

1 Rövid útmutató

1

1.1 Biztonság

1.1.1 figyelmeztetés.

	<p>Nagyfeszültségre vonatkozó figyelmeztetés: A hálózathoz csatlakoztatott frekvenciaváltó feszültsége veszélyt jelent. A motor vagy a frekvenciaváltó hibás bekötése kárt tehet a berendezésben, súlyos sérüléshez vagy halálhoz vezethet. Ezért alapvető fontosságú, hogy ennek a kézikönyvnek az útmutatásait, valamint a helyi és országos előírásokat és biztonsági előírásokat betartsák.</p>
	<p>Figyelmeztetés: Az elektromos részek érintése életveszélyes még a tápellátás lekapcsolása után is. Arról is győződjön meg, hogy le vannak kapcsolva az egyéb feszültségbemenetek (a közbensőkör csatlakoztatása). Ne feledje, hogy a DC-körön akkor is nagy lehet a feszültség, ha a LED-ek nem világítanak. Mielőtt megérintené a frekvenciaváltó potenciálisan áram alatt álló részeit, várjon 4 percet minden M1, M2 és M3 készülék esetén. Minden M4 és M5 készülék esetén legalább 15 percet kell várni.</p>
	<p>Kúszóáram: A frekvenciaváltó kúszóáramának értéke meghaladja a 3,5 mA-t. Az IEC 61800-5-1 szabvány alapján megerősített földelőcsatlakozást kell biztosítani a következők segítségével: egy legalább 10 mm²-es Cu vagy egy további védővezeték – a hálózati kábelekkel azonos keresztmetszettel –, elkülönített végződéssel. Életvédelmi relé: A termék egyenáramot hozhat létre a védővezetőben. A többletvédelem érdekében életvédelmi relé (RCD) is alkalmazható, de csak B típusú (időkésleltetett), a termék hálózati csatlakozás felőli oldalán. Lásd még Danfoss MN.90.GX.YY jelű Danfoss alkalmazási jegyzetet az életvédelmi reléről. A frekvenciaváltó védőföldelésének és az életvédelmi relé használatának mindig összhangban kell lennie az országos és a helyi előírásokkal.</p>
	<p>Motor hővédelme: A motor hővédelme érdekében állítsa az 1-90-es, Motor hővédelme paramétert ETR-leoldás értékre. Az észak-amerikai piacok esetében: az ETR-funkciók biztosítják a motor túlterhelés elleni védelmét (20-as osztály), a NEC-előírásokkal összhangban.</p>
	<p>Telepítés nagy magasságban: Ha a magasság meghaladja a 2 km-t, a PELV-et illetően érdeklődjön a Danfoss cégnél.</p>

1.1.2 Biztonsági utasítások

- Gondoskodjon a frekvenciaváltó helyes csatlakoztatásáról a földhöz.
- Amíg a frekvenciaváltó csatlakoztatva van az elektromos hálózatra, ne húzza ki a hálózati csatlakozókat, a motor csatlakozóit vagy egyéb tápcsatlakozókat.
- Gondoskodjon a felhasználók hálózati feszültségtől való védelméről.
- Védje a motort a túlterheléstől az országos és a helyi előírásoknak megfelelően.
- A kúszóáram értéke meghaladja a 3,5 mA-t.
- Az [OFF] gomb nem biztonsági kapcsoló. Nem kapcsolja le a frekvenciaváltót a hálózatról.

1

1.2 Bevezetés

1.2.1 Elérhető szakirodalom



A rövid útmutató a frekvenciaváltó telepítéséhez és üzemeltetéséhez szükséges tudnivalókkal szolgál.

Ha további információra van szüksége, az alább ismertetett szakirodalom letölthető a következő címről:
<http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations>

Cím	Szakirodalom száma
VLT Micro Drive FC 51 – kezelési útmutató	MG.02.AX.YY
VLT Micro Drive FC 51 – rövid útmutató	MG.02.BX.YY
VLT Micro Drive FC 51 – programozási útmutató	MG.02.CX.YY
FC 51 LCP – szerelési útmutató	MI.02.AX.YY
FC 51 tehermentesítő keret – szerelési útmutató	MI.02.BX.YY
FC 51 kihelyezőkészlet – szerelési útmutató	MI.02.CX.YY
FC 51 DIN sínkészlet – szerelési útmutató	MI.02.DX.YY
FC 51 IP21-es készlet – szerelési útmutató	MI.02.EX.YY
FC 51 Nema1 készlet – szerelési útmutató	MI.02.FX.YY

X = verziószám, Y = nyelvi változat

1.2.2 Teljesített előírások



1.2.3 Szigetelt csillagpontú hálózat

**Szigetelt csillagpontú hálózat**

Telepítés szigetelt csillagpontú hálózatra, azaz IT-hálózatra.
 Hálózati csatlakoztatás max. megengedett tápfeszültsége: 440 V.

A Danfoss opcióként hálózati szűrőket kínál a harmonikusok jobb kezeléséhez.

1.2.4 A véletlen indítás megelőzése

Amikor a frekvenciaváltó csatlakoztatva van az elektromos hálózatra, a motor digitális vagy buszparanccsal, referenciákkal vagy a kijelző- és kezelőegység segítségével elindítható, illetve leállítható.

- Ha a személyi biztonsági megfontolások indokoltá teszik a véletlen motorindítás megelőzésének biztosítását, kapcsolja le a frekvenciaváltót az elektromos hálózatról.
- Paraméter-változtatás előtt mindig aktiválja az [OFF] gombot a véletlen indítás megakadályozása érdekében.

1.2.5 Útmutatás az ártalmatlanításhoz



Az elektromos alkatrészeket tartalmazó készülékeket nem szabad a háztartási hulladékba dobni.

Az ilyen készülékeket a külön gyűjtött elektromos és elektronikus hulladékba kell helyezni, a helyi előírásoknak és a hatályos törvényeknek megfelelően.

1.3 Telepítés

1.3.1 A javítási munka megkezdése előtt

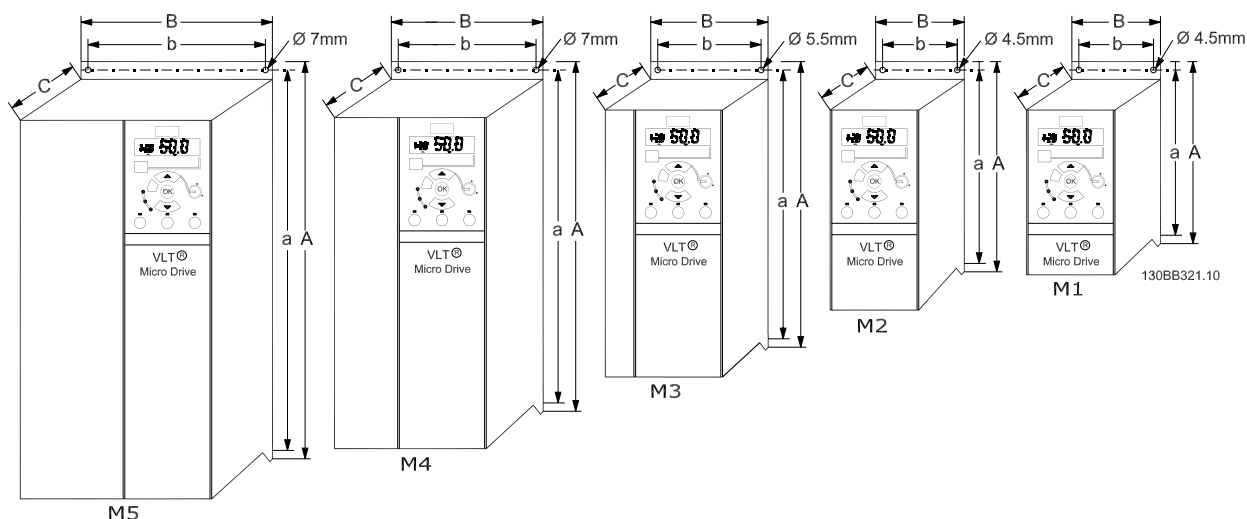
1. Csatolja le az FC 51 készüléket a hálózatról (és az esetleges külső egyenáramú tápról).
2. Várjon 4 percig (M1, M2 és M3), illetve 15 percig (M4 és M5), hogy a DC-kör kiszüljön.
3. Csatolja le a DC-buszcsatlakozókat és a fékcsatlakozókat (ha vannak).
4. Csatolja le a motorkábelt.

1.3.2 Telepítés egymás mellé

A frekvenciaváltók IP 20 besorolás esetén egymás mellé szerelhetők, a készülékek alatt és fölött azonban 100 mm-es légrést kell hagyni a hűtésre. A frekvenciaváltó környezettel kapcsolatos névleges értékei megtalálhatók a kiadvány végéhez közel, a specifikációkban.

1.3.3 Méretek

A doboz kihajtható fülén fúrósablon található.



Ábra 1.1: Méretek

Ház	Teljesítmény (kW)			Magasság (mm)		Szélesség (mm)		Mélység ¹⁾ (mm)	Max. tömeg (kg)	
	1 X 200–240 V	3 X 200–240 V	3 X 380–480 V	A	A (teher-mentesítő ke-rettel)	a	B	b	C	kg
M1	0,18–0,75	0,25–0,75	0,37–0,75	150	205	140,4	70	55	148	1,1
M2	1,5	1,5	1,5–2,2	176	230	166,4	75	59	168	1,6
M3	2,2	2,2–3,7	3,0–7,5	239	294	226	90	69	194	3,0
M4			11,0–15,0	292	347,5	272,4	125	97	241	6,0
M5			18,5–22,0	335	387,5	315	165	140	248	9,5

¹⁾ Potenciométeres LCP esetén számoljon hozzá 7,6 mm-t.

Táblázat 1.1: Méretek

1.3.4 Általános tudnivalók az elektromos telepítésről



A kábelkeresztmetszet meghatározásánál mindig vegye figyelembe az országos és a helyi előírásokat és a környezeti hőmérsékletet. Rézvezetőket kell használni (60–75 °C javasolt).

A csatlakozók meghúzási nyomatékának adatai.

Ház	Teljesítmény (kW)			Háló- zati	Motor	Nyomaték (Nm)			
	1 x 200–240 V	3 x 200–240 V	3 x 380–480 V			DC-csatlakozó/fék	Vezérlőkapcsok	Föld	Relé
M1	0,18–0,75	0,25–0,75	0,37–0,75	1,4	0,7	Villás ¹⁾	0,15	3	0,5
M2	1,5	1,5	1,5–2,2	1,4	0,7	Villás ¹⁾	0,15	3	0,5
M3	2,2	2,2–3,7	3,0–7,5	1,4	0,7	Villás ¹⁾	0,15	3	0,5
M4			11,0–15,0	1,25	1,25	1,25	0,15	3	0,5
M5			18,5–22,0	1,25	1,25	1,25	0,15	3	0,5

¹⁾ Villás csatlakozók (6,3 mm-es Faston csatlakozók)

Táblázat 1.2: Kapcsok meghúzása.

1.3.5 Biztosítékok**Mellékáramkör-védelem:**

A berendezés elektromos és tűzveszélytől való védelme érdekében a berendezés, a hajtómű, a gépek stb. valamennyi mellékáramköre esetében gondoskodni kell az adott országban érvényes, illetve a nemzetközi előírásoknak megfelelő rövidzárlat- és túláramvédelemről.

Rövidzárlat-védelem:

A Danfoss a következő táblázatokban ismertetett biztosítékok használatát javasolja a kezelőszemélyzet és a további berendezések védelmére a készülék esetleges belső hibája vagy a DC-kör rövidzárata esetén. A frekvenciaváltó teljes zárlatvédelmet biztosít a motor- vagy fékkimeneten fellépő rövidzárlat esetére.

Túláramvédelem:

A berendezés kábelei túlmelegedésének megelőzése érdekében túlterhelés-védelemre van szükség. A túláramvédelemnek mindig meg kell felelnie az adott országban érvényes előírásoknak. A biztosítékokat védelemképpen olyan áramkörben kell elhelyezni, amely legfeljebb 100 000 A_{rms} (szimmetrikus) áramerősség biztosítására képes 480 V maximális feszültség mellett.

UL-inkompatibilitás:

Ha nem szükséges az UL/cUL-előírások teljesítése, a Danfoss az alábbi táblázatban szereplő, EN50178/IEC61800-5-1 szabványnak való megfelelést kínáló biztosítékok használatát javasolja:

A biztosítékokra vonatkozó előírások figyelmen kívül hagyása rendellenes működés esetén a frekvenciaváltó károsodásához vezethet.

FC 51	UL						Nem UL-komp. max. biztosítékok
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	
1 X 200–240 V							
kW	RK1 típus	J típus	T típus	RK1 típus	CC típus	RK1 típus	gG típus
0K18–0K37	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	16 A
0K75	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25 A
1K5	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	KLN-R35	-	A2K-35R	35 A
2K2	KTN-R45	JKS-45	JJN-45	KLN-R45	-	A2K-45R	40 A
3 x 200–240 V							
0K25	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10 A
0K37	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	16 A
0K75	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	20 A
1K5	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25 A
2K2	KTN-R40	JKS-40	JJN-40	KLN-R40	ATM-R40	A2K-40R	40 A
3K7	KTN-R40	JKS-40	JJN-40	KLN-R40	-	A2K-40R	40 A
3 x 380–480 V							
0K37–0K75	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R	10 A
1K5	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	KLS-R15	ATM-R15	A2K-15R	16 A
2K2	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R	20 A
3K0	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	ATM-R40	A6K405R	40 A
4K0	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	ATM-R40	A6K-40R	40 A
5K5	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	-	A6K-40R	40 A
7K5	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	-	A6K-40R	40 A
11K0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	63 A
15K0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	63 A
18K5	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	80 A
22K0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	80 A

Táblázat 1.3: Biztosítékok

1.3.6 Hálózati és motorcsatlakoztatás

A frekvenciaváltó minden standard háromfázisú motor üzemeltetésére alkalmas.

A frekvenciaváltóval legfeljebb 4 mm²-es (10 AWG) keresztmetszetű (M1, M2 és M3), illetve 16 mm²-es (6 AWG) keresztmetszetű (M4 és M5) hálózati és motorkábelek használhatók.

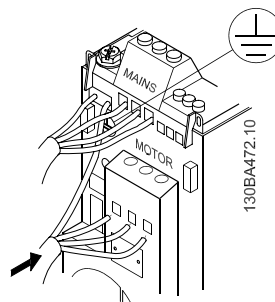
- Az EMC-kibocsátási előírásoknak való megfelelés érdekében árnyékolt/páncélozott motorkábel használjon, és csatlakoztassa azt a tehermentesítő kerethez és a motor fém részéhez.
- A motorkábel a lehető legrövidebb legyen – így csökkenthető a zajszint és a kúszóáram.
- A tehermentesítő keret felszerelésével kapcsolatos további tudnivalókat az MI.02.BX.YY jelű kiadvány tartalmazza.
- Lásd az EMC-helyes telepítés című részt a kezelési útmutatóban (MG.02.AX.YY).

1. lépés: Először a földelővezetékét csatlakoztassa a földcsatlakozóhoz.

2. lépés: Csatlakoztassa a motort az U, V, W kapcsokra.

3. lépés: Erősítse a hálózati tápvezetékeket az L1/L, L2 és

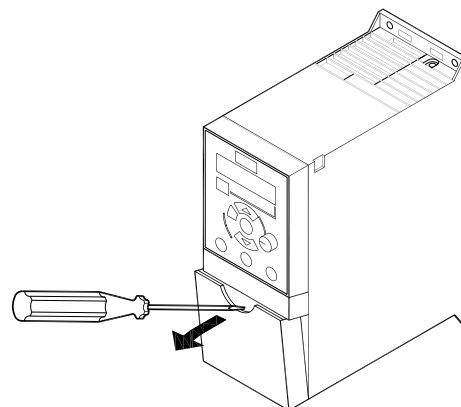
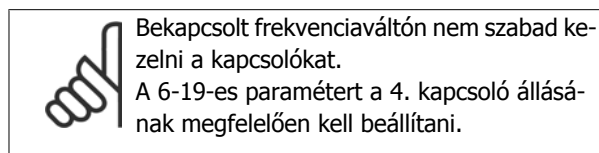
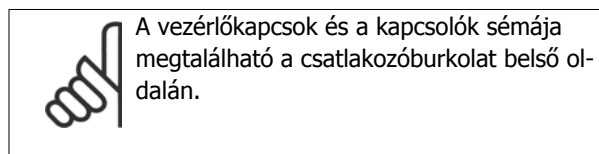
L3/N (3 fázisú), illetve az L1/L és L3/N (egyfázisú) kapcsokba, és húzza meg őket.



Ábra 1.2: A földelő-, táp- és motorvezetékek csatlakoztatása.

1.3.7 Vezérlőkapcsok

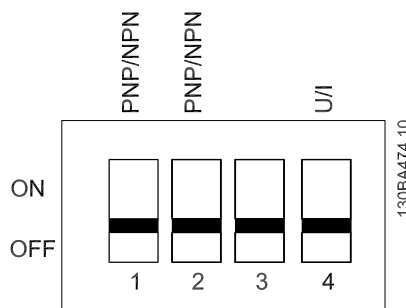
Valamennyi vezérlőkapocs a frekvenciaváltó előoldalán, a csatlakozóburkolat alatt található. Távolítsa el a csatlakozóburkolatot csavarhúzó segítségével.



Ábra 1.3: A csatlakozóburkolat eltávolítása.

- | | |
|--------------|---|
| 1. kapcsoló: | *OFF = 29-es PNP-csatlakozók
ON = 29-es NPN-csatlakozók |
| 2. kapcsoló: | *OFF = 18-as, 19-es, 27-es és 33-as PNP-csatlakozó
*ON = 18-as, 19-es, 27-es és 33-as NPN-csatlakozó |
| 3. kapcsoló: | Nincs funkciója |
| 4. kapcsoló: | *OFF = 53-as csatlakozó, 0–10 V
ON = 53-as csatlakozó, 0/4–20 mA |
- * = alapértelmezett beállítás

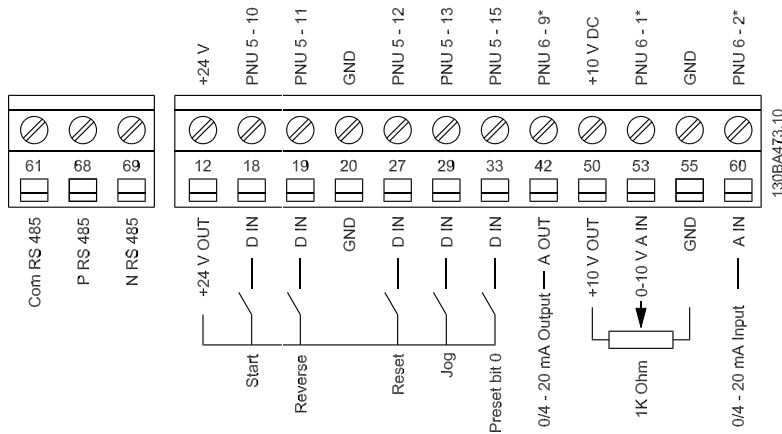
Táblázat 1.4: Az S200, 1–4. kapcsoló beállításai



Ábra 1.4: S200, 1–4. kapcsoló

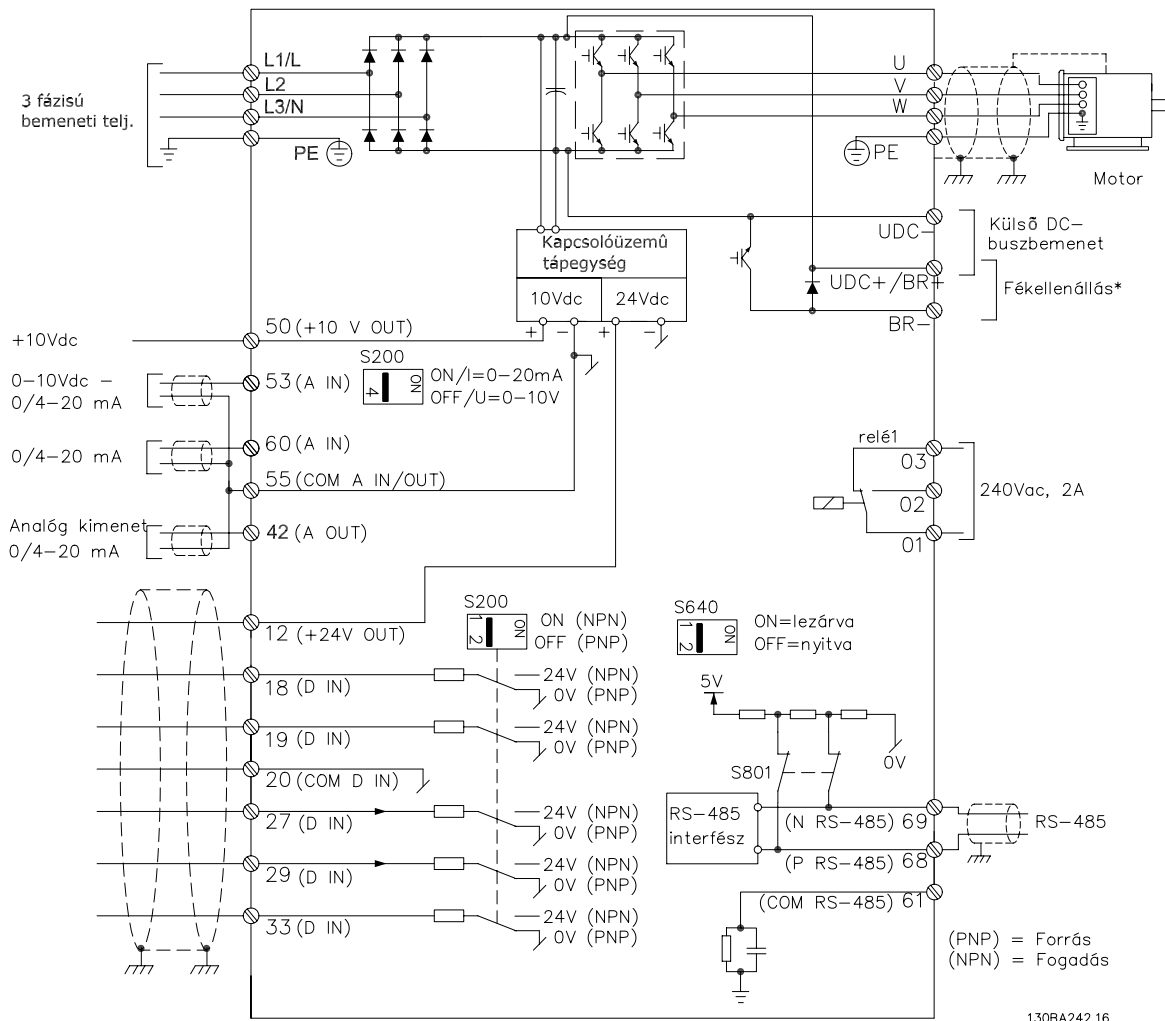
Az alábbi ábrán a frekvenciaváltó összes vezérlőkapcsa látható. Start parancs (18-as kapocs) és analóg referencia (53-as vagy 60-as kapocs) adásával a frekvenciaváltó elindítható.

1



Ábra 1.5: A vezérlőkapcsok PNP-konfigurációban és ezek gyári beállítása

1.3.8 A tápáramkör áttekintése



Ábra 1.6: Az összes villamos csatlakozót tartalmazó rajz.

* M1 ház esetén fék (BR+ és BR-) nem alkalmazható.

A Danfoss cégtől fékellenállások rendelhetők.

Opcionális Danfoss hálózati szűrők telepítésével javítható a teljesítménytényező és az elektromágneses összeférhetőség. Danfoss tápszűrőkkel terhelésmegosztás biztosítható.

1

1.3.9 Terhelésmegosztás/fék

A DC csatlakozáshoz nagy feszültséghez készült, szigetelt, 6,3 mm-es Faston csatlakozókat használjon (terhelésmegosztás és fék).

Forduljon a Danfoss céghez, vagy lapozza fel az MI.50.Nx.02 jelű útmutatót a terhelésmegosztás, illetve az MI.90.Fx.02 jelűt a fék esetében.

Terhelésmegosztás: csatlakoztassa a -UDC és a +UDC/+BR csatlakozókat.

Fék: csatlakoztassa a -BR és a +UDC/+BR csatlakozókat. (M1 ház esetén nem érvényes).



Felhívjuk a figyelmét arra, hogy akár a 850 V-ot is elérő egyenfeszültség-szint-különbség is lehet +UDC/+BR és -UDC. Rövidzárlat-védelem nincs.

1.4 Programozás

1.4.1 Programozás az LCP segítségével

A programozáshoz a *Programozási útmutató* (MG.02.CX.YY) szolgál részletes tudnivalókkal.

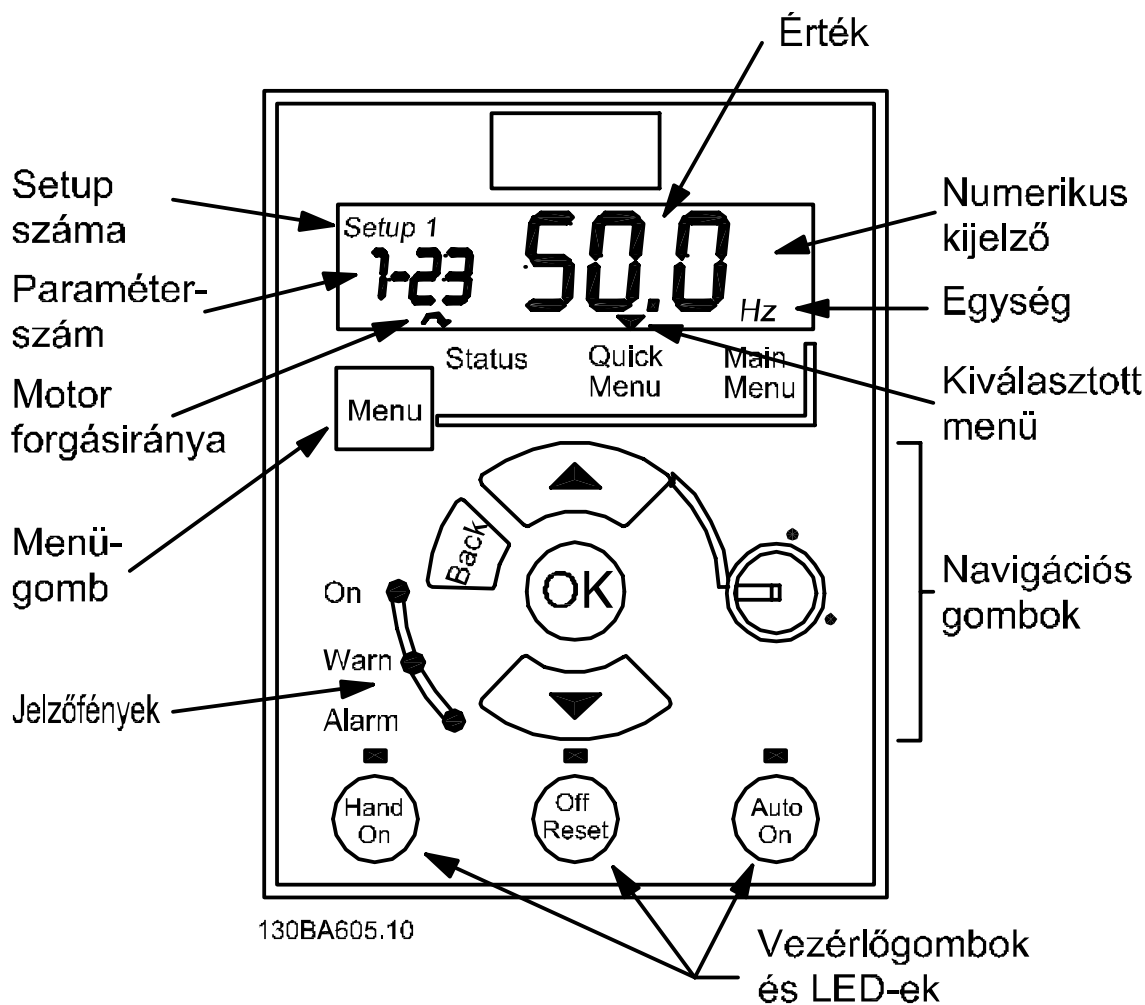


Figyelem!

Az MCT-10 paraméterező szoftver telepítése után a frekvenciaváltó számítógépről is vezérelhető, RS485-ös kommunikációs porton keresztül.

A szoftver megrendelhető 130B1000 kódszám alatt, illetve letölthető a Danfoss webhelyéről: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload

1



Ábra 1.7: Az LCP gombjai és kijelzője

A [MENU] gomb megnyomásával a következő menük közül választhat:

Állapot (Status):

Csak adatok kijelzése.

Gyorsmenü (Quick Menu):

Az 1-es és 2-es gyorsmenü megnyitása.

Főmenü (Main Menu):

Az összes paraméter elérhető.

Vezérlőgombok:

Az egyes vezérlőgombok fölött sárgán világító lámpa azt jelzi, hogy az adott gomb aktív.

[Hand on]: a motor indítása és az LCP segítségével történő frekvenciaváltó-vezérlés engedélyezése.

[Off/Reset]: a motor leállítása, vészjelzési állapotban pedig hibatörlés.

[Auto on]: a vezérlőkapcsokkal vagy soros kommunikációval történő frekvenciaváltó-vezérlés bekapcsolása.

[Potenciométer] (LCP12): a potenciométer a frekvenciaváltó üzemmódjától függően kétféle módon működhet.

Automatikus módban a potenciométer külön programozható analóg bemenetként szolgál.

Hand on módban a potenciométer segítségével szabályozható a helyi referencia.

Navigációs gombok:

[Back]: visszatérés az előző lépéshez vagy a navigációs rendszer előző szintjére.

Nyílombok [▲] [▼]: mozgás a paramétercsoportok és paraméterek között, valamint a paramétereken belül.

[OK]: paraméter kiválasztása és paraméterérték módosításának elfogadása.

Az egyes menükben a [▲] és [▼] gombbal választhatja ki a kívánt elemet.

Az Állapot üzemmódot egy kis háromszög jelzi a kijelzőn a „Status” felirat fölött.

A Gyorsmenü segítségével könnyen elérhetők a leggyakrabban használt paraméterek.

1. A Gyorsmenü megnyitásához a [MENU] gombbal vigye a jelzőháromszöget a kijelző *Gyorsmenü* felirata fölé.
2. Válassza ki a [▲] [▼] gombokkal a QM1 vagy QM2 lehetőséget, majd nyomja meg az [OK] gombot.
3. Keresse meg a Gyorsmenü kívánt paraméterét a [▲] [▼] gombokkal.
4. A paraméter kiválasztásához nyomja meg az [OK] gombot.
5. A paraméter beállításának módosításához nyomja meg a [▲] [▼] gombokat.
6. A módosítás elfogadásához nyomja meg az [OK] gombot.
7. A kilépéshez nyomja meg kétszer a [Back] gombot (ezzel az *Állapot* menübe lép) vagy egyszer a [Menu] gombot (megnyílik a *Főmenü*).

Sz.	Név	Tartomány	Alapértelmezés	Funkció
1-20	Motor teljesítmény [kW]/[LE]	[0,09 kW/0,12 LE – 30 kW/40 LE]	egységfüggetlen	Adja meg a motor teljesítményt az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-22	Motor feszültség	[50–999 V]	230/400	Adja meg a motor feszültséget az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-23	Motorfrekvencia	[20–400 Hz]	50	Adja meg a motorfrekvenciát az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-24	Motoráram	[0,01–100,00 A]	egységfüggetlen	Adja meg a motoráramot az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-25	Névleges motorfordulatszám	[100–9999 1/min]	egységfüggetlen	Adja meg a névleges motorfordulatszámot az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-29	Automatikus motorhangolás (AMT)	[0] = Kikapcsolva [2] = AMT engedélyezése	[0] = Kikapcsolva	Az AMT (automatikus motorhangolás) a motor teljesítményének optimalizálására szolgál. 1. Állítsa le a frekvenciaváltót. 2. Válassza a [2] beállítást. 3. „Hand On”
3-02	Min. referencia	[-4999 - 4999]	0	Adja meg a minimális referencia értékét.
3-03	Maximális referencia	[-4999 - 4999]	50,00	Adja meg a maximális referencia értékét.
3-41	1. felfutási rámpaidő	[0,05–3600 s]	3,00 (10,00 ¹)	A felfutás ideje 0 Hz-ről az 1-23-as paraméter (névleges motorfrekvencia) értékére.
3-42	1. fékezési rámpaidő	[0,05–3600 s]	3,00 (10,00 ¹)	A lerámpázás az 1-23-as paraméter (névleges motorfrekvencia) értékéről 0-ra.
1) Csak M4 és M5 esetén				

Táblázat 1.5: Alapvető beállítások – 1-es gyorsmenü

A Főmenüben az összes paraméter elérhető.

1. A Főmenü megnyitásához a [MENU] gombbal vigye a jelzőháromszöget a *Főmenü* felirat fölé, majd nyomja meg az [OK] gombot.
2. Keresse meg a kívánt paramétercsoportot a [▲] [▼] gombokkal.
3. A paramétercsoport kiválasztásához nyomja meg az [OK] gombot.
4. Keresse meg az adott csoport kívánt paraméterét a [▲] [▼] gombokkal.
5. A paraméter kiválasztásához nyomja meg az [OK] gombot.
6. A paraméter értékének megadásához, illetve módosításához használja a [▲] [▼] gombokat.
7. Az érték elfogadásához nyomja meg az [OK] gombot.
8. A kilépéshez nyomja meg kétszer a [Back] gombot (megnyílik a *Gyorsmenü*) vagy egyszer a [Menu] gombot (ezzel az *Állapot* menübe lép).

1.5 Paraméterek áttekintése

0-XX Működés/kijelző	1-XX Terhelés/motor	Paraméterek áttekintése	
0-0X Alapvető beáll.	1-0X Alt. beállítások	1-33 Allórsz szőrt reaktanciája (X1)	[1] 53-as analóg bem. [6] 29-es dig. bemenet
0-03 Területi beállítások	1-00 Konfiguráció módja	[ohm] * motoradattfüggő	2-XX Fékek
*[0] Nemzetközi	*[0] Sebesség nyílt hurok	[ohm] * motoradattfüggő	2-0XDC-fék
[1] USA	[3] Folyamat	1-5X Terh.függetl. beáll.	2-00 DC-tartóáram
0-04 Üzemállapot bekapcsolásakor (kézi)	1-01 Motorvezérlési elv	1-50 Motorhágnézésés nulla ford.számán	0-150% * 50%
[0] Folytatás	[0] U/f	0-300% * 100%	2-01 DC-fékáram
*[1] Megállítás, ref = régi	*[1] VVC+	1-52 Min. ford.szám, normál mágn. [Hz]	0-150% * 50%
[2] Megállítás, ref = 0	*[0] Nyomatékkarakterisztika	0,0-10,0 Hz * 0,0 Hz	2-02 DC-fékezési idő
0-1X Setupok kezelése	[2] Aut. energiaoptim.	1-55 U/f karakterisztika – U	0,0-60,0 s * 10,0 s
0-10 Aktív setup	[0] Sebesség nyílt hurok	1-56 U/f karakterisztika – F	2-04 DC-fék bekapcs. ford.sz.
*[1] 1. setup	[1] 0-00 par. szerint	0-999,9 V	0,0-400,0 Hz * 0,0 Hz
[2] 2. setup	1-2X Motoradatok	0-400 Hz	2-1X Fékenergia funkciói
[9] Multisetup	1-20 Motorlejesítmény [kW] [LE]	1-60 Terh.kompenz. kis fordulatszámán	2-10 Fékfunkció
0-11 Setup módosítása	[1] 0,09 kW/0,12 LE	0-199% * 100%	*[0] Kikapcsolva
*[1] 1. setup	[2] 0,12 kW/0,16 LE	1-61 Terh.kompenz. nagy fordulatszámán	[1] Ellenállásos fék
[2] 2. setup	[3] 0,18 kW/0,25 LE	0-199% * 100%	[2] AC-fék
[9] Aktív setup	[4] 0,25 kW/0,33 LE	1-62 Szlipkompenzáció	2-11 Fékelállás (ohm)
0-12 Setup kapcsolódása	[5] 0,37 kW/0,50 LE	-400-399% * 100%	5-5000 * 5
[0] Nincs kapcs.	[6] 0,55 kW/0,75 LE	1-63 Szlipkompenzáció időállandója	2-16 AC-fék max. árama
*[20] Kapcsolva	[7] 0,75 kW/1,00 LE	0,05-5,00 s * 0,10 s	0-150% * 100%
0-31 Egyéni kijelz. min. értéke	[8] 1,10 kW/1,50 LE	1-7X Start beállításai	2-17 Túlfesz.-vezérlés
0,00-9999,00 * 0,00	[9] 1,50 kW/2,00 LE	1-71 Startkéslelt.	*[0] Tiltva
0,00-9999,00 * 100,0	[10] 2,20 kW/3,00 LE	0,0-10,0 s * 0,0 s	[1] Engedélyezve
0-4X LCP billentyűzet	[11] 3,00 kW/4,00 LE	1-72 Startfunkció	[1] Eng.ve (stopnál nem)
0-40 [LCP Hand on] gombja	[12] 3,70 kW/5,00 LE	[0] DC-tart./kési. ideje	2-2* Mechanikus fék
[0] Tiltva	[13] 4,00 kW/5,40 LE	[1] DC-fék/kési. ideje	2-20 Fékkiloldási áram
*[1] Engedélyezve	[14] 5,50 kW/7,50 LE	*[2] Sz.futás/kési. ideje	0,00-100,0 A * 0,00 A
[2] Mind engedélyezve	[15] 7,50 kW/10,00 LE	1-73 Repülőstart	2-22 Fékaktív. ford.szám [Hz]
[2] Csak hibátörés engedélyezése	[16] 11,00 kW/15,00 LE	*[0] Tiltva	0,0-400,0 Hz * 0,0 Hz
0-42 LCP [Auto on] gombja	[17] 15,00 kW/20,00 LE	[1] Engedélyezve	3-XX Referencia/rámpák
[0] Tiltva	[18] 18,50 kW/25,00 LE	1-8X Stop beállításai	3-0X Referenciakorlátok
*[1] Engedélyezve	[19] 22,00 kW/29,50 LE	1-80 Funkció stopnál	3-00 Referenciartomány
0-50 LCP-másolás	[20] 30,00 kW/40,00 LE	*[0] Szabadonfűtés	*[0] min. – max.
*[0] Nem másol	1-22 Motorfeszültség	[1] DC-tartás	[1] -max. – +max.
[1] Mind az LCP-re	50-999 V * 230-400 V	1-82 Min. ford.szám stopfunkcióhoz [Hz]	3-02 Min. referencia
[2] Mindent az LCP-ről	1-23 Motorfrekvencia	0,0-20,0 Hz * 0,0 Hz	-4999-4999 * 0,000
[3] Méretfüggeti.LCP-ről	20-400 Hz * 50 Hz	1-90 Motor hővédeleme	-4999-4999 * 50,00
0-51 Setup másolása	1-24 Motoráram	*[0] Kikapcsolva	3-1X Referenciák
*[0] Nem másol	0,01-100,00 A * motortípusfüggő	[1] Termiszt. figyelme.	3-10 Belső referencia
[1] Másolás 1. setupból	1-25 Névleges motorfordulatszám	[2] Termiszt. leoldás	-100,0-100,0% * 0,00%
[2] Másolás 2. setupból	100-9999 1/min * motortípusfüggő	[3] ETR-figyelm.	3-11 Jogfordulatszám [Hz]
[9] Másolás a gyári setupból	1-29 Automatikus motorhangolás (AMT)	[4] ETR-leoldás	0,0-400,0 Hz * 5,0 Hz
0-6X Jelszó	*[0] Kikapcsolva	1-93 Termiszt. forrása	3-12 Gyorsítási/lassítási érték
0-60 Főmenü jelszava	[2] AMT engedélyezése	*[0] Nincs	0,00-100,0% * 0,00%
0-999 * 0	1-3X Spec. motoradatok		
	1-30 Allórsz ellenállása (Rs)		
	[ohm] * A motor adataitól függ		

- 3-14 Belső relatív referencia**
-100,0-100,0% * 0,00%
- 3-15 1. referenciaforrás**
[0] Nincs funkció
* [1] 53-as analóg bem.
[2] 60-as analóg bem.
[8] 33-as impulzusbem.
[11] Helyi buszref.
[21] LCP potenciométere
- 3-16 2. referenciaforrás**
[0] Nincs funkció
[1] 53-as analóg bem.
* [2] 60-as analóg bem.
[8] 33-as impulzusbem.
* [11] Helyi buszref.
[21] LCP potenciométere
- 3-17 3. referenciaforrás**
[0] Nincs funkció
[1] 53-as analóg bem.
[2] 60-as analóg bem.
[8] 33-as impulzusbem.
* [11] Helyi buszref.
[21] LCP potenciométere
- 3-18 Relatív skálázás referenciaforrása**
* [0] Nincs funkció
[1] 53-as analóg bem.
[2] 60-as analóg bem.
[8] 33-as impulzusbem.
[11] Helyi buszref.
[21] LCP potenciométere
- 3-4X 1. rárpa**
* [0] Lineáris
[2] Szinus2 rárpa
- 3-41 1. feifutási rárpa**
0,05-3600 s * 3,00 s (10,00 s¹⁾)
- 3-42 1. fékezési rárpa**
0,05-3600 s * 3,00 s (10,00 s¹⁾)
- 3-50 2. rárpa típusa**
* [0] Lineáris
[2] Szinus2 rárpa
- 3-51 2. feifutási rárpa**
0,05-3600 s * 3,00 s (10,00 s¹⁾)
- 3-52 2. fékezési rárpa**
0,05-3600 s * 3,00 s (10,00 s¹⁾)
- 3-8X Egyéb rárpa**
3-80 Jográrpa
0,05-3600 s * 3,00 s (10,00 s¹⁾)
- 3-81 Vészleállási rárpa**
0,05-3600 s * 3,00 s (10,00 s¹⁾)
- 4-XX Korlátok/figyelme.**
4-1X Motorhatarértékek
[0] Óramutató szerint
[1] Óramut. val szemben
* [2] Mindkét irányban
- 4-12 Motor f.száma alsó korlát [Hz]**
0,0-400,0 Hz * 0,0 Hz
- 4-14 Motor f.száma felső korlát [Hz]**
0,1-400,0 Hz * 65,0 Hz
- 4-16 Motor üzem. módo nyomatékkorlátja**
0-400% * 150%
- 4-17 Generátor üzem. módo nyomatékkorlátja**
0-400% * 100%
- 4-5X Állítható figyelme.**
4-50 Figyelme.: alacs. áram
0,00-100,00 A * 0,00 A
- 4-51 Figyelme.: magas áram**
0,00-100,00 A * 100,00 A
- 4-58 Funkció motorfázis kiesésekor**
[0] Kikapcsolva
* [1] Bekapcsolva
- 4-6X Kerülő ford.szám**
4-61 Min. kerülő ford.szám [Hz]
0,0-400,0 Hz * 0,0 Hz
- 4-63 Max. kerülő ford.szám [Hz]**
0,0-400,0 Hz * 0,0 Hz
- 5-1X Digitális bemenetek**
5-10 18-as digitális bemenet
[0] Nincs funkciója
[1] Hibatörés
[2] Szabadonfut., inverz
[3] Szab.fut.inv.+hibatör.
[4] Vészleállás, inverz
[5] DC-fék, inverz
[6] Stop, inverz
* [8] Start
[9] Impulzusstart
- 5-51 2. feifutási rárpa**
0,05-3600 s * 3,00 s (10,00 s¹⁾)
- 5-52 2. fékezési rárpa**
0,05-3600 s * 3,00 s (10,00 s¹⁾)
- 5-11 19-es digitális bemenet**
Lásd 5-10-es par. * [10] Irányváltás
- 5-12 27-es digitális bemenet**
Lásd 5-10-es par. * [1] Hibatörés
- 5-13 29-es digitális bemenet**
Lásd 5-10-es par. * [14] Jog
- 5-15 33-as digitális bemenet**
Lásd 5-10-es par. * [16] Belső ref., 0. bit
[26] Precíz stop, inverz
[27] Start, precíz stop
[32] Impulzusbemenet
- 5-4X Relék**
5-40 Reléfunkció
* [0] Nincs funkció
[1] Vezérlés üzemi kész
[2] F.váltó üzemi kész
[3] Fr.vált. kész/távvez.
[4] Enged./nincs figyelme.
[5] F.váltó üzemi
[6] Futás/nincs figy.
[7] Fut.tart.-ban,n.figy
[8] Fut.ref.-n,nincs figy
[9] Vészjelzés
[10] Vészj. vagy figyelme.
[12] Áramtart.-on kívül
[13] Alsó áram alatt
[14] Felső áram fölött
[21] Túlmelegedés
[22] Kész,nincs túlm.figy.
[23] Tav.,kész,n.túlm.figy
[24] Kész, feszültség OK
- 5-11 19-es digitális bemenet**
Lásd 5-10-es par. * [10] Irányváltás
- 5-12 27-es digitális bemenet**
Lásd 5-10-es par. * [1] Hibatörés
- 5-13 29-es digitális bemenet**
Lásd 5-10-es par. * [14] Jog
- 5-15 33-as digitális bemenet**
Lásd 5-10-es par. * [16] Belső ref., 0. bit
- 5-5X Impulzusbemenet**
5-55 33-as csatl. alsó frekvencia
20-4999 Hz * 20 Hz
- 5-56 33-as csatl. felső frekvencia**
21-5000 Hz * 5000 Hz
- 5-57 33-as csatl. alsó ref./visszac. érték**
-4999-4999 * 0,000
- 5-58 33-as csatl. felső ref./visszac. érték**
-4999-4999 * 50,000
- 6-XX Analóg be/ki**
6-0X Analóg I/O-ü.módo
6-00 Vezérlőjel-szakadási idő
1-99 s * 10 s
- 6-01 Vezérlőjel-szakadás-funkció**
* [0] Kikapcsolva
[1] Kim. befagy.
[2] Stop
[3] Jog
- [4] Max. fordulatszám
[5] Stop és leoldás
- 6-1X 1-es analóg bem.**
6-10 53-as csatl., alsó feszültség
0,00-9,99 V * 0,07 V
- 6-11 53-as csatl., felső feszültség**
0,01-10,00 V * 10,00 V
- 6-12 53-as csatl., alsó áram**
0,00-19,99 mA * 0,14 mA
- [16-18] Belső ref., 0-2. bit
[19] Referencia befagy.
[20] Kimenet befagy.
[21] Gyorsítás
[22] Lassítás
[23] Setup vál., 0. bit
[28] Gyorsabb
[29] Lassabb
[34] Rárpa, 0. bit
[60] „A” számláló (fel)
[61] „A” számláló (le)
[62] „A” számláló törlése
[63] „B” számláló (fel)
[64] „B” számláló (le)
[65] „B” számláló törlése
- [25] Irányváltás
[26] Busz rendben
[28] Fék, nincs figyelme.
[29] Fék kész, nincs hiba
[30] J Fékhiba (IGBT)
[32] Mech. fék vezérl.
[36] Vezérlőszó, 11. bit
[51] Helyi ref. aktív
[52] Távreferencia aktív
[53] Nincs vészjelzés
[54] Start parancs aktív
[55] Futás irányvált.
[56] Frekv.váltókézi üm.
[57] Frekv.válto auto üm.
[60-63] 0-3. komparátor
[70-73] 0-3. logikai szabály
[81] SL dig. kimenet, B

¹⁾ Csak M4 és M5 esetén



- 6-13 53-as csatl., felső áram**
0,01–20,00 mA * 20,00 mA
- 6-14 53-as csatl. alsó ref./visszac. érték**
-4999–4999 * 0,000
- 6-15 53-as csatl., felső ref./visszac. érték**
-4999–4999 * 50,000
- 6-16 53-as csatl., szűrő időállandója**
0,01–10,00 s * 0,01 s
- 6-19 53-as csatl. ü.módja**
* [0] Feszültség üzemmód
[1] Áram üzemmód
- 6-2X 2-es analóg bem.**
0,00–19,99 mA * 0,14 mA
- 6-23 60-as csatl., felső áram**
0,01–20,00 mA * 20,00 mA
- 6-24 60-as csatl. alsó ref./visszac. érték**
-4999–4999 * 0,000
- 6-25 60-as csatl. felső ref./visszac. érték**
-4999–4999 * 50,00
- 6-26 60-as csatl., szűrő időállandója**
0,01–10,00 s * 0,01 s
- 6-8X LCP potenciómétere**
- 6-81 LCP potm. alsó referenciája**
-4999–4999 * 0,000
- 6-82 LCP potm. felső referenciája**
-4999–4999 * 50,00
- 6-9X xx analóg kím.**
6-90 42-es csatl. ü.módja
* [0] 0–20 mA
[1] 4–20 mA
[2] Digitális kimenet
- 6-91 42-es csatl. analóg kimenet**
* [0] Nincs funkciója
[10] Kimeneti frekvencia
[11] Referencia
[12] Visszacsatolójel
[13] Motoráram
[16] Teljesítmény
[20] Buszreferencia
- 6-92 42-es csatl. digitális kimenet**
Lásd 5–40-es par.
* [0] Nincs funkciója
[80] SL dig. kimenet, A
[3] Jog
- 6-93 42-es csatlakozó, min. skála**
0,00–200,0% * 0,00%
- 6-94 42-es csatlakozó, max. skála**
0,00–200,0% * 100,0%
- 7-XX Vezérlők**
- 7-20 Folyam. vez. visszacs**
7-20 Folyamat CL-visszac. 1. forrás
* [0] Nincs funkció
[1] 53-as analóg bem.
[2] 60-as analóg bem.
[8] 33-as impulzusbem.
[11] Helyi buszref.
- 7-3X Folyamat PI vez**
7-30 Folyamat PI normál/inverz szab.
* [0] Normál
[1] Inverz
[7-31 Folyamat PI gerjedésgátló
* [0] Tiltva
* [1] Engedélyezve
- 7-32 Folyamat PI start f.szám**
0,0–200,0 Hz * 0,0 Hz
- 7-33 Folyamat PI arányossági tény.**
0,00–10,00 * 0,01
- 7-34 Folyamat PI integrálási ideje**
0,10–9999 s * 9999 s
- 7-38 Folyamat PI poz.előreccsat.tény.**
0–400% * 0%
- 7-39 Referencia sávszél.-ben**
0–200% * 5%
- 8-XX Kómm. és opciók**
- 8-0X Alt. beállítások**
- 8-01 Vezérlési hely**
* [0] Dig. és vezérlőszó
[1] Csak digitális
[2] Csak vezérlőszó
- 8-02 Vez.szó forrása**
[0] Nincs
* [1] FC RS485
- 8-03 Vez.szó-időtül. idő**
0,1–6500 s * 1,0 s
- 8-04 Vez.szó-időtül. funkció**
* [0] Kikapcsolva
[1] Kím. befagy.
[2] Stop
[3] Jog
- 8-9X Busz-jog/visszacsatolás**
8-94 1-es busz-visszac.
0x8000–0x7FFF * 0
- 13-XX Smart Logic vez.**
13-0X SLC-beállítások
13-00 SL-vezérlő üzemmódja
* [0] Kikapcsolva
[1] Bekapcsolva
13-01 Start esemény
[0] HAMIS
[1] IGAZ
[2] Üzemelés
[3] Tartományban
[4] Referencián
[7] Aramtart.-on kívül
[8] Alsó áram alatt
[9] Felső áram fölött
[16] Túlmelegedés
[17] Hál. tart.-on kívül
[18] Irányváltás
[19] Figyelmeztetés
[20] Vészj. (leoldás)
[21] Vészj. (leold, blokk)
[22–25] 0–3. komparátor
[26–29] 0–3. logikai szabály
[33] 18-as dig. bemenet
[34] 19-es dig. bemenet
[35] 27-es dig. bemenet
[36] 29-es dig. bemenet
[38] 33-as dig. bemenet
* [39] Start parancs
[40] FC leállítva
- 13-02 Stop esemény**
Lásd 13-01-es par. * [40] FC leállítva
- 13-03 SLC nullázása**
* [0] Nincs nullázás
[1] SLC nullázása
- [4] Max. fordulatszám
[5] Stop és leoldás
8-06 Vez.szó-időtül. törl.
* [0] Nincs funkció
[1] Nullázás
- 8-3X FC-port beállításai**
8-30 Protokoll
* [0] FC
[2] Modbus
8-31 Cím
1–247 * 1
- 8-32 FC-port adatsebessége**
[0] 2400 baud
[1] 4800 baud
* [2] 9600 baud
[3] 19200 baud
[4] 38400 baud
- 8-33 FC-port paritása**
* [0] Páros paritás, 1 stopbit
[1] Páratlan paritás, 1 stopbit
[2] Nincs paritás, 1 stopbit
[3] Nincs paritás, 2 stopbit
- 8-35 Min. válszkéleltetés**
0,001–0,5 * 0,010 s
- 8-36 Max. válszkéleltetés**
0,100–10,00 s * 5,000 s
- 8-5X Digitális/busz**
- 8-50 Szabadonfutás választása**
[0] Digitális bemenet
[1] Busz
[2] Logikai ÉS
* [3] Logikai VAGY
- 8-51 Vészleállítás vál.**
Lásd 8-50-es par. * [3] Logikai VAGY
- 8-52 DC-fék vezérlése**
Lásd 8-50-es par. * [3] Logikai VAGY
- 8-53 Start választása**
Lásd 8-50-es par. * [3] Logikai VAGY
- 8-54 Irányváltás választása**
Lásd 8-50-es par. * [3] Logikai VAGY
- 8-55 Setup választása**
Lásd 8-50-es par. * [3] Logikai VAGY
- 8-56 Belső referencia választása**
Lásd 8-50-es par. * [3] Logikai VAGY

13-1X Komparátorok

- 13-10 Komparátor operandusa**
 * [0] Tiltva
 [1] Referencia
 [2] Visszacsatlójel
 [3] Motorfordulatszám
 [4] Motoráram
 [6] Motorteljesítmény
 [7] Motorfeszültség
 [8] DC-köri feszültség
 [12] 53-as analóg bem.
 [13] 60-as analóg bem.
 [18] 33-as impulzusbem.
 [20] Vészj. száma
 [30] „A” számláló
 [31] „B” számláló
- 13-11 Komparátor operátora**
 [0] Kisebb, mint
 * [1] Hozzávetőleg egyenlő
 [2] Nagyobb, mint
- 13-12 Komparátor értéke**
 -9999-9999 * 0,0
- 13-2X Időzítők**
13-20 SL-vezérlő időzítője
 0,0-3600 s * 0,0 s
- 13-4X Logikai szabályok**
13-40 1. log. szab. értéke
 Lásd 13-01-es par. * [0] HAMIS
 [30]-[32] 0-2. SL-ideőtűlépés
- 13-41 1. log. szab. operátora**
 * [0] Tiltva
 [1] ES
 [2] VAGY
 [3] ES-NEM
 [4] VAGY-NEM
 [5] NEM-ÉS
 [6] NEM-VAGY
 [7] NEM-ÉS-NEM
 [8] NEM-VAGY-NEM

- 14-22 Működés üzemmódja**
 * [0] Normál működés
 [2] Gyári értékek visszaá.
- 14-26 Művelet inverterhibánál**
 * [0] Leoldás
 [1] Figyelmeztetés
- 14-4X Energ. optimalizálás**
14-41 AEO min. mágnesezés
 40-75% * 66%
- 15-XX FC-információk**
15-00 Üzemnapok száma
 15-01 Motorüzemórák
 15-02 Fogyasztásmérő
 15-03 Bekapcsolások
 15-04 Túlmelegedések
 15-05 Túlfeszültségek
 15-06 Fogy. mérő nullázása
 * [0] Nincs nullázás
 [1] Nullázás
- 15-07 Motorüzemóra-számláló nullázása**
 * [0] Nincs nullázás
 [1] Nullázás
- 15-3X Hibanapló**
 15-30 Hibanapló: hibakód
15-4X Fr.váltó azonosítása
 15-40 Fr.váltó típusa
 15-41 Teljesítmény
 15-42 Feszültség
 15-43 Szoftververzió
 15-46 Frekvenciaváltó rendelési száma
 15-48 LCP azonosítószáma
 15-51 Frekvenciaváltó sorozatszám
- 16-XX Általános állapot**
16-00 Vezérlőszó
 0-0XFFFF
16-01 Referencia [egység]
 -4999-4999 * 0,000
16-02 Referencia %
 -200,0-200,0% * 0,0%
16-03 Állapotszó
 0-0XFFFF
16-05 Eredő aktuál. érték [%]
 -200,0-200,0% * 0,0%
16-09 Egyéni kijelzés
 A 0-31-es, 0-32-es és 4-14-es par.-től függ.

- 13-42 2. log. szab. értéke**
 Lásd 13-40-es par. * [0] HAMIS
- 13-43 2. log. szab. operátora**
 Lásd 13-41-es par. * [0] Tiltva
- 13-44 3. log. szab. értéke**
 Lásd 13-40-es par. * [0] HAMIS
- 13-5X Állapotszó**
13-51 SL-vezérlő eseménye
 Lásd 13-40-es par. * [0] HAMIS
- 13-52 SL-vezérlő művelete**
 * [0] Tiltva

- 16-1X Motor állapot**
16-10 Teljesítmény [kW]
16-11 Teljesítmény [LE]
16-12 Motorfeszültség [V]
16-13 Frekvencia [Hz]
16-14 Motoráram [A]
16-15 Frekvencia [%]
16-18 Motor hőterhelése [%]
16-3X Fr.váltó állapot
 16-30 DC-köri feszültség
 16-34 Hűtőborda-hőmérs.
 16-35 Inverter hőterhelése
 16-36 Inv. névl. árama
 16-37 Inv. max. árama
 16-38 SL-vezérlő állapot
16-5X Ref. és visszac.
 16-50 Külső referencia
 16-51 Impulzusreferencia
 16-52 Visszacsat. [egység]
16-6X Be- és kimenetek
 16-60 Digitális bemenet (18,19,27,33)
 0-1111
 16-61 29-es dig. bemenet
 0-1
 16-62 53-as analóg bem. (fesz.)
 16-63 53-as analóg bem. (áram)
 16-64 60-as analóg bem.
 16-65 42-es analóg kim. [mA]
 16-68 Impulzusbem [Hz]
 16-71 Relékimenet [bin]
 16-72 „A” számláló
 16-73 „B” számláló
16-8X Terepi busz FC-port
 16-86 FC port ref. 1
 0x8000-0x7FFFF
16-9X Diagnózis kijelzés
 16-90 Vészjelzési szó
 0-0XFFFFFFF
 16-92 Figyelmeztető szó
 0-0XFFFFFFF
16-94 Bővített állapotszó
 0-0XFFFFFFF
18-XX Motorellenállások
18-80 Állórész-ellenállás (nagy felbontás)
 0,000-99,990 ohm * 0,000 ohm
18-81 Állórész szórt reaktanciája (nagy felbontás)
 0,000-99,990 ohm * 0,000 ohm

1

1.6 Hibaelhárítás

Sz.	Leírás	Figyelmeztetés	Vészjelzés	Leoldás blokkolással	Hiba	A probléma oka
2	Vezérlőjel-szakadás	X	X			Az 53-as vagy 60-es csatlakozón kisebb a jel, mint a 6-10-es, 6-12-es és 6-22-es paraméterben beállított érték 50%-a.
4	Hálózati fáziskiesés ¹⁾	X	X	X		Hiányzik egy fázis a tápoldalon, vagy túl nagy a feszültség kiegyensúlyozatlansága. Ellenőrizze a tápfeszültséget.
7	DC-túlfeszültség ¹⁾	X	X			A közbensőköri feszültség meghaladja a korlátot.
8	Alacsony DC-feszültség ¹⁾	X	X			A közbensőköri feszültség az alacsony feszültség figyelmeztetési korlátja alatt van.
9	Inverter túlterhelve	X	X			A terhelés túl hosszú ideig volt 100% fölött.
10	Motor ETR – túlmelegedés	X	X			A motor túl forró, mivel a terhelés túl hosszú ideig volt 100% fölött.
11	Motortermisztor túlmelegedése	X	X			A termisztor túlmelegedett vagy le van kapcsolva.
12	Nyomatékkorlát	X				A nyomaték meghaladja a 4-16-os vagy 4-17-es paraméterben beállított értéket.
13	Túláram	X	X	X		Az inverter csúcsárama túllépte az áramkorlátot.
14	Földelési hiba		X	X		Kisülés a kimeneti fázisok és a föld között.
16	Rövidzárlat		X	X		Rövidzárlat a motorban vagy a motorcsatlakozókon.
17	Vezérlőszó időtűllépése	X	X			A frekvenciaváltó nem észlel kommunikációt.
25	Rövidzárlat a fékellenálláson		X	X		Rövidzárlatos a fékellenállás, ezért le van kapcsolva a fékfunkció.
27	Rövidzárlat a fékchopperen		X	X		Rövidzárlatos a féktranszistor, ezért le van kapcsolva a fékfunkció.
28	Fékellenőrzés		X			Nincs bekötve vagy nem működik a fékellenállás.
29	Teljesítménykártya túlmelegedése	X	X	X		A hűtőborda elérte a lekapcsolási hőmérsékletet.
30	Hiányzó U motorfázis		X	X		Kiesett az U motorfázis. Ellenőrizze a fázist.
31	Hiányzó V motorfázis		X	X		Kiesett a V motorfázis. Ellenőrizze a fázist.
32	Hiányzó W motorfázis		X	X		Kiesett a W motorfázis. Ellenőrizze a fázist.
38	Belső hiba		X	X		Forduljon a helyi Danfoss-szállítóhoz.
44	Földelési hiba		X	X		Kisülés a kimeneti fázisok és a föld között.
47	Vezérlőfeszültség hibája		X	X		Lehet, hogy túl van terhelve a 24 V-os egyenfeszültség.
51	AMT: U_{nom} és I_{nom} ellenőrzése		X			Helytelen a motorfeszültség és/vagy a motoráram beállítása.
52	AMT: kis I_{nom}		X			Túlságosan kicsi a motoráram. Ellenőrizze a beállításokat.
59	Áramkorlát	X				VLT túlterhelve.
63	Mechanikus fék elégtelen		X			A tényleges motoráram nem haladta meg a „fékkioldási áram” értékét a „startkéleltetés” ablakban.
80	Frekvenciaváltó alapértelmezett értékre inicializálva		X			Minden paraméter visszkapja alapértelmezett beállítását.
84	Megszakadt a kapcsolat a frekvenciaváltó és az LCP között				X	Nincs kommunikáció a frekvenciaváltó és az LCP között
85	Gomb letiltva				X	Lásd a 0-4*-es paramétercsoportot: LCP
86	Sikertelen másolás				X	A frekvenciaváltóról az LCP egységre vagy ellenkező irányba való másolásakor hiba történt.
87	Az LCP adatai érvénytelenek				X	Az LCP egységről történő másolásakor fordul elő, ha az LCP hibás adatokat tartalmaz, vagy ha nincsenek adatok feltöltve az LCP-re.
88	Az LCP adatai nem kompatibilisek				X	Az LCP egységről történő másolásakor fordul elő, ha az adatokat olyan frekvenciaváltók között helyezik át, amelyek szoftververziója jelentősen eltér.
89	Írásvédett paraméter				X	Akkor fordul elő, ha írásvédett paraméterbe próbálnak írni.
90	Foglalt paraméter-adatbázis				X	Az LCP és az RS485-csatlakozás egyszerre próbálkozik paraméterfrissítéssel.
91	A paraméterérték ebben az üzemmódban érvénytelen				X	Akkor fordul elő, ha érvénytelen értéket próbálnak írni a paraméterbe.
92	A paraméterérték kívül esik a min. és max. határérték által meghatározott tartományon				X	Akkor fordul elő, ha tartományon kívüli értéket próbálnak beállítani.
nw run	Not While RUNNING = működés közben nem lehetséges				X	A paraméter értéke csak álló motor mellett módosítható.
Err.	A megadott jelszó hibás				X	Akkor fordul elő, ha jelszóval védett paraméter módosításához rossz jelszót adnak meg.

¹⁾ Ezeket a hibákat hálózati torzítás okozhatja. Danfoss hálózati szűrő telepítésével a probléma megoldható.

Táblázat 1.6: Figyelmeztetések és vészjelzésekKódlista

1.7 Specifikációk

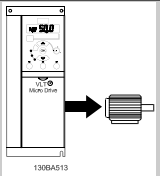
1.7.1 Hálózati táp 1 x 200–240 V AC

1

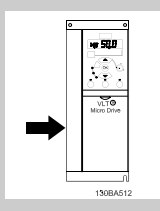
Normál túlterhelés, 150% 1 percig

Frekvenciaváltó	PK18	PK37	PK75	P1K5	P2K2
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	0,18	0,37	0,75	1,5	2,2
Tipikus tengelyteljesítmény [LE]	0,25	0,5	1	2	3
IP 20	M1 ház	M1 ház	M1 ház	M2 ház	M3 ház

Kimeneti áram

	Folyamatos (1 x 200–240 V) [A]	1,2	2,2	4,2	6,8	9,6
	Szakaszos (1 x 200–240 V) [A]	1,8	3,3	6,3	10,2	14,4
	Max. kábelméret: (hálózat, motor) [mm ² /AWG]	4/10				

Max. bemeneti áram

	Folyamatos (1 x 200–240 V) [A]	3,3	6,1	11,6	18,7	26,4
	Szakaszos (1 x 200–240 V) [A]	4,5	8,3	15,6	26,4	37,0
	Max. hálózati biztosítékok [A]	Lásd a <i>Biztosítékok</i> című részt.				
	Környezet					
	Becsült teljesítményvesztés [W], legjobb esetben/tipikusan ¹⁾	12,5/15,5	20,0/25,0	36,5/44,0	61,0/67,0	81,0/85,1
	IP20 készülékház tömege [kg]	1,1	1,1	1,1	1,6	3,0
Hatásfok [%], legjobb esetben/tipikusan ¹⁾	95,6/94,5	96,5/95,6	96,6/96,0	97,0/96,7	96,9/97,1	

Táblázat 1.7: Hálózati táp, 1 x 200–240 V AC

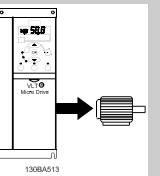
1. Névleges terhelésnél.

1.7.2 Hálózati táp: 3 x 200–240 V AC

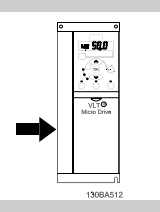
Normál túlterhelés, 150% 1 percig

Frekvenciaváltó	PK25	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K7
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	0,25	0,37	0,75	1,5	2,2	3,7
Tipikus tengelyteljesítmény [LE]	0,33	0,5	1	2	3	5
IP 20	M1 ház	M1 ház	M1 ház	M2 ház	M3 ház	M3 ház

Kimeneti áram

	Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	1,5	2,2	4,2	6,8	9,6	15,2
	Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	2,3	3,3	6,3	10,2	14,4	22,8
	Max. kábelméret: (hálózat, motor) [mm ² /AWG]	4/10					

Max. bemeneti áram

	Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	2,4	3,5	6,7	10,9	15,4	24,3
	Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	3,2	4,6	8,3	14,4	23,4	35,3
	Max. hálózati biztosítékok [A]	Lásd a <i>Biztosítékok</i> című részt.					
	Környezet						
	Becsült teljesítményvesztés [W], legjobb esetben/tipikusan ¹⁾	14,0/20,0	19,0/24,0	31,5/39,5	51,0/57,0	72,0/77,1	115,0/122,8
	IP20 készülékház tömege [kg]	1,1	1,1	1,1	1,6	3,0	3,0
Hatásfok [%], legjobb esetben/tipikusan ¹⁾	96,4/94,9	96,7/95,8	97,1/96,3	97,4/97,2	97,2/97,4	97,3/97,4	

Táblázat 1.8: Hálózati táp, 3 x 200–240 V AC

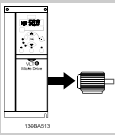
1. Névleges terhelésnél.

1.7.3 Hálózati táp: 3 x 380–480 V AC

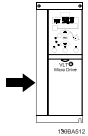
Normál túlterhelés, 150% 1 percig

Frekvenciaváltó	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	0,37	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0
Tipikus tengelyteljesítmény [LE]	0,5	1	2	3	4	5
IP 20	Ház	Ház	Ház	Ház	Ház	Ház
	M1	M1	M2	M2	M3	M3

Kimeneti áram

	Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	1,2	2,2	3,7	5,3	7,2	9,0	
	Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	1,8	3,3	5,6	8,0	10,8	13,7	
	Folyamatos (3 x 440–480 V) [A]	1,1	2,1	3,4	4,8	6,3	8,2	
	Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]	1,7	3,2	5,1	7,2	9,5	12,3	
	Max. kábelméret: (hálózat, motor) [mm ² /AWG]						4/10	

Max. bemeneti áram

	Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	1,9	3,5	5,9	8,5	11,5	14,4	
	Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	2,6	4,7	8,7	12,6	16,8	20,2	
	Folyamatos (3 x 440–480 V) [A]	1,7	3,0	5,1	7,3	9,9	12,4	
	Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]	2,3	4,0	7,5	10,8	14,4	17,5	
	Max. hálózati biztosítékok [A]	Lásd a <i>Biztosítékok</i> című részt.						
	Környezet							
	Becsült teljesítményvesztés [W], legjobb esetben/ tipikusan ¹⁾	18,5/ 25,5	28,5/ 43,5	41,5/ 56,5	57,5/ 81,5	75,0/ 101,6	98,5/ 133,5	
	IP20 készülékház tömege [kg]	1,1	1,1	1,6	1,6	3,0	3,0	
	Hatásfok [%], legjobb esetben/ tipikusan ¹⁾	96,8/ 95,5	97,4/ 96,0	98,0/ 97,2	97,9/ 97,1	98,0/ 97,2	98,0/ 97,3	

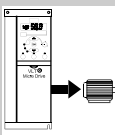
Táblázat 1.9: Hálózati táp, 3 x 380–480 V AC

- Névleges terhelésnél.

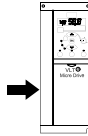
Normál túlterhelés, 150% 1 percig

Frekvenciaváltó	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Tipikus tengelyteljesítmény [LE]	7,5	10	15	20	25	30
IP 20	Ház	Ház	Ház	Ház	Ház	Ház
	M3	M3	M4	M4	M5	M5

Kimeneti áram

	Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	12,0	15,5	23,0	31,0	37,0	43,0
	Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	18,0	23,5	34,5	46,5	55,5	64,5
	Folyamatos (3 x 440–480 V) [A]	11,0	14,0	21,0	27,0	34,0	40,0
	Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]	16,5	21,3	31,5	40,5	51,0	60,0
	Max. kábelméret: (hálózat, motor) [mm ² /AWG]	4/10		16/6			

Max. bemeneti áram

	Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	19,2	24,8	33,0	42,0	34,7	41,2	
	Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	27,4	36,3	47,5	60,0	49,0	57,6	
	Folyamatos (3 x 440–480 V) [A]	16,6	21,4	29,0	36,0	31,5	37,5	
	Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]	23,6	30,1	41,0	52,0	44,0	53,0	
	Max. hálózati biztosítékok [A]	Lásd a <i>Biztosítékok</i> című részt.						
	Környezet							
	Becsült teljesítményvesztés [W], legjobb esetben/ tipikusan ¹⁾	131,0/ 166,8	175,0/ 217,5	290,0/ 342,0	387,0/ 454,0	395,0/ 428,0	467,0/ 520,0	
	IP20 készülékház tömege [kg]	3,0	3,0					
	Hatásfok [%], legjobb esetben/ tipikusan ¹⁾	98,0/ 97,5	98,0/ 97,5	97,8/ 97,4	97,7/ 97,4	98,1/ 98,0	98,1/ 97,9	

Táblázat 1.10: Hálózati táp, 3 x 380–480 V AC

- Névleges terhelésnél.

Védelem és jellemzők:

- A motor elektronikus hővédelme óvja a motort a túlterheléstől.
- A hűtőborda hőmérséklet-figyelése biztosítja a frekvenciaváltó leoldását túlmelegedés esetén.
- A frekvenciaváltó rövidzárlat elleni védelemmel van ellátva a motorcsatlakozók (U, V, W) között.
- Motorfázis kiesése esetén a frekvenciaváltó leold vagy vészjelzést ad.
- Hálózati fázis kiesése esetén a frekvenciaváltó leold vagy figyelmeztetést ad (a terheléstől függően).
- A közbensőköri feszültség monitorozása jóvoltából a túlságosan kicsi vagy nagy közbensőköri feszültség hatására a frekvenciaváltó leold.
- A frekvenciaváltó földelési hibák elleni védelemmel van ellátva a motorcsatlakozóknál (U, V, W).

Hálózati táp (L1/L, L2, L3/N):

Tápfeszültség	200–240 V ±10%
Tápfeszültség	380–480 V ±10%
Hálózati frekvencia	50/60 Hz
Max. átmeneti kiegyensúlyozatlanság a hálózati fázisok között	a névleges hálózati feszültség 3,0%-a
Valós teljesítménytényező (λ)	névleges terhelésnél $\geq 0,4$ (névleges)
Teljesítményeltolódási tényező ($\cos \varphi$) 1-hez közeli értékű	(> 0,98)
Kapcsolások száma az L1/L, L2, L3/N bemeneten (bekapcsolások)	legfeljebb 2-szer percenként
Környezet az EN60664-1 alapján	III-as túlfeszültség-kategória/másodfokú szennyezés

A készülék olyan áramkörben használható, mely nem több, mint 100,000 amperes effektív szimmetrikus áramerősség biztosítására képes maximum 240/480 voltos feszültség mellett.

Motorkimenet (U, V, W):

Kimeneti feszültség	a tápfeszültség 0–100%-a
Kimeneti frekvencia	0–200 Hz (VVC+), 0–400 Hz (u/f)
Kapcsolások száma a kimeneten	Korlátlan
Rámpaidők	0,05–3600 s

Kábelhosszúságok és -keresztmetszetek:

Árnyékolt/páncélozott motorkábel max. hossza (EMC-helyes telepítés)	15 m
Nem árnyékolt/páncélozott motorkábel max. hossza	50 m
A motor- és hálózati kábel max. keresztmetszete*	
Terhelésmegosztás/fék csatlakoztatása (M1, M2, M3)	6,3 mm-es szigetelt Faston csatlakozók
A terhelésmegosztó és fékkábel max. keresztmetszete, (M4, M5)	16 mm ² /6 AWG
A vezérlőkapcsok kábeleinek maximális keresztmetszete, merev kábel	1,5 mm ² /16 AWG (2 x 0,75 mm ²)
A vezérlőkapcsok kábeleinek maximális keresztmetszete, hajlékony kábel	1 mm ² /18 AWG
A vezérlőkapcsok kábeleinek maximális keresztmetszete, zárt magvú kábel	0,5 mm ² /20 AWG
A vezérlőkapcsok kábeleinek minimális keresztmetszete	0,25 mm ²

* További információt a hálózati táp táblázatai tartalmaznak.

Digitális bemenetek (impulzus/enkóder bemenetek):

Programozható digitális bemenetek (impulzus/enkóder)	5 (1)
Csatlakozó száma	18, 19, 27, 29, 33,
Logika	PNP vagy NPN
Feszültség szint	0–24 V-os egyenfeszültség
Feszültség szint, logikai „0” PNP	< 5 V DC
Feszültség szint, logikai „1” PNP	> 10 V DC
Feszültség szint, logikai „0” NPN	> 19 V DC
Feszültség szint, logikai „1” NPN	< 14 V DC
Maximális feszültség a bemeneten	28 V DC
Bemeneti ellenállás, R _i	kb. 4 k
Max. impulzusfrekvencia a 33-as bemenetnél	5000 Hz
Min. impulzusfrekvencia a 33-as bemenetnél	20 Hz

Analóg bemenetek:

Az analóg bemenetek száma	2
Csatlakozó száma	53, 60
Feszültség üzemmód (53-as csatlakozó)	S200-as kapcs. = KI (U)

1

Áram üzemmód (53-as és 60-as csatlakozó)	S200-as kapcs. = BE (I)
Feszültség szint	0–10 V
Bemeneti ellenállás, R_i	kb. 10 k Ω
Maximális feszültség	20 V
Áramtartomány:	0/4–20 mA (skálázható)
Bemeneti ellenállás, R_i	kb. 200 Ω
Maximális áram	30 mA

Analóg kimenet:

A programozható analóg kimenetek száma	1
Csatlakozó száma	42
Analóg kimenet áramtartománya	0/4–20 mA
Az analóg kimenet max. terhelhetősége	500 Ω
Az analóg kimenet max. feszültsége	17 V
Az analóg kimenet pontossága	Max. hiba: 0,8% végkitérésre
Felbontás az analóg kimeneten	8 bit

Vezérlőkártya, RS-485-ös soros kommunikáció:

Csatlakozó száma	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
A 61-es jelű csatlakozó	Közös a 68-as és 69-es csatlakozó esetében

Vezérlőkártya, 24 V-os egyenáramú kimenet:

Csatlakozó száma	12
Max. terhelés (M1 és M2)	160 mA
Max. terhelés (M3)	30 mA
Max. terhelés (M4 és M5)	200 mA

Relékimenet:

Programozható relékimenet	1
01-es relé csatlakozószáma	01-03 (bontó), 01-02 (záró)
Max. csatlakozóterhelés (AC-1) ¹⁾ : 01-02 (NO) (ohmos terhelés)	250 V AC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (AC-15) ¹⁾ : 01-02 (NO) (induktív terhelés @ $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-1) ¹⁾ : 01-02 (NO) (ohmos terhelés)	30 V DC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-13) ¹⁾ : 01-02 (NO) (induktív terhelés)	24 V DC, 0,1 A
Max. csatlakozóterhelés (AC-1) ¹⁾ : 01-03 (NC) (ohmos terhelés)	250 V AC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (AC-15) ¹⁾ : 01-03 (NC) (induktív terhelés @ $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-1) ¹⁾ : 01-03 (NC) (ohmos terhelés)	30 V DC, 2 A
Mín. terhelhetőség a teljesítménykártyán: 01-03 (NC), 01-02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Környezet az EN 60664-1 alapján	III-as túlfeszültség-kategória/másodfokú szennyezés

1) IEC 60947, 4. és 5. rész

Vezérlőkártya, 10 V-os egyenáramú kimenet::

Csatlakozó száma	50
Kimeneti feszültség	10,5 V \pm 0,5 V
Maximális terhelés	25 mA



Az összes bemenet, kimenet, áramkör, egyenáramú táp és relécsatlakozó galvanikusan szigetelve van a hálózati feszültségtől (PELV) és más nagyfeszültségű csatlakozóktól.

Környezet:

Készülék ház	IP 20
Rendelkezésre álló készülék ház készlet	IP 21, TYPE 1
Rezgésvizsgálat	1,0 g
Max. relatív páratartalom	5–95% (IEC 60721-3-3); 3K3 osztály (nem lecsapódó) működés közben
Agresszív környezeti körülmények (IEC 60721-3-3), bevont	3C3 osztály
Tesztelési módszer az IEC 60068-2-43 H2S alapján (10 nap)	
Környezeti hőmérséklet	max. 40 °C

A magas környezeti hőmérséklet miatti leértékelést lásd a Különleges körülmények című részben

Minimális környezeti hőmérséklet teljes terhelésű üzemelés folyamán	0 °C
Minimális környezeti hőmérséklet csökkentett teljesítménynél	-10 °C
Tárolási/szállítási hőmérséklet	-25/+65/70 °C
Maximális tengerszint feletti magasság leértékelés nélkül	1000 m
Maximális tengerszint feletti magasság leértékeléssel	3000 m

1

A nagy tengerszint feletti magasság miatti leértékelést lásd a Különleges körülmények című részben

Biztonsági szabványok	EN/IEC 61800-5-1, UL 508C
EMC-szabványok, kibocsátás	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMC-szabványok, védetség	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Lásd a Különleges körülmények című részt.

1.8 Különleges körülmények

1.8.1 Környezeti hőmérséklet miatti leértékelés

A 24 órán keresztül mért átlaghőmérsékletnek legalább 5 °C-kal alacsonyabbnak kell lennie a maximális megengedett környezeti hőmérsékletnél.

Ha a frekvenciaváltó magas környezeti hőmérsékleten üzemel, a folyamatos kimeneti áramot csökkenteni kell.

A frekvenciaváltó legfeljebb 50 °C-os környezeti hőmérsékleten a névlegesnél egy teljesítményfokozattal kisebb motorral való üzemelésre készült. 50 °C-os környezeti hőmérséklet és teljes terhelés melletti folyamatos üzemelés esetén csökken a frekvenciaváltó élettartama.

1.8.2 Légnyomás miatti leértékelés

Alacsony légnyomás esetén csökken a levegő hűtési képessége.

Ha a magasság meghaladja a 2000 métert, a PELV-et illetően érdeklődjön a Danfoss cégnél.

1000 méteres tengerszint feletti magasság alatt nincs szükség leértékelésre, 1000 méter felett azonban csökkenteni kell a környezeti hőmérsékletet vagy a maximális kimeneti áramot.

1000 méteres tengerszint feletti magasság fölött 100 méterenként 1%-kal kell csökkenteni a kimenetet, vagy 200 méterenként 1 fokkal a maximális környezeti hőmérsékletet.

1.8.3 Kis fordulatszám miatti leértékelés

Frekvenciaváltóra kapcsolt motor esetén ellenőrizni kell, megfelelő-e a motor hűtése.

Kis fordulatszám mellett probléma merülhet fel az állandó nyomatékú alkalmazásokkal. Ha a fordulatszám tartósan kicsi – a névleges motorfordulatszám fele alatt –, akkor további hűtésre lehet szükség. Másik megoldásként (egy teljesítményfokozattal) nagyobb motor is használható.

1

1.9 A VLT Micro Drive opciói

Rendelési szám	Leírás
132B0100	VLT kezelőegység, LCP 11 potenciométer nélkül
132B0101	VLT kezelőegység, LCP 12 potenciométerrel
132B0102	LCP kihelyezőkészlete 3 m kábellel IP55 LCP 11-essel, IP21 LCP 12-essel
132B0103	Nema Type 1 készlet M1 házhoz
132B0104	Nema Type 1 készlet M2 házhoz
132B0105	Nema Type 1 készlet M3 házhoz
132B0106	Tehermentesítő keretkészlet M1 és M2 házhoz
132B0107	Tehermentesítő keretkészlet M3 házhoz
132B0108	IP21 M1 házhoz
132B0109	IP21 M2 házhoz
132B0110	IP21 M3 házhoz
132B0111	DIN sínszerelési készlet M1 házhoz
132B0120	Type 1 készlet M4 házhoz
132B0121	Type 1 készlet M5 házhoz
132B0122	Tehermentesítő keretkészlet M4 és M5 házhoz

Danfoss Hálózati szűrők és fékellenállások is igényelhetők.