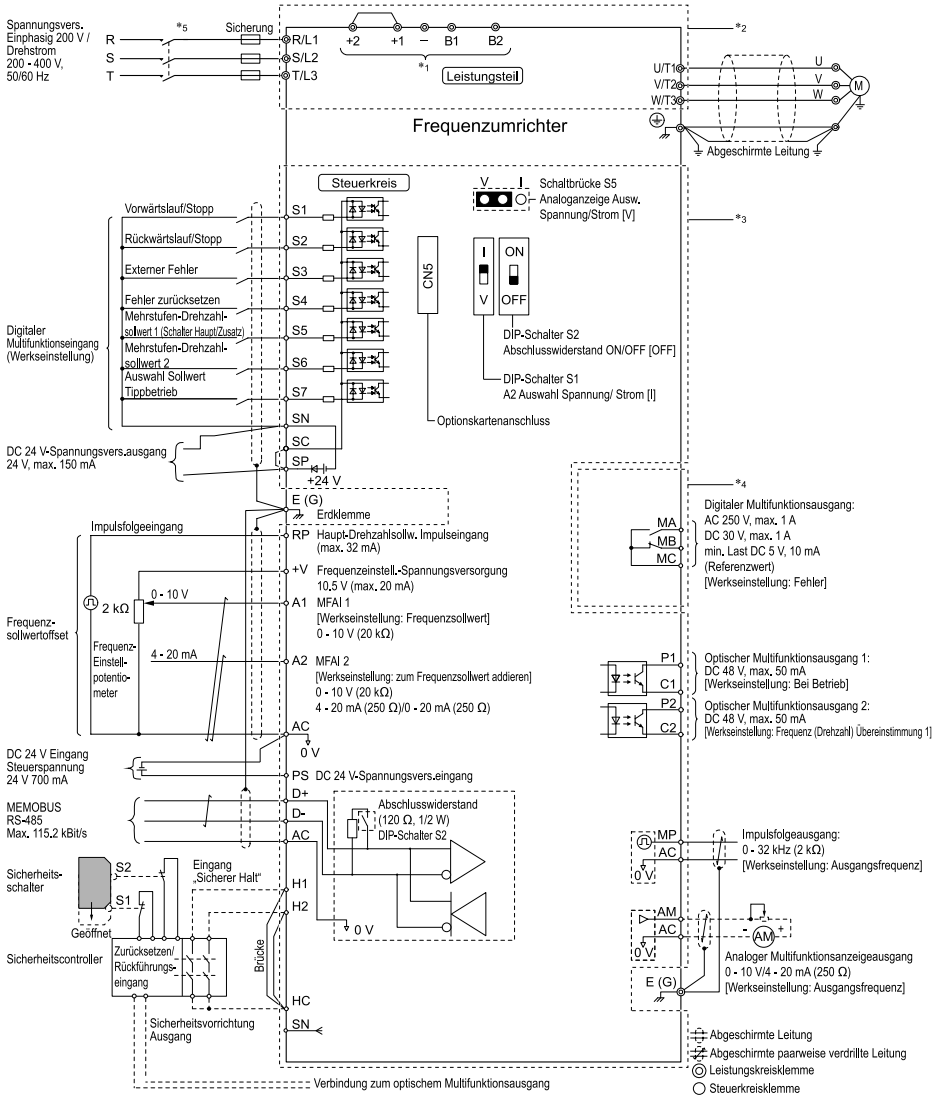


Abbildung 2.2 FU-Standard-Anschlussdiagramm

*1 Um optionale Geräte mit Frequenzumrichtern der Drehstromklassen 200 V und 400 V zu verbinden, verwenden Sie die Klemmen -, +1, +2, B1 und B2. Um optionale Geräte mit einem Frequenzumrichter der 200 V-Klasse (einphasig) zu verbinden, verwenden Sie die Klemmen -, +1, B1 und B2.

⚠ WARNUNG *Feuergefahr. Verwenden Sie nur vom Hersteller empfohlene Geräte oder Schaltkreise an den Klemmen B1, B2, -, +1, +2 und +3 des Frequenzumrichters. Verbinden Sie keine AC-Spannungsversorgung mit diesen Klemmen. Fehlerhafte Verdrahtung kann zu Schäden am Frequenzumrichter und zu schweren oder tödlichen Verletzungen durch Brände führen.*

*2 Zum Schaltungsschutz ist das Leistungsteil von dem Gehäuse, das den Leistungsteil berühren kann, getrennt.

*3 Der Steuerkreis ist ein sicherer Niederspannungsstromkreis. Trennen Sie diesen Stromkreis von anderen Stromkreisen durch verstärkte Isolation. Stellen Sie sicher, dass der sichere Niederspannungsstromkreis wie angegeben verbunden wird.

*4 Durch verstärkte Isolation werden die Ausgangsklemmen von anderen Stromkreisen getrennt. Es lassen sich auch Stromkreise verbinden, die keine sicheren Niederspannungsstromkreise sind, wenn der Frequenzumrichterausgang maximal 250 VAC bei 1 A oder maximal 30 VDC bei 1 A abgibt.

*5 Stellen Sie den Parameter *L8-05 = 1 [Auswahl Eing.phasen-Ausf.schutz = Aktiviert]* ein oder stellen Sie die Verdrahtungsreihenfolge ein, um den Eingangsphasenverlust zu vermeiden.

■ Auswahl von Leitungen

Wählen Sie für die Leistungsteilverdrahtung geeignete Leitungen aus.

Der Abschnitt *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) auf Seite 283* enthält die Leiterquerschnitte und Anzugsmomente nach europäischen Normen.

Der Abschnitt *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) auf Seite 296* enthält die Leiterquerschnitte und Anzugsmomente nach UL-Normen.

Tabelle 2.2 Symbole zur Kennzeichnung von Schraubenformen

Symbol	Schraubenform
⊕	+/-
⊖	Schlitz (-)
⑤	Innensechskant (Schlüsselgröße 5 mm)

■ Leiterquerschnitte beim Steuerkreis und Anzugsmomente

Tabelle 2.3 Leiterquerschnitte beim Steuerkreis und Anzugsmomente

Klemmenleiste	Klemme	Blanker Draht		Aderendhülse	
		Empfohlener Querschnitt mm² (AWG)	Anwendbarer Querschnitt mm² (AWG)	Empfohlener Querschnitt mm² (AWG)	Anwendbarer Querschnitt mm² (AWG)
TB1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	• Litze 0.25 - 1.0 (24 - 17) • Volldraht 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	MA, MB, MC	0.75 (18)	• Litze 0.25 - 1.5 (24 -16) • Volldraht 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Aderendhülsen

Verwenden Sie isolierte Aderendhülsen. Die empfohlenen Außenabmessungen und Modellnummern der Aderendhülsen können Sie Tabelle 2.4 entnehmen.

Verwenden Sie das Crimpwerkzeug CRIMPFOX 6 von PHOENIX CONTACT.

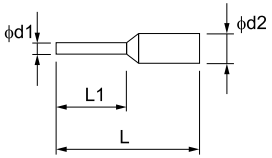


Abbildung 2.3 Externe Abmessungen von Aderendhülsen

Tabelle 2.4 Modelle und Größen von Aderendhülsen

Leiterquer-schnitt mm² (AWG)	Modell	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

◆ Inbetriebnahme des Frequenzumrichters

■ Einrichten des Frequenzumrichters mit Standard-Setup

Die FU-Parameter sind in Buchstabengruppen von A bis U gruppiert. Der Setup-Modus [STUP] enthält nur die am häufigsten verwendeten Parameter, um die Einrichtung des Frequenzumrichters zu vereinfachen.

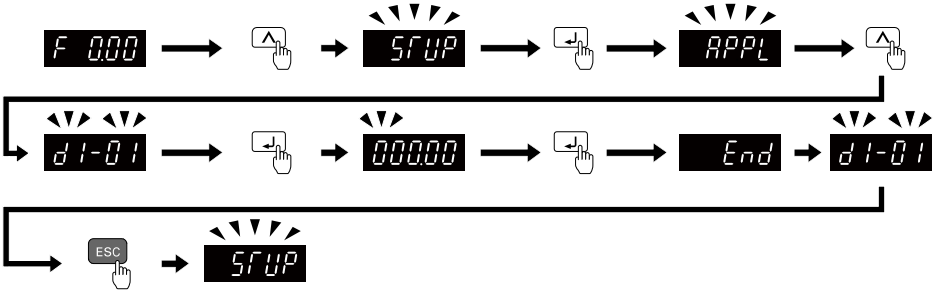


Abbildung 2.4 Parameter beim Standard-Setup

Tabelle 2.5 enthält die Parameter beim Standard-Setup. Um auf Parameter zuzugreifen, die nicht im Setup-Modus angezeigt werden, verwenden Sie das Menü PAr .

Tabelle 2.5 Parameter beim Standard-Setup

Anwenderparameter	Parameter	Name
A2-01	A1-02	Auswahl Regelverfahren
A2-02	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1
A2-03	b1-02	Auswahl Startbefehl 1
A2-04	b1-03	Auswahl des Stoppverfahrens
A2-05	C1-01	Hochlaufzeit 1
A2-06	C1-02	Tieflaufzeit 1
A2-07	C6-01	Auswahl der Beanspruchung des Frequenzumrichters
A2-08	C6-02	Auswahl der Taktfrequenz
A2-09	d1-01	Frequenzsollwert 1
A2-10	d1-02	Frequenzsollwert 2
A2-11	d1-03	Frequenzsollwert 3
A2-12	d1-04	Frequenzsollwert 4
A2-13	d1-17	Tippbetrieb-Frequenzsollwert
A2-14	E1-01	Eingangsspannung
A2-15	E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
A2-16	E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz
A2-17	E1-05	Maximale Ausgangsspannung
A2-18	E1-06	Nennfrequenz
A2-19	E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz
A2-20	E1-13	Nennspannung
A2-21	E2-01	Motornennstrom
A2-22	E2-04	Anzahl der Motorpole
A2-23	E2-11	Motornennleistung
A2-24	H4-02	Klemme AM Analogausg. Verstärk.
A2-25	L1-01	Motor-Überlastschutz (oL1)
A2-26	L3-04	Kippschutz beim Tieflauf

Anmerkung:

- Wenn Sie *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* ändern, werden auch einige andere Parameter automatisch geändert.
- In diesem Handbuch sind auch Parameter enthalten, die nicht Teil des Setup-Modus sind. Verwenden Sie PAr, um Parameter einzustellen, die nicht Teil des Setup-Modus sind.
- Die Anzeigeparameter ändern sich entsprechend der Einstellung von *A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung]*.

◆ 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. (hex.)	Name	Beschreibung
A1-02	Auswahl Regelverfahren	Legt das Regelverfahren für die Antriebsanwendung und den Motor fest. 0: U/f-Regelung, 2: Vektorregelung ohne Rückführung, 5: Vektorregelung PM ohne Rückf., 6: Erw. Vektorregelung PM o. 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	Auswahl des Stoppverfahrens	Legt das Verfahren fest, mit dem der Motor angehalten wird, nachdem ein Start-Befehl entfernt oder ein Stopp-Befehl ausgegeben wurde. 0: Rampe bis zum Stillstand, 1: Freilauf bis zum Stillstand, 2: Gleichstrombremse bis Stillstand, 3: Freilauf mit Timer, 9: Stopp mit konstantem Abstand
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	Einstellung für den Rückwärtsbetrieb. Deaktivieren Sie den Rückwärtsbetrieb bei z. B. Lüfter- oder Pumpanwendungen, 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

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung
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 erw. Vektorregel. o. Rückf./PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM), 7: Swing-PWM1 (Geräuschmuster 1), 8: Swing-PWM2 (Geräuschmuster 2), 9: Swing-PWM3 (Geräuschmuster 3), A: Swing-PWM4 (Geräuschmuster 4), B: Leckstromunterdrückung PWM, F: Anwenderdefiniert (C6-03 bis C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Sollwerte 1 bis 16	Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit*.
d1-17 RUN	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	Legt den Tippbetrieb-Frequenzsollwert in Schritten von *o1-03 [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 Nennfrequenz für die U/f-Kennlinie von fest.
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Legt die minimale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von fest.
E2-01	Motornennstrom	Legt den Motornennstrom in Ampere fest.
E2-11	Motornennleistung	Zum Einstellen der Motornennausgangsleistung in der Schrittweite von *o1-58 [Auswahl Motorleistungseinheit]*.
H1-01 - H1-07	Klemmen S1 bis S7 Funktionsauswahl	Legt Funktionen für die MFDI-Klemmen S1 bis S7 fest.
H2-01	Klemmen MA/MB-MC Funktionsauswahl	Legt eine Funktion für die MFDO-Klemme MA-MC oder MB-MC fest.
H2-02	Klemmen P1-C1 Funktionsauswahl	Legt eine Funktion für die MFDO-Klemme P1-C1 fest.
H2-03	Klemmen P2-C2 Funktionsauswahl	Legt eine Funktion für die MFDO-Klemme P2-C2 fest.
H3-01	Klemme A1 Auswahl Signalpegel	Legt den Eingangssignalpegel für die analoge MFAI-Klemme A1 fest. 0: 0 bis 10 V (Unterer Grenzwert ist 0), 1: 0 bis 10 V (Ohne unteren Grenzwert)
H3-02	Klemme A1 Funktionsauswahl	Legt die Funktion der MFAI-Klemme 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.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung
H3-09	Klemme A2 Auswahl Signalpegel	Legt den Eingangssignalpegel für die analoge MFAI-Klemme A2 fest. 0: 0 bis 10 V (Unterer Grenzwert ist 0), 1: 0 bis 10 V (Ohne unteren Grenzwert), 2: 4 bis 20 mA, 3: 0 bis 20 mA
H3-10	Klemme A2 Funktionsauswahl	Legt die Funktion der MFAI-Klemme 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	Analogeingang Verzög.zeitkonst.	Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante an der MFAI-Klemme fest.
H3-14	Ausw. Analogeing. klemmen.-Aktiv.	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, 7: Alle Klemmen aktiviert
H4-01	Klemme AM Funktionsauswahl	Zum Festlegen der Anzeigenummer zur Ausgabe an der MFAO-Klemme AM.
H4-02 RUN	Klemme AM Analog-ausg. Verstärk.	Legt die Verstärkung des von der MFAO-Klemme AM gesendeten Anzeigesignals fest.
H4-03 RUN	Klemme AM Analog-ausg. Vorspann.	Legt die Vorspannung des von der MFAO-Klemme AM gesendeten Anzeigesignals fest.
H4-07	Klemme AM Auswahl Signalpegel	Stellt den Signalpegel der MFAO-Ausgangsklemme AM ein. 0: 0 bis 10 V, 2: 4 bis 20 mA
L1-01	Motor-Überlastschutz (oL1)	Einstellung der elektrothermischen Motorüberlast-Schutzfunktion. 0: Nein, 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: Nicht aktiv, 1: Standard, 2: Intelligent (Tiefl.rampe ignor.), 3: Mit Bremswiderstand, 4: Übermagnetisierung/Hochfluss, 5: Übermagnetisierung/Hochfluss 2, 7: Übermagnetisierung/Hochfluss 3

◆ 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.
  - Die ALM/ERR-LED leuchtet.
  - Der Frequenzumrichter schaltet den Ausgang ab und die Ausgangsklemme für *Fehler [H2-01 bis H2-03 = E]* wird aktiviert. Es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

- Bei FU-Alarmen:
  - Auf dem Bedienteil wird der Alarmcode angezeigt.
  - Die ALM/ERR-LED blinkt.
  - Der Frequenzumrichter treibt den Motor weiterhin an. Bei bestimmten Alarmen können Sie ein Motor-Stoppverfahren auswählen.

■ Zurücksetzen von Fehlern

1. Beheben Sie die Ursache des Alarms oder Fehlers.
2. Während das Bedienteil den Fehler oder Alarmcode anzeigt, drücken Sie [>] auf dem Bedienteil.

Diese Tabelle enthält Informationen über die Ursachen und möglichen Lösungen der häufigsten Fehler und Alarme.

Die vollständige Liste aller 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 Fehlerrücksetzung 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 - EF7	Externer Fehler (Klemme Sx)	Die MFDI-Klemme Sx hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst. *Externer Fehler [H1-xx = 20 bis 2B]* ist auf die MFDI-Klemme eingestellt, aber die Klemme wird nicht verwendet.	• Beheben Sie die Ursache für den externen Fehler, um den externen Fehlereingang am MFDI zu löschen. • 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 Motorleitung hat Verbindung zu Erdpotential und verursacht einen Kurzschluss. • Die Last ist zu groß. • Die Hochlaufzeit ist zu kurz. • Die U/f-Kennlinieneinstellung ist fehlerhaft. • Die Motordaten sind fehlerhaft. • Ein Motorschutzrelais am Ausgang wurde ausgelöst.	• Ersetzen Sie defekte Ausgangsleitung bzw. Motorleitung. • Reparieren Sie defekte Geräte. • Stellen Sie sicher, dass die Parameter korrekt eingestellt sind. • Stellen Sie sicher, dass die Ablaufsteuerung des Schützes auf der FU-Ausgangsseite korrekt ist.
oL1	Motor Überlast	Die Motorlast ist zu groß.	Verringern Sie die Motorlast.
		Der Frequenzumrichter treibt einen Standardmotor mit hoher Last unterhalb der Nenndrehzahl an.	Verwenden Sie einen Motor mit externer Kühlung und stellen Sie den korrekten Motortyp in *L1-01 [Motor-Überlastschutz (oL1)]* ein.
		Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten oder die Zykluszeiten sind zu kurz.	Erhöhen Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten.
		Die Einstellung des Motornennstroms ist nicht korrekt.	Stellen Sie sicher, dass der Nennstrom in *E2-01 [Motornennstrom]* korrekt eingestellt ist.
oL2	Umrichterüberlast	• Die Last ist zu groß. • Die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters ist zu gering. • Das Drehmoment ist zu hoch bei niedriger Drehzahl.	• Überprüfen Sie die Last. • Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter für die Last ausreichend dimensioniert ist. • Bei niedrigen Drehzahlen nimmt die Fähigkeit des FU für Überlastsituationen ab. Verringern Sie die Last oder ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
ov	Überspannung	• Die Versorgungsspannung ist zu hoch. • Die Tieflaufzeit ist zu kurz. • Die Kippschutzfunktion ist deaktiviert. • Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder defekt. • Die Motorregelung ist nicht stabil. • Die Eingangsspannung ist zu hoch.	• Erhöhen Sie die Tieflaufzeit. • Setzen Sie *L3-04 ≠ 0 [Kippschutz beim Tieflauf ≠ Deaktiviert]*, um den Kippschutz zu aktivieren. • Ersetzen Sie den Bremswiderstand. • Stellen Sie sicher, dass die Motorparameter korrekt eingestellt sind, und passen Sie gegebenenfalls die Drehmoment- und Schlupfkompensation an. • Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters der Spezifikation entspricht.
PF	Phasenausfall Eingang	Bei der Eingangsspannung des Frequenzumrichters liegt ein Phasenverlust vor.	Beheben Sie alle Verdrahtungsfehler bei der Spannungsversorgung des Leistungsteils.
		Lose Verdrahtung an den Eingangsspannungsklemmen.	Ziehen Sie die Schrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.
		Die Eingangsspannung des Frequenzumrichters schwankt zu stark.	• Überprüfen Sie die Versorgungsspannung auf Probleme. • Sorgen Sie für eine stabile Eingangsspannung am Frequenzumrichter.

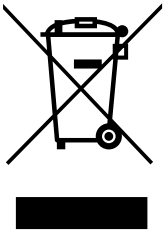
		Unzureichende Symmetrie der Spannungsphasen.	• Überprüfen Sie die Versorgungsspannung auf Probleme. • Sorgen Sie für eine stabile Eingangsspannung am Frequenzumrichter. • Wenn die Versorgungsspannung in Ordnung ist, überprüfen Sie das Schütz auf der Leistungsteilseite auf Probleme.
		Die Leistungsteilkondensatoren 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.
			• Überprüfen Sie die Versorgungsspannung auf Probleme. • Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Alarm weiterhin besteht, ersetzen sie die Schaltplatine 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.
SToF	Fehler Sicherer Halt (EDM)	Eine der beiden Klemmen H1-HC und 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.

◆ Entsorgung

■ Hinweise zur Entsorgung

Entsorgen Sie den Frequenzumrichter und das Verpackungsmaterial gemäß den geltenden Gesetzen und Bestimmungen auf regionaler und örtlicher Ebene.

■ 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 2.5 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 2.6 Harmonisierte Norm

Europäische Richtlinie	Harmonisierte Norm
Konformität mit der CE-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU	IEC/EN 61800-5-1:2007
EMV-Richtlinie 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Maschinenrichtlinie 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • IEC 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

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.

■ Konformität mit der CE-Niederspannungsrichtlinie

Durch eine Prüfung gemäß IEC/EN 61800-5-1:2007 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 der Eingangsseite (Primärseite) mit einer Sicherung

Der Schaltungsschutz des Frequenzumrichters muss IEC/EN 61800-5-1:2007 entsprechen, um für Schutz vor Kurzschlüssen im internen Stromkreis zu sorgen. Installieren Sie auf der Eingangsseite Halbleitersicherungen für den Stromkreisschutz.

Unter *Single-Phase 200 V Class auf Seite 280*, *Three-Phase 200 V Class auf Seite 280* und *Three-Phase 400 V Class auf Seite 281* erhalten Sie weitere Informationen. Informationen über empfohlene Sicherungen.

⚠ 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

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

Frequenzumrichter mit integrierten EMV-Filtern (Modelle 2xxxE, BxxxE, 4xxxE) wurden gemäß der EU-Norm IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012 getestet und entsprechen der EMV-Richtlinie.

■ Auswahl von Leitungen

Wählen Sie für die Leistungsteilverdrahtung geeignete Leitungen aus.

Der Abschnitt *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) auf Seite 283* enthält die Leiterquerschnitte und Anzugsmomente nach europäischen Normen.

Der Abschnitt *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) auf Seite 296* enthält die Leiterquerschnitte und Anzugsmomente nach UL-Normen.

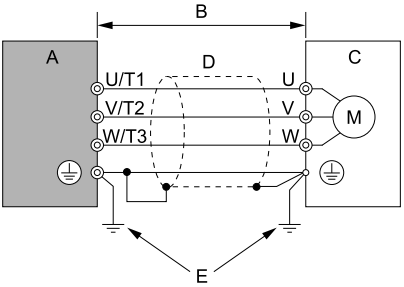
Tabelle 2.7 Symbole zur Kennzeichnung von Schraubenformen

Symbol	Schraubenform
⊕	+/-
⊖	Schlitz (-)
⑤	Innensechskant (Schlüsselgröße 5 mm)

■ Installieren eines Frequenzumrichters gemäß EMV-Richtlinie

Installieren Sie die Modelle 2xxxE, BxxxE und 4xxxE wie in dieser Vorgehensweise beschrieben, um die EMV-Richtlinie zu erfüllen, wenn es sich um einen einzelnen Frequenzumrichter handelt oder dieser 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 die EMV-Filterschraube.
4. Erden Sie die Leitungsabschirmung auf der FU-Seite und der Motorseite.



A - Frequenzumrichter
B - Maximale Leitungslänge *1
C - Motor
D - Metallrohr
E - Erdungsleitung

Abbildung 2.6 Frequenzumrichter und Motor verdrahten

*1 Der maximale Leitungslänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beträgt: Halten Sie die Leitung so kurz wie möglich.
2xxxE, 4xxxE: 20 m (65.6 ft)
BxxxE: 10 m (32.8 ft)

5. Verwenden Sie eine Schirmschelle, um die Motorleitung an der Metallplatte zu erden.

Anmerkung:
Stellen Sie sicher, dass der Schutzleiter den technischen Normen bzw. den örtlichen Sicherheitsvorschriften entspricht.

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

Anmerkung:
Damit die Modelle 2001 bis 2006 und 4001 bis 4004 der Norm IEC/EN 61000-3-2 entsprechen, installieren Sie eine Zwischenkreisdrossel.

■ Aktivieren des internen EMV-Filters

Schrauben Sie bei den Frequenzumrichtermodellen 2xxxE, BxxxE und 4xxxE den oder die Schraubschalter, um den EMV-Filter zu aktivieren oder zu deaktivieren (ON und OFF).

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. Der oder die Schraubschalter des EMV-Filters sind in Werkseinstellung in der OFF-Position.

⚠ WARNUNG *Gefahr eines Stromschlags. Trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung, warten Sie die auf dem Warnschild 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. Bevor Sie das EMV-Filter aktivieren oder wenn hochohmige Erdung vorliegt, erden Sie den Neutralpunkt an der Spannungsversorgung der Modelle 2xxxE, BxxxE und 4xxxE, um die EMV-Richtlinie zu erfüllen. Wenn der EMV-Filter aktiv ist, ohne dass der Neutralpunkt geerdet ist, oder wenn die Erdung einen hohen Widerstand hat, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

⚠ 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.*

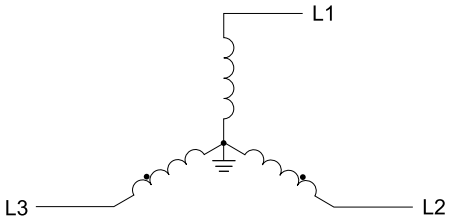


Abbildung 2.7 Symmetrische Erdung

HINWEIS *Wenn Sie den Frequenzumrichters 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. Das Nichtbeachten der Anweisungen kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

Wenn Sie eine EMV-Filterschraube verlieren, können Sie anhand von Tabelle 2.8 die korrekte Ersatzschraube ermitteln und mit dem korrekten Anzugsmoment installieren.

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

Tabelle 2.8 Schraubengrößen und Anzugsmomente

Modell	Schraubengröße	Anzugsmoment Nm (in·lb)
B001 - B004 2001 - 2006	M3×16	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3×20	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4×20	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

◆ Eingang „Sicherer Halt“

Abbildung 2.8 TÜV-Markierung

Die TÜV-Markierung weist darauf hin, dass das Produkt den Sicherheitsnormen entspricht.

In diesem Abschnitt sind Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb des Eingangs „Sicherer Halt“ beschrieben. Weitere Informationen erhalten Sie von Yaskawa.

Die Sicherheitsfunktion entspricht den Normen in Tabelle 2.9.

Tabelle 2.9 Angewandte Sicherheitsnormen und Einheitsnormen

Sicherheits-normen	Einheitsnormen
Funktionale Sicherheit	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) IEC/EN61800-5-2:2016 (SIL3)
Maschinensi-cherheit	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat. 3, PL e)
EMV	IEC/EN 61000-6-7:2015 IEC/EN 61326-3-1:2017
LVD	IEC/EN 61800-5-1:2007

Anmerkung:

SIL = Safety Integrity Level (Sicherheitsanforderungsstufe).

■ Spezifikationen für „Sicherer Halt“

Der Eingang „Sicherer Halt“ stellt die Stoppfunktion gemäß der Definition von „Safe Torque Off” in IEC/EN 61800-5-2:2016 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.

Wenn Sie den Frequenzumrichter als Komponente in einem System installieren, müssen Sie sicherstellen, dass das System den anwendbaren Sicherheitsnormen entspricht.

Unter Tabelle 2.10 erhalten Sie Informationen über die Sicherheitsspezifikationen.

Tabelle 2.10 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 Geräteüber-wachung (EDM)
Reaktionszeit vom Öffnen des Eingangs bis zum Abschalten des FU-Ausgangs	3 ms oder weniger

Eigenschaft		Beschreibung
Reaktionszeit vom Öffnen der Klemmeneingänge H1 und H2 bis zum Aktivieren des EDM-Signals		30 ms oder weniger
Ausfallwahrscheinlichkeit	Abrufbetrieb mit geringer Häufigkeit	PFD = $1.38E^{-5}$
	Abrufbetrieb mit hoher Häufigkeit oder kontinuierlich	PFH = $3.35E^{-9}$
Leistungsniveau		Der Eingang „Sicherer Halt“ erfüllt die Leistungsvorgaben von EN ISO 13849-1.
HFT (Hardware-Fehlertoleranz)		N = 1
Art von Untersystem		Typ B
$MTTF_D$		Hoch
DCavg		Mittel
Einsatzzeit		10 Jahre

Anmerkung:

EDM = External Device Monitoring (Externe Geräteüberwachung)

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

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

■ 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 Anzeigeausgangsfunktion von „Sicherer Halt“.

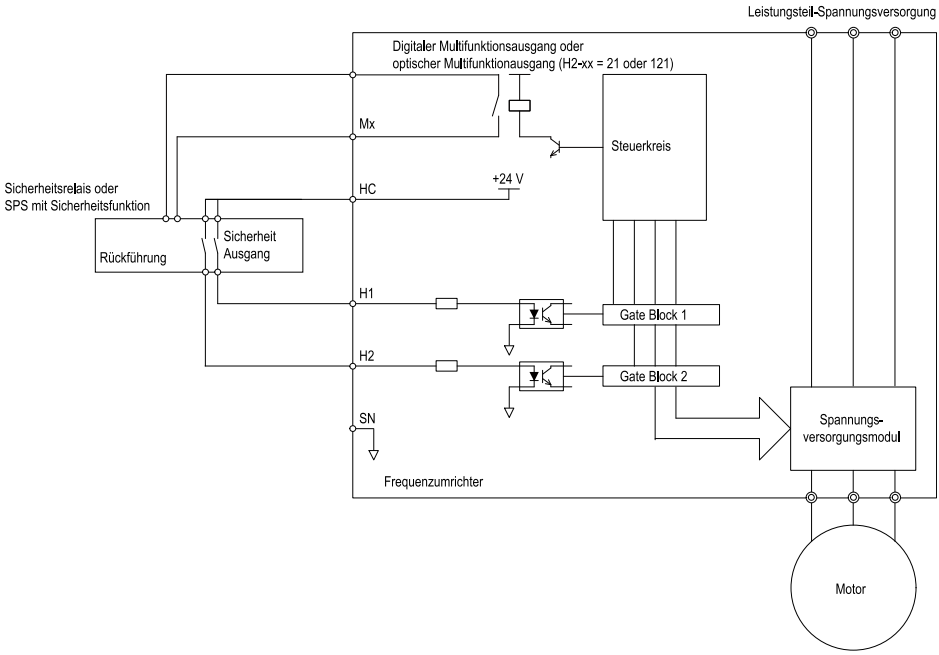


Abbildung 2.9 Verdrahtungsbeispiel für die Funktion „Sicherer Halt“

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

Abbildung 2.10 zeigt ein Beispiel dafür, wie der Frequenzumrichter vom Zustand „Sicherer Halt“ in den Normalbetrieb wechselt.

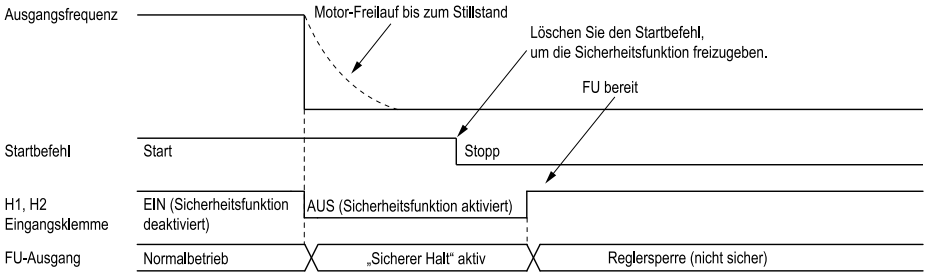


Abbildung 2.10 Betrieb von „Sicherer Halt“

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) ≠ „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“. 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 die Funktion „Sicherer Halt“ bei Betrieb ausgelöst wird, schließen Sie die Verbindung zwischen den Klemmen H1-HC und H2-HC, um nach dem Löschen des Startbefehls „Sicherer Halt“ zu deaktivieren. Geben Sie den Stoppbefehl ein, und geben Sie dann den Startbefehl ein, wenn die Klemmen H1 und H2 EIN oder AUS sind.

■ Überprüfen der Funktion „Sicherer Halt“

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

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 2.11 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 2.11 funktioniert.

■ „Sicherer Halt“-Ausgangsfunktion und Bedienteilanzeige

Unter Tabelle 2.11 erhalten Sie Informationen über den Zusammenhang von Eingangskanalstatus, Sicherheitsausgangsstatus und FU-Ausgangstatus.

Tabelle 2.11 „Sicherer Halt“-Eingangsstatus und EDM-Ausgangsstatus (External Device Monitor)

Eingangskanal-Status		Sicherheitsausgang-Status		FU-Ausgangsstatus	Bedienteilanzeige	READY-LED	MEMOBUS-Register 0020H	
Eingang 1 (H1-HC)	Eingang 2 (H2-HC)	MFDO-Klemme (H2-xx = 21)	MFDO-Klemme (H2-xx = 121)				Bit C	Bit D
EIN (Stromkreis schließen)	ON (Stromkreis schließen)	OFF	ON	Regler-sperre (FU bereit)	Normale Anzeige	READY: Leuchtet	0	0
OFF (Geöffnet)	ON (Stromkreis schließen)	OFF	ON	Sicherheits-status (STo)	SToF (Blinkt)	ALM/ERR: Blinkt	1	0
ON (Stromkreis schließen)	OFF (Geöffnet)	OFF	ON	Sicherheits-status (STo)	SToF (Blinkt)	ALM/ERR: Blinkt	1	0
OFF (Geöffnet)	OFF (Geöffnet)	ON	OFF	Sicherheits-status (STo)	STo (Blinkt)	READY: Blinkt	0	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 Stromkreis für „Sicherer Halt“ defekt ist, muss eine Steuerung (SPS oder Sicherheitsrelais) dieses Signal als Eingang erhalten, um den Status „Sicherer Halt“ aufrechtzuerhalten. Dies hilft dabei, den Zustand des Sicherheitsstromkreises zu überprüfen. Weitere Informationen zur Sicherheitsfunktion finden Sie im Gerätehandbuch.

Es besteht die Möglichkeit, die Polarität des Sicherheitsausgangssignals mit den MFDO-Funktionseinstellungen umzukehren. Unter Tabelle 2.11 erhalten Sie Anweisungen zur Einstellung.

Bedienteilanzeige

Wenn die zwei Eingangskanäle AUS (geöffnet) sind, blinkt auf dem Bedienteil *STo [Sicherer Halt (EDM)]*.

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 (Kurzschluss) ist. Wenn der „Sicherer Halt“-Stromkreis korrekt verwendet wird, erscheint auf dem Bedienteil nicht *SToF*.

Wenn der Frequenzumrichter beschädigt ist, wird am Bedienteil *SCF [Fehler Sicherheitsschaltung]* angezeigt, wenn ein Fehler im Stromkreis „Sicherer Halt“ erkannt wird. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel über Fehlerbehebung.

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.

◆ Section Sécurité

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

■ Explication des mots des signaux

⚠ AVERTISSEMENT *Lisez et comprenez ce manuel avant d'installer, d'utiliser ou d'effectuer la maintenance du variateur. Installez les variateurs de vitesse comme spécifié par ce manuel et la législation locale. Les symboles de cette section identifient les messages de sécurité de ce manuel. Si vous ne respectez pas ces messages de sécurité, les dangers peuvent entraîner des blessures graves, la mort ou des dommages aux produits et équipements et systèmes associés.*

Ces mots d'identification classent et soulignent les précautions de sécurité importantes dans ces instructions.

⚠ 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 *Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est évitée, peut causer des blessures légères ou modérées.*

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, couper l'alimentation électrique à l'équipement et attendre 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, mesurer 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. Le variateur de vitesse dispose de condensateurs internes qui restent chargés après la mise hors tension du variateur.*

⚠ 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 d'électrocution. Assurez-vous que le câble de mise à la terre respecte les normes techniques et les dispositions de sécurité locales en vigueur. La norme CEI/EN 61800-5-1:2007 spécifie que vous devez brancher le bloc d'alimentation électrique de manière à le mettre automatiquement hors tension lorsque le fil de terre se déconnecte. Si vous allumez le filtre CEM interne, le courant de fuite du variateur sera supérieur à 3,5 mA. Vous pouvez également connecter un fil de terre de protection d'une section transversale minimale de 10 mm^2 (fil de cuivre). Si vous ne respectez pas les normes et réglementations, cela peut entraîner 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. Tenez le personnel et les objets à distance de la zone entourant le variateur, le moteur ainsi que la machine et fixez les couvercles, les accouplements, les clés de l'arbre et les charges de la machine avant de mettre le variateur de vitesse sous tension. Si le personnel est trop proche ou s'il manque des pièces, cela peut entraîner des blessures graves ou la mort.*

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Ne pas utiliser l'alimentation électrique du circuit principal (sur-tension de catégorie III) à des tensions incorrectes. Utiliser le variateur dans la plage de spécifications de la tension d'entrée figurant 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 2xxxE, BxxxE 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 *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 *Ne pas effectuer de test de tension de tenue ou effectuer 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 *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 *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.

⚠ 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

- Ce produit n'est ni conçu ni fabriqué pour une utilisation dans des machines ou des systèmes de survie.
- Contactez un consultant Yaskawa ou votre représentant Yaskawa si vous envisagez l'application de ce produit à des fins particulières, comme des machines ou systèmes utilisés pour les voitures particulières, la médecine, les avions et l'aérospatiale, l'énergie nucléaire, l'énergie électrique, ou des relais sous-marins.

◆ Clavier : Noms et fonctions

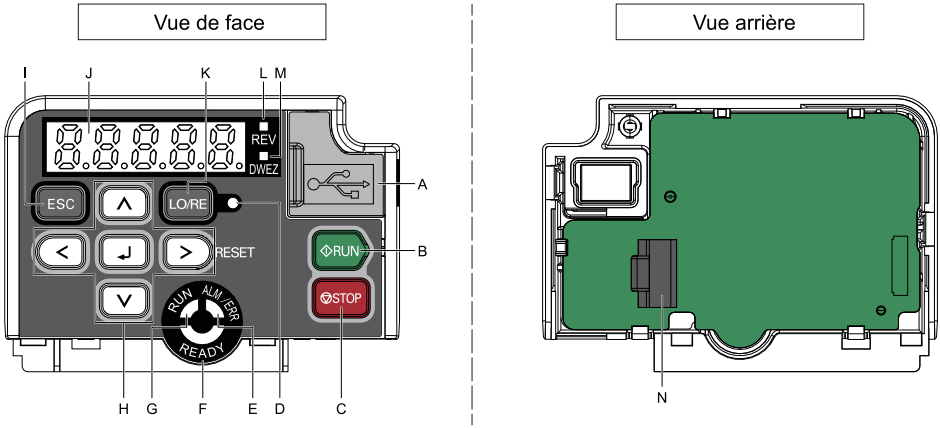


Figure 3.1 Console numérique

Tableau 3.1 Clavier : Noms et fonctions

Symbole	Nom	Fonction
A	Bornier USB	Point d'insertion pour un câble USB. Utilise un câble USB (USB standard 2.0, type A – mini-B) pour raccorder le clavier à un PC.
B	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 LO/RE sur le clavier pour régler le variateur de vitesse en mode LOCAL.
C	Touche STOP	Arrête le fonctionnement du variateur de vitesse. **Remarque:** Utilise un circuit d'arrêt prioritaire. Pressez STOP pour arrêter le moteur. Cela arrêtera également le moteur lorsqu'une commande Marche est active sur une source de commande Marche externe (mode REMOTE). Pour désactiver STOP priorité, régler *o2-02 = 0 [Sélection fonction touche STOP = Désactivé]*.

Symbole	Nom	Fonction
D	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 : utilisé via le clavier. Utilisez le clavier pour entrer les commandes Marche/Arrêt et la commande de la référence de fréquence. • REMOTE : utilisé depuis le bornier du circuit de commande ou le dispositif de transmission en série. Utiliser la source de la référence de fréquence dans *b1-01* et la source de commande Marche sélectionnée dans *b1-02*.
E	DEL ALM/ERR	Allumée : le variateur de vitesse détecte un défaut. OFF : il n'y a ni défaut ni alarme. Clignotante: • Une alarme • Errors d'exploitation • 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.
F	DEL READY	Allumée : le variateur de vitesse est prêt à fonctionner. 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. Clignotante : la tension d'alimentatione variateur de vitesse est en mode *STo [Arrêt couple sûr (STO)]*. Cligotement rapde : la tension de l'alimentation du circuit principal a diminué et l'alimentation externe 24 V ne fournit la puissance qu'au variateur de vitesse.
G	DEL RUN	Allumée : le variateur de vitesse fonctionne normalement. OFF : le variateur est à l'arrêt. Clignotante: • Le variateur de vitesse est en décélération jusqu'à l'arrêt. • Le variateur de vitesse a reçu une commande Marche, mais la référence de fréquence est de 0 Hz. Clignote rapidement: • 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 STOP 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]*.

Symbole	Nom	Fonction
H	Flèche vers la gauche <	Déplace le curseur d'un cran à gauche.
	Flèche vers le haut/vers le bas ∧ / ∨	• Déplacement vers un écran différent. • 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. • Rédémarre le variateur de vitesse pour éliminer une situation de défaut.
	Touche ENTER ↵	• Entre les valeurs et les réglages des paramètres. • Sélectionne chaque mode, paramètre et valeur de consigne.
I	Touche ESC ESC	• Ramène à l'écran précédent. • Maintenir la touche enfoncée pour revenir à l'écran de référence de fréquence (l'écran initial).
J	Affichage DEL	Affiche les paramètres, les erreurs et d'autres données.
K	Touche de sélection LO/RE 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 LO/RE. • Le variateur de vitesse ne basculera pas entre LOCAL et REMOTE s'il reçoit une commande Marche d'une source externe.
L	DEL REV REV	Allumée : le variateur de vitesse recevra une commande Marche arrière.
M	DEL DWEZ DWEZ	Allumée : le variateur de vitesse est en fonctionnement DriveWorksEZ.
N	Connecteur RJ-45	Raccordement au moteur. Utiliser un câble d'extension UTP CAT5e RJ-45 à 8 broches pour installer le clavier à un emplacement autre que le moteur.

⚠ 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.*

◆ Installation

⚠ 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.*

⚠ 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.*

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

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 *Respectez les procédures correctes de décharge électrostatique (DES) lorsque vous touchez le variateur. Des procédures DES incorrectes peuvent endommager l'ensemble des circuits du variateur de vitesse.*

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 composants situés à proximité du variateur peuvent provoquer un fonctionnement incorrect de celui-ci en raison d'interférences électriques.

■ Environnement d'installation

L'environnement de l'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
Réglage température ambiante	Type IP20/UL ouvert : -10°C à +50°C (14°F à 122°F) IP20/UL Type1 : -10°C à +40°C (14°F à 104°F) • La fiabilité du variateur est plus grande dans des environnements qui ne subissent pas de fluctuations de température. • Lors de l'installation du variateur de vitesse 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. • Ne laissez pas geler le variateur de vitesse.
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) (température à court terme pendant le transport)
Zone adjacente	Degré de pollution 2 ou moins Installez le variateur dans un lieu non exposé : • Aux brouillards d'huile, gaz corrosifs ou inflammables, ou à la poussière • À des poudres métalliques, de l'huile, de l'eau et autres matériaux étrangers • À des matériaux radioactifs ou à des inflammables • À des gaz ou fluides nocifs • Au sel • À la lumière directe du soleil Gardez le bois et autres matériaux inflammables loin du variateur de variateur de vitesse.

Environnement	Conditions
Altitude	1000 m (3281 pi.) max **Remarque:** Réduisez la valeur nominale du courant de sortie de 1 % pour chaque 100 m (328 pi) pour installer le variateur de vitesse à des altitudes comprises entre 1000 m et 4000 m (3281-13123 pi). Il n'est pas nécessaire de réduire la valeur nominale de la tension nominale dans les conditions suivantes : • Installation du variateur à 2000 m (6562 pi) ou moins. • Installation du variateur entre 2000 m et 4000 m (6562-13123 pi) avec raccordement du neutre à la terre sur l'alimentation électrique. Contactez Yaskawa ou votre représentant commercial le plus proche lorsque vous ne raccordez pas le neutre à la terre.
Vibrations	• 10 Hz à 20 Hz : 1 G (9,8 m/s², 32,15 pi/s²) • 20 Hz à 55 Hz : 0,6 G (5,9 m/s², 19,36 pi/s²)
Orientation d'installation	Installez le variateur de vitesse verticalement afin de lui assurer une circulation d'air suffisante pour son refroidissement.

■ Retrait/Replacement des couvercles

⚠ DANGER *Risque d'électrocution. Ne pas examiner, connecter ou déconnecter le câblage sur un variateur de vitesse sous tension. Avant toute intervention, couper l'alimentation électrique à l'équipement et attendre 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, mesurer 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. Le variateur de vitesse dispose de condensateurs internes qui restent chargés après la mise hors tension du variateur.*

◆ Installation électrique

⚠ DANGER *Risque d'électrocution. Ne pas examiner, connecter ou déconnecter le câblage sur un variateur de vitesse sous tension. Avant toute intervention, couper l'alimentation électrique à l'équipement et attendre 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, mesurer 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. Le variateur de vitesse dispose de condensateurs internes qui restent chargés après la mise hors tension du variateur.*

⚠ 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.*

■ Schéma de connexion standard

Raccordez le variateur de vitesse comme spécifié à la Figure 3.2.

⚠ 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 $\neq$ 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 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.*

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 pas connecter la prise de terre du circuit de commande CA au boîtier du variateur de vitesse. Une mise à la terre incorrecte peut entraîner un fonctionnement incorrect du circuit de contrôle.

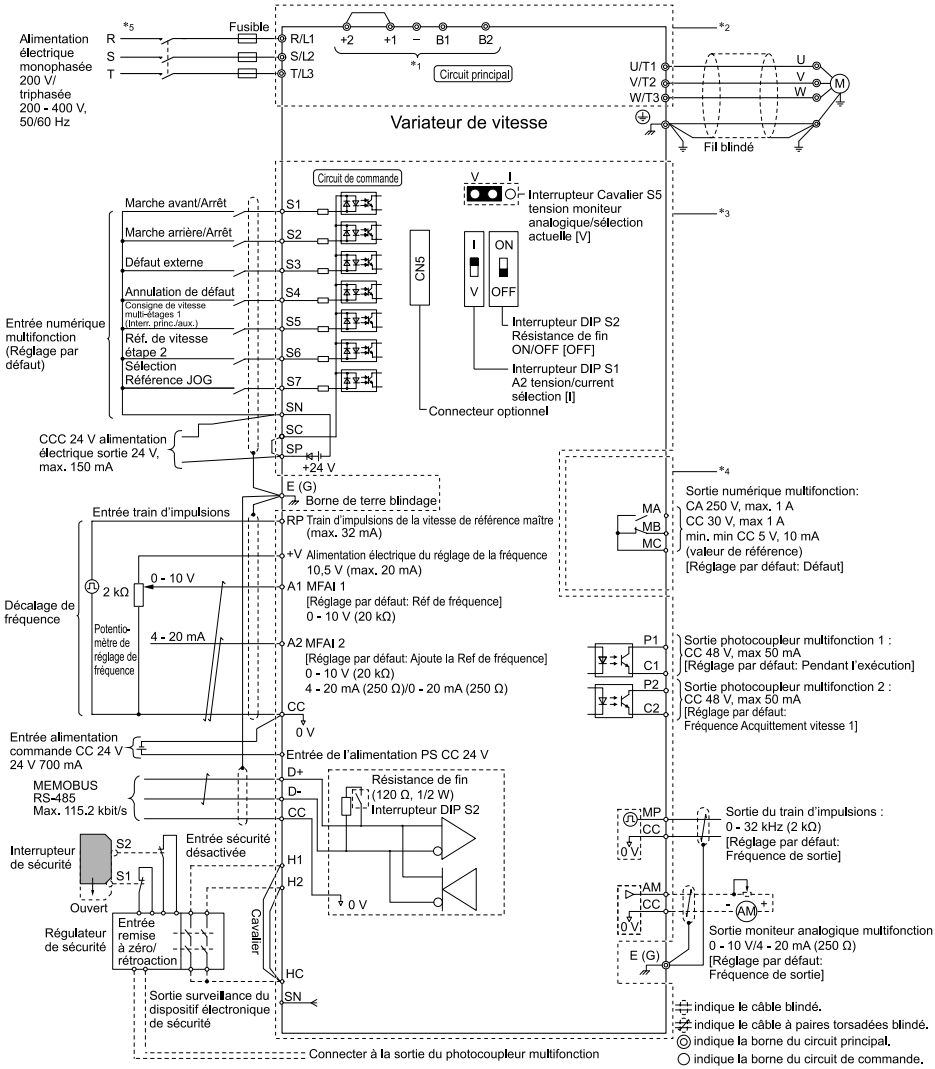


Figure 3.2 Schéma de connexion de variateur de vitesse standard

*1 Pour les variateur triphasés de classe 200 V et 400 V, utilisez les bornes -, +1, +2, B1 et B2 pour raccorder les options au variateur. Pour les variateur monophasés de classe 200 V, utilisez les bornes -, +1, B1 et B2 pour raccorder les options au variateur.

⚠ AVERTISSEMENT *Risque d'incendie. Ne branchez que des appareils ou des circuits recommandés en usine pour piloter les bornes B1, B2, -, +1, +2 et +3 du variateur de vitesse. Ne connectez pas d'alimentation en courant alternatif à ces bornes. Un câblage incorrect peut causer des dommages au variateur ainsi que des blessures graves, voire mortelles, suite à un incendie.*

*2 Pour la protection du 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. Séparez ce circuit des autres circuits avec isolation renforcée. Assurez-vous que le circuit de sécurité à très basse tension est connecté comme spécifié.

*4 L'isolation renforcée sépare les bornes de sortie des autres circuits. Les utilisateurs peuvent également connecter des circuits qui ne sont pas des circuits de sécurité à très basse tension, si la sortie du variateur est de 250 V CA 1 A maximum ou 30 V CC 1 A maximum.

*5 Définissez le paramètre *L8-05 = 1 [Sél. prot. perte de phase entrée = Activé]* ou définissez la séquence de câblage afin d'éviter toute perte de phase d'entrée.

■ Sélection deu câblage

Sélectionnez les fils adéquats pour le câblage du circuit principal.

Reportez-vous au *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) à la page 283* pour les dimensions des fils et les couples de serrage tel que spécifié par les normes européennes.

Reportez-vous au *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) à la page 296* pour les dimensions des fils et les couples de serrage tel que spécifié par les normes UL.

Tableau 3.2 Icônes permettant d'identifier les formes de vis

Icône	Forme de vis
⊕	+/-
⊖	Encoche (-)
⑤	Tête à douille hexagonale (WAF: 5 mm)

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

Tableau 3.3 Dimensions des fils du circuit de commande et couples de serrage

Bloc bor nier	Bornier	Fil nu		Embouts à sertir	
		Épaisseur de fil recommandée mm² (AWG)	Épaisseur de fil applicable mm² (AWG)	Épaisseur de fil recommandée mm² (AWG)	Épaisseur de fil applicable mm² (AWG)
TB1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	• Torons 0.25 - 1.0 (24 - 17) • Fil plein 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	MA, MB, MC	0.75 (18)	• Torons 0.25 - 1.5 (24 -16) • Fil plein 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Embouts à sertir

Attachez un manchon isolant sur le fil lorsque vous utilisez des embouts à sertir. Reportez-vous au Tableau 3.4 pour les dimensions extérieures recommandées et les numéros de modèle des embouts à sertir.

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

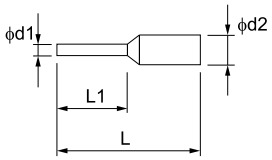


Figure 3.3 Dimensions extérieures des embouts à sertir

Tableau 3.4 Dimensions et modèles des embouts à sertir

Épaisseur des fils mm² (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

■ Configurer le variateur au mode de configuration à usage général

Les paramètres de variateur sont des groupes de lettres de A à U. le mode de configuration [STUP] contient uniquement les paramètres les plus fréquemment utilisés pour vous aider à configurer plus facilement le variateur.

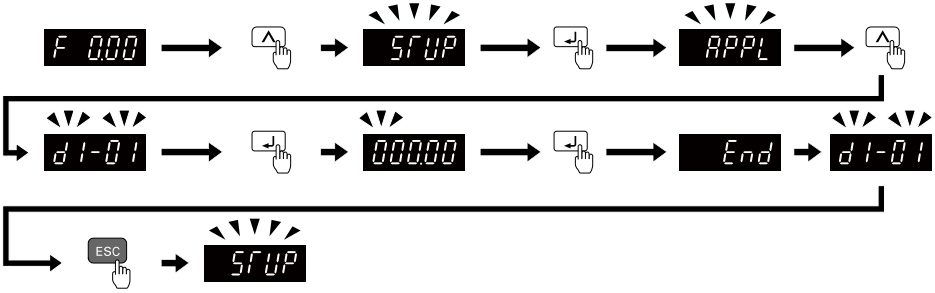


Figure 3.4 Paramètres en mode de configuration à usage général

Tableau 3.5 affiche les paramètres disponibles dans le mode de configuration. Pour accéder aux paramètres non affichés dans le mode de, utilisez le PAr [PAr].

Tableau 3.5 Paramètres en mode de configuration à usage général

Paramètres utilisateur	Paramètre	Nom
A2-01	A1-02	Sélection méthode de commande
A2-02	b1-01	Sélect. Réf. de fréquence 1
A2-03	b1-02	Sélection commande marche 1
A2-04	b1-03	Sélection méthode d'arrêt
A2-05	C1-01	Temps d'accélération 1
A2-06	C1-02	Temps de décélération 1
A2-07	C6-01	Sélection charge normale/lourde
A2-08	C6-02	Sélection fréquence porteuse
A2-09	d1-01	Référence 1
A2-10	d1-02	Référence 2
A2-11	d1-03	Référence 3
A2-12	d1-04	Référence 4
A2-13	d1-17	Référence JOG
A2-14	E1-01	Tension alimentation entrée CA
A2-15	E1-03	Sélection modèle U/f
A2-16	E1-04	Fréquence de sortie max
A2-17	E1-05	Tension de sortie max
A2-18	E1-06	Fréquence de base
A2-19	E1-09	Fréquence de sortie min
A2-20	E1-13	Tension de base
A2-21	E2-01	Courant nominal moteur (FLA)
A2-22	E2-04	Décompte de pôles du moteur
A2-23	E2-11	Puissance nominale moteur
A2-24	H4-02	Gain sortie analog. borne AM
A2-25	L1-01	Protection surcharge moteur(oL1)
A2-26	L3-04	Protect ctre le calage pdt décél

Remarque:

- Lorsque vous modifiez *A1-02 [Sélection Mode de commande]*, les paramètres de certains paramètres changent automatiquement.
- Ce manuel montre également les paramètres qui ne sont pas en mode de configuration. Utilisez PAr pour fixer les paramètres non affichés dans le mode de configuration.
- Les paramètres d'affichage changent lorsque le paramètre *A1-06 [Préréglage de l'application]* est modifié.

◆ 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.

Non. (Hex.)	Nom	Description
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, 2: Vectorielle boucle ouverte, 5: Vector boucle ouverte PM, 6: Vector avancée boucle ouv. PM, 8: Contrôle vectoriel EZ
A1-03	Initialiser 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	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 manche arrière. Désactiver 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

Non. (Hex.)	Nom	Description
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 MLI1 (son audible 4), 8: Swing MLI2 (son audible 4), 9: Swing MLI3 (son audible 4), A: Swing MLI4 (son audible 4), B: Rejet de courant de fuite PWM, 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 *o1-03 [Sél. unité d'affichage de fréq*.
d1-17 RUN	Référence JOG	Définit la référence de fréquence Jog dans les unités depuis *o1-03 [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.
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 du moteur	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 *o1-58 [Sélection unité alim moteur]*.
H1-01 - H1-07	Sélection fonction bornes S1 à S7	Définit des fonctions pour les borniers MFDI S1 à S7.
H2-01	Sélection fonction borne MA/MB-MC	Définit une fonction pour le bornier MA-MC ou MB-MC.
H2-02	Sélection de fonction borne P1-C1	Définit une fonction pour le bornier P1-C1 MFDO.
H2-03	Sélection de fonction borne P2-C2	Définit une fonction pour le bornier P2-C2 MFDO.
H3-01	Sélect. niv. signal borne A1	Définit le niveau du signal d'entrée pour le bornier A1 MFAI. 0: 0 à 10 V (limite basse à 0), 1: 0 à 10 V (sans limite basse)
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.

Non. (Hex.)	Nom	Description
H3-09	Sélect. niv. signal borne A2	Définit le niveau du signal d'entrée pour le bornier A2 MFAI. 0: 0-10 V (LimBasse=0), 1: 0 à 10 V (sans limite basse), 2: 4 à 20 mA, 3: 0 à 20 mA
H3-10	Sélection fonction borne A2	Définit la fonction pour le bornier A2 du 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	Const.Temps filtre entrée analog	Définit la constante de temps pour appliquer un filtre de délai primaire aux 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, 7: Toutes les bornes activées
H4-01	Sél. sortie analog. borne AM	Définit le nombre de surveillance qui doit être la sortie de la borne AM du MFAO.
H4-02 RUN	Gain sortie analog. borne AM	Définit le gain du signal de surveillance envoyé par la borne AM du MFAO.
H4-03 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 AM du MFAO. 0: 0 à 10 V, 2: 4 à 20 mA
L1-01	Protection surcharge moteur(oL1)	Définit la protection de surcharge du moteur avec des protecteurs thermiques électroniques. 0: Non, 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)
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: Non, 1: Usage général, 2: Intelligent (ignor rampe décél), 3: Usage général avec résistance DB, 4: Flux surexcitation/haut, 5: Flux surexcitation/haut 2, 7: Flux surexcitation/haut 3

◆ 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.
  - La DEL ALM/ERR reste allumée.
  - Le variateur arrête la sortie et le terminal de sortie défini pour *Défaut [H2-01 à H2-03 = E]* s'active. Le moteur s'arrête en roues libres

- Pour les alarmes du variateur de vitesse :
  - La console affiche le code de l'alarme.
  - La DEL ALM/ERR clignotte.
  - Le variateur de vitesse continuera à faire fonctionner le moteur. Certaines alarmes vous permettent de sélectionner une méthode d'arrêt du moteur.

■ Procédure d'annulation de défaut.

1. Supprimer la cause de l'alarme ou du défaut.
2. Pendant que la console numérique affiche le code d'erreur ou d'alarme, appuyez sur [>] sur le clavier.

Ce tableau contient des informations sur les causes et les solutions possibles des défauts et alarmes les plus fréquents.

Reportez-vous au manuel technique pour une liste complète de tous les défauts et alarmes.

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 - EF7	Défaut extérieur (Borne Sx)	Le terminal MFDI Sx a causé un défaut externe par le biais d'un dispositif externe. *Défaut externe [H1-xx = 20 à 2B]* est réglé sur la borne MFDI, mais la borne n'est pas utilisée.	• Supprimez la cause du défaut externe pour supprimer l'entrée de défaut externe dans le MFDI. • 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.
oC	Surintensité	• Le câble du circuit principal du moteur est en contact la terre, créant un court-circuit. • La charge est trop élevée. • Le temps d'accélération est trop court. • Les valeurs de la caractéristique U/f sont incorrectes. • Les données du moteur sont incorrectes. • Un contacteur magnétique a été commuté à la sortie.	• Remplacez les câbles de sortie et les câbles du moteur endommagés. • Réparez les dispositifs endommagés. • Assurez-vous que les paramètres définis sont corrects. • Assurez-vous que la séquence du contacteur électromagnétique du côté de la sortie du variateur est correcte.
oL1	Surcharge moteur	La charge du moteur est trop élevée.	Réduisez la charge du moteur.
		Le variateur utilise un moteur à usage général avec une charge élevée, à une vitesse inférieure à la vitesse nominale.	Utilisez un moteur doté d'un ventilateur de refroidissement externe et définissez le type de moteur correct dans *L1-01 [Protection surcharge moteur(oL1)]*.
		Les temps d'accélération/ décélération ou les temps de cycle sont trop courts.	Augmentez les temps d'accélération et de décélération
		Le réglage du courant nominal du moteur n'est pas correct.	Assurez-vous que le courant nominal du moteur dans *E2-01 [Courant nominal moteur (FLA)]* est correct.
oL2	Surcharge variateur de fréquence	• La charge est trop élevée. • La capacité du variateur de vitesse est trop faible. • Le couple est trop élevé à basse vitesse.	• Examinez la charge. • Assurez-vous que le variateur de vitesse est suffisamment puissant pour la charge. • La capacité de surcharge du variateur de fréquence est réduite à basse vitesse. Diminuez la charge ou remplacez le variateur de vitesse par un variateur de capacité supérieure.
ov	Surtension	• La tension d'alimentation est trop élevée. • Le temps de décélération est trop court. • La fonction de protection contre le calageest désactivée. • La résistance de freinage n'est pas raccordée ou est cassée. • La commande moteur n'est pas stable. • La tension d'entrée est trop élevée.	• Augmentez le temps de décélération • Fixez *L3-04 [Protect ctre le calage pdt décél. ≠ Désactivé]* pour permettre la protection contre le calage. • Remplacez la résistance de freinage. • Assurez-vous que les réglages des paramètres du moteur soient corrects et réglez le couple et la compensation de glissement si nécessaire. • Assurez-vous que la tension de l'alimentation est conforme aux spécifications du variateur.

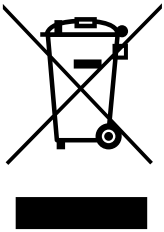
PF	Perte phase entrée	Il y a une perte de phase dans la puissance d'entrée du variateur.	Corrigez toutes les erreurs de câblage dans l'alimentation électrique du variateur du circuit principal.
		Pertes dans le câblage des bornes de puissance d'entrée.	Serrez les vis au couple de serrage adéquat.
		La tension d'alimentation du variateur change trop.	• Examiner 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.	• Examiner 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. Contacter Yaskawa pour votre revendeur le plus proche pour de plus amples informations.
			• Examiner la tension d'alimentation à la recherche de problèmes. • Redémarrez le variateur. • Si l'alarme persiste, remplacez le circuit imprimé ou le variateur. 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.
SToF	Défaut d'Arrêt couple sûr (STO)	L'un des deux terminaux H1-HC et H2-HC a reçu le signal d'entrée d'arrêt de sécuritée.	• 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.	Remplacer 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.

◆ Traitement

■ Instructions de traitement

Éliminer le variateur de vitesse et le matériel d'emballage conformément aux les lois et réglementations régionales, locales et municipales.

■ 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 3.5 Marquage CE

La marque CE identifie que le produit répond aux normes environnementales et de sécurité dans l'Union européenne. Les produits fabriqués, vendus ou importés dans l'Union européenne doivent porter le marquage CE.

Les normes de l'Union européenne incluent des normes relatives aux appareils électriques (directive sur la basse tension), au bruit électrique (directive CEM) et aux les machines (directive sur les machines).

Ce produit porte le marquage CE conformément à la directive basse tension, à la directive CEM et à la directive relative aux machines.

Tableau 3.6 Normes harmonisées

Directive européenne	Normes harmonisées
Conformité à la directive basse tension CE 2014/35/EU	CEI/EN 61800-5-1:2007
Directive CEM 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Directive machine 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • CEI 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (NISCL3) • CEI/EN 61800-5-2:2016

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.

■ Conformité à la directive basse tension CE

La réalisation d'un test conforme à la norme CEI/EN 61800-5-1:2007 confirme que ce produit est conforme à la directive basse tension CE.

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.

■ Connecter un fusible au côté entrée (côté primaire)

La protection des circuits du variateur doit être conforme à la norme CEI/EN 61800-5-1:2007 pour la protection contre les courts-circuits dans les circuits internes. Raccordez des fusibles à semi-conducteurs du côté entrée pour la protection du circuit de dérivation.

Pour de plus amples informations, reportez-vous à *Single-Phase 200 V Class à la page 280*, *Three-Phase 200 V Class à la page 280* et *Three-Phase 400 V Class à la page 281*. Fusibles recommandés.

⚠ 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.*

■ 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.

Les variateurs avec filtres CEM intégrés (modèles 2xxxE, BxxxE, 4xxxE) ont été testés conformément à la norme européenne CEI/EN 61800-3:2004/A1:2012 et sont conformes à la directive CEM.

■ Sélection deu câblage

Sélectionnez les fils adéquats pour le câblage du circuit principal.

Reportez-vous au *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) à la page 283* pour les dimensions des fils et les couples de serrage tel que spécifié par les normes européennes.

Reportez-vous au *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) à la page 296* pour les dimensions des fils et les couples de serrage tel que spécifié par les normes UL.

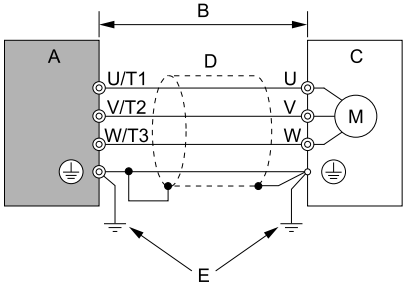
Tableau 3.7 Icônes permettant d'identifier les formes de vis

Icône	Forme de vis
⊕	+/-
⊖	Encoche (-)
⑤	Tête à douille hexagonale (WAF: 5 mm)

■ Installer un variateur conforme à la directive CEM

Si le variateur est une unité simple ou s'il est installé dans un dispositif plus vaste, installez les modèles de variateur 2xxxE, BxxxE et 4xxxE selon cette procédure pour 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. Enclenchez l'interrupteur du filtre CEM.
4. Raccordez le fil blindé à la terre du côté du variateur et du moteur.



A - Variateur de vitesse
B - Longueur de maximale du câblage *1
C - Moteur
D - Conduit métallique
E - Câblage de mise à la terre

Figure 3.6 Raccordement du variateur et du moteur

*1 La longueur de câblage maximale entre le variateur et le moteur est : utiliser le câble le plus court possible.
2xxxE, 4xxxE : 20 m (65,6 pi)
BxxxE : 10 m (32,8 pi)

5. Utilisez un serre-câble pour raccorder 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 CC ou CA pour réduire la distorsion harmonique.

Remarque:
Pour maintenir la conformité à la norme CEI/EN 61000-3-2 sur les modèles de variateurs 2001 à 2006, 4001 à 4004, installez une réactance CC.

■ Activer le filtre CEM interne

Sur les modèles de variateur 2xxxE, BxxxE et 4xxxE, déplacez la ou les vis pour activer et désactiver (ON et OFF) le filtre CEM.

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. La ou les vis du commutateur du filtre CEM sont par défaut en position OFF.

⚠ 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 variateur de vitesse 2xxxE, BxxxE 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 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.*

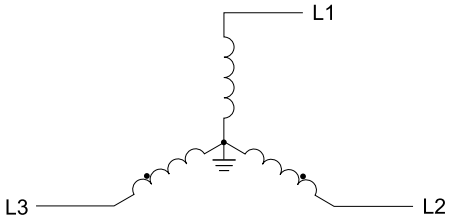


Figure 3.7 Terre symétrique

AVIS *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. Le non-respect de ces instructions peut endommager le variateur de vitesse.*

Si vous perdez une vis du commutateur de filtre CEM, utilisez Tableau 3.8 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 3.8 Dimensions des vis et couples de serrage

Modèle	Dimensions des vis	Couple de serrage N·m (in·lb)
B001 - B004 2001 - 2006	M3×16	0,5 – 0,6 (4,4 – 5,3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3×20	0,5 – 0,6 (4,4 – 5,3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4×20	1,2 – 1,5 (10,6 – 13,3)

◆ Entrée d'arrêt de sécurité

Figure 3.8 Marquage TUV

Le marquage TUV indique que le produit est conforme aux normes de sécurité.

Cette section indique des précautions à prendre pour l'entrée d'arrêt de sécurité. Contacter Yaskawa pour de plus amples informations.

La fonction de sécurité indique que le produit est conforme aux normes montrées dans Tableau 3.9.

Tableau 3.9 Normes de sécurité et normes unifiées appliquées

Normes de sécurité	Normes unifiées
Sécurité fonctionnelle	CEI/EN 61508:2010 (NIS3)
	CEI/EN 62061:2005/A2:2015 (NISCL3) CEI/EN 61800-5-2:2016 (NIS3)
Sécurité machine	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
CEM	CEI/EN 61000-6-7:2015 IEC/EN 61326-3-1:2017
LVD	CEI/EN 61800-5-1:2007

Remarque:

NIS = Niveau d'Intégrité de Sécurité.

■ Spécifications de mise en sécurité

L'entrée d'arrêt de sécurité fournit la fonction d'arrêt conforme à la « Désactivation sûre du couple » tel que spécifié par la norme CEI/EN 61800-5-2:2016. L'entrée d'arrêt de sécurité répond aux exigences des normes EN ISO 13849-1 et CEI/EN 61508. Elle dispose également d'un moniteur d'état de sécurité pour détecter les erreurs du circuit de sécurité.

Lorsque vous installez le variateur en tant que composant d'un système, vous devez vous assurer que le système est conforme aux normes de sécurité applicables.

Reportez-vous à Tableau 3.10 pour les spécifications de la fonction de sécurité.

Tableau 3.10 Spécifications de mise en sécurité

Fonction		Description
Entrée/Sortie		• Entrée : 2 Entrée d'arrêt de sécurité (H1, H2) Niveau de signal ON : 18 V CC à 28 V CC Niveau du signal OFF : -4 V CC à +4 V CC • Sortie : 1 Sortie du moniteur de sécurité MFDO pour l'état du dispositif externe (EDM)
Temps de réponse depuis l'ouverture de l'entrée lorsqu'à l'arrêt de la sortie variateur		3 ms ou moins
Temps de réponse depuis l'ouverture des entrées des bornes H1 et H2 jusqu'au fonctionnement du signal de l'EDM		30 ms ou moins
Probabilité d'échec	Mode de demande de fonctionnement moins fréquent	PFD = $1.38E^{-5}$
	Mode de demande de fonctionnement fréquent ou mode continu	PFH = $3.35E^{-9}$
Niveau de performance		L'entrée d'arrêt de sécurité répond aux exigences des niveaux de performance de la norme EN ISO 13849-1.
HFT (tolérance aux pannes matérielles)		N = 1
Type de sous-système		Type B
$MTTF_D$		Haut
DCavg		Moyen
Temps de mission		10 ans

Remarque:

EDM = état du dispositif externe

PFD = probabilité d'échec sur demande

PFH = probabilité de défaillance dangereuse par heure

■ 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 ».

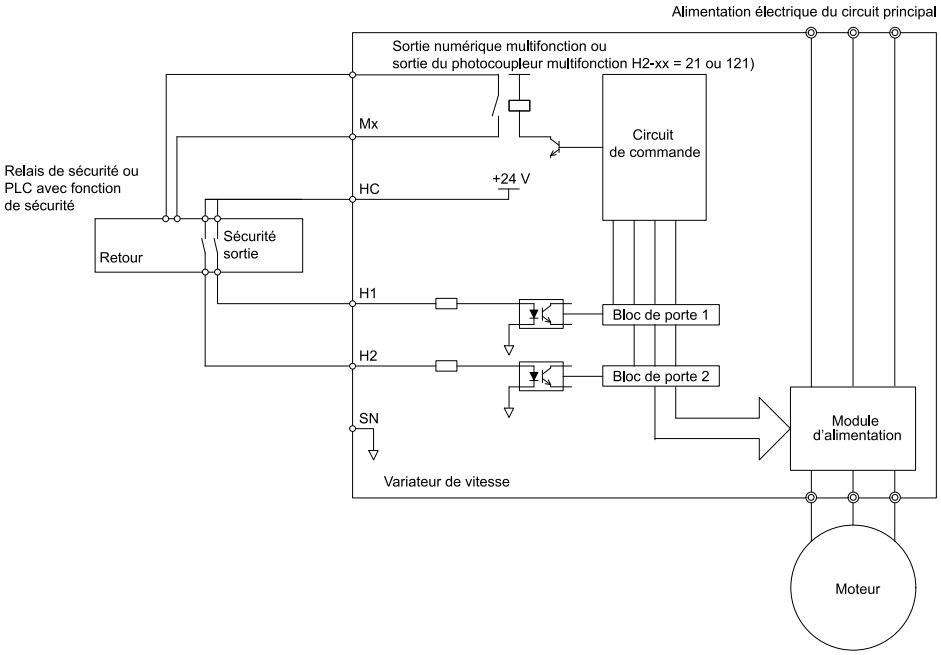


Figure 3.9 Exemple de câblage de la fonction de désactivation de sécurité

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

Reportez-vous à Figure 3.10 pour un exemple de fonctionnement du variateur lorsque le variateur passe de l'état « Arrêt couple sûr » au fonctionnement normal.

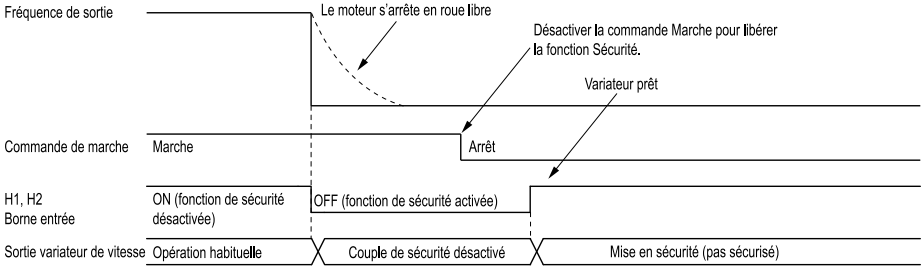


Figure 3.10 Fonctionnement de mise en sécurité

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 jusque 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 roue libre 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
  Lorsque la fonction de mise en sécurité est déclenchée pendant le fonctionnement, fermez le circuit entre les bornes H1-HC et H2-HC pour désactiver l'« Arrêt couple sûr », après avoir supprimé la commande Marche. Entrez la commande Stop, puis entrez la commande Marche lorsque les bornes H1 et H2 sont sur ON ou OFF.

■ 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, puis procédez comme suit pour tester l'entrée de mise en sécurité. Gardez une trace des résultats du test.

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 3.11.
   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 3.11.

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

Reportez-vous à Tableau 3.11 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 3.11 État du terminal de l'entrée d'arrêt de sécurité et du suivi des dispositifs externes (EDM)

État du canal d'entrée		État de la sortie affichage de sécurité		État de la sortie du variateur	Affichage cons numéri que	DEL READY	Registre MODBUS 0020H	
Entrée 1 (H1-HC)	Entrée 2 (H2-HC)	Bornier MFDO (H2-xx = 21)	Bornier MFDO (H2-xx = 121)				bit C	bit D
ON (Fermer le circuit)	ON (Fermer le circuit)	OFF	ON	Mise en sécurité (Variateur prêt)	Normale ment affiché	READY : allumé	0	0
OFF (Ouvert)	ON (Fermer le circuit)	OFF	ON	État de sécurité (STo)	SToF (Cligno tante)	ALM/ ERR : clignotant	1	0
ON (Fermer le circuit)	OFF (Ouvert)	OFF	ON	État de sécurité (STo)	SToF (Cligno tante)	ALM/ ERR : clignotant	1	0
OFF (Ouvert)	OFF (Ouvert)	ON	OFF	État de sécurité (STo)	STo (Cligno tante)	READY : clignotant	0	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.

Il est possible de changer la polarité du signal de sortie affichage de sécurité avec les paramètres de la fonction MFDO. Reportez-vous à Tableau 3.11 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 (court-circuit). 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.

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.

◆ Sezione sicurezza

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

■ Descrizione dei segnali di avvertimento

⚠ AVVERTENZA *Leggere e comprendere il presente manuale prima di installare, utilizzare o eseguire la manutenzione dell'inverter. Installare l'inverter secondo quanto specificato nel presente manuale e nelle normative locali. I simboli di questa sezione identificano i messaggi di sicurezza contenuti nel presente manuale. Se non si osservano questi messaggi di sicurezza, i pericoli possono causare lesioni gravi, morte o danni ai prodotti e alle relative apparecchiature e sistemi.*

Questi termini identificano e sottolineano le importanti precauzioni di sicurezza contenute in queste istruzioni.

⚠ 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 *Identifica una situazione pericolosa che, se non evitata, può causare lesioni lievi o moderate.*

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. L'inverter è dotato di condensatori interni che conservano la carica anche dopo lo spegnimento.*

⚠ 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 scossa elettrica. Verificare che il cavo di terra di protezione sia conforme agli standard tecnici e alle norme di sicurezza locali. Lo standard IEC/EN 61800-5-1: 2007 specifica che gli utenti devono cablare l'alimentazione in modo che si spenga automaticamente quando il filo di messa a terra protettivo si scollega. Se si accende il filtro EMC interno, la corrente di dispersione dell'inverter sarà superiore a 3.5 mA. È anche possibile collegare un filo di messa a terra protettivo con area della sezione trasversale minima di 10 mm ^{2} (filo di rame). In caso di mancata adesione agli standard e alle normative, si possono verificare 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. Sgomberare l'area attorno a inverter, motore e macchina da persone e oggetti e agganciare coperchi, raccordi, chiavi dell'asse e carichi della macchina prima di accendere l'inverter. La distanza troppo ravvicinata del personale o la mancanza di parti dell'unità possono causare lesioni gravi o mortali.*

⚠ AVVERTENZA *Pericolo di incendio. Non utilizzare l'alimentazione del circuito principale (categoria di sovratensione III) a tensioni inadeguate. Azionare l'inverter entro i limiti della tensione di ingresso indicati sulla targhetta dell'unità. Tensioni più elevate della tolleranza consentita indicata sulla targhetta 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 2xxxE, BxxxE, e 4xxxE in conformità alla direttiva EMC prima di attivare il filtro EMC o in caso di messa a terra ad alta resistenza. Se il filtro EMC viene attivato senza messa a terra del punto neutro, o se è presente una messa a terra ad alta resistenza, 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 cablato 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 cortocircuito 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 cortocircuiti 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. Spegnere 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 *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 *Non sottoporre l'inverter a un test della tensione o a un tester di isolamento Megger. 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 *Installare un fusibile e un dispositivo per il monitoraggio e il rilevamento della corrente residua (RCM/RCD). In caso di mancata installazione di questi componenti, si possono verificare danni all'inverter e alle apparecchiature collegate.*

AVVISO *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 si coinvolge personale non 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 doppini 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.

⚠ 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

- Questo prodotto non è progettato e fabbricato per l'uso in macchine o sistemi di supporto alle funzioni vitali.
- Rivolgersi a un rappresentante Yaskawa o al rappresentante commerciale locale Yaskawa qualora si consideri l'applicazione di questo prodotto per scopi speciali, quali macchinari o sistemi utilizzati per automobili comuni, medicina, aeroplani e aerospaziale, energia nucleare, energia elettrica o trasmissione sottomarina.

◆ Tastierino: nomi e funzioni

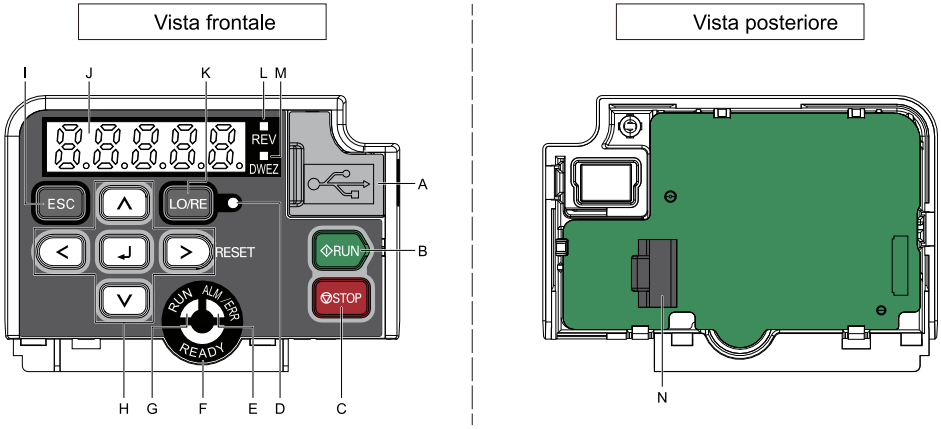


Figura 4.1 Tastiera

Tabella 4.1 Tastierino: nomi e funzioni

Simbolo	Nome	Funzione
A	Morsetto USB	Punto di inserimento per un cavo USB. Utilizza un cavo USB (USB standard 2.0, tipo A - mini - B) per collegare il tastierino a un PC.
B	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 LO/RE sul tastierino per impostare l'inverter in modalità LOCALE.
C	Tasto STOP	Interrompe il funzionamento dell'inverter. **Nota:** Utilizza un circuito a priorità di arresto. Premere STOP per arrestare il motore. Questo arresta il motore anche quando è attivo un comando RUN da una sorgente comando RUN esterna (modalità REMOTO). Per disabilitare la priorità del STOP, impostare *o2-02 = 0 [Selezione funzione tasto STOP = Disabilitato]*.
D	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 REMOTO). **Nota:** • LOCALE: funzionamento attraverso il tastierino. Utilizzare il tastierino per trasmettere i comandi Run/Stop e il comando di riferimento di frequenza. • REMOTO: funzionamento attraverso il morsetto del circuito di controllo o la trasmissione seriale. Utilizzare la sorgente di riferimento di frequenza immessa in *b1-01* e la sorgente comando Run selezionata in *b1-02*.

Simbolo	Nome	Funzione
E	LED ALM/ERR	Acceso: l'inverter rileva un'anomalia. Spento: non sono presenti anomalie o allarmi dell'inverter. Lampeggiante: • Un allarme • Errori di funzionamento • Un errore di Auto-Tuning **Nota:** Il LED si accende identificando un'anomalia se l'inverter rileva un'anomalia e un allarme contemporaneamente.
F	LED READY	Acceso: l'inverter è in funzione o è pronto per l'uso. 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. Lampeggiante: l'inverter è in modalità *STo [Safe Torque Off]*. Lampeggiante veloce: la tensione dell'alimentazione del circuito principale è diminuita e l'inverter è alimentato solo dall'alimentazione esterna da 24 V.
G	LED RUN	Acceso: l'inverter funziona regolarmente. Spento: l'inverter è arrestato. Lampeggiante: • L'inverter sta decelerando per fermarsi. • L'inverter ha ricevuto un comando Run, ma il riferimento di frequenza è 0 Hz. Lampeggiante veloce: • 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 STOP 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]*.
H	Tasto freccia sinistra	Sposta il cursore a sinistra.
	Tasto freccia su/ Tasto freccia giù	• Passa a una schermata diversa. • Seleziona i numeri del parametro e aumenta o riduce i valori di impostazione.
	Tasto freccia destra (RESET)	• Sposta il cursore a destra. • Riavvia l'inverter per resettare un'anomalia.
	Tasto ENTER	• Inserisce valori e impostazioni del parametro. • Seleziona ogni modalità, parametro e valore impostato.

Simbolo	Nome	Funzione
I	Tasto ESC ESC	• Ritorna alla schermata precedente. • Tenere premuto per tornare alla schermata di riferimento frequenza (schermata iniziale).
J	LED Display	Mostra parametri, errori e altri dati.
K	Tasto di selezione LO/RE 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 LO/RE. • L'inverter non commuta tra LOCAL e REMOTE quando riceve il comando Run da una sorgente esterna.
L	LED REV REV	Acceso: l'inverter ha ricevuto un comando di Run inverso.
M	LED DWEZ DWEZ	Acceso: l'inverter è in modalità DriveWorksEZ.
N	Connettore RJ-45	Collegato all'inverter. Utilizzare un cavo di prolunga UTP CAT5e diritto con connettore RJ-45 a 8 pin per installare il tastierino in una posizione diversa dall'inverter.

⚠ 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.*

◆ Installazione

⚠ 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.*

⚠ 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.*

AVVISO *Installare l'inverter secondo quanto specificato nelle linee guida EMC. Se non si rispettano le linee guida EMC, si possono verificare malfunzionamenti e danni ai dispositivi elettrici.*

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 *Osservare le corrette procedure relative alle scariche elettrostatiche (ESD) quando si entra in contatto con l'inverter. Procedure ESD errate possono causare danni alla circuiteria dell'inverter.*

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. I componenti vicini all'inverter possono causare il funzionamento errato dell'inverter stesso a causa di interferenze elettriche.

■ Ambiente di installazione

L'ambiente di installazione è importante per garantire la durata di vita del prodotto e assicurare prestazioni ottimali. Verificare che l'ambiente di installazione sia conforme alle specifiche.

Ambiente	Condizioni
Area di utilizzo	Ambienti interni
Alimentazione	Categoria di sovratensione III
Impostazione temp. ambiente	IP20/UL tipo aperto: da -10 °C a +50 °C (da 14 °F a 122 °F) IP20/UL Tipo1: da -10 °C a +40 °C (da 14 °F a 104 °F) • L'affidabilità dell'unità è migliore in ambienti che non presentano ampie fluttuazioni di temperatura. • 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. • Evitare il congelamento dell'inverter.
Umidità	95% RH o inferiore Evitare la formazione di condensa sull'inverter.
Temperatura di immagazzinaggio	Da -20 °C a +70 °C (da -4 °F a +158 °F) (temperatura di breve periodo durante il trasporto)
Area circostante	Livello di inquinamento 2 o inferiore Installare l'inverter in un'area priva di: • Nebbia d'olio, gas corrosivi o infiammabili o polvere • Polvere metallica, olio, acqua o altro materiale estraneo • Materiali radioattivi o infiammabili. • Gas o liquidi nocivi • Sale • Luce solare diretta Tenere lontano dall'inverter legno o altri materiali infiammabili.
Altitudine	1000 m (3281 ft) max **Nota:** Per installare l'inverter ad altitudini comprese tra 1000 m e 4000 m (tra 3281 piedi e 13123 piedi), diminuire la corrente di uscita dell'1% per ogni 100 m (328 piedi). Nelle seguenti condizioni non è necessario ridurre la tensione nominale: • Installazione dell'inverter ad altitudini di 2000 m (6562 piedi) o inferiori • Installazione dell'inverter ad altitudini comprese tra 2000 m e 4000 m (tra 6562 piedi e 13123 piedi) e messa a terra del punto neutro sull'alimentazione. Se non è stata eseguita la messa a terra del punto neutro, rivolgersi a Yaskawa o al rappresentante commerciale più vicino.
Vibrazioni	• Da 10 Hz a 20 Hz: 1 G (9,8 m/s^2, 32,15 piedi/s^2) • Da 20 Hz a 55 Hz: 0.6 G (5,9 m/s^2, 19,36 piedi/s^2)
Orientamento dell'installazione	Installare l'inverter verticalmente per garantire un flusso d'aria sufficiente a raffreddarlo.

■ Rimozione/rimontaggio dei coperchi

⚠ 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. L'inverter è dotato di condensatori interni che conservano la carica anche dopo lo spegnimento.*

◆ 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. L'inverter è dotato di condensatori interni che conservano la carica anche dopo lo spegnimento.*

⚠ 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 connessione standard

Cablare l'inverter secondo quanto specificato da Figura 4.2.

⚠ 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 $\neq$ 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 cortocircuito 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 cortocircuiti 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 messa a terra del circuito di controllo CA all'involucro dell'inverter. Un cablaggio di messa a terra errato può causare un funzionamento errato del circuito di controllo.

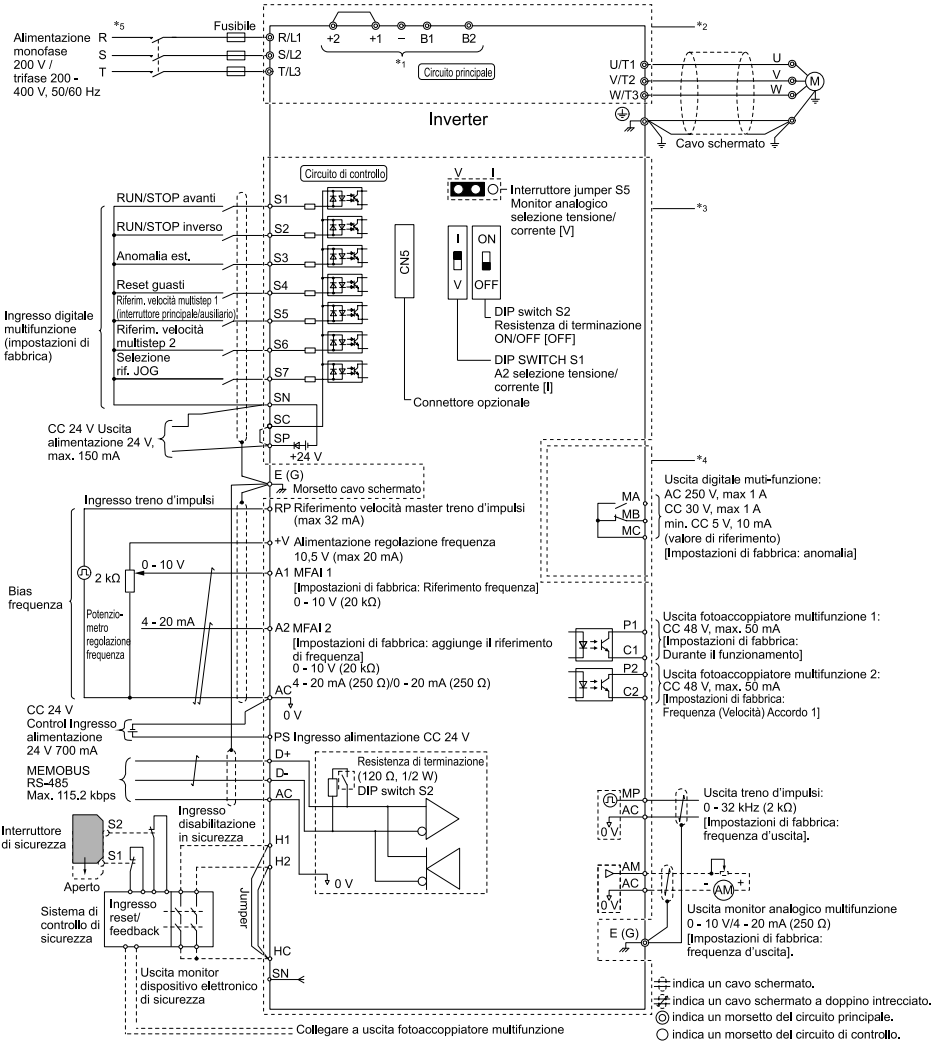


Figura 4.2 Schema connessione standard dell'inverter

*1 Per gli inverter trifase di classe 200 V e 400 V, utilizzare i morsetti -, +1, +2, B1 e B2 per collegare le opzioni all'unità. Per gli inverter monofase di classe 200 V, utilizzare i morsetti -, +1, B1 e B2 per collegare le opzioni all'unità.

⚠ AVVERTENZA *Pericolo di incendio. Collegare solo i dispositivi o i circuiti raccomandati dal fabbricante ai morsetti dell'inverter B1, B2, -, +1, +2 e +3. Non collegare l'alimentazione CA a questi morsetti. Un cablaggio errato può causare danni all'inverter e lesioni gravi o mortali dovute a incendio.*

*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. Separare questo circuito da altri circuiti con isolamento rinforzato. Verificare che il circuito di sicurezza a bassissima tensione sia collegato secondo quanto specificato.

*4 L'isolamento rinforzato separa i morsetti di uscita dagli altri circuiti. Gli utenti possono collegare anche circuiti che non siano di sicurezza a bassissima tensione se l'uscita inverter è 250 Vca 1 A massimo o 30 Vcc 1 A massimo.

*5 Impostare il parametro *L8-05 = 1 [Sel protezione perd. fase ingr. = Abilitata]* o impostare la sequenza di cablaggio per evitare la perdita della fase di ingresso.

■ Selezione dei cavi di collegamento

Selezionare i cavi corretti per il cablaggio del circuito principale.

Per selezionare la sezione dei conduttori e le coppie di serraggio conformi alle normative europee fare riferimento a *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) a pagina 283*.

Per selezionare la sezione dei conduttori e le coppie di serraggio conformi alle normative UL fare riferimento a *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) a pagina 296*.

Tabella 4.2 Icone per identificare i tipi di viti

Icona	Tipo di vite
⊕	+/-
⊖	Con intaglio (-)
⑤	Testa con cava esagonale (WAF: 5 mm)

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

Tabella 4.3 Sezione dei conduttori e coppie di serraggio del circuito di controllo

Morsettiera	Morsetto	Filo nudo		Capocorda	
		Sezione filo raccomandata mm² (AWG)	Sezione applicabile mm² (AWG)	Sezione filo raccomandata mm² (AWG)	Sezione applicabile mm² (AWG)
TB1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	• Trecciola 0.25 - 1.0 (24 - 17) • Filo pieno 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB1-2	AM, CA, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, CA, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	MA, MB, MC	0.75 (18)	• Trecciola 0.25 - 1.5 (24 -16) • Filo pieno 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Capocorda

Fissare un manicotto isolato quando si utilizzano i capocorda. Per le dimensioni esterne e i numeri di modello consigliati dei capocorda, vedere Tabella 4.4.

Utilizzare la crimpatrice CRIMPFOX 6 di PHOENIX CONTACT.

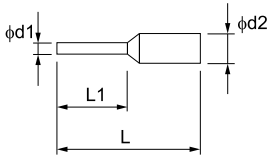


Figura 4.3 Dimensioni esterne dei capocorda

Tabella 4.4 Modelli e dimensioni dei capocorda

Sezione del conduttore mm² (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

■ Configurazione dell'inverter con la modalità Configurazione General-Purpose

I parametri dell'inverter sono in gruppi di lettere da A a U. La modalità di configurazione [STUP] contiene solo i parametri utilizzati più di frequente per facilitare la configurazione dell'unità.

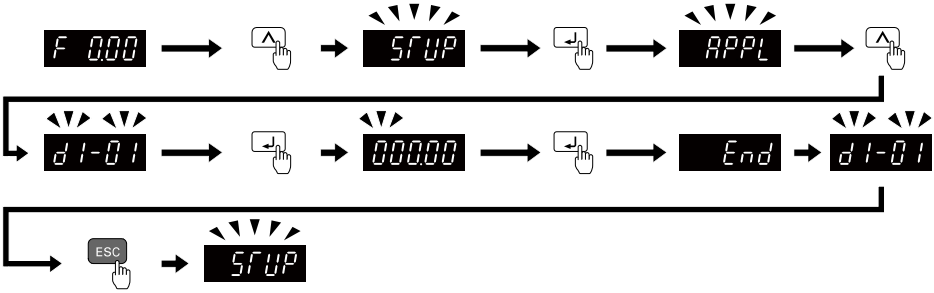


Figura 4.4 Parametri in modalità Configurazione General-Purpose

Tabella 4.5 mostra i parametri disponibili in modalità Configurazione. Per accedere a parametri non visualizzati in modalità Configurazione, utilizzare il menu PAr.

Tabella 4.5 Parametri in modalità Configurazione General-Purpose

Parametri utente	Parametro	Nome
A2-01	A1-02	Selezione metodo controllo
A2-02	b1-01	Selezione riferimento freq. 1
A2-03	b1-02	Selezione comando RUN 1
A2-04	b1-03	Selez. metodo arresto
A2-05	C1-01	Tempo accelerazione 1
A2-06	C1-02	Tempo decelerazione 1
A2-07	C6-01	Selezione utilizzo norm./gravoso
A2-08	C6-02	Selezione freq. portante
A2-09	d1-01	Riferimento 1
A2-10	d1-02	Riferimento 2
A2-11	d1-03	Riferimento 3
A2-12	d1-04	Riferimento 4
A2-13	d1-17	Riferimento mov. impulsi
A2-14	E1-01	Tensione alim CA in ingresso
A2-15	E1-03	Selezione schema V/f
A2-16	E1-04	Frequenza di uscita max
A2-17	E1-05	Tensione di uscita max
A2-18	E1-06	Frequenza base
A2-19	E1-09	Frequenza di uscita min
A2-20	E1-13	Tensione base
A2-21	E2-01	Corrente nominale motore (FLA)
A2-22	E2-04	Numero poli motore
A2-23	E2-11	Potenza nominale motore
A2-24	H4-02	Guadagno uscita analog. mors. AM
A2-25	L1-01	Protez. sovrac. motore (oL1)
A2-26	L3-04	Prevenz stallo durante decel.

Nota:

- Quando si modifica *A1-02 [Selezione modalità di controllo]*, le impostazioni di alcuni parametri cambiano automaticamente.
- Questo manuale illustra anche i parametri non presenti in modalità Configurazione. Utilizzare PAr per impostare i parametri non visualizzati in modalità Configurazione.
- I parametri visualizzati mutano quando si modificano le impostazioni *A1-06 [Preset applicazione]*.

◆ 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. (Hex.)	Nome	Descrizione
A1-02	Selezione metodo controllo	Imposta il metodo di controllo per l'applicazione dell'inverter e il motore. 0: Controllo V/f, 2: Vettoriale con anello aperto, 5: Vettoriale con anello aperto PM, 6: Controllo vett. avanz. anello aperto 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: PCB opzione, 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: PCB opzione
b1-03	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: Arresto con iniezione corrente CC di frenatura, 3: Arresto inerziale con timer, 9: Arresto con distanza costante
b1-04	Selez. funzionamento inversione	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: Inversione abilitata, 1: Inversione 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: Freq. di modulazione per carico gravoso, 1: Classif. per utilizzo normale

N. (Hex.)	Nome	Descrizione
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 AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz 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), B: Reiezione della corrente di dispersione PWM, 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 *o1-03 [Selezione unità display freq.]*.
d1-17 RUN	Riferimento mov. impulsi	Imposta il riferimento di frequenza movimento a impulsi nelle unità da *o1-03 [Selezione unità display freq.]*. Impostare *H1-xx = 6 [Selezione funzione MFDI = Selezione rif. JOG]* per utilizzare il riferimento di frequenza del movimento a impulsi.
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 il modello V/f.
E1-05	Tensione di uscita max	Imposta la frequenza di uscita massima per lo schema V/f.
E1-06	Frequenza base	Imposta la frequenza di base per il modello V/f.
E1-09	Frequenza di uscita min	Imposta la frequenza di uscita minima per il modello V/f.
E2-01	Corrente nominale motore	Imposta la corrente nominale del motore in Ampere.
E2-11	Potenza nominale motore	Imposta l'uscita nominale del motore nelle unità da *o1-58 [Selezione unità di potenza motore]*.
H1-01 - H1-07	Selezione funzione Morsetti da S1 a S7	Imposta le funzioni per i morsetti MFDI da S1 a S7.
H2-01	Selez. funzione morsetto MA/MB-MC	Imposta una funzione per il morsetto MFDO MA-MC o MB-MC.
H2-02	Selez. funzione mors. P1-C1	Imposta una funzione per il morsetto MFDO P1-C1.
H2-03	Selez. funzione morsetto P2-C2	Imposta una funzione per il morsetto MFDO P2-C2.
H3-01	Selez. liv. segnale morsetto A1	Imposta il livello del segnale di ingresso per il morsetto MFAI A1. 0: Da 0 a 10 V (limite inferiore 0), 1: Da 0 a 10 V (senza limite inferiore)
H3-02	Selezione funzione morsetto A1	Imposta una 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.

N. (Hex.)	Nome	Descrizione
H3-09	Selez. liv. segnale morsetto A2	Imposta il livello del segnale di ingresso per il morsetto MFAI A2. 0: Da 0 a 10 V (limite inferiore 0), 1: da 0 a 10 V (senza limite inferiore), 2: da 4 a 20 mA, 3: da 0 a 20 mA
H3-10	Selezione funzione morsetto A2	Imposta una 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	Cost. tempo filtro ingr. analog	Imposta la costante di tempo da applicare a un filtro di ritardo primario nel morsetto 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, 7: Tutti i morsetti abilitati
H4-01	Selez. usc. analog. morsetto AM	Imposta il numero di monitoraggio da inviare dal morsetto MFAO AM.
H4-02 RUN	Guad. usc. analogica morsetto AM	Imposta il guadagno del segnale del monitor inviato dal morsetto MFAO AM.
H4-03 RUN	Polar usc. analogica morsetto AM	Imposta il bias del segnale del monitor inviato dal morsetto MFAO AM.
H4-07	Selez. liv. segnale morsetto AM	Imposta il livello del segnale di uscita per il morsetto MFAO AM. 0: da 0 a 10 V, 2: da 4 a 20 mA
L1-01	Protez. sovrac. motore (oL1)	Imposta la protezione da sovraccarico del motore con protezioni termiche elettroniche. 0: No, 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 (50Hz)
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: No, 1: Impiego generale, 2: Intelligente (ignora rampa dec.), 3: Resistore con DB impiego gen., 4: Sovreccit./Alto flusso, 5: Sovreccit./Alto flusso 2, 7: Sovreccit./Alto flusso 3

◆ Risoluzione dei problemi

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.
  - Il LED ALM/ERR rimane acceso.
  - L'inverter disattiva l'uscita e attiva il morsetto di uscita impostato per *Anomalia [da H2-01 a H2-03 = E]*. Il motore rallenta per inerzia fino all'arresto.

- Per gli allarmi dell'inverter:
  - Il tastierino mostra il codice di allarme.
  - Il LED ALM/ERR lampeggia.
  - L'inverter continua ad azionare il motore. Alcuni allarmi permettono all'utente di selezionare un metodo di arresto del motore.

■ Procedura di reset anomalia

1. Rimuovere la causa dell'allarme o dell'anomalia.
2. Mentre il tastierino visualizza il codice di anomalia o allarme, premere [>] sul tastierino.

Questa tabella fornisce informazioni sulle cause e sulle possibili soluzioni delle anomalie e degli allarmi più frequenti.

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 - EF7	Anomalia est. (morsetto Sx)	Il morsetto MFDI Sx ha causato un'anomalia esterna tramite un dispositivo esterno. *Anomalia esterna [H1-xx = 20 a 2B]* è impostato sul morsetto MFDI, ma il morsetto non è in uso.	• Rimuovere la causa dell'anomalia esterna per azzerare l'immissione dell'anomalia esterna nello MFDI. • 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 cavo del circuito principale del motore causa un cortocircuito a contatto con il terreno. • Il carico è troppo grande. • Il tempo di accelerazione è troppo breve. • Impostazioni dello schema V/f errate. • Dati del motore errati. • Un contattore magnetico è stato commutato sull'uscita.	• Sostituire i cavi di uscita o i cavi motore danneggiati. • Riparare i dispositivi danneggiati. • Verificare che le impostazioni dei parametri siano corrette. • Verificare che la sequenza del contattore elettromagnetico sul lato di uscita inverter sia corretta.
oL1	Sovraccarico motore	Il carico del motore è troppo grande.	Diminuire il carico del motore.
		L'inverter sta azionando un motore per uso generico con un carico elevato a una velocità inferiore a quella nominale.	Utilizzare un motore con ventola di raffreddamento esterno e impostare il tipo di motore corretto in *L1-01[Protez. sovrac. motore (oL1)]*.
		I tempi di accelerazione/ decelerazione o i tempi di ciclo sono troppo brevi.	Aumentare i tempi di accelerazione e decelerazione.
		L'impostazione della corrente nominale del motore non è corretta.	Verificare che la corrente nominale impostata in *E2-01 [Corrente nominale motore (FLA)]* sia corretta.
oL2	Sovraccarico inverter	• Il carico è troppo grande. • La capacità dell'inverter è insufficiente. • La coppia è troppo grande a bassa velocità.	• Controllare il carico. • Verificare che l'inverter sia sufficientemente grande per il carico. • La capacità di sovraccarico dell'inverter diminuisce alle basse velocità. Ridurre il carico o sostituire l'inverter con un modello a maggiore capacità.
ov	Sovratensione	• La tensione di alimentazione è troppo alta. • Il tempo di decelerazione è troppo breve. • La funzione Prevenzione stallo è disabilitata. • La resistenza di frenatura non è collegata o è rotta. • Controllo del motore instabile. • Tensione di ingresso eccessiva.	• Aumentare il tempo di decelerazione. • Impostare *L3-04 ≠ 0 [Prevenz stallo durante decel. ≠ Disabilitato]* per attivare la prevenzione dello stallo. • Sostituire la resistenza di frenatura. • Verificare che le impostazioni dei parametri motore siano corrette e regolare coppia e compensazione dello scorrimento, se necessario. • Verificare che la tensione di alimentazione soddisfi le specifiche dell'inverter.
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.

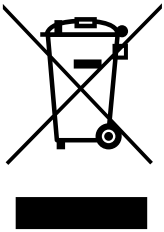
		La tensione d'ingresso dell'inverter è troppo irregolare.	• Esaminare la tensione di alimentazione per individuare eventuali problemi. • Rendere stabile l'alimentazione in ingresso all'inverter.
		Eccessivo sbilanciamento tra le fasi di tensione.	• Esaminare la tensione di alimentazione per individuare 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 informazioni sulla sostituzione della scheda di controllo, contattare Yaskawa o il rappresentante commerciale più vicino.
STo	STO spegnimento sicuro di coppia	Disabilitazione sicura dell'ingresso H1-HC e H2-HC 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.
SToF	Anomalia Safe Torque Off	Uno dei due morsetti H1-HC e 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.

◆ Smaltimento

■ Istruzioni per lo smaltimento

Smaltire correttamente l'inverter e il materiale di imballaggio come specificato dalle leggi e dai regolamenti regionali, locali e comunali applicabili.

■ 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 4.5 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 4.6 Norma armonizzata

Direttiva Europea	Norma armonizzata
Conformità alle Direttive CE sulla Bassa Tensione 2014/35/EU	IEC/EN 61800-5-1:2007
Direttiva EMC 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Direttiva macchine 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • IEC 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

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.

■ Conformità alle Direttive CE sulla Bassa Tensione

È stato confermato che questo prodotto è conforme alla Direttiva CE sulla Bassa Tensione effettuando un test secondo IEC/EN 61800-5-1:2007.

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

■ Collegare un fusibile al lato di ingresso (lato primario)

La protezione dei circuiti dell'inverter deve essere conforme alla norma IEC/EN 61800-5-1:2007 per la protezione contro corto circuiti nei circuiti interni. Collegare i fusibili dei semiconduttori sul lato di ingresso per la protezione del ramo del circuito.

Per ulteriori informazioni consultare *Single-Phase 200 V Class a pagina 280*, *Three-Phase 200 V Class a pagina 280* e *Three-Phase 400 V Class a pagina 281*. Fusibili consigliati.

⚠ 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

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

Gli inverter con filtri EMC integrati (modelli 2xxxE, BxxxE, 4xxxE) sono stati testati secondo lo standard europeo IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012 e sono conformi alla direttiva EMC.

■ Selezione dei cavi di collegamento

Selezionare i cavi corretti per il cablaggio del circuito principale.

Per selezionare la sezione dei conduttori e le coppie di serraggio conformi alle normative europee fare riferimento a *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) a pagina 283*.

Per selezionare la sezione dei conduttori e le coppie di serraggio conformi alle normative UL fare riferimento a *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) a pagina 296*.

Tabella 4.7 Icone per identificare i tipi di viti

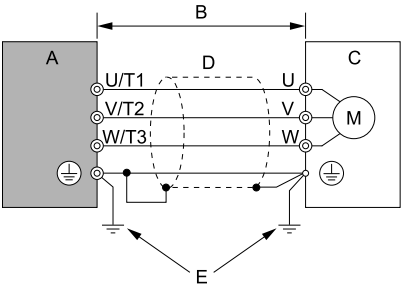
Icona	Tipo di vite
⊕	+/-
⊖	Con intaglio (-)
⑤	Testa con cava esagonale (WAF: 5 mm)

■ 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 di inverter 2xxxE, BxxxE e 4xxxE seguendo questa procedura per conformarsi alla direttiva EMC.

1. Installare l'inverter su una piastra metallica collegata a terra.

2. Cablare l'inverter e il motore.
3. Accendere l'interruttore del filtro EMC.
4. Mettere a terra la schermatura del cavo sul lato inverter e sul lato motore.



A - Inverter
B - Lunghezza massima del cablaggio *1
C - Motore
D - Guaina metallica
E - Cavo di messa a terra

Figura 4.6 Cablare l'inverter e il motore

*1 Per stabilire la lunghezza massima per il cablaggio tra inverter e motore, utilizzare il cavo più corto possibile.
2xxxE, 4xxxE: 20 m (65.6 ft)
BxxxE: 10 m (32.8 ft)

5. Eseguire la messa a terra del cavo del motore alla piastra metallica con un fermacavo.

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

6. Collegare un reattore in CA o CC per ridurre la distorsione armonica.

Nota:
Per garantire la conformità alla norma IEC/EN 61000-3-2 sui modelli di inverter da 2001 a 2006, da 4001 a 4004, installare un reattore in CC.

■ Attivare il filtro EMC interno

Sui modelli di inverter 2xxxE, BxxxE e 4xxxE, spostare la vite o le viti in posizione ON e OFF per abilitare e disabilitare il filtro EMC.

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. La vite o le viti dell'interruttore del filtro EMC sono installate in posizione OFF per impostazione predefinita.

⚠ 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. Mettere a terra il punto neutro sull'alimentazione dei modelli di inverter 2xxxE, BxxxE, e 4xxxE in conformità alla direttiva EMC prima di attivare il filtro EMC o in caso di messa a terra ad alta resistenza. Se il filtro EMC viene attivato senza messa a terra del punto neutro, o se è presente una messa a terra ad alta resistenza, 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.*

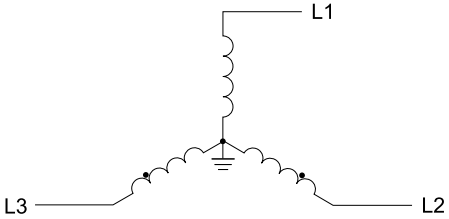


Figura 4.7 Messa a terra simmetrica

AVVISO *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 osservanza delle istruzioni può danneggiare l'inverter.*

In caso di smarrimento di una vite dell'interruttore del filtro EMC, utilizzare Tabella 4.8 per trovare una vite di dimensione appropriata 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 4.8 Dimensioni vite e coppie di serraggio

Modello	Dimensione vite	Coppia di serraggio N·m (pollic libbre)
B001 - B004 2001 - 2006	M3×16	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3×20	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4×20	1,2 - 1,5 (10,6 - 13,3)

◆ Ingresso Disabilitazione sicura

Figura 4.8 Marchio TUV

Il marchio TUV certifica che il prodotto è conforme alle norme di sicurezza.

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

La funzione di sicurezza è conforme agli standard indicati in Tabella 4.9.

Tabella 4.9 Norme di sicurezza e norme unificate applicate

Norme di sicurezza	Norme unificate
Sicurezza funzionale	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) IEC/EN61800-5-2:2016 (SIL3)
Sicurezza macchina	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7:2015 IEC/EN 61326-3-1:2017
LVD	IEC/EN 61800-5-1:2007

Nota:

SIL = Livello di integrità della sicurezza.

■ Specifiche Disabilitazione sicura

L'ingresso Disabilitazione sicura fornisce la funzione di arresto conforme a "Safe Torque Off" come specificato da IEC/EN 61800-5-2:2016. L'ingresso Disabilitazione sicura soddisfa i requisiti delle norme EN ISO 13849-1 e IEC/EN 61508. È inoltre dotato di un monitor dedicato allo stato di sicurezza per rilevare errori nei circuiti di sicurezza.

Quando si installa l'inverter come componente in un sistema, è necessario assicurarsi che il sistema sia conforme agli standard di sicurezza applicabili.

Consultare Tabella 4.10 per le specifiche sulle funzioni di sicurezza.

Tabella 4.10 Specifiche Disabilitazione sicura

Voce		Descrizione
Ingresso/Uscita		• Ingresso: 2 Ingresso disabilitazione sicura (H1, H2) Livello segnale ON: da 18 Vdc a 28 Vdc Livello segnale OFF: da -4 Vdc a +4 Vdc • Uscita: 1 Uscita MFDO monitor di sicurezza per monitoraggio dispositivo esterno (EDM)
Tempo di risposta dall'apertura dell'ingresso all'arresto dell'uscita inverter		3 ms o meno
Tempo di risposta dall'apertura dell'ingresso dei morsetti H1 e H2 all'entrata in funzione del segnale EDM		30 ms o meno
Probabilità di guasto	Modalità richiesta di funzionamento meno frequente	PFD = $1.38E^{-5}$
	Modalità richiesta di funzionamento frequente o modalità continua	PFH = $3.35E^{-9}$
Livello prestazionale		L'ingresso Disabilitazione sicura è conforme ai requisiti del livello prestazionale della norma EN ISO 13849-1.

Voce	Descrizione
HFT (tolleranza ai guasti meccanici)	N = 1
Tipo di sottosistema	Tipo B
$MTTF_D$	Alto
CC media	Media
Tempo missione	10 anni

Nota:

EDM = monitoraggio dispositivo esterno

PFD = probabilità di guasto su richiesta

PFH = Probabilità di guasto pericoloso all'ora

■ 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".

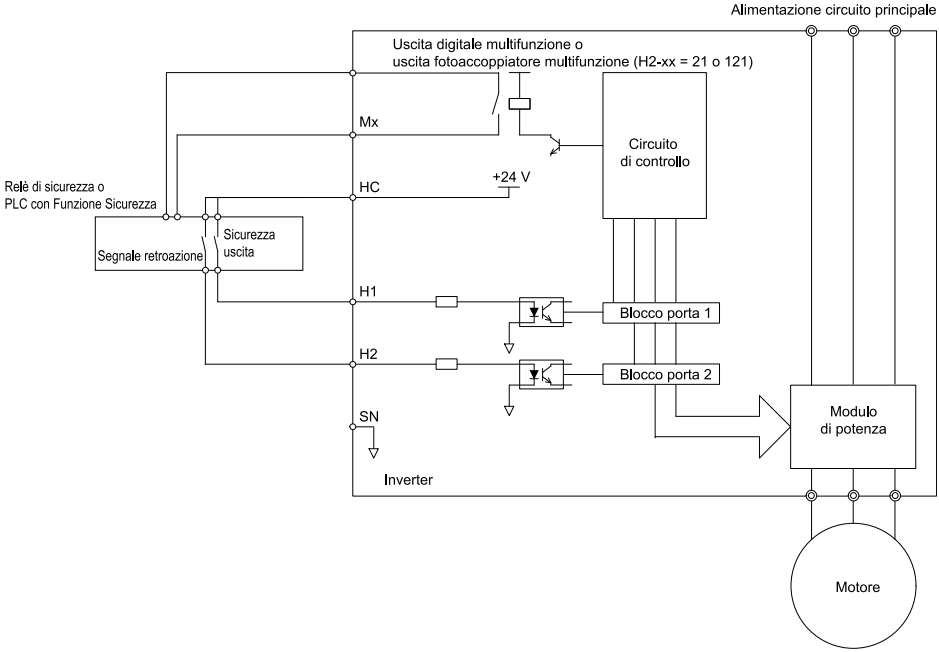


Figura 4.9 Esempio di cablaggio nella funzione Disabilitazione sicura

■ Abilitare e disabilitare l'uscita inverter ("Safe Torque Off")

Per un esempio di funzionamento dell'inverter quando lo stato cambia da "Safe Torque Off" al funzionamento normale, fare riferimento a Figura 4.10.

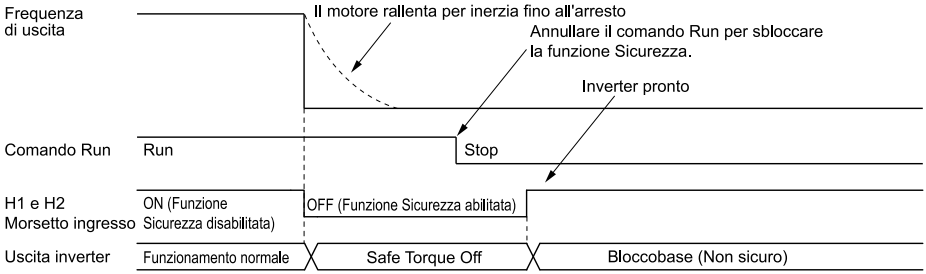


Figura 4.10 Funzionamento Disabilitazione sicura

Passare da Funzionamento normale a "Safe Torque Off"

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 "Safe Torque Off" è possibile solo con la funzione Disabilitazione sicura. Annullare il comando Run per arrestare l'inverter. Disattivare l'uscita inverter (condizione bloccobase) ≠ "Safe Torque Off".

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 "Safe Torque Off". 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 "Safe Torque Off" se i morsetti H1 e H2 rimangono aperti per meno di 3 ms.

Passare da "Safe Torque Off" 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 "Safe Torque Off". Immettere il comando Run dopo che l'inverter si è arrestato correttamente.
- Durante il funzionamento
  Quando la funzione Disattivazione sicura viene attivata durante il funzionamento, chiudere il circuito tra i morsetti H1-HC e H2-HC per disattivare "Safe Torque Off" dopo aver annullato il comando Run. Immettere il comando Stop, quindi immettere il comando Run dopo aver attivato o disattivato i morsetti H1 e H2.

■ Convalida della funzione Disabilitazione sicura

Dopo aver sostituito le parti o eseguito la manutenzione dell'inverter, completare tutti i cablaggi necessari per avviarlo, quindi seguire questi passaggi per verificare il funzionamento dell'ingresso Disabilitazione sicura. Tenere un registro dei risultati del test.

1. Se i due canali di ingresso sono OFF (Aperto), verificare che sul tastierino lampeggi il messaggio *STo [Safe Torque 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 4.11.

Se una o più di queste voci sono vere, lo stato ON/OFF del MFDO potrebbe non essere visualizzato correttamente sul tastierino.

- Impostazioni parametri errata.
- Un problema con un dispositivo esterno.
- Il cablaggio esterno è in cortocircuito o scollegato.
- L'apparecchio è danneggiato.

Trovare la causa e riparare il problema per visualizzare correttamente lo stato.

3. Assicurarsi che il segnale EDM funzioni durante il normale funzionamento, come mostrato in Tabella 4.11.

■ Funzione Disabilitazione sicura uscita monitor 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 4.11.

Tabella 4.11 Ingresso Disabilitazione sicura e stato morsetti Monitoraggio dispositivo esterno (EDM).

Stato del canale d'ingresso		Stato delle uscite sicure del monitor		Stato delle uscite inverter	Display tastiera	LED READY	Registro MEMOBUS 0020H	
Ingresso 1 (H1-HC)	Ingresso 2 (H2-HC)	Morsetto MFDO (H2-xx = 21)	Morsetto MFDO (H2-xx = 121)				bit C	bit D
ON (Chiudere il circuito)	ON (Chiudere il circuito)	OFF	ON	Bloccobase (Inverter pronto)	Normal mente visualizzato	READY: illuminato	0	0
OFF (Aperto)	ON (Chiudere il circuito)	OFF	ON	Stato di sicurezza (STo)	SToF (Lampeg giante)	ALM/ERR: lampeg giante	1	0
ON (Chiudere il circuito)	OFF (Aperto)	OFF	ON	Stato di sicurezza (STo)	SToF (Lampeg giante)	ALM/ERR: lampeg giante	1	0
OFF (Aperto)	OFF (Aperto)	ON	OFF	Stato di sicurezza (STo)	STo (Lampeg giante)	READY: lampeg giante	0	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 "Safe Torque Off". 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 commutare la polarità del segnale delle uscite sicure del monitor dalle impostazioni della funzione MFDO. Fare riferimento a Tabella 4.11 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 spegnimento sicuro di coppia]* quando un canale di ingresso è OFF (Aperto) e l'altro è ON (cortocircuito). 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.

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.

◆ Sección seguridad

Lea todas las precauciones de seguridad antes de instalar, cablear o utilizar el variador.

■ Explicación de los términos indicativos

⚠ ADVERTENCIA *Lea y comprenda este manual antes de instalar, operar o realizar tareas de mantenimiento en el variador. Instale el variador como se especifica en este manual y en los códigos locales. Los símbolos de esta sección identifican los mensajes de seguridad de este manual. Si ignora estos mensajes de seguridad, los peligros pueden causar lesiones graves, muerte o daños a los productos, el equipo y los sistemas relacionados.*

Estas palabras de identificación categorizan y destacan importantes precauciones de seguridad en estas instrucciones.

⚠ 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 *Indica una situación peligrosa que, si no se evita, puede ocasionar lesiones menores o moderadas.*

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 la tensión del bus 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. El variador tiene condensadores internos que permanecen cargados después de desactivar el variador.*

⚠ 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 descarga eléctrica. Asegúrese de que el cable de conexión a tierra de protección cumple las normas técnicas y las normas de seguridad locales. La norma IEC/EN 61800-5-1:2007 especifica que se debe cablear la fuente de alimentación para que se desactive automáticamente cuando se desconecte el cable de tierra de protección. Si enciende el filtro CEM interno, la corriente de fuga del variador será superior a 3,5 mA. También se puede conectar un cable de protección a tierra con una sección transversal mínima de 10 mm^2 (cable de cobre). Si no observa las normas y reglamentos, puede 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 repentino.. Retire a todo el personal y los objetos del área alrededor del variador, el motor y la máquina y coloque las cubiertas, los acoplamientos, las chavetas del eje y las cargas de la máquina antes de encender el variador. Si el personal está demasiado cerca o si faltan piezas, puede causar lesiones graves o la muerte.*

⚠ ADVERTENCIA *Peligro de incendio. No utilice la fuente de alimentación del circuito principal (Categoría de sobretensión III) con tensiones incorrectas. Opere el convertidor en el margen de especificaciones de tensión de entrada que se indica en la placa de características del variador. Las tensiones superiores a la tolerancia permitida en la placa de características pueden 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 2xxxE, BxxxE 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 accidente. 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 derivados 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 *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 *No realice una prueba de tensión no disruptiva ni utilice un comprobador de aislamiento Megger 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 *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 *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 el sentido 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.

⚠ 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

- Este producto no está diseñado ni fabricado para utilizarlo en aparatos o sistemas de reanimación.
- Póngase en contacto con un representante de Yaskawa o su representante de ventas de Yaskawa si se está planteando utilizar este producto para fines especiales tales como máquinas o sistemas utilizados para vehículos de pasajeros, medicina, aviones y naves aeroespaciales, energía nuclear, energía eléctrica o retransmisión submarina.

◆ Teclado: Denominaciones y funciones

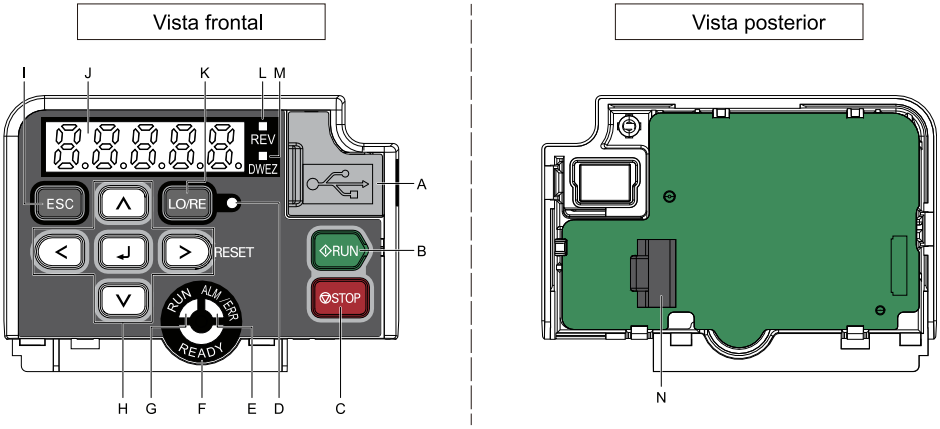


Figura 5.1 Teclado

Tabla 5.1 Teclado: Denominaciones y funciones

Símbolo	Denominación	Función
A	Terminal USB	Punto donde se conecta un cable USB. Utiliza un cable USB (USB estándar 2.0, tipo A - mini-B) para conectar el teclado a un PC.
B	Tecla RUN	Pone en marcha el variador en modo LOCAL. Inicia la operación en modo Autoajuste. **Nota:** Antes de utilizar el teclado para accionar el motor, pulse LO/RE en el teclado para situar el variador en modo LOCAL.
C	Tecla STOP	Detiene el funcionamiento del variador. **Nota:** Utiliza un circuito de parada-prioridad. Pulsar STOP para parar el motor. Esto también parará el motor cuando esté activo un comando RUN en una fuente de comando RUN externa (modo REMOTO). Para deshabilitar STOP prioridad, seleccionar *o2-02 = 0 [Selección función tecla STOP = Deshabilitado]*.
D	LED LO/RE	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: Funciona con el teclado. Utilice el teclado para introducir los comandos RUN/STOP y el comando de frecuencia de referencia. • REMOTO: Funciona desde el terminal de circuito de control o la transmisión en serie. Utilice la fuente de frecuencia de referencia introducida en *b1-02* y la fuente del comando RUN seleccionada en *b1-02*.

Símbolo	Denominación	Función
E	LED ALM/ERR	Iluminado: El variador detecta un fallo. OFF (DESACTIVADO: No hay fallos del variador ni alarmas. Parpadeo: • Una alarma • Errores de funcionamiento • Un error de Autoajuste **Nota:** El LED se enciende para identificar un fallo si el variador detecta un fallo y una alarma al mismo tiempo.
F	LED LISTO	Iluminado: El variador está funcionando o está listo para funcionar. 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. Parpadeo: El variador está en estado *STo [Par seguro desactivado]*. Parpadeo rápido: La tensión de la fuente de alimentación del circuito principal ha disminuido y la fuente de alimentación externa de 24 V suministra la única alimentación al variador.
G	LED RUN	Iluminado: El variador está funcionando con normalidad. OFF (DESACTIVADO: El variador está parado. Parpadeo: • El variador está desacelerando hasta parar. • El variador ha recibido un comando RUN, pero la frecuencia de referencia es 0 Hz. 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 DRIVE. • El variador ha recibido un comando de parada rápida. • La función de seguridad corta la salida del variador. • El usuario ha pulsado STOP en el teclado durante el funcionamiento del variador en modo REMOTE. • El variador se enciende con un comando RUN activo y *b1-17 = 0 [Selec Comando Marcha al Encender = Descartar cmndo RUN existente]*.
H	Flecha izquierda	Desplaza el cursor hacia la izquierda.
	Flecha arriba/ flecha abajo	• Pasa a otra pantalla. • Selecciona los números de parámetro e incrementa o disminuye los valores de ajuste.
	Flecha derecha (REINICIO)	• Desplaza el cursor hacia la derecha. • Vuelve a poner en marcha el variador para eliminar un fallo.
	Tecla ENTER	• Introduce valores y ajustes de parámetros. • Selecciona cada modo, parámetro y valor de ajuste.

Símbolo	Denominación	Función
I	Tecla ESC ESC	• Vuelve a la pantalla anterior. • Mantenga pulsada la tecla para volver a la pantalla de frecuencia de referencia (la pantalla inicial).
J	Pantalla LED	Muestra parámetros, errores y otros datos.
K	Tecla de selección LO/RE 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/REMOTO 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 desactivar LO/RE. • El variador no cambiará entre LOCAL y REMOTE cuando reciba un comando RUN desde una fuente externa.
L	LED REV REV	Iluminado: El variador ha recibido un comando RUN atrás.
M	LED DWEZ DWEZ	Iluminado: El variador está funcionando en DriveWorksEZ.
N	Conector RJ-45	Se conecta al variador. Utilice un cable de extensión RJ-45 de 8 clavijas directamente a través de UTP CAT5e para instalar el teclado en una ubicación diferente a la del variador.

⚠ 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.*

◆ Instalación

⚠ 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.*

⚠ 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.*

AVISO *Instalar el variador según se especifica en la guía de EMC. Si no observa las directrices de EMC, puede provocar un funcionamiento incorrecto y daños en los dispositivos eléctricos.*

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 *Observe los procedimientos correctos de descarga electrostática (ESD) cuando toque el variador. Los procedimientos incorrectos de ESD pueden causar daños en los circuitos del variador.*

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. Los componentes cerca del variador pueden causar un funcionamiento incorrecto del variador debido a interferencias eléctricas.

■ Lugar de instalación

El entorno de la instalación es importante para la vida útil del producto y para el rendimiento correcto del variador. Asegúrese de que el entorno de la instalación coincida con estas especificaciones.

Entorno	Condiciones
Zona de utilización	Interior
Fuente de alimentación	Categoría de sobrevoltaje III
Ajuste temperatura ambiente	Tipo abierto IP20/UL: -10°C a +50 °C (14 °F a 122 °F) IP20/UL Tipo 1: -10 °C a +40 °C (14 °F a 104°F) • La fiabilidad del variador es mayor en entornos sin grandes fluctuaciones de temperatura. • Cuando instale el variador en una caja, utilice un ventilador o un acondicionador de aire para mantener la temperatura del aire interior dentro del margen permitido. • Evite que el variador se hiele.
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) (temperatura a corto plazo durante el transporte)
Alrededores	Grado de contaminación 2 o inferior Instale el variador en un lugar exento de: • Aceite nebulizado, 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 y otros materiales inflamables alejados del variador.
Altitud	1000 m (3281 ft) como 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: • Instalación del variador a 2000 m (6562 ft) o menos • Instalación del variador entre 2000 m y 4000 m (6562 ft y 13123 ft) y conexión a tierra del punto neutro de la fuente de alimentación. Póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano si no va a conectar a tierra el punto neutro.
Vibración	• 10 Hz a 20 Hz: 1 G (9,8 m/s^2, 32,15 ft/s^2) • 20 Hz a 55 Hz: 0,6 G (5,9 m/s^2, 19,36 ft/s^2)
Orientación de la instalación	Instale el variador verticalmente de modo que haya suficiente flujo de aire para enfriar la unidad.

■ Desmontaje/montaje de cubiertas

⚠ 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 la tensión del bus 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. El variador tiene condensadores internos que permanecen cargados después de desactivar el variador.*

◆ 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 la tensión del bus 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. El variador tiene condensadores internos que permanecen cargados después de desactivar el variador.*

⚠ 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 a tierra correctamente el variador antes de encender el interruptor del filtro EMC. Si toca un equipo eléctrico que no está conectado a tierra, puede causar lesiones graves o la muerte.*

⚠ 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.*

■ Diagrama de conexión estándar

Conecte el variador según se especifica en Figura 5.2.

⚠ 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 [Selec 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 $\neq$ 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 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 derivados 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 cubierta del variador. Un cableado de tierra incorrecto puede hacer que el circuito de control funcione incorrectamente.

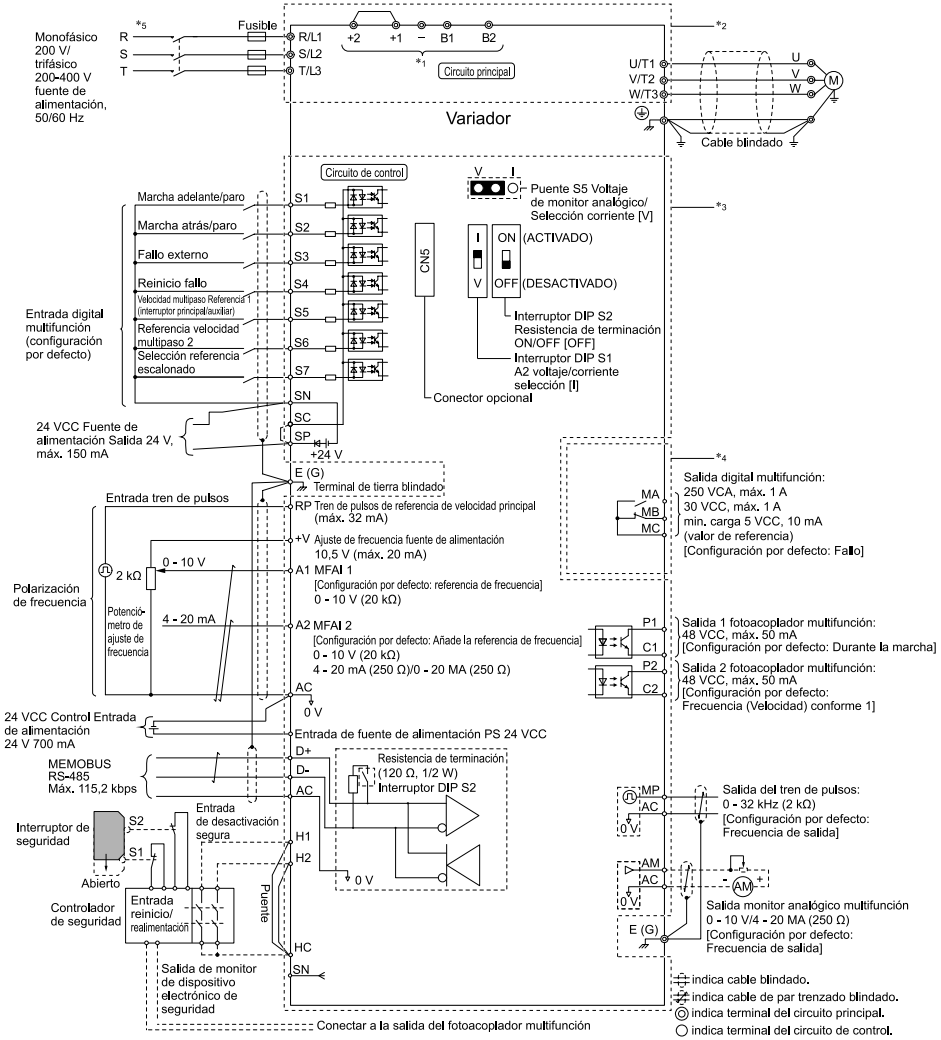


Figura 5.2 Diagrama de conexión estándar del variador

*1 Para variadores trifásicos de 200 V y 400 V, utilice los terminales -, +1, +2, B1 y B2 para conectar las opciones al variador. Para variadores monofásicos de 200 V, utilice los terminales -, +1, B1 y B2 para conectar las opciones al variador.

⚠ ADVERTENCIA *Peligro de incendio. Conecte solo los dispositivos o circuitos recomendados por la fábrica a los terminales del variador B1, B2, -, +1, +2 y +3. No conecte corriente alterna a estos terminales. Un cableado incorrecto puede causar daños al convertidor y lesiones graves o la muerte por incendio.*

*2 Para la protección del circuito, el circuito principal está separado de la caja de superficie que puede tocar el circuito principal.

*3 El circuito de control es un circuito de seguridad de voltaje extra bajo. Separar este circuito de otros circuitos con aislamiento reforzado. Asegúrese de que el circuito de seguridad de voltaje extra bajo esté conectado como se especifica.

*4 El aislamiento reforzado separa los terminales de salida de otros circuitos. Los usuarios también pueden conectar circuitos que no sean circuitos de seguridad de voltaje extra bajo si la salida del variador es de 250 Vca 1 A máximo o 30 Vcc 1 A máximo.

*5 Configure el parámetro *L8-05 = 1 [Sel prot pérdida fase entrada = Habilitado]* o configure la secuencia de cableado para evitar la pérdida de la fase de entrada.

■ Selección de cables

Seleccione los cables correctos para el cableado del circuito principal.

Consulte en *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) en la página 283* las medidas de los cables y los pares de apriete especificados por las normas europeas.

Consulte en *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) en la página 296* las medidas de los cables y los pares de apriete especificados por las normas UL.

Tabla 5.2 Iconos para identificar la forma de los tornillos

Icono	Forma del tornillo
⊕	+/-
⊖	Ranurado (-)
⑤	Cabeza hueca hexagonal (WAF: 5 mm)

■ Secciones de los cables del circuito de control y pares de apriete

Tabla 5.3 Secciones de los cables del circuito de control y pares de apriete

Bloque de terminales	Terminal	Cable desnudo		Casquillo de engaste	
		Sección recomendada mm² (AWG)	Sección aplicable mm² (AWG)	Sección recomendada mm² (AWG)	Sección aplicable mm² (AWG)
TB1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	• Cable trenzado 0.25 - 1.0 (24 - 17) • Cable macizo 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	MA, MB, MC	0.75 (18)	• Cable trenzado 0.25 - 1.5 (24 -16) • Cable macizo 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Terminales

Conecte un manguito aislado cuando utilice terminales de engaste. Ver en Tabla 5.4 las dimensiones externas y los números de modelo de los terminales.

Utilice la CRIMPFOX 6, una engastadora fabricada por PHOENIX CONTACT.

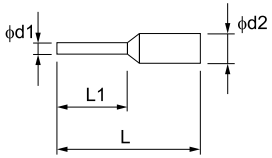


Figura 5.3 Dimensiones externas de los casquillos de engaste

Tabla 5.4 Modelos y medidas de casquillos de engaste

Sección del cable mm² (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

■ Configure el variador con el modo de configuración de propósito general

Los parámetros del variador están en grupos de letras de A a U. El modo de configuración [STUP] contiene solo los parámetros que se utilizan con más frecuencia para facilitar la configuración del variador.

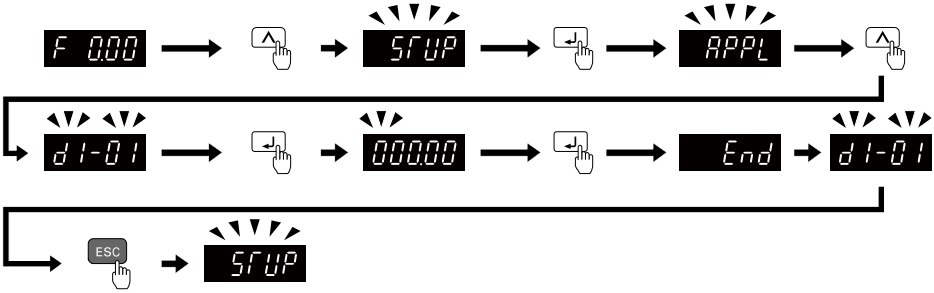


Figura 5.4 Parámetros en el modo de configuración de propósito general

Tabla 5.5 muestra los parámetros disponibles en el modo de configuración Para acceder a los parámetros que no se muestran en el modo de configuración, utilice el PAr menú.

Tabla 5.5 Parámetros en el modo de configuración de propósito general

Parámetros de Usuario	Parámetro	Denominación
A2-01	A1-02	Selección del método de control
A2-02	b1-01	Selec Referencia Frecuencia 1
A2-03	b1-02	Selección comando marcha 1
A2-04	b1-03	Selección método parada
A2-05	C1-01	Tiempo aceleración 1
A2-06	C1-02	Tiempo desaceleración 1
A2-07	C6-01	Selec servicio normal/intensivo
A2-08	C6-02	Selec frecuencia portadora
A2-09	d1-01	Referencia 1
A2-10	d1-02	Referencia 2
A2-11	d1-03	Referencia 3
A2-12	d1-04	Referencia 4
A2-13	d1-17	Referencia marcha sucesiva
A2-14	E1-01	Voltaje entrada aliment CA
A2-15	E1-03	Selección pauta V/f
A2-16	E1-04	Frecuencia salida máxima
A2-17	E1-05	Voltaje salida máximo
A2-18	E1-06	Frecuencia base
A2-19	E1-09	Frecuencia salida mínima
A2-20	E1-13	Voltaje base
A2-21	E2-01	Corriente nominal motor (FLA)
A2-22	E2-04	Recuento polos motor
A2-23	E2-11	Potencia nominal motor
A2-24	H4-02	Ganancia sal analógica term AM
A2-25	L1-01	Protec sobrecarga motor (oL1)
A2-26	L3-04	Prev bloqueo durante desacel

Nota:

- Cuando se cambia *A1-02 [Selección del modo de control]*, los ajustes de algunos parámetros cambian automáticamente.
- Este manual también muestra los parámetros que no están en el modo de configuración. Utilice PAr para ajustar los parámetros que no se muestran en el modo de configuración.
- Los parámetros de la pantalla cambian cuando cambia el ajuste *A1-06 [Preajuste de aplicación]*.

◆ 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.

No. (Hex.)	Denominación	Descripción
A1-02	Selección del Método de Control	Establece el método de control para la aplicación del variador y el motor. 0: Control V/f, 2: Vector bucle abierto, 5: Vector de bucle abierto PM, 6: Vector bucle abierto avanzado 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	Selección método parada	Define el método para parar el motor después de eliminar un comando RUN o de introducir un comando STOP. 0: Rampa a parada, 1: Inercia a parada, 2: Frenado inyección CC a parada, 3: Inercia parada con temporizador, 9: Parada con distancia constante
b1-04	Operación en Reversa	Establece la función de operación en reversa. Deshabilite el funcionamiento en reversa en aplicaciones de ventilador o bomba cuando el funcionamiento en reversa resulte peligroso. 0: Reversa habilitada, 1: Reversa deshabilitada
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	Tmpo curva S @ arranque desacel	Ajusta el tiempo de deceleración de la curva S al inicio.
C2-04	Tiempo curva S @ fin desacel	Ajusta el tiempo de deceleración de la curva S al finalizar.
C6-01	Selec servicio normal/ intensivo	Establece el tipo 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 AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz AOLV/PM), 7: Fluctuación PWM1 (sonido 4), 8: Fluctuación PWM2 (sonido 4), 9: Fluctuación PWM3 (sonido 4), A: Fluctuación PWM4 (sonido 4), B: PWM Rechazo de corriente de fuga, F: Definido usuario (C6-03 a C6-05)

No. (Hex.)	Denominación	Descripción
d1-01 - d1-16 RUN	Referencia 1 a 16	Ajuste la frecuencia de referencia en las unidades en *o1-03 [Selec unidad visualiz frecuencia*.
d1-17 RUN	Referencia marcha sucesiva	Ajusta la frecuencia de referencia de marcha sucesiva en las unidades en *o1-03 [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 la tensión 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 máximo de salida para el patrón V/f.
E1-06	Frecuencia base	Ajusta la frecuencia base para la pauta V/f.
E1-09	Frecuencia salida mínima	Ajusta la frecuencia de salida mínima para la pauta V/f.
E2-01	Corriente nominal motor	Ajusta la corriente nominal del motor en amperios.
E2-11	Potencia nominal del motor	Establece la potencia nominal del motor en las unidades *o1-58 [Selec unidad potencia motor]*.
H1-01 - H1-07	Selección de la función de los terminales S1 a S7	Establece las funciones de los terminales MFDI S1 a S7.
H2-01	Selección de la función del terminal MA/MB-MC	Establece una función para el terminal MFDO MA-MC o MB-MC.
H2-02	Selección de función del terminal P1-C1	Establece una función para el terminal MFDO P1-C1.
H2-03	Selección de la función del terminal P2-C2	Establece una función para el terminal MFDO P2-C2.
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: 0 V a 10 V (sin límite inferior)
H3-02	Selección función terminal A1	Establece una función para el 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.
H3-09	Selec nivel señal terminal A2	Ajusta el nivel de señal de entrada para el terminal MFAI A2. 0: 0-10V (LowLim=0), 1: 0 V a 10 V (sin límite inferior), 2: 4 a 20 mA, 3: 0 a 20 mA

No. (Hex.)	Denominación	Descripción
H3-10	Selección función terminal A2	Establece una función para el 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	Const tmpo filtro entr analógica	Establece la constante de tiempo para aplicar un filtro de retardo primario al terminal 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, 7: Todos los terminales habilitados
H4-01	Selec salida analógica term AM	Establece el número de monitorización que se emitirá desde el terminal MFAO AM.
H4-02 RUN	Ganancia sal analógica term AM	Ajusta la ganancia de la señal del monitor que se envía desde el terminal MFAO AM.
H4-03 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 AM	Ajusta el nivel de la señal de salida de AM del terminal MFAO. 0: 0 a 10 V, 2: 4 a 20 mA
L1-01	Protec sobrecarga motor (oL1)	Establece la protección de sobrecarga del motor con protectores térmicos electrónicos. 0: No, 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: No, 1: Propósito general, 2: Intelig (ignorar rampa desacel), 3: Propósito general c/res DB, 4: Sobreexcitación/flujo alto, 5: Sobreexcitación/flujo alto 2, 7: Sobreexcitación/flujo alto 3

◆ 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 error.
  - El LED ALM/ERR permanece iluminado.
  - El variador desconecta la salida y se activa el terminal de salida configurado para *Fallo [H2-01 a H2-03 = E]*. El motor funciona por inercia hasta pararse.
- Para las alarmas del variador:
  - El teclado muestra el código de alarma.

– El LED ALM/ERR parpadea.

– El variador seguirá accionando el motor. Algunas alarmas permiten seleccionar un método de parada del motor.

■ Procedimiento de reinicio en caso de fallo

1. Elimine la causa de la alarma o del fallo.
2. Mientras el teclado muestra el código de fallo o alarma, pulse [>] en el teclado.

Esta tabla proporciona información sobre las causas y posibles soluciones de los fallos y alarmas más frecuentes.

Consulte el manual técnico para obtener una lista completa de todos los fallos y 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 - EF7	Fallo externo (terminal Sx)	El terminal MFDI Sx ha causado un fallo externo a través de un dispositivo externo. *Fallo externo [H1-xx = 20 a 2B]* está ajustado a terminal MFDI, pero el terminal no está en uso.	• Elimine la causa del fallo externo para borrar la entrada de fallo externo en el MFDI. • 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	• El cable del circuito principal del motor está en contacto con tierra para provocar un cortocircuito. • La carga es excesiva. • El tiempo de aceleración es demasiado corto. • Los ajustes de la pauta V/f son incorrectos. • Los datos del motor son incorrectos. • Se ha conmutado un contactor magnético en la salida.	• Cambie los cables de salida o los cables del motor dañados. • Repare los dispositivos averiados. • Asegúrese de que los ajustes de los parámetros son correctos. • Asegúrese de que la secuencia del contactor electromagnético en el lado de salida del variador sea correcta.
oL1	Sobrecarga motor	La carga del motor es excesiva.	Reducir la carga del motor.
		El variador está funcionando con un motor de propósito general con una carga elevada a una velocidad inferior a la velocidad nominal.	Utilice un motor con ventilador externo y configure el tipo correcto de motor en *L1-01 [Protec sobrecarga motor (oL1)]*.
		Los tiempos de aceleración/ desaceleración o los tiempos de ciclo son demasiado cortos.	Incremente los tiempos de aceleración y desaceleración.
		El ajuste de la corriente nominal del motor es incorrecto.	Verifique que la corriente nominal del motor en *E2-01 [Corriente nominal del motor (FLA)]* sea correcta.
oL2	Sobrecarga variador	• La carga es excesiva. • La capacidad del variador es insuficiente. • El par es excesivo a baja velocidad.	• Examine la carga. • Asegúrese de que la capacidad del variador sea suficiente para la carga. • La capacidad de sobrecarga del variador disminuye a baja velocidad. Reduzca la carga o sustituya el variador por uno de mayor capacidad.
ov	Sobrevoltaje	• La tensión de alimentación es demasiado alta. • El tiempo de desaceleración es excesivamente corto. • La función de bloqueo está deshabilitada. • La resistencia de frenado no está conectada o está rota. • El control del motor no es estable. • La tensión de entrada es excesiva.	• Incrementar el tiempo de desaceleración. • Situar *L3-04≠ 0 [Prev bloqueo durante desacel ≠ Deshabilitado* para habilitar la prevención de bloqueo. • Cambiar la resistencia de frenado. • Asegúrese de que los ajustes de los parámetros del motor son correctos y ajuste el par y la compensación de deslizamiento si es necesario. • Asegúrese de que la tensión de alimentación es la correcta para las especificaciones del variador.
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.	Apretar los tornillos con el par correcto.
		La tensión de alimentación de entrada del variador está cambiando demasiado.	• Compruebe si hay problemas en la tensión de alimentación. • Estabilice la alimentación de entrada del variador.

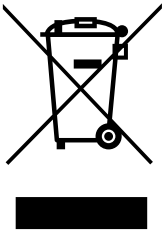
		Equilibrio insatisfactorio entre fases de tensión.	• Compruebe si hay problemas en la tensión de alimentación. • Estabilice la alimentación de entrada del variador. • Si la tensión de alimentación es correcta, examine el contactor magnético en el lado del circuito principal para detectar problemas.
		Los condensadores del circuito principal se han vuelto inservibles.	• Examine el tiempo de mantenimiento del condensador en monitor *U4-05 [Mant condensador]*. • Si *U4-05* es superior al 90%, cambie el condensador. Póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano para obtener más información.
			• 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. Para obtener información sobre la sustitución del circuito impreso de control, póngase en contacto con Yaskawa o con su representante de ventas más cercano.
STo	Par seguro desactivado	Las entradas 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.
SToF	Fallo de Par seguro desactivado	Uno de los dos terminales H1-HC y 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.

◆ Desecho

■ Instrucciones para el desecho

Deseche correctamente el variador y el material de embalaje según lo especificado por las leyes y reglamentos regionales, locales y municipales aplicables.

■ 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 5.5 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 para ruido eléctrico (Directiva EMC) y normas para maquinaria (Directiva de maquinaria).

Este producto lleva la marca CE de acuerdo con la Directiva de baja tensión, la Directiva EMC y la Directiva de maquinaria.

Tabla 5.6 Norma armonizada

Directiva Europea	Norma armonizada
Cumplimiento de la Directiva de baja tensión CE 2014/35/UE	IEC/EN 61800-5-1:2007
Directiva EMC 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Directiva de maquinaria 2006/42/CE	• EN ISO 13849-1:2015 (PL y (Cat.III)) • IEC 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

El cliente debe exhibir la marca CE en el dispositivo final que contiene este producto. Los clientes deben verificar que el dispositivo final cumple las normas de la UE.

■ Cumplimiento de la Directiva de baja tensión CE

Se ha confirmado que este producto cumple la Directiva de baja tensión CE mediante la realización de una prueba conforme a IEC/EN 61800-5-1:2007.

Las siguientes condiciones deben cumplirse para que las máquinas y dispositivos que incorporen este producto cumplan la Directiva de baja tensión CE.

■ 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.

■ Conecte un fusible al lado de entrada (lado primario)

La protección del circuito del variador debe cumplir la norma IEC/EN 61800-5-1:2007 para la protección contra un cortocircuito en el circuito interno. Conecte los fusibles semiconductores en el lado de entrada para la protección del circuito de bifurcación.

Ver *Single-Phase 200 V Class en la página 280*, *Three-Phase 200 V Class en la página 280* y *Three-Phase 400 V Class en la página 281* para obtener más información. Acerca de los fusibles recomendados.

⚠ 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 EMC

Utilice variadores con filtros EMC incorporados o instale filtros EMC externos en el lado de entrada del variador para cumplir la Directiva EMC.

Los variadores con filtros CEM incorporados (modelos 2xxxE, BxxxE, 4xxxE) han sido probados de acuerdo con la norma europea IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012 y cumplen la Directiva CEM.

■ Selección de cables

Seleccione los cables correctos para el cableado del circuito principal.

Consulte en *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) en la página 283* las medidas de los cables y los pares de apriete especificados por las normas europeas.

Consulte en *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) en la página 296* las medidas de los cables y los pares de apriete especificados por las normas UL.

Tabla 5.7 Iconos para identificar la forma de los tornillos

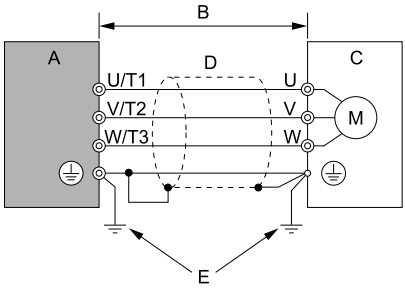
Icono	Forma del tornillo
⊕	+/-
⊖	Ranurado (-)
⑤	Cabeza hueca hexagonal (WAF: 5 mm)

■ Instalar un variador para cumplir con la directiva EMC

Instale los modelos de variador 2xxxE, BxxxE y 4xxxE con este procedimiento para cumplir con la Directiva EMC 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. Conecte el variador y el motor.
3. Encienda el interruptor del filtro EMC.
4. Conecte a tierra el blindaje del cable en el lado del variador y del motor.



A - Variador
B - Longitud máxima del cableado *1
C - Motor
D - Conducto metálico
E - Cable de conexión a tierra

Figura 5.6 Cableado del variador y del motor

*1 La longitud máxima del cableado entre el variador y el motor es: Mantenga el cable lo más corto posible.
2xxxE, 4xxxE: 20 m (65,6 ft)
BxxxE: 10 m (32,8 ft)

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 conexión a tierra de protección cumple con las especificaciones técnicas o las normas de seguridad locales.

6. Conecte una reactancia CA o CC para reducir la distorsión armónica.

Nota:
Para cumplir la norma IEC/EN 61000-3-2 en los modelos de variador 2001 a 2006 y 4001 a 4004, instale una reactancia de CC.

■ Habilitar el filtro EMC interno

En los modelos de variador 2xxxE, BxxxE y 4xxxE, mueva el tornillo o tornillos para encender y apagar (habilitar y deshabilitar) el filtro EMC.

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 EMC incorporado de acuerdo con la Directiva EMC. El tornillo o tornillos del interruptor del filtro EMC se encuentran por defecto en la posición OFF.

⚠ 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 las placas de circuito 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 2xxxE, BxxxE 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 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.*

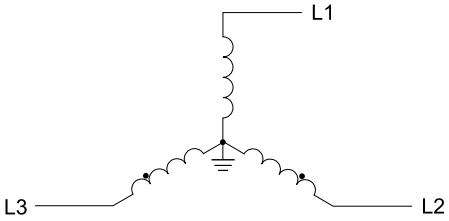


Figura 5.7 Puesta a tierra simétrica

AVISO *Cuando utilice el variador con una red sin conexión a tierra, con conexión a tierra de alta resistencia o con conexión a tierra asimétrica, coloque el o los tornillos del filtro EMC en la posición OFF para desactivar el filtro EMC incorporado. El incumplimiento de las instrucciones puede dañar el variador.*

Si pierde un tornillo del interruptor del filtro EMC, utilizar Tabla 5.8 para encontrar el tornillo de repuesto correcto e instalar el nuevo tornillo 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 5.8 Medidas y pares de apriete de los tornillos

Modelo	Medida de tornillo	Par de apriete N·m (in·lb)
B001 - B004 2001 - 2006	M3×16	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3×20	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4×20	1,2 - 1,5 (10,6 - 13,3)

◆ Entrada de desactivación segura

Figura 5.8 Marca TUV

La marca TUV identifica que el producto cumple las normas de seguridad.

Esta sección proporciona precauciones para respaldar la entrada de desactivación segura. Contacte con Yaskawa para obtener más información.

La función de seguridad cumple las normas indicadas en Tabla 5.9.

Tabla 5.9 Normas de seguridad y normas unificadas aplicadas

Normas de seguridad	Normas unificadas
Seguridad funcional	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) IEC/ES61800-5-2:2016 (SIL3)
Seguridad de las máquinas	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EMC	IEC/ES 61000-6-7:2015 IEC/EN 61326-3-1:2017
LVD	IEC/EN 61800-5-1:2007

Nota:

SIL = Nivel de integridad de 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 61800-5-2:2016. 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 en los circuitos de seguridad.

Cuando instale el variador como componente en un sistema, debe asegurarse de que el sistema cumple las normas de seguridad aplicables.

Ver Tabla 5.10 las especificaciones de las funciones de seguridad.

Tabla 5.10 Especificaciones de la desactivación segura

Elemento	Descripción
Entrada/Salida	• Entrada: 2 Entrada de desactivación segura (H1, H2) Nivel de señal ON: 18 Vcc a 28 Vcc Nivel de señal OFF: -4 Vdc to +4 Vdc • 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

Elemento		Descripción
Tiempo de respuesta desde que se abren las entradas de los terminales H1 y H2 hasta que se activa la señal EDM		30 ms o menos
Probabilidad de fallo	Modo de solicitud de operación menos frecuente	PFD = $1.38E^{-5}$
	Modo de solicitud de operación frecuente o modo continuo	PFH = $3.35E^{-9}$
Nivel de rendimiento		La entrada de desactivación segura cumple los requisitos de nivel de rendimiento de la norma EN ISO 13849-1.
HFT (tolerancia a fallo de hardware)		N = 1
Tipo de subsistema		Tipo B
$MTTF_D$		Alto
DCavg		Medio
Tiempo de misión		10 años

Nota:

EDM = Monitorización de dispositivos externos

PFD = Probabilidad de fallo a petición

PFH = Probabilidad de fallo peligroso por hora

■ 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".

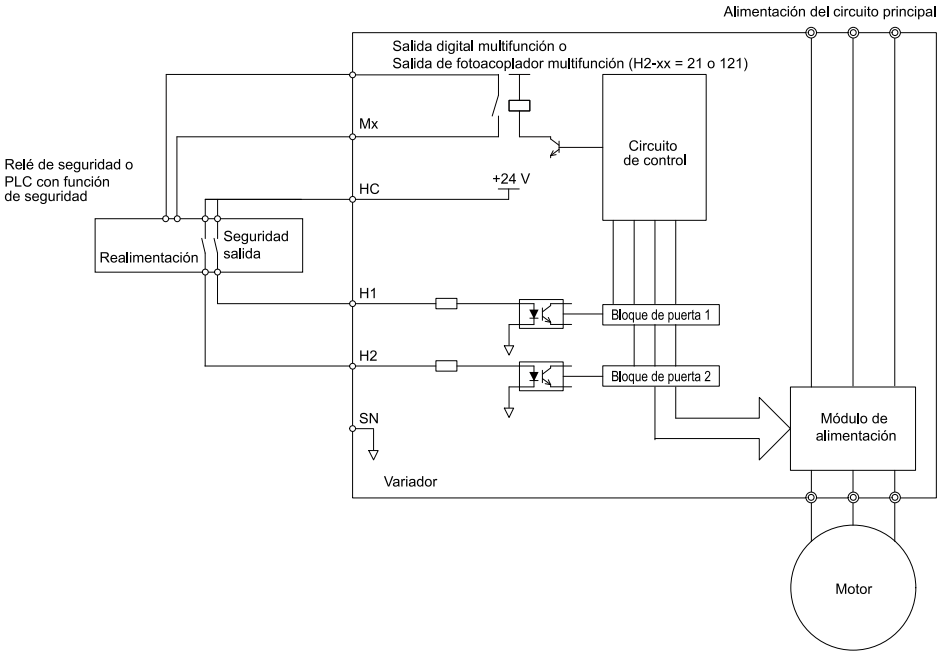


Figura 5.9 Ejemplo de cableado de la función de desactivación segura

■ Activación y desactivación de la salida del convertidor ("Par seguro desactivado")

Consulte Figura 5.10 para ver un ejemplo de funcionamiento del variador cuando el variador pasa del estado "Par seguro desactivado" a funcionamiento normal.

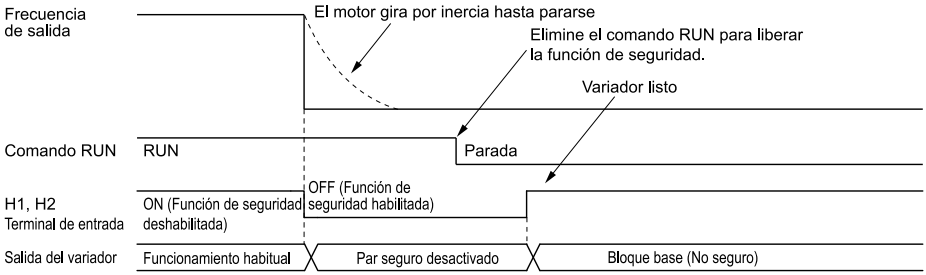


Figura 5.10 Funcionamiento de la desactivación segura

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 activa mientras el motor está funcionando, la salida del variador y el par del motor se desactivan y el motor siempre gira 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. Desactive 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 se pare 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 minutos. Ajuste el estado de desactivación de los terminales H1 y H2 a 3 minutos como mínimo. Es posible que el convertidor no pueda pasar al estado "Safe Torque Off" si los terminales H1 y H2 sólo 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
  Cuando se active la función de desactivación segura durante la marcha, cierre el circuito entre los terminales H1-HC y H2-HC para desactivar "Par seguro desactivado" después de eliminar el comando RUN. Introduzca el comando Parada, luego el comando RUN cuando los terminales H1 y H2 estén activados o desactivados.

■ Validación de la función de desactivación segura

Después de cambiar piezas o realizar el mantenimiento del variador, complete todo el cableado necesario para arrancar la unidad y, a continuación, siga estos pasos para probar la entrada de desactivación segura. Mantenga un registro de los resultados de la prueba.

1. Cuando los dos canales de entrada estén DESACTIVADOS (Abierto), asegúrese de que el teclado parpadee *[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 la MFDO ajustada a la función EDM funcione como se muestra en Tabla 5.11.
   Si uno o más de estos elementos son ciertos, es posible que el estado ON (ACTIVADO)/ OFF (DESACTIVADO) de la MFDO no se muestre correctamente en el teclado.
   - Parametrización incorrecta.
   - Un problema con un dispositivo externo.
   - El cableado externo tiene un cortocircuito o está desconectado.
   - El aparato 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 5.11.

■ Desactivación segura de la función de salida del monitor y de la pantalla del teclado

Consulte Tabla 5.11 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 5.11 Estado de los terminales de entrada de desactivación segura y Monitor de dispositivo externo (EDM)

Estado del canal de entrada		Estado de la salida del monitor de seguridad		Estado de la salida del variador	Visualización teclado	LED LISTO	Registro MEMOBUS 0020H	
Entrada 1 (H1-HC)	Entrada 2 (H2-HC)	Terminal MFDO (H2-xx = 21)	Terminal MFDO (H2-xx = 121)				bit C	bit D
ON (ACTIVADO) (Cierra el circuito)	ON (ACTIVADO) (Cierra el circuito)	OFF (DESACTIVADO)	ON (ACTIVADO)	Bloque base (Variador listo)	Visualización normal	LISTO: Iluminado:	0	0
OFF (DESACTIVADO) (Abierto)	ON (ACTIVADO) (Cierra el circuito)	OFF (DESACTIVADO)	ON (ACTIVADO)	Estado de seguridad (STo)	SToF (Parpadeo)	ALM/ERR: Parpadeo	1	0
ON (ACTIVADO) (Cierra el circuito)	OFF (DESACTIVADO) (Abierto)	OFF (DESACTIVADO)	ON (ACTIVADO)	Estado de seguridad (STo)	SToF (Parpadeo)	ALM/ERR: Parpadeo	1	0
OFF (DESACTIVADO) (Abierto)	OFF (DESACTIVADO) (Abierto)	ON (ACTIVADO)	OFF (DESACTIVADO)	Estado de seguridad (STo)	STo (Parpadeo)	LISTO: Parpadeo	0	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.

Es posible cambiar la polaridad de la señal de salida del monitor de seguridad con los ajustes de la función MFDO. Ver en Tabla 5.11 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 uno de los canales de entrada está en OFF (abierto) y el otro en ON (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.

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 elektriky, 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 úseku

Před instalací, zapojováním nebo obsluhou měniče si přečtěte všechna upozornění.

■ Vysvětlení signálních slov

⚠ VAROVÁNÍ *Před instalací, obsluhou nebo než budete provádět údržbu měniče, si přečtěte si tuto příručku tak, abyste jí porozuměli. Instalaci měniče proveďte podle specifikace v této příručce a podle místních předpisů. Symboly v této kapitole označují bezpečnostní hlášení v této příručce. Pokud těmto bezpečnostním hlášením nebudete věnovat pozornost, nebezpečí může způsobit vážné zranění, usmrcení nebo poškození výrobků a souvisejícího zařízení a systémů.*

Tato indentifikační slova klasifikují a zdůrazňují bezpečnostní upozornění v těchto instrukcích.

⚠ NEBEZPEČI *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 *Označuje nebezpečnou situaci, která, pokud se jí nepředejde, může způsobit menší nebo mírné zranění*

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 řídící 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 Yasakawa 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 zhasnou, 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. Měnič obsahuje vnitřní kondenzátory, které po odpojení měniče od napájení zůstávají nabité.*

⚠ 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 tělesu 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.*

⚠ 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 úrazu elektrickým proudem. Přesvědčte se, že ochranný zemnicí vodič vyhovuje technickým normám a místním bezpečnostním předpisům. Norma IEC/EN 61800-5-1: 2007 předepisuje, že uživatel musí napájecí zdroj zapojit tak, aby se při odpojení ochranného zemnicího vodiče automaticky vypnul. Když zapnete vnitřní filtr EMC, svodový proud měniče bude větší než 3,5 mA. Také je možno připojit ochranný zemnicí vodič, který má minimální plochu průřezu 10 mm^2 (měděný vodič). Pokud nebudete dodržovat normy a předpisy, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Před automatickým laděním odveďte 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 měniče se přesvědčte, že v okolí měniče, motoru a v prostoru stroje se nenacházejí žádné osoby nebo předměty, a připevněte kryty, spojky, klíny hřídele a zátěž stroje. Pokud obsluha bude příliš blízko nebo některé části budou chybět, může to způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí požáru. Nepoužívejte napájení silového obvodu (přepětí kategorie III) s nesprávným napětí. 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 utáhnete 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 2xxxB/C a 4xxxA/B/C, aby byla splněna směrnice EMC. Pokud filtr EMC bude zapnutý a nulový bod nebude uzměný, nebo pokud odpor uzemnění bude vysoký, může dojít k usmrcení nebo vážnému zranění.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí rozmačkání. 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 *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 *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 *Nasaďte pojistku a zařízení pro monitorování/detekci zbytkového proudu (RCM/RCD). Pokud tyto součástky nenainstalujete, může dojít k poškození měniče a připojeného zařízení.*

OZNÁMENÍ *Než budete k měniči připojovat doplněk dynamického brzdění, dbejte na to, aby si kvalifikovaný pracovník přečetl a dodžoval příručku pro instalaci brzdné jednotky a jednotky s brzdnými odpory (TOBPC72060001). Pokud si nepřečtete příručku nebo nebudete dodržovat pokyny v ní, nebo pokud pracovník nebude mít kvalifikaci, může dojít 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 zemnicí svorce měniče. Nestíněný vodič může způsobit elektrické rušení a nevyhovující výkon systému.
- Zařízení, která mohou vyzařovat silné elektromagnetické vlnění, například radiový 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.

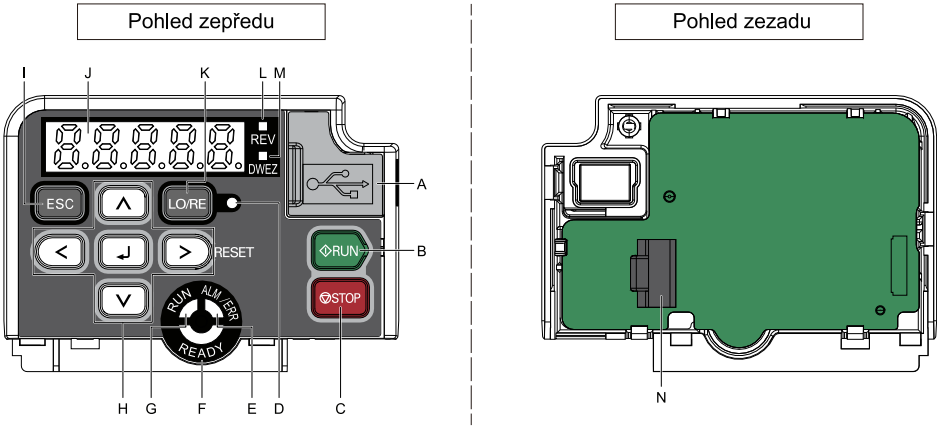
1. Pečlivě si přečtěte technickou příručku.
2. Před instalací, zapojováním nebo obsluhou měniče si přečtěte všechna upozornění.
3. Když budete měnič instalovat, zapojte ho a uzemněte podle všech platných norem a bezpečnostních opatření.
4. Přesvědčte se, že všechny součásti a ochranné kryty jsou správně nainstalovány.
5. Přesvědčte se, že měnič používáte v požadovaných podmínkách prostředí.

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Neprovádějte změny na tělesu 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

- Tento výrobek není určen a vyroben pro použití pro stroje a systémy pro podporu životních funkcí.
- Pokud budete zvažovat použití tohoto výrobku pro zvláštní účely, například stroje nebo systémy pro osobní automobily, lékařské účely, letadla a vzdušný prostor, jadernou elektrárnu, elektrické vedení nebo podmořské účely, spojte se se společností Yaskawa nebo prodejním zástupcem Yaskawa.

◆ Klávesnice: Názvy a funkce



Obrázek 6.1 Klávesnice

Tabulka 6.1 Klávesnice: Názvy a funkce

Symbol	Název	Funkce
A	Konektor USB	Místo pro zasunutí USB kabelu. Pro připojení klávesnice k PC se používá USB kabel (USB standard 2.0, typ A - mini-B).
B	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.
C	Tlačítko STOP	Zastaví provoz měniče. **Oznámení:** Používá obvod s prioritou zastavení. Stisknutím se motor zastaví. Zastaví se tím také motor, když povel Chod bude aktivní při externí volbě povelu k chodu (mód REMOTE). Chcete-li deaktivovat prioritu , nastavte *o2-02 = 0 [Volba funkce tlačítka STOP = Dekativováno]*.
D	LED LO/RE	Svítí: Klávesnice řídí povel Chod (mód LOCAL). Nesvítí: Svorka řídicího obvodu nebo zařízení pro sériový přenos řídí povel Chod (mód REMOTE). **Oznámení:** • LOCAL: Ovládání pomocí klávesnice. Klávesnici použijte pro zadání povelů Chod/Zastavit a povelu referenční frekvence. • REMOTE: Ovládání ze svorky řídicího obvodu nebo sériového přenosu. Použijte požadovanou referenční frekvenci zapsanou v *b1-01* a volbu povelu Chod zvolenou v *b1-02*.

Symbol	Název	Funkce
E	ALM/ERR LED	Svítí: Měnič detekuje poruchu. Nesvítí: Nejsou žádné poruchy nebo alarmy měniče. Bliká: • Alarm • Chyby při provozu • Chyba automatického ladění **Oznámení:** Pokud měnič detekuje poruchu a alarm současně, rozsvícená LED identifikuje poruchu.
F	READY LED	Svítí: Měnič je v provozu nebo je připraven na provoz. Vypnuto: • Měnič detekuje poruchu. • Porucha žádná není a měnič přijal povel Chod, ale měnič provoz nespustí. Například v Programovacím módu. Bliká: Měnič je ve stavu *STo [Bezpečné vypnutí momentu]*. Bliká rychle: Napětí napájecího zdroje silového obvodu pokleslo a napájení měniče zajišťuje pouze externí zdroj 24 V.
G	LED RUN	Svítí: Měnič je v normálním provozu. Nesvítí: Měnič se zastavil. Bliká: • Měnič zpomaluje do zastavení. • Měnič přijal povel Chod, ale referenční frekvence je 0 Hz. Bliká rychle: • 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 STOP 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]*.
H	Tlačítko levé šipky	Přemístí kurzor doleva.
	Tlačítko šipka nahoru/tlačítko šipka dolů	• Přesunutí na jinou obrazovku. • Zvolí čísla parametru a inkrementuje nebo dekrementuje hodnoty nastavení.
	Tlačítko pravé šipky (RESET)	• Přemístí kurzor doprava. • Provede reset měniče a smaže poruchu.
	Tlačítko ENTER	• Zapíše hodnoty a nastavení parametru. • Zvolí jednotlivé módy, parametry a nastaví hodnoty.
I	Tlačítko ESC	• Provede návrat na předchozí obrazovku. • Stisknutím a přidržením se provede návrat na obrazovku referenční frekvence (výchozí obrazovka).

Symbol	Název	Funkce
J	LED displej	Zobrazuje parametry, chyby a jiná data.
K	Tlačítko volby LO/RE 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]* deaktivujte LO/RE. • Měnič se nebude přepínat mezi LOCAL a REMOTE, když bude přijímat povel Chod z externího zdroje.
L	REV LED REV	Svítí: Měnič přijal povel Chod vzad.
M	DWEZ LED DWEZ	Svítí: Měnič je v provozu DriveWorksEZ.
N	Konektor RJ-45	Připojuje se k měniči. Při instalaci klávesnice na jiné místo než u měniče použijte konektor RJ-45 s 8 kontakty přes prodlužovací kabel UTP CAT5e.

⚠ 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, odvolejte všechny osoby z prostoru kolem měniče, motoru a zátěže. Náhlé spuštění může způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

◆ 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. Hořlavé a vznětlivé materiály mohou vyvolat požár a 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.*

OZNÁMENÍ *Nainstalujte měnič tak, jak je předepsáno ve směrnicích EMC. Pokud nebudete dodržovat směrnice EMC, může dojít k nesprávné činnosti a poškození elektrických zařízení.*

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 přechodné zakrytí odstraňte. Nežádoucí předměty unitř měniče mohou způsobit jeho poškození.*

OZNÁMENÍ *Když se budete dotýkat měniče, dodržujte správné postupy pro vybití elektrostatického náboje (ESD). Nesprávný postup ESD může způsobit poškození obvodů měniče.*

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. Součástky v blízkosti měniče mohou způsobit jeho nesprávnou činnost v důsledku elektrického rušení.

■ 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
Nastavení teploty okolí	IP20/UL Rozpojený typ: -10 °C až +50 °C (14 °F až 122 °F) IP20/UL Typ 1: -10 °C ažv +40 °C (14 °F až 104 °F) • Spolehlivost měniče bude lepší v prostředí, ve kterém se nevyskytuje příliš velké kolísání teplot. • Když budete měnič instalovat do rozváděčové skříně, použijte chladicí ventilátor nebo klimatizační jednotku, aby vnitřní teplota vzduchu byla v povoleném rozsahu. • Nenechávejte měnič zmrznout.
Vlhkost	95 %RH nebo nižší Nedopusťte, aby na měniči docházelo ke kondenzaci.
Skladovací teplota	-20 °C až +70 °C (-4 °F až +158 °F) (krátkodobá teplota během přepravy)
Okolní prostor	Stupeň znečištění 2 nebo menší Měnič instalujte v místech bez: • Olejové mlhy, korozivních nebo hořlavým 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.
Nadmořská výška	1000 m (3281 stop) maximálně **Oznámení:** Chcete-li měnič nainstalovat ve výškách 1000 m až 4000 m (3281 stop až 13123 stop), výstupní proud snižte o 1% na každých 100 m (328 stop). Snížení jmenovitého napětí není nutné v následujících podmínkách: • Když se měnič instaluje v nadmořské výšce 2000 m (6562 stop) nebo menší • Když se měnič bude instalovat v nadmořské výšce od 2000 m do 4000 m (6562 stop do 13123 stop) a nulový bod bude uzemněn na napájecím zdroji. Když nebudete nulový bod uzemňovat, spojte se se společností Yaskawa nebo se svým nejbližším prodejním zástupcem.
Vibrace	• 10 Hz až 20 Hz: 1 G (9,8 m/s^2, 32,15 stop/s^2) • 20 Hz až 55 Hz: 0,6 G (5,9 m/s^2, 19,36 stop/s^2)
Orientace při instalaci	Měnič umístěte svisle, aby bylo zajištěno dostatečné proudění vzduchu pro jeho chlazení.

■ Demontáž/zpětná montáž krytů

⚠ 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 zhasnou, 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. Měnič obsahuje vnitřní kondenzátory, které po odpojení měniče od napájení zůstávají nabité.*

◆ 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 zhasnou, 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. Měnič obsahuje vnitřní kondenzátory, které po odpojení měniče od napájení zůstávají nabité.*

⚠ 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

Měnič zapojte podle Obrázek 6.2.

⚠ 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.*

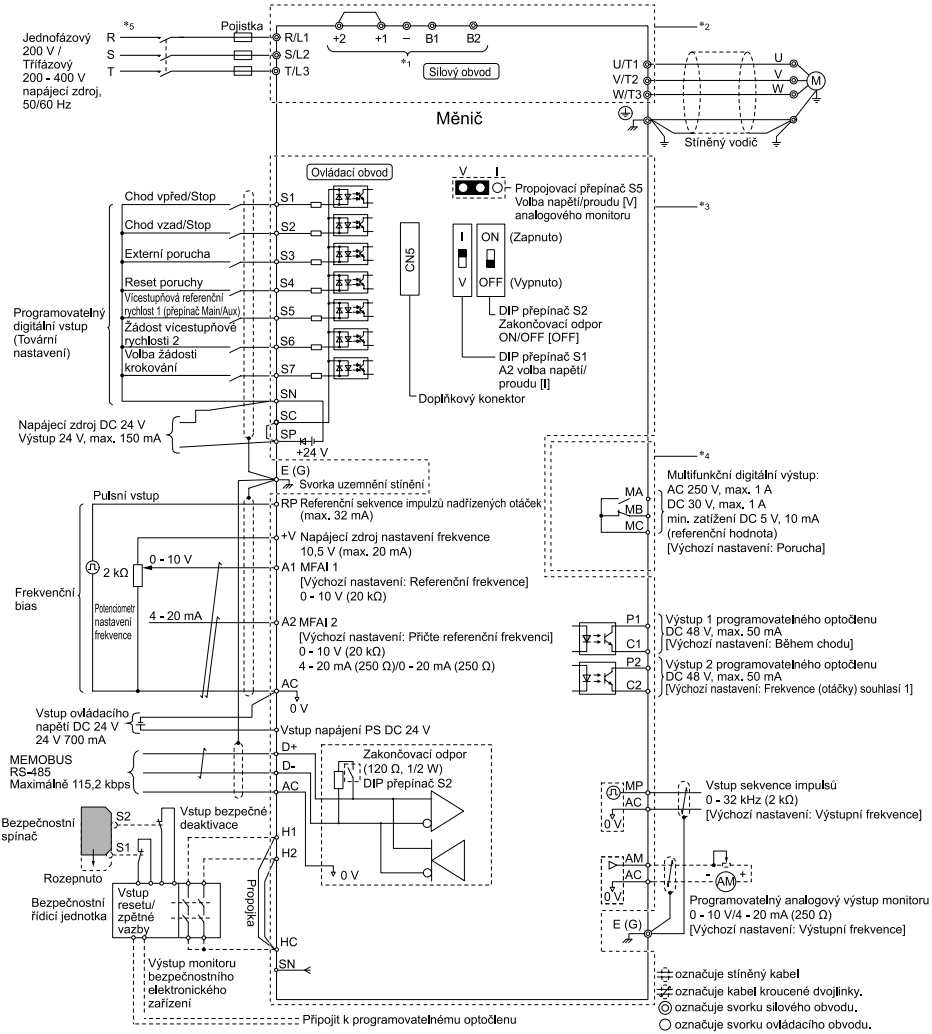
⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí náhlého pohybu. Než budete nastavovat funkci Předvolba aplikace, zkontrolujte I/O signály a externí sekvence měniče. Když provedete nastavení funkce Předvolba aplikace (A1-06 ≠ 0), změní se funkce I/O svorky měniče a může to způsobit, že zařízení bude pracovat neobvykle. To může 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 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.*

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. Nesprávné uzemnění může způsobit, že řídicí obvod nebude pracovat správně.



Obrázek 6.2 Standardní schéma zapojení měniče

*1 U měničů se třemi fázemi třídy 200 V a třídy 400 V k připojení doplňků k měniči použijte svorky -, +1, +2, B1, a B2. U měničů s jednou fází třídy 200 V k připojení doplňků k měniči použijte svorky -, +1, +2, B, a B.

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí požáru. Ke svorkám B1, B2, -, +1, +2, a +3 měniče připojujte pouze zařízení nebo obvody doporučené výrobcem. Nepřipojujte k těmto svorkám střídavé napájení. Nesprávné zapojení může poškodit měnič a způsobit vážné zranění nebo usmrcení.*

*2 Z důvodu ochrany obvodu je silový obvod oddělen od povrchu krytu, který by se mohl dotknout silového obvodu.

*3 Řídicí obvod je bezpečnostní obvod s extra nízkým napětím. Oddělte tento obvod od ostatních obvodů pomocí zesílené izolace. Přesvědčte se, že bezpečnostní obvod s extra nízkým napětím je připojen podle specifikace.

*4 Zesílená izolace odděluje výstupní svorky od jejich obvodů. Pokud výstup měniče bude 250 Vac maximálně 1 A nebo 30 Vdc maximálně 1 A, také je možno připojit obvody, které nejsou bezpečnostní obvody s extra nízkým napětím.

*5 Nastavte parametr *L8-05 = 1 [Volba ochr před ztrátou vst fáze = Aktivováno]* nebo nastavte postup zapojení, aby nedošlo ke ztrátě vstupní fáze.

■ Volba vodiče

Zvolte správné vodiče pro kabeláž silového obvodu.

Průřezy vodičů a utahovací momenty předepsané evropskou normou viz *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) na straně 283*.

Průřezy vodičů a utahovací momenty předepsané normami UL viz *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) na straně 296*.

Tabulka 6.2 Ikony pro identifikování tvarů šroubů

Ikona	Tvar šroubu
⊕	+/-
⊖	S drážkou (-)
⑤	S vnitřním šestihranem (WAF: 5 mm)

■ Průřezy vodičů silového obvodu a utahovací momenty

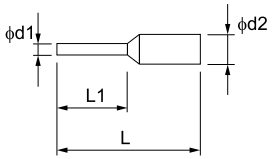
Tabulka 6.3 Průřezy vodičů silového obvodu a utahovací momenty

Svorkovnice	Svorka	Holý vodič		Zamačkávací dutinka	
		Doporučený průřez mm² (AWG)	Použitelný průřez mm² (AWG)	Doporučený průřez mm² (AWG)	Použitelný průřez mm² (AWG)
TB1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	• Splétané lanko 0.25 - 1.0 (24 - 17) • Plný vodič 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	MA, MB, MC	0.75 (18)	• Splétané lanko 0.25 - 1.5 (24 -16) • Plný vodič 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Zamačkávací dutinky

Když budete používat zamačkávací dutinky, nasaďte izolační návlečku. Doporučené vnější rozměry a čísla modelů zamačkávacích dutinek najdete v Tabulka 6.4.

Jako zamačkávací nástroj použijte CRIMPFOX 6 vyráběný firmou PHOENIX CONTACT.



Obrázek 6.3 Vnější rozměry zamačkávacích dutinek

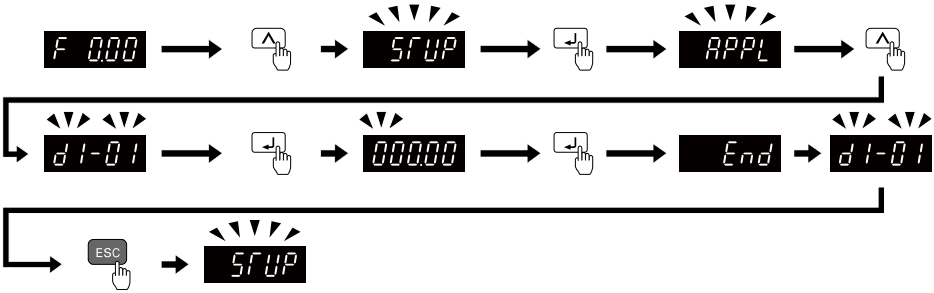
Tabulka 6.4 Modely a velikosti zamačkávací dutinky

Průřez vodiče mm² (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

■ Nastavení měniče v módu nastavení pro univerzální účely

Parametry měniče jsou abecední skupiny od A do U. Mód nastavení [STUP] obsahuje pouze nejčastěji používané parametry pro nejsnazší nastavení měniče.



Obrázek 6.4 Parametry v módu nastavení pro univerzální účely

Tabulka 6.5 uvádí parametry přístupné v módu Nastavení. Chcete-li zkontrolovat parametry, které se v módu nastavení nezobrazují, použijte menu PAr.

Tabulka 6.5 Parametry v módu nastavení pro univerzální účely

Uživatelské parametry	Parametr	Název
A2-01	A1-02	Volba způsobu řízení
A2-02	b1-01	Volba referenční frekvence 1
A2-03	b1-02	Volba zdroje spouštění 1
A2-04	b1-03	Volba způsobu zastavení
A2-05	C1-01	Doba rozběhu 1

Uživatelské parametry	Parametr	Název
A2-06	C1-02	Doba doběhu 1
A2-07	C6-01	Volba normálního/velkého zatížení
A2-08	C6-02	Volba modulační frekvence
A2-09	d1-01	Reference 1
A2-10	d1-02	Reference 2
A2-11	d1-03	Reference 3
A2-12	d1-04	Reference 4
A2-13	d1-17	Krokovací reference
A2-14	E1-01	Vstupní AC napájecí napětí
A2-15	E1-03	Volba U/f křivky
A2-16	E1-04	Maximální výstupní frekvence
A2-17	E1-05	Maximální výstupní napětí
A2-18	E1-06	Základní frekvence
A2-19	E1-09	Minimální výstupní frekvence
A2-20	E1-13	Základní napětí
A2-21	E2-01	Jmenovitý proud motoru (FLA)
A2-22	E2-04	Počet pólů motoru
A2-23	E2-11	Jmenovitý výkon motoru
A2-24	H4-02	Zesílení analog. výstupu sv. AM
A2-25	L1-01	OchranaProti přetíž motoru (oL1)
A2-26	L3-04	Ochr proti vypnutí při doběhu

Oznámení:
- Když budete měnit *A1-02 [Volba metody řízení]*, nastavení některých parametrů se změní automaticky.
- Tato příručka uvádí také parametry, které nejsou v módu Nastavení. Použijte PAr k nastavení parametrů, které nejsou v módu Nastavení.
- Když se změní nastavení *A1-06 [Předvolba aplikace]*, zobrazte změnu parametrů.

◆ 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. (Hex.)	Název	Popis
A1-02	Volba způsobu řízení	Nastaví způsob řízení pro aplikaci měniče a motoru. 0: U/f řízení, 2: Vektor bez zpětné vazby, 5: Vektor bez zpětné vazby pro PM, 6: Rozšířený vektor bez ZV 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 metodu zadávání pro referenční frekvenci. 0: Klávesnice, 1: Analogový vstup, 2: Komunikace Memobus/Modbus, 3: Doplňková karta, 4: Pulsní vstup
b1-02	Volba zdroje spouštění 1	Nastaví metodu vstupu pro povel Chod. 0: Klávesnice, 1: Digitální vstup , 2: Komunikace Memobus/Modbus, 3: Doplňková karta
b1-03	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 AOLV/PM), 3: 8.0 kHz (6.0 kHz AOLV/PM), 4: 10.0 kHz (8.0 kHz AOLV/PM), 5: 12.5 kHz (10.0 kHz AOLV/PM), 6: 15.0 kHz (12.0 kHz AOLV/PM), 7: Rozkmit PWM1 (slyšitelný zvuk 1), 8: Rozkmit PWM2 (slyšitelný zvuk 2), 9: Rozkmit PWM3 (slyšitelný zvuk 3), A: Rozkmit PWM4 (slyšitelný zvuk 4), B: Odpojení při svodovém proudu PWM, F: Uživatel defin (C6-03 až C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Reference 1 až 16	Nastaví referenční frekvenci v jednotkách v *o1-03 [Volba jednotky zobrazení frekv*.
d1-17 RUN	Krokovací reference	Nastaví krokovací referenční frekvenci v jednotkách od *o1-03 Volba jednotky zobrazení frekv]*. Chcete-li použít krokovací referenční frekvenci, nastavte *H1-xx = 6 Volba funkce MFDI = Volba žádosti krokování]*.
d2-01	Horní omezení referenční frekvence	Nastaví maximální omezení pro všechny referenční frekvence. Maximální výstupní frekvence je 100%.

Č. (Hex.)	Název	Popis
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.
E2-01	Jmenovitý proud motoru	Nastaví jmenovitý proud motoru v ampérech.
E2-11	Jmenovitý výkon motoru	Nastaví jmenovitý výkon motoru v jednotkách podle *o1-58 [Volba jednotek výkonu motoru]*.
H1-01 - H1-07	Volba funkce svorky S1 až S7	Nastaví funkce pro MFDI svorky S1 až S7.
H2-01	Volba funkce svorky MA/MB-MC	Nastaví funkci svorky MFDO na MA-MC nebo MB-MC.
H2-02	Volba funkce svorky P1-C1	Nastaví funkci pro MFDO svorku P1-C1.
H2-03	Volba funkce svorky P2-C2	Nastaví funkci pro MFDO svorku P2-C2.
H3-01	Volba úrovně signálu svorky A1	Nastaví úroveň vstupního signálu pro MFAI svorku A1. 0: 0 až 10 V (dolní limit na 0), 1: 0 V až 10 V (bez dolního limitu)
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.
H3-09	Volba úrovně signálu svorky A2	Nastaví úroveň vstupního signálu pro MFAI svorku A2. 0: 0-10V (LowLim=0), 1: 0 V až 10 V (bez dolního limitu), 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 zisku 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	Časová konstanta filtru analogového vstupu	Nastaví časovou konstantu pro použití primárního filtru prodlevy na MFAI svorku.

Č. (Hex.)	Název	Popis
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, 7: Povoleny všechny svorky
H4-01	Volba analogového výstupu svorky AM	Nastaví monitorované číslo, které se má odeslat na výstup z MFAO svorky AM.
H4-02 RUN	Zisk analogového výstupu svorky AM	Nastaví zisk signálu monitoru, který se odesílá z MFAO svorky AM.
H4-03 RUN	Bias analogového výstupu svorky AM	Nastaví bias signálu monitoru, který se odesílá z MFAO svorky AM.
H4-07	Volba úrovně signálu svorky AM	Nastaví úroveň výstupního signálu MFAO svorky AM. 0: 0 až 10 V, 2: 4 až 20 mA
L1-01	OchranaProti přetíž motoru (oL1)	Nastaví ochranu proti přetížení motoru pomocí elektronických tepelných ochran. 0: Ne, 1: Proměnný moment, 2: RozsahRychlostiKonstMomentu 10:1, 3: RozsahRychlostiKonstMomentu100:1, 4: Proměnný moment PM, 5: Konstantní moment PM, 6: Proměnný moment (50 Hz)
L1-02	Časová konstanta ochrany motoru proti přetíž	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: Ne, 1: Univerzální použití, 2: Inteligentní (nebere v úvahu dobu zpomalení), 3: Všeobecné použití s DB brzdným odporem, 4: Přebuzení/vysoký tok, 5: Přebuzení/vysoký tok 2, 7: Přebuzení/vysoký tok 3

◆ Odstraňování poruch

Pokud měnič nebo motor nebude pracovat správně, na klávesnici měniče zjistěte informace o poruše nebo alarmu.

- V případě poruchy měniče:
  - Klávesnice zobrazuje kód poruchy.
  - ALM/ERR LED zůstane svítit.
  - Měnič odpojí výstup a aktivuje se výstupní svorka nastavená na *Porucha [H2-01 až H2-03 = E]*. Motor doběhne volně do zastavení.
- V případě alarmů měniče:
  - Klávesnice zobrazuje kód alarmu.
  - ALM/ERR LED bliká.
  - Měnič bude dál řídit motor. Některé alarmy umožňují zvolit způsob zastavení motoru.

■ Postup resetování poruchy

1. Odstraňte příčinu alarmu nebo poruchy.
2. Když se na klávesnici bude zobrazovat kód poruchy nebo alarmu, stiskněte [>] na klávesnici. nastavte

Tato tabulka uvádí informace o příčinách a možných řešeních většiny častých poruch a alarmů.

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 povelem 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 - EF7	Externí porucha (svorka Sx)	Svorka Sx na MFDI způsobila externí poruchu přes externí zařízení. Na svorce MFDI je nastaveno *Externí porucha [H1-xx = 20 až 2B]*, ale svorka se nepoužívá.	• Odstraněním příčiny externí poruchy smažte vstup externí poruchy v MFDI. • 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 zkraty 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	• Kabel silového obvodu motoru se dotýká země a způsobuje zkrat. • Zátěž je příliš těžká. • Doba doběhu je příliš krátká. • Nastavení U/f křivky je nesprávné. • Parametry motoru jsou nesprávné. • Na výstupu došlo k sepnutí stykače.	• Vyměňte poškozené výstupní kabely nebo kabely motoru. • Opravte poškozená zařízení. • Přesvědčte se, že nastavení parametru je správné. • Přesvědčte se, že sekvence elektromagnetického stykače na výstupu měniče je správná.
oL1	Přetížení motoru	Zátěž motoru je příliš velká.	Snižte zátěž motoru.
		Měnič pracuje s univerzálním motorem s velkou zátěží při nižších otáčkách, než jsou jmenovité otáčky.	Použijte motor s externím chlazením a v parametru *L1-01 [OchranaProti přetíž motoru (oL1)]* nastavte správný typ motoru.

		Doby zrychlení/zpomalení nebo doby cyklu jsou příliš krátké.	Prodlužte dobu zrychlení a zpomalení.
		Nastavení jmenovitého proudu motoru je nesprávné.	Přesvědčte se, že jmenovitý proud motoru nastavený v *E2-01 [Jmenovitý proud motoru (FLA)]* je správný.
oL2	Přetížení měniče	• Zátěž je příliš těžká. • Výkon měniče je příliš malý. • Moment je při nízkých otáčkách velký.	• Zkontrolujte zátěž. • Přesvědčte se, že měnič je pro zátěž dostatečně výkonný. • Schopnost přetížení meniče se při nízkých otáčkách snižuje. Snižte zátěž nebo vyměňte měnič za model s vyšším výkonem.
ov	Přepětí	• Napájecí napětí je příliš vysoké. • Doba doběhu je příliš krátká. • Funkce Ochrana proti vypnutí je deaktivována. • Brzdný odpor není připojen nebo je vadný. • Řízení motoru není stabilní. • Vstupní napětí je příliš vysoké.	• Zvyšte dobu doběhu. • Nastavte *L04-0 [Ochr proti vypnutí při zpomalení ≠ Deaktivováno]*, aby ochrana proti vypnutí byla zapnuta. • Vyměňte brzdný odpor. • Přesvědčte se, že nastavení parametru motoru je správné a v případě potřeby upravte moment a kompenzaci skluzu. • Přesvědčte se, že napájecí napětí je správné podle specifikací měniče.
PF	Ztráta vstupní fáze	Na vstupním napětí měniče došlo ke ztrátě fáze.	Opravte 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.
		Nevyhovující vyvážení mezi napěťovými 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 *U4-05 [Údržba kondenzátoru]*. • Pokud *U4-05* 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. Informace k výměně řídicí desky si vyžádejte u společnosti Yaskawa nebo u svého nejbližšího prodejního zástupce.

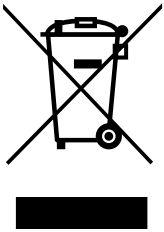
STo	Bezpečné vypnutí momentu	Bezpečnostní vstupy H1-HC a H2-HC jsou rozpojeny.	• Přesvědčte se, že signál Bezpečně deaktivovat je přiveden z externího zdroje na svorku H1-HC a H2-HC. • Když funkci Bezpečně deaktivovat nebudete používat, svorky H1-HC a H2-HC spojte.
SToF	Porucha bezpečného vypnutí momentu	Jedna ze dvou svorek H1-HC nebo H2-HC přijala vstupní signál Bezpečně deaktivovat.	• Přesvědčte se, že signál Bezpečně deaktivovat je přiveden z externího zdroje na svorky H1-HC nebo H2-HC. • Když funkci Bezpečně deaktivovat nebudete používat, svorky H1-HC a H2-HC spojte.
		Vstupní signál Bezpečně deaktivovat je zapojen nesprávně.	
		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.

◆ Likvidace

■ Pokyny k likvidaci

Lividaci měniče a obalového materiálu proveďte správně podle platných regionálních, místních a městských zákonů a předpisů.

■ 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 6.5 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 6.6 Harmonizovaná norma

Evropská směrnice	Harmonizovaná norma
Soulad se směrnicí CE pro nízká napětí 2014/35/EU	IEC/EN 61800-5-1:2007
Směrnice EMC 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Směrnice pro stroje 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • IEC 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

Na finálním zařízení obsahujícím tento výrobek musí zákazník uvést značku CE. Zákazník musí ověřit, že finální výrobek splňuje normy EU.

■ Soulad se směrnicí CE pro nízká napětí

Testováním podle IEC/EN 61800-5-1:2007 bylo ověřeno, že tento výrobek splňuje směrnici CE pro nízká 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.

■ Připojte pojistku ke vstupní straně (primární strana)

Ochrana obvodu měniče musí splňovat normu IEC/EN 61800-5-1:2007 pro ochranu proti zkratu v interním obvodu. Polovodičové pojistky připojte na vstupní straně pro ochranu odbočky.

Další informace viz *Single-Phase 200 V Class na straně 280*, *Three-Phase 200 V Class na straně 280* a *Three-Phase 400 V Class na straně 281*. O doporučených pojistkách.

⚠ 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

Použijte měniče s vestavěnými filtry EMC nebo nainstalujte externí filtry EMC na vstupní straně měniče, aby byla splněna směrnice EMC.

Měniče s vestavěnými filtry EMC (modely 2xxxE, BxxxE, 4xxxE) byly testovány v souladu s evropskou normou IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012 a splňují směrnici EMC.

■ Volba vodiče

Zvolte správné vodiče pro kabeláž silového obvodu.

Průřezy vodičů a utahovací momenty předepsané evropskou normou viz *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) na straně 283*.

Průřezy vodičů a utahovací momenty předepsané normami UL viz *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) na straně 296*.

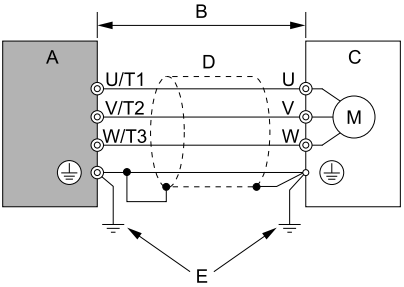
Tabulka 6.7 Ikony pro identifikování tvarů šroubů

Ikona	Tvar šroubu
⊕	+/-
⊖	S drážkou (-)
⑤	S vnitřním šestihranem (WAF: 5 mm)

■ Nainstalujte měnič podle směrnice EMC

Když měnič bude jako samostatná jednotka nebo bude nainstalován ve větším zařízení, modely měniče 2xxxE, BxxxE a 4xxxE nainstalujte podle tohoto postupu tak, aby splňovaly směrnici EMC.

1. Měnič nainstalujte na uzemněnou kovovou desku.
2. Proveďte zapojení měniče a motoru.
3. Zapněte spínač filtru EMC.
4. Uzemněte stínění vodiče na straně měniče a na straně motoru.



A - Měnič
B - Maximální délka kabelů **1*
C - Motor
D - Kovový kabelovod
E - Zemnicí vodič

Obrázek 6.6 Zapojení měniče a motoru.

*1 Maximální délka kabelu mezi měničem a motorem: Vodič nechávejte pokud možno co nejkratší.
2xxxE, 4xxxE: 20 m (65,6 stop)
BxxxE: 10 m (32,8 stop)

5. Pro uzemnění měniče a motoru ke kovové desce použijte kabelovou příchytku.

Oznámení:
Přesvědčte se, že ochranný zemnicí vodič splňuje technické specifikace nebo 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 2001 až 2006, 4001 až 4004, nainstalujte stejnosměrnou síťovou tlumivku.

■ Aktivace vnitřního filtru EMC

U modelů měničů 2xxxE, BxxxE a 4xxxE otočte šroub nebo šrouby do polohy ON a OFF (aktivovat a deaktivovat) filtru EMC.

Přesvědčte se, že se používá symetrická síť uzemnění, a nastavením šroubu nebo šroubů do polohy ON aktivujte vestavěný filtr EMC v souladu se směrnicí EMC. Šroub nebo šrouby přepínání filtru EMC jsou implicitně nastaveny do polohy OFF.

⚠ 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.*

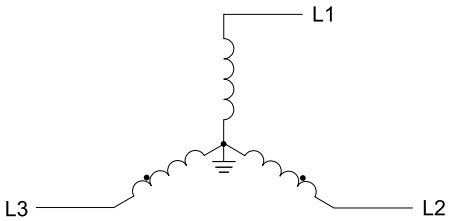
⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Neodstraňujte kryty ani se nedotýkejte desek obvodů měniče pod napětím. Pokud se dotknete vnitřních částí měniče pod napětím, může dojít k vážnému zranění nebo usmrcení.*

⚠ VAROVÁNÍ *Nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Před zapnutím EMC filtru, nebo pokud uzemnění bude mít vysoký odpor, uzemněte nulový bod na napájecím zdroji modelů měniče 2xxxB/C a 4xxxA/B/C, aby byla splněna směrnice EMC. Pokud filtr EMC bude zapnutý a nulový bod nebude uzměný, nebo pokud odpor uzemnění bude vysoký, může dojít k usmrcení nebo vážnému zranění.*

⚠ 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 sítí, které nemají symetrické uzemnění, umístěte šroub nebo šrouby EMC spínače do polohy OFF Pokud šrouby nebudou ve správné poloze, může dojít k poškození měniče.*



Obrázek 6.7 Symetrické uzemnění

OZNÁMENÍ *Když budete používat měnič bez uzemnění, s vysokým zemnicím odporem nebo s asymetrickou zemnicí sítí, umístěte šroub nebo šrouby EMC filtru do polohy OFF, aby se vestavěný EMC filtr deaktivoval. Jinak může dojít k poškození měniče.*

Pokud dojde ke ztrátě šroubu spínače filtru EMC, v tabulce Tabulka 6.8 najděte správný náhradní šroub a utáhněte ho správným utahovacím momentem.

OZNÁMENÍ *Používejte pouze šrouby předepsané v této příručce. Pokud budete používat neschválené šrouby, může dojít k poškození měniče.*

Tabulka 6.8 Velikosti šroubů a utahovací momenty

Model	Velikost šroubu	Utahovací moment N·m (in·lb)
B001 - B004 2001 - 2006	M3×16	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3×20	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4×20	1,2 - 1,5 (10,6 - 13,3)

◆ Vstup bezpečné deaktivace

Obrázek 6.8 Značka TUV

Značka TUV udává, že výrobek splňuje bezpečnostní normy.

V této kapitole jsou uvedena upozornění vztahující se ke Vstupu bezpečné deaktivace. Další informace si vyžádejte u společnosti Yaskawa.

Bezpečnostní funkce splňuje normy uvedené v Tabulka 6.9.

Tabulka 6.9 Použité bezpečnostní normy a unifikované normy

Bezpečnostní normy	Unifikované normy
Funkční bezpečnost	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) IEC/EN61800-5-2:2016 (SIL3)
Bezpečnost stroje	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7:2015 IEC/EN 61326-3-1:2017
LVD	IEC/EN 61800-5-1:2007

Oznámení:

SIL = Safety Integrity Level (Úroveň integrity bezpečnosti).

■ Specifikace bezpečné deaktivace

Bezpečnostní vstup zajišťuje funkci zastavení, která je v souladu s “Bezpečným vypnutím momentu” podle specifikace v IEC/EN 61800-5-2:2016. Bezpečnostní vstup splňuje požadavky normy EN ISO 13849-1 a IEC/EN 61508. Má také monitor stavu bezpečnosti pro detekování chyb bezpečnostního obvodu.

Když budete instalovat měnič jako součást sysétmu, přesvědčte se, že systém vyhovuje platným bezpečnostním normám.

Specifikace bezpečnostní funkce Tabulka 6.10 viz .

Tabulka 6.10 Specifikace bezpečné deaktivace

Údaj		Popis
Vstup//Výstup		• Vstup: 2 Bezpečnostní vstup (H1, H2) Úroveň signálu ve stavu ON: 18 Vdc až 28 Vdc Úroveň signálu ve stavu OFF: -4 Vdc až +4 Vdc • 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 činnosti signálu EDM		30 ms nebo méně
Pravděpodobnost poruchy	Méně častý mód požadavku provozu	PFD = $1{,}38E^{-5}$
	Častý mód požadavku provozu nebo nepřetržitý mód	PFH = $3{,}35E^{-9}$
Úroveň vlastností		Bezpečnostní vstup splňuje požadavky úrovně vlastností podle EN ISO 13849-1.
HFT (hardware fault tolerance - Tolerance poruchy hardwaru)		N = 1
Typ podsystému		Typ B
$MTTF_D$		Vysoká
DCavg		Střední
Provozní doba		10 let

Oznámení:

EDM = External Device Monitoring (Monitor externího zařízení)

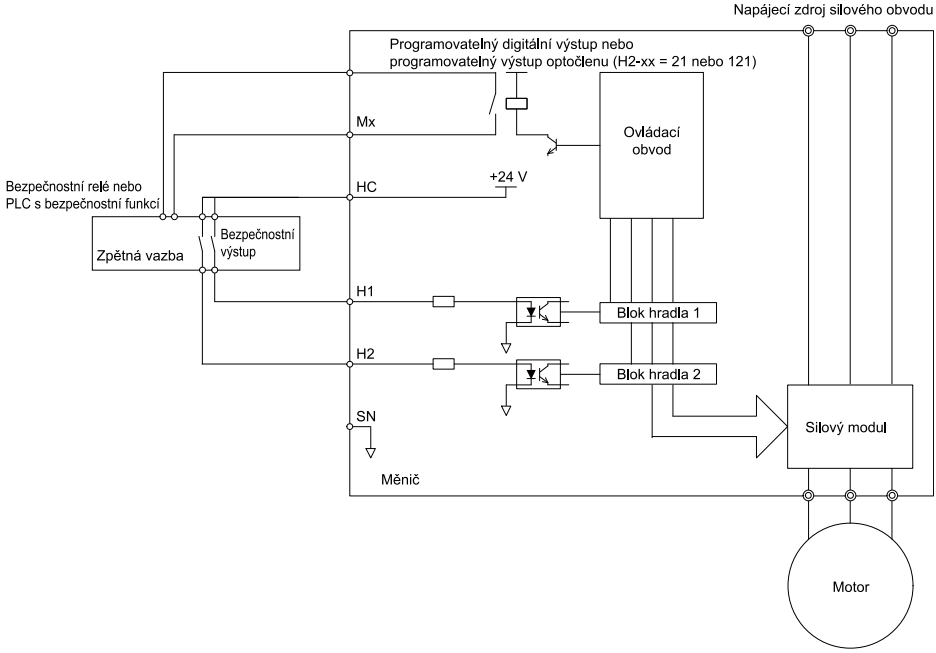
PFD = Probability of Failure on Demand (Pravděpodobnost poruchy na vyžádání)

PFH = Probability of Dangerous Failure per Hour (Pravděpodobnost závažné poruchy za hodinu)

■ 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.

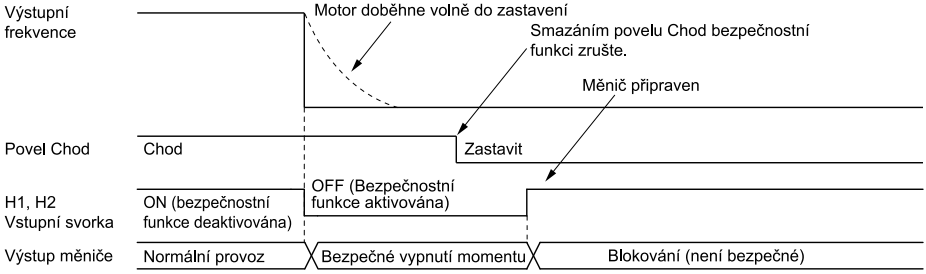
Aby bylo možno monitorovat status funkce Bezpečné deaktivace, nastavte funkci EDM na některé svorce MFDO *[H2-xx = 21 nebo 121]*. Je to “funkce výstupu Bezpečné deaktivace monitorování”.



Obrázek 6.9 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 6.10.



Obrázek 6.10 Provoz bezpečné deaktivace

Přepnutí z normálního provozu na “Bezpečné vypnutí momentu”

Chcete-li aktivovat funkci Bezpečně deaktivovat, vypněte (rozpojte) svorku bezpečnostního vstupu H1 nebo H2. Když bude funkce Bezpečně 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 Bezpečně 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 schopný 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, sepněte obvod mezi svorkami H1-HC a H2-HC, aby se “Bezpečné vypnutí momentu” deaktivovalo po zrušení povelu Chod. Když svorky H1 a H2 jsou ve stavu ON nebo OFF, přiveďte povel Stop, pak přiveďte povel Chod.

■ Potvrzení funkce bezpečné deaktivace

Po výměně dílů nebo po údržbě měniče dokončete veškeré zapojení kabelů pro spuštění měniče a pak následovně proveďte test vstupu bezpečné dekativace. Výsledky testu si poznamenejte.

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 6.11.
   Pokud jeden nebo více z následujících bodů bude pravdivý, stav ON/OFF pro MFDO se na klávesnici nemusí zobrazovat správně.
   - Nesprávné nastavení parametrů
   - Problém s externím zařízením.
   - Na externí kabeláži je zkrat nebo kabely jsou odpojené.
   - Zařízení je poškozeno.

   Najděte příčinu a problém opravte, aby se stav zobrazoval správně.
3. Přesvědčte se, že EDM signál během normálního provozu pracuje, jak je ukázáno v Tabulka 6.11.

■ 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 6.11.

Tabulka 6.11 Status svorky bezpečnostního vstupu a bezpečnostního monitorovacího výstupu (EDM)

Status vstupního kanálu		Status bezpečnostního monitorovacího výstupu		Status výstupu měniče	Displej kláves nice	READY LED	Registr MEMOBUS 0020H	
Vstup 1 (H1-HC)	Vstup 2 (H2-HC)	Svorka MFDO (H2-xx = 21)	Svorka MFDO (H2-xx = 121)				bit C	bit D
Zapnuto (Obvod sepnout)	Zapnuto (Obvod sepnout)	Vypnuto	Zapnuto	Blokování (Měnič připraven)	Zobrazí se normálně	READY: Svítí	0	0
Vypnuto (Roze pnuto)	Zapnuto (Obvod sepnout)	Vypnuto	Zapnuto	Status bezpečnosti (STo)	SToF (Bliká)	ALM/ERR: Bliká	1	0
Zapnuto (Obvod sepnout)	Vypnuto (Roze pnuto)	Vypnuto	Zapnuto	Status bezpečnosti (STo)	SToF (Bliká)	ALM/ERR: Bliká	1	0
Vypnuto (Roze pnuto)	Vypnuto (Roze pnuto)	Zapnuto	Vypnuto	Status bezpečnosti (STo)	STo (Bliká)	READY: Bliká	0	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.

Pomocí nastavení funkce MFDO je možno přepínat polaritu signálu bezpečnostního monitorovacího výstupu. Pokyny pro nastavení viz Tabulka 6.11.

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 [Porucha bezpečného vypnutí momentu]*, když jeden vstupní kanál bude ve stavu OFF (Rozpojený) a druhý ve stavu ON (Zkrat). 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.

7 Polski

◆ Informacje ogóólne

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

⚠ OSTRZEŻENIE *Przed przystąpieniem do montażu, obsługi lub konserwacji falownika należy zapoznać się z instrukcją. Falownik należy instalować zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji oraz obowiązującymi przepisami. Symbole wskazane w tym rozdziale wskazują komunikaty bezpieczeństwa stosowane w instrukcji. Zignorowanie komunikatów bezpieczeństwa może, w razie wystąpienia zagrożenia, spowodować poważne obrażenia ciała bądź śmierć lub może doprowadzić do uszkodzenia produktu i powiązanych urządzeń i instalacji.*

Określenia te klasyfikują i podkreślają istotne środki ostrożności wskazane w niniejszej instrukcji.

⚠ 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 *Wskazuje niebezpieczną sytuację, dopuszczenie do której może spowodować nieznaczne lub umiarkowane zranienie.*

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, przestróg 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. Należy upewnić się, że wszystkie wskaźniki są WYŁĄCZONE, aby zapewnić bezpieczeństwo podczas wykonywania pomiarów w falowniku. Praca z falownikiem pod napięciem spowoduje poważne obrażenia ciała lub śmierć w wyniku porażenia prądem. Falownik jest wyposażony w wewnętrzne kondensatory utrzymujące ładunek nawet po odłączeniu zasilania.*

⚠ 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 śmieci i będzie skutkować unieważnieniem gwarancji. Firma Yaskawa nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek 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 porażeniem prądem elektrycznym. Upewnij się, że przewód ochronny uziemienia spełnia wymogi norm technicznych lub lokalnych przepisów w zakresie bezpieczeństwa. Zgodnie ze standardem IEC/EN 61800-5-1: 2007 użytkownicy muszą podłączyć zasilanie w sposób umożliwiający automatyczne odłączenie zasilania w przypadku odłączenia przewodu uziemiającego. Po włączeniu wewnętrznego filtra EMC prąd upływowy falownika może przekraczać 3,5 mA. Można także podłączyć przewód ochronny uziemienia o przekroju poprzecznym co najmniej 10 mm^2 (przewód miedziany). Nieprzestrzeganie norm i przepisów może spowodować poważne obrażenia ciała 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 upewnić się, że w pobliżu falownika, silnika i maszyny nie znajdują się postronne osoby i zbędne przedmioty oraz zamocować pokrywy, sprzęgła, kliny wałów i obciążenia maszyny. Przebywanie zbyt blisko urządzenia lub użytkowanie go w stanie niekompletnym może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.*

⚠ OSTRZEŻENIE *Zagrożenie pożarem. Nie wolno używać zasilania obwodu głównego (kategoria przepięcia III) o nieodpowiednich napięciach. Falownik użytkować wyłącznie z napięciem wejściowym w zakresie wskazanym na tabliczce znamionowej. Przekroczenie wartości napięcia wskazanej na tabliczce znamionowej może uszkodzić falownik.*

⚠ 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 szczątkowy, 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. Przed włączeniem filtru EMC lub w przypadku stosowania uziemienia o wysokiej rezystancji należy uziemić punkt neutralny zasilania modeli falowników 2xxxE, BxxxE i 4xxxE, aby zapewnić zgodność z dyrektywą EMC. Jeśli filtr EMC jest włączony bez uziemienia punktu zerowego lub gdy uziemienie ma wysoki opór, stwarza do zagrożenie poważnych obrażeń lub śmierci.*

⚠ OSTRZEŻENIE *Zagrożenie zmiażdżeniem. Po podłączeniu falownika i skonfigurowaniu parametrów należy przetestować system, aby upewnić się, że falownik 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 zwarciem 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 zwarciem może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.*

⚠ UWAGA *Zagrożenie zmiażdżeniem. 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 *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 *Nie wykonywać prób wytrzymałości napięciowej ani 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 *Zainstaluj bezpiecznik i zabezpieczenie różnicowo-prądowe (RCM/RCD). Niezainstalowanie tych elementów stwarza ryzyko uszkodzenia falownika i podłączonego wyposażenia.*

OGŁOSZENIE *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 przeciwzakłóceniowych 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.

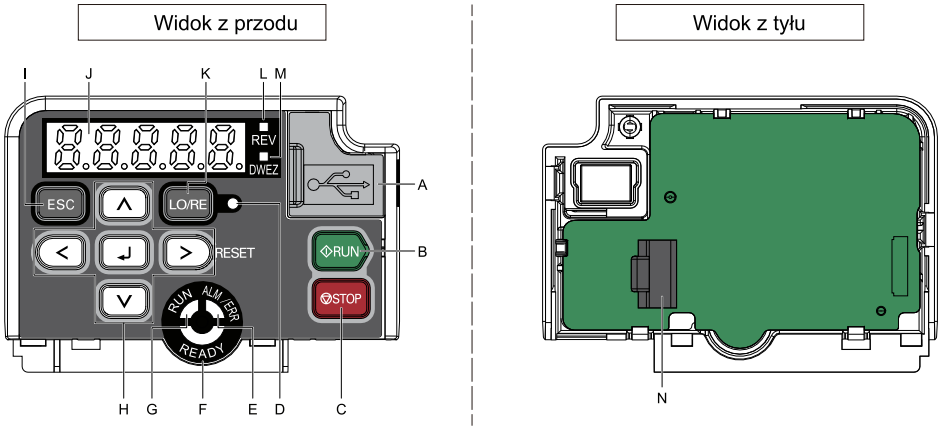
5. Upewnić się, że falownik będzie użytkowany w odpowiednich warunkach otoczenia, określonych w niniejszej instrukcji.

⚠ OSTRZEŻENIE *Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Nie modyfikować korpusu ani obwodów falownika. Modyfikowanie korpusu lub obwodów falownika może doprowadzić do poważnych obrażeń lub śmieci i będzie skutkować unieważnieniem gwarancji. Firma Yaskawa nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek modyfikacje produktu wprowadzone przez użytkownika.*

■ Wyłączenie odpowiedzialności

- Ten produkt nie został zaprojektowany ani wyprodukowany z przeznaczeniem do wykorzystywania w urządzeniach lub systemach podtrzymywania życia.
- Należy skontaktować się z firmą Yaskawa lub jej przedstawicielem handlowym, jeżeli rozważane jest specjalne zastosowanie tego produktu na przykład w urządzeniach lub systemach używanych w pojazdach do przewozu pasażerów, wyposażeniu medycznym, samolotach, pojazdach kosmicznych, elektrowniach nuklearnych lub konwencjonalnych albo wyposażeniu do wykonywania prac podmorskich.

◆ Klawiatura: opisy i funkcje przycisków



Rysunek 7.1 Klawiatura

Tabela 7.1 Klawiatura: opisy i funkcje przycisków

Symbol	Nazwa	Funkcja
A	Złącze USB	Służy do podłączania kabla z wtyczką USB. Wymagany typ kabla USB (USB standard 2.0, typ A - typ MINI B).
B	Przycisk RUN	Umożliwia uruchomienie falownika w trybie sterowania lokalnego (LOCAL). Uruchamia pracę w trybie autotuningu. **Uwaga:** Przed użyciem naciśnij przycisk LO/RE na klawiaturze, aby przełączyć falownik w tryb sterowania lokalnego (LOCAL).

Symbol	Nazwa	Funkcja
C	Przycisk STOP	Umożliwia przerwanie pracy falownika. **Uwaga:** Ta funkcja wykorzystuje obwód zatrzymania o wyższym priorytecie. Naciśnij przycisk STOP, aby zatrzymać silnik. Spowoduje to zatrzymanie silnika także, jeśli polecenie uruchomienia jest aktywne na zewnętrznym źródle polecenia uruchomienia (tryb REMOTE). Aby deaktywować STOP priorytet, ustaw parametr *o2-02 = 0 [Wybór funkcji przycisku STOP = Wyłączone]*.
D	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: obsługa za pomocą klawiatury. Korzystając z klawiatury panelu sterowania, można wydawać polecenia uruchomienia/zatrzymania i ustawiać częstotliwość odniesienia. • REMOTE: obsługa za pośrednictwem zacisku obwodu sterującego lub transmisji szeregowej. Używane jest źródło częstotliwości odniesienia określone przez parametr *b1-01* i źródło polecenia uruchomienia określone przez parametr *b1-02*.
E	Dioda ALM/ERR	Podświetlona: falownik wykrył usterkę. Wyłączona: brak alarmów i usterek falownika. Miga: • Alarm • Błędy działania • Błąd autotuningu **Uwaga:** Wskaźnik LED zostanie włączony, aby sygnalizować usterkę, jeżeli falownik wykryje równocześnie usterkę i alarm.
F	Dioda READY	Podświetlona: falownik jest uruchomiony lub jest przygotowany do uruchomienia. Wyłączona: • Falownik wykrył usterkę. • Nie wykryto usterki i falownik odebrał polecenie uruchomienia, ale nie można uruchomić falownika. Urządzenie jest na przykład w trybie programowania. Miga: falownik jest w stanie *STo [Bezpieczne wył. momentu obrotow.]*. Szybko miga: napięcie zasilania obwodu głównego spadło i falownik jest zasilany przez zewnętrzne zasilanie o napięciu 24 V.

Symbol	Nazwa	Funkcja
G	Wskaźnik RUN LED RUN	Podświetlona: falownik jest w trakcie normalnej operacji. Wyłączona: falownik jest zatrzymany. Miga: • Falownik zmniejsza prędkość do zatrzymania. • Falownik odbiera polecenie uruchomienia, ale częstotliwość odniesienia wynosi 0 Hz. 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 STOP 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]*.
H	Przycisk strzałki w lewo <	Umożliwia przesunięcie kursora w lewo.
	Przycisk strzałki w górę/dół ∧ / ∨	• Przejście do innego ekranu. • Wybieranie numerów parametrów oraz zwiększanie lub zmniejszanie wartości ustawień.
	Przycisk strzałki w prawo (RESET) >	• Przesunięcie kursora w prawo. • Uruchamia falownik ponownie, aby usunąć usterkę.
	Przycisk ENTER ↵	• Wprowadzanie wartości parametrów i ustawień. • Wybór trybu, parametru i ustawionej wartości.
I	Klawisz ESC ESC	• Powrót do poprzedniego ekranu. • Naciśnij i przytrzymaj, aby przejść do ekranu częstotliwości odniesienia (ekran początkowy).
J	Wyświetlacz LED	Wyświetla parametry, błędy i inne dane.
K	Przełącznik LO/RE 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 LO/RE.. • Falownik nie będzie przełączać trybu LOCAL/REMOTE podczas odbierania polecenia uruchomienia ze źródła zewnętrznego.
L	Dioda REV REV	Podświetlona: rozpoczęto pracę z przeciwnym kierunkiem obrotów silnika.

Symbol	Nazwa	Funkcja
M	Dioda DWEZ DWEZ	Podświetlona: falownik jest w trybie działania DriveWorksEZ.
N	Złącze RJ-45	Do podłączania do falownika. Do podłączenia klawiatury w innym miejscu niż falownik należy użyć 8-pinowe złącze RJ-45 z przedłużaczem w postaci kabla prostego UTP CAT5e.

⚠ 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.*

◆ Instalacja

⚠ 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.*

⚠ UWAGA *Zagrożenie zmiażdżeniem. Przed przemieszczeniem falownika dokręcić śruby pokrywy zacisków, a falownik przenosić bezpiecznie trzymając obudowę. Upadek pokrywy falownika może spowodować umiarkowane obrażenia ciała.*

OGŁOSZENIE *Falownik należy zainstalować zgodnie z zaleceniami dotyczącymi zgodności elektromagnetycznej (EMC). Nieprzestrzeganie wytycznych dotyczących zgodności elektromagnetycznej (EMC) może spowodować nieprawidłowe funkcjonowanie i uszkodzenie urządzeń elektrycznych.*

OGŁOSZENIE *Nie wolno dopuścić do przedostatnia 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 *Podczas dotykania falownika stosować się do procedur obchodzenia się z wyładowaniami elektrostatycznymi. Nieprawidłowe stosowanie procedur obchodzenia się z wyładowaniami elektrostatycznymi może spowodować uszkodzenie obwodów falownika.*

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. Elementy w pobliżu falownika mogą generować fale elektromagnetyczne zakłócające pracę falownika.

■ Środowisko instalacji

W celu zachowania odpowiedniej żywotności produktu oraz prawidłowej pracy należy instalować go w odpowiednich warunkach otoczenia. Środowisko instalacji powinno spełniać poniższe wymagania.

Środowisko	Warunki
Miejsce eksploatacji	W budynkach
Zasilanie	Kategoria przepięcia III

Środowisko	Warunki
Ustawienie temperatury otoczenia	IP20/UL otwarta: -10°C to +50 °C (14 °F to 122 °F) IP20/UL typ 1: -10 °C to +40 °C (14 °F to 104 °F) • Niezawodność falownika jest większa w środowiskach bez dużych wahań temperatury. • Jeżeli falownik jest zainstalowany w obudowie, należy użyć wentylatora chłodzącego lub klimatyzatora, aby utrzymać temperaturę w dopuszczalnym zakresie. • Nie wolno dopuścić do zamarzania falownika.
Wilgotność	Wilgotność względna 95% lub niższa Nie dopuścić, aby na falowniku tworzyła się kondensacja.
Temperatura (przechowywanie)	-20 °C do +70 °C (-4 °F do +158 °F) (temperatury występujące krótkotrwale podczas transportu)
Otoczenie	Stopień zanieczyszczenia nie wyższy niż 2. Falownik należy zainstalować w lokalizacji, w której nie występują następujące materiały lub czynniki: • mgła olejowa, gaz powodujący korozję lub gaz łatwopalny albo 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.
Wysokość n. p. m.	Maksymalnie 1000 m (3281 ft) **Uwaga:** W przypadku instalowania falownika na wysokości od 1000 m do 4000 m (3281 ft do 13123 ft) zmniejszyć wartość natężenia wyjściowego o 1% na każde 100 m (328 ft). Obniżanie napięcia znamionowego nie jest konieczne w następujących warunkach: • Instalowanie falownika na wysokości 2000 m (6562 ft) lub mniejszej • Instalowanie falownika na wysokości od 2000 m do 4000 m (6562 do 13123 ft) i uziemienie punktu zerowego na zasilaniu. W razie braku uziemienia z punktem zerowym, należy skontaktować się z firmą Yaskawa lub jej najbliższym przedstawicielem handlowym.
Drgania	• 10 Hz do 20 Hz: 1 G (9,8 m/s^2, 32,15 ft/s^2) • 20 Hz do 55 Hz: 0,6 G (5,9 m/s^2, 19,36 ft/s^2)
Orientacja instalacji	Należy zainstalować falownik pionowo, aby zapewnić dostateczne chłodzenie powietrzem.

■ Zdejmowanie/ponowne zakładanie pokryw

⚠ 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. Należy upewnić się, że wszystkie wskaźniki są WYŁĄCZONE, aby zapewnić bezpieczeństwo podczas wykonywania pomiarów w falowniku. Praca z falownikiem pod napięciem spowoduje poważne obrażenia ciała lub śmierć w wyniku porażenia prądem. Falownik jest wyposażony w wewnętrzne kondensatory utrzymujące ładunek nawet po odłączeniu zasilania.*

◆ 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. Należy upewnić się, że wszystkie wskaźniki są WYŁĄCZONE, aby zapewnić bezpieczeństwo podczas wykonywania pomiarów w falowniku. Praca z falownikiem pod napięciem spowoduje poważne obrażenia ciała lub śmierć w wyniku porażenia prądem. Falownik jest wyposażony w wewnętrzne kondensatory utrzymujące ładunek nawet po odłączeniu zasilania.*

⚠ 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 filtru EMC należy prawidłowo uziemić falownik. Dotknięcie nieuziemionych 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

Falownik należy podłączać zgodnie ze schematem przedstawionym na Rysunek 7.2.

⚠ 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.*

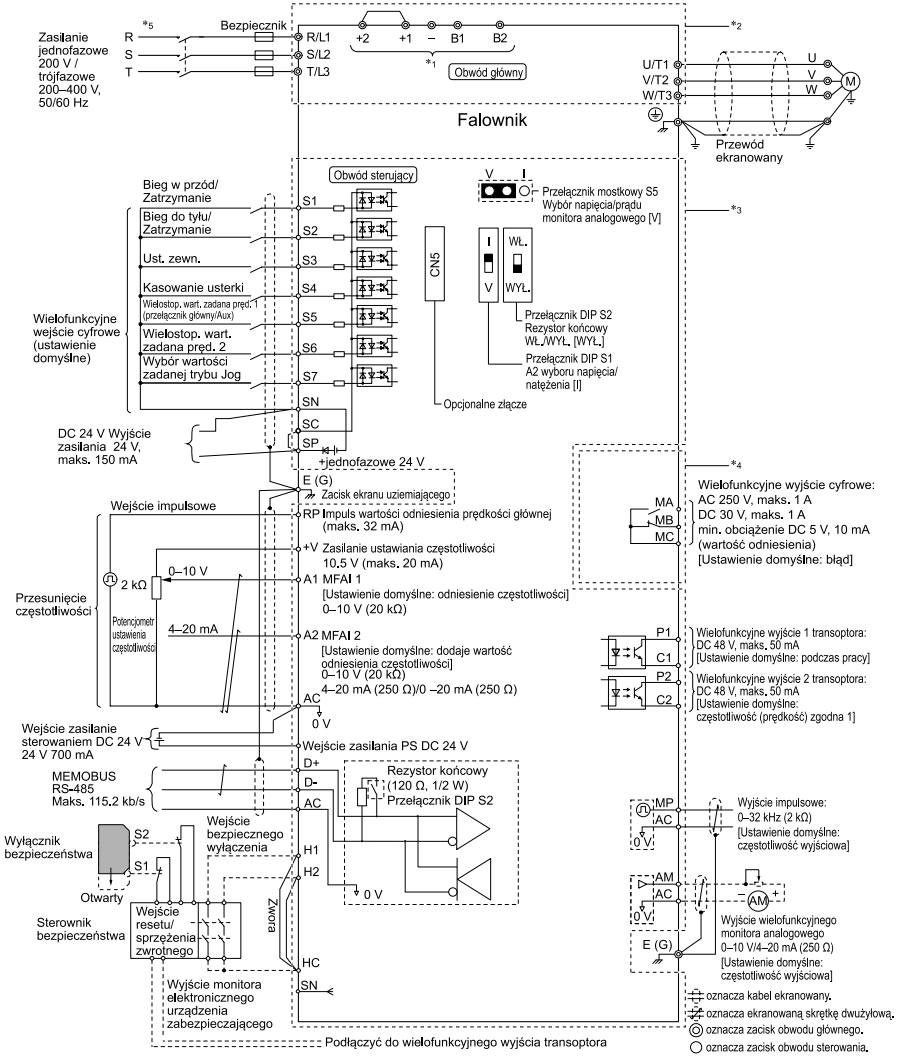
⚠ OSTRZEŻENIE *Zagrożenie nagłym ruchem. Przed ustawieniem funkcji wstępnego ustawienia zastosowania należy sprawdzić sygnały We/Wy falownika i sekwencje zewnętrzne dla falownika. Wykonanie funkcji Wstępne ustawienie zastosowania (A1-06 $\neq$ 0) zmienia funkcje zacisku We/Wy dla falownika i może spowodować nieprawidłowe działanie sprzętu. Może to doprowadzić do poważnych obrażeń ciała albo śmierci.*

⚠ OSTRZEŻENIE *Zagrożenie pożarem. Należy zainstalować odpowiednie zabezpieczenie odgałęzienia obwodu przed zwarciem 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 zwarciem 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 sterującego AC do obudowy falownika. Niewłaściwe podłączenie uziemienia może spowodować nieprawidłowe działanie obwodu sterującego.



Rysunek 7.2 Standardowy schemat połączeń falownika

*1 Do podłączania urządzeń opcjonalnych do falowników klasy trójfazowej 200 V i 400 V należy użyć zacisków -, +1, +2, B1 i B2. Do podłączania urządzeń opcjonalnych do falowników klasy jednofazowej 200 V należy użyć zacisków -, +1, B1 i B2.

⚠ OSTRZEŻENIE *Zagrożenie pożarem. Do zacisków falownika B1, B2, -, +1, +2 i +3 podłączać wyłącznie urządzenia i obwody zalecane przez producenta. Nie podłączać zasilania AC do tych zacisków. Nieprawidłowe połączenia mogą spowodować uszkodzenie falownika, poważne obrażenia lub śmierć na skutek pożaru.*

*2 W celu ochrony obwodu główny obwód jest odizolowany od powierzchni obudowy, która może stykać się z obwodem głównym.

*3 Obwód sterujący to obwód SELV. Obwód ten należy odizolować od innych obwodów za pomocą wzmocnionej izolacji. Upewnij się, że obwód SELV jest podłączony zgodnie ze wskazaniami.

*4 Wzmocniona izolacja oddziela zaciski wyjściowe od pozostałych obwodów. Użytkownicy mogą też podłączać obwody inne niż SELV, o ile wyjście falownika to maksymalnie 250 VAC 1 A lub maksymalnie 30 VDC 1 A.

*5 Ustaw parametr *L8-05 = 1 [Wybór zabez. przed zan. fazy we. = Włączone]* lub ustaw kolejność przewodów, aby zapobiec utracie fazy wejściowej.

■ Wybór przewodów

Wybierz odpowiednie przewody dla obwodu głównego.

Informacje na temat przekroju przewodów i momentów dokręcania, zgodnych ze standardami europejskimi zamieszczono w *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) na str. 283*.

Informacje na temat przekroju przewodów i momentów dokręcania, zgodnych ze standardami UL zamieszczono w *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) na str. 296*.

Tabela 7.2 Ikony do identyfikacji kształtów śrub

Ikona	Kształt śruby
⊕	+/-
⊖	Z rowkiem (-)
⑤	Z gniazdem sześciokątnym (WAF: 5 mm)

■ Przekrój przewodów obwodu sterującego i momenty dokręcania

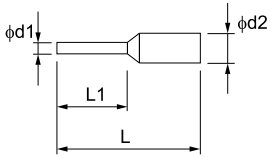
Tabela 7.3 Przekrój przewodów obwodu sterującego i momenty dokręcania

Płytka zacisków	Zacisk	Przewód nieizolowany		Końcówka zaciskowa	
		Zalecany przekrój mm² (AWG)	Odpowiedni przekrój mm² (AWG)	Zalecany przekrój mm² (AWG)	Odpowiedni przekrój mm² (AWG)
TB1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	• Przewód linkowy 0.25 - 1.0 (24 - 17) • Przewód pełny 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	MA, MB, MC	0.75 (18)	• Przewód linkowy 0.25 - 1.5 (24 -16) • Przewód pełny 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Tulejkowe końcówki zaciskowe

Podczas podłączania końcówek zaciskowych należy umieścić tuleję izolacyjną na przewodzie. W Tabela 7.4 podano zalecane wymiary zewnętrzne i numery modeli końcówek zaciskowych.

Należy używać CRIMPFOX 6, narzędzia do zaciskania produkcji firmy PHOENIX CONTACT.



Rysunek 7.3 Wymiary zewnętrzne końcówek zaciskowych

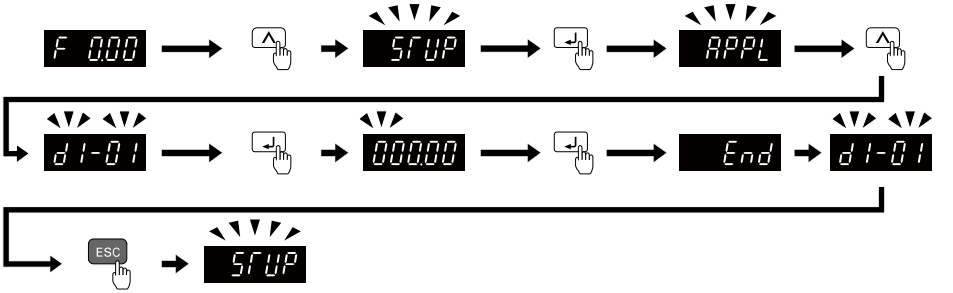
Tabela 7.4 Modele i rozmiary końcówek zaciskowych

Przekrój przewodu mm² (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

■ Konfigurowanie falownika w trybie ustawień ogólnego przeznaczenia

Parametry falownika są podzielone na grupy oznaczone literami od A do U. W celu ułatwienia konfiguracji tryb ustawień [STUP] obejmuje jedynie najczęściej wykorzystywane parametry.



Rysunek 7.4 Parametry w trybie ustawień ogólnego przeznaczenia

Tabela 7.5 wyświetla parametry dostępne w trybie ustawień. Aby przejść do parametrów niewyświetlanych w trybie ustawień, skorzystaj z menu PAr.

Tabela 7.5 Parametry w trybie ustawień ogólnego przeznaczenia

Parametry użytkownika	Parametr	Nazwa
A2-01	A1-02	Wybór metody sterowania
A2-02	b1-01	Wybór częstotliw. odniesienia 1
A2-03	b1-02	Wybór polecenia uruchomienia 1
A2-04	b1-03	Wybór metody zatrzymania
A2-05	C1-01	Czas przyspieszania 1
A2-06	C1-02	Czas zwalniania 1
A2-07	C6-01	Wybór trybu norm./dużego obciąż.
A2-08	C6-02	Wybór częstotliwości nośnej
A2-09	d1-01	Wartość odniesienia 1
A2-10	d1-02	Wartość odniesienia 2
A2-11	d1-03	Wartość odniesienia 3
A2-12	d1-04	Wartość odniesienia 4
A2-13	d1-17	Wartość odniesienia trybu Jog
A2-14	E1-01	Wejściowe napięcie zasilania AC
A2-15	E1-03	Wybór zależności V/f
A2-16	E1-04	Maksymalna częstotliw. wyjściowa
A2-17	E1-05	Maksymalne napięcie wyjściowe
A2-18	E1-06	Częstotliwość podstawowa
A2-19	E1-09	Minimalna częstotliw. wyjściowa
A2-20	E1-13	Napięcie podstawowe
A2-21	E2-01	Prąd znamionowy silnika (FLA)

Parametry użytkownika	Parametr	Nazwa
A2-22	E2-04	Liczba biegunów silnika
A2-23	E2-11	Moc znamionowa silnika
A2-24	H4-02	Wzmocn. wyj. analog. zacisku AM
A2-25	L1-01	Zabezp. przeciążen. siln. (oL1)
A2-26	L3-04	Zapob. utk. silnika przy zwaln.

Uwaga:
- Po zmianie parametru *A1-02 [wybór trybu sterowania]* ustawienia niektórych parametrów zmienią się automatycznie.
- Instrukcja obejmuje także parametry niedostępne w trybie ustawień. Użyj opcji PAr, aby ustawić parametry niedostępne w trybie ustawień.
- Wyświetlane parametry zmieniają się po zmianie ustawienia *A1-06 [Wstępne ustawienie zastosowania]*.

◆ 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.

Nr (szesn.)	Nazwa	Opis
A1-02	Wybór metody sterowania	Określa metodę sterowania dla zastosowania falownika i silnika. 0: Sterowanie V/f, 2: Wektor pola magn. w pętli otwar., 5: Wektor pola mag. w pętli otw. PM, 6: Zaaw. wekt. magn. w pęt. otw. PM, 8: Sterowanie wektorem EZ
A1-03	Inicjalizacja parametrów	Konfigurowanie parametrów z wartościami domyślnymi. 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	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.

Nr (szesn.)	Nazwa	Opis
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: Charakterys. 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), B: Odrzucenie prądu upływowego MSI, 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.
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	Określa prąd znamionowy silnika w amperach.
E2-11	Moc znamionowa silnika	Określa moc znamionową silnika w jednostkach określonych przez parametr *o1-58 [Wybór jednostek mocy silnika]*.
H1-01 - H1-07	Wybór funkcji zacisku S1-S7	Określa funkcje zacisków wielofunkcyjnych wejść cyfrowych S1 do S7.
H2-01	Wybór funkcji zacisków MA/MB-MC	Określa funkcję zacisku MA-MC lub MB-MC MFDO.
H2-02	Wybór funkcji zacisków P1-C1	Określa funkcję zacisku P1-C1 MFDO.

Nr (szesn.)	Nazwa	Opis
H2-03	Wybór funkcji zacisków P2-C2	Określa funkcję zacisku P2-C2 MFDO.
H3-01	Wybór poziomu sygnału zacisku A1	Określa poziom sygnału wejściowego dla zacisku A1 wielofunkcyjnego wejścia analogowego. 0: od 0 do 10 V (dolna war. gr. 0), 1: 0 V do 10 V (bez dolnej wartości granicznej)
H3-02	Wybór funkcji zacisku A1	Określa funkcję zacisku A1 wielofunkcyjnego wejścia analogowego.
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.
H3-09	Wybór poziomu sygnału zacisku A2	Określa poziom sygnału wejściowego dla zacisku A2 wielofunkcyjnego wejścia analogowego. 0: 0-10V (NisLim=0), 1: 0 V do 10 V (bez dolnej wartości granicznej), 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.
H3-12 RUN	Ustawienie przes. dla zacisku A2	Określa przesunięcie analogowego sygnału wejściowego dla zacisku A2.
H3-13	Stała czasowa filtr. wej. anal.	Określa stałą czasową stosowaną dla głównego filtra opóźnienia na zacisku wielofunkcyjnego wejścia analogowego.
H3-14	Wybór włącz. zacisku wej. anal.	Określa, który zacisk/zaciski są włączane, gdy parametr *H1-xx = C [Wybór funkcji MFDI = Wybór włączanego zacisku anal.]* ma wybraną opcję Wł. 1: Tylko zacisk A1, 2: Tylko zacisk A2, 7: Wszystkie zaciski włączone
H4-01	Wybór wyjścia analog. zacisku AM	Określa numer monitora, który będzie wystawiany na wielofunkcyjnym wyjściu Analogowym, zacisk AM.
H4-02 RUN	Wzmocn. wyj. analog. zacisku AM	Określa wzmocnienie sygnału monitorowania, który jest wystawiany z zacisku wyjścia analogowego AM.
H4-03 RUN	Przesun. wyj. analog. zacisku AM	Określa przesunięcie sygnału monitorowania, który jest wyprowadzany z AM zacisku MFAO.
H4-07	Wybór poziomu sygnału zacisku AM	Ustawia poziom sygnału wyjściowego zacisku AM wielofunkcyjnego wyjścia analogowego. 0: od 0 do 10 V, 2: od 4 do 20 mA
L1-01	Zabezp. przeciążen. siln. (oL1)	Ustawia zabezpieczenie przeciążeniowe silnika wykorzystującego elektroniczne zabezpieczenia termiczne. 0: Nie, 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)

Nr (szesn.)	Nazwa	Opis
L1-02	Czas zabezp. przeciążen. 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 błędów przepięć na szynie DC podczas zwalniania. 0: Nie, 1: Tryb podstawowy, 2: Inteligentne (ignor. zb. zwaln.), 3: Tryb podst. z rezyst. ham. dyn., 4: Przewzbudzenie/duży strumień, 5: Przewzbudzenie/duży strumień 2, 7: Przewzbudzenie/duży strumień 3

◆ 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.
  - Dioda ALM/ERR jest podświetlona.
  - Falownik wyłącza wyjście, a zacisk wyjścia ustawiony na parametr *Usterka [H2-01 do H2-03 = E]* jest aktywowany. Silnik hamuje wybiegiem.
- Alarmy dotyczące falownika:
  - Na panelu sterowania jest wyświetlany kod alarmu.
  - Dioda ALM/ERR miga.
  - Falownik będzie wciąż sterować silnikiem. Niektóre alarmy umożliwiają wybranie metody zatrzymania silnika.

■ Procedura kasowania usterek

1. Usuń przyczynę alarmu lub usterki.
2. Gdy panel sterowania wyświetla kod usterki lub alarmu, naciśnij [>] na klawiaturze panelu sterowania,

Poniższa tabela zawiera informacje dotyczące przyczyn i możliwych rozwiązań najczęściej występujących usterek i alarmów.

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 - EF7	Usterka zewnętrzna (zacisk Sx)	Zacisk Sx MDFI spowodował usterkę zewnętrzną za pośrednictwem urządzenia zewnętrznego. *Parametr Usterka zewnętrzna [H1-xx = 20 to 2B]* jest ustawiony na nieużywany zacisk MFDI.	• Usuń przyczynę usterki zewnętrznej aby skasować sygnał wejściowy usterki zewnętrznej w MFDI. • Prawidłowo 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 pasożytnicza przewodu i zacisku uziemienia doprowadziła do zwiększenia natężenia prądu upływowego.	• Jeśli długość przewodu przekracza 100 m, zmniejsz częstotliwość nośną. • Zmniejsz pojemność pasożytniczą.
		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	• Główny przewód silnika jest zwarty z uziomem. • Zbyt duże obciążenie. • Czas przyspieszania jest za krótki. • Ustawienia zależności V/f są niepoprawne. • Nieprawidłowe dane silnika. • Stycznik magnetyczny na wyjściu został wyłączony.	• Wymienić uszkodzone okablowanie wyjściowe i okablowanie silnika. • Naprawić uszkodzone urządzenia. • Upewnić się, że ustawienia parametrów są poprawne. • Upewnić się, że sekwencja stycznika elektromagnetycznego na wyjściu falownika jest prawidłowa.
oL1	Przeciążenie silnika	Obciążenie silnika jest za duże.	Zmniejszyć obciążenie silnika.
		Falownik obsługuje uniwersalny silnik o dużym obciążeniu z prędkością niższą niż znamionowa.	Użyć silnika z zewnętrznym wentylatorem chłodzącym i ustawić odpowiedni typ silnika przy użyciu parametru *L1-01 [Zabezp. przeciążen. siln. (oL1)]*.
		Czasy przyspieszania/zwalniania lub czasy cyklu są za krótkie.	Wydłużyć czasy przyspieszania i zwalniania.
		Ustawienie prądu znamionowego silnika jest nieprawidłowe.	Upewnić się, że prąd znamionowy silnika jest ustawiony prawidłowo przy użyciu parametru *E2-01 [Prąd znamionowy silnika (FLA)]*.

oL2	Przeciążenie falownika	• Zbyt duże obciążenie. • Falownik ma za małą moc. • Zbyt wysoki moment obrotowy przy małej prędkości.	• Sprawdzić obciążenie. • Upewnić się, że falownik ma dostatecznie dużą moc dla danego obciążenia. • Przeciążalność falownika jest niższa przy małych prędkościach. Zmniejszyć obciążenie lub zastąp falownik modelem o większej mocy.
ov	Przepięcie	• Napięcie zasilania jest zbyt wysokie. • Czas hamowania jest za krótki. • Funkcja zapobiegania utknięciu jest wyłączona. • Rezystor hamujący nie jest podłączony lub jest uszkodzony. • Niestabilne sterowanie silnikiem. • Napięcie wejściowe jest zbyt wysokie.	• Zwiększyć czas zwalniania. • Skonfigurować ustawienie *L3-04 ≠ 0 [Zapob. utk. silnika przy zwaln. ≠ Wyłączone]*, aby włączyć funkcję zapobiegania utknięciu silnika. • Wymienić rezystor hamujący. • Upewnić się, że ustawienia parametrów silnika są prawidłowe, oraz dostosować kompensację momentu obrotowego i poślizgu, jeżeli jest to konieczne. • Upewnić się, że napięcie zasilania jest zgodne ze specyfikacjami falownika.
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. Informacje na temat wymiany płyty sterującej można uzyskać w firmie Yaskawa lub od najbliższego przedstawiciela handlowego.

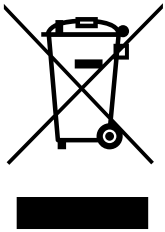
STo	Bezpieczne wył. momentu obrotow.	Wejścia H1-HC i H2-HC bezpiecznego wyłączania są otwarte.	• Upewnić się, że sygnał bezpiecznego wyłączania jest podawane ze źródła zewnętrznego na zacisk H1-HC i H2-HC. • Jeśli funkcja bezpiecznego wyłączania nie jest wykorzystywana, połącz zaciski H1-HC i H2-HC.
SToF	Awaria bezpiecznego wył. momentu obrotow.	Jeden z dwóch zacisków H1-HC i 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. • Jeśli funkcja bezpiecznego wyłączania nie jest wykorzystywana, połącz zaciski H1-HC i H2-HC.
		Sygnał wejścia bezpiecznego wyłączania jest podłączony nieprawidłowo.	
		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.

◆ Utylizacja

■ Zalecenia dotyczące utylizacji

Należy prawidłowo zutylizować falownik i materiały opakowaniowe zgodnie z mającymi zastosowanie regionalnymi, lokalnymi i komunalnymi przepisami.

■ 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 7.5 Oznaczenie CE

Oznaczenie CE jest umieszczane na produktach spełniających normy ochrony środowiska i bezpieczeństwa obowiązujące w Unii Europejskiej. Wyroby produkowane lub sprzedawane w Unii Europejskiej lub importowane do krajów Unii Europejskiej muszą posiadać oznaczenie CE.

Normy Unii Europejskiej obejmują normy dotyczące urządzeń elektrycznych (Dyrektywa niskonapięciowa), normy Dotyczące emisji zakłóceń elektromagnetycznych (Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej) i normy dotyczące maszyn (Dyrektywa maszynowa).

Niniejszy produkt posiada oznaczenie CE zgodnie z Dyrektywą niskonapięciową, Dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej i Dyrektywą maszynową.

Tabela 7.6 Norma zharmonizowana

Dyrektywa europejska	Norma zharmonizowana
Oznaczenie CE zgodności z dyrektywą niskonapięciową 2014/35/EU	IEC/EN 61800-5-1:2007
Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Dyrektywa maszynowa 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (kat. III)) • IEC 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

Klient jest zobowiązany umieścić oznaczenie CE na urządzeniu końcowym zawierającym niniejszy produkt. Klienci są zobowiązani upewnić się, że urządzenie końcowe spełnia wymogi norm EU.

■ Oznaczenie CE zgodności z dyrektywą niskonapięciową

Na podstawie badania przeprowadzonego zgodnie z IEC/EN 61800-5-1:2007 potwierdza się, że produkt jest zgodny z wymogami oznaczenia CE Dyrektywy niskonapięciowej.

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.

■ Podłącz bezpiecznik po stronie wejścia (stronie pierwotnej)

Zabezpieczenie obwodu falownika powinno być zgodne z wymogami normy IEC/EN 61800-5-1:2007 dla zabezpieczeń zapobiegających zwarciom obwodów wewnętrznych. Podłącz bezpieczniki półprzewodnikowe po stronie wejścia w celu ochrony odgałęzienia obwodu.

Szczegółowe informacje można znaleźć w *Single-Phase 200 V Class na str. 280*, *Three-Phase 200 V Class na str. 280* i *Three-Phase 400 V Class na str. 281*. Informacje na temat zalecanych bezpieczników.

⚠ 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

Użyj falownika z wbudowanymi filtrami EMC albo zainstaluj zewnętrzne filtry EMC po stronie wejścia falownika, aby zapewnić zgodność z dyrektywą EMC.

Falowniki z wbudowanymi filtrami EMC (modele 2xxxE, BxxxE, 4xxxE) zostały przebadane pod kątem zgodności z wymogami normy IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012 spełniają wymagania dyrektywy EMC.

■ Wybór przewodów

Wybierz odpowiednie przewody dla obwodu głównego.

Informacje na temat przekroju przewodów i momentów dokręcania, zgodnych ze standardami europejskimi zamieszczono w *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) na str. 283*.

Informacje na temat przekroju przewodów i momentów dokręcania, zgodnych ze standardami UL zamieszczono w *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) na str. 296*.

Tabela 7.7 Ikony do identyfikacji kształtów śrub

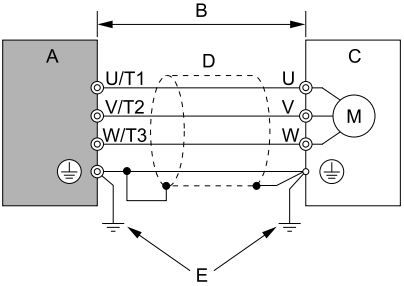
Ikona	Kształt śruby
⊕	+/-
⊖	Z rowkiem (-)
❺	Z gniazdem sześciokątnym (WAF: 5 mm)

■ Instalacja falownika zgodnie z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej

Jeśli falownik stanowi pojedynczą jednostkę albo jest zainstalowany w większym urządzeniu, modele 2xxxE, BxxxE i 4xxxE instalować zgodnie z tą procedurą w celu zapewnienia zgodności z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej

1. Falownik instalować na uziemionej płycie metalowej.
2. Podłącz falownik i silnik.
3. Włącz przełącznik filtra EMC.

4. Podłącz do uziemienia ekran przewodu po stronie falownika i po stronie silnika.



A - Falownik
B - Maksymalna długość przewodów *1
C - Silnik
D - Kanał metalowy
E - Przewód uziemiający

Rysunek 7.6 Przewody falownika i silnika

*1 Maksymalna długość przewodu pomiędzy falownikiem a silnikiem: ograniczyć długość przewodu do minimum.
2xxxE, 4xxxE: 20 m (65,6 ft)
BxxxE: 10 m (32,8 ft)

5. Za pomocą zacisku kablowego wykonaj uziemienie przewodu silnika z płytą metalową.

Uwaga:
Upewnij się, że przewód ochronny uziemienia spełnia wymogi specyfikacji technicznej lub lokalnych norm bezpieczeństwa.

6. Podłącz dławik prądu AC lub DC, aby ograniczyć zniekształcenie harmoniczne.

Uwaga:
Aby zapewnić zgodność z wymogami normy IEC/EN 61000-3-2, w modelach falownika 2001 do 2006 i 4001 do 4004 należy zainstalować dławik DC.

■ Włączanie wewnętrznego filtra EMC

W przypadku modeli 2xxxE, BxxxE i 4xxxE ustaw śrubę/śruby, aby włączyć i wyłączyć filtr EMC.

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. Śruba/śruby przełącznika filtra EMC są domyślnie instalowane w położeniu Wył.

⚠ 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.*

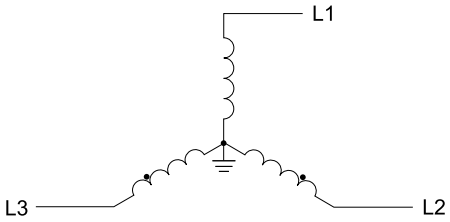
⚠ OSTRZEŻENIE *Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Nie zdejmować pokryw ani nie dotykać płyt drukowanych, jeśli falownik jest pod napięciem. Dotknięcie wewnętrznych elementów falownika pod napięciem może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.*

⚠ OSTRZEŻENIE *Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Przed włączeniem filtru EMC lub w przypadku stosowania uziemienia o wysokiej rezystancji należy uziemić punkt neutralny zasilania modeli falowników 2xxxE, BxxxE i 4xxxE, aby zapewnić zgodność z dyrektywą EMC. Jeśli filtr EMC jest włączony bez uziemienia punktu zerowego lub gdy uziemienie ma wysoki opór, stwarza do zagrożenie poważnych obrażeń lub śmierci.*

⚠ 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.*



Rysunek 7.7 Symetryczne uziemienie

OGŁOSZENIE *W przypadku użytkowania falownika 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. Zignorowanie tych wytycznych spowoduje uszkodzenie falownika.*

W razie utraty śruby filtra EMC, należy skorzystać z Tabela 7.8 aby zidentyfikować zamiennik. Nową śrubę dokręcić odpowiednim momentem.

OGŁOSZENIE *Stosować wyłącznie śruby wskazane w instrukcji. Stosowanie niedopuszczonych śrub może uszkodzić falownik.*

Tabela 7.8 Rozmiary śrub i momenty dokręcenia

Model	Rozmiar śruby	Moment dokręcania N·m (in·lb)
B001 - B004 2001 - 2006	M3×16	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3×20	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4×20	1,2 - 1,5 (10,6 - 13,3)

◆ Wejście bezpiecznego wyłączania

Rysunek 7.8 Oznaczenie TUV

Oznaczenie TUV umieszczane jest na produktach spełniających normy bezpieczeństwa.

Rozdział ten zawiera opis środków ostrożności do stosowania dla wejścia bezpiecznego wyłączania. W celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z firmą Yaskawa.

Funkcja bezpieczeństwa spełnia wymogi norm wskazanych w Tabela 7.9.

Tabela 7.9 Mające zastosowanie normy i normy ujednolicone

Normy bezpieczeństwa	Normy ujednolicone
Bezpieczeństwo funkcjonalne	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) IEC/EN61800-5-2:2016 (SIL3)
Bezpieczeństwo maszyn	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Kat. 3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7:2015 IEC/EN 61326-3-1:2017
LVD	IEC/EN 61800-5-1:2007

Uwaga:

SIL = Safety Integrity Level (poziom nienaruszalności bezpieczeństwa)

■ Specyfikacje bezpiecznego wyłączania

Wejście bezpiecznego wyłączania realizuje funkcję zatrzymania zgodną z procedurą „Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego” wskazaną w normie IEC/EN 61800-5-2:2016. Wejście bezpiecznego wyłączania spełnia wymogi norm EN ISO 13849-1 i IEC/EN 61508. Jest ono również wyposażone w monitorowanie statusu bezpieczeństwa w celu wykrywania błędów obwodu bezpieczeństwa.

W przypadku instalowanie falownika stanowiącego element systemu należy upewnić się, że system spełnia wymogi mających zastosowanie norm bezpieczeństwa.

Specyfikacje funkcji bezpieczeństwa, patrz Tabela 7.10 .

Tabela 7.10 Specyfikacje bezpiecznego wyłączania

Parametr		Opis
Wejście/wyjście		• Wejście: 2 Wejście bezpiecznego wyłączenia (H1, H2) Poziom wł. sygnału: 18 VDC do 28 VDC Poziom wył. sygnału: -4 VDC do +4 VDC • Wyjście: 1 Wyjście monitora bezpieczeństwa wielofunkcyjnego wyjścia cyfrowego dla monitorowania urządzeń zewnętrznych (EDM)
Czas reakcji od otwarcia wejścia do zatrzymania wyjścia falownika		3 ms lub mniej
Czas reakcji od otwarcia wejścia zacisku H1 i H2 do zadziałania sygnału EDM		30 ms lub mniej
Prawdopodobieństwo usterki	Tryb żądania pracy z mniejszą częstotliwością	PFD = $1{,}38E^{-5}$
	Tryb żądania pracy z dużą częstotliwością lub tryb ciągły	PFH = $3{,}35E^{-9}$
Poziom wydajności		Wejście bezpiecznego wyłączania spełnia wymogi poziomu wydajności zawarte w normie EN ISO 13849-1.
HFT (tolerancja na błędy sprzętowe)		N = 1
Typ podsystemu		Typ B
$MTTF_D$		Wysokie
DCavg		Średnie
Żywotność		10 lat

Uwaga:

EDM = Monitorowanie urządzeń zewnętrznych

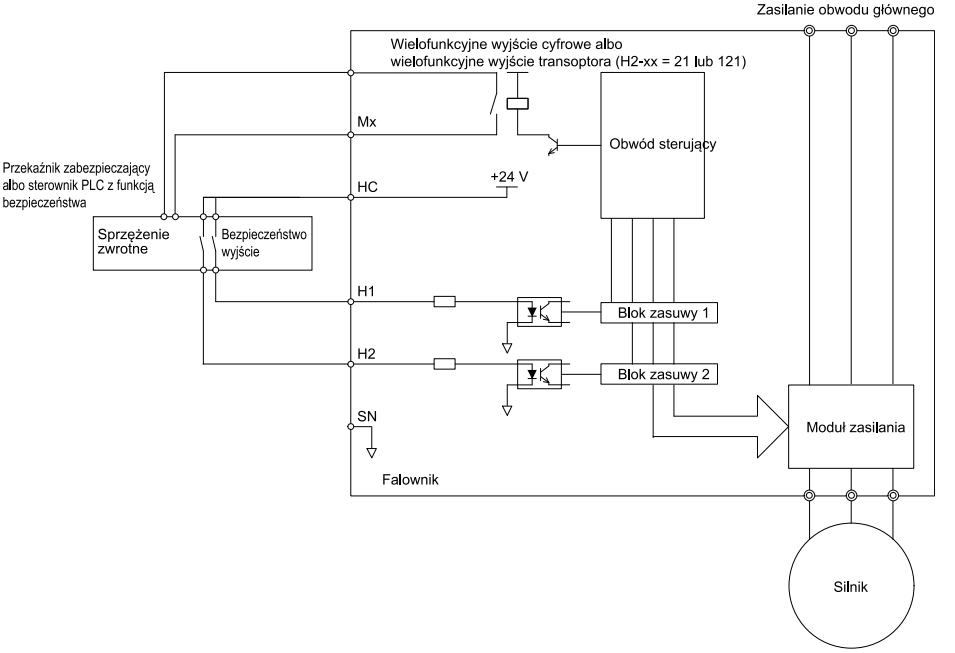
PFD = Prawdopodobieństwo usterki podczas polecenia

PFD = Prawdopodobieństwo groźnej usterki na godzinę

■ Obwód bezpiecznego wyłączania

Obwód bezpiecznego wyłączania jest wyposażony w dwa izolowane kanały (zaciski H1 i H2) zatrzymujące tranzystory wyjścia. Wejście może korzystać z wewnętrznego zasilania falownika.

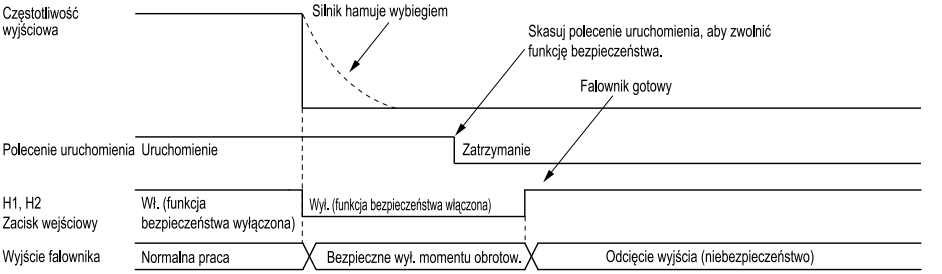
Ustaw funkcję EDM na jeden z zacisków MFDO *[H2-xx = 21 lub 121]* w celu monitorowania statusu funkcji bezpiecznego wyłączania. Stanowi to „funkcję wyjścia monitorującego bezpiecznego wyłączania.”



Rysunek 7.9 Przykładowy schemat obwodu dla funkcji bezpiecznego wyłączania

■ Włączanie i wyłączanie wyjścia falownika („Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego”)

Na poniższym rysunku Rysunek 7.10 przedstawiono przykład zachowania falownika podczas przejścia z trybu „Bezpiecznego wyłączania momentu obrotowego” w tryb normalnej pracy.



Rysunek 7.10 Działanie bezpiecznego wyłączania

Przechodzenie z trybu normalnej pracy w tryb „Bezpieczne wyłączanie 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 wyłączą 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. Wyłączanie wyjścia falownika (warunek czasu odcięcia) ≠ „Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego”.

Uwaga:
- Jeśli wymagane jest zwalnianie do zatrzymania silnika, nie należy wyłączać zacisków H1 i H2 aż do całkowitego zatrzymania silnika. Zapobiegnie to hamowaniu wybiegiem podczas normalnej pracy.
- Maksymalny czas od odcięcia zacisku H1 lub H2 do przejścia falownika do statusu „Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego” wynosi 3 ms. Ustaw utrzymywanie statusu Wył. dla zacisków H1 i H2 przez 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.

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 bezpiecznego wyłączania podczas pracy, zamknij obwód między zaciskami H1-HC i H2-HC, aby wyłączyć „Bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego” po skasowaniu polecenia Uruchomienia (RUN). Wprowadź polecenie Zatrzymania (STOP), a następnie wprowadź polecenie Uruchomienia (RUN) gdy zaciski H1 i H2 są włączone lub wyłączone.

■ Weryfikowanie działania funkcji bezpiecznego wyłączania

Po wymianie części lub przeprowadzeniu prac konserwacyjnych na falowniku należy podłączyć wszystkie przewody niezbędne do uruchomienia falownika, a następnie wykonać poniższe czynności, aby przetestować funkcję bezpiecznego wyłączania. Wyniki testu należy zapisać.

1. Gdy oba kanały wejściowe są wyłączone (rozwarte), upewnij się, że na panelu sterowania miga *STo [Bezpieczne Wył. Momentu]* i że silnik nie pracuje.
2. Obserwując stan kanałów wejściowych (Wł./Wył.) upewnij się, że wyjście MFDO skonfigurowane na funkcję EDM zachowuje się zgodnie ze sposobem przedstawionym w Tabela 7.11.
   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 7.11.

■ 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 7.11.

Tabela 7.11 Status terminala wejście bezpiecznego wyłączania i monitora urządzenia zewnętrznego (EDM)

Status kanału wejścia		Status wyjścia monitorującego bezpieczeństwo		Status wyjścia falownika	Wyświetlacz na falowniku	Dioda READY	Rejestr MEMOBUS 0020H	
Wejście 1 (H1-HC)	Wejście 2 (H2-HC)	Zacisk MFDO (H2-xx = 21)	Zacisk MFDO (H2-xx = 121)				bit C	bit D
WŁ. (Zamknięcie obwodu)	WŁ. (Zamknięcie obwodu)	WYŁ.	WŁ.	Odcięcie wyjścia (Gotowość falownika)	Normalnie wyświetlane	READY: podświetlona	0	0
WYŁ. (Otwarty)	WŁ. (Zamknięcie obwodu)	WYŁ.	WŁ.	Status bezpieczeństwa (STo)	SToF (Miga)	ALM/ERR: miga	1	0
WŁ. (Zamknięcie obwodu)	WYŁ. (Otwarty)	WYŁ.	WŁ.	Status bezpieczeństwa (STo)	SToF (Miga)	ALM/ERR: miga	1	0
WYŁ. (Otwarty)	WYŁ. (Otwarty)	WŁ.	WYŁ.	Status bezpieczeństwa (STo)	STo (Miga)	READY: miga	0	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.

Istnieje możliwość zmiany sposobu działania monitora bezpieczeństwa na odwrotny do standardowego. Informacje na temat ustawienia jednego z wyjść MFDO falownika na odwrotny monitor bezpieczeństwa można odnaleźć w Tabela 7.11.

Wyświetl. przy klawiaturze

Jeśli oba kanały wejściowe są wyłączone (otwarte), na wyświetlaczu będzie migał komunikat *STo [Bezpieczne wył. momentu obrotow.]*.

W przypadku uszkodzenia falownika lub obwodu bezpiecznego wyłączania, na panelu sterowania będzie migał komunikat *SToF [Sprzęt bezpiecznego wył. momentu obrotow.]*, jeśli jeden kanał wyjścia jest wyłączony (otwarty), a drugi włączony (zwarty). 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.

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.

◆ Раздел безопасности

Перед монтажом, подключением и началом эксплуатации привода внимательно прочтите все правила техники безопасности.

■ Значение сигнальных слов

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ *Прежде чем приступать к установке, эксплуатации или выполнению обслуживания привода, внимательно прочтите это руководство. Монтаж привода следует выполнять в соответствии с указаниям в данном руководстве и местными правилами. Символы, указанные в этом разделе, обозначают сообщения по технике безопасности в настоящем руководстве. В случае невыполнения указаний по технике безопасности, приведенных в сообщениях, возможно получение серьезной травмы, смерти или повреждения продуктов или связанного оборудования и систем.*

Эти слова показывают категорию и важность мер безопасности, описанных в настоящих инструкциях.

⚠ 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 *Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к травме легкой или 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 поражения электрическим током. Убедитесь в том, что провод защитного заземления соответствует техническим стандартам или местным правилам техники безопасности. Стандартом IEC/EN 61800-5-1: 2007 предписано, что пользователи должны подсоединять электропитание так, чтобы в случае отсоединения провода защитного заземления электропитание автоматически отключалось. Если включить внутренний электромагнитный фильтр, ток утечки привода будет больше 3,5 мА. Можно также подсоединить провод защитного заземления с сечением не менее 10 мм² (медный провод). Невыполнение требований стандартов и правил техники безопасности может привести к серьезной травме или смерти.*

⚠ 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. Прежде чем подавать напряжение на привод, необходимо удалить из зоны привода, двигателя и другого подключенного оборудования всех людей и все предметы, а также навесить крышки, подсоединить муфты, валы и нагрузку. Нахождение персонала слишком близко от привода, а также отсутствие деталей может привести к серьезной травме или смерти.*

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ *Опасность пожара. Не следует подавать в главную цепь электропитания несоответствующие напряжения (класс перенапряжения III). 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 непрямой контакт, всегда используйте УЗО/ВДТ, как предписано стандартом IEC/EN 60755. Использования неподходящего УЗО/ВДТ может привести к серьезной травме или смерти.*

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ *Опасность поражения электрическим током. Заземлите нейтральную точку источника питания привода моделей 2xxxE, BxxxE и 4xxxE, чтобы обеспечить соблюдение требований Директивы по электромагнитной совместимости, прежде чем включать фильтр электромагнитных помех, а также при наличии большого сопротивления заземления. Если включен фильтр электромагнитных помех без заземления нейтральной точки или если сопротивление заземления слишком большое, 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 *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 *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 *Установите предохраните и оборудование для контроля/распознавания дифференциального тока (УЗО/ВДТ). Если не установить эти компоненты, возможно повреждение привода и подключенного к нему оборудования.*

УВЕДОМЛЕНИЕ *Прежде чем подключать к приводу дополнительное оборудование для динамического торможения, персонал должен прочитать руководство по установке тормозного блока и тормозного резистора (TOBPC72060001) и соблюдать все указания, которые приведены в нем. Несоблюдение описанной в этом руководстве процедуры 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 неэкранированные кабели для электропроводки управления. Необходимо применять экранированные кабели типа «витая пара» и заземлять экран на клемму заземления привода. Неэкранированные 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.

⚠ 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

- Настоящее изделие не предназначено и не изготовлено для применения в составе оборудования и систем жизнеобеспечения.
- Если планируется применять настоящее изделие в составе оборудования и систем для пассажирских вагонов, медицинских учреждений, авиационного и аэрокосмического транспорта, атомной энергетики, выработки электрической энергии, передвижения под водой и в других особых целях, обратитесь в корпорацию Yaskawa или к ее торговому представителю.

◆ Пульт управления: названия и функции

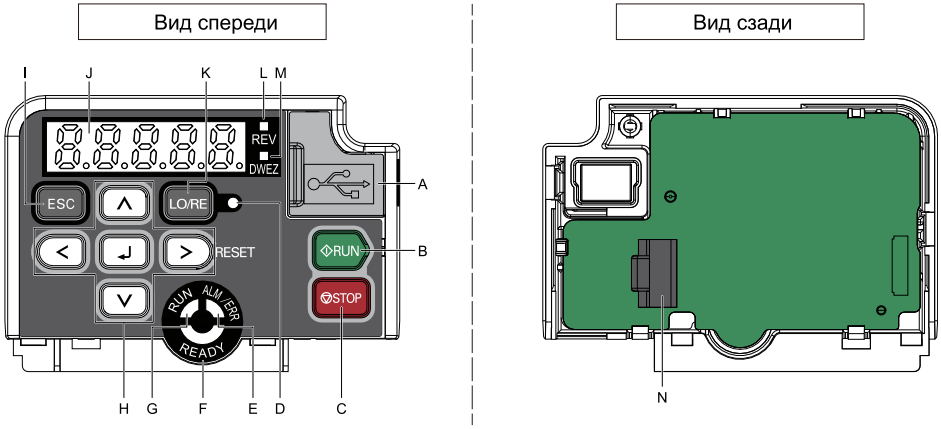
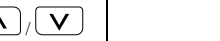


Рисунок 8.1 Пульт управления

Таблица 8.1 Пульт управления: названия и функции

Символ	Название	Функция
A	Порт USB	Порт подключения кабеля USB. Используется кабель USB (стандарт USB 2.0, тип A — mini-B) для подключения клавиатуры к компьютеру.
B	Клавиша 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 клавишу LO/RE. на пульте управления, чтобы перевести привод в режим "Локально".
C	Клавиша STOP	Останавливает работу привода. **Примечание:** Использует приоритетную цепь останова. Нажатие клавиши STOP для остановки электродвигателя. При этом также будет остановлен электродвигатель, когда активна команда "Ход" на внешнем источнике команд "Ход" (режим "Удаленно"). Чтобы отключить STOP Приоритет , установите *o2-02 = 0 [Работа кнопки СТОП = Выключено]*.
D	Индикатор LO/RE	Горит: команда "Ход" контролируется пультом управления (режим "ЛОКАЛЬНО"). Не горит: команда "Ход" контролируется клеммой цепи управления или устройством последовательной передачи данных (режим "УДАЛЕННО"). **Примечание:** • ЛОКАЛЬНО: управление с помощью пульта. С помощью пульта управления можно вводить команды «Ход» и «Стоп», а также задавать частоту. • УДАЛЕННО: управление с к клеммы цепи управления или устройства последовательной передачи данных. Используется источник задания частоты, определенный значением параметра *b1-01*, и источник команды "Ход", заданный значением параметра *b1-02*.

Символ	Название	Функция
E	Индикатор ALM/ ERR	Горит: привод обнаружил отказ. Не горит: отказы или сигналы тревоги привода отсутствуют. Мигает: • Тревога • Ошибки в работе • Ошибка автонастройки **Примечание:** Индикатор светится, указывая на наличие отказа, когда привод обнаружил одновременно отказ и тревогу.
F	Индикатор READY	Горит: привод работает или готов к работе. ВЫКЛ: • Приводом обнаружен отказ. • Отказы отсутствуют, а привод получил команду "Ход", но не может ее выполнить. Например, он находится в режиме программирования. Мигает: привод находится в режиме *STo [Безопасное отключение крутящего момента]*. Часто мигает: в главной цепи питания упало напряжение, а питание на привод подается только из внешнего источника 24 В.
G	Индикатор RUN	Горит: привод работает нормально. Не горит: привода остановлен. Мигает: • Привод замедляется до остановки. • Привод получил команду «Ход», но заданная частота = 0 Hz. Мигает быстро: • 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 сущ. команду ХОД]*.

Символ	Название	Функция
H	Клавиша со стрелкой влево	Перемещает курсор влево.
	Клавиша со стрелкой вверх/ клавиша со стрелкой вниз 	• Перемещает на другой экран. • Позволяет выбирать номера параметров, пошагово увеличивать и уменьшать их значения.
	Клавиша со стрелкой вправо (RESET)	• Перемещает курсор вправо. • Позволяет перезапустить привод, чтобы удалить отказ.
	Клавиша ENTER	• Обеспечивает ввод значений и параметров. • Позволяет выбирать режимы, параметры и задавать значения.
I	Клавиша ХОД	• Возвращает на предыдущий экран. • Нажмите и удерживайте для возврата на экран задания частоты (первоначальный экран).
J	Светодиодный дисплей	Отображает параметры, ошибки и другие данные.
K	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 *o2-01 = 0 [Работа клавиши LO/RE = отключено]*, чтобы отключить LO/RE. • Привод не переключается между режимами «Локально» и «Удаленно», если получает команду «Ход» от внешнего источника.
L	Индикатор REV	Горит: привод получил команду "Обратный ход".
M	Индикатор DWEZ	Горит: привод находится в режиме DriveWorksEZ.
N	Разъем RJ-45	Используется для подключения к приводу. Удлинительный кабель UTP CAT5e с 8-контактным разъемом RJ-45 используется для установки клавиатуры в разных местах с приводом.

⚠ 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.*

◆ Установка

⚠ 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.*

⚠ ВНИМАНИЕ *Опасность обрушения. Затяните винты крышки клемм и надежно держите корпус во время перемещения привода. Падение привода или крышек может причинить травмы средней тяжести.*

УВЕДОМЛЕНИЕ *Монтаж привода следует выполнять в соответствии с правилами обеспечения ЭМС. Несоблюдение указаний по электромагнитной совместимости этих условий может привести к сбоям в работе и повреждению электрических устройств.*

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 *Всегда соблюдайте процедуру для снятия электростатического заряда при прикосновении к приводу. Неправильно выполнение процедур для защиты от электростатического разряда может привести к повреждению цепи управления приводом.*

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. Компоненты, находящиеся вблизи от привода, могут вызвать его неправильную работу вследствие электрических помех.

■ Условия монтажа

Срок службы изделия сильно зависит от условий эксплуатации и соблюдения всех процедур. Убедитесь, что среда установки соответствует следующим характеристикам.

Условия	Условия
Область использования	Внутри помещения
Электропитание	Превышение по напряжению по категории III
Настройка окружающей температуры	Корпус открытого типа IP20/UL: от -10 °C до +50 °C (от 14 °F до 122 °F) IP20/UL тип 1: от -10 °C до +40 °C (от 14 °F до 104) • Надежность привода выше в среде, где отсутствуют сильные колебания температуры. • Если монтируется привод в закрытом корпусе, используйте охлаждающий вентилятор или кондиционер воздуха, чтобы температура воздуха внутри оставалась в допустимом диапазоне. • Не допускайте замерзания привода.
Влажность	не более 95 %, относительная Не следует допускать образования конденсата на приводе.
Температура хранения	от -20 °C до +70 °C (от -4 °F до +158 °F) (кратковременное температурное воздействие во время транспортировки)

Условия	Условия
Окружающая зона	Степень загрязнения: не выше 2 Монтируйте привод в зоне, где отсутствуют: • масляный туман, коррозионно-активные и огнеопасные газы, пыль; • металлический порошок, масло, вода и другие посторонние вещества; • радиоактивные и горючие вещества; • вредные газы и жидкости; • соль; • прямой солнечный свет. Дерево и другие легковоспламеняющиеся вещества следует держать подальше от привода.
Высота	Не более 1000 м (3281 фута) **Примечание:** Для каждый 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: • при монтаже привода на высоте 2000 м (6562 фута) или ниже; • при монтаже привода на высоте от 2000 до 4000 м (от 6562 до 13123 футов) и заземлении нейтральной точки на блоке питания. Если не планируется заземлять нейтральную точку, обратитесь в корпорацию Yaskawa или к ее ближайшему торговому представителю.
Вибрация	• от 10 до 20 Hz: 1 G (9.8 m/s^2, 32.15 ft/s^2) • от 20 до 55 Hz: 0.6 G (5.9 m/s^2, 19.36 ft/s^2)
Ориентация при монтаже	Привод необходимо монтировать в вертикальном положении, чтобы обеспечить достаточный поток воздуха для охлаждения.

■ Снятие и повторная установка крышек

⚠ 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.*

◆ 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. Используй 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

Выполните подсоединение электропроводки к приводу, как показано на Рисунок 8.2.

⚠ 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 были неправильно заданы параметры привода для 3-проводной схемы подключения, то при включении привод может начать 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 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.*

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 следует подсоединять заземление цепи управления переменным током к корпусу привода. Неправильная проводка заземления может привести к неправильной работе цепи управления.

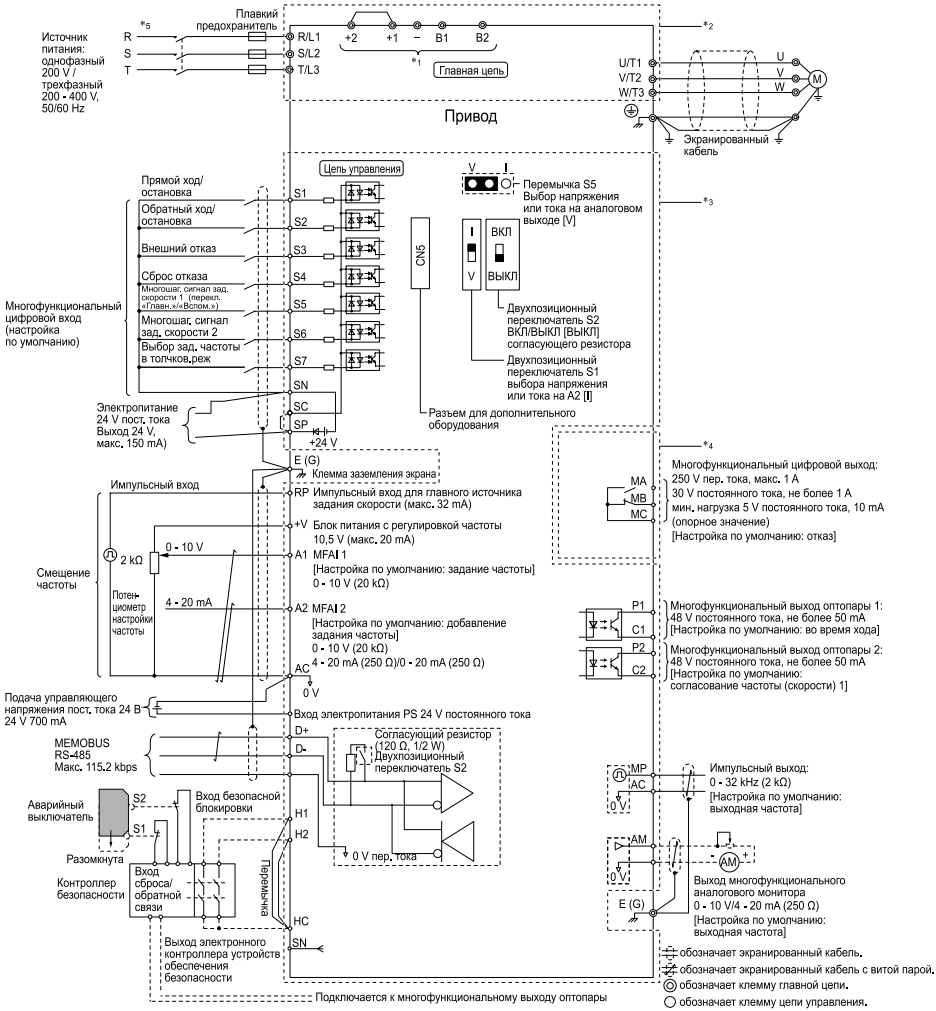


Рисунок 8.2 Стандартная схема подключений привода

*1 Для трехфазных приводов класса 200 В и 400 В используйте клеммы -, +1, +2, B1 и B2 для подключения к приводу дополнительного оборудования. Для однофазных приводов класса 200 В используйте клеммы -, +1, B1 и B2 для подключения к приводу дополнительного оборудования.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ *Опасность пожара. Выполняйте подключение только к устройствам или цепям, рекомендованным производителям, к клеммам привода B1, B2, -, +1, +2 и +3. Не следует подсоединять электропитание переменного тока к этим клеммам. Кроме того, неправильный монтаж проводов может привести к повреждению привода, серьезным травмам или смерти в результате пожара.*

*2 Для защиты цепи главная цепь отделена от поверхности корпуса, который может соприкасаться с главной цепью.

*3 Цепь управления представляет собой защитную цепь сверхнизкого напряжения. Эту цепь необходимо отделить от других цепей с помощью усиленной изоляции. Убеди- тесь, что защитная цепь сверхнизкого напряжения подключена так, как указано.

*4 Выходные клеммы отделены от других цепей с помощью усиленной изоляции. Пользователи также могут подключить цепи, которые не являются защитными цепями сверхнизкого напряжения, если выходное напряжение привода составляет 250 В переменного тока, макс 1 А, или 30 В пост. тока, или максимум 30 В пост. Тока при 1 А макс. maximum.

*5 Установите параметр *L8-05 = 1 [Защита от потери входной фазы = Включено]* или установите последовательность соединений, чтобы предотвратить потерю фазы на входе.

■ Выбор провода

Выбор подходящих проводов проводки основной цепи.

Характеристики сечения проводов и крутящего момента затяжки в соответствии с европейскими стандартами см. в *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) на странице 283*.

Характеристики сечения проводов и крутящего момента затяжки в соответствии со стандартами UL см. в *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) на странице 296*.

Таблица 8.2 Значки, определяющие форму винтов

Значок	Форма винта
⊕	+/-
⊖	Со шлицем (-)
⑤	С шестигранной головкой (WAF: 5 мм)

■ Сечения проводов и моменты затяжки цепи управления

Таблица 8.3 Сечения проводов и моменты затяжки цепи управления

Клем-мная коро-бка	Клемма	Оголенный провод		Обжимной наконечник	
		Рекомендуе-мое сечение mm² (AWG)	Допустимое сечение mm² (AWG)	Рекомендуе-мое сечение mm² (AWG)	Допустимое сечение mm² (AWG)
TB1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	• Скрученный провод 0.25 - 1.0 (24 - 17) • Сплошной провод 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	MA, MB, MC	0.75 (18)	• Скрученный провод 0.25 - 1.5 (24 -16) • Сплошной провод 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Обжимные наконечники

При установке обжимных наконечников необходимо всегда надевать изоляционную оплетку. Рекомендуемые наружные размеры и номера моделей обжимных наконечников см. в таблице Таблица 8.4.

Рекомендуется применять обжимной инструмент CRIMPFOX 6 производства PHOENIX CONTACT.

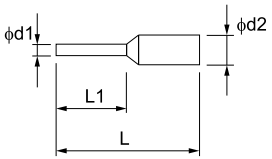


Рисунок 8.3 Наружные размеры обжимных наконечников

Таблица 8.4 Модели и размеры обжимных наконечников

Сечение провода mm² (AWG)	Модель	L (мм)	L1 (мм)	φd1 (мм)	φd2 (мм)
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

■ Настройка привода с использованием режима общего назначения

Параметры привода распределены по группам, которые обозначены буквами от A до U. Режим настройки [STUP] содержит только наиболее часто используемые параметры, что упрощает настройку привода.

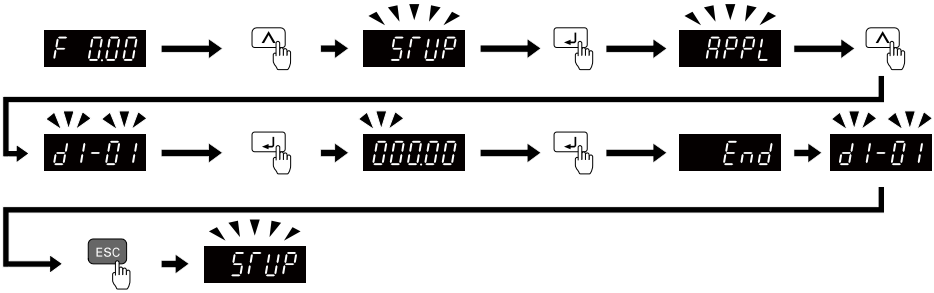


Рисунок 8.4 Параметры в режиме общего назначения

В Таблица 8.5 показаны параметры, доступные в режиме настройки. Для доступа к параметрам, которые не отображаются в режиме настройки, используйте PAr Меню .

Таблица 8.5 Параметры в режиме общего назначения

Пользовательские параметры	Параметр	Название
A2-01	A1-02	Выбор метода управления
A2-02	b1-01	Выбор ист. задания частоты 1
A2-03	b1-02	Выбор команды «Ход» 1
A2-04	b1-03	Выбор метода остановки
A2-05	C1-01	Время ускорения 1
A2-06	C1-02	Время замедления 1
A2-07	C6-01	Выбор обычного/тяжелого режима
A2-08	C6-02	Выбор несущей частоты
A2-09	d1-01	Задание 1
A2-10	d1-02	Задание 2
A2-11	d1-03	Задание 3
A2-12	d1-04	Задание 4
A2-13	d1-17	Задание частоты в толчков. реж.
A2-14	E1-01	Входн. напряж. питан. перем.тока
A2-15	E1-03	Выбор вольт-частотной хар-ки
A2-16	E1-04	Максимальная выходная частота

Пользовательские параметры	Параметр	Название
A2-17	E1-05	Максимальное выходное напряжение
A2-18	E1-06	Номинальная частота
A2-19	E1-09	Минимальная выходная частота
A2-20	E1-13	Номинальное напряжение
A2-21	E2-01	Номинальный ток двигателя (FLA)
A2-22	E2-04	Количество полюсов двигателя
A2-23	E2-11	Номинальная мощность двигателя
A2-24	H4-02	Коэф.усил. аналог. выхода AM
A2-25	L1-01	Защита от перегруз. двиг. (oL1)
A2-26	L3-04	Предотвр. опрокид. при замедл.

Примечание:

- При изменении настройки *A1-02 [Выбор режима управления]* настройки некоторых параметров изменяются автоматически.
- В этом руководстве также показаны параметры, которые отсутствуют в режиме настройки. Для настройки параметров, которые не отображаются в режиме настройки, используйте PAr.
- Параметры отображения изменяются при изменении параметра *A1-06 [Предустановка приложения]*.

◆ 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 (шестн.)	Название	Описание
A1-02	Выбор метода управления	Выбор метода управления в соответствии с двигателем и сферой применения привода. 0: Частотное управление, 2: Векторное без обратной связи, 5: Векторное без обр. связи с ПМ, 6: Расш. вект. без обр. связи с ПМ, 8: Векторное управление EZ
A1-03	Параметры инициализации	Параметрам присваиваются значения, используемые по умолчанию. 0: Без инициализации, 1110: Пользов. инициализация, 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

Код (шестн.)	Название	Описание
b1-03	Выбор метода остановки	Выбор способа остановки двигателя после снятия команды "Ход" и ввода команды "Останов". 0: Линейн. измен. скор. до останов., 1: Движение по инерции до остановки, 2: Тормож. пост. током до остановки, 3: Движение по инерции до остановки с таймером, 9: Остановка с постоян. расстоянием
b1-04	Возможность обратного хода	Настойка функции обратного хода. Запрещайте работу на обратный ход при использовании с вентилятором или насосом, когда вращение двигателя в обратном направлении может быть опасным. 0: Обратный ход ВКЛ, 1: Обратный ход ВЫКЛ
C1-01 RUN (Работа)	Время ускорения 1	Настройка длительности времени ускорения от нуля до максимальной выходной частоты.
C1-02 RUN (Работа)	Время замедления 1	Настройка длительности времени замедления от максимальной выходной частоты до нуля.
C2-01	Время S-кривой в начале ускор.	Задает время ускорения S-кривой в момент начала.
C2-02	Время S-кривой в конце ускор.	Задает время ускорения S-кривой в момент завершения.
C2-03	Время S-кривой в начале замедл.	Задает время замедления S-кривой в момент начала.
C2-04	Время S-кривой в конце замедл.	Задает время замедления S-кривой в момент завершения.
C6-01	режим работы;	Выбор номинала режима 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, кГц (4,0 кГц для РВУбОС/ПМ), 3: 8,0 кГц (6,0 кГц для РВУбОС/ПМ), 4: 10,0 кГц (8,0 кГц для РВУбОС/ПМ), 5: 12,5 кГц (10,0 кГц для РВУбОС/ПМ), 6: 15,0 кГц (12,0 кГц для РВУбОС/ПМ), 7: Реверс ШИМ1 (слышимый звук 4), 8: Реверс ШИМ2 (слышимый звук 4), 9: Реверс ШИМ3 (слышимый звук 4), A: Реверс ШИМ4 (слышимый звук 4), B: Отклонение тока утечки ШИМ, F: Опред. польз. (C6-03...C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN (Работа)	Задание с 1 по 16	Устанавливает задание частоты в единицах из *o1-03 [Выбор единиц отображения частоты*.
d1-17 RUN (Работа)	Задание частоты в толчков. реж.	Устанавливает задание частоты для толчкового режима в единицах из *o1-03 [Выбор единиц отображения частоты]*. Чтобы задавалась частота для толчкового режима, присвойте параметру *H1-xx значение 6 [Выбор функции МФЦВх = Выбор зад. частоты в толчков. реж]*.
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	Настойка входного напряжения привода.
E1-04	Максимальная выходная частота	Настройка максимальной выходной частоты для частотного регулирования.

Код (шестн.)	Название	Описание
E1-05	Максимальное выходное напряжение	Настройка максимального выходного напряжения для частотного регулирования.
E1-06	Номинальная частота	Настройка номинальной частоты для частотного регулирования.
E1-09	Минимальная выходная частота	Настройка минимальной выходной частоты для частотного регулирования.
E2-01	Номинальный ток двигателя	Настройка номинального тока двигателя в амперах.
E2-11	Номинальная мощность двигателя	Задание номинальной выходной мощности двигателя в единицах, указанных в параметре *o1-58 [Выбор единиц мощности двигателя]*.
H1-01 - H1-07	Выбор функции клемм с S1 по S7	Настройка функций клемм с S1 по S7 многофункциональных цифровых входов.
H2-01	Выбор функции клеммы MA/MB-MC	Выбор функции клеммы MA-MC или MB-MC многофункционального цифрового выхода.
H2-02	Выбор функции клеммы P1-C1	Выбор функции клеммы P1-C1 многофункционального цифрового выхода.
H2-03	Выбор функции клеммы P2-C2	Выбор функции клеммы P2-C2 многофункционального цифрового выхода.
H3-01	Уровень сигнала на клемме A1	Настройка уровня входного сигнала, поступающего на клемму A1 многофункционального аналогового входа. 0: 0...10 В (нижний предел=0), 1: От 0 В до 10 В (без нижнего предела)
H3-02	Выбор функции клеммы A1	Выбор функции клеммы A1 многофункционального аналогового входа.
H3-03 RUN (Работа)	Настройка КУ 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.
H3-09	Уровень сигнала на клемме A2	Настройка уровня входного сигнала, поступающего на клемму A2 многофункционального аналогового входа. 0: 0-10 В (миним=0), 1: От 0 В до 10 В (без нижнего предела), 2: 4...20 мА, 3: 0...20 мА
H3-10	Выбор функции клеммы A2	Выбор функции клеммы A2 многофункционального аналогового входа.
H3-11 RUN (Работа)	Настройка КУ для клеммы A2	Настройка коэффициента усиления аналогового сигнала, поступающего на клемму A2 многофункционального аналогового входа.
H3-12 RUN (Работа)	Настройка смещения для клеммы A2	Настройка смещения аналогового сигнала, поступающего на клемму A2 многофункционального аналогового входа.
H3-13	Постоянн.врем. фильт.аналог.вход.	Настройка постоянной времени для основного фильтра задержки на клемме многофункционального аналогового входа.
H3-14	Включение клемм аналог. входов	Выбор клемм, которые находятся во включенном состоянии, когда включен параметр *H1-xx = C [Выбор функции МФЦВх = Выбор включенных аналоговых клемм*. 1: Только клемма A1, 2: Только клемма A2, 7: Включены все клеммы
H4-01	Выбор аналог. вых. клеммы AM	Задание числа мониторинга, выводимого на клемму AM многофункционального аналогового выхода.

Код (шестн.)	Название	Описание
H4-02 RUN (Работа)	КУ аналог. вых. клеммы AM	Указание усиления контрольного сигнала, отправляемого с клеммы AM многофункционального аналогового выхода.
H4-03 RUN (Работа)	Смещ. аналог. вых. клеммы AM	Указание смещения контрольного сигнала, отправляемого с клеммы AM многофункционального аналогового выхода.
H4-07	Уровень сигнала для клеммы AM	Задание уровня выходного сигнала на клемме AM многофункционального аналогового выход. 0: 0...10 В, 2: 4...20 мА
L1-01	Защита от перегруз. двиг. (oL1)	Настройка функции защиты двигателя от перегрузки с помощью электронных устройств тепловой защиты. 0: Нет, 1: Переменный крутящий момент, 2: Пост. крут.мом. в диап.скор.10:1, 3: Пост.крут.мом. в диап.скор.100:1, 4: ДПМ с переменн. крутящ. моментом, 5: ДПМ с постоянн. крутящ. моментом, 6: Переменный крутящ. мом. (50 Гц)
L1-02	Время защиты от перегруз. двиг.	Установка времени работы электронной тепловой защиты привода для предотвращения повреждения электродвигателя. Обычно значение этого параметра менять не требуется.
L3-04	Предотвр. опрокид. при замедл.	Выбор используемого приводом способа предотвращения отказов из-за превышения по напряжению при замедлении. 0: Нет, 1: Общего назначения, 2: Интеллект. (игнор. лин. замедл.), 3: Общ.назн. с резистором дин.торм., 4: Перевозбуждение/сильный поток, 5: Перевозбуждение/сильный поток 2, 7: Перевозбуждение/сильный поток 3

◆ Поиск и устранение неисправностей

Если привод или двигатель работают неправильно, найдите информацию о тревоге и неисправности на пульте оператора привода.

- В случае отказов, относящихся к приводу:
  - На пульте оператора отображается код отказа.
  - Горит индикатор ALM/ERR.
  - Привод отключил выходное напряжение, и активирован набор выходных клемм для *отказа [с H2-01 по H2-03 = E]*. Двигатель вращается по инерции до остановки.
- В случае тревог, относящихся к приводу:
  - На пульте оператора отображается код тревоги.
  - Индикатор ALM/ERR мигает.
  - Привод продолжит управлять двигателем. Некоторые тревоги позволяют выбирать метод остановки двигателя.

■ Порядок сброса отказа

1. Устраните причину тревоги или отказа.
2. Когда на пульте управления отображается код отказа или тревоги, нажмите [>] на пульте управления.

В этой таблице приведена информация о причинах и возможных способах устранения наиболее часто встречающихся сбоев и тревог.

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	В течение более 0,5 с одновременно подавались команды на прямой и на обратный ход.	Проверьте последовательность команд на прямой и обратный ход и исправьте проблему.
EF1 - EF7	Внешний отказ (клемма Sx)	Произошел отказ внешнего устройства, подключенного к одному из многофункциональных цифровых входов Sx. *Внешний отказ [H1-xx = 20 по 2B]* настроена на клеммную многофункционального цифрового входа, однако клемма не используется.	• Устраните причину внешнего отказа, чтобы удалить сигнал внешнего отказа в многофункциональном цифровом входе. • Правильно настройте многофункциональный цифровой вход.
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.
		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.
oC	Превышение по току	• Возникло короткое замыкание на землю кабеля главной цепи электродвигателя. • Слишком большая нагрузка. • Слишком малое время ускорения. • Неправильные настройки частотного управления. • Неправильные данные о двигателе. • На выходе неправильно подсоединен магнитный контактор.	• Замените поврежденные выходные кабели или кабели двигателя. • Отремонтируйте поврежденные устройства. • Проверьте правильность значений параметров. • Проверьте правильность включения в цепь электромагнитного контактора со стороны выходного напряжения привода.

oL1	Перегрузка двигателя	Слишком большая нагрузка на двигатель.	Уменьшите нагрузку на двигатель.
		Привод управляет электродвигателем общего назначения с высокой нагрузкой при скорости ниже номинальной.	Воспользуйтесь двигателем с внешним вентилятором охлаждения и задайте правильный тип двигателя значением параметра *L1-01 [Защита от перегруз. двиг. (oL1)]*.
		Слишком короткое время ускорения и торможения или время цикла.	Увеличьте время ускорения и замедления.
		Неверная настройка номинального тока двигателя.	Обеспечьте правильность указания номинального тока с помощью параметра *E2-01 [Номинальный ток двигателя (FLA)]*.
oL2	Перегрузка привода	• Слишком большая нагрузка. • Слишком мала мощность привода. • Слишком большой крутящий момент на малой скорости.	• Проверьте нагрузку. • Убедитесь в том, что привод обладает достаточной мощностью для данной нагрузки. • Способность привода выдерживать перегрузки уменьшается на низких скоростях. Уменьшите нагрузку или замените привод на более мощный.
ov	Превышение по напряжению	• Слишком высокое напряжение источника питания. • Слишком малое время замедления. • Функция предотвращения опрокидывания отключена. • Тормозной резистор не подключен или неисправен. • Неустойчиво управление двигателем. • Слишком высокое входное напряжение.	• Увеличьте время замедления. • Установите *L3-04 ≠ 0 [Stall Prevention during Decel ≠ Disabled]*, чтобы включить функцию предотвращения опрокидывания. • Замените тормозной резистор. • Проверьте правильность настройки параметров двигателя и при необходимости скорректируйте крутящий момент и компенсацию скольжения. • Убедитесь, что напряжение питания соответствует техническим характеристикам привода.
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.

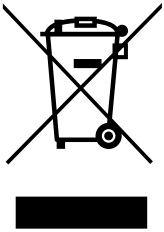
		Неудовлетворительный баланс между фазами напряжения.	• Проверьте наличие проблем с напряжением питания. • Стабилизируйте напряжение электропитания на входе привода. • Если напряжение питание в порядке, проверьте магнитный контактор со стороны главной цепи.
		Конденсаторы главной цепи стали необслуживаемыми.	• Проверьте что время обслуживания конденсаторов в параметре *U4-05 [Обслуж.конденсатор.]*. • Если *U4-05* составляет более 90%, замените конденсатор. Для получения дополнительной информации обратитесь в корпорацию Yaskawa или к ее ближайшему торговому представителю.
			• Проверьте наличие проблем с напряжением питания. • Повторно подайте напряжение на привод. • Если сигнал тревоги сохранится, замените печатную плату или привод. Для получения информации о замене платы управления обратитесь в компанию Yaskawa или к ближайшему торговому представителю.
STo	Безоп. отключ. крутящего момента	Входы безопасной блокировки H1-HC и H2-HC разомкнуты.	• Убедитесь в том, что сигнал безопасной блокировки подается от внешнего источника на клеммы H1-HC или H2-HC. • Когда функция безопасной блокировки не используется, соедините клеммы H1-HC и H2-HC.
STоF	Неполадка — оборуд. для безоп.откл.	На одну из двух клемм H1-HC и H2-HC поступил входной сигнал безопасной блокировки.	• Убедитесь в том, что сигнал безопасной блокировки подается от внешнего источника на клеммы H1-HC или H2-HC. • Когда функция безопасной блокировки не используется, соедините клеммы H1-HC и H2-HC.
		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.

◆ Утилизация

■ Инструкции по утилизации

Утилизацию привода, упаковочного материала необходимо производить в соответствии с региональными, местными и муниципальными законами и нормативами.

■ 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 8.5 Маркировка CE

Маркировка CE показывает, что изделие соответствует экологическим требованиям и стандартам безопасности в Европейском союзе. Изделия, которые производятся, продаются или импортируются в странах Европейского союза должны иметь маркировку CE.

Стандарты Европейского союза включают стандарты для электрических устройств (Директива по низковольтному оборудованию), стандарты по электрическим помехам (Директива по электромагнитной совместимости) и стандарты для машиностроения (Директива по машинному оборудованию)

На данное изделие нанесена маркировка CE в соответствии с Директивой по низковольтному оборудованию, Директивой по электромагнитной совместимости и Директивой по машинному оборудованию.

Таблица 8.6 Гармонизированный стандарт

Европейская директива	Гармонизированный стандарт
Соответствие директиве CE по низковольтному оборудованию 2014/35/EU	IEC/EN 61800-5-1:2007
Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Директива по машинному оборудованию 2006/42/EU	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (класс III) • IEC 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

Заказчик должен добавить маркировку CE на конечное устройство, содержащее данное изделие. Заказчик должны убедиться, что конечное устройство соответствует стандартам ЕС.

■ Соответствие директиве CE по низковольтному оборудованию

Было подтверждено, что данное устройство соответствует требования директивы CE по низковольтному оборудованию. Для этого было проведено испытание в соответствии со стандартом IEC/EN 61800-5-1:2007.

Для машин и устрйоство, в которых установлен данный продукт, должны удовлетворять следующим условиям, чтобы обеспечить соответствие директиве CE 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.

■ Подключение предохранителя со стороны входов (первичная сторона)

Защита цепи управления привода должна соответствовать стандарту IEC/EN 61800-5-1:2007 для защиты внутренних схем от короткого замыкания. Подсоедините полупроводниковые предохранители к входной стороне для защиты схемы ответвления.

Более подробную информацию см. в разделах *Single-Phase 200 V Class на странице 280*, *Three-Phase 200 V Class на странице 280* и *Three-Phase 400 V Class на странице 281*. Информация о рекомендуемых предохранителях.

⚠ 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

Используйте приводы с встроенными электромагнитными фильтрами или установите внешние электромагнитные фильтры со стороны входов привода, чтобы обеспечить соответствие Директиве по электромагнитным помехам.

Приводы со встроенными электромагнитными фильтрами (модели 2xxxE, BxxxE, 4xxxE) были проверены в соответствии с европейским стандартом IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012 и признаны соответствующими Директиве по электромагнитной совместимости.

■ Выбор провода

Выбор подходящих проводов проводки основной цепи.

Характеристики сечения проводов и крутящего момента затяжки в соответствии с европейскими стандартами см. в *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) на странице 283*.

Характеристики сечения проводов и крутящего момента затяжки в соответствии со стандартами UL см. в *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) на странице 296*.

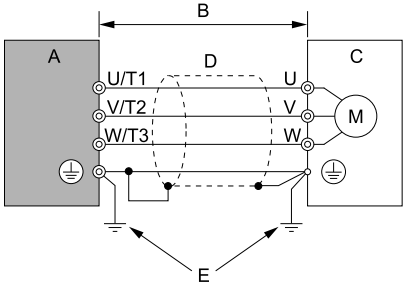
Таблица 8.7 Значки, определяющие форму винтов

Значок	Форма винта
⊕	+/-
⊖	Со шлицем (-)
⑤	С шестигранной головкой (WAF: 5 мм)

■ Монтаж привода в соответствии с правилами Директивы по электромагнитной совместимости

Установите модели привода 2xxxE, BxxxE и 4xxxE согласной этой процедуре, чтобы обеспечить соответствие Директиве об электромагнитной совместимости, если привод представляет собой один модуль или устанавливается внутри устройства большего размера.

1. Установите привод на заземленной металлической пластине.
2. Подсоедините электропроводку к приводу и двигателю.
3. Включите фильтр электромагнитных помех.
4. Заземлите экран провода со стороны привода и со стороны электродвигателя.



A - Привод
B - Максимальная длина электропроводки *1
C - Электродвигатель
D - Металлический проводник
E - Провод заземления

Рисунок 8.6 Подсоединение электропроводки к приводу и двигателю

*1 Максимальная длина электропроводки между приводом и двигателям составляет: провод должен быть минимально возможной длины.

2xxxE, 4xxxE: 20 м (65.6 фута)

BxxxE: 10 м (32.8 фута)

5. Используйте зажим кабеля для заземления кабеля электродвигателя на металлическую пластину.

Примечание:

Убедитесь в том, что провод защитного заземления соответствует техническим характеристикам или местным стандартам безопасности.

6. Подсоедините дроссель переменного или постоянного тока для уменьшения гармонических искажений.

Примечание:

Чтобы обеспечить соответствие стандарту IEC/EN 61000-3-2 моделей привода 2001, 2006, 4001 или 4004, установите дроссель постоянного тока.

■ Включение внутреннего фильтра электромагнитных помех

На моделях привода 2xxxE, BxxxE и 4xxxE, чтобы включить или отключить фильтр электромагнитных помех, необходимо повернуть винты соответственно в положение ON и 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. Винты выключателя фильтра электромагнитных помех по умолчанию установлены в положение OFF.

⚠ 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 следует снимать крышки и прикасаться к печатным платам, когда привод находится под напряжением. Касание внутренних компонентов привода, находящегося под напряжением, может привести к серьезной травме или смерти.*

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ *Опасность поражения электрическим током. Заземлите нейтральную точку источника питания привода моделей 2xxxE, BxxxE и 4xxxE, чтобы обеспечить соблюдение требований Директивы по электромагнитной совместимости, прежде чем включать фильтр электромагнитных помех, а также при наличии большого сопротивления заземления. Если включен фильтр электромагнитных помех без заземления нейтральной точки или если сопротивление заземления слишком большое, 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.*

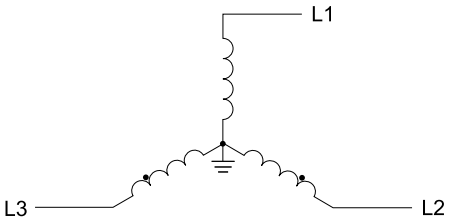


Рисунок 8.7 Симметричное заземление

УВЕДОМЛЕНИЕ *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. Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению привода.*

В случае потери винта переключения фильтра электромагнитных помех Таблица 8.8 найдите подходящий винт для замены в и установите новый винт, используя соответствующий момент затяжки.

УВЕДОМЛЕНИЕ *Используйте только винты, которые указаны в настоящем руководстве. Использование неразрешенных винтов может привести к повреждению привода.*

Таблица 8.8 Размеры винтов и моменты затяжки

Модель	Размер винта	Момент затяжки N·m (in·lb)
B001 - B004 2001 - 2006	M3×16	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3×20	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4×20	1,2 - 1,5 (10,6 - 13,3)

◆ Вход безопасной блокировки

Рисунок 8.8 Маркировка TUV

Маркировка TUV показывает, что изделие соответствует требованиям безопасности.

В этом разделе описаны меры предосторожности в дополнение к использованию входа безопасной блокировки. Для получения дополнительной информации обратитесь в корпорацию Yaskawa.

Функция защиты соответствует стандартам, приведенным в Таблица 8.9.

Таблица 8.9 Применяемые стандарты безопасности и универсальные стандарты

Стандарты безопасности	Универсальные стандарты
Функциональная безопасность	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) IEC/EN61800-5-2:2016 (SIL3)
Безопасность оборудования	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (кат.3, PL e)

Стандарты безопасности	Универсальные стандарты
Электромагнитная совместимость	IEC/EN 61000-6-7:2015 IEC/EN 61326-3-1:2017
LVD	IEC/EN 61800-5-1:2007

Примечание:

SIL = Safety Integrity Level — класс безопасности.

■ Характеристики функции безопасной блокировки

Вход безопасной блокировки обеспечивает функцию остановки, соответствующей "Безопасному отключению крутящего момента", как указано в стандарте IEC/EN 61800-5-2:2016. Вход безопасной блокировки соответствует требованиям стандартов EN ISO 13849-1 и IEC/EN 61508. Он также содержит монитор состояния защиты, который распознает ошибки цепи защиты.

При установке привода как отдельного компонента системы необходимо убедиться, что система соответствует всем применимым стандартам безопасности.

Характеристики функции защиты см. в Таблица 8.10 .

Таблица 8.10 Характеристики функции безопасной блокировки

Параметр		Описание
Вход/выход		• Вход: 2 Вход безопасной блокировки (H1, H2) Уровень вкл. сигнала: от 18 до 28 V постоянного тока Уровень выкл. сигнала: от -4 до +4 V постоянного тока • Выход: 1 Выход монитора защиты многофункционального цифрового выхода для монитора внешних устройств (EDM)
Время отклика с момента размыкания входа до момента прекращения подачи выходного напряжения привода		3 ms или менее
Время отклика с момента размыкания входов клемм H1 и H2 до момента срабатывания сигнала монитора внешних устройств		30 ms или менее
Вероятность сбоя	Режим запроса режима работы с меньшей частотой	PFD = $1.38E^{-5}$
	Режим запроса частой работы или непрерывный режим	PFH = $3.35E^{-9}$
Уровень производительности		Вход безопасной блокировки соответствует требованиям по уровню производительности стандарта EN ISO 13849-1.
HFT (аппаратная отказоустойчивость)		N = 1
Тип подсистемы		Тип B
$MTTF_D$		Высокое
DCavg		Среднее
Срок службы		10 лет

Примечание:

EDM = мониторинг внешних устройств

PFD = вероятность отказа по запросу

PFD = вероятность опасного отказа в час

■ Цепь защитного отключения

Цепь защитного отключения имеет два изолированных канала (контакты H1 и H2), которые отключают выходы транзисторов. Этот вход может использовать внутренний источники 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”.

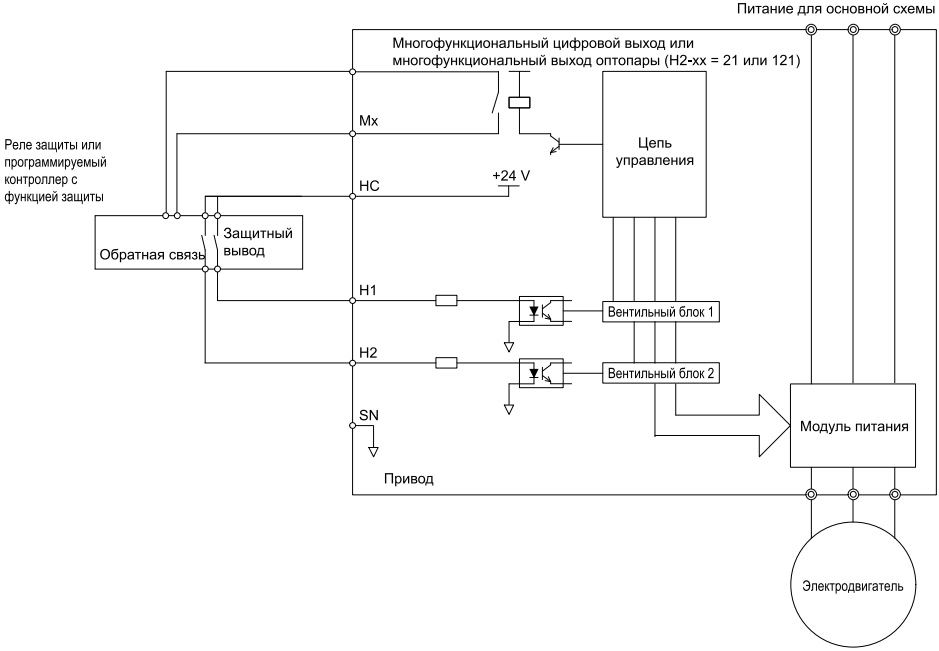


Рисунок 8.9 Пример схемы для функции безопасного отключения

■ 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 8.10.

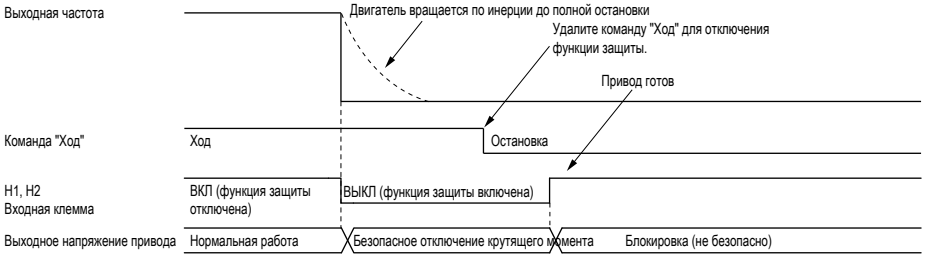


Рисунок 8.10 Работа функции безопасной блокировки

Переключение из обычного режима работы в состояние “Безопасное отключение крутящего момента”

Чтобы включить функцию безопасной блокировки, отключите (разомкните) входную клемму защиты H1 или HC. 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 *b1-03 [Выбор метода 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 H1 и H2 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 H1 или H2 до переключения привода в состояние "Безопасное отключение крутящего момента" составляет 3 мс. Настройте удержание состояние отключения для клемм H1 и H2 в течение хотя бы 3 мс. Привод может не переключиться в состояние “Безопасное отключение крутящего момента”, если клеммы H1 и H2 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 H1-HC и H2-HC, чтобы отключить функцию "Безопасное отключение крутящего момента". После правильной остановки привода введите команду "Ход".
- На ходу
  При включении функции безопасной блокировки во время работы привода, удалите команду "Ход" и только после этого установите перемычку между клеммами H1-HC и H2-HC, чтобы отключить функцию "Безопасное отключение крутящего момента". Введите команду "Останов", затем введите команду "Ход", когда клеммы H1 и H2 находятся в состоянии вкл или выкл.

■ Проверка функции защитного отключения.

После замены деталей или выполнения обслуживания привода выполните все необходимые подключения электропроводки для запуска привода, а затем выполните следующие действия для проверки входа защитного отключения. Сохраните результаты проверки.

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 8.11.
   Если выполняется одно или несколько из этих условий, состояние включения/выключения многофункционального цифрового выхода может неправильно отображаться на пульте оператора.
   - 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 8.11.

■ 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 8.11.

Таблица 8.11 Состояние клемм монитора внешних устройств и входа безопасной блокировки

Состояние входного канала		Состояние выходов защитного монитора		Состояние выходов привода	Дисплей на пульте оператора	Индикатор READY	Регистр MEMOBUS 0020H	
Вход 1 (H1-HC)	Вход 2 (H2-HC)	Клемма многофункционального цифрового выхода (H2-xx = 21)	Клемма многофункционального цифрового выхода (H2-xx = 121)				бит C	бит D
ВКЛ (Цепь замкнута)	ВКЛ (Цепь замкнута)	ВЫКЛ	ВКЛ	Блокировка (Привод готов)	Нормальное отображение	Индикатор READY: горит	0	0
ВЫКЛ (Разомкнута)	ВКЛ (Цепь замкнута)	ВЫКЛ	ВКЛ	Состояние защиты (STo)	SToF (Мигает)	Индикатор ALM/ERR: мигает	1	0
ВКЛ (Цепь замкнута)	ВЫКЛ (Разомкнута)	ВЫКЛ	ВКЛ	Состояние защиты (STo)	SToF (Мигает)	Индикатор ALM/ERR: мигает	1	0
ВЫКЛ (Разомкнута)	ВЫКЛ (Разомкнута)	ВКЛ	ВЫКЛ	Состояние защиты (STo)	STo (Мигает)	Индикатор READY: мигает	0	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 многофукционального 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.

Можно поменять полярность выходного сигнала защитного монитора с помощью настроек функции многофункционального цифрового выхода. Инструкции по настройке см. в Таблица 8.11.

Дисплей клавиатуры

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 будет мигать *SToF [Устройство безопасного отключения крутящего момента]*, когда один канал выключен (разомкнут), а другой включен (короткое замыкание). 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.

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, kablajını yapmak, ayarlamak ve çalıştırmak için kullanın.

Kullanıcılar, arka kapakta yazılı Yaskawa dokümantasyon web sitesinden Teknik Kılavuzu indirebilirler.

◆ Hedef Kullanıcıda Aranan Niteliklikler

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.

◆ Bölüm Güvenliği

Sürücüyü kurmadan, kablolarını çekmeden veya çalıştırmadan önce tüm güvenlik tedbirlerini okuyun.

■ Sinyal Kelimelerinin Açıklaması

⚠ UYARI *Sürücüye kurulum, çalıştırma veya bakım yapmadan önce bu kılavuzu okuyun ve anlayın. Sürücüyü bu kılavuzda ve yerel tüzüklerde belirtilen şekilde kurun. Bu bölümdeki semboller, bu kılavuzdaki güvenlik mesajlarını tanımlar. Bu güvenlik mesajlarına uymazsanız, tehlikeler ciddi yaralanmaya, ölüme veya ürünlerde ve ilgili ekipman ile sistemlerde zarara neden olabilir.*

Bu tanımlayıcı kelimeler bu talimatlarda önemli güvenli tedbirlerini kategorize eder ve vurgular.

⚠ TEHLIKE *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 *Kaçınılmadığı takdirde, önemsiz veya orta ölçekli yaralanmaya neden olabilecek tehlikeli bir durumu belirler.*

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, ihtarlara ve uyarılara uyun.
- Tüm çalışmalar yetkili personel tarafından yapılmalıdır.
- Bu kılavuza ve yerel tüzüklere göre sürücüyü kurun.

⚠ TEHLIKE *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 gösterge LED'i söner. Tüm göstergeler KAPALI olduğunda, sürücünün güvenli olmasını sağlamak için tehlikeli gerilimleri ölçün. Enerji verildiğinde sürücü üzerinde çalışıyorsanız, elektrik şokundan ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olacaktır. Sürücü, sürücüden enerjiyi kestiğinizde şarjlı kalan iç kapasitörlere sahiptir.*

⚠ 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 *Elektrik Şoku Tehlikesi. Koruyucu topraklama telinin teknik standartlara ve yerel güvenlik standartlarına uyduğundan emin olun. IEC/EN 61800-5-1:2007 standardı, koruyucu toprak tel koptuğunda güç kaynağını otomatik olarak güç kesecek şekilde kablolamalısınız. Dahili EMC filtresini açarsanız, sürücünün kaçak akımı 3,5 mA'dan daha fazla olacaktır. Ayrıca, en az 10 mm2 (bakır tel) veya 16 mm2 (alüminyum tel) kesit alana sahip bir koruyucu topraklama telini de bağlayabilirsiniz. Standartlara ve yönetmeliklere uymazsanız, ciddi yaralanmaya 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. Sürücü, motor ve makine etrafındaki alandan tüm personeli ve nesneleri kaldırın ve sürücüye enerji vermeden önce kapakları, kaplinleri, şaft anahtarlarını ve makine yüklerini bağlayın. Personel çok yakınsa veya eksik parçalar varsa, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.*

⚠ UYARI *Yangın Tehlikesi. Yanlış gerilimlerde ana devre güç kaynağını kullanmayın (Aşırı Voltaj Kategorisi III). Sürücüyü sürücü değer plakasındaki giriş gerilimi özellik 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 aralıkta 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 filtresi, herhangi bir nötr nokta topraklanmadan AÇILIRSA veya yüksek dirençli topraklama varsa, ölüm veya ciddi yaralanmaya neden olabilir.*

⚠ UYARI *Ezilme Tehlikesi. Sistemi sürücüyü kablodıktan 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 *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 *Bir gerilim testine dayanmayın veya sürücüde bir Megger yalıtım test cihazını kullanın. 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 *Artık akım izleme/tespiti için bir sigorta ve ekipman takın (RCM/RCD). Bu bileşenleri kurmazsanız, sürücü ve bağlantılı ekipmanda hasara neden olabilirler.*

DUYURU *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 ilerletici 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 kablajında ekransız kablo kullanma. Korumalı, burgulu çiftli kablo kullanın ve ekranı sürücünün toprak terminaline bağla. Korunmamış kablo, elektrik parazitlenmesine ve kabul edilemez sistem performansına neden olabilir.
- Güçlü elektromanyetik dalgaları yayan cihazları sürücünün yanına koymayın, örneğin telsiz ileticileri. 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.

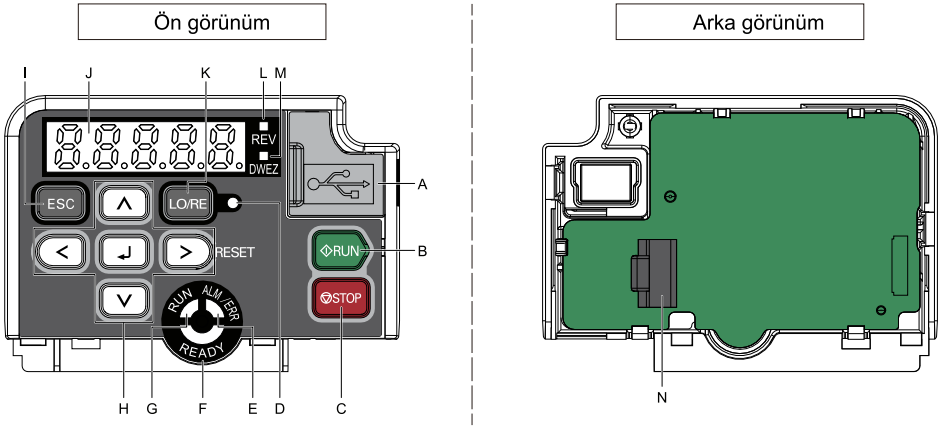
1. Teknik kılavuzu dikkatlice okuyun.
2. Sürücüyü kurmadan, kablolarını çekmeden veya çalıştırmadan önce tüm güvenlik tedbirlerini okuyun.
3. Sürücüyü kurduğunuzda, tüm geçerli standartlara ve güvenlik tedbirlerine göre kablosunu çekin ve topraklayın.
4. Tüm bileşenleri ve koruma kapaklarını doğru biçimde taktığınızdan emin olun.
5. Sürücüyü belirtilen çevresel koşullarda kullandığınızdan emin olun.

⚠ 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

- Bu cihaz yaşam destek cihazlarında veya sistemlerinde kullanılmak üzere tasarlanmamış ve üretilmemiştir.
- Eğer bu ürünü yolcu araçları, ilaç, uçak ve havacılık, nükleer güç, elektrik gücü veya denizaltı aktarmasındaki makine ve sistemler gibi özel maksatla kullanmayı düşünüyorsanız bir Yaskawa temsilcisi veya Yaskawa satış temsilciniz ile irtibata geçin.

◆ Klavye: Adlar ve Fonksiyonlar



Şekil 9.1 Klavye

Tablo 9.1 Klavye: Adlar ve Fonksiyonlar

Sembol	Ad	Fonksiyon
A	USB Terminali	USB kablosu için giriş noktası. Sürücüyü PC'ye bağlamak için USB kullanın. (USB standart 2.0, tip A - mini-B).
B	RUN Tuşu	Sürücüyü LOCAL Modda başlatır. Otomatik Ayar modunda çalışmayı başlatır. **Not:** Motoru çalıştırmak için tuş takımını kullanmadan önce, tuş takımında LO/RE üzerine basın Böylece sürücüyü LOCAL Moda ayarlar.
C	STOP Tuşu	Sürücünün çalışmasını durdurur. **Not:** Durdurma öncelikli bir devre kullanır. STOP üzerine basın ve motoru durdurun. Bu, ayrıca bir Run (Çalıştır) komutu dış Çalıştır komutu kaynağında (REMOTE modu) aktif olduğunda motoru durduracaktır. Devredışı bırakmak için STOP öncelik, ayarla *o2-02 = 0 [DUR Tuş Fonksiyonu Seçimi = Devredışı]*.
D	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: Tuş takımı kullanılarak çalıştırılır. Tuş takımını RUN/STOP ve frekans referans komutlarını girmek için kullan. • REMOTE: Kontrol devresi terminalinden veya seri iletimden çalıştırılır. *b1-01* kapsamında girilen frekans referans kaynağını ve *b1-02* kapsamında seçilen Çalıştır komutunu seçin.

Sembol	Ad	Fonksiyon
E	ALM/ERR LED	Yanıkken: Sürücü bir hatayı tespit eder. OFF: Hiçbir sürücü hatası veya alarmı yok. Yanıp sönme: • Bir alarm • Çalışma Hataları • Bir Otomatik Ayarlama hatası **Not:** Sürücü aynı anda bir arıza ve bir alarm tespit ederse arızayı tanımlamak için LED yanacaktır.
F	READY LED	Yanıkken: Sürücü çalışıyor veya çalışma için hazırlanıyor. KAPALI: • Sürücü bir hatayı tespit eder. • Hiçbir hata yok ve sürücü bir Run komutunu aldı, ancak sürücü çalışamıyor. Örneğin, Programlama Modunda. Yanıp sönme: Sürücü *STo [Güvenli Tork KAPALI]* durumundadır. Hızlı yanıp sönme: Ana devre güç kaynağının gerilimi azalır ve harici 24 V güç kaynağı yalnızca sürücüye güç verir.
G	RUN LEDi	Yanıkken: Sürücü normal çalışma durumundadır. OFF: Sürücü durur. Yanıp sönme: • Sürücü durmak için yavaşlıyor. • Sürücü RUN komutu aldı, fakat frekans referansı 0 Hz. Hızlı yanıp sönme: • 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. • Kullanıcı bastı STOP Sürücü REMOTE modunda çalışırken kullanıcı tuş takımından STOP tuşuna bastı. • Sürücü aktif bir RUN komutuyla enerjilendirildi ve *b1-17 = 0 [Güç Açma Çlıştır Kmt = Mevcut RUN Komutunu Yoksay]*.
H	Sol Ok Tuşu	İmleci sola hareket ettirir.
	Üst Ok/Alt Ok Tuşları	• Farklı bir ekrana geçer. • Parametre numaralarını seçer ve ayar değerlerini artırır ya da azaltır.
	Sağ Ok (SIFIRLA)	• İmleci sağa hareket ettirir. • Bir hatayı temizlemek için sürücüyü tekrar başlatır.
	GİRİŞ Tuşu	• Parm. değerlerini ve ayarları girer. • Mod, parametre ve ayar değeri seçer.
I	ESC Tuşu	• Önceki ekrana geri gider. • Frekans referans ekranına geri gitmek için basın ve tutun (ilk ekran).

Sembol	Ad	Fonksiyon
J	LED Ekran	Parametreleri, hataları ve diğer verileri gösterir.
K	LO/RE Seçim Tuşu LO/RE	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] LO/RE 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.
L	REV LED REV	Yanıkken: Sürücü, ters yönde çalışma komutu aldı.
M	DWEZ LED DWEZ	Yanıkken: Sürücü DriveWorksEZ çalışmasında.
N	RJ-45 Konektörü	Sürücüye bağlanır. Tuş takımını sürücünün konumundan başka bir yere kurmak için UTP CAT5e uzatma kablosu yoluyla bir RJ-45 8-pimi doğrudan kullanın.

⚠ 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.*

◆ 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 edin.. Alev alabilir ve yanıcı malzemeleri bir yangın başlatabilir ve 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.*

DUYURU *Sürücüyü EMC Rehberindeki gibi takın. EMC Rehberlerine uymazsanız, yanlış çalışmaya ve elektrikli cihazlarda hasara 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 *Sürücüye dokunduğunuzda doğru elektrostatik deşarj (ESD) prosedürlerine uyun. Yanlış ESD prosedürleri, sürücü devresinde zarara neden olabilir.*

Not:

Sürücü çevre aygıtı, transformatör veya diğer elektronikleri sürücünün yakınına koymayın. Bileşenler sürücü yanında olmak zorundaysa, sürücüyü elektriksel girişime karşı koruyun. Sürücü yakınındaki bileşenler elektrik parazitinden kaynaklanan yanlış sürücü çalışmasına neden olabilirler.

■ Kurulum Ortamı

Kurulum ortamı ürünün kullanım ömrü ve sürücü performansının doğru olmasını sağlamak için önemlidir. Kurulum ortamının bu özelliklere uyduğundan emin olun.

Ortam	Şartlar
Kullanım Alanı	Kapalı Ortam
Güç Kaynağı	Aşırı Gerilim Kategorisi III
Ortam Sıcaklık Ayarı	IP20/UL Açık Tip: -10°C ila +50 °C (14 °F ila 122 °F) IP20/UL Tip1: -10 °C ila +40 °C (14 °F ila 104 °F) • Sürücü güvenilirliği, geniş sıcaklık dalgalanmaları olmayan ortamlarda daha iyidir. • Sürücüyü muhafaza içine kurarken, içerideki hava sıcaklığını izin verilen değer aralığında tutmak için fan veya soğutucu kullanın. • Sürücünün donmasına izin vermeyin.
Nem	%95 Bağıl Nem veya daha az Sürücüde yoğuşmanın oluşmasına izin vermeyin.
Depolama Sıcaklığı	-20 °C ila +70 °C (-4 °F ila +158 °F) (nakliye esnasında kısa dönem sıcaklık)
Ortam	Kirlilik Seviyesi 2 veya daha az Sürücüyü şunların olmadığı alana kurun: • Yağ buharı, korozif veya parlayıcı gaz veya toz • Metal tozu, yağ, su veya diğer istenmeyen malzemeler • Radyoaktif veya yanıcı materyaller. • Zararlı gaz veya sıvılar • Tuz • Doğrudan güneş ışığı Ahşap veya diğer yanıcı malzemeleri sürücüden uzak tutun.
Yükseklik	Maksimum1000 m (3281 ft) **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 anma gerilimini azaltmak gerekmez: • 2000 m (6562 ft) veya daha düşük rakıma sürücüyü kurma • Sürücüyü 2000 m ila 4000 m (6562 ft ila 13123 ft) kurma ve güç kaynağındaki nötr ucu topraklama. Nötr noktada topraklama yapmadığınızda Yaskawa veya daha yakın satış temsilcisi ile iletişime geçin.
Titreşim	• 10 Hz ila 20 Hz: 1 G (9,8 m/s^2, 32,15 ft/s^2) • 20 Hz ila 55 Hz: 0,6 G (5,9 m/s^2, 19,36 ft/s^2)
Kurulum Oryantasyonu	Sürücüyü soğutmak için yeterli hava akışına izin vermek üzere sürücüyü dikey olarak kurun.

■ Kapakları Çıkarma/Yeniden Takma

⚠ TEHLIKE *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 gösterge LED'i söner. Tüm göstergeler KAPALI olduğunda, sürücünün güvenli olmasını sağlamak için tehlikeli gerilimleri ölçün. Enerji verildiğinde sürücü üzerinde çalışıyorsanız, elektrik şokundan ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olacaktır. Sürücü, sürücüden enerjiyi kestiğinizde şarjlı kalan iç kapasitörlere sahiptir.*

◆ Elektriksel Kurulum

⚠ TEHLIKE *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 gösterge LED'i söner. Tüm göstergeler KAPALI olduğunda, sürücünün güvenli olmasını sağlamak için tehlikeli gerilimleri ölçün. Enerji verildiğinde sürücü üzerinde çalışıyorsanız, elektrik şokundan ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olacaktır. Sürücü, sürücüden enerjiyi kestiğinizde şarjlı kalan iç kapasitörlere sahiptir.*

⚠ UYARI *Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücünün elektriğini kesin ve Şarj LED'i sönene kadar en az 5 dakika bekleyin. Kablajda, devre kartlarında ve diğer parçalarda çalışmak için ön kapağı ve terminal kapağını çıkarın Terminalleri yalnızca doğru fonksiyonları için kullanın. Yanlış kablaj, 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 Şeması

Şekil 9.2'de belirtildiği gibi sürücüyü bağlayın.

⚠ UYARI *Ani Hareket Tehlikesi. Kontrol devresi anahtarlarını kapamadan önce MFDI 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.*

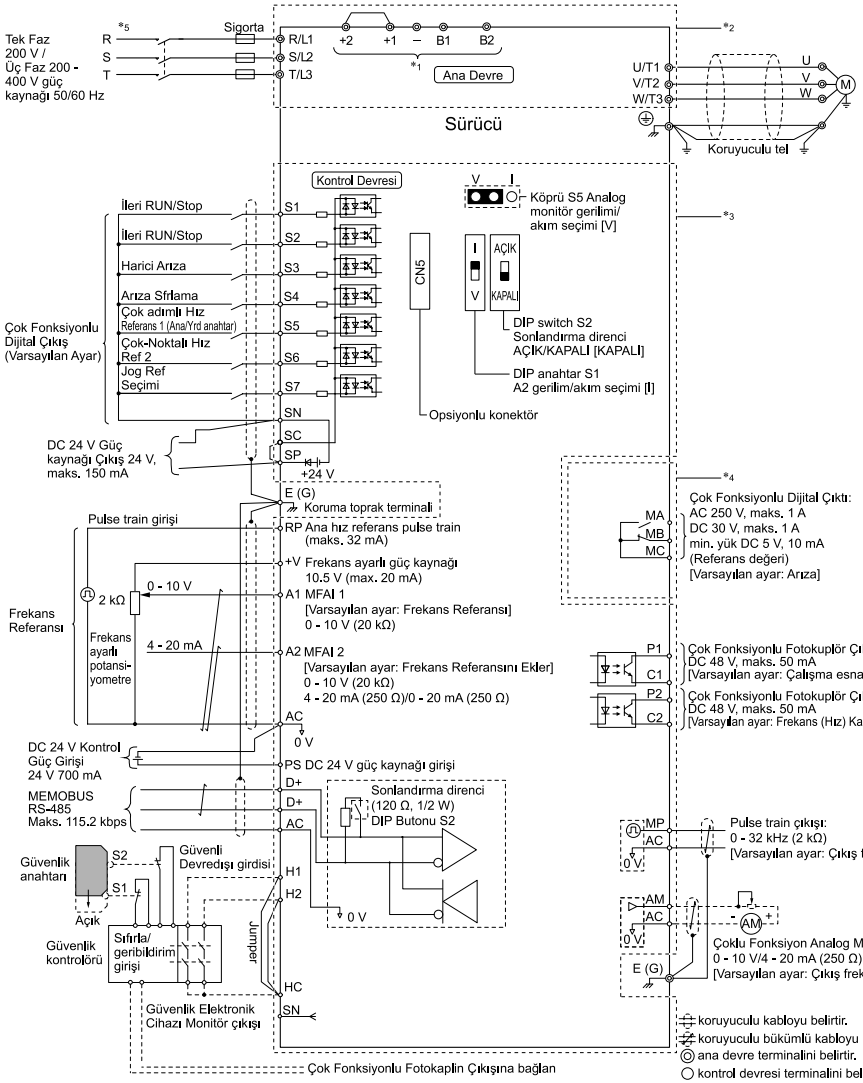
⚠ UYARI *Ani Hareket Tehlikesi. Uygulama Ön Ayar fonksiyonunu ayarlamadan önce sürücü için G/Ç sinyallerini ve harici sekansları kontrol edin. Uygulama Ön Ayar fonksiyonunu (A1-06 $\neq$ 0) ayarladığınızda, sürücü için G/Ç terminal fonksiyonlarını değiştirir ve ekipmanın olağandışı çalışmasına neden olabilir. Bu, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.*

⚠ UYARI *Yangın Tehlikesi. İlgili kurallar ve kılavuzdaki gibi kısa devre önleyici yeterli branşman hattı kullanın. Sürücü 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.*

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 toprağını sürücü muhafazasına bağlamayın. Yanlış toprak kablolaması, kontrol devresinin yanlış biçimde çalışmasına neden olabilir.



Şekil 9.2 Standart Sürücü Bağlantı Şeması

*1 Üç Faz 200 V sınıfı ve 400 V sınıfı sürücüleri için, opsiyonları sürücüye bağlamak üzere -, +1, +2, B1 ve B2 terminallerini kullanın. Tek Faz 200 V sınıfı sürücüler için, opsiyonları sürücüye bağlamak üzere -, +1, B1 ve B2 terminallerini kullanın.

⚠ UYARI *Yangın Tehlikesi. Yalnızca fabrika tarafından önerilen cihazları veya devreleri B1, B2, -, +1, +2 ve +3 terminallerine bağlayın. AC gücünü bu terminallere bağlamayın. Yanlış kablolama sürücüye zarar verebilir ve yangından ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.*

*2 Devre koruması için, ana devre ana devreye temas edebilecek yüzey kasadan ayrılır.

*3 Kontrol devresi, Güvenlik Ekstra-Düşük Gerilimli bir devredir. Bu devreyi takviyeli yalıtımla diğer devrelerden ayırın. Güvenlik Ekstra-Düşük Gerilimli devrenin belirtilen şekilde bağlandığından emin olun.

*4 Takviyeli yalıtım, çıkış terminallerini diğer devrelerden ayırır. Kullanıcılar, sürücü çıkışı 250 Vac 1 A maksimum veya 30 Vdc 1 A maksimum ise, Güvenlik Ekstra-Düşük Gerilimli devreler olmayan devreleri de bağlayabilirler.

*5 *L8-05 = 1 [Giriş Faz Kaybı Koruma Seçimi = Etkin]* parametresini ayarlayın veya giriş faz kaybını önlemek için kablolama sırasını ayarlayın.

■ Tel Seçimi

Ana devre kablajı için doğru telleri seçin.

Avrupa standartlarında belirtilen şekilde tel kalınlıkları ve sıkıştırma torkları için *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards), sayfa 283* kapsamına başvurun.

UL standartlarında belirtilen şekilde tel kalınlıkları ve sıkıştırma torkları için *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards), sayfa 296* kapsamına başvurun.

Tablo 9.2 Vida Şekillerini Belirlemek için İkonlar

İkon	Vida Şekli
⊕	+/-
⊖	Yuvalı (-)
⑤	Altıgen başlı kapak (WAF: 5 mm)

■ Kontrol Devresi Tel Kalınlığı ve Sıkıştırma Torkları

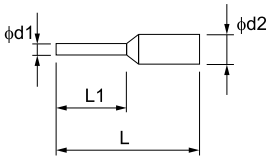
Tablo 9.3 Kontrol Devresi Tel Kalınlığı ve Sıkıştırma Torkları

Terminal Bloğu	Terminal	Çıplak Kablo		Klips Pulu	
		Tavsiye Edilen Ölçü mm² (AWG)	Uygun Kalınlıklar mm² (AWG)	Tavsiye Edilen Ölçü mm² (AWG)	Uygun Kalınlıklar mm² (AWG)
TB1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	• Bükümlü tel 0.25 - 1.0 (24 - 17) • Tek tel 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	MA, MB, MC	0.75 (18)	• Bükümlü tel 0.25 - 1.5 (24 -16) • Tek tel 0.25 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Klips Pulları

Klips pullarını kullandığınızda yalıtımlı bir kılıf bağlayın. Uç başlıkları için tavsiye edilen harici boyutlar ve model numaraları için Tablo 9.4'a bakınız.

PHOENIX CONTACT tarafından yapılan bir kıvırma aleti CRIMPFOX 6'yı kullanın.



Şekil 9.3 Klips Pullarının Dış Boyutları

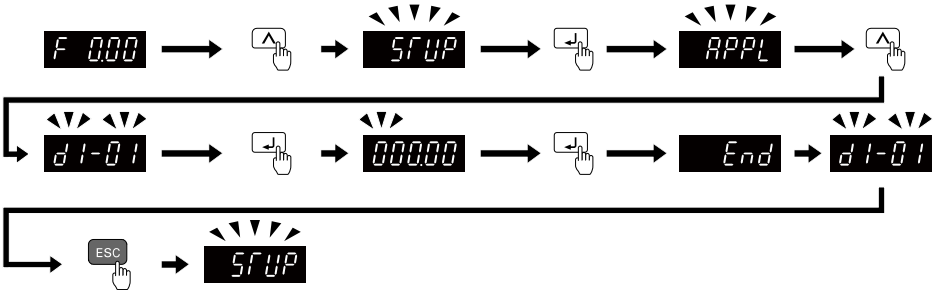
Tablo 9.4 Klips Pulu Modelleri ve Boyutları

Kablo Kesiti mm² (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

◆ Sürücü Çalıştırma

■ Genel Amaçlı Kurulum Moduyla Sürücüyü Kurun

Sürücü Parametreleri A ila U arasında harf gruplarındadır. Kurulum Modu [STUP] sürücünün daha kolay kurulmasına yardımcı olmak için yalnızca en sık kullanılan parametreleri içerir.



Şekil 9.4 Genel Amaçlı Kurulum Modu Parametreleri

Tablo 9.5 Kurulum Modunda mevcut olan parametreleri gösterir. Kurulum Modunda gösterilmeyen parametrelere erişmek için, PAr kullanın. menüsünü kullanın

Tablo 9.5 Genel Amaçlı Kurulum Modu Parametreleri

Kullanıcı Parametreleri	Parametre	Ad
A2-01	A1-02	Kontrol Metodu Seçimi
A2-02	b1-01	Frekans Referans Seçimi 1
A2-03	b1-02	Çalıştırma Kom Seçimi 1
A2-04	b1-03	Durma Yöntem Seçimi
A2-05	C1-01	Hızlanma Zamanı 1

Kullanıcı Parametreleri	Parametre	Ad
A2-06	C1-02	Yavaşlama Zamanı 1
A2-07	C6-01	Normal / Ağır Görev Seçimi
A2-08	C6-02	Taşıyıcı Frekans Seçimi
A2-09	d1-01	Referans 1
A2-10	d1-02	Referans 2
A2-11	d1-03	Referans 3
A2-12	d1-04	Referans 4
A2-13	d1-17	Jog Referansı
A2-14	E1-01	AC Besleme Vol Girişi
A2-15	E1-03	V/f Yol Seçimi
A2-16	E1-04	Maksimum Çıkış Frekans
A2-17	E1-05	Maksimum Çıkış Gerilimi
A2-18	E1-06	Baz Frekans
A2-19	E1-09	Minimum Çıkış Frekans
A2-20	E1-13	Baz Gerilim
A2-21	E2-01	Motor Nominal Akımı (FLA)
A2-22	E2-04	Motor Kutup Sayısı
A2-23	E2-11	Motor Nominal Güç
A2-24	H4-02	AM Terminali Analog Çkş Kazancı
A2-25	L1-01	Motor Aşırı Yük (oL1) Koruması
A2-26	L3-04	Yvşlm'da Durma Önleme

Not:
- *A1-02 [Kontrol Modu Seçimini]* değiştirdiğinizde, bazı parametrelerin ayarları otomatik olarak değişir.
- Bu kılavuz ayrıca Kurulum Modunda olmayan parametreleri de gösterir. PAr Kullanarak Kurulum Modunda gösterilmeyen parametreleri ayarlayın.
- *A1-06 [Uygulama Ön Ayarı]* ayarı değiştirildiğinde, görüntü parametreleri değişir.

◆ Sürücü Parametreleri

En önemli parametreleri ayarladığınızda aşağıdaki tabloya başvurun.

Not:

Sürücü çalışması esnasında “No.” sütununda “RUN” komutuna sahip Parametreleri değiştirebilirsiniz.

No. (Hex.)	Ad	Tanım
A1-02	Kontrol Metodu Seçimi	Sürücü uygulaması ve motor için Kontrol Metodunu ayarlar. 0: V/f Kontrol, 2: Açık Çevrim Vektör, 5: PM Açık Çevrim Vektör, 6: PM Gelişmiş Açık 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	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	Hzlnma Başında S-Eğrisi Zamanı	Başlangıçta S eğrisi hızlanma zamanını ayarlar.
C2-02	Hzlnma Sonunda S-Eğrisi Zamanı	Tamamlanmada S eğrisi hızlanma zamanını ayarlar.
C2-03	Yvşlm Başında S-Eğrisi Zamanı	Başlangıçta S eğrisi yavaşlama zamanını ayarlar.
C2-04	Yvşlm 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 4.0 kHz), 3: 8.0 kHz (AOLV/PM 6.0 kHz), 4: 10.0 kHz (AOLV/PM 8.0 kHz), 5: 12.5 kHz (AOLV/PM 10.0 kHz), 6: 15.0 kHz (AOLV/PM 12.0 kHz), 7: Salınım PWM1 (Sesli İkaz 1), 8: Salınım PWM1 (Sesli İkaz 2), 9: Salınım PWM1 (Sesli İkaz 3), A: Salınım PWM1 (Sesli İkaz 4), B: Kaçak Akım Reddi PWM, F: Kullanıcı Tanımlı (C6-03 ila C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN	Referans 1 ila 16	*o1-03 [Frekans Ekran Birimi Seçimi* bölümündeki birimlerde frekans referansını ayarlar.
d1-17 RUN	Jog Referansı	*o1-03 [Frekans Gösterge Birimi Seçimi]* üzerinden birimlerdeki Jog frekans referansını ayarlar. Jog frekans referansını kullanmak için *H1-xx = 6 [MFDI Fnksyon Seç = Jog Referans Seçimi]* ayarlayın.
d2-01	Frekans Referans Üst Limiti	Tüm frekans referansları için maksimum limit belirler. Maksimum çıkış frekansı %100'dür.

No. (Hex.)	Ad	Tanım
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 grafiği için maksimum çıkış frekansını ayarlar.
E1-05	Maksimum Çıkış Gerilimi	V/f grafiği için maksimum çıkış gerilimini ayarlar.
E1-06	Baz Frekans	V/f grafiği için baz frekansını ayarlar.
E1-09	Minimum Çıkış Frekansı	V/f grafiği için minimum çıkış frekansını ayarlar.
E2-01	Motor Nominal Akım	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 - H1-07	S1 ila S7 Terminali Fonksiyon Seçimi	MFDI terminalleri S1 ila S7 için fonksiyonları ayarlar.
H2-01	Terim MA/MB-MC Fonksiyon Seçimi	MFDO terminalleri MA-MC veya MB-MC için fonksiyon ayarlar.
H2-02	Terim P1-C1 Fonksiyon Seçimi	MFDO terminalleri P1-PC için fonksiyon ayarlar.
H2-03	Terim P2-C2 Fonksiyon Seçimi	MFDO terminalleri P2-PC için fonksiyon ayarlar.
H3-01	A1 Terminali Sinyal Seviyesi Seç	MFAI A1 terminali için giriş sinyal seviyesini ayarlar. 0: 0 ila 10V (Düşük Limit 0), 1: 0 V-10 V (Düşük Limitsiz)
H3-02	A1 Terminali Fonk Seçimi	MFAI terminali A1 için fonksiyon ayarlar.
H3-03 RUN	A1 Terminali Kazanç Ayarı	MFAI A1 terminali analog sinyal giriş kazancını ayarlar.
H3-04 RUN	A1 Terminali Frekans Ayarı	MFAI A1 terminali analog sinyal giriş frekansını ayarlar.
H3-09	A2 Terminali Sinyal Seviyesi Seç	MFAI A2 terminali için giriş sinyal seviyesini ayarlar. 0: 0-10V (DüşLim=0), 1: 0 V-10 V (Düşük Limitsiz), 2: 4 ila 20 mA, 3: 0 ila 20 mA
H3-10	A2 Terminali Fonk Seçimi	MFAI terminali A2 için fonksiyon ayarlar.
H3-11 RUN	A2 Terminali Kazanç Ayarı	MFAI A2 terminali analog sinyal giriş kazancını ayarlar.
H3-12 RUN	A2 Terminali Frekans Ayarı	MFAI A2 terminali analog sinyal giriş frekansını ayarlar.
H3-13	Analog Giriş Filtre Zaman Sabiti	Zaman sabitini MFAI terminaline bir birincil gecikme filtresini uygulamak için 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, 7: Tüm Terminaller Etkin

No. (Hex.)	Ad	Tanım
H4-01	AM Terminali Analog Çkş Kazancı	MFAO terminal AM'den çıkış yapılacak izleme numarasını seçin.
H4-02 RUN	AM Terminali Analog Çkş Kazancı	MFAO terminali AM'den gönderilen monitör sinyalinin kazancını ayarlar.
H4-03 RUN	AM Terminali Analog Çıkış Frekansı	MFAO terminali AM'den gönderilen sinyali izleme frekansını ayarlar.
H4-07	Terminali AM Sinyal Seviyesi Seç	MFAO terminal AM çıkış sinyal seviyesini ayarlar. 0: 0 ila 10 V, 2: 4 ila 20 mA
L1-01	Motor Aşırı Yük (oL1) Koruması	Elektronik termal koruyuculara sahip motor aşırı yük korumasını ayarlar. 0: Hayır, 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)
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: Hayır, 1: Genel amaçlı, 2: Akıllı (Yvşlm Ramp Yoksay), 3: Genel Amaçlı v/DB resistör, 4: Aşırı Tahrik/Yüksek Akı, 5: Aşırı Tahrik/Yüksek Akı 2, 7: Aşırı Tahrik/Yüksek Akı 3

◆ Sorun Giderme

Sürücü veya motor doğru biçimde çalışmazsa, hata ve alarm bilgisi için sürücü tuş takımına bakın.

- Sürücü arızaları için:
  - Tuş takımı hata kodunu gösterir.
  - ALM/ERR LEDi yanık kalır.
  - Sürücü çıkışı kapatır ve *Hata [H2-01 ila H2-03 = E]* için çıkış terminali etkinleşir. Motor serbest duruş yapar.
- Sürücü alarmları için:
  - Tuş takımı alarm kodunu gösterir.
  - ALM/ERR LED yanıp söner.
  - Sürücü motoru çalıştırmaya devam edecektir. Bazı alarmlar bir motor durdurma yöntemini seçmenize izin verir.

■ Arıza Sıfırlama Prosedürü

1. Alarm veya hatanın nedenini giderin.
2. Tuş takımı hatayı veya alarmı gösterirken, tuş takımında [>] üzerine basın.

Bu tabloda, en sık yaşanan hataların ve alarmların nedenleri ve olası çözümleri hakkında bilgi verilmektedir.

Tüm hatalara ve alarmlara ait tam bir liste için teknik kılavuza başvurun.

Kod	Adı	Neden	Düzeltme 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 - EF7	Harici Arıza (Term Sx)	MFDI terminali Sx bir harici cihaz yoluyla harici bir hataya neden oldu. *Harici Hata [H1-xx = 20 ila 2B]* MFDI terminaline ayarlanmıştır, ancak terminal kullanımda değildir.	• MFDI'da harici hatayı temizlemek için harici hatanın nedenini giderin. • MFDI'yı doğru biçimde ayarlayın.
GF	Toprak Hatası	Aşırı ısınma motora zarar vermiştir veya motor yalıtımı yeterli değildir.	Motor yalıtımı direncini ölçün ve elektrik iletkenliği veya onarılamayan yalıtım varsa, motoru değiştirin.
		Motor ana devre kablosuna topraklama bağlantısı yapılarak kısa devre oluşturulmuştur.	• Motor ana devre kablosunu hasara karşı inceleyin ve kısa devreleri onarın. • Motor ana devre kablosu ve toprak terminali arasındaki direnci ölçün. Bir elektrik iletkenliği varsa, kabloyu değiştirin.
		Kablonun ve topraklama terminalinin parazit kapazitansında bir artış kaçak akımda bir artışa neden oldu.	• Kablonun kablaj uzunluğu, 100 m'den fazlaysa, taşıyıcı frekansını azaltın. • Parasit kapazitansını azaltın.
		Sürücü donanımı ile ilgili bir sorun oldu.	Kontrol panosunu veya sürücüyü değiştirin. Kontrol panosunu değiştirme hakkında bilgi için, Yaskawa veya en yakın satış temsilciniz ile iletişime geçin.
oC	AşırıAkım	• Motor ana devre kablosuna topraklama bağlantısı yapılarak kısa devre oluşturulmuştur. • Yük çok büyüktür. • Hızlanma zamanı çok kısadır. • V/f yol ayarı yanlış. • Motor verisi yanlış. • Çıkışta manyetik kontaktör açıldı.	• Hasarlı çıkış kablolarını veya motor kablolarını değiştirin. • Hasarlı cihazları onarın. • Parametre ayarlarının doğru olduğundan emin olun. • Sürücü çıkış tarafındaki elektromanyetik kontaktörün sekansının doğru olduğundan emin olun.
oL1	Motor Aşırı Yük	Motor yükü çok büyüktür.	Motor yükünü azaltın.
		Sürücü, nominal hızdan daha düşük hızda yüksek yüke sahip genel amaçlı bir motoru çalıştırıyor.	Harici soğutma fanına sahip bir motoru kullanın ve doğru motor tipini *L1-01 [Motor Aşırı Yük (oL1) Koruması]* olarak ayarlayın.
		Hızlanma/yavaşlama zamanları veya döngü zamanları çok kısadır.	Hızlanma ve yavaşlama sürelerini arttırın.
		Motor nominal akımının ayarı yanlıştır.	*E2-01 [Motor Nominal Akımı (FLA)]* içinde ayarlanan nominal akımın doğru olduğundan emin olun.

oL2	Sürücü Aşırı Yük	• Yük çok büyüktür. • Sürücü kapasitesi çok az. • Düşük hızda tork çok yüksek.	• Yükü kontrol edin. • Sürücünün yük için yeterince büyük olduğundan emin olun. • Sürücünün aşırı yük kapasitesi düşük hızlarda azalır. Yükü azaltın veya sürücüyü daha yüksek kapasiteli sürücüyle değiştirin.
ov	AşırıGerilim	• Güç kaynağı gerilimi çok yüksek. • Yavaşlama zamanı çok kısa. • Durma önleme fonksiyonu devre dışıdır. • Frenleme direnci bağlı değildir veya kesilmiştir. • Motor kontrolü dengesiz. • Giriş gerilimi çok yüksek.	• Yavaşlama zamanını artır. • Durma önlemeyi etkinleştirmek için *L3-04 ≠ 0 [Yavaşlama rampası sırasında durma önleme ≠ devre dışı]* olarak ayarlayın. • Fren direncini değiştirin. • Motor parametresi ayarlarının doğru olduğundan emin olun ve gerekirse tork ve kayma telafisini ayarlayın. • Besleme geriliminin sürücü özellikleri için doğru olduğundan emin olun.
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.
		Gerilim fazları arasında kabul edilemez denge.	• Sorunlar için kaynak gerilimini inceleyin. • Sürücü giriş gücünü kararlı hale getirin. • Kaynak gerilimi iyiyse, sorunlar için ana devre tarafında manyetik kontaktörü inceleyin.
		Ana devre kapazitörleri servis yapılamaz hale gelmiştir.	• *U4-05 [KapazitörBakımı]* monitöründe Kapazitör bakım zamanını inceleyin. • *U4-05* %90'dan daha fazlaysa, kapazitörü 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. 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.

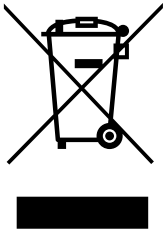
SToF	Güvenli Tork Kapalı Arızası	İki Terminal H1-HC ve H2-HC'den biri Güvenli Devredışı Bırakma Girişi sinyali aldı.	• Güvenli Devredışı Bırakma sinyalinin harici bir kaynaktan terminal H1-HC veya H2-HC'ye giriş yaptığından emin olun. • Güvenli Devredışı bırakma işlevi kullanılmadığında, H1-HC ve H2-HC 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

■ İmha Talimatları

Sürücüyü ve ambalaj malzemesini geçerli bölge, yerel ve belediye kanunları ve yönetmelikleri kapsamında belirtilen şekilde doğru biçimde atın.

■ 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 9.5 CE İşareti

CE İşareti, ürünün Avrupa Birliği'nde çevre ve güvenlik standartlarını karşıladığını belirtir. Avrupa Birliği'nde üretilen, satılan veya ithal edilen ürünler CE işaretini görüntülemelidir.

Avrupa Birliği standartları, elektrik cihazları için standartları (Düşük Gerilim Direktifi), elektrik paraziti için standartları (EMC Direktifi) ve makine standartlarını (Makine Direktifi) içerir.

Bu ürün, Düşük Gerilim Direktifi, EMC Direktifi ve Makine Direktifi doğrultusunda CE işaretini görüntüler.

Tablo 9.6 Uyumlaştırılmış Standart

Avrupa Direktifi	Uyumlaştırılmış Standart
CE Düşük Gerilim Direktifi Uyumu 2014/35/EU	IEC/EN 61800-5-1:2007
EMC Direktifi 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Makine Direktifi 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • IEC 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

Müşteri, bu ürünü içeren son cihazda CE İşaretini göstermelidir. Müşteriler, son cihazın AB standartlarına uyduğunu doğrulamalıdır.

■ CE Düşük Gerilim Direktifi Uyumu

Bu ürünün CE Düşük Gerilim Direktifine uyduğu IEC/EN 61800-5-1:2007 standardına göre bir test yapılarak teyit edilmiştir.

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.

■ Giriş Tarafına bir Sigortayı Bağlayın (Birincil Taraf)

Sürücü devre koruması, iç devrede bir kısa devreye karşı koruma için IEC/EN 61800-5-1:2007 standardına uymalıdır. Branş akım koruması için giriş tarafında yarı iletken sigortaları bağlayın.

Daha fazla bilgi için *Single-Phase 200 V Class, sayfa 280*, *Three-Phase 200 V Class, sayfa 280* ve *Three-Phase 400 V Class, sayfa 281* kapsamına bakın. Önerilen sigortalar hakkında.

⚠ 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 filtreleri olan sürücüleri kullanın veya EMC Direktifine uymak için sürücü giriş tarafına harici EMC filtreleri takın.

Dahili EMC filtrelerine sahip sürücüler (model 2xxxE, BxxxE, 4xxxE) Avrupa standardı IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012 doğrultusunda test edilmiştir ve EMC Direktifine uyarlar.

■ Tel Seçimi

Ana devre kablajı için doğru telleri seçin.

Avrupa standartlarında belirtilen şekilde tel kalınlıkları ve sıkıştırma torkları için *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards), sayfa 283* kapsamına başvurun.

UL standartlarında belirtilen şekilde tel kalınlıkları ve sıkıştırma torkları için *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards), sayfa 296* kapsamına başvurun.

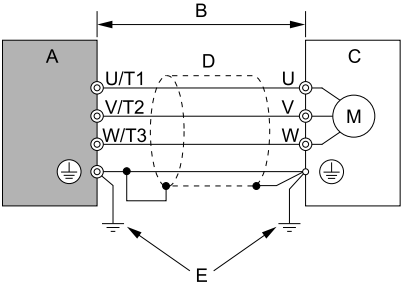
Tablo 9.7 Vida Şekillerini Belirlemek için İkonlar

İkon	Vida Şekli
⊕	+/-
⊖	Yuvalı (-)
⑤	Altıgen başlı kapak (WAF: 5 mm)

■ EMC Direktifine Uygun Bir Sürücü Kurma

Sürücü tek bir birim olduğunda veya daha büyük bir cihaza kurulduğunda, 2xxxE, BxxxE ve 4xxxE sürücü modellerini EMC direktifine uygun kurun.

1. Sürücüyü topraklanmış bir metal plakaya kurun.
2. Sürücüyü ve motoru kablolayın.
3. EMC filtre anahtarını açın.
4. Sürücü tarafında ve motor tarafında kablo korumasını topraklayın.



A - Sürücü
B - Maksimum kablolama uzunluğu *1
C - Motor
D - Metal kanal
E - Topraklama teli

Şekil 9.6 Sürücüyü ve Motoru Kablolama

*1 Sürücü ve motor arasında maksimum kablolama uzunluğu: Kabloyu mümkün olduğunca kısa tutun.
2xxxE, 4xxxE: 20 m (65,6 ft)
BxxxE: 10 m (32,8 ft)

5. Motor kablosunu metal plakaya topraklamak için bir kablo kelepçesi kullanın.

Not:
Koruyucu topraklama telinin teknik özelliklere veya yerel güvenlik standartlarına uyduğundan emin olun.

6. Harmonik bozunumu azaltmak için bir AC reaktörünü veya DC reaktörünü bağlayın.

Not:
2001 ila 2006, 4001 ila 4004 sürücü modellerinde IEC/EN 61000-3-2 ile uyumu sürdürmek için bir DC reaktörü kurun.

■ İç EMC Filtresini etkinleştir

2xxxE, BxxxE ve 4xxxE sürücü modellerinde, EMC filtresini AÇMAK ve KAPAMAK (etkinleştirmek ve devredışı bırakmak) için vidayı veya vidaları hareket ettirin.

Simetrik topraklama şebekesinin uygulandığından emin olun ve EMC direktifi ile uyumlu biçimde yerleşik EMC filtresini etkinleştirmek için AÇIK pozisyonda vidayı veya vidaları takın. EMC filtre anahtarı vidası veya vidaları, varsayılan olarak KAPALI pozisyonda kurulurlar.

⚠ UYARI *Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücüden 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.*

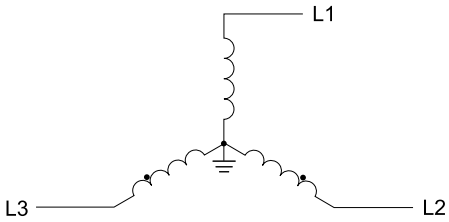
⚠ UYARI *Elektrik Şoku Tehlikesi. Sürücü enerji verilmiş haldeyken, kapakları çıkarmayın veya devre kartlarına dokunmayın. Enerji verilmiş bir sürücünün iç bileşenlerine dokunursanız, ciddi yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.*

⚠ UYARI *Elektrik Şoku Tehlikesi. EMC filtresini açmadan önce veya yüksek dirençli topraklama varsa EMC Direktifine uymak için 2xxxE, BxxxE ve 4xxxE sürücü modellerinin güç kaynağında nötr ucu topraklayın. EMC filtresi, herhangi bir nötr nokta topraklanmadan AÇILIRSA veya yüksek dirençli topraklama varsa, ölüm veya ciddi yaralanmaya 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 devredışı 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.*



Şekil 9.7 Simetrik Topraklama

DUYURU *Topraklama yapılmamış, yüksek dirençli topraklama veya asimetrik topraklama şebekesine sahip sürücüyü kullandığınızda, yerleşik EMC filtresini devredışı bırakmak için EMC Filtresi vidasını veya vidalarını KAPALI pozisyona alın. Talimatlara uymama, sürücüye zarar verebilir.*

Bir EMC filtresi anahtar vidasını kaybederseniz, Tablo 9.8 doğru değiştirme vidasını bulmak ve doğru sıkıştırma torkuyla yeni vidayı takmak için kullanın.

DUYURU *Yalnızca bu kılavuzda belirtilen vidaları kullanın. Onaylı olmayan vidalar kullanırsanız, sücücüye zarar verebilir.*

Tablo 9.8 Vida Boyutları ve Sıkıştırma Torkları

Model	Vida Boyutu	Sıkıştırma Torku N·m (lb)
B001 - B004 2001 - 2006	M3 × 16	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3 × 20	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4 × 20	1,2 - 1,5 (10,6 - 13,3)

◆ Güvenli Devredışı Bırakma Girişi

Şekil 9.8 TÜV İşareti

TÜV işareti, ürünün güvenlik standartlarına uyduğunu belirtir.

Bu bölümde Güvenli Devredışı Bırakma Girişini destekleyecek önlemler verilmektedir. Daha fazla bilgi için Yaskawa ile iletişime geçin.

Güvenlik fonksiyonu kapsamında gösterilen standartlara uyar Tablo 9.9.

Tablo 9.9 Uygulanan Güvenlik Standartları ve Birleştirilmiş Standartlar

Güvenlik Standartları	Birleştirilmiş Standartlar
Fonksiyonel Güvenlik	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) IEC/EN61800-5-2:2016 (SIL3)
Makine Güvenliği	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7:2015 IEC/EN 61326-3-1:2017
LVD	IEC/EN 61800-5-1:2007

Not:

SIL = Güvenlik Bütünlük Düzeyi.

■ Güvenli Devredışı Bırakma Özellikleri

Güvenli Devredışı Bırakma girişi IEC/EN 61800-5-2:2016 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 de sahiptir.

Sürücüyü bir bileşen olarak bir sisteme kurduğunuzda, sistemin geçerli güvenlik standartlarına uyduğundan emin olun.

Güvenlik fonksiyonu özellikleri için Tablo 9.10 bakın.

Tablo 9.10 Güvenli Devredışı Bırakma Özellikleri

Öge		Tanım
Giriş/Çıkış		• Giriş: 2 Güvenli Devredışı Bırakma girişi (H1, H2) Sinyal AÇIK seviyesi: 18 Vdc ila 28 Vdc Sinyal KAPALI seviyesi: -4 Vdc ila +4 Vdc • Çıkış: 1 Harici cihaz monitörü için MFDO güvenlik monitörü çıkışı (EDM)
Girişin açılma zamanından sürücü çıkışının durma zamanına kadar yanıt zamanı		3 ms veya daha kısa
H1 ve H2 terminali girişlerinin açıldığı zamandan, EDM sinyalinin çalıştığı zamana kadar yanıt zamanı		30 ms veya daha kısa
Arıza olasılığı	Daha az sık çalışma isteği modu	PFD = $1.38E^{-5}$
	Sık çalışma isteği modu veya sürekli mod	PFH = $3.35E^{-9}$
Performans düzeyi		Güvenli Devredışı Bırakma girişi, EN ISO 13849-1 performans düzeyi gerekliliklerine uyar.
HFT (donanım hata toleransı)		N = 1
Alt sistem tipi		Tip B
$MTTF_D$		Yüksek
DCavg		Ortam
Görev süresi		10 yıl

Not:

EDM = Harici Cihaz İzleme

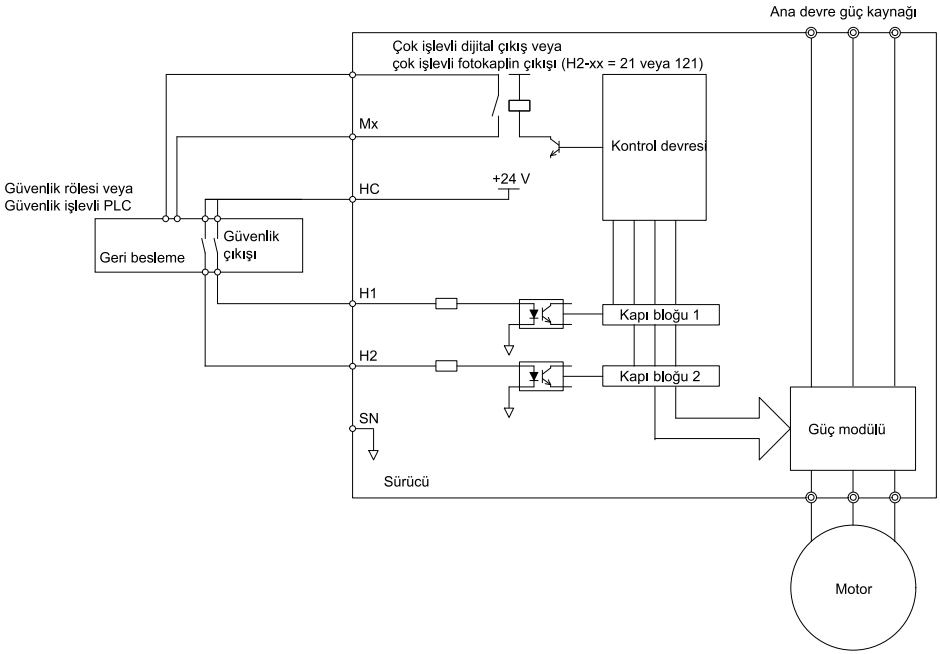
PFD = İsteğe Bağlı Arıza Olasılığı

PFH = Saat başına Tehlikeli Hata Olasılığı

■ 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.

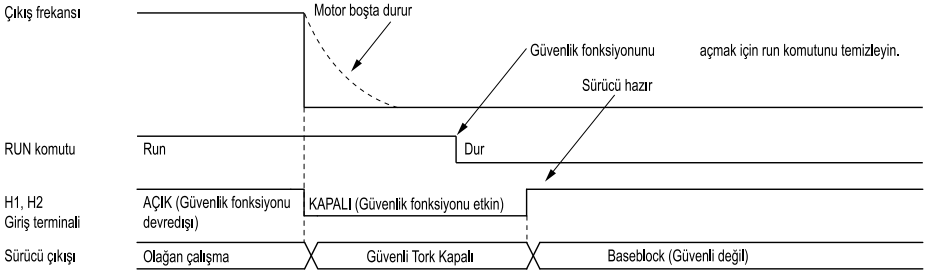
Güvenli Devredışı Bırakma fonksiyonunun durumunu izlemek için MFDO terminallerinden *[H2-xx = 21 or 121]* birine EDM fonksiyonunu ayarlayın. Bu, “Güvenli Devredışı bırakma monitörü çıkış fonksiyonu”dur.



Şekil 9.9 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 9.10 kapsamına başvurun.



Şekil 9.10 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 çalışma esnasında tetiklendiğinde, Run komutunu temizledikten sonra "Güvenli Tork Kapalı" durumunu devredışı bırakmak için terminaller H1-HC ve H2-HC arasında devreyi kapatın. Dur komutunu girin, ardından H1 ve H2 terminalleri AÇIK veya KAPALI olduğunda Run komutunu girin.

■ Güvenli Devredışı Bırakma Fonksiyonunu Doğrulama

Parçaları değiştirdikten veya sürücüde bakım yaptıktan sonra, sürücüyü çalıştırmak için tüm gerekli kablajı tamamlayın ve ardından Güvenli Devredışı Bırakma girişini test etmek için bu adımları izleyin. Test sonuçlarına ait bir kaydı tutun.

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 9.11 içinde gösterilen şekilde çalıştığından emin olun.
   Bu öğelerin bir veya daha fazlası doğruysa, MFDO'nun AÇIK/KAPALI durumu tuş takımında doğru biçimde gösterilmeyebilir.
   - Yanlış parametre ayarları.
   - Harici bir cihazla bir 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 9.11 içinde gösterilen şekilde çalıştığından emin olun.

■ 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 9.11 kapsamına başvurun.

Tablo 9.11 Güvenli Devredışı Bırakma Giriş ve Çıkış Aygıt (EDM) Monitörü Terminal Durumu

Giriş Kanalı Durumu		Güvenlik Monitörü Çıkış Durumu		Sürücü Çıkış Durumu	Tuş takımı Ekranı	READY LED	MEMOBUS Kaydı 0020H	
Giriş 1 (H1-HC)	Giriş 2 (H2-HC)	MFDO Terminali (H2-xx = 21)	MFDO Terminali (H2-xx = 121)				bit C	bit D
AÇIK (Devreyi kapat)	AÇIK (Devreyi kapat)	KAPALI	AÇIK	BaseBlock (Sürücü Hazır)	Normal olarak görüntülenir	READY: Yanık	0	0
KAPALI (Açık)	AÇIK (Devreyi kapat)	KAPALI	AÇIK	Güvenlik durumu (STo)	SToF (Yanıp sönme)	ALM/ERR: Yanıp sönme	1	0
AÇIK (Devreyi kapat)	KAPALI (Açık)	KAPALI	AÇIK	Güvenlik durumu (STo)	SToF (Yanıp sönme)	ALM/ERR: Yanıp sönme	1	0
KAPALI (Açık)	KAPALI (Açık)	AÇIK	KAPALI	Güvenlik durumu (STo)	STo (Yanıp sönme)	READY: Yanıp sönme	0	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 monitörü çıkışı sinyalinin polaritesini MFDO fonksiyon ayarları ile değiştirmek mümkündür. Ayar talimatları için Tablo 9.11 kapsamına başvurun.

Tuş takımı Ekranı

İki giriş kanalı KAPALI (Açık) ise , tuş takımı *STo [Güvenli Tork KAPALI]* durumunda yanıp sönecektir.

Güvenli devredışı bırakma devresine veya sürücüye yönelik bir hasar olursa, bir giriş kanalı KAPALI (Açık) ve diğeri Açık (KISA DEVRE) olduğunda, tuş takımı *SToF [Güvenli Tork KAPALI Donanımı]* 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.

10 Attachment

◆ UL Standards

Figure 10.1 UL/cUL Mark

The UL/cUL Mark indicates that this product satisfies stringent safety standards. This mark appears on products in the United States and Canada. It shows UL approval, indicating that it has been determined that the product complies with safety standards after undergoing strict 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 UL61800-5-1, 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 UL61800-5-1.

Ambient Temperature Setting

Maintain the ambient temperature within the following ranges according to the enclosure type.

- Enclosed wall-mounted type (UL Type 1): -10 °C to +40 °C (14 °F to 104 °F)
- Open chassis type (IP20): -10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F)

■ Wire the Main Circuit Terminal Block

Wire the main circuit terminal block correctly as specified by the instructions in the manual.

To select the correct wire gauge, refer to *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques on page 268*.

Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques

Refer to *Single-Phase 200 V Class on page 300*, *Three-Phase 200 V Class on page 296*, and *Three-Phase 400 V Class on page 303* for the recommended wire gauges and tightening torques of the main circuit terminals.

Comply with local standards for correct wire gauges in the region where the drive is used.

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Make sure that the protective ground wire conforms to technical standards and local safety regulations. The IEC/EN 61800-5-1:2007 standard specifies that you must wire the power supply to automatically de-energize when the protective ground wire disconnects. If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. You can also connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire). If you do not obey the standards and regulations, it can cause serious injury or death.*

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. Only connect peripheral options, for example a DC reactor or braking resistor, to terminals +1, +2, -, B1, and B2. Failure to obey can cause serious injury or death.*

Note:
- The recommended wire gauges are based on drive continuous current ratings with 75 °C (167 °F) 600 V class 2 heat-resistant indoor PVC wire. Assume these conditions:
  - Ambient temperature: 40 °C (104 °F) maximum
  - Wiring distance: 100 m (3281 ft) maximum
  - Normal Duty rated current value
- Refer to the instruction manual for each device for recommended wire gauges to connect peripheral devices or options to terminals +1, +2, -, B1, and B2. Contact Yaskawa or your nearest sales representative if the recommended wire gauges for the peripheral devices or options are out of the range of the applicable gauges for the drive.

Notes on Wiring the Main Circuit Terminal Block

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.

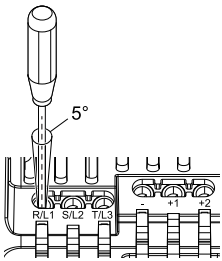


Figure 10.2 Permitted Angle

- 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.

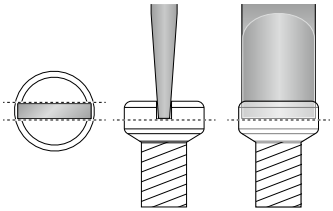
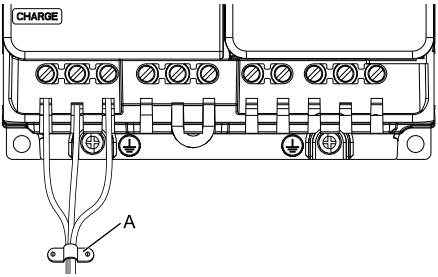


Figure 10.3 Tightening Slotted Screws

- After connecting the wires to the terminal block, lightly pull on the wires to make sure that they do not come out of the terminals.
- Do not let strain on the wiring cause damage. Use a strain relief near the wiring to release the tension. Refer to Figure 10.4 for example.



A - Cable clamp

Figure 10.4 Strain Relief Example

Table 10.1 Recommended Wiring Tools

Screw Size	Screw Shape	Wire Gauge	Adapter	Bit		Torque Driver Model (Tightening Torque)	Torque Wrench (Tightening Torque)
				Model	Manufacturer		
M3	⊖	-	Bit	SF-BIT-SL 0,5X3,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 1,2NM (0.3 - 1.2 N·m)	-
M4	⊖	-	Bit	SF-BIT-SL 1,0X4,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3.0 N·m)	-
M5 *1	⊖	≤ 25 mm² (AWG 10)	Bit	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3.0 N·m)	-
		≥ 30 mm² (AWG 8)				-	4.1 - 4.5 N·m *2 *3
M6	⑤ (WAF: 5 mm)	-	Bit	SF-BIT-HEX 5-50	PHOENIX CONTACT	-	5 - 9 N·m *2 *3

*1 When you wire drive models 2042, 2056, 4031, 4038, 4044, and 4060, 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.

Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing

Use branch circuit protection to protect against short circuits and to maintain compliance with UL61800-5-1. Yaskawa recommends connecting semiconductor protection fuses on the input side for branch circuit protection. Refer to *Three-Phase 400 V Class on page 282*, *Single-Phase 200 V Class on page 282*, and *Three-Phase 200 V Class on page 281* for more information.

⚠ 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 31,000 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 31,000 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 10.2 Control Circuit Terminal Power Supplies

Input/Output	Terminals	Power Supply Specifications
Digital input	S1 to S7, 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, A2, AC ,+V	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Analog output	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.

Input/Output	Terminals	Power Supply Specifications
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** **OLV** OLV/PM AOLV/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: 2001 to 2042, B001 to B018, 4001 to 4023
  - 0.1 A: 2056 to 2082, 4031 to 4060

The value set for *E2-01* becomes the reference value for motor protection and the torque limit. Enter the motor rated current written on the motor nameplate. Auto-Tuning the drive will automatically set *E2-01* to the value input for *T1-04 [Motor Rated Current]*.

E5-03: Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E5-03 (032B)	Motor Rated Current (FLA)	V/f OLV **OLV/PM** **AOLV/PM** EZOLV Sets the PM motor rated current (FLA).	Determined by o2-04, C6-01 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:

When the drive model changes, the display units for this parameter also change.
- 0.01 A: 2001 to 2042, B001 to B018, 4001 to 4023
- 0.1 A: 2056 to 2082, 4031 to 4060

The drive automatically sets *E5-03* to the value input for *T2-06 [PM Motor Rated Current]* after you do these types of Auto-Tuning:

- PM Motor Parameter Settings
- PM Stationary Auto-Tuning

- PM StaTun for Stator Resistance
- PM Rotational Auto-Tuning

E9-06: Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E9-06 (11E9)	Motor Rated Current (FLA)	V/f OLV OLV/PM AOLV/PM EZOLV Sets the motor rated current in amps.	Determined by E9-01 and o2-04 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:

When the drive model changes, the display units for this parameter also change.
- 0.01 A: 2001 to 2042, B001 to B018, 4001 to 4023
- 0.1 A: 2056 to 2082, 4031 to 4060

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 *T4-07 [Motor Rated Current]*.

L1-01: Motor Overload (oL1) Protection

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-01 (0480)	Motor Overload (oL1) Protection	V/f OLV OLV/PM AOLV/PM 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 MA/MB-MC 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 : Disabled

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.

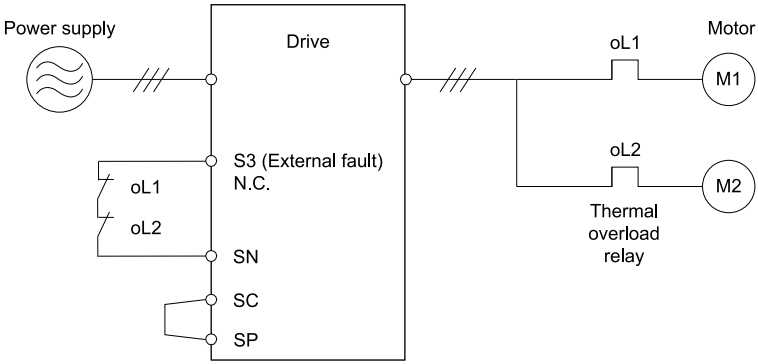


Figure 10.5 Protection Circuit Configuration to Connect More than One Motor to One Drive

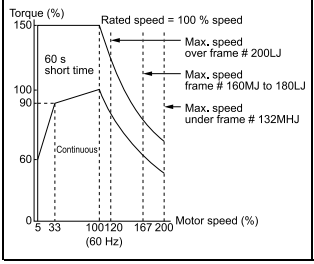
NOTICE *When you connect more than one motor to one drive or when the motor amp rating is higher than the drive amp rating, set L1-01 =0 [Motor Overload (oL1) Protection = Disabled] and install thermal overload relays for each motor. The electronic thermal protection of the drive will not function and 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.

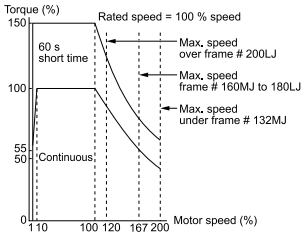
The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protector. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

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.

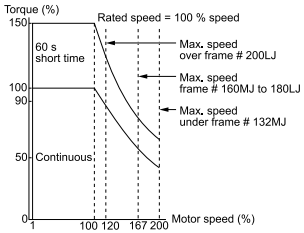
The speed control for this motor is 10% to 100% when at 100% load. Operating slower than 10% speed at 100% load will cause motor overload.

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.

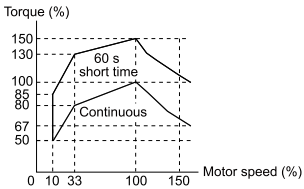
Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (1% base frequency).	The motor operates continuously at 1% to 100% base frequency. Operating slower than 1% speed 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.

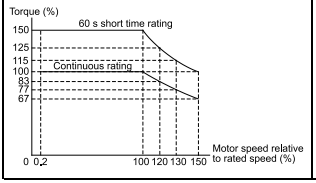
The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protector. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

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 *oL1*. 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.

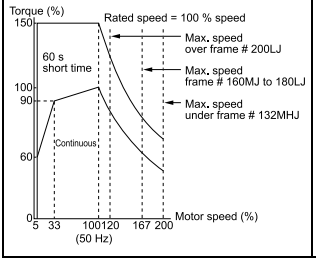
Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (0.2% base frequency).	The motor operates continuously at 0.2% to 100% rated speed. Operating slower than 0.2% 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)
	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 *oL1*. 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 OLV OLV/PM AOLV/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.

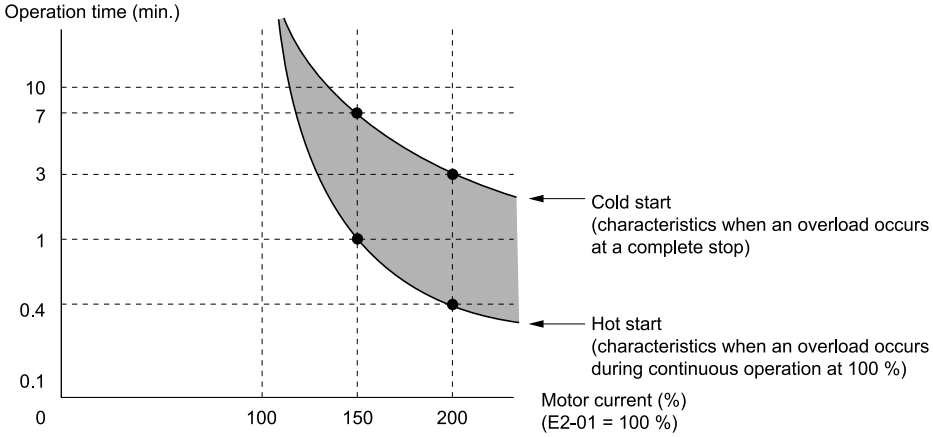


Figure 10.6 Protection Operation Time for a General-purpose Motor at Rated Output Frequency

L1-03: Motor Thermistor oH Alarm Select

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-03 (0482)	Motor Thermistor oH Alarm Select	V/f OLV OLV/PM AOLV/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. The output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates.

1 : Coast to Stop

The output turns off and the motor coasts to stop. The output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates.

2 : Fast Stop

The drive stops the motor in the deceleration time set in *C1-09 [Fast Stop Time]*. The output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates.

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 OLV OLV/PM AOLV/PM EZOLV Sets the drive operation when the PTC input signal to the drive is at the *oH4 [Motor Overheat Fault (PTC Input)]* detection level.	1 (0 - 2)

0 : Ramp to Stop

The drive ramps the motor to stop in the deceleration time. The output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates.

1 : Coast to Stop

The output turns off and the motor coasts to stop. The output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates.

2 : Fast Stop

The drive stops the motor in the deceleration time set in *C1-09 [Fast Stop Time]*. The output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates.

◆ 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.

■ Information on Hazardous Substances in This Product

Table 10.3 shows the details on hazardous substances contained in this product.

Table 10.3 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	×	○	○	○	○	○
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。

■ 本产品中含有有害物质的信息

本产品中所含有害物质的详细信息如表 10.4所示。

表 10.4 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	×	○	○	○	○	○

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)
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 10.5 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Three-Phase 200 V Class

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann
2001	FWH-25A14F
2002	FWH-25A14F
2004	FWH-25A14F
2006	FWH-25A14F
2010	FWH-70B
2012	FWH-70B

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann
2021	FWH-90B
2030	FWH-100B
2042	FWH-150B
2056	FWH-200B
2070	FWH-200B
2082	FWH-225A

■ Single-Phase 200 V Class

Table 10.6 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Single-Phase 200 V Class

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann
B001	FWH-25A14F
B002	FWH-25A14F
B004	FWH-60B
B006	FWH-80B

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann
B010	FWH-100B
B012	FWH-125B
B018	FWH-150B

■ Three-Phase 400 V Class

Table 10.7 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Three-Phase 400 V Class

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann
4001	FWH-40B
4002	FWH-40B
4004	FWH-50B
4005	FWH-70B
4007	FWH-70B
4009	FWH-90B
4012	FWH-90B

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann
4018	FWH-80B
4023	FWH-100B
4031	FWH-125B
4038	FWH-175B
4044	FWH-200B
4060	FWH-200B

◆ Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing

■ Three-Phase 200 V Class

Table 10.8 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Three-Phase 200 V Class

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)		Time Delay Fuse	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann	
	ND	HD	Class J, CC, and T Fuse Rated Current A	Model	Input Rated Current A
2001	0.18 (1/6)	0.1 (1/6)	3	FWH-25A14F	25
2002	0.37 (1/4)	0.25 (1/4)	6	FWH-25A14F	25
2004	0.75 (3/4)	0.55 (1/2)	6	FWH-25A14F	25
2006	1.1 (1)	0.75 (1)	10	FWH-25A14F	25
2010	2.2 (3)	1.5 (2)	20	FWH-70B	70
2012	3.0 (3)	2.2 (3)	25	FWH-70B	70
2021	5.5 (5)	4.0 (5)	40	FWH-90B	90
2030	7.5 (7.5)	5.5 (7.5)	-	FWH-100B	100
2042	11 (10)	7.5 (10)	-	FWH-150B	150
2056	15 (15)	11 (15)	-	FWH-200B	200
2070	18.5 (20)	15 (20)	-	FWH-200B	200
2082	22 (25)	18.5 (25)	-	FWH-225A	225

■ Single-Phase 200 V Class

Table 10.9 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Single-Phase 200 V Class

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)		Time Delay Fuse	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann	
	ND	HD	Class J, T, and CC Fuse Rated Current A	Model	Input Rated Current A
B001	0.18 (1/6)	0.1 (1/6)	3	FWH-25A14F	25
B002	0.37 (1/4)	0.25 (1/4)	6	FWH-25A14F	25
B004	0.75 (3/4)	0.55 (1/2)	10	FWH-60B	60
B006	1.1 (1.5)	1.1 (1)	15	FWH-80B	80
B010	2.2 (3)	1.5 (2)	25	FWH-100B	100
B012	3.0 (3)	2.2 (3)	30	FWH-125B	125
B018	-	4.0 (5)	-	FWH-150B	150

■ Three-Phase 400 V Class

Table 10.10 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Three-Phase 400 V Class

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)		Time Delay Fuse	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann	
	ND	HD	Class J, CC, and T Fuse Rated Current A	Model	Input Rated Current A
4001	0.37 (1/2)	0.37 (1/2)	3	FWH-40B	40
4002	0.75 (1)	0.55 (3/4)	6	FWH-40B	40
4004	1.5 (2)	1.1 (2)	10	FWH-50B	50
4005	2.2 (3)	1.5 (3)	10	FWH-70B	70
4007	3.0 (4)	2.2 (3)	15	FWH-70B	70
4009	4.0 (5)	3.0 (4)	20	FWH-90B	90
4012	5.5 (7.5)	4.0 (5)	25	FWH-90B	90
4018	7.5 (10)	5.5 (10)	-	FWH-80B	80
4023	11.0 (15)	7.5 (10)	-	FWH-100B	100
4031	15.0 (20)	11.0 (15)	-	FWH-125B	125
4038	18.5 (25)	15.0 (20)	-	FWH-175B	175

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)		Time Delay Fuse	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann	
	ND	HD	Class J, CC, and T Fuse Rated Current A	Model	Input Rated Current A
4044	22.0 (30)	18.5 (25)	-	FWH-200B	200
4060	30.0 (40)	22.0 (30)	-	FWH-200B	200

◆ Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards)

■ Three-Phase 200 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2001	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2002	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2004	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2006	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2010	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2021	R/L1, S/L2, T/L3	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1, S/L2, T/L3	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	2.5 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6 *2	6 - 16	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2042	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	2.5 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1, B2	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2056	R/L1, S/L2, T/L3	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-, +1, +2	25	6 - 35	18	M5	⊖	• ≤ 25 mm² 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • 35 mm² ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	4 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	10 - 25	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1, S/L2, T/L3	25	6 - 35	20	M6	❺	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	6 - 25	20	M6	❺	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	35	10 - 50	20	M6	❺	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	4 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2082	R/L1, S/L2, T/L3	35	10 - 50	20	M6	⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	10 - 35	20	M6	⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	50	16 - 70	20	M6	⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	16	4 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co.,Ltd.

■ Single-Phase 200 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B001	L/L1, N/L2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
B002	L/L1, N/L2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
B004	L/L1, N/L2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B006	L/L1, N/L2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
B010	L/L1, N/L2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
B012	L/L1, N/L2	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B018	L/L1, N/L2	6	2.5 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1	6	2.5 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6 *2	4 - 10 *2	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co.,Ltd.

■ Three-Phase 400 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4001	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4002	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	2.5 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4005	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4007	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	4 *2	2.5 - 16	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4023	R/L1, S/L2, T/L3	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	4 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	4 *2	4 - 16	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4031	R/L1, S/L2, T/L3	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	2.5 - 16	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6 *2	6 - 16 *2	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1, S/L2, T/L3	10	4 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1, B2	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4044	R/L1, S/L2, T/L3	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	4 - 16	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-, +1, +2	16	6 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1, B2	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm²	Applicable Gauge mm²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4060	R/L1, S/L2, T/L3	25	6 - 35	18	M5	⊖	• ≤ 25 mm² 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • 35 mm² ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-, +1, +2	25	6 - 35	18	M5	⊖	• ≤ 25 mm² 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • 35 mm² ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	2.5 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co.,Ltd.

◆ Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards)

■ Three-Phase 200 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2001	R/L1, S/L2, T/L3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2002	R/L1, S/L2, T/L3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2004	R/L1, S/L2, T/L3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2006	R/L1, S/L2, T/L3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2010	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2012	R/L1, S/L2, T/L3	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	10	12 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2021	R/L1, S/L2, T/L3	8	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	14 - 8	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1, S/L2, T/L3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	12	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 6	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2042	R/L1, S/L2, T/L3	6	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	10 - 2	18	M5	⊖	• ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	14 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	10 - 6	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2056	R/L1, S/L2, T/L3	4	10 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	10 - 2	18	M5	⊖	• ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	-, +1, +2	2	8 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 4	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1, S/L2, T/L3	2	6 - 1	20	M6	❺	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	2	8 - 1	20	M6	❺	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	1	6 - 1/0	20	M6	❺	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	4	6 - 4	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2082	R/L1, S/L2, T/L3	1	6 - 1/0	20	M6	❺	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	2	6 - 1	20	M6	❺	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	2/0	2 - 2/0	20	M6	❺	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	6	10 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	4	6 - 4	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm^2 (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co.,Ltd.

■ Single-Phase 200 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B001	L/L1, N/L2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
B002	L/L1, N/L2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
B004	L/L1, N/L2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B006	L/L1, N/L2	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
B010	L/L1, N/L2	10	12 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	10	12 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
B012	L/L1, N/L2	8	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	12	14 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1	8	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 12	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B018	L/L1, N/L2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 12	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8 *2	12 - 8 *2	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm^2 (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co., Ltd.

■ Three-Phase 400 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4001	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	14 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4002	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	14 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4005	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4007	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4012	R/L1, S/L2, T/L3	12	14 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 12	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1, S/L2, T/L3	10	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 12	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10 *2	14 - 6 *2	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4023	R/L1, S/L2, T/L3	8	14 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	12	14 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10 *2	10 - 6 *2	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4031	R/L1, S/L2, T/L3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	12 - 4	18	M5	⊖	• ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 6	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1, S/L2, T/L3	6	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	10 - 2	18	M5	⊖	• ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	14 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	10 - 6	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4044	R/L1, S/L2, T/L3	4	10 - 2	18	M5	⊖	• ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	12 - 4	18	M5	⊖	• ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	-, +1, +2	2	8 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	10 - 6	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1, S/L2, T/L3	2	8 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	10 - 2	18	M5	⊖	• ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	-, +1, +2	2	6 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	10 - 6	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm^2 (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co.,Ltd.

Revision History

Date of Publication	Revision Number	Section	Revised Content
March 2019	-	-	First Edition

YASKAWA AC Drive GA500

Installation and Operation Instruction

YASKAWA EUROPE GmbH
Hauptstr. 185, 65760 Eschborn, Germany
Phone: +49-6196-569-300
E-mail: support@yaskawa.eu.com
http://www.yaskawa.eu.com

YASKAWA AMERICA, INC.
2121, Norman Drive South,
Waukegan, IL 60085, U.S.A.
+1-800-YASKAWA (927-5292)
http://www.yaskawa.com

DRIVE CENTER (INVERTER PLANT)
2-13-1, Nishimiyaichi, Yukuhashi,
Fukuoka, 824-8511, Japan
Phone: +81-930-25-2548
http://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

© 2019 YASKAWA Electric Corporation

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

TOMPC71061753

TOMPC71061753
Revision: A <0>-0
March 2019
Published in Japan
15-11-9

YASKAWA