

# **FREKVENCIAVÁLTÓ**

## **FR-D700 SC**

### **TELEPÍTÉSI ÚTMUTATÓ**

#### **FR-D720S-008SC...100SC-EC**

#### **FR-D740-012SC...160SC-EC**

Köszönjük, hogy a Mitsubishi Electric frekvenciaváltója mellett döntött.  
A zavartalan használat érdekében kérjük, olvassa el a jelen útmutatót, valamint a mellékelt CD-ROM-on lévő kézikönyvet.  
A termék üzemeltetéséhez a készülékek, biztonsági óvintézkedések és rendelkezések teljes körű ismerete szükséges.  
Kérjük, hogy adja tovább a jelen telepítési útmutatót és a CD-ROM-ot a végfelhasználónak.

#### **TARTALOM**

<b>1</b>	<b>A TERMÉK LEÍRÁSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>TELEPÍTÉS.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>MÉRETEK .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CSATLAKOZTATÁS .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>AZ ÜZEMELTETÉSRE VONATKOZÓ ÓVINTÉZKEDÉSEK.....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>A RENDSZER VÉDELME A FREKVENCIAVÁLTÓ MEGHIBÁSODÁSA ESETÉRE .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>PARAMÉTEREK.....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>HIBADIAGNOSZTIKA .....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>KARBANTARTÁS ÉS ELLENŐRZÉS .....</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>SPECIFIKÁCIÓK .....</b>	<b>25</b>
<b>A</b>	<b>FÜGGELÉK .....</b>	<b>26</b>

**FR**  
**700**



Kiadás dátuma	Cikkszám	Módosítás
10/2012 ak1	260546-A	Első kiadás



#### **A maximális biztonság érdekében**

- A Mitsubishi Electric frekvenciaváltókat nem olyan készülékekkel vagy rendszerekkel történő felhasználásra tervezték, melyek veszélyt jelenthetnek az emberi életre.
- Amennyiben a jelen terméket olyan alkalmazásban vagy rendszerben kívánja használni, mint pl. személyszállítás, orvosi alkalmazások, légi közlekedés, űrhajózás, atomenergia, illetve tengeralattjárók, konzultáljon a Mitsubishi Electric képviselőjével.
- Annak ellenére, hogy a termék a legszigorúbb minőségellenőrzésen esett át, feltétlenül javasoljuk további biztonsági intézkedések foganatosítását olyan esetekben, amikor a termék meghibásodása súlyos sérülésekhez vezethet.
- A frekvenciaváltókat kizárólag kalitkás forgórészű, háromfázisú aszinkron motorral történő használathoz tervezték.
- A frekvenciaváltó kiszállításkor ellenőrizze, hogy a mellékelt telepítési leírás érvényes-e az adott frekvenciaváltó-modellre. Ehhez hasonlítsa össze a típusablán és a telepítési leírásban található adatokat.

## 1 A dokumentum rendeltetése

Ez a dokumentum az eredeti angol változat magyar nyelvű fordítása.

### 1.1 Az FR-D700 SC frekvenciaváltó dokumentációja

Ezek az útmutatók az FR-D700 SC frekvenciaváltó felszerelését ismertetik.

A további opciók felszerelését külön útmutatók tartalmazzák. Az FR-D700 SC frekvenciaváltó felszerelését, konfigurálását és beüzemelését "Az FR-D700 SC kezelési utasítása" c. dokumentum ismerteti. Ez a dokumentum az FR-D700 SC frekvenciaváltó biztonságos használatához nyújt segítséget. Az itt fel nem leltető részletes műszaki információk az ebben a dokumentumban hivatkozott útmutatókban találhatóak. Az útmutatók a [www.mitsubishi-automation.hu](http://www.mitsubishi-automation.hu) című weboldalunkon ellenszolgáltatás nélkül hozzáférhetőek.

A következő dokumentumok további információkat tartalmaznak a frekvenciaváltóval kapcsolatban:

- Az FR-D700 SC frekvenciaváltó használati utasítása,
- Transistorized Inverter FR-D700 SC Safety Stop function Instruction Manual,
- Útmutató kezdők számára az FR-D700, FR-E700, FR-F700 és FR-A700 frekvenciaváltókhoz,
- EMC útmutató frekvenciaváltókhoz.



Ezen túlmenően a védelmi eszközök felszerelése szintén speciális ismereteket igényel, amelyekre ez a dokumentáció nem terjed ki.


### 1.2 A dokumentum rendeltetése

Ezek az útmutatók a gép gyártója és/vagy üzemeltetője műszaki személyzetének képzésére szolgálnak az FR-D700 SC frekvenciaváltó biztonságos felszerelésére vonatkozóan. A biztonsági vezérlőrendszerrel már rendelkező, illetve azzal később felszerelendő gépek kezelésére vonatkozó tudnivalókat nem tartalmazzák. Az ilyen információk a gép kezelési utasításában találhatóak.

## 2 Biztonsági utasítások

A frekvenciaváltó telepítése, első üzembe helyezése, ellenőrzése illetve karbantartása előtt olvassa el a jelen telepítési leírást. Csakis azután üzemeltesse a frekvenciaváltót, hogy megfelelő ismereteket szerzett annak jellemzőiről, valamint a vonatkozó biztonsági és kezelési előírásokról. A telepítési leírásban előforduló biztonsági óvintézkedések a VESZÉLY és a VIGYÁZAT kategóriákba soroltak.

 <b>VESZÉLY</b>	Személyek egészségére és sérülésére vonatkozó figyelmeztetések. Az itt ismertetett óvintézkedések figyelmen kívül hagyása súlyos egészségi kockázatot és sérülésveszélyt idézhet elő.
 <b>VIGYÁZAT</b>	Berendezés- és dologi károkra vonatkozó figyelmeztetések. Az itt ismertetett óvintézkedések figyelmen kívül hagyása a berendezés súlyos sérüléséhez vagy más dologi károkhoz vezethet.

A körülményektől függően a  **VIGYÁZAT** csoportba tartozó figyelmeztetések be nem tartása is súlyos következményekkel járhat. A személyi sérülések elkerülése érdekében feltétlenül tegye meg a vonatkozó biztonsági óvintézkedéseket.

### 2.1 Biztonsági személyek

Az FR-D700 SC frekvenciaváltót csak biztonsági személyek szerelhetik fel. A biztonsági személyek azok, akik ...

- megfelelő műszaki képzésben részesültek,  
(A megfelelő műszaki képzést a Mitsubishi Electric területileg illetékes képviselője biztosítja. A helyszínt és az időtartamot illetően forduljon a képviselőhöz.)
- a gép felelős kezelőjétől oktatást kaptak a gép kezelésére és az aktuálisan érvényben levő biztonsági irányelvekre vonatkozóan, valamint
- hozzáféréssel rendelkeznek az FR-D700 SC frekvenciaváltó kezelési utasításaihoz, azokat elolvasták és megértették, továbbá
- hozzáféréssel rendelkeznek a biztonsági vezérlőrendszerhez csatlakoztatott védelmi eszközök (pl. fényfüggöny) kezelési utasításaihoz, azokat elolvasták és megértették.

### 2.2 Az eszköz alkalmazásai

Az FR-D700 SC egy frekvenciaváltó amely biztonsági (safety) alkalmazásokban is használható.

Az FR-D700 SC sorozatú frekvenciaváltók rendelkeznek a "Biztonságos nyomatékkiakcsolás" biztonsági funkcióval, amely megfelel az ISO13849-1/EN954-1 szabvány 3. kategória, illetve az IEC60204-1 szabvány 0. leállítási kategória előírásainak.

A biztonsági rendszerben történő használatról „Az FR-D700 SC tranzisztoros frekvenciaváltó biztonsági leállítási funkciójának használati utasítása” c. dokumentumban olvashat.

Az aktuálisan elért biztonsági szint a külső áramkörtől, a vezetékezés megvalósításától, a paraméterek konfigurálásától, az érzékelők és azok gépen belüli helyének megválasztásától függ. Az optoelektronikus és érintésre működő biztonsági érzékelők (pl. fényfüggönyök, lézerszennekerek, biztonsági kapcsolók, érzékelők, vészleállító gombok) a moduláris biztonsági vezérlőrendszerhez csatlakoznak, és logikai kapcsolatban vannak. A gépek vagy rendszerek megfelelő működtetőkészülékei a biztonsági vezérlőrendszer kapcsolókimeneteivel kikapcsolhatók.

### 2.3 Megfelelő használat

Az FR-D700 SC frekvenciaváltó csak adott működési határokon belül (feszültség, hőmérséklet stb., lásd a műszaki adatokat és az eszköz névtábláját) használható. A készüléket csakis szakemberek használhatják, és kizárólag azon a gépen, amelyre azt a szakemberek „Az FR-D700 SC frekvenciaváltó használati utasítása” és „Az FR-D700 SC tranzisztoros frekvenciaváltó biztonsági leállítási funkciójának használati utasítása” c. dokumentum szerint felszerelték és beüzemelték.

A Mitsubishi Electric Co. minden felelősségre vonatkozó igényt elhárít abban az esetben, ha a berendezést ettől eltérő módon használják, azt akár a felszereléssel és üzembe helyezéssel kapcsolatban is átalakítják.

## **VESZÉLY**

A kábelezés ill. karbantartás megkezdése előtt kapcsolja le a készüléket a villamos hálózatról, majd várjon legalább 10 percet. Ez az idő azért szükséges, hogy a villamos tápfeszültség lekapcsolása után a készülékben található kondenzátorok töltöttsége veszélytelen szintre csökkenhessen. Ellenőrizze a maradófeszültséget a P/+ és N/- csatlakozások között egy mérőműszerrel. Amennyiben a csatlakoztatási munkálatokat nem feszültségmentes állapotban végzik, fennáll az áramütés veszélye.

### 3 Védelemre vonatkozó általános megjegyzések és védelmi intézkedések

Vegye figyelembe a védelemre vonatkozó megjegyzéseket és tartsa be a védelmi intézkedéseket!

Az FR-D700 SC frekvenciaváltó megfelelő használatának biztosításához tartsa be a következőket.

- Az FR-D700 SC frekvenciaváltó felszerelésekor és használatakor tartsa be az illető országban hatályban lévő szabványokat és irányelveket.
- Az FR-D700 SC frekvenciaváltó felszerelésére, használatára és rendszeres műszaki ellenőrzésére vonatkozó nemzeti előírások a következők:
  - 98/37/EK gépészeti irányelv (2009. 12. 29-től 2006/42/EK gépészeti irányelv),
  - 2004/108/EK EMC irányelv,
  - 89/655/EK irányelv a munkaeszközökkel való ellátásról és a munkaeszközök használatáról,
  - 2006/95/EK kiefeszültségű irányelv,
  - Munkabiztonsági/biztonsági szabályok.
- A vonatkozó biztonsági előírások és szabályok beszerzése és betartása azon gép gyártójának és tulajdonosának felelőssége, amely gépen az FR-D700 SC frekvenciaváltót használják.
- Feltétlenül figyelembe kell venni a feljegyzéseket, különösen a kézikönyvekben található, tesztekre vonatkozó feljegyzéseket.
- A tesztek specialistáknak vagy speciális képzettségű és arra felhatalmazott személyeknek kell végezniük, továbbá a harmadik fél általi rekonstruálhatóság és követhetőség érdekében rögzíteni és dokumentálni kell őket.

#### 3.1 Áramütés elleni védelem

##### VESZÉLY

- Az elülső burkolatot illetve a kábel-átvezetést csakis kikapcsolt frekvenciaváltó és lekapcsolt áramellátás mellett szerelje le. Ellenkező esetben fennáll az áramütés veszélye.
- A frekvenciaváltó üzeme közben az elülső burkolatnak felszerelt helyzetben kell lennie. A nagyfeszültségű csatlakozások és más szabadon lévő érintkezők életveszélyes feszültség alatt állnak. Megérintésük esetén fennáll az áramütés veszélye.
- Ha az áramellátás ki is van kapcsolva, az elülső burkolatot csak a kábelezés vagy ellenőrzés elvégzéséhez szerelje le. Az áram alatt lévő vezetékek megérintésekor áramütés veszélye áll fent.
- A kábelezés ill. karbantartás megkezdése előtt kapcsolja le a készüléket a villamos hálózatról, majd várjon legalább 10 percet. Ez az idő azért szükséges, hogy a villamos tápfeszültség lekapcsolása után a készülékben található kondenzátorok töltöttsége veszélytelen szintre csökkenhessen.
- A frekvenciaváltót földelni kell. A földelést az országosan és helyileg érvényes biztonsági előírások és irányelvek szerint kell kialakítani (JIS, NEC250. szakasz, IEC 536 1. osztály és más szabványok). Csatlakoztassa a frekvenciaváltót az EN-szabványnak megfelelően egy földelt csillagpontú áramellátáshoz.
- A kábelezést és az ellenőrzést csakis olyan, megfelelő szakképzettséggel rendelkező villamos szakember végezheti, aki jól ismeri a automatizálási technika érvényben lévő biztonságtechnikai szabványait.
- A kábelezéshez a frekvenciaváltónak rögzített állapotban kell lennie. Ellenkező esetben fennáll az áramütés veszélye.
- Amennyiben az adott alkalmazáshoz az érvényes szabványok hibaáramvédő berendezés (RCD) használatát írják elő, az a DIN VDE 0100-530 értelmében a következők szerint választandó ki:  
Egyfázisú frekvenciaváltó, A vagy B típus  
Háromfázisú frekvenciaváltó, csak a B (minden áramfajta érzékeny) típus  
(A hibaáramvédő berendezések alkalmazásával kapcsolatos további tudnivalók a 27. oldalon olvashatók.)
- Ügyeljen arra, hogy a vezérlőpanelhez csak száraz kézzel érjen hozzá. Ellenkező esetben fennáll az áramütés veszélye.
- Kerülje a vezetékek erős húzását, hajlítását, becsípését, vagy más, nagymértékű igénybevételét. Ellenkező esetben fennáll az áramütés veszélye.
- A hűtőventilátorokat csakis az áramellátás kikapcsolt állapotában szerelje le.
- Ne érintse meg a nyomtatott áramköri kártyát, illetve ne nyúljon a kábelekhez nedves kézzel. Ellenkező esetben fennáll az áramütés veszélye.
- A főáramköri kapacitás mérésekor a frekvenciaváltó kimenetén közvetlenül a tápfeszültség kikapcsolása után 1 s-ig egyenáram jelentkezik. Emiatt a kikapcsolás után ne érintse meg a frekvenciaváltó kimeneti kapcsait illetve a motor kapcsait. Ellenkező esetben fennáll az áramütés veszélye.

#### 3.2 Tűzvédelem

##### VIGYÁZAT

- A frekvenciaváltót kizárólag tűzálló anyagra, pl. fémre vagy betonra szerelje fel. Hogy a frekvenciaváltó hátoldalán lévő hűtőtönköt ne lehessen megérinteni, nem lehet furat vagy lyuk a készüléknek helyet adó felületen. Ha a készüléket nem tűzálló anyagra szereli fel, tűz keletkezésének veszélye áll fenn.
- Ha a frekvenciaváltó meghibásodik, kapcsolja ki az áramellátását. A készüléken folyamatosan átfolyó nagy áram tüzet okozhat.
- Fékellenállás használata esetén gondoskodjon olyan kapcsolásról, amely riasztás jel kiadásakor lekapcsolja az áramellátást. Ellenkező esetben a fékellenállás egy meghibásodott féktranszisztor, stb. miatt túlmelegedhet, és emiatt tűzveszély áll fenn.
- Ne csatlakoztasson fékellenállást közvetlenül a P/+ és N/- DC kapcsokra. Ez tüzet okozhat és kárt tehet a frekvenciaváltóban. A fékellenállások felületi hőmérséklete rövid időre jóval 100 °C fölé emelkedhet. Gondoskodjon megfelelő védelemről a véletlen megérintéssel szemben, továbbá tartson biztonságos távolságot a készülék és más gépek, géprészek között.

#### 3.3 Sérülések elleni védelem

##### VIGYÁZAT

- Az egyes kapcsokra kapcsolt feszültség nem haladhatja meg a kézikönyvben leírt értékeket. Ellenkező esetben a berendezés károsodhat.
- Győződjön meg arról, hogy minden vezeték a megfelelő kapcsokra van kötve. Ellenkező esetben a berendezés károsodhat.
- Minden csatlakozásnál ellenőrizze a helyes polaritását. Ellenkező esetben a berendezés károsodhat.
- Ne érintse meg a frekvenciaváltót se annak bekapcsolt állapotában, se röviddel az áramellátás kikapcsolása után. A készülék felülete forró lehet, és égési sérülést okozhat.

#### 4 További óvintézkedések

A lehetséges hibák, sérülések, az áramütés, stb. elkerülése érdekében olvassa el és vegye figyelembe a következő pontokat:

##### 4.1 Szállítás és telepítés

### ⚠ VIGYÁZAT

- A sérülések elkerülése érdekében a szállításhoz használjon megfelelő emelőberendezést.
- Ne helyezzen egymásra a megengedettnél több csomagolt frekvenciaváltót.
- Ellenőrizze, hogy a szerelés helye elbírja-e a frekvenciaváltó súlyát. Az ezzel kapcsolatos útmutatásokat a készülék kezelési útmutatójában olvashatja.
- A készülék meghibásodott vagy sérült alkatrészekkel történő üzeme nem megengedett, és üzemzavart eredményezhet.
- Soha ne tartsa a frekvenciaváltót az előlő burkolatánál, vagy egy kezelőszerveinél fogva. Ellenkező esetben a frekvenciaváltó károsodhat.
- Ne helyezzen nehéz tárgyat a frekvenciaváltóra.
- A frekvenciaváltót kizárólag a megengedett szerelési pozícióba telepítse.
- Ügyeljen arra, hogy ne jusson elektromosan vezető tárgy (pl. csavar) vagy gyúlékony anyag (pl. olaj) a frekvenciaváltóba.
- Mivel a frekvenciaváltó precíziós készülék, gondoskodjon arról, hogy ne érje erős ütés, vagy más fizikai igénybevétel.
- A frekvenciaváltó csak a következő feltételek között üzemeltethető:

Környezet	Környezeti hőmérséklet	-10 °C és +50 °C között (nem képződhet jég a készüléken)
	Megengedhető páratartalom	Maximum 90 % rel. páratartalom (páraleszapódás nélkül)
	Tárolási hőmérséklet	-20 °C és +65 °C között <sup>①</sup>
	Környezeti feltételek	Csak beltérre (nem lehetnek jelen agresszív gázok, olajköd, emellett por- és szennyeződésmen-tes telepítési hely biztosítandó)
	Telepítési magasság	Maximum 1000 m a tengerszint felett. A kimenő teljesítmény efelett 500 m-enként 3 %-kal csökken (2500 m-ig (91 %)).
	Rezgésállóság	maximálisan 5,9 m/s <sup>2</sup> , 10...55 Hz (X, Y, Z tengelyek irányában)

<sup>①</sup>Csak rövid időre megengedett (pl. szállításnál)

##### 4.2 Huzalozás

### ⚠ VIGYÁZAT

- Ne csatlakoztasson a kimenetekre olyan alkatrészeket (pl. fázisjavító kondenzátorokat), melyeket a Mitsubishi Electric előzőleg nem hagyott jóvá.
- A motor forgásiránya csak a fázissorrend (U, V, W) betartása esetén felel meg a forgásirány-utasításoknak (STF, STR).


##### 4.3 Diagnosztika és beállítás

### ⚠ VIGYÁZAT

- Üzembe helyezés előtt végezze el a paraméterek beállítását. A hibás paraméterezés előre nem látható hatással lehet a hajtásokra.

##### 4.4 Kezelés

### ⚠ VESZÉLY

- Ha az automatikus újraindítás funkció aktív, üzemzavar esetén ne tartózkodjon a gépek közvetlen közelében. A hajtás rövid időn belül újraindul.
- A  nyomógomb csak akkor kapcsolja le a frekvenciaváltó kimenetét, ha a megfelelő funkció aktív. Telepítsen egy különálló vészki kapcsolót (a hálózati tápellátás kikapcsolása, mechanikus fék, stb.)
- A frekvenciaváltó riasztásának visszaállítása előtt győződjön meg az indítójel kikapcsolt állapotáról. Ellenkező esetben a motor váratlanul elindulhat.
- A készülék soros porton, illetve terepi buszon keresztül indítható el és állítható le. A kiválasztott kommunikációs paraméterektől függően fennáll annak a veszélye, hogy a kommunikációs rendszer vagy az adatátvitel meghibásodása esetén a járó hajtás az említett két módon nem állítható le. Ilyen rendszerek esetén ezért feltétlenül telepítsen kiegészítő biztonsági eszközöket (pl. a szabályozó letiltása vezérlőjellel, külső motorvédő relé, stb.), melyekkel szükség esetén a hajtás leállítható. A kezelő és karbantartó személyzet figyelmét az üzemeltetés helyén kihelyezett egyértelmű és félreérthetetlen figyelmeztető jelzésekkel kell felhívni erre a veszélyre.
- A készülékre terhelésként háromfázisú aszinkron motort kell kapcsolni. Más elektromos berendezés csatlakoztatása a csatlakoztatott eszköz és a frekvenciaváltó károsodását okozhatja.
- Ne végezzen módosítást a készülékek hardverén és firmware-én.
- Ne távolítsa el a készülékből olyan alkatrészt, melynek kiszerezését a jelen útmutató nem írja elő. Ellenkező esetben a frekvenciaváltóban kár keletkezhet.

## ⚠ VIGYÁZAT

- A frekvenciaváltó belső motorvédő reléje nem garantál védelmet a motor túlmelegedésével szemben. Ehhez telepítsen egy külső motorvédő relét vagy egy PTC-elemet.
- Ne használjon mágneskapcsolót a frekvenciaváltó gyakori indításához/leállításához, mivel ez csökkenti a készülékek élettartamát.
- Az elektromágneses interferencia elkerülése érdekében használjon zajszűrőt, és az elektromágneses zavarvédelem (EMC) szabályainak figyelembe vételével telepítse a frekvenciaváltót.
- Gondoskodjon arról, hogy a készülék ne szennyezze felharmonikusokkal a hálózatot. Ellenkező esetben a felharmonikusok túlterhelhetik a kompenzációs berendezéseket illetve a generátorokat.
- Olyan motort használjon, melyet frekvenciaváltós üzemhez terveztek. (A tekercselés igénybevétele frekvenciaváltóval vezérelt motoroknál nagyobb, mint a villamos hálózatra kapcsolt motorok esetében.)
- Ha a paramétereket törölték, az újbóli indítás előtt újra be kell állítani az üzemhez szükséges paramétereket, mivel ilyenkor az összes paraméter a gyári értéket veszi fel.
- A frekvenciaváltóval könnyedén elérhetők magas fordulatszámok. Magas fordulatszámok beállítása előtt ellenőrizze, hogy a készülékhez csatlakoztatott motorok és gépek alkalmasak-e a nagy fordulatszámon történő üzemeltetésre.
- A frekvenciaváltó DC-fék funkciója nem alkalmas terhek folyamatos megtartására. Erre a célra szereljen elektromechanikus működésű tartóféket a motorra.
- Mielőtt a hosszabb ideig nem használt frekvenciaváltót üzembe helyezi, vizsgálja át a készüléket, és végezzen próbaüzemet.
- A sztatikus feltöltődés miatti károsodások elkerülése érdekében érintsen meg egy fém tárgyat, mielőtt a frekvenciaváltót megfogja.
- Ha a frekvenciaváltót háromfázisú készülékre szereli, és érvényes áramellátási szerződése van, vegye fel a kapcsolatot az áramszolgáltatóval.

### 4.5 VÉSZLEÁLLÍTÁS

## ⚠ VIGYÁZAT

- Gondoskodjon a motor és a munkagép megfelelő védelméről (pl. tartófék alkalmazásával) arra az esetre, ha a frekvenciaváltó meghibásodna.
- Amennyiben a frekvenciaváltó primer oldalán lévő megszakító kiold, ellenőrizze, hogy tönkrement-e a huzalozás (rövidzárlat) vagy belső kapcsolási hiba, stb. jelentkezett-e. Állapítsa meg az okot, szüntesse meg a hibát és kapcsolja vissza a megszakítót.
- Ha a védőfunkciók aktiválódnak (a frekvenciaváltó hibaüzenetet jelez és kikapcsol), a hiba megszüntetéséhez kövesse a frekvenciaváltó kézikönyvében található útmutatást. A hiba megszüntetése után indítsa újra a frekvenciaváltót és folytatassa az üzemeltetést.

### 4.6 Karbantartás, ellenőrzés és alkatrészcsere

## ⚠ VIGYÁZAT

- Ne végezzen szigetelésvizsgálatot (ne mérjen szigetelési ellenállást) a frekvenciaváltó vezérlő áramkörében szigetelésvizsgáló készülékkel, mert ez működési hibát okozhat.

A következő ellenőrzéseket javasolt rendszeresen elvégezni:

- Ellenőrizze, nincsenek-e kilazult csavarok a csatlakozóblokkban. A kilazult csavarokat szorítsa meg.
- Ellenőrizze, nem rakódott-e por a frekvenciaváltó alkatrészeire. Tisztítsa meg a berendezés hűtőbordáit és hűtőventilátorát.
- Ellenőrizze, nem ad-e ki szokatlan hangot a frekvenciaváltó. Szorítsa meg a rögzítőcsavarokat.
- Győződjön meg arról, hogy a berendezés üzemképes állapotban van-e. A frekvenciaváltót mindig tartsa a kézikönyvben leírt üzemi körülmények között.

### 4.7 A frekvenciaváltó visszaállítása

## ⚠ VIGYÁZAT

- A használhatatlan és nem javítható eszközök ártalmatlanítását mindig a vonatkozó országspecifikus hulladékkezelési szabályoknak (pl. European Waste Code 16 02 14) megfelelően kell végezni.

## 5 Általános megjegyzés

A frekvenciaváltó sok ábrán és képen burkolatok nélkül, illetve részben felnyitott burkolattal látható. Soha ne üzemeltesse a frekvenciaváltót felnyitott burkolattal. Mindig szerelje fel a burkolatokat, és a frekvenciaváltó kezelése közben minden esetben tartsa be a kezelési útmutató rendelkezéseit.

### TUDNIVALÓ

- Az FR-D700 SC frekvenciaváltó megfelel a 2004/108/EK EMC irányelvnek és az EN 61800-3:2004 (másodlagos környezet/"C3" PDS kategória) szabványnak. Ezért az FR-D700 SC csak ipari környezetben használható, magánjellegű alkalmazásra nem megfelelő. Az FR-D700 SC frekvenciaváltó elsődleges környezetben külső RFI szűrő beépítésével használható.
- Az FR-D700 SC frekvenciaváltó megfelel a 2006/95/EK kiefeszültségű irányelvnek, valamint az EN 61800-5-1:2007 szabvány vonatkozó előírásainak.

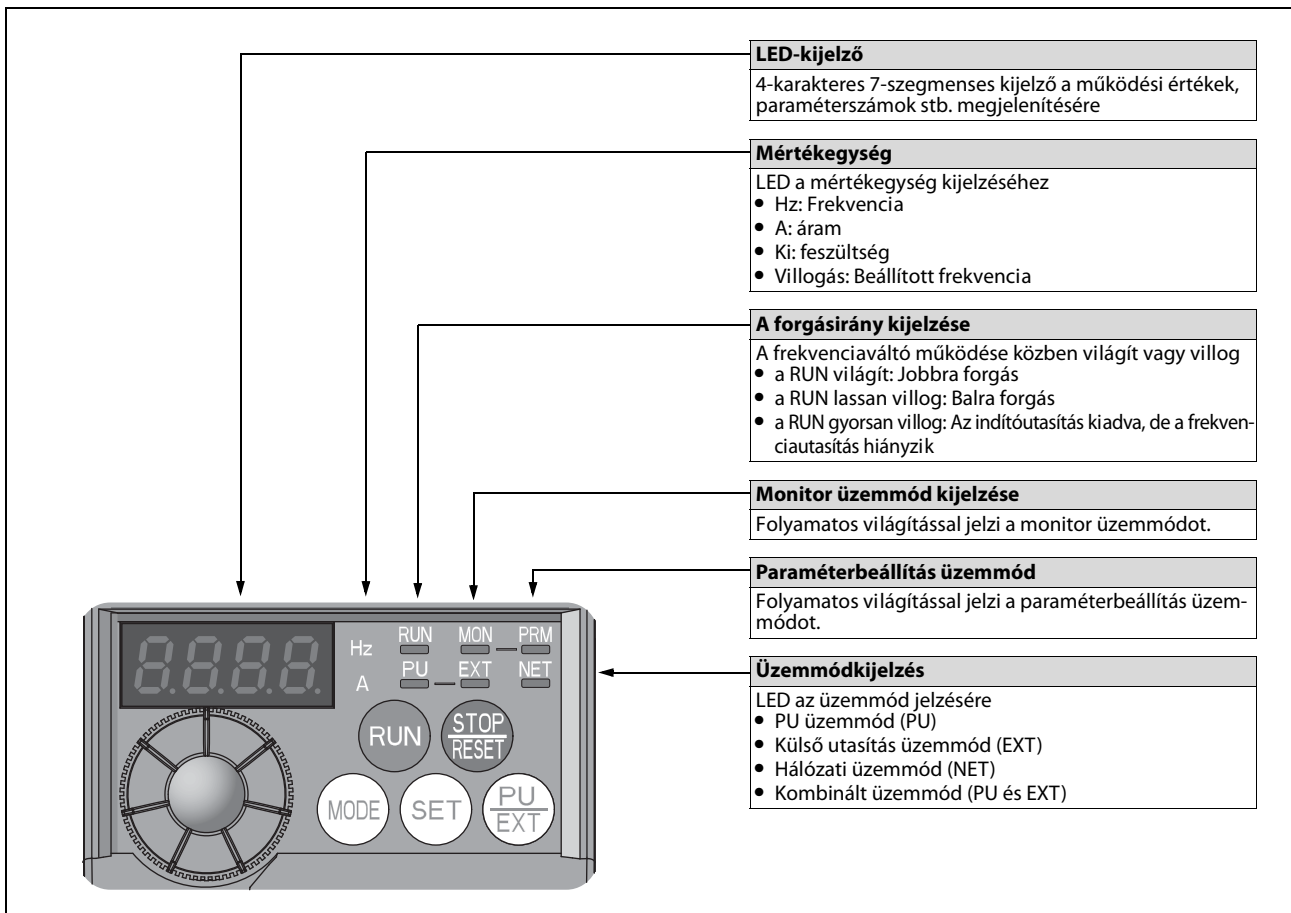
# 1 A TERMÉK LEÍRÁSA

## 1.1 FR-D700 SC frekvenciaváltó

Az FR-D700 SC frekvenciaváltó olyan eszköz, amely az állandó hálózati feszültséget és frekvenciát változtatható feszültséggé és frekvenciává konvertálja. A hálózati betáplálás és a motor közé iktatva folyamatosan változtatható fordulatszám-beállítást tesz lehetővé.

Az állítható frekvenciájú váltóáramú meghajtás hozza létre a motor forgási energiáját, ami a forgatónyomatékokot kelti. Számos különféle automatizálási alkalmazásban képes az indukciós motorok vezérlésére: például légkondicionálóknban, futószalagokban, mosógépekben, szerszámgépekben, liftekben stb.

## 1.2 Kezelőpanel



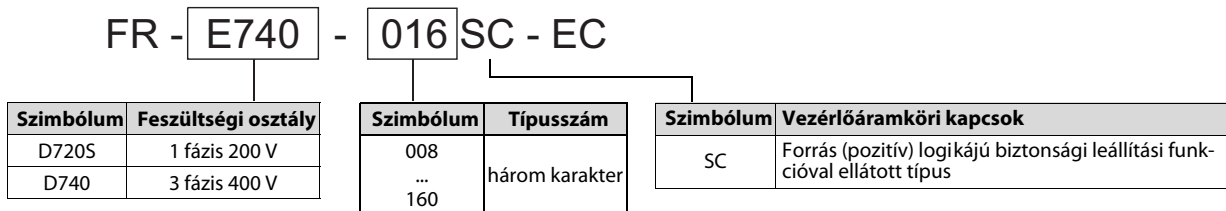
### TUDNIVALÓ

A kezelőpanel részletes leírását "Az FR-D700 SC frekvenciaváltó használati utasítása" c. kiadványban olvashatja.

## 2 TELEPÍTÉS

Vegye ki a frekvenciaváltót a csomagolásából, majd hasonlítsa össze az elelső burkolaton található teljesítménytábla és a frekvenciaváltó oldalán lévő típus tábla adatait a megrendelésben szereplő adatokkal.

### 2.1 Típusjelölés



#### Példa teljesítménytáblára

Teljesítménytábla	
<b>FR-E740-016SC-EC</b>	← Típusjelölés
SERIAL : <b>XXXXXX</b>	← Sorozatszám

A sorozatszám értelmezése	
A O X 123456	
—	Termékazonosító és hely
—	A gyártás hónapja: 1-9: januártól szeptemberig, X-Z: októbertől decemberig
—	A gyártás évének utolsó jegye: Pl. 2010 esetén 0
—	Az átdolgozás ábécékódja

#### Példa típus táblára

Típus tábla	
	MITSUBISHI INVERTER
Modell	MODEL FR-E740-016SC-EC
Bemeneti adatok	INPUT : XXXXX
Kimeneti adatok	OUTPUT : XXXXX
Sorozatszám	SERIAL :
	PASSED

### 2.2 Általános biztonsági óvintézkedések

#### ⚠ VESZÉLY

A kábelezés ill. karbantartás megkezdése előtt kapcsolja le a készüléket a villamos hálózatról, majd várjon legalább 10 percet. Ez az idő azért szükséges, hogy a villamos tápfeszültség lekapcsolása után a készülékben található kondenzátorok töltöttsége veszélytelen szintre csökkenhessen. Ellenőrizze a maradékfeszültséget a P/+ és N/- kapcsok között egy mérőműszerrel. Amennyiben a csatlakoztatási munkákat nem feszültségmentes állapotban végzik, fennáll az áramütés veszélye.

### 2.3 Környezeti feltételek

A telepítés előtt ellenőrizze a következő környezeti feltételek teljesülését:

<b>Környezeti hőmérséklet</b>	-10 °C és +50 °C között (nem képződhet jég a készüléken)
<b>Megengedett páratartalom</b>	Max. 90 % rel. páratartalom (páralecsapódás nélkül)
<b>Környezeti feltételek</b>	Csak beltérre (nem lehetnek jelen agresszív gázok, olajköd, továbbá por- és szennyeződésmes hely biztosítandó)
<b>Telepítési magasság</b>	Max. 1000 m a tengerszint felett. A kimenő teljesítmény efelett 500 m-enként 3 %-kal csökken (2500 m-ig (91 %))
<b>Rezgésállóság</b>	maximálisan 5,9 m/s <sup>2</sup> , 10...55 Hz (X, Y, Z tengelyek irányában)

#### VIGYÁZAT

- A frekvenciaváltót kizárólag függőleges pozícióban, szilárd felületre szerelje, majd rögzítse csavarokkal.
- Biztosítson elégséges távolságot a frekvenciaváltók között, továbbá ellenőrizze, hogy biztosított-e a szükséges hűtés.
- Ne telepítse a készüléket olyan helyre, ahol közvetlen napfénynek van kitéve, magas a hőmérséklet vagy a páratartalom.
- Semmilyen körülmények között ne telepítse a frekvenciaváltót gyúlékony anyagok közelébe.



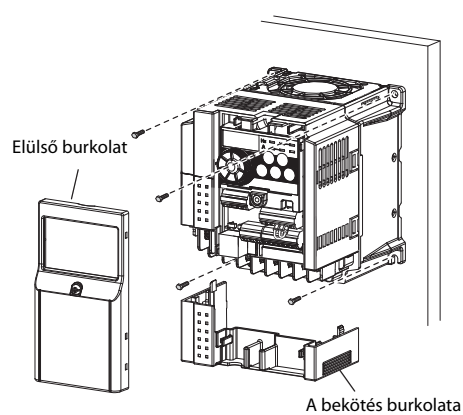
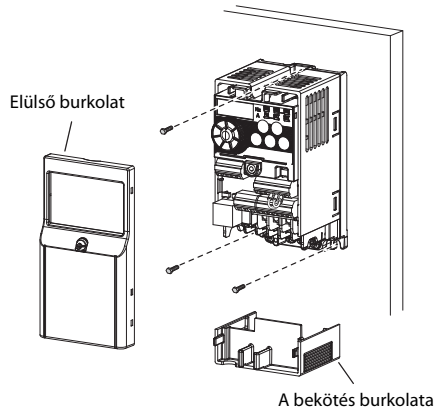
## 2.4 Felszerelés

Telepítés kapcsolószekrény szerelvénylapjára

Felszerelés előtt távolítsa el az előlő burkolatot és a bekötés burkolatát.

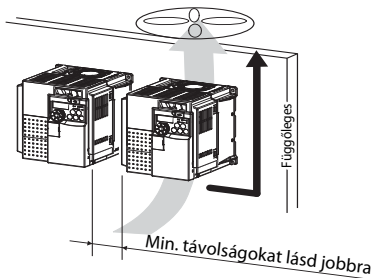
FR-D720S-008SC...042SC

FR-D720S-070SC és 100SC, FR-D740-012SC...160SC

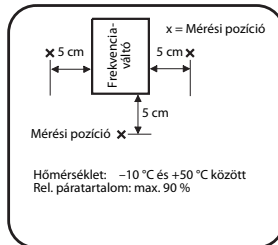


### TUDNIVALÓ

- Több frekvenciaváltó telepítése esetén a készülékeket egymás mellé kell elhelyezni. A megfelelő hűtés érdekében tartsa be az előírt minimális távolságokat.
- A frekvenciaváltókat függőleges helyzetben telepítse.

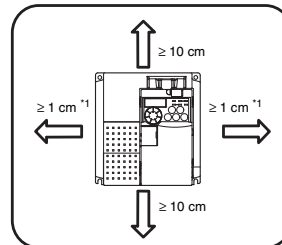


Környezeti hőmérséklet és páratartalom



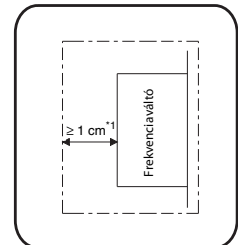
Tartsa be a minimális távolságokat és ha szükséges, tegyen intézkedéseket a hűtés érdekében.

Minimális távolságok (fent, lent, oldalt)



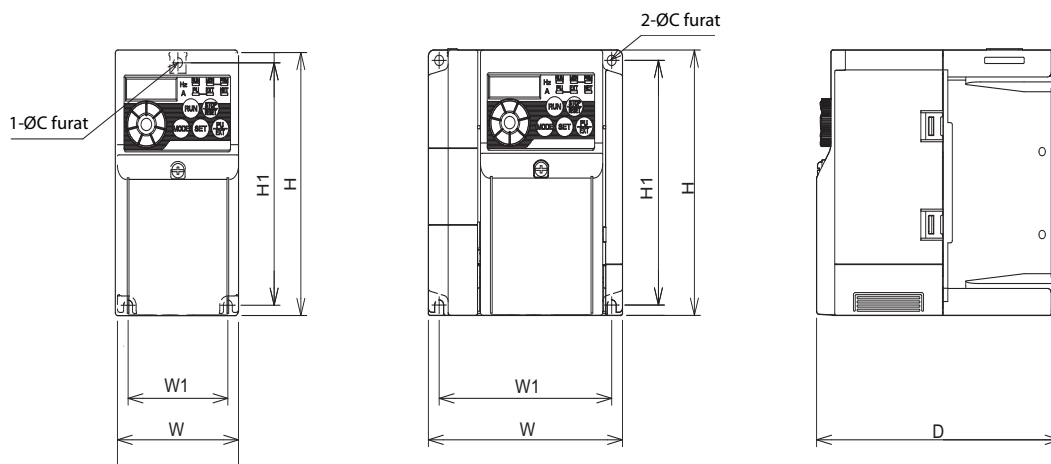
\*1 A max.  $40\text{ °C}$  környezeti hőmérsékleten üzemeltetett frekvenciaváltók minimális oldalsó távolság nélkül (közvetlenül egymás mellé) telepíthetők. Ha viszont a környezeti hőmérséklet túllépi a  $40\text{ °C}$ -ot,  $1\text{ cm}$ -es (ill. FR-D740-120SC és nagyobb készülékeknél  $5\text{ cm}$ -es) minimális oldalsó távolságot kell tartani.

Minimális távolság (elől)



\*1  $\geq 5\text{ cm}$  az FR-D740-120SC és nagyobb készülékeknél

### 3 MÉRETEK



(Mértékegység: mm)

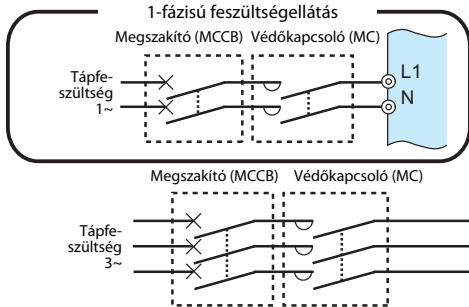
Frekvenciaváltó		W	W1	H	H1	D	C
200 V-os osztály	FR-D720S-008SC	68	56	128	118	80.5	5
	FR-D720S-014SC					142.5	
	FR-D720S-025SC					162.5	
	FR-D720S-042SC					155.5	
	FR-D720S-070SC	108	96	150	138	145	
	FR-D720S-100SC	140	128				
400 V-os osztály	FR-D740-012SC	108	96	128	118	129.5	
	FR-D740-022SC					135.5	
	FR-D740-036SC					155.5	
	FR-D740-050SC					165.5	
	FR-D740-080SC	220	208	150	138	155	
	FR-D740-120SC						
	FR-D740-160SC						

# 4 CSATLAKOZTATÁS

## 4.1 A bekötés módja

Pozitív (source) vezérlési logika

- ⊙ A tápellátás kapcsai
- A vezérlőjelek kapcsai

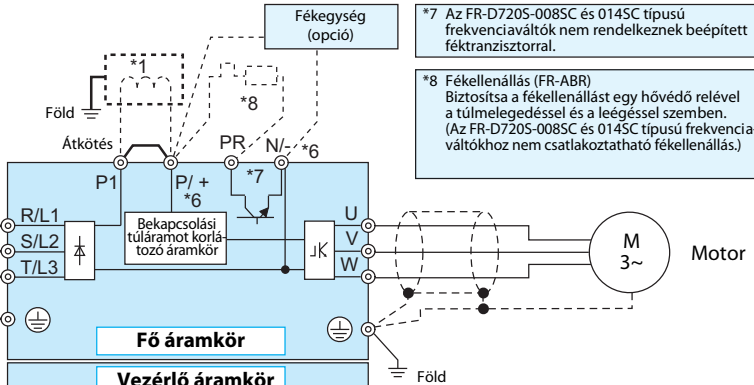


\*1 Közbenső áramköri fojtó (FR-HEL)  
Közbenső áramköri fojtó csatlakoztatása esetén távolítsa el a P1 és a P/+ kapcsok közötti áthidalást.

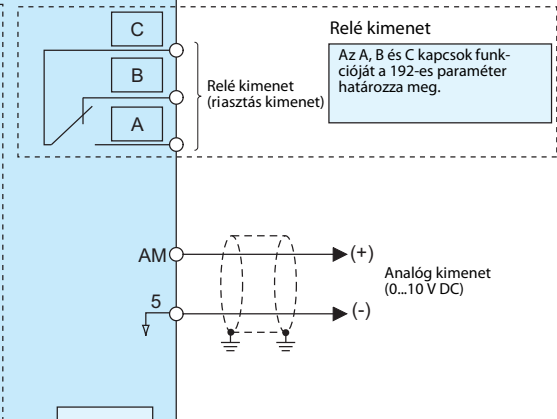
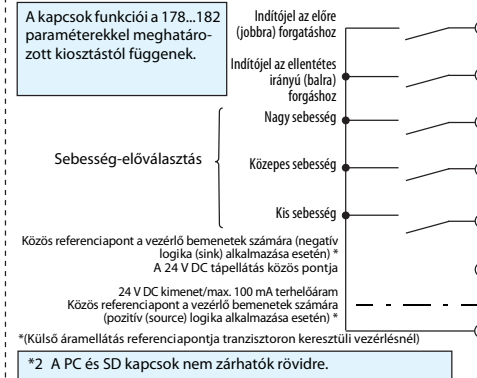
\*6 FR-D7205-0085C...1005C: +, -  
FR-D740-0125C...1605C: P/+, N/-

\*7 Az FR-D7205-0085C és 0145C típusú frekvenciaváltók nem rendelkeznek beépített féktranszisztorral.

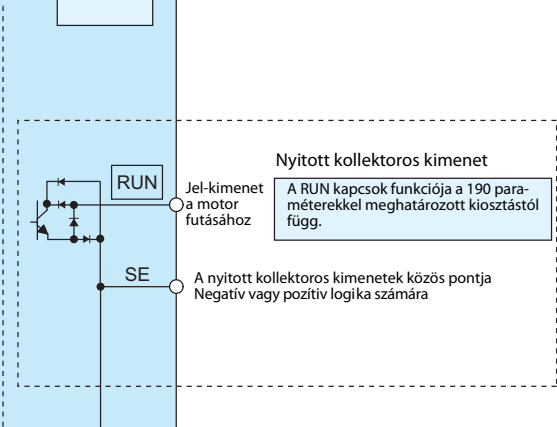
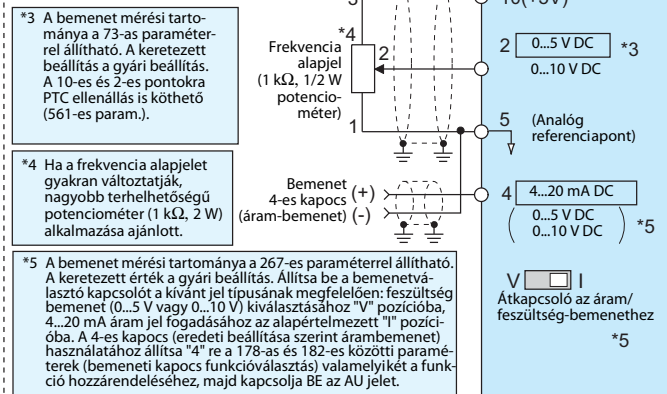
\*8 Fékellenállás (FR-ABR)  
Biztosítsa a fékellenállást egy hővédő relével a túlmelegedéssel és a leégéssel szemben. (Az FR-D7205-0085C és 0145C típusú frekvenciaváltókhoz nem csatlakoztatható fékellenállás.)



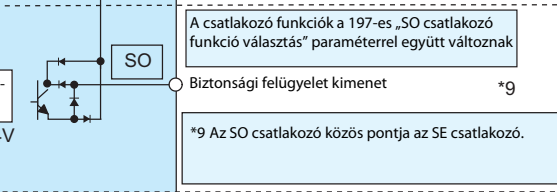
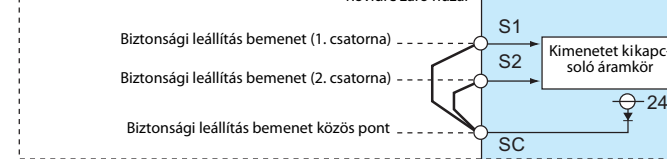
Vezérlőjel bemenetek (ne csatlakoztasson hálózati feszültséget)



Frekvencia alapjel bemenet (analóg)



Biztonsági leállítás jel





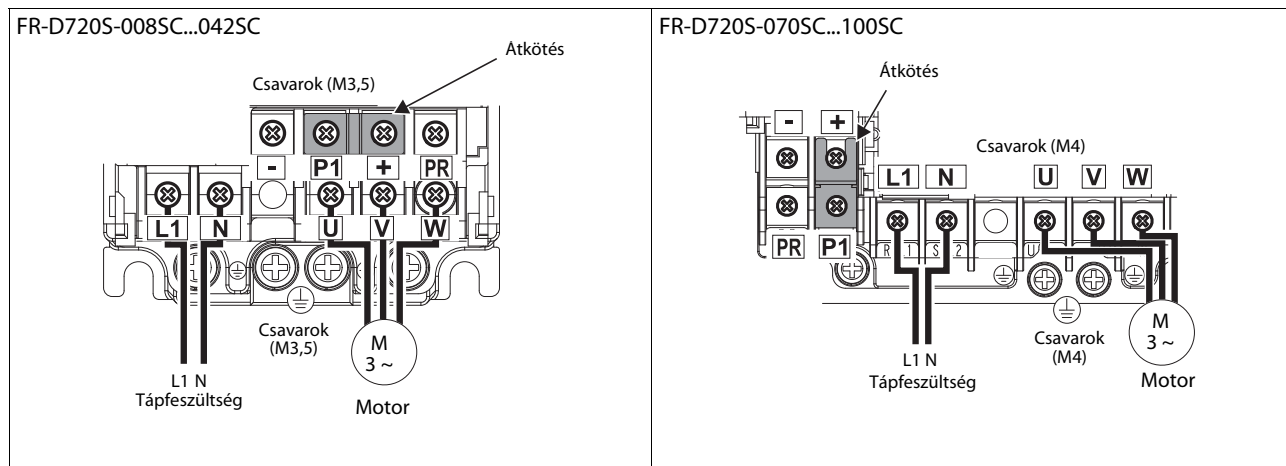
**VIGYÁZAT**

- Az elektromágneses zaj miatti hibás működés elkerülése érdekében a jelvezetékeket a tápvezetékektől legalább 10 cm távolságban kell vezetni. A teljesítmény-áramkör be- és kimeneti kábeleit egymástól elkülönítve vezesse.
- Ügyeljen arra, hogy a felszerelési, csatlakoztatási munkálatok során ne kerüljön hulladék, idegen anyag a frekvenciaváltóba. A vezető tulajdonságú idegen anyagok, pl. a kábeldarabok vagy a rögzítőfurat kialakításakor keletkező sorja, a gép hibás működését, riasztások és üzemperturbációk előfordulását eredményezhetik.
- Ügyeljen az áram/feszültség-bemenet választókapcsolójának helyes beállítására. A helytelen beállítás hibás működést, riasztást vagy meghibásodást okozhat.
- Az egyfázisú betáplálású frekvenciaváltók kimenetén 230 V-os háromfázisú feszültség áll rendelkezésre.

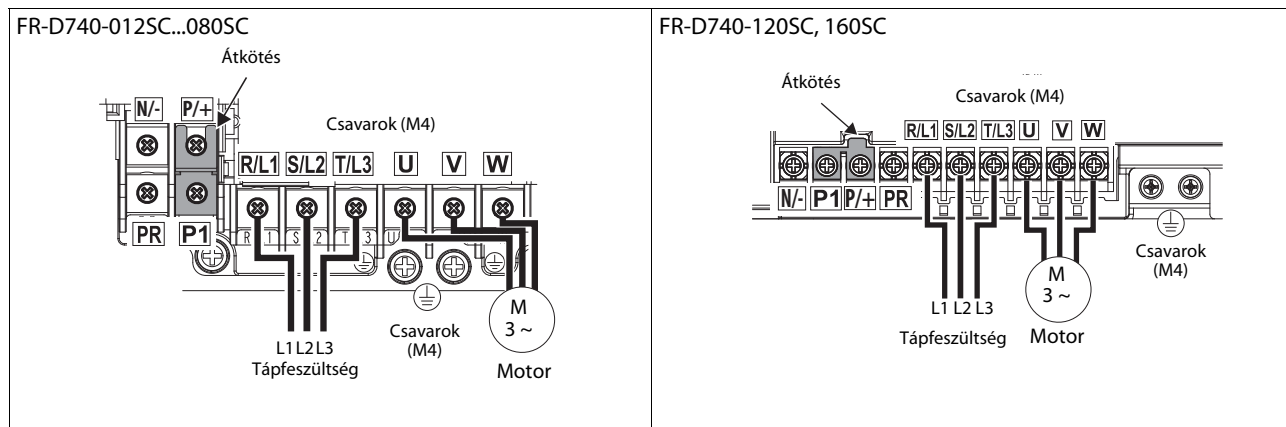
**4.2 A tápellátás csatlakozói**

**4.2.1 A sorkapocs kiosztása és bekötése**

**1 fázisú, 200-V-os osztály**



**3 fázisú, 400-V-os osztály**



**VIGYÁZAT**

- Az egyfázisú hálózati csatlakozást az L1 és N, míg a háromfázisú hálózati csatlakozást az R/L1, S/L2 és T/L3 kapcsokon keresztül kell megvalósítani. (A hálózati feszültség fázissorrendjét nem kell betartani.) A hálózati feszültséget az U, V és W kimeneti kapcsokra kötve a frekvenciaváltó maradandóan károsodik.
- A motor az U, V és W kapcsaihoz csatlakozik. Az STF jel bekapcsolásakor a motor ebben az esetben jobbra, azaz az óramutató járásával megegyezően forog (a hajtóműtengely vége felől nézve).

## 4.3 A vezetékvezés módja

### 4.3.1 A kábelek méretezése

Úgy válassza ki a vezetékeket, hogy a feszültségesés max. 2 % legyen.

Amennyiben a vezeték túl hosszú a frekvenciaváltó és a motor között, a vezetéken létrejövő feszültségesés a motor nyomatékának csökkenését fogja okozni. A kedvezőtlen hatás elsősorban alacsony frekvencián fog jelentkezni.

A következő táblázat méretezési példát mutat 20 m-es kábelhossz esetére:

#### 200 V-os osztály (névleges tápfeszültség: 220 V)

A frekvenciaváltó típusa	A kapocs csavarja *4	Meghúzási nyomaték [Nm]	Kábelsaruk	
			L1, N, P1, +	U, V, W
FR-D720S-008SC...042SC	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5
FR-D720S-070SC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D720S-100SC	M4	1,5	5,5-4	2-4

A frekvenciaváltó típusa	Kábel-keresztmetszet								
	HIV [mm <sup>2</sup> ] *1			AWG *2			PVC kábel [mm <sup>2</sup> ] *3		
	L1, N, P1, +	U, V, W	Földkábel	L1, N, P1, +	U, V, W	L1, N, P1, +	U, V, W	Földkábel	
FR-D720S-008SC...042SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5	
FR-D720S-070SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5	
FR-D720S-100SC	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4	

#### 400 V-os osztály (névleges tápfeszültség: 440 V)

A frekvenciaváltó típusa	A kapocs csavarja *4	Meghúzási nyomaték [Nm]	Kábelsaruk	
			R/L1, S/L2, T/L3, P/1, P/+	U, V, W
FR-D740-012SC...080SC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-120SC	M4	1,5	5,5-4	2-4
FR-D740-160SC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

A frekvenciaváltó típusa	Kábel-keresztmetszet								
	HIV [mm <sup>2</sup> ] *1			AWG *2			PVC kábel [mm <sup>2</sup> ] *3		
	R/L1, S/L2, T/L3, P/1, P/+	U, V, W	Földkábel	R/L1, S/L2, T/L3, P/1, P/+	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P/1, P/+	U, V, W	Földkábel	
FR-D740-012SC...080SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5	
FR-D740-120SC	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4	
FR-D740-160SC	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4	

\*1 Maximum 75 °C üzemi hőmérsékletre használható HIV kábelanyagot (600 V, 2. osztály, vinil szigetelésű kábel) vettünk alapul. A környezeti hőmérsékletet 50 °C-nak, a vezeték hosszát 20 m-nek választottuk.

\*2 Maximum 75 °C üzemi hőmérsékletre használható kábelanyagot (THHW kábel) vettünk alapul. A környezeti hőmérsékletet 40 °C-nak, a vezeték hosszát 20 m-nek választottuk.  
(A bemutatott példa főleg az Egyesült Államokban használatos.)

\*3 Maximum 70 °C üzemi hőmérsékletre használható PVC kábel anyagot vettünk alapul. A környezeti hőmérsékletet 40 °C-nak, a vezeték hosszát 20 m-nek választottuk.  
(A bemutatott példa főleg Európában használatos.)

\*4 A csavaros kapcsok adatai az R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, P/+, N/- és P1 kapcsokra, továbbá a földelőkapocsra érvényesek. (Az egyfázisú kivételnél a csavaros kapcsokra megadott adatok érvényesek az L1, N, U, V, W, PR, +, - és P1 kapcsokra valamint a földelőkapocsra.)

### VIGYÁZAT

- A kapcsok csavarjait a megadott meghúzási nyomatékkal húzza meg. A túl lazán meghúzott csavar rövidzárlatot vagy üzemzavart okozhat.  
A túl erősen meghúzott csavar rövidzárlatot vagy üzemzavart okozhat, illetve a frekvenciaváltó károsodásához vezethet.
- Az áramellátás és a motor csatlakoztatásához szigetelt kábelsarukat használjon.

A feszültségesés a következő egyenlettel számítható:

$$\text{Feszültségesés [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{vezetékellenállás [m}\Omega/\text{m}] \times \text{vezeték hossz [m]} \times \text{áram [A]}}{1000}$$

Amennyiben a vezeték hosszú, illetve a feszültségesés az alacsony frekvenciatartományban gondot okoz, használjon nagyobb keresztmetszetű vezetéket.



### 4.3.2 A motorvezeték maximális hossza

A motorvezeték megengedett maximális hossza a frekvenciaváltó teljesítményétől és a kiválasztott PWM vivőfrekvenciától függ. A következő táblázatban feltüntetett hosszak árnyékolás nélküli motorvezetésekre vonatkoznak. Árnyékolt motorvezetésekre a táblázatban szereplő vezeték-hosszok fele érvényes. Ügyeljen arra, hogy mindig a teljes vezeték-hossz, vagyis több motor párhuzamos kapcsolása esetén az egyes motorvezetékek hosszának összege veendő figyelembe.

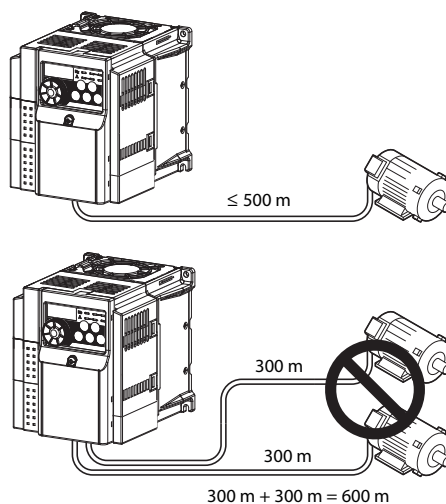
#### 200 V-os osztály

A 72-es PWM frekvencia kiválasztása paraméter beállítása (vivőfrekvencia)	FR-D720S-				
	0085C	0145C	0255C	0425C	≥ 0705C
≤1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2...15 (2...14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

#### 400 V-os osztály

A 72-es PWM frekvencia kiválasztása paraméter beállítása (vivőfrekvencia)	FR-D740-				
	0125C	0225C	0365C	0505C	≥ 0805C
≤1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2...15 (2...14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Megengedett motorvezeték-hosszak (FR-D720-0705C vagy nagyobb készülékeknél, FR-D740-0805C vagy nagyobb készülékeknél)



Ügyeljen arra, hogy a váltóáramú motorok tekercselése számára a frekvenciaváltós üzem a hálózati üzemnél jelentősen nagyobb igénybevételt jelent. A motor gyártójának jóvá kell hagynia a frekvenciaváltós üzemet.

A frekvenciaváltó impulzusszélesség-modulációja miatt a vezeték állandóitól függően a motorcsatlakozások kapcsain lökőfeszültségek jelentkeznek, melyek tönkretelhetik a motor szigetelését. 400 V-os motor csatlakoztatásakor a következő intézkedések megtétele szükséges:

- Alkalmazzon megfelelő szigetelési ellenállással rendelkező motort, továbbá korlátozza a vivőfrekvenciát a 72 PWM frekvencia kiválasztása paraméterrel, a motorvezeték hosszának függvényében.

	Vezetékezési hossz		
	≤ 50 m	50 m–100 m	≥ 100 m
PWM vivőfrekvencia	≤ 14,5 kHz	≤ 8 kHz	≤ 2 kHz

- A frekvenciaváltó kimeneti feszültség növekedési sebességének (dU/dT) korlátozása: Amennyiben a motortól függően 500 V/μs vagy kisebb érték betartása szükséges, a frekvenciaváltó kimenetére kimeneti szűrőt kell szerelni. Ehhez kérjük, lépjen kapcsolatba a Mitsubishi Electric helyi képviselőjével.

### VIGYÁZAT

- A frekvenciaváltó működését-különösen hosszabb motorvezetékek esetén- a vezeték szórt kapacitása miatt megjelenő kapacitív áramok befolyásolhatják. Ez a túláram-védelem, az intelligens kimenőáram-felügyelet, a motorátbillenés-védelem, illetve a frekvenciaváltó kimenetéhez csatlakozó készülékek működési hibáját és üzemzavarát okozhatja. Amennyiben ez akadályozza az intelligens kimenőáram-felügyelet működését, kapcsolja ki a funkciót. Ha a motorátbillenés-védelem nem megfelelő módon aktiválódik, változtassa meg a 22 Áramkorlátozás és a 156 Az áramkorlátozás kiválasztása paramétereket. (A 22 Áramkorlátozás és a 156 Az áramkorlátozás kiválasztása paraméterekkel kapcsolatos információk a kezelési útmutatóban olvashatók.)
- A 72-es PWM frekvencia kiválasztás paraméterrel kapcsolatos információk a kezelési útmutatóban találhatóak.
- Az "Automatikus újraindítás hálózati áramkimaradás esetén" funkció használatakor a 162-es paraméterben "1" vagy "11" értéke kell beállítani, ha a vezeték hossza nagyobb a következő táblázatban megadott értékeknél. (A 162 Automatikus újraindítás hálózati áramkimaradás után paraméterrel kapcsolatban további információk a kezelési útmutatóban olvashatók.)

Motorteljesítmény	0,1K	0,2K	≥ 0,4K
Vezeték-hossz	20 m	50 m	100 m

## 4.4 A vezérlőáramkörre vonatkozó előírások

### 4.4.1 Kapocskiosztás

Bemenőjelek		
Típus	Kapocs-szimbólum	Név
Kontaktus bemenetek	STF	Indítójel az előre (jobbra) forgáshoz
	STR	Indítójel a hátra (balra) forgáshoz
	RH, RM, RL	Sebességfokozat kiválasztás
Referenciapont	SD	Referenciapont a vezérlő bemenetek számára (negatív logika) A 24 V DC tápellátás közös pontja
	PC	24 V DC tápellátás, az érintkező-bemenet közös (pozitív logika)
Frekvencia alapjel állítás	10	Beépített segéd tápegység, kimenet
	2	Frekvencia alapjel (feszültség)
	4	Frekvencia alapjel (áram)
	5	Tápegység közös pontja

Kommunikáció		
Típus	Kapocs-szimbólum	Név
RS485	—	PU-csatlakozó

Kimenőjelek		
Típus	Kapocs-szimbólum	Név
Relé	A, B, C	Relékimenetek (riasztáskimenet)
Nyitott kollektoros	RUN	Frekvenciaváltó-működés
	SE	A nyitott kollektoros RUN és SO kimenetek közös pontja
Analóg kimenet	AM	Analóg feszültségkimenet

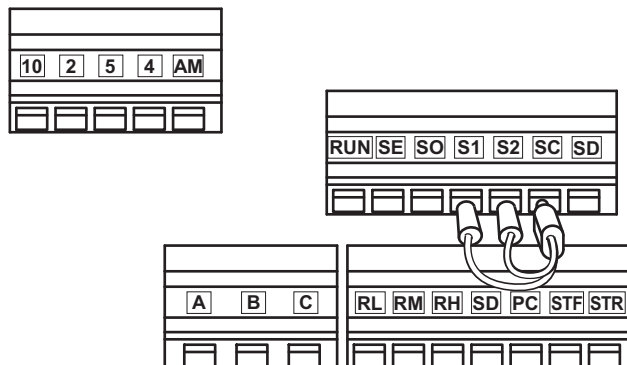
Biztonsági leállító jel	
Kapocs-szimbólum	Név
S1	Biztonsági leállítás bemenet (1. csatorna)
S2	Biztonsági leállítás bemenet (2. csatorna)
S0	Biztonsági felügyelet kimenete (nyitott kollektoros kimenet)
SC	Biztonságos leállítás közös bemeneti kapocs

#### TUDNIVALÓ

A bemenő és kimenő jelek részletes leírását "Az FR-D700 SC frekvenciaváltó használati utasítása" és "Az FR-D700 SC tranzisztoros frekvenciaváltó biztonsági leállítási funkciójának használati utasítása" c. dokumentumban olvashatja.

### 4.4.2 A vezérlőáramkör kapcsai

Javasolt kábelkeresztmetszet:  
0,3...0,75 mm<sup>2</sup>

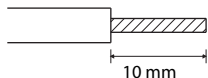




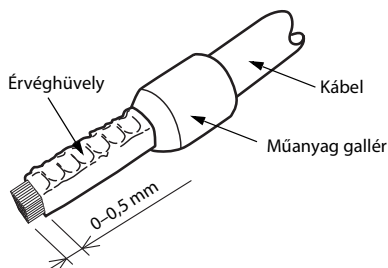
### 4.4.3 Csatlakozás a sorkapocshoz

A vezérlő áramkör kapcsaihoz érvéghüvellyel és megfelelően lecsupaszított végű vezetékkel csatlakozzon. Az egyeres vezetékek a szigetelés eltávolítása után közvetlenül csatlakoztathatók a kapcsokhoz.

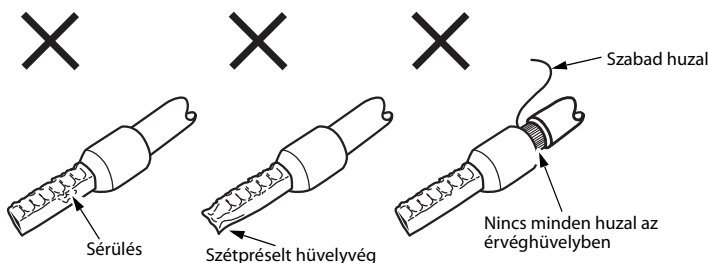
- Távolítsa el a vezeték szigetelését az alább megadott hosszon. Sodorja össze a vezeték végét a csatlakoztatás előtt. A vezeték végét nem szabad ónozni, mivel ebben az esetben a rögzítése üzem közben kilazulhat.



- Illessze úgy a vezeték végét az érvéghüvelybe, hogy a vezeték a hüvely végénél kb. 0...0,5 mm-re kilógjon.



- Krimpelés után ellenőrizze az érvéghüvelyt. Ne használjon olyan érvéghüvelyt, amely nem kifogástalanul krimpelt, illetve amelynek felülete sérült.



- Bevezetett érvéghüvelyek:

Vezeték-keresztmet- szet [mm <sup>2</sup> ]	Érvéghüvely			Javasolt krimpelős- szerszám
	műanyag gallérral	műanyag gallér nélkül	UL jóváhagyással rendelkező vezetékekhez *1	
0,3	AI 0.5-10WH	—	—	CRIMPFOX 6 (Phoenix Contact Co., Ltd.)
0,5			AI 0.5-10WH-GB	
0,75	AI 0.75-10GY	A 0.75-10	AI 0.75-10GY-GB	
1	AI 1-10RD	A 1-10	AI 1-10RD/1000GB	
1,25/1,5	AI 1.5-10BK	A 1.5-10	AI 1.5-10BK/1000GB *2	
0,75 (két vezetékhez)	AI-TWIN 2 × 0.75-10GY	—	—	

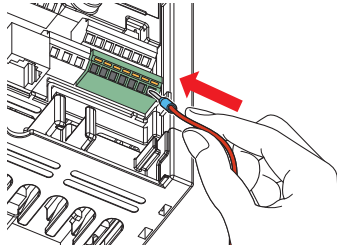
\*1 Műanyag gallérral ellátott, MTW-kompatibilis (gépi huzalozásra alkalmas) érvéghüvely vastag szigetelésű vezetékhez.

\*2 Az ABC kapcsokhoz alkalmazható

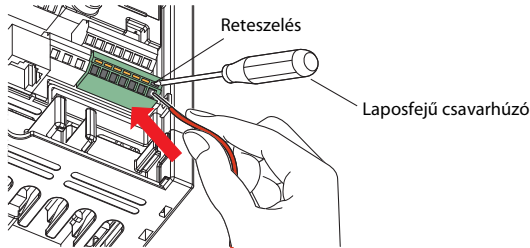
Vezeték-keresztmet- szet [mm <sup>2</sup> ]	Érvéghüvely cíkj száma	A szigetelés termék száma	Javasolt krimpelős- szerszám
0,3...0,75	BT 0.75-11	VC 0.75	NH 67 (NICHIFU Co., Ltd.)



- Dugja a kábelt az egyik kapocsba



Egyeres vezeték vagy érvéghüvely nélküli sodrott vezeték használatakor nyomja le teljesen a nyitó / záró gombot egy lapos csavarhúzóval és illesse be a vezetéket.

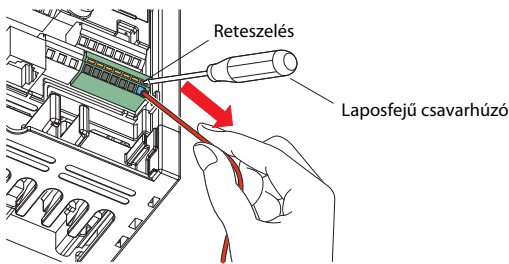


### VIGYÁZAT

- Ha fonott vezetéket használ érvéghüvely nélkül, körültekintően sodorja össze a vezetéket, hogy elkerülje a zárlatot a szomszédos kapcsokkal.
- A csavarhúzót mindig függőlegesen helyezze a reteszelésre. A csavarhúzó kicsúszása személyi sérüléshez vagy a frekvenciaváltó károsodásához vezethet.

### A csatlakozás oldása

- Nyissa ki a reteszelést egy laposfejű csavarhúzó segítségével, majd húzza ki a vezetéket a kapocs csatlakozóeleméből.

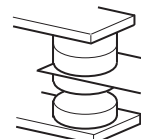


### VIGYÁZAT

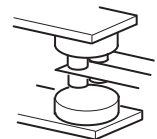
- A reteszelés nyitásához laposfejű csavarhúzó (él mérete 0,4 mm x 2,5 mm, pl. SZF 0-0,4x2,5 (Phoenix Contact Co., Ltd. gyártmány) használjon. Kisebbs csavarhúzó használata esetén kár keletkezhet a kapocslécben.
- A csavarhúzót mindig függőlegesen helyezze a reteszelésre. A csavarhúzó kicsúszása személyi sérüléshez vagy a frekvenciaváltó károsodásához vezethet.

### 4.4.4 Bekötési tudnivalók

- A PC, az 5 és az SE kapcsok mind I/O jeleknek a közös pontjai (0 V) és ezek egymástól leválasztottak. A PC vagy az SE kapcsokat nem szabad az 5-ös kapoccsal összekötni. Pozitív kapcsolás logika esetén a megfelelő vezérlési funkció a PC kapoccsal (STF, STR, RH, RM és RL) történő összekötéssel aktiválódik.
- A vezérlő jelek csatlakoztatásához árnyékolt vagy sodrott vezetékeket használjon. Ezeket a vezetékeket ne vezesse együtt olyan vezetékekkel, amelyekben nagy áramok folynak, illetve amelyek nagyfeszültség alatt állnak. (beleértve az A, B és C kapcsok csatlakozásait is, ha 230 V-os váltakozó feszültség kerül rákapcsolásra.)
- A csatlakozások érintkezési hibáinak elkerülése érdekében használjon több párhuzamos kisjelű érintkezőt vagy ikerérintkezőt, mert a bemenetek kis áramú vezérlő jeleket fogadnak.
- Ne kapcsoljon hálózati feszültséget a vezérlő áramkör bemeneti kapcsaira (pl. STF).
- Riasztás kimenetek (A, B, C) használata esetén ügyeljen arra, hogy a feszültség mindig egy terhelésen, pl. relétekercsen, lámpán, stb. keresztül jelentkezzen. A reléérintkezőkre soha nem szabad rövidre zárt kapcsolni.
- A vezérlő jelek csatlakoztatásához 0,3 és 0,75 mm<sup>2</sup> közötti vezeték keresztmetszet használata javasolt.
- A vezetékvezetés maximális hossza 30 m.
- A vezérléshez alkalmazott jelszintek típusa pozitív (SOURCE) és negatív (SINK) logika között átkapcsolható A frekvenciaváltó gyárilag pozitív logikára van beállítva. A logika a vezérlő kapocsléc felett lévő áthidaló (jumper) áthelyezésével állítható át.
- Ne zárja rövidre a PC és SD kapcsokat. A frekvenciaváltó megsérülhet.



Kisjelű érintkezők



Ikerérintkezők



### 4.4.5 Biztonsági leállítás funkció

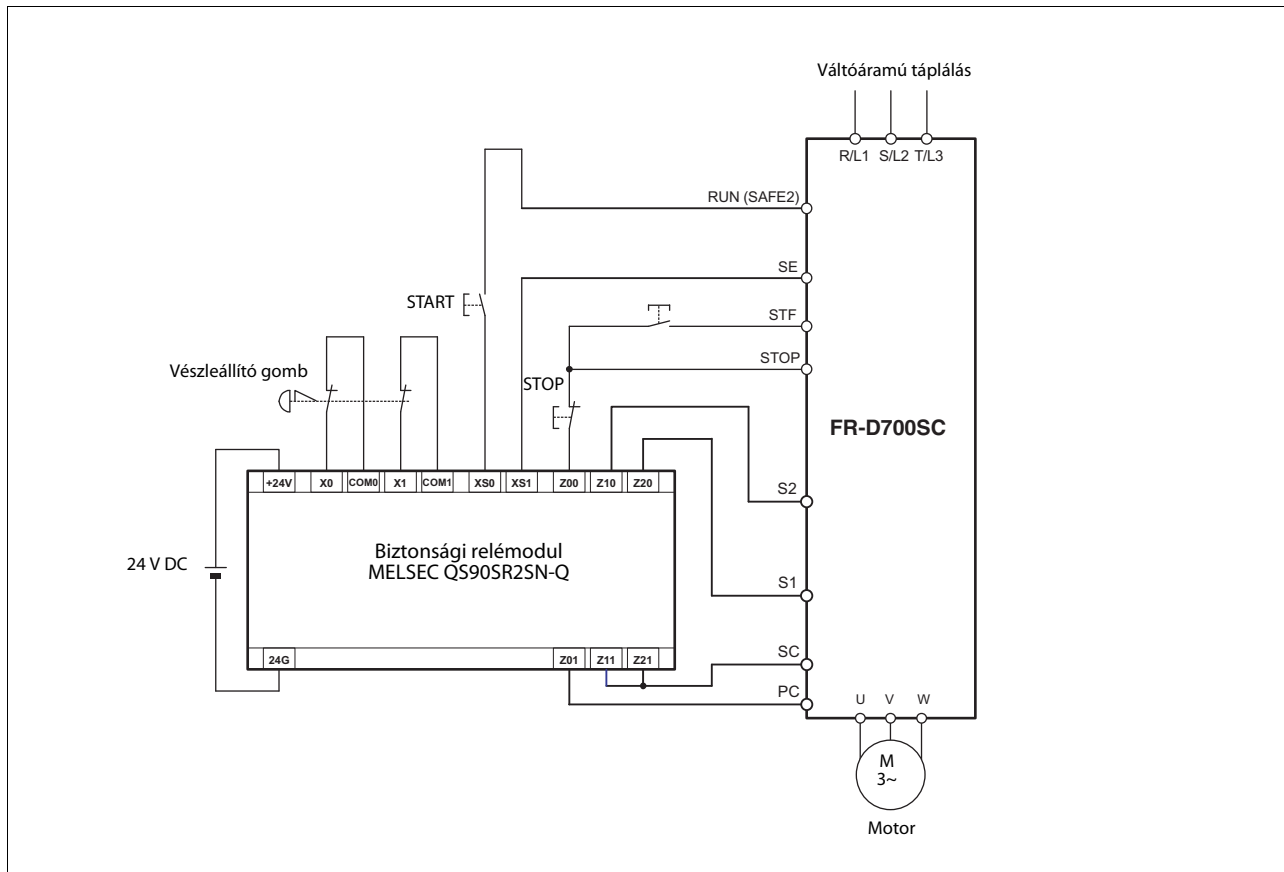
#### Bekötés rendeltetésszerű használat esetén

Az ábra a rendeltetésszerű használatához tartozó bekötési példát mutatja.

A biztonsági relémodul a biztos leállítás redundáns jeleinek létrehozásához szükséges, amelyek az FR-D700 SC S1 és S2 kapcsaira csatlakoznak.

Annak megelőzésére, hogy hiba észlelése esetén újraindítás történjen, az FR-D700 SC kimeneti kapcsait, az ábrán példaként a RUN és SE kapcsokat be kell iktatni a biztonsági relémodul alaphelyzetbe állító áramkörébe az ALAPHELYZETBE ÁLLÍTÁS gomb működésének tiltására.

A részletes konfigurációt lásd a használati utasításban és "Az FR-D700 SC frekvenciaváltó biztonsági leállítási funkciójának használati utasítása" c. kiadványban.



#### ⚠ VIGYÁZAT

- Gondoskodjon róla, hogy a biztonsági relémodul és az D700 SC egymáshoz közel, IP54 védettségű tokozatba legyenek szerelve, és minden összekötő vezetékük rövid, szakadás és rövidzár ellen védett legyen (Lásd az ISO/IEC13849-2 szabványt).
- Az ISO13849-1/EN954-1 szabvány 3. vagy jobb biztonsági kategóriájába tartozó jóváhagyott biztonsági relémodult a példában látható módon kell együtt használni az FR-D700 SC frekvenciaváltóval. Ezen felül a biztonsági leállító hurokba kapcsolt összes alkatrésznek biztonsági jóváhagyással kell rendelkeznie.

- Kombinációs lehetőség a biztonsági leállítási funkció használata esetén

Frekvenciaváltó (biztonsági leállítás csatlakozási logi ka)	FR-D700 EC (sink, negatív logi ka)	FR-D700 SC EC (source, pozitív logi ka)	FR-E700 SC EC (source, pozitív logi ka)
FR-D700 EC (sink, negatív logi ka)	✓	—	—
FR-D700 SC EC (source, pozitív logi ka)	—	✓	✓
FR-E700 SC EC (source, pozitív logi ka)	—	✓	✓

---

---

## 5 AZ ÜZEMELTETÉSRE VONATKOZÓ ÓVINTÉZKEDÉSEK

---

---

Az FR-D700 SC sorozat frekvenciaváltói rendkívül megbízhatóak. Élettartamukat azonban a nem megfelelő huzalozás és kezelés lecsökkenti. Legrosszabb esetben ez a frekvenciaváltók károsodásához vezet.

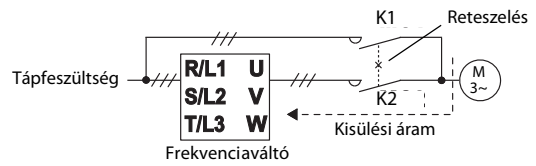
Üzembe helyezés előtt ellenőrizze a következő pontban leírtakat:

- A hálózati feszültség és a motor csatlakoztatását szigetelt kábelsarukkal kell megvalósítani.
- Az U, V, W kimeneti kapcsokra nem szabad hálózati feszültséget kapcsolni. Ellenkező esetben a frekvenciaváltóban kár keletkezik.
- Ügyeljen arra, hogy a csatlakoztatási munkálatok során ne kerüljön áramot vezető idegen anyag a frekvenciaváltóba. A vezető tulajdonságú anyagok, pl. a kábeldarabok vagy a rögzítőfurat kialakításakor keletkező sorja a gép hibás működését, riasztások és üzemzavarok előfordulását eredményezhetik.
- Úgy válassza ki a vezetékeket, hogy a feszültségesés max. 2 % legyen.  
Amennyiben a motor és a frekvenciaváltó közötti távolság nagy, a motorvezetékben jelentkező feszültségesés hatására a motor fordulatszám lecsökkenhet. A feszültségesés leginkább alacsony frekvenciákon van kedvezőtlen hatással. (a javasolt kábel-keresztmetszetek lásd 7. oldal)
- A huzalozás teljes hossza nem haladhatja meg az előírt hosszúságot.  
A gyors válaszidejű áramkorlátozási funkció működése különösen a hosszú vezetékek esetén változhat kedvezőtlenül. Emellett a kimeneti kapcsokra csatlakoztatott készülékek a parazita kapacitások miatt jelentkező kapacitív áramok hatására károsodhatnak. (lásd 8. oldal)
- Elektromágneses zavarvédelem  
A frekvenciaváltó üzeme közben a bemeneti és kimeneti oldalon elektromágneses zavarjelek jelentkezhetnek, melyek vezetékek (pl. hálózati csatlakozóvezeték) útján vagy vezeték nélkül áterjedhetnek a közelben lévő készülékekre (pl. AM-rádiók), illetve adat- és jelvezetésekre. A vezeték nélkül terjedő zavarjelek csökkentéséhez használjon opcionális szűrőt a bemeneti oldalon.  
A hálózati oldali visszatáplálások (felharmonikusok) hálózati és közbenső áramkörü fojtókkal csökkenthetők. A kimeneti oldali zavarjelek csökkentése érdekében használjon árnyékolt motorvezetékeket.  
Az EMC-előírásoknak megfelelő szereléshez vegye figyelembe az EMC útmutató frekvenciaváltókhoz c. dokumentumot.
- Ne csatlakoztasson a frekvenciaváltó kimeneti kapcsaira olyan alkatrészeket (pl. fázisjavító kondenzátorokat), melyeket a Mitsubishi Electric előzőleg nem hagyott jóvá. Ez a frekvenciaváltó hiba miatti leállítását és károsodását, továbbá a csatlakoztatott alkatrészek és részegységek károsodását okozhatja.
- A kábelezés ill. a frekvenciaváltón végzendő egyéb munkálatok megkezdése előtt kapcsolja le a készüléket a villamos hálózatról, majd várjon legalább 10 percet. Ez az idő azért szükséges, hogy a villamos tápfeszültség lekapcsolása után a készülékben található kondenzátorok töltöttsége veszélytelen szintre csökkenhessen.
- A frekvenciaváltó a kimeneti oldalon jelentkező rövidzárlatok vagy földzárlatok esetén károsodhat.
  - Ellenőrizze a huzalozást rövidzárlatok és földzárlatok szempontjából. Ha a frekvenciaváltóra ismételt rövidzárlatos vagy földzárlatos vezetékeket, illetve sérült szigetelésű motort kapcsol, a frekvenciaváltó károsodhat.
  - Mielőtt a feszültséget a frekvenciaváltóra kapcsolná, ellenőrizze a földelő ellenállást és a készülék szekunder oldali fázisai közötti ellenállást.  
A motor szigetelési ellenállását különösen idősebb, illetve agresszív környezetben működtetett motorok esetén kell ellenőrizni.
- Mivel a bekapcsoláskor jelentkező és ismétlődő bekapcsolási túláramok csökkentik a frekvenciaváltó áramkörének élettartamát (ami kb. 1 000 000 kapcsolás), kerülje a mágneses védőkapcsoló gyakori be- és kikapcsolását. Erre mindig az STF és STR indítójeleket használja.
- A P/+ és PR kapcsokat kizárólag fékellenállás csatlakoztatására használja. Mechanikus féket nem szabad csatlakoztatni.  
Az FR-D720S-008SC és 014SC közötti típusokhoz nem csatlakoztatható fékellenállás, ezért hagyja nyitottan a P/+ és PR kapcsokat. A P/+ és PR kapcsokat rövidre sem szabad zárni.



- Ne kapcsoljon a be- és kimeneti áramkörök maximálisan megengedett feszültségénél nagyobb feszültséget a be- és kimeneti kapcsokra. A maximális értéket meghaladó illetve a felcserélt polaritású feszültség a be- és kimeneti áramkör károsodását okozhatja. Különösen a potenciométer csatlakozásánál ellenőrizze, hogy nem helytelen-e a 10 és 5 kapcsok csatlakoztatása.

- Amennyiben lehetővé teszi a közvetlen hálózatra kapcsolhatóságot mágnescapcsolók segítségével (a jobb oldali ábrán K1 és K2), alkalmazzon elektromos és mechanikus reteszelést az egyidejű működtetés elkerülése érdekében.  
A reteszelés célja az átkapcsoláskor villamos ív formájában megjelenő és a frekvenciaváltó kimeneteit elérni képes kisülési áramok megjelenésének megakadályozása.



- A frekvenciaváltó bemenő oldali mágnescapcsolója (MC). A következő célokból csatlakoztasson mágnescapcsolót a frekvenciaváltó bemenő oldalára. (Lásd a használati utasítást.)

- A frekvenciaváltó leválasztása a villamos tápellátásról hiba esetén, illetve ha a hajtás nem működik (pl. vészleállítási művelet). A mágneses védőkapcsoló egyebek mellett meggátolja a fékellenállás túlmelegedését vagy leégését, ha az ellenállás hőkapacitása túl kicsi, vagy ha a fék regeneratív tranzisztora egy opcionális fékellenállás csatlakoztatása közben fellépő zárlat miatt megsérül.
- Hogy ne történjen baleset, amikor az áramkimaradás miatt leállt frekvenciaváltó az áramellátás helyreállása után automatikusan újraindul.
- A frekvenciaváltó leválasztása a villamos tápellátásról a karbantartás és az ellenőrzés biztonságos elvégzéséhez. Ha mágnescapcsolót használ üzemi közbeni vészleállításhoz, a frekvenciaváltó bemenő áramát JEM1038-AC-3 osztályú névleges áramnak feltételezve válassza meg a kapcsoló eszközt.

- Kimenő oldali mágnescapcsoló helyes alkalmazása. A frekvenciaváltó és a motor között elhelyezett mágnescapcsolót csak akkor kapcsolja, ha a frekvenciaváltó és a motor egyaránt le van állítva. Ha a mágnescapcsolót a frekvenciaváltó üzeme közben kapcsolja ON állásba, a frekvenciaváltó túláramvédelme és más hasonló készülékei aktiválódnak. Ha például mágnescapcsolóval kívánja a motort a frekvenciaváltó kimenetéről a betápláló hálózatra átkapcsolni, ezt csak akkor teheti meg, ha a frekvenciaváltó és a motor teljesen leállt.

- Ha a frekvenciaváltó hálózati áramkimaradás utáni automatikus újraindulása nem kívánatos, meg kell szakítani a berendezés áramellátását és indítójelét. Helyezzen el mágnescapcsolót a frekvenciaváltó bemeneti oldalán és megfelelő vezérléssel akadályozza meg az indítójel automatikus újbóli bekapcsolását. Amennyiben a feszültségkimaradást követően az indítójel bekapcsolva marad, a frekvenciaváltó automatikusan újra fog indulni, amint a tápfeszültség rendelkezésre áll.

- Tudnivalók a túlterhelésről

A hajtás gyakori leállítása és elindítása, valamint a fellépő nagy áramok a tranzisztor modul belsejének hőmérsékletváltozása miatt a modul élettartamának csökkenéséhez vezethetnek. Mivel ezt a "termikus igénybevételt" mindenekelőtt a túlterhelés és a normál üzem közötti áramingadozás okozza, a túlterhelési áramot a megfelelő beállításokkal a lehető legkisebbre kell csökkenteni. Az áramok csökkentése előidézheti, hogy a nyomtér nem lesz elegendő és a motor nem indul el. Ilyen esetben válasszon nagyobb teljesítményű frekvenciaváltót.

- Győződjön meg arról, hogy a frekvenciaváltó megfelel a rendszer által támasztott követelményeknek.

- Ha az analóg beállítású alapjelre a frekvenciaváltó elektromágneses zavarjelei szuperponálódnak, és emiatt a fordulatszám ingadozik, a teendő a következők:

- Soha ne vezesse párhuzamosan és ne fogja egy kötegbe a tápellátás vezetékeit és a jelvezetékeket.
- A tápellátás vezetékeit és a jelvezetékeket a lehető legnagyobb távolságban vezesse egymástól.
- Kizárólag árnyékolt jelvezetékeket használjon.
- Lásd el vasmaggal a jelvezetéket (példa: ZCAT3035-1330 TDK).

## 6 A RENDSZER VÉDELME A FREKVENCIAVÁLTÓ MEGHIBÁSODÁSA ESETÉRE

Hiba előfordulásakor a frekvenciaváltó riasztásjelzést ad. Azonban lehetséges, hogy a frekvenciaváltó a hibadetektáló áramkör vagy egyéb áramkör meghibásodása miatt nem ad hiba vagy riasztás jelzést. Annak ellenére, hogy a Mitsubishi Electric frekvenciaváltói a legkiválóbb minőséget képviselik, a frekvenciaváltó meghibásodása esetén lehetséges károk elkerülése érdekében értékelje ki külső reteszelő áramkör segítségével a hibajelet és avatkozzon be.

Emellett a a rendszert úgy kell konfigurálni, hogy a védelmi intézkedések -a frekvenciaváltón kívül és attól függetlenül- a frekvenciaváltó meghibásodása esetén is biztosítsák a rendszer biztonságát.

### Reteszelési módok a frekvenciaváltó állapotjeleinek vizsgálatával

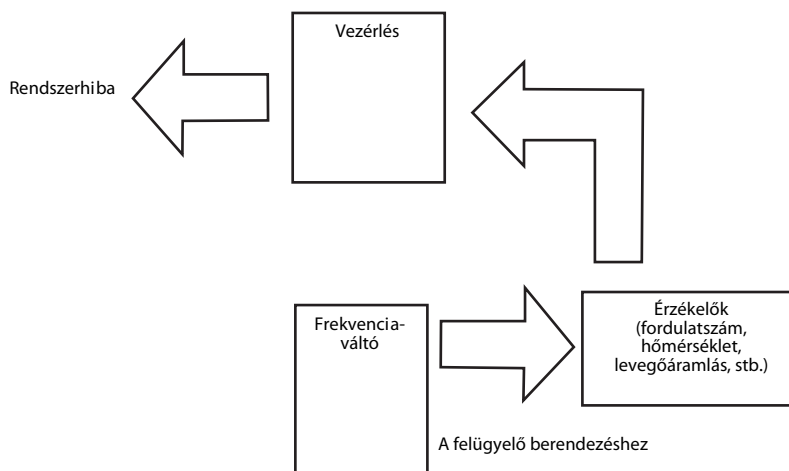
A frekvenciaváltó által kiadott állapotjelzések kombinációjával a berendezés más részeinek reteszelése valósítható meg és a frekvenciaváltók hibajelzései ismerhetők fel.

Ellenőrzött funkció	Ellenőrzés módja	Használt állapotjelzések	Lásd:
A frekvenciaváltó védelmi funkciójának ellenőrzése	A riasztáskimeneti jelzések állapotának figyelése Hibafelismerés negatív logikával	Riasztás kimenet (ALM)	Lásd a frekvenciaváltó részletes kezelési útmutatójának "Paraméterek" c. fejezetét.
A frekvenciaváltó üzembesz állapotának ellenőrzése	Az üzembesz állapothoz tartozó (ready) jel ellenőrzése	Üzembesz állapot (RY)	
	Az indítójelek és a motorfutás jelének logikai ellenőrzése	Indítójel (STF, STR) Motorfutás (RUN)	
	Az indítójelek és a kimenő áram logikai ellenőrzése	Indítójel (STF, STR) Kimenőáram-felügyelet (Y12)	

### A frekvenciaváltón kívüli védelmi módok

Az a tény, hogy a frekvenciaváltó állapotjelei a berendezés más részeit reteszelik (kikapcsolják), önmagában nem nyújt teljes biztonságot. A frekvenciaváltó is meghibásodhat és előfordulhat, hogy nem megfelelő jeleket ad. Ha például a riasztáskimenet jelét, az indítójelet és a motorfutás (RUN) jelet egy külső vezérlés értékeli, előfordulhat, hogy a riasztás jelzés nem megfelelően kerül kiadásra, illetve a motorfutás jelzés bekapcsolt állapotban marad, jöllehet a frekvenciaváltó egy védelmi funkciója aktiválódott és a készülék riasztást adott.

A rendszer hibaérzékenységének szintjétől függően gondoskodjon a fordulatszámot és a motor áramát felügyelő berendezésekről. Ellenőrizze, a motoráram vagy a mért fordulatszám alapján, hogy a kiadott indítójel hatására a motor valóban forog-e. Ügyeljen viszont arra, hogy a lassítás során, még kikapcsolt indítójel mellett is folyhat áram a motorban, míg az teljesen meg nem áll. Az indítójel és a megállapított motoráram logikai összekapcsolásánál és az ezt követő hibajelzés-feldolgozásnál ezért a frekvenciaváltón beállított lassítási időt figyelembe kell venni. Az áramfelügyelet esetén mindhárom fázisáram ellenőrzése ajánlott.



A fordulatszám-felügyelet emellett lehetőséget biztosít a frekvenciaváltó által előírt fordulatszám és a tényleges fordulatszám összehasonlítására, és eltérés esetén a megfelelő intézkedések megtételére.

## 7 PARAMÉTEREK

Az egyszerű fordulatszám-szabályozásos hajtásokhoz a gyári paraméter-beállítások változtatás nélkül használhatók. Állítsa be a szükséges terhelési és üzemi paramétereket a terhelésnek és az üzemeltetés feltételeinek megfelelően. A paraméterek beállítása, megváltoztatása és ellenőrzése a vezérlőpanelen keresztül végezhető el. A paraméterek részletes leírása a termék részletes kezelési útmutatójában olvasható.

További paraméterek megjelenítéséhez állítsa a 160-as paramétert a megfelelő értékre.

Paraméter	Jelentés	Gyári beállítás	Beállítási tartomány	Megjegyzés
160	A bővített funkciók paramétereinek kijelzése	0	0	Az egyszerű üzemmód és a bővített üzemmód paramétereinek kijelzése
			9999	Csak az alap-paraméterek kijelzése

### TUDNIVALÓ

- A  $\odot$  jellel jelölt paraméterek alap-paraméterek.
- A szürke  hátterű paraméterek a frekvenciaváltó üzeme közben és a paraméter-felülírási védelem (77-es paraméter = 0) gyári beállítása mellett is megváltoztathatók.

Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
$\odot$ 0	Nyomatéknövelés	0–30 %	6/4/3 % *1
$\odot$ 1	Maximális kimeneti frekvencia	0–120 Hz	120 Hz
$\odot$ 2	Minimális kimeneti frekvencia	0–120 Hz	0 Hz
$\odot$ 3	Alap (base) frekvencia	0–400 Hz	50 Hz
$\odot$ 4	1. Fordulatszám-/Sebesség-előválasztás–RH	0–400 Hz	50 Hz
$\odot$ 5	2. Fordulatszám-/Sebesség-előválasztás–RM	0–400 Hz	30 Hz
$\odot$ 6	3. Fordulatszám-/Sebesség-előválasztás–RL	0–400 Hz	10 Hz
$\odot$ 7	Gyorsítási idő	0–3600 s	5/10 s *2
$\odot$ 8	Fékezési idő	0–3600 s	5/10 s *2
$\odot$ 9	Elektronikus hőkioldó névleges árama	0–500 A	Frekvenciaváltó névleges kimenő árama
10	DC fék (indítási frekvencia)	0–120 Hz	3 Hz
11	DC fék (idő)	0–10 s	0,5 s
12	DC fék (feszültség)	0–30 %	6/4 % *3
13	Indítási frekvencia	0–60 Hz	0,5 Hz
14	Terhelési jelleggörbe választás	0–3	0
15	JOG frekvencia	0–400 Hz	5 Hz
16	Gyorsítási és fékezési idő JOG üzemben	0–3600 s	0,5 s

Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
17	MRS funkció választás	0, 2, 4	0
18	Nagysebességű frekvenciakorlát	120–400 Hz	120 Hz
19	Maximális kimeneti feszültség	0–1000 V, 8888, 9999	8888
20	Gyorsítási és fékezési idő vonatkoztatási frekvenciája	1–400 Hz	50 Hz
22	A leállás megelőzés funkció áramkorlátja	0–200 %	150 %
23	Áramkorlátozás megnövelt frekvenciánál	0–200 %, 9999	9999
24–27	4.–7. Fordulatszám-/Sebesség-előválasztás	0–400 Hz, 9999	9999
29	Gyorsítási/ fékezési jelleggörbe	0, 1, 2	0
30	Generátoros fékező áramkör kiválasztása	0, 1, 2	0
31	Frekvenciaugrás, 1A	0–400 Hz, 9999	9999
32	Frekvenciaugrás, 1B		
33	Frekvenciaugrás, 2A		
34	Frekvenciaugrás, 2B		
35	Frekvenciaugrás, 3A		
36	Frekvenciaugrás, 3B		

\*1 A gyári beállítás a frekvenciaváltó teljesítmény-osztályától függ.  
6 %: FR-D720S-042SC vagy kisebb/FR-D740-022SC vagy kisebb  
4 %: FR-D720S-070SC és 100SC/FR-D740-036...080SC  
3 %: FR-D740-120SC...160SC

\*2 A gyári beállítás a frekvenciaváltó teljesítmény-osztályától függ.  
5 s: FR-D720S-008SC...100SC/FR-D740-080SC vagy kisebb  
10 s: FR-D740-120SC és 160SC

\*3 A gyári beállítás a frekvenciaváltó teljesítmény-osztályától függ.  
6 %: FR-D720S-008SC és 014SC  
4 %: FR-D720S-025SC...100SC/FR-D740-012SC...160SC

Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
37	Sebesség-kijelzés	0, 0,01–9998	0
40	Forgásirány választás a RUN gombhoz	0, 1	0
41	Előírt/tényleges érték összehasonlításának érzékenysége (SU-kimenet)	0–100 %	10 %
42	Kimeneti frekvencia felügyelet	0–400 Hz	6 Hz
43	Frekvencia-felügyelet balra forgásnál	0–400 Hz, 9999	9999
44	2. Gyorsítási/fékezési idő	0–3600 s	5/10 s *1
45	2. Fékezési idő	0–3600 s, 9999	9999
46	2. manuális nyomaték növelés	0–30 %, 9999	9999
47	2. V-f jelleggörbe (alapfrekvencia)	0–400 Hz, 9999	9999
48	2. áramkorlát a leállás megelőzés funkcióhoz	0,1–200 %, 9999	9999
51	2. Árambeállítás az elektr. motorvédő reléhez	0–500 A, 9999	9999
52	A DU/PU kijelzőn megjelenített érték kiválasztása	0, 5, 8–12, 14, 20, 23–25, 52–55, 61, 62, 64, 100	0
55	Kimenő frekvencia vonatkoztatási érték (AM feszültség kimenethez)	0–400 Hz	50 Hz
56	Kimenő áram vonatkoztatási érték (AM feszültség kimenethez)	0–500 A	Frekvencia-váltó névleges kimenő árama
57	Várakozási idő az automatikus szinkronizációig	0, 0,1–5 s, 9999	9999
58	Szinkronizációs idő áramkimaradás után	0–60 s	1 s
59	Távvezérléshez alkalmazott kontaktusok funkcióinak kiválasztása	0, 1, 2, 3	0
60	Az energiatakarékos funkció kiválasztása	0, 9	0
65	Védelmi funkció választása automatikus újraindításhoz	0–5	0
66	Áramkorlát csökkentésének indítási frekvenciája megnövelt frekvencián	0–400 Hz	50 Hz
67	Újraindítási kísérletek száma riasztás esetén	0–10, 101–110	0
68	Automatikus újraindítások közötti várakozási idő	0,1–600 s	1 s
69	Sikeres újraindulások száma és törlése 0 beírásával	0	0

Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
70	A generátoros fékezési üzem ciklusideje	0–30 %	0 %
71	Alkalmazott motor	0, 1, 3, 13, 23, 40, 43, 50, 53	0
72	PWM frekvencia	0–15	1
73	Bemeneti feszültség tartomány és funkció kiválasztása	0, 1, 10, 11	1
74	Bemeneti jelszűrő időállandója	0–8	1
75	Visszaállítási (RESET) feltétel/PU csatlakoztatósi hiba/Leállítás	0–3, 14–17	14
77	Paraméterírás-védelem	0, 1, 2	0
78	Ellentétes futás tiltás	0, 1, 2	0
© 79	Üzem mód-választás	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	0
80	Motor névleges teljesítménye vektorszabályozáshoz	0,1–7,5 kW, 9999	9999
82	Motor gerjesztési árama	0–500 A, 9999	9999
83	Motor névleges feszültsége az automatikus beállításhoz	0–1000 V	200 V/ 400 V *2
84	Motor névleges frekvenciája az automatikus beállításhoz	10–120 Hz	50 Hz
90	Motorállandó (R1)	0–50 Ω, 9999	9999
96	Motortatok automatikus beállítása	0, 11, 21	0
117	Állomás száma (PU interfész)	0–31 (0–247)	0
118	Átviteli sebesség (PU interfész)	48, 96, 192, 384	192
119	Stop bit hossza/adathossz (PU interfész)	0, 1, 10, 11	1
120	Paritás-ellenőrzés (PU interfész)	0, 1, 2	2
121	Ismétlési kísérletek száma (PU interfész)	0–10, 9999	1
122	Az adatkommunikáció ellenőrzési időköze (PU interfész)	0, 0,1–999,8 s, 9999	0
123	Válasz várakozási ideje (PU interfész)	0–150 ms, 9999	9999
124	CR/LR ellenőrzés (PU interfész)	0, 1, 2	1
© 125	Frekvencia alapjel erősítése a 2-es kapocsnál (frekvencia)	0–400 Hz	50 Hz
© 126	Frekvencia alapjel erősítése a 4-es kapocsnál (frekvencia)	0–400 Hz	50 Hz
127	A PID szabályozás automatikus átkapcsolási frekvenciája	0–400 Hz, 9999	9999
128	A PID szabályozás működési irányának kiválasztása	0, 20, 21, 40–43	0

\*1 A gyári beállítás a frekvencia-váltó teljesítmény-osztályától függ.  
5 s: FR-D720S-008SC...100SC/FR-D740-080SC vagy kisebb  
10 s: FR-D740-120SC és 160SC

\*2 A gyári beállítás a frekvencia-váltó feszültség-osztályától függ: 200 V/400 V.



Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
129	PID arányos érték	0,1–1000 %, 9999	100 %
130	PID integrálási idő	0,1–3600 s, 9999	1 s
131	Mért érték felső határértéke	0–100 %, 9999	9999
132	Mért érték alsó határértéke	0–100 %, 9999	9999
133	Alapjel megadása paraméterrel	0–100 %, 9999	9999
134	PID differenciálási idő	0,01–10 s, 9999	9999
145	PU nyelv választás	0–7	1
146	Gyári paraméter: ne állítsa át!		
150	Kimeneti áram felügyelet	0–200 %	150 %
151	Kimeneti áram felügyelet késleltetési idő	0–10 s	0 s
152	Nulláram felügyelet	0–200 %	5 %
153	Nulláram felügyelet késleltetési idő	0–1 s	0,5 s
156	Az áramkorlátozás kiválasztása	0–31, 100, 101	0
157	OL jel késleltetési idő	0–25 s, 9999	0 s
158	AM kapocs kiválasztás	1–3, 5, 8–12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	1
© 160	A bővített funkciók paramétereinek kijelzése	0, 9999	0
161	Digitális forgatógomb/vezérlőegység funkcióhozzárendelésének zárolása	0, 1, 10, 11	0
162	Automatikus újraindítás hálózati áramkimaradás után	0, 1, 10, 11	1
165	Áramkorlátozás újraindításnál	0–200 %	150 %
166	Impulzus hossza, Y12 jel	0–10 s, 9999	0,1 s
167	A kimenőáram-felügyelet megszólalásakor érvényes üzem	0, 1	0
168	Gyári paraméter: ne állítsa át!		
169	Gyári paraméter: ne állítsa át!		
170	A wattóra-számláló visszaállítása	0, 10, 9999	9999
171	Az üzemóra-számláló visszaállítása	0, 9999	9999
178	Funkció hozzárendelése az STF kapocshoz	0–5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 60, 62, 65–67, 9999	60

Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
179	Funkció hozzárendelése az STR kapcsokhöz	0–5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 61, 62, 65–67, 9999	61
180	Funkció hozzárendelése az RL kapocshoz	0–5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 62, 65–67, 9999	0
181	Funkció hozzárendelése az RM kapocshoz		1
182	Funkció hozzárendelése az RH kapcsokhöz		2
190	Funkció hozzárendelése a RUN kapocshoz	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11–16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111–116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	0
192	Funkció hozzárendelése az A, B és C kapcsokhöz	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11–16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111–116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999	99
197	Funkció hozzárendelése az SO kapocshoz	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11–16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111–116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199	80
232–239	8.–15. Fordulatszám-/Sebesség-előválasztás	0–400 Hz, 9999	9999
240	Lágy PWM beállítás	0, 1	1
241	Az analóg bemeneti jel mértékegysége	0, 1	0
244	A hűtőventilátor vezérlése	0, 1	1
245	Motor névleges szlipje	0–50 %, 9999	9999
246	A szlip-kompenzáció válaszüzeje	0,01–10 s	0,5 s
247	Tartományválasztás a szlip-kompenzáció számára	0, 9999	9999
249	Földzárlat-felügyelet indításnál	0, 1	0
250	Leállítási mód	0–100 s, 1000–1100 s, 8888, 9999	9999
251	Kimeneti fázishiba	0, 1	1
255	Az élettartam kijelzése	(0–15)	0
256	Bekapcsolási áramcsúcs- korlátozás élettartama	(0–100 %)	100 %
257	A vezérlő áramkör kapacitásának élettartama	(0–100 %)	100 %



Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
258	A főáramkör kapacitásának élettartama	(0–100 %)	100 %
259	A főáramkörü kapacitás élettartamának mérése	0, 1 (2, 3, 8, 9)	0
260	A PWM-vivőfrekvencia automatikus átkapcsolás	0, 1	0
261	A leállítás módja áramkimaradásnál	0, 1, 2	0
267	A 4-es kapocs előírt bemeneti adatainak megadása	0, 1, 2	0
268	A tizedesjegyek kijelzése	0, 1, 9999	9999
269	Gyári paraméter: ne állítsa át!		
295	A digit. forgatógomb lépésköze	0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00	0
296	A jelszavas védelem szintje	1–6, 101–106, 9999	9999
297	A jelszavas védelem aktiválása	1000–9998 (0–5, 9999)	9999
298	A kimeneti frekvencia meghatározásának erősítése	0–32767, 9999	9999
299	A forgásirány meghatározása újraindításnál	0, 1, 9999	0
338	Üzemeltetési utasítás forrása	0, 1	0
339	Fordulatszám utasítás forrása	0, 1, 2	0
340	Üzem mód bekapcsolás után	0, 1, 10	0
342	EEPROM hozzáférés kiválasztása	0, 1	0
343	A kommunikációs hibák száma	—	0
450	2. Motorválasztás	0, 1, 9999	9999
495	Távoli kimenet funkció	0, 1, 10, 11	0
496	Távoli kimeneti adatok 1	0–4095	0
502	Viselkedés kommunikációs hiba esetén	0, 1, 2	0
503	Karbantartási időköz számláló	0 (1–9998)	0
504	A karbantartási időköz beállítása	0–9998, 9999	9999
549	Protokoll kiválasztása	0, 1	0
551	Üzemeltetési utasítás forrásának kiválasztása PU módban	2–4, 9999	9999

Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
555	Időintervallum az áram-középtérték képzéséhez	0,1–1,0 s	1 s
556	Késleltetési idő az áram-középtérték képzéséig	0–20 s	0 s
557	Referenciaérték az áram-középtérték képzéséhez	0–500 A	Frekvencia-váltó névleges kimenő árama
561	Megszólalási küszöb, PTC-elem	0,5–30 k $\Omega$ , 9999	9999
563	A bekapcsolási időtartam túllépése	(0–65535)	0
564	Az üzemidő túllépése	(0–65535)	0
571	Indítási frekvencia állásidő	0–10 s, 9999	9999
575	Válaszidő kimenet lekapcsolásához	0–3600 s, 9999	1 s
576	Megszólalási küszöb kimenet lekapcsolásához	0–400 Hz	0 Hz
577	Megszólalási küszöb a kimenet lekapcsolásának megszüntetéséhez	900–1100 %	1000 %
592	A traverz-funkció aktiválása	0, 1, 2	0
593	Maximális amplitúdó	0–25 %	10 %
594	Amplitúdó-kompenzáció lassulás közben	0–50 %	10 %
595	Amplitúdó-kompenzáció gyorsulás közben	0–50 %	10 %
596	Gyorsulási idő a traverz-funkcióhoz	0,1–3600 s	5 s
597	Fékezési idő a traverz-funkcióhoz	0,1–3600 s	5 s
611	Gyorsítási idő újraindításkor	0–3600 s, 9999	9999
653	Rezgés csillapítás	0–200 %	0
665	Visszatáplálás elkerülés funkció frekvencia erősítés	0–200 %	100
872 *1	Bemeneti fázishiba	0, 1	1
882	Visszatáplálás elkerülése funkció aktiválása	0, 1, 2	0
883	Feszültség küszöb a visszatáplálás elkerülése funkcióhoz	300–800 V	400 V 780 V DC *2
885	Frekvencia kompenzáció korlátja a visszatáplálás elkerülés funkcióhoz	0–10 Hz, 9999	6 Hz
886	Visszatáplálás elkerülés funkció feszültség erősítés	0–200 %	100 %
888	Szabad paraméter 1	0–9999	9999

\*1 Csak a 3-fázisú kivitelnél áll rendelkezésre.

\*2 A gyári beállítás a frekvenciaváltó feszültség-osztályától függ: 200 V/400 V.



Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
889	Szabad paraméter 2	0-9999	9999
891	A tizedesvessző eltolása az energia értékének kijelzésénél	0-4, 9999	9999
C1 (901) *1	Az AM kimenet kalibrálása	—	—
C2 (902) *1	A minimum frekvencia megadása a 2-es kapocsnál	0-400 Hz	0 Hz
C3 (902) *1	Minimum frekvenciához tartozó feszültség 2-es kapocsnál	0-300 %	0 %
125 (903) *1	Maximális frekvencia a 2-es kapocsnál	0-400 Hz	50 Hz
C4 (903) *1	Maximális frekvenciához tartozó feszültség a 2-es kapocsnál	0-300 %	100 %
C5 (904) *1	A minimum frekvencia a 4-es kapocsnál	0-400 Hz	0 Hz
C6 (904) *1	Minimum frekvenciához tartozó áram a 4-es kapocsnál	0-300 %	20 %
126 (905) *1	Maximális frekvencia a 4-es kapocsnál	0-400 Hz	50 Hz
C7 (905) *1	Maximális frekvenciához tartozó áram a 4-es kapocsnál	0-300 %	100 %

Paraméter	Jelentés	Beállítási tartomány	Gyári beállítás
C22 (922) *1	Gyári paraméter: ne állítsa át!		
C23 (922) *1			
C24 (923) *1			
C25 (923) *1			
990			
991	LCD kontraszt	0-63	58
Pr.CL	Paraméterek törlése	0, 1	0
ALLC	Az összes paraméter törlése	0, 1	0
Er.CL	A riasztás történet törlése	0, 1	0
Pr.CH	A gyári beállítástól eltérő paraméterek listázása	—	—

\*1 A zárójelben megadott paraméterszámok az FR-E500 sorozatú FR-PA02-02 illetve az FR-PU04/FR-PU07 paraméterező egységek használata esetén érvényesek.

---

---

## 8 HIBADIAGNOSZTIKA

---

---

Az FR-E700SC frekvenciaváltóban számos olyan védelmi funkció található, melyek meghibásodás esetén megvédik a hajtást és a frekvenciaváltót a károsodástól. Ha meghibásodáskor egy ilyen védelmi funkció aktiválódik, a frekvenciaváltó kimenete lezárásra kerül és a motor szabad kifutással leáll. A vezérlőegység megjeleníti a megfelelő hibaüzenetet. Amennyiben a hiba okát nem sikerül meghatározni illetve nem talál hibás alkatrészt, lépjen kapcsolatba a MITSUBISHI ELECTRIC szervizzel és adjon pontos leírást a hibáról.

A riasztás jelzés érvényben tartása .....Ha az áramellátás egy bemenő oldali védőrelén keresztül valósul meg és az egy védelmi funkció megszólalásakor kioldódik, a riasztás jelzés nem tartható fenn.

A riasztás jelzések kijelzése .....Ha a védelmi funkciók aktiválva vannak, a hibaüzenetek automatikusan megjelennek a vezérlőegységen

A visszaállítás módjai .....Ha a frekvenciaváltó valamelyik védelmi funkciója aktiválódik, a frekvenciaváltó áram kimenetei zárolásra kerülnek (a motor kifut és leáll). Ha nincs automatikus újraindítás konfigurálva illetve nem állítják vissza (reset) a frekvenciaváltót, a készülék nem indítható újra. Kérjük, hogy újraindítás konfigurálása vagy a frekvenciaváltó visszaállítása előtt tanulmányozza az alábbi figyelmeztetéseket.

- Ha a védelmi funkciók aktiválódtak (azaz a frekvenciaváltó hibaüzenetet küld és lekapcsolódik), a hiba elhárításához kérjük, kövesse a frekvenciaváltó kézikönyvében leírtakat. Különösen a frekvenciaváltó kimenetének rövid- illetve földzárata, valamint a hálózati túlfeszültségek esetén szükséges a hiba okainak visszakapcsolás előtti megszüntetése, mivel az ilyen hibák rövid időn belüli ismételt előfordulása az alkatrészek idő előtti öregedését és ezzel akár a készülék meghibásodását okozhatják. Az üzem-zavar okának megszüntetése után a frekvenciaváltó visszakapcsolható és az üzem tovább folytatható.

Hiba esetén a frekvenciaváltó kijelzőjén a következők láthatók:

- **Hibaüzenet**

A működési és beállítási hibák a vezérlőpanelen, illetve az FR-PU04 vagy FR-PU07 vezérlőegységen kerülnek kijelzésre. A frekvenciaváltó kimenetei nem kapcsolódnak le.

- **Figyelmeztető üzenetek**

A védelmi funkció aktiválódásakor a frekvenciaváltó kimenetei nem kapcsolódnak le. Amennyiben a figyelmeztető üzenet okát nem szüntetik meg, súlyos hiba jelentkezhethet.

- **Könnyű hiba**

A védelmi funkció aktiválódásakor a frekvenciaváltó kimenetei nem kapcsolódnak le. A könnyű hiba kijelzésére szolgáló jel kiadása egy paraméter beállításával történhet.

- **Súlyos hiba**

A védelmi funkció aktiválódásakor a frekvenciaváltó kimenetei lekapcsolódnak. A rendszer hibaüzenetet ad ki.

### TUDNIVALÓ

- A hibajelzések és más üzemzavarok további részleteiről a használati utasításában olvashat.
- A beállító forgatógomb segítségével megjelenítheti az utolsó nyolc hibát.

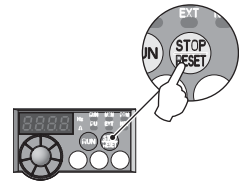


## 8.1 A védelmi funkciók visszaállítása

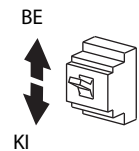
Mielőtt egy védelmi funkció megszólalását követően ismét üzembe helyezné a frekvenciaváltót, meg kell szüntetnie a hiba okát. A frekvenciaváltó visszaállítása (reset) az elektromos motorvédő relék adatai valamint az újraindítások száma törlődnek. A visszaállítás folyamata kb. 1 másodpercet vesz igénybe.

### A frekvenciaváltó visszaállítása többféle módon történhet:

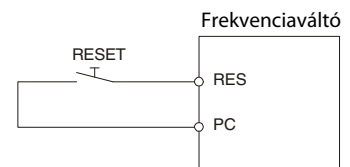
- A vezérlőpanel STOP/RESET gombjának megnyomásával. (A funkció csak súlysúlyos hiba valamint védelmi funkció aktiválódása után használható.



- Kapcsolja KI a tápfeszültséget, majd a kezelőpanel LED-jének kialvása után kapcsolja BE ismét.



- A RESET jel legalább 0,1 másodpercre történő bekapcsolásával (negatív kapcsolási logika esetén a RES és az SD kapcsok összekapcsolásával, pozitív logika esetén, mint az ábrán is látható, a RES és PC kapcsok összekapcsolásával) majd kikapcsolásával. A visszaállítási folyamat közben az "Err.s" jelzés villog.



### **⚠ VIGYÁZAT**

A frekvenciaváltó hibájának alaphelyzetbe állítása (reset) előtt győződjön meg az indítási jel kikapcsolt állapotáról. Ha a frekvenciaváltót úgy állítja alaphelyzetbe, hogy közben az indítási jel aktív, a motor váratlanul elindulhat, ami személyi sérülést okozhat.

## 8.2 A hibaüzenetek áttekintése

A vezérlőkészülék kijelzője		Jelentés	
Hibaüzenet	E---	E---	Riasztások listája
	HOLD	HOLD	A vezérlőpanel zárólása
	Er1... Er4	Er1...4	Paraméter-átviteli hiba
	LOCD	LOCD	Jelszóval védett
	Err.	Err.	A frekvenciaváltó újraindul
Figyelmeztetések	OL	OL	Leállás megelőzés funkció aktíválva (túláram miatt)
	oL	oL	Leállás megelőzés funkció aktíválva (a közb.áramkör túlfesz. miatt)
	rb	RB	Túlterhelt fékellenállás
	TH	TH	Az elektronikus hőkioldó előzetes figyelmeztetése
	PS	PS	A frekvenciaváltót leállították a vezérlőegységről
	MT	MT	Karbantartás jelkimenet
	UV	UV	Feszültség túl alacsony
	SA	SA	Biztonsági leállítás
Könnyű hiba	F <sub>n</sub>	FN	Meghibásodott ventilátor
Súlyos hiba	E.OC1	E.OC1	Túláram-védelem gyorsítás közben
	E.OC2	E.OC2	Túláram-védelem állandó fordulatszám közben
	E.OC3	E.OC3	Túláram-védelem fékezés vagy leállítás közben
	E.OV1	E.OV1	Túlfeszültség gyorsítás közben
	E.OV2	E.OV2	Túlfeszültség állandó fordulatszám közben
	E.OV3	E.OV3	Túlfeszültség fékezés vagy leállítás közben
	E.THT	E.THT	Frekvenciaváltó túlterhelés védelem (elektronikus hőkioldó funkció)
	E.THM	E.THM	Motor túlterhelés védelem (elektronikus hőkioldó)
	E.FIN	E.FIN	A hűtőborda túlmelegedése
	E.ILF	E.ILF*	Bemeneti fázis hiba

A vezérlőkészülék kijelzője		Jelentés	
E.OLT	E.OLT	Leállás megelőzés funkció	
E. BE	E.BE	Féktranszisztor meghibásodott	
E. GF	E.GF	Földzárlat miatti túláram	
E. LF	E.LF	Nyitott kimeneti fázis	
E.OHT	E.OHT	Külső hőkioldó aktív	
E.PTC	E.PTC*	A PTC-termisztor kioldott	
E. PE	E.PE	Paraméter tároló memória hiba	
E.PUE	E.PUE	PU egység eltávolítási hiba	
E. RET	E.RET	Túl sok újraindítási kísérlet	
E. S E.CPU	E.S/ E.CPU	CPU hiba	
E.CDO	E.CDO*	A megengedett kimenő áram túllépése	
E.IOH	E.IOH*	A bekapcsolási túláramvédelem áramkörének hibája	
E.AIE	E.AIE*	Hibás analóg bemenet	
E.SAF	E.SAF*	Biztonsági áramköri hiba	

\* Ha FR-PU04 vezérlőegység használata esetén "E.ILF, E.PTC, E.CDO, E.IOH, E.AIE vagy E.SAF hiba jelentkezik, a "Fault 14" üzenet kerül kijelzésre.

---

---

## 9 KARBANTARTÁS ÉS ELLENŐRZÉS

---

---

### 9.1 Napi ellenőrzés

A működés közbeni napi ellenőrzés szempontjai a következők.

- A motor fordulatszáma
- A frekvenciaváltó környezeti körülményei
- A hűtőrendszer aktiválása
- Rendkívüli vibráció vagy levegőhang
- Túlhevülés vagy elszíneződés

Az ellenőrzési művelet részletei az FR-D700 SC kezelési utasításában található.

### 9.2 Periodikus ellenőrzés

A következő ellenőrzéseket javasolt rendszeresen elvégezni:

- Ellenőrizze, nincsenek-e kilazult csavarok a csatlakozóblokkban. A kilazult csavarokat szorítsa meg.
- Ellenőrizze, nem rakódott-e por a frekvenciaváltó alkatrészeire. Tisztítsa meg a berendezés hűtőbordáit és hűtőventilátorát.
- Ellenőrizze, nem ad-e ki szokatlan hangot a frekvenciaváltó. Szorítsa meg a rögzítőcsavarokat.
- Győződjön meg arról, hogy a berendezés üzemképes állapotban van-e. A frekvenciaváltót mindig az FR-D700 SC frekvenciaváltó használati utasításában megadott üzemi feltételek között működtesse.

A karbantartási művelet részletei az FR-D700 SC kezelési utasításában található.

#### VIGYÁZAT

- Az elektromos áramütés veszélyének elkerülésére iktasson mágneskapcsolót (MC) a váltóáramú táplálás és az FR-D700 SC frekvenciaváltó közé.  
Nyissa a mágneskapcsoló érintkezőit és a frekvenciaváltón végzendő munka megkezdése előtt a kisülési idő (10 perc) tartamára maradjon távol a frekvenciaváltótól.  
A DC buszfeszültség P/+ és N/- (lásd 6. oldal "A tápellátás csatlakozói").  
A feszültségnek nullának kell lennie.
- Ne végezzen szigetelésvizsgálatot (ne mérjen szigetelési ellenállást) a frekvenciaváltó vezérlő áramkörében szigetelésvizsgáló készülékkel, mert ez működési hibát okozhat.

### 9.3 Az újraindítás megelőzésének ellenőrzése és tesztelése

A rendszeres hibák elkerülése érdekében a végrehajtandó biztonsági funkció hibás kezdeményezései esetén is végezze el a tesztet az újraindítás megelőzése megfelelő működésének ellenőrzésére.

Ezt a tesztet a rendszer telepítésekor, szoftverváltoztatáskor, a paraméterezés változásai alkalmával és/vagy évente egyszer kell elvégezni.

Az ellenőrzési eljárás részleteiről "Az FR-D700 SC tranzistoros frekvenciaváltó biztonsági leállítási funkciójának használati utasítása" c. kiadványban olvashat

#### VIGYÁZAT

A biztonsági funkció nem megfelelő használata személyi sérülést, dologi kárt, vagy gazdasági veszteséget okozhat. Annak biztosítására, hogy a rendszer teljesen megfeleljen a biztonsági követelményeknek, végezzen rendszerszintű biztonsági elemzést és alapos felülvizsgálatot a rendszeres hibákra vonatkozóan.

# 10 SPECIFIKÁCIÓK

## A biztonsági nyomatóékkli kapcsolás funkció kategóriája:

Az FR-D700 SC frekvenciaváltó hajtáscsalád alkalmas az EN 60204-1 szabvány 0 leállítási kategóriája szerinti vészleállításra az EN954-1 szabvány szerinti, legfeljebb 3-as biztonsági kategóriájú biztonsági alkalmazásokban.

### 1 fázisú, 200-V-os osztály

FR-D720S-□□□SC-EC		008	014	025	042	070	100
Névleges motorteljesítmény [kW] * <sup>1</sup>		0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
Kimenet	Kimenőteljesítmény [kVA] * <sup>2</sup>	0,3	0,6	1,2	2,0	3,2	4,4
	Névleges áram [A]	0,8	1,4	2,5	4,2	7,0	10,0
	Névleges túláram * <sup>3</sup>	A motor névleges teljesítményének 200 %-a 0,5 s; 150 %-a 60 s ideig					
	Feszültség * <sup>4</sup>	Háromfázisú AC, 0 V-tóla betáplálás feszültségéig					
	Regeneratív fékezési nyomaték * <sup>5</sup>	150 %		100 %		50 %	20 %
Betáplálás	Tápellátás feszültsége	Egyfázisú, 200–240 V AC					
	Feszültségtartomány	170–264 V AC 50/60 Hz esetén					
	Tápellátás frekvenciája	50/60 Hz ±5 %					
	Névleges bemenőteljesítmény [kVA] * <sup>6</sup>	0,5	0,9	1,5	2,3	4,0	5,2
Védettség		IP20					
Hűtőrendszer		Önhűtés				Mesterséges léghűtés	
Súly [kg]		0,5	0,5	0,9	1,1	1,5	2,0

### 3 fázisú, 400-V-os osztály

FR-D740-□□□SC-EC		012	022	036	050	080	120	160
Névleges motorteljesítmény [kW] * <sup>1</sup>		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5
Kimenet	Kimenőteljesítmény [kVA] * <sup>2</sup>	0,9	1,7	2,7	3,8	6,1	9,1	12,2
	Névleges áram [A] * <sup>7</sup>	1,2 (1,4)	2,2 (2,6)	3,6 (4,3)	5,0 (6,0)	8,0 (9,6)	12,0 (14,4)	16,0 (19,2)
	Névleges túláram * <sup>3</sup>	A motor névleges teljesítményének 200 %-a 0,5 s; 150 %-a 60 s ideig						
	Feszültség * <sup>4</sup>	Háromfázisú AC, 0 V-tóla betáplálás feszültségéig						
	Regeneratív fékezési nyomaték * <sup>5</sup>	100 %		50 %		20 %		
Betáplálás	Tápellátás feszültsége	Háromfázisú, 380–480 V AC						
	Feszültségtartomány	325–528 V AC 50/60 Hz esetén						
	Tápellátás frekvenciája	50/60 Hz ±5 %						
	Névleges bemenőteljesítmény [kVA] * <sup>6</sup>	1,5	2,5	4,5	5,5	9,5	12,0	17,0
Védettség		IP20						
Hűtőrendszer		Önhűtés			Mesterséges léghűtés			
Súly [kg]		1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	3,3	3,3

\*<sup>1</sup> A feltüntetett alkalmazott motorteljesítmény a 4 pólusú standard Mitsubishi Electric motor használata esetén használható legnagyobb teljesítmény.

\*<sup>2</sup> A névleges kimenőteljesítmény 230 V/440 V (200 V-os osztály/400 V-os osztály) kimenőfeszültség feltételezésével értendő.

\*<sup>3</sup> A túlterhelési áram feltüntetett %-os értéke a túlterhelési áram és a frekvenciaváltó névleges áramának arányát adja (50 °C-os környezeti hőmérséklet és 400 V-os táplálás mellett). Az igénybevétel ismétlődése esetén adjon időt a frekvenciaváltónak arra, hogy a 100 %-os terhelésnek megfelelő hőmérsékletre vagy az alá hűlhessen.

\*<sup>4</sup> A maximális kimenőfeszültség nem haladja meg az energiaellátás feszültségét. A maximális kimenőfeszültség a beállítási tartományon belül állítható. Azonban a frekvenciaváltó kimenőoldali feszültségének impulzusfeszültség-értéke változatlanul a betáplálás feszültségének kb.  $\sqrt{2}$  -szöröse marad.

\*<sup>5</sup> A feltüntetett fékezési nyomaték (a motor veszteségével együtt változó) nem regeneratív, hanem rövid időtartamú átlagos nyomaték, ami arra az esetre érvényes, amikor a motor 60 Hz-ről minimális idő alatt lelassul. Ha a motor az alappfrekvenciánál nagyobb frekvenciáról lassul le, csökken az átlagos fékezési nyomaték. Mivel a frekvenciaváltóban nem található fékellenállás, jelentős mennyiségű regeneratív energia esetén használjon opcionális fékellenállást. Fékegység (FR-BU2) szintén használható.

\*<sup>6</sup> A szükséges tápellátás teljesítménye a frekvenciaváltó tápegységoldali impedanciájától függ (a bemeneti fojtótekerccset és a kábeleket is beleértve).

\*<sup>7</sup> Ha a frekvenciaváltót maximum. 40 °C-os környezeti hőmérsékleten üzemelteti, a zárójelben szereplő névleges áramkor érvényesek.

---

---

# A FÜGGELÉK

---

---

## A.1 Az európai irányelvek által támasztott követelmények

Az EU irányelvek kibocsátásának célja az EU tagállamai különböző nemzeti előírásainak szabványosítása és a garantáltan biztonságos berendezések EU-n belüli szabad mozgásának biztosítása.

1996 óta az EMC irányelvnek (az EU irányelvek egyike) való megfelelés jogi előírás. 1997 óta a kisfeszültségű irányelvnek (egy másik EU irányelv) való megfelelés ugyancsak jogi követelmény. Ha a gyártó tanúsítja, hogy a berendezése az EMC irányelvnek és a kisfeszültségű irányelvnek megfelel, akkor nyilatkoznia kell a megfeleléséről és el kell helyeznie a CE jelölést.

- Az EU-n belüli feljogosított képviselő  
Név: Mitsubishi Electric Europe B.V.  
Cím: Gothaer Strasse 8, 40880 Ratingen, Germany

### TUDNIVALÓ

Kijelentjük, hogy ez a frekvenciaváltó a hozzá való EMC szűrővel felszerelve eleget tesz az ipari környezetre vonatkozó EMC előírásoknak és ezért CE jelöléssel látjuk el. A frekvenciaváltó lakóövezetekben történő használatakor tegye meg a szükséges intézkedéseket és biztosítsa a frekvenciaváltó ottani megfelelését.

### A.1.1 EMC irányelv

Kijelentjük, hogy ez a frekvenciaváltó EMC szűrővel felszerelve eleget tesz a vonatkozó EMC előírásainak, és ezért CE jelöléssel látjuk el.

- EMC irányelv: 2004/108/EC
- Szabvány(ok): EN 61800-3:2004 (másodlagos környezet/"C3" PDS kategória)

### TUDNIVALÓ

- Első környezet  
Lakóépületeket is magába foglaló környezet. Transzformátor nélkül közvetlenül a lakóépületeket ellátó kisfeszültségű hálózatra csatlakozó épület.
- Második környezet  
A transzformátor nélkül közvetlenül a lakóépületeket ellátó kisebb feszültségű hálózatra csatlakozó épületek kivételével minden épületet tartalmazó környezet.

### TUDNIVALÓ

- Lásza el a frekvenciaváltót az EMC irányelvnek megfelelő EMC szűrővel. Szükség esetén építsen be zajszűrőket és helyezzen el ferritgyűrűket a táp- és vezérlőkábeleken.
- A frekvenciaváltót csak földelt hálózatra csatlakoztassa.
- A motort, az EMC irányelvnek megfelelő EMC szűrőt és a vezérlőkábelt az EMC felszerelési irányelvek c. dokumentumban (BCN-A21041-204) írtaknak megfelelően szerelje fel. (Az EMC felszerelési irányelvek c. dokumentum a kereskedelmi képviselőknél szerezhető be.)
- A frekvenciaváltó és a motor közötti kábel maximális hossza 5 m.
- Győződjön meg róla, hogy a végső integrált rendszer a frekvenciaváltóval eleget tesz az EMC irányelv előírásainak.



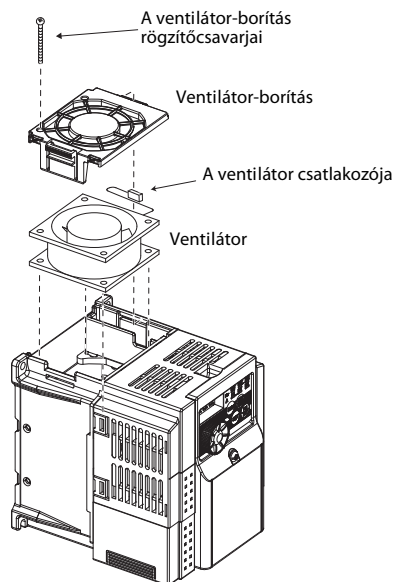
## A.1.2 Kisfeszültségű irányelv

Az FR-D700 SC sorozat frekvenciaváltói megfelelnek a kisfeszültségű irányelvnek és az EN 61800-5-1 szabványnak. Ezt a frekvenciaváltón elhelyezett CE jelzés mutatja.

### Előírások

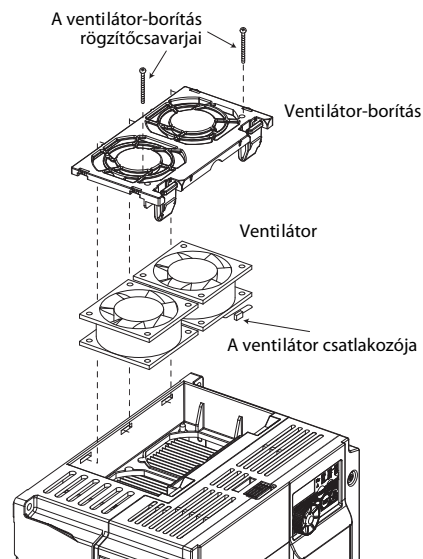
- Amennyiben az adott alkalmazáshoz az érvényes szabványok hibaáramvédő berendezés (RCD) használatát írják elő, az a DIN VDE 0100-530 értelmében a következők szerint választandó ki:  
Egyfázisú frekvenciaváltó, A vagy B típus  
Háromfázisú frekvenciaváltó, csak a B (minden áramfajtára érzékeny) típus
  - A hibaáramvédő berendezés (RCD) kiválasztásakor vegye figyelembe a hálózati szűrő miatti szivárgási áramot, a motorvezetékek hosszát és az óralej-frekvenciát is.
  - Amennyiben váltakozó áramot kapcsol step funkció nélküli kapcsolókon keresztül a készülékre, a rövid idejű aszimmetrikus terhelések a hibaáramvédő berendezés (RCD) nem kívánt kioldását okozhatják. Ilyen esetben B típusú, késleltetett megszólalású hibaáramvédő berendezés (RCD) használata, illetve a három fázis egy időben, védőkapcsolóval történő bekapcsolása javasolt.
- Amennyiben nem használ hibaáramvédő kapcsolót, alkalmazzon kétszeres vagy megerősített szigetelést a frekvenciaváltó és más készülékek között, vagy szereljen transzformatort a fő tápellátás és a frekvenciaváltó közé.
- Ne használja a hibaáramvédő kapcsolót (RCD) áramütés elleni védőeszközként anélkül, hogy a hozzá csatlakoztatott készülékeket földelje.
- A földelőkapcsot külön csatlakoztassa. (Egy kapocsra mindig csak egy vezeték csatlakoztasson.)
- A 7. oldal táblázatában megadott vezetéseket csak a következő feltételek teljesülése mellett használja:
  - Környezeti hőmérséklet: Max. 40 °C
  - Ettől eltérő környezeti feltételek esetén válasszon az EN 60204 szabvány C függelékének 5 táblázata szerinti csatlakozást.
- A földkábel bekötéséhez használjon óozott (a bevonat nem tartalmazhat cinket) kábelsarut. A csavarok meghúzásakor ügyeljen arra, hogy a menetek ne sérüljenek.
- A kisfeszültségű irányelvnek megfelelő termékekhez használjon a 8. oldal oldalon látható jellemzőkkel bíró PVC vezetéseket.
- Kizárólag az EN és IEC szabványoknak megfelelő, tokozott kivitelű megszakítók és védőreléket használjon.
- A frekvenciaváltó a II-es túlfeszültség-kategória (a hálózat földelésétől függetlenül használható), vagy a III-as túlfeszültség-kategória (csillagpont földelésű hálózattal használható) IEC 664 szabványban rögzített előírásai szerint üzemeltesse.
- Amennyiben az FR-D700 SC frekvenciaváltót a 3-as szennyezettségi osztályú környezetben kell üzemeltetni, szereljen fel olyan kapcsolószerkeznnyet, amely legalább a IP54-es védettségű.
- Ha az FR-D700 SC (IP20) frekvenciaváltót kapcsolószerkeznnyen kívül, 2-es szennyezettségi osztályú környezetben kell üzemeltetni, szereljen fel ventilátor-borítást a megfelelő csavarok segítségével.

FR-D720S-070SC és100SC, FR-D740-080SC vagy kisebb



Példa FR-D740-036SC készülékre

FR-D740-120SC vagy nagyobb



Példa FR-D740-160SC készülékre

- A frekvenciaváltó be- és kimeneteinél olyan vezetéseket használjon, melyek típusa és hossza megfelel az EN 60204 szabvány C függelékének.
- A relékimenetek terhelésének (kapcsok: A, B, C) 30 V DC, 0,3 A értékűnek kell lennie. (A relékimenetek alap kivitelben el vannak szigetelve a frekvenciaváltó belső áramköreitől.)
- A vezérlő áramkör kapcsai (5. oldal) el vannak szigetelve a főáramkörtől.



**Környezet**

	Üzem közben	Tárolás közben	Szállítás közben
Környezeti hőmérséklet	-10 °C és +50 °C között	-20 °C és +65 °C között	-20 °C és +65 °C között
Megengedett páratartalom	Max. 90 % rel. páratartalom (páralecsapódás nélkül)	Max. 90 % rel. páratartalom (páralecsapódás nélkül)	Max. 90 % rel. páratartalom (páralecsapódás nélkül)
Maximális beépítési magasság:	1000 m	1000 m	10000 m

**A huzalozással kapcsolatos védelmi intézkedések**

A mellékáramkörök védelmére válasszon megfelelő névleges áramú, UL és cUL jóváhagyással rendelkező, T vagy gyorsabb kioldási karakterisztikájú biztosítékot, vagy UL489 szabvány szerinti sajtolt műanyag házas megszakítót (MCCB) az alábbi táblázatok szerint.

FR-D720S-□□□SC-EC (C)		008	014	025	042	070	100
A biztosító névleges feszültsége [V]		Min. 240 V					
Névleges áram [A] *	Hálózati fojtó nélkül	15	20	20	30	40	60
	Hálózati fojtóval	15	20	20	20	30	50
Sajtolt műanyagházas megszakító (MCCB) Maximális megengedett névleges áram [A] *		15	15	15	20	25	40

FR-D740-□□□SC-EC (C)		012	022	036	050	080	120	160
A biztosító névleges feszültsége [V]		Min. 480 V						
Névleges áram [A] *	Hálózati fojtó nélkül	6	10	15	20	30	40	70
	Hálózati fojtóval	6	10	10	15	25	35	60
Sajtolt műanyagházas megszakító (MCCB) Maximális megengedett névleges áram [A] *		15	15	15	15	20	30	40

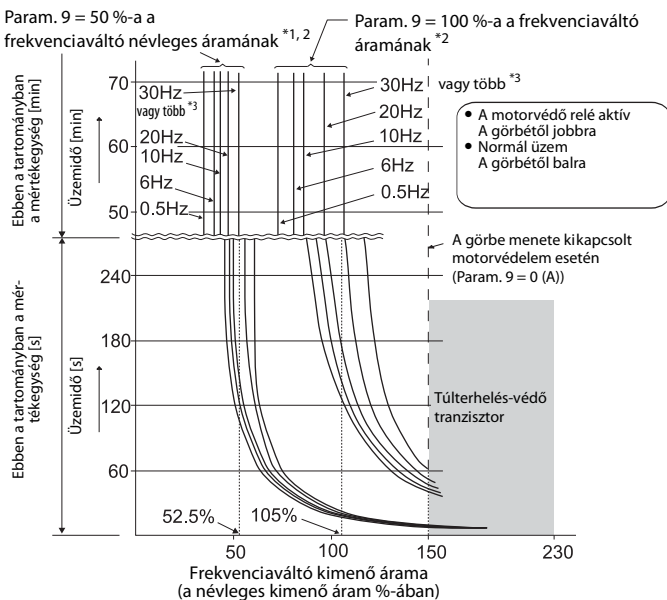
\* A névleges áram megfelel a National Electrical Codes által maximálisan engedélyezett névleges áramnak. A pontos értéket a mindenkor beszerelési adottságok figyelembe vételével kell megválasztani.

**A motor túlterhelés-védelme**

Az FR-D700 SC típusú frekvenciaváltók UL-tanúsítású, belső, elektronikus hőrelé funkcióval vannak ellátva.

Használja az elektronikus hőkioldó áram-beállítását a motor túlterhelés-védelmére, és állítsa be a 9 Elektronikus hőkioldó névleges árama paraméternél a motor névleges áramát.

A következő ábrán a motor túlterhelés-védelmének jelleggörbéi láthatók.



A motorvédő funkció a motor frekvenciáját és a motor áramát állapítja meg. A két érték és a motor névleges árama alapján az elektronikus hőkioldó túlterhelés esetén aktiválja a védelmi funkciókat.

Külső hűtésű motor használata esetén a 71-es paramétert "1, 13, 50 vagy 53" értékre kell állítani, hogy a motort a fordulatszám teljes beállítási tartományában kisebb termikus osztályba sorolás nélkül lehessen használni. Emellett a 9-es paramétert kell a névleges áram értékére állítani.

\*<sup>1</sup> Ha a frekvenciaváltó névleges kimenő áramának 50 %-a (áramérték) van beállítva a 9-es paraméternél.

\*<sup>2</sup> A százalékos érték a frekvenciaváltó névleges kimeneti áramára és nem a motor névleges áramára vonatkozik.

\*<sup>3</sup> A jelleggörbe a külső hűtésű motorok kiválasztásakor és 6 Hz-es, vagy annál nagyobb frekvenciájú üzemeltetésére is érvényes.

---

**VIGYÁZAT**

---

- Az elektronikus motorvédelem funkciója visszaállításra kerül, ha a frekvenciaváltót az áramellátás ki- és bekapcsolásával illetve a RESET-jel bekapcsolásával visszaállítják. Kerülje ezért a frekvenciaváltó ok nélküli visszaállítását és kikapcsolását.
  - Ha több motort üzemeltet egy frekvenciaváltóról, illetve ha többpólusú vagy speciális motort használ, megfelelő bekötéssel alkalmazzon külső hőkioldót (túláramvédő relét) a frekvenciaváltó és a motor között. Ilyen esetben állítson be 0A-t a frekvenciaváltó elektronikus O/L hőkioldójához. Külső hőkioldó használata esetén a beállítási értéket a motor adattábláján szereplő áram és a vezetékek között jelentkező szivárgási áram figyelembe vételével állapítsa meg. Alacsony fordulatszámokon a motor saját hűtésének hatékonysága csökken. Használjon beépített túlmegeledés-védelemmel ellátott motort.
  - A frekvenciaváltó és a motor teljesítményének nagymértékű eltérése és kis paraméter-értékek mellett a motor megfelelő termikus védelme nem biztosított. A motor termikus védelmét külső motorvédő elemmel (pl. PTC) kell biztosítani.
  - A különleges motorok termikus védelméről külső motorvédő elem (pl. PTC) használatával kell gondoskodni.
- 

**A.1.3 Rövidzárlati adatok**

- 200 V-os feszültségosztály  
A frekvenciaváltó olyan hálózatokba szerelhető be, melyek maximálisan 5 kA rms (szimmetrikus áram) és maximálisan 264 V továbbítására képesek.
- 400 V-os feszültségosztály  
A frekvenciaváltó olyan hálózatokba szerelhető be, melyek maximálisan 5 kA rms (szimmetrikus áram) és maximálisan 528 V továbbítására képesek.



## A.2 UL és cUL tanúsítvány

(UL 508C, CSA C22.2 Nr.14)

### A.2.1 Általános biztonsági figyelmeztetés

A kábelezés ill. karbantartás megkezdése előtt kapcsolja le a készüléket a villamos hálózatról, majd várjon legalább 10 percet. Ez az idő azért szükséges, hogy a villamos tápfeszültség lekapcsolása után a készülékben található kondenzátorok töltöttsége veszélytelen szintre csökkenhessen. Ellenőrizze a maradékfeszültséget a P/+ és N/- kapcsok között egy mérőműszerrel. Amennyiben a csatlakoztatási munkálatokat nem feszültségmentes állapotban végzik, fennáll az áramütés veszélye.

### A.2.2 Környezet

Telepítés előtt győződjön meg arról, hogy teljesülnek az alábbi környezeti követelmények:

Környezet	Környezeti hőmérséklet *	-10 °C és +50 °C között (nem képződhet jég a készüléken)	<div style="text-align: center;"> <p>Kapcsolószekrényben</p> </div>
	Megengedhető relatív páratartalom	Maximum 90 % (páralecsapódás nélkül)	
	Tárolási hőmérséklet	-20 °C és +65 °C	
	Környezeti feltételek	Csak beltérre (nem lehetnek jelen agresszív gázok, olajköd, emellett por- és szennyeződésmentes telepítési hely biztosítandó)	
	Telepítési magasság	Maximum 1000 m a tengerszint felett.	
	Rezgésállóság	Maximálisan 5,9 m/s <sup>2</sup> , 10...55 Hz (az X, Y és Z tengelyek irányában)	

\* A hőmérséklet mérése egy mérési pontban, tokozásban történik.

### A.2.3 Telepítés

Az UL-tanúsítványnak megfelelően az FR-D700 SC frekvenciaváltó olyan termék, melyet kapcsolószekrényben történő üzemeltetéshez hagytak jóvá.

Úgy válassza meg a kapcsolószekrényt, hogy a frekvenciaváltó környezetének hőmérséklete, páratartalma és nyomása megfelelően a fenti táblázat előírásainak.

#### A huzalozással kapcsolatos védelmi intézkedések

USA-beli telepítés esetén a vezetékek elágazásait a National Electrical Code és a helyileg érvényes Code-ok szerint kell kivitelezni.

Kanadában történő telepítés esetén a vezetékek elágazásait a Canadian Electrical Code és a helyileg érvényes Code-ok szerint kell kivitelezni.

A specifikációnak megfelelően UL jóváhagyással rendelkező, megfelelő névleges áramú, T karakterisztikájú vagy gyorsabb biztosítót, vagy UL 489 szabvány szerinti sajtolt műanyagházas megszakítót (MCCB) kell alkalmazni. (lásd 28. oldal)

### A.2.4 Rövidzárlati adatok

- 200 V-os feszültségosztály  
A frekvenciaváltó olyan hálózatokba szerelhető be, melyek maximálisan 100 kA rms (szimmetrikus áram) és maximálisan 264 V továbbítására képesek.
- 400 V-os feszültségosztály  
A frekvenciaváltó olyan hálózatokba szerelhető be, melyek maximálisan 100 kA rms (szimmetrikus áram) és maximálisan 528 V továbbítására képesek.

### A.2.5 Az áramellátás és a motor csatlakoztatása

A frekvenciaváltó bemeneti (L1, N, R/L1, S/L2, T/L3) és kimeneti (U, V, W) kapcsainak csatlakoztatásához UL-tanúsítvánnyal ellátott rézvezetéseket (75 °C-hoz) és szemes kábelsarut használjon, melyet krimpelő fogóval rögzítsen a vezeték végén.

### A.2.6 A motor túlterhelés-védelme

Az FR-D700 SC frekvenciaváltó UL-tanúsítvánnyal rendelkező, belső, elektronikus motorvédő funkcióval van ellátva.

Használja az elektronikus hőkioldó áram-beállítását a motor túlterhelés-védelmére, és állítsa be a 9 Elektronikus hőkioldó névleges árama paraméternél a motor névleges áramát. (lásd 28. oldal)

#### TUDNIVALÓ

- A biztonsági leállítás funkció nem rendelkezik UL jóváhagyással.



HEADQUARTERS		EUROPEAN REPRESENTATIVES		EUROPEAN REPRESENTATIVES		EURASIAN REPRESENTATIVES	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. German Branch Gothaer Straße 8 <b>D-40880 Ratingen</b> Phone: +49 (0)2102 / 486-0 Fax: +49 (0)2102 / 486-1120	<b>EUROPE</b>	GEVA Wiener Straße 89 <b>AT-2500 Baden</b> Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20 Fax: +43 (0)2252 / 488 60	<b>AUSTRIA</b>	ALFATRADE Ltd. 99, Paola Hill <b>Malta- Paola PLA 1702</b> Phone: +356 (0)21 / 697 816 Fax: +356 (0)21 / 697 817	<b>MALTA</b>	TOO Kazpromavtomatika Ul. Zhambyla 28 <b>KAZ-100017 Karaganda</b> Phone: +7 7212 / 50 10 00 Fax: +7 7212 / 50 11 50	<b>KAZAKHSTAN</b>
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.-org.sl Czech Branch Avenir Business Park, Radlická 714/113a <b>CZ-158 00 Praha 5</b> Phone: +420 - 251 551 470 Fax: +420 - 251-551-471	<b>CZECH REP.</b>	TECHNIKON Oktyabrskaya 19, Off. 705 <b>BY-220030 Minsk</b> Phone: +375 (0)17 / 210 46 26 Fax: +375 (0)17 / 210 46 26	<b>BELARUS</b>	INTEHSIS srl bld. Traian 23/1 <b>MD-2060 Kishinev</b> Phone: +373 (0)22 / 66 4242 Fax: +373 (0)22 / 66 4280	<b>MOLDOVA</b>	<b>MIDDLE EAST REPRESENTATIVE</b>	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. French Branch 25, Boulevard des Bouvets <b>F-92741 Nanterre Cedex</b> Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68 Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57	<b>FRANCE</b>	ESCO DRIVES & AUTOMATION Culliganlaan 3 <b>BE-1831 Diegem</b> Phone: +32 (0)2 / 717 64 30 Fax: +32 (0)2 / 717 64 31	<b>BELGIUM</b>	HIFLEX AUTOM.TECHNIEK B.V. Wolweverstraat 22 <b>NL-2984 CD Ridderkerk</b> Phone: +31 (0)180 - 46 60 04 Fax: +31 (0)180 - 44 23 55	<b>NETHERLANDS</b>	<b>EGYPT</b>	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Irish Branch Westgate Business Park, Ballymount <b>IRL-Dublin 24</b> Phone: +353 (0)1 4198800 Fax: +353 (0)1 4198890	<b>IRELAND</b>	Koning & Hartman b.v. Woluwelaan 31 <b>BE-1800 Vilvoorde</b> Phone: +32 (0)2 / 257 02 40 Fax: +32 (0)2 / 257 02 49	<b>BELGIUM</b>	Koning & Hartman b.v. Haarlerbergweg 21-23 <b>NL-1101 CH Amsterdam</b> Phone: +31 (0)20 / 587 76 00 Fax: +31 (0)20 / 587 76 05	<b>NETHERLANDS</b>	<b>ISRAEL</b>	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Italian Branch Viale Colleoni 7 <b>I-20041 Agrate Brianza (MB)</b> Phone: +39 039 / 60 53 1 Fax: +39 039 / 60 53 312	<b>ITALY</b>	INEA RBT d.o.o. Aleja Lipa 56 <b>BA-71000 Sarajevo</b> Phone: +387 (0)33 / 921 164 Fax: +387 (0)33 / 524 539	<b>BOSNIA AND HERZEGOVINA</b>	Beijer Electronics AS Postboks 487 <b>NO-3002 Drammen</b> Phone: +47 (0)32 / 24 30 00 Fax: +47 (0)32 / 84 85 77	<b>NORWAY</b>	<b>LEBANON</b>	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Poland Branch Krakowska 50 <b>PL-32-083 Balice</b> Phone: +48 (0)12 / 630 47 00 Fax: +48 (0)12 / 630 47 01	<b>POLAND</b>	AKHNATON 4, Andrei Ljapchev Blvd., PO Box 21 <b>BG-1756 Sofia</b> Phone: +359 (0)2 / 817 6000 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1	<b>BULGARIA</b>	Fonseca S.A. R. João Francisco do Casal 87/89 <b>PT - 3801-997 Aveiro, Esgueira</b> Phone: +351 (0)234 / 303 900 Fax: +351 (0)234 / 303 910	<b>PORTUGAL</b>	<b>AFRICAN REPRESENTATIVE</b>	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Spanish Branch Carretera de Rubí 76-80 <b>E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)</b> Phone: 902 131121 // +34 935653131 Fax: +34 935891579	<b>SPAIN</b>	INEA RBT d.o.o. Losinjska 4 a <b>HR-10000 Zagreb</b> Phone: +385 (0)1 / 36 940 - 01/ -02/ -03 Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03	<b>CROATIA</b>	Sirius Trading & Services srl Aleea Lacul Morii Nr. 3 <b>RO-060841 Bucuresti, Sector 6</b> Phone: +40 (0)21 / 430 40 06 Fax: +40 (0)21 / 430 40 02	<b>ROMANIA</b>	<b>SOUTH AFRICA</b>	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch Travellers Lane <b>UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB</b> Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95	<b>UK</b>	AutoCont C.S. s.r.o. Technologická 374/6 <b>CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec</b> Phone: +420 595 691 150 Fax: +420 595 691 199	<b>CZECH REPUBLIC</b>	INEA RBT d.o.o. Izletnicka 10 <b>SER-113000 Smederevo</b> Phone: +381 (0)26 / 615 401 Fax: +381 (0)26 / 615 401	<b>SERBIA</b>	<b>Private Bag 2016 ZA-1600 Isando Phone: + 27 (0)11 / 977 0770 Fax: + 27 (0)11 / 977 0761</b>	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch Travellers Lane <b>UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB</b> Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95	<b>UK</b>	Beijer Electronics A/S Lykkegårdsvej 17 <b>DK-4000 Roskilde</b> Phone: +45 (0)46 / 75 76 66 Fax: +45 (0)46 / 75 56 26	<b>DENMARK</b>	SIMAP s.r.o. Jána Derku 1671 <b>SK-911 01 Trenčín</b> Phone: +421 (0)32 743 04 72 Fax: +421 (0)32 743 75 20	<b>SLOVAKIA</b>		
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch Travellers Lane <b>UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB</b> Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95	<b>UK</b>	Beijer Electronics Eesti OÜ Pärnu mnt.160i <b>EE-11317 Tallinn</b> Phone: +372 (0)6 / 51 81 40 Fax: +372 (0)6 / 51 81 49	<b>ESTONIA</b>	PROCONT, spol. s r.o. Prešov Kúpeľná 1/A <b>SK-080 01 Prešov</b> Phone: +421 (0)51 7580 611 Fax: +421 (0)51 7580 650	<b>SLOVAKIA</b>		
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku <b>Tokyo 104-6212</b> Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	<b>JAPAN</b>	Beijer Electronics OY Peltoie 37 <b>FIN-28400 Ulvila</b> Phone: +358 (0)207 / 463 540 Fax: +358 (0)207 / 463 541	<b>FINLAND</b>	INEA RBT d.o.o. Stegne 11 <b>SI-1000 Ljubljana</b> Phone: +386 (0)1 / 513 8116 Fax: +386 (0)1 / 513 8170	<b>SLOVENIA</b>		
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku <b>Tokyo 104-6212</b> Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	<b>JAPAN</b>	UTEKO 5, Mavrogenous Str. <b>GR-18542 Piraeus</b> Phone: +30 211 / 1206 900 Fax: +30 211 / 1206 999	<b>GREECE</b>	Beijer Electronics AB Box 426 <b>SE-20124 Malmö</b> Phone: +46 (0)40 / 35 86 00 Fax: +46 (0)40 / 93 23 01	<b>SWEDEN</b>		
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku <b>Tokyo 104-6212</b> Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	<b>JAPAN</b>	MELTRADE Kft. Fertő utca 14. <b>HU-1107 Budapest</b> Phone: +36 (0)1 / 431-9726 Fax: +36 (0)1 / 431-9727	<b>HUNGARY</b>	Omni Ray AG Im Schörl 5 <b>CH-8600 Dübendorf</b> Phone: +41 (0)44 / 802 28 80 Fax: +41 (0)44 / 802 28 28	<b>SWITZERLAND</b>		
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku <b>Tokyo 104-6212</b> Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	<b>JAPAN</b>	Beijer Electronics SIA Ritausmas iela 23 <b>LV-1058 Riga</b> Phone: +371 (0)784 / 2280 Fax: +371 (0)784 / 2281	<b>LATVIA</b>	GTS Bayraktar Bulvari Nutuk Sok. No:5 <b>TR-34775 Yukarı Dudullu-Ümraniye-İSTANBUL</b> Phone: +90 (0)216 526 39 90 Fax: +90 (0)216 526 3995	<b>TURKEY</b>		
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku <b>Tokyo 104-6212</b> Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	<b>JAPAN</b>	Beijer Electronics UAB Savanoriu Pr. 187 <b>LT-02300 Vilnius</b> Phone: +370 (0)5 / 232 3101 Fax: +370 (0)5 / 232 2980	<b>LITHUANIA</b>	CSC Automation Ltd. 4-B, M. Raskovoyi St. <b>UA-02660 Kiev</b> Phone: +380 (0)44 / 494 33 55 Fax: +380 (0)44 / 494-33-66	<b>UKRAINE</b>		