



## Rövid útmutató

VLT® HVAC Basic Drive

## Tartalom

<b>1 Rövid útmutató</b>	<b>2</b>
1.1 Biztonság	2
1.1.1 Figyelmeztetések	2
1.1.2 Biztonsági előírások	2
1.2 Bevezető	3
1.2.1 Elérhető szakirodalom	3
1.2.2 Teljesített előírások	3
1.2.3 Szigetelt csillagpontú hálózat	3
1.2.4 A véletlen indítás megelőzése	3
1.2.5 Útmutatás az ártalmatlanításhoz	4
1.3 Telepítés	4
1.3.1 A javítási munka megkezdése előtt	4
1.3.2 Telepítés egymás mellé	4
1.3.3 Méretek	5
1.3.4 Általános tudnivalók az elektromos telepítésről	6
1.3.5 Hálózati és motorcsatlakoztatás	7
1.3.6 Biztosítékok	13
1.3.7 EMC-helyes elektromos telepítés	15
1.3.8 Vezérlőkapcsok	17
1.3.9 Az elektromos rendszer áttekintése	18
1.4 Programozás	19
1.4.1 Programozás a kijelző- és kezelőegység (LCP) segítségével	19
1.4.3 Indítóvarázsló nyílt hurkú alkalmazásokhoz	20
1.6 Figyelmeztetések és vészjelzések	34
1.7 Általános specifikációk	36
1.7.1 Hálózati táp: 3 x 200–240 V AC	36
1.7.2 Hálózati táp: 3 x 380–480 V AC	37
1.7.3 Hálózati táp: 3 x 380–480 V AC	39
1.7.4 Hálózati táp: 3 x 525–600 V AC	41
1.7.5 EMC-teszteredmények	42
1.8 Különleges körülmények	45
1.8.1 Környezeti hőmérséklet és kapcsolási frekvencia miatti leértékelés	45
1.8.2 Légnyomás miatti leértékelés	45
1.9 Opciók a következőhöz: VLT HVAC Basic Drive FC101	45

## 1 Rövid útmutató

### 1.1 Biztonság

#### 1.1.1 Figyelmeztetések

#### **FIGYELEM!**

##### Nagyfeszültségre vonatkozó figyelmeztetés

A hálózathoz csatlakoztatott frekvenciaváltó feszültsége veszélyt jelent. A motor vagy a frekvenciaváltó hibás telepítése kárt tehet a berendezésben, súlyos sérüléshez vagy halálhoz vezethet. Ezért alapvető fontosságú, hogy kézikönyvünk utasításait, valamint a helyi és országos rendelkezéseket és biztonsági előírásokat betartsák.

#### **FIGYELEM!**

##### Elektromos veszély

Az elektromos részek érintése életveszélyes még a hálózatról való lekapcsolás után is. Arról is győződjön meg, hogy le vannak kapcsolva az egyéb feszültségbemenetek (a DC-közbenkör 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 legalább az alábbi táblázatban meghatározott ideig:

Feszültség (V)	Teljesítménytartomány (kW)	Min. várakozási idő (perc)
3 x 200	0,25–3,7	4
3 x 200	5,5–11	15
3 x 400	0,37–7,5	4
3 x 400	11 – 90	15
3 x 600	2,2–7,5	4
3 x 600	11 – 90	15

Táblázat 1.1

## VIGYÁZAT!

##### 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 mm<sup>2</sup>-es Cu vagy egy további védővezeték – a hálózati kábelekkal 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 az MN90GXYY jelű Danfoss alkalmazási jegyzetet az életvédelmi reléről. A frekvenciaváltó védőföldelésének és az RCD-k használatának mindig összhangban kell lennie a nemzeti és a helyi előírásokkal.

##### Motor hővédelme:

A motor túlterhelés-védelme érdekében az 1-90 Motor thermal protection paraméterben válassza az Electronic Thermal Relay (ETR)beállítást.

#### **FIGYELEM!**

##### Telepítés nagy magasságban

Ha a magasság meghaladja a 2 km-t, a PELV-et illetően érdeklődjön a Danfoss cégnél.

#### 1.1.2 Biztonsági előírások

- Gondoskodjon a frekvenciaváltó helyes csatlakoztatásáról a földhöz.
- Amíg a frekvenciaváltó csatlakoztatva van az elektromos hálózathoz, ne bontsa a hálózati csatlakozásokat, a motorcsatlakozásokat vagy az egyéb tápcsatlakozásokat.
- Gondoskodjon a felhasználók hálózati feszültségtől való védelméről.
- Védje a motort a túlterheléstől az országos és a helyi előírásoknak megfelelően.
- A kúszóáram meghaladja a 3,5 mA-t.
- Az [OFF] (Ki) gomb nem biztonsági kapcsoló. Nem kapcsolja le a frekvenciaváltót a hálózatról.

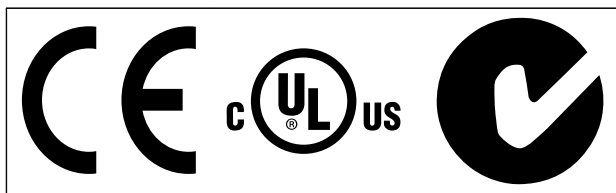
## 1.2 Bevezető

### 1.2.1 Elérhető szakirodalom

A Rövid útmutató a frekvenciaváltó telepítéséhez és üzemeltetéséhez szükséges tudnivalókkal szolgál. Ha további információra van szüksége, a szakirodalom megtalálható a mellékelt CD lemezen, illetve letölthető a következő címről:

<http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>

### 1.2.2 Teljesített előírások



Táblázat 1.2

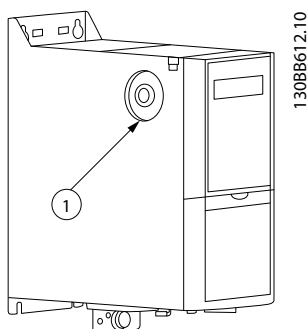
### 1.2.3 Szigetelt csillagpontú hálózat

#### **⚠ VIGYÁZAT!**

##### Szigetelt csillagpontú hálózat

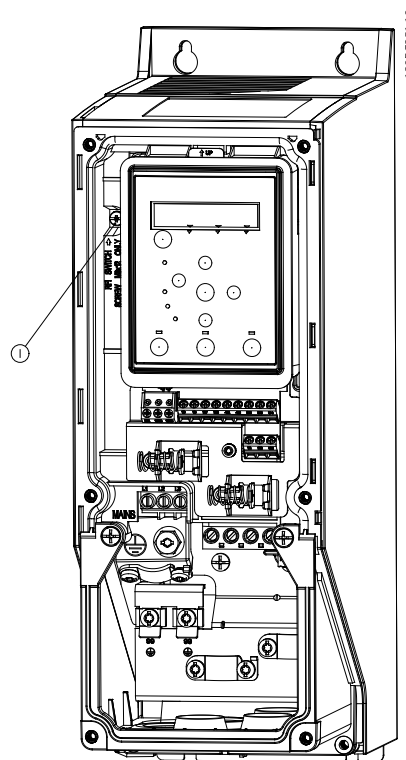
Telepítés szigetelt csillagpontú hálózatra, azaz IT-hálózatra. Hálózati csatlakoztatás max. megengedett tápfeszültsége: 440 V (3 x 380–480 V-os berendezések).

IP20 200–240 V 0,25–11 kW és 380–480 V IP20 0,37–22 kW esetén szigetelt csillagpontú hálózatban nyissa ki az RFI-kapcsolót a csavar eltávolításával a frekvenciaváltó oldalán.



Ábra 1.1 IP20 200–240 V 0,25–11 kW, IP20 0,37–22 kW 380–480 V.

1: EMC-csavar



Ábra 1.2 IP54 400 V 0,75–18,5 kW

1: EMC-csavar

IT-hálózatban való működéskor minden berendezésen *OFF* értékre kell állítani a 14-50 *RFI filter* paramétert.

#### **⚠ VIGYÁZAT!**

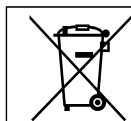
Visszahelyezéskor csak M3 x 12 csavart használjon.

### 1.2.4 A véletlen indítás megelőzése

Amikor a frekvenciaváltó csatlakoztatva van az elektromos hálózathoz, a motor digitális vagy buszparanccsal, referenciákkal vagy az LCP 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] (Ki) 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.

Táblázat 1.3

Feszültség (V)	Teljesítménytartomány (kW)	Min. várakozási idő (perc)
3 x 200	0,25–3,7	4
3 x 200	5,5–45	15
3 x 400	0,37–7,5	4
3 x 400	11 – 90	15
3 x 600	2,2–7,5	4
3 x 600	11 – 90	15

Táblázat 1.4

3. Csatolja le a motorkábelt

## 1.3 Telepítés

### 1.3.1 A javítási munka megkezdése előtt

1. Csatolja le az FC101 készüléket a hálózatról (és az esetleges külső egyenáramú tápról).
2. Várjon az alábbi táblázatban megadott ideig, hogy a DC-kör kisüljön.

### 1.3.2 Telepítés egymás mellé

A frekvenciaváltók egymás mellé szerelhetők, alattuk és felettük azonban légrést kell hagyni a hűtésre.

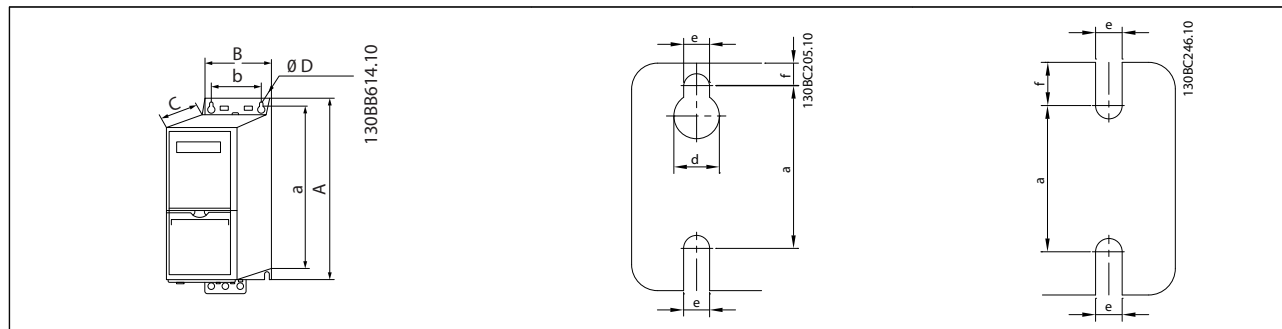
Ház	IP-besorolás	Teljesítmény			Légrés felül/alul (mm/hüvelyk)
		3 x 200–240 V	3 x 380–480 V	3 x 525–600 V	
H1	IP20	0,25–1,5 kW/0,33–2 LE	0,37–1,5 kW/0,5–2 LE		100/4
H2	IP20	2,2 kW/3 LE	2,2–4 kW/3–5,4 LE		100/4
H3	IP20	3,7 kW/5 LE	5,5–7,5 kW/7,5–10 LE		100/4
H4	IP20	5,5–7,5 kW/7,5–10 LE	11–15 kW/15–20 LE		100/4
H5	IP20	11 kW/15 LE	18,5–22 kW/25–30 LE		100/4
H6	IP20	15–18,5 kW/20–25 LE	30–45 kW/40–60 LE	22–30 kW/30–40 LE	200/7,9
H7	IP20	22–30 kW/30–40 LE	55–75 kW/100–120 LE	45–55 W/60–100 LE	200/7,9
H8	IP20	37–45 kW/50–60 LE	90 kW/125 LE	75–90 kW/120–125 LE	225/8,9
H9	IP20			2,2–7,5 kW/3–10 LE	100/4
H10	IP20			11–15 kW/15–20 LE	200/7,9

Táblázat 1.5

## MEGJEGYZÉS

IP21/Nema Type1 opciós készlet felszerelése esetén 50 mm-es távolságot kell hagyni a berendezések között.

## 1.3.3 Méretek



Táblázat 1.6

Készülékház		Teljesítmény [kW]			Magasság [mm]			Szélesség [mm]		Mélység g [mm]	Szerelőnyílás [mm]			Max. tömeg kg
Ház	IP-besorolás	3 x 200–240 V	3 x 380–480 V	3 x 525–600 V	A	A tehermentesítő kerettel	a	B	b	C	d	e	f	kg
H1	IP20	0,25–1,5 kW	0,37–1,5 kW		195	273	183	75	56	168	9	4,5	5,3	2,1
H2	IP20	2,2 kW	2,2–4,0 kW		227	303	212	90	65	190	11	5,5	7,4	3,4
H3	IP20	3,7 kW	5,5–7,5 kW		255	329	240	100	74	206	11	5,5	8,1	4,5
H4	IP20	5,5–7,5 kW	11–15 kW		296	359	275	135	105	241	12,6	7	8,4	7,9
H5	IP20	11 kW	18,5–22 kW		334	402	314	150	120	255	12,6	7	8,5	9,5
H6	IP20	15–18,5 kW	30–45 kW	22–30 kW	518	595/635 (45 kW)	495	239	200	242	-	8,5	15	24,5
H7	IP20	22–30 kW	55–75 kW	45–55 kW	550	630/690 (75 kW)	521	313	270	335	-	8,5	17	36
H8	IP20	37–45 kW	90 kW	75–90 kW	660	800	631	375	330	335	-	8,5	17	51
H9	IP20			2,2–7,5 kW	269	374	257	130	110	205	11	5,5	9	6,6
H10	IP20			11–15 kW	399	419	380	165	140	248	12	6,8	7,5	12
I2	IP54		0,75–4,0 kW		332	-	318,5	115	74	225	11	5,5	9	5,3
I3	IP54		5,5–7,5 kW		368	-	354	135	89	237	12	6,5	9,5	7,2
I5	IP54		11–18,5 kW		480	-	454	242	210	260	19	9	9	23
I6	IP54		22–37 kW		650	-	624	242	210	260	19	9	9	27
I7	IP54		45–55 kW		680	-	648	308	272	310	19	9	9,8	45
I8	IP54		75–90 kW		770	-	739	370	334	335	19	9	9,8	65

Táblázat 1.7

Az értékek csupán a berendezés méretét határozzák meg, telepítéskor azonban a berendezések alatt és felett szellőzőcsatornát kell hagyni a levegő szabad áramlása érdekében. A szabad levegőáramlást biztosító szellőzőcsatorna méretét az *Táblázat 1.8* ismerteti:

Készülék ház		Szellőzőcsatorna mérete [mm]	
Ház	IP-besorolás	Berendezés felett	Berendezés alatt
H1	20	100	100
H2	20	100	100
H3	20	100	100
H4	20	100	100
H5	20	100	100
H6	20	200	200
H7	20	200	200
H8	20	225	225
H9	20	100	100
H10	20	200	200
I2	54	100	100
I3	54	100	100
I5	54	200	200
I6	54	200	200
I7	54	200	200
I8	54	225	225

Táblázat 1.8 Szellőzőcsatorna mérete [mm]

### 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 (75 °C javasolt).

Teljesítmény (kW)				Nyomaték (Nm)					
Ház	IP-besorolás	3 x 200–240 V	3 x 380–480 V	Hálózat	Motor	DC-csat-lakozó	Vezérlő-kapcsok	Föld	Relé
H1	IP20	0.25-1.5	0.37-1.5	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5
H2	IP20	2,2	2,2-4	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5
H3	IP20	3,7	5.5-7.5	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5
H4	IP20	5.5-7.5	11-15	1,2	1,2	1,2	0,5	0,8	0,5
H5	IP20	11	18,5-22	1,2	1,2	1,2	0,5	0,8	0,5
H6	IP20	15-18	30-45	4,5	4,5	-	0,5	3	0,5
H7	IP20	22-30	55	10	10	-	0,5	3	0,5
H7	IP20	-	75	14	14	-	0,5	3	0,5
H8	IP20	37-45	90	24 <sup>2</sup>	24 <sup>2</sup>	-	0,5	3	0,5

Táblázat 1.9

Teljesítmény (kW)			Nyomaték (Nm)					
Ház	IP-besorolás	3 x 380–480 V	Hálózat	Motor	DC-csat-lakozó	Vezérlő-kapcsok	Föld	Relé
I2	IP54	0.75-4.0	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5
I3	IP54	5.5-7.5	1,4	0,8	0,8	0,5	0,8	0,5
I5	IP54	11-18,5	1,8	1,8	-	0,5	3	0,6
I6	IP54	22-37	4,5	4,5	-	0,5	3	0,6
I7	IP54	45-55	10	10	-	0,5	3	0,6
I8	IP54	75-90	14/24 <sup>1</sup>	14/24 <sup>1</sup>	-	0,5	3	0,6

Táblázat 1.10

Teljesítmény (kW)			Nyomaték (Nm)					
Ház	IP-besorolás	3 x 525–600 V	Hálózat	Motor	DC-csat-lakozó	Vezérlő-kapcsok	Föld	Relé
H9	IP20	2.2-7.5	1,8	1,8	nem javasolt	0,5	3	0,6
H10	IP20	11-15	1,8	1,8	nem javasolt	0,5	3	0,6
H6	IP20	22-30	4,5	4,5	-	0,5	3	0,5
H7	IP20	45-55	10	10	-	0,5	3	0,5
H8	IP20	75-90	14/24 <sup>1</sup>	14/24 <sup>1</sup>	-	0,5	3	0,5

Táblázat 1.11 A meghúzási nyomatékok adatai

<sup>1</sup> Kábelméretek  $\leq 95 \text{ mm}^2$ 
<sup>2</sup> Kábelméretek  $> 95 \text{ mm}^2$ 

H1–H5 ház

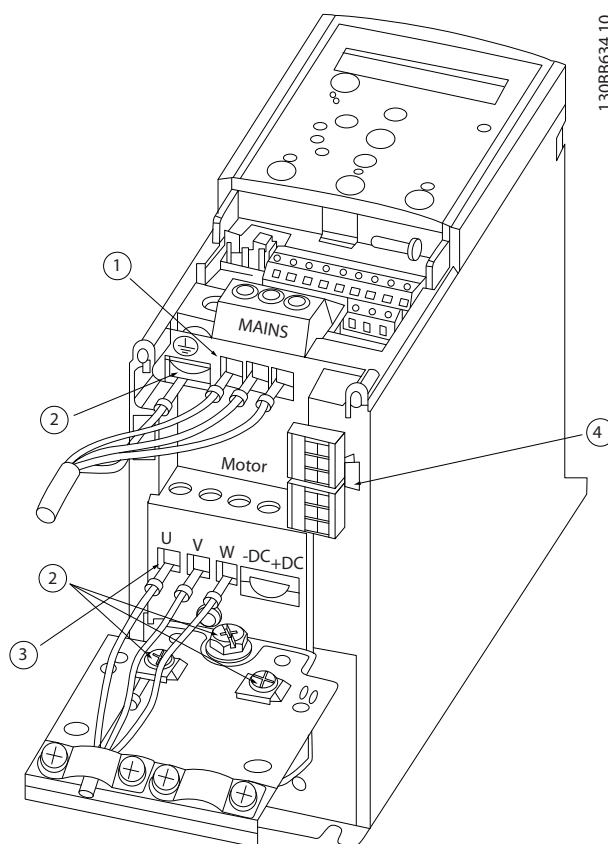
IP20 200–240 V 0,25–11 kW és IP20 380–480 V 0,37–22 kW

### 1.3.5 Hálózati és motorcsatlakoztatás

A frekvenciaváltó minden standard háromfázisú motor üzemeltetésére alkalmas. A vezetékek maximális keresztmetszetét illetően lásd a 1.6 Általános specifikációk című szakaszt.

- Az EMC-kibocsátási előírásoknak való megfelelés érdekében árnyékolt/páncélozott motorkábelt 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 MI02QXYJ jelű utasítás tartalmazza.
- Lásd az *EMC-helyes telepítés* című részt a tervezői segédletben (MG18CXYY).

1. Csatlakoztassa a földelővezetéseket a földcsatlakozóhoz.
2. Csatlakoztassa a motort az U, V, W kapcsolokhoz.
3. Csatlakoztassa a hálózati tápot az L1, L2 L3 kapcsolokhoz, és húzza meg azokat.



Ábra 1.3

1	Hálózat
2	Föld
3	Motor
4	Relék

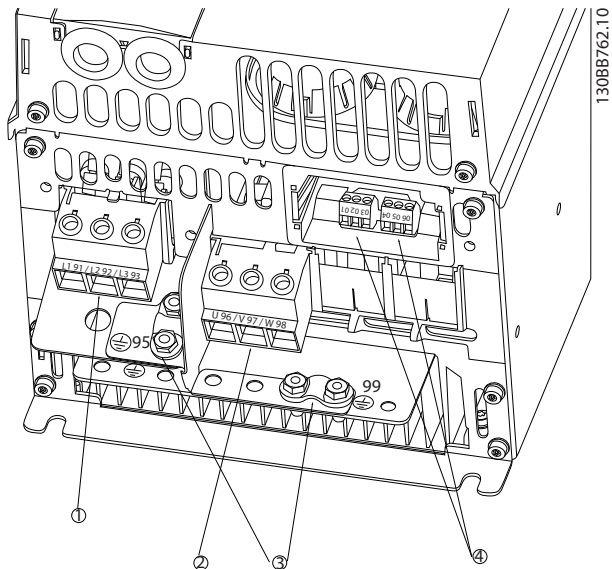
Táblázat 1.12



1

H6 ház

IP20 380–480 V 30–45 kW  
 IP20 200–240 V 15–18,5 kW  
 IP20 525–600 V 22–30 kW



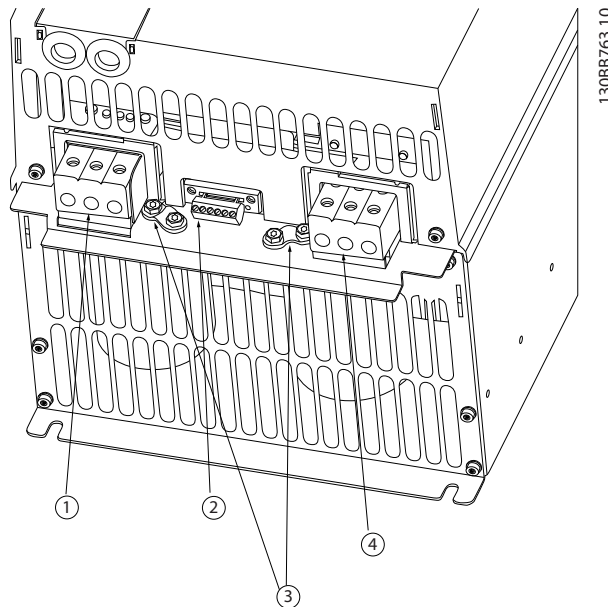
Ábra 1.4

1	Hálózat
2	Motor
3	Föld
4	Relék

Táblázat 1.13

H7 ház

IP20 380–480 V 55–75 kW  
 IP20 200–240 V 22–30 kW  
 IP20 525–600 V 45–55 kW



Ábra 1.5

1	Hálózat
2	Relék
3	Föld
4	Motor

Táblázat 1.14

H8 ház

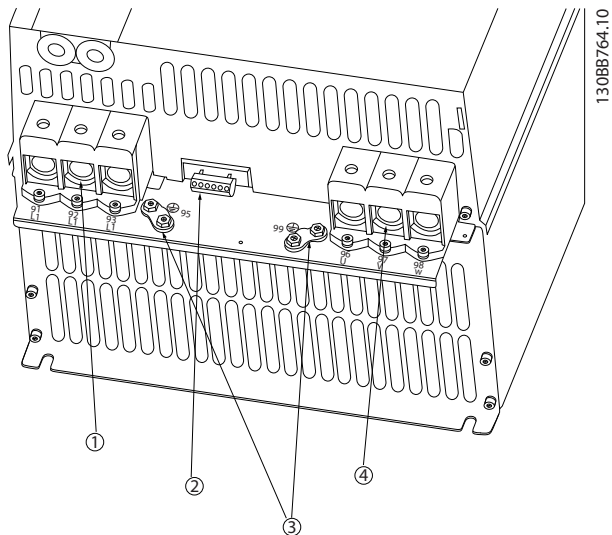
IP20 380–480 V 90 kW

IP20 200–240 V 37–45 kW

IP20 525–600 V 75–90 kW

H9 ház

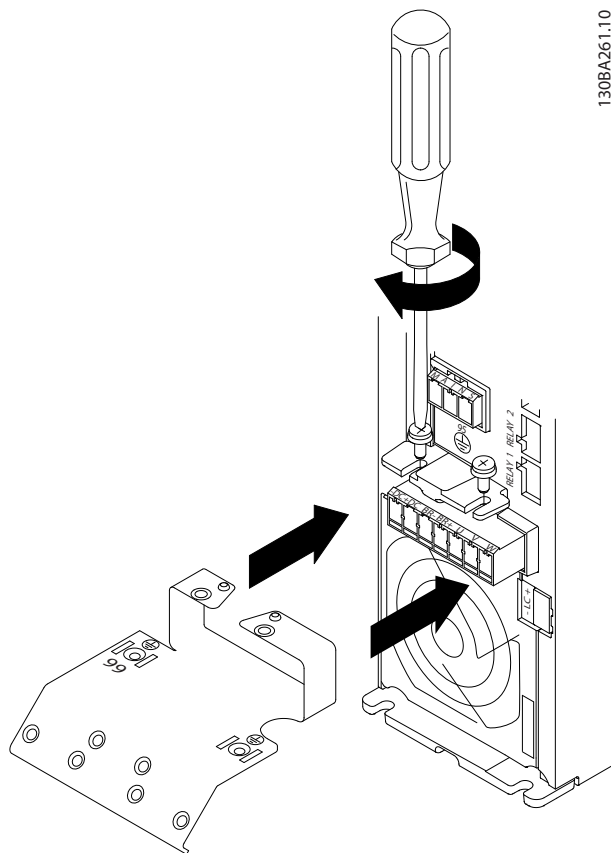
IP20 600 V 2,2–7,5 kW



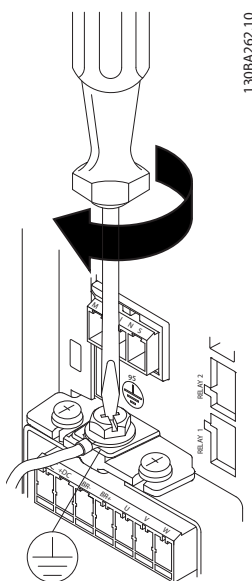
Ábra 1.6

1	Hálózat
2	Relék
3	Föld
4	Motor

Táblázat 1.15

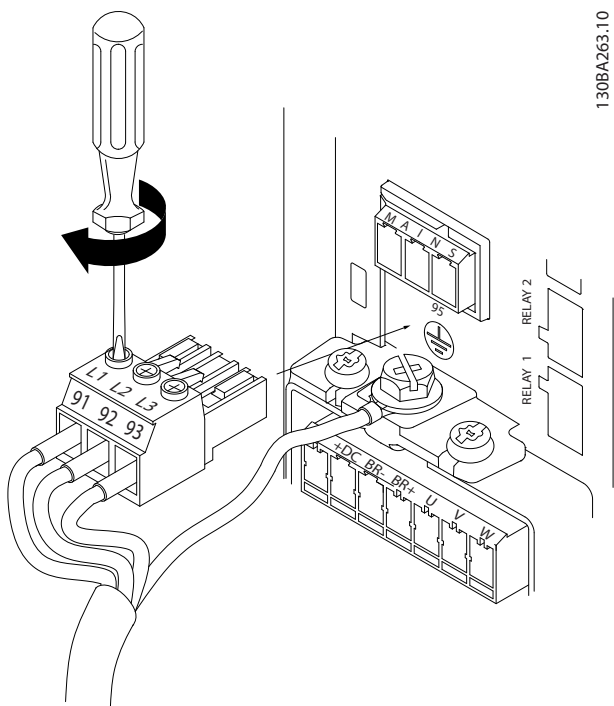


Ábra 1.7



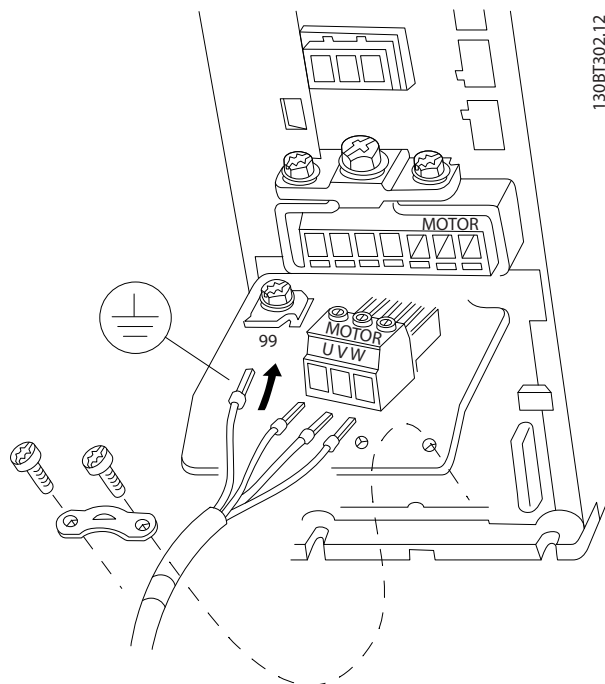
Ábra 1.8

1



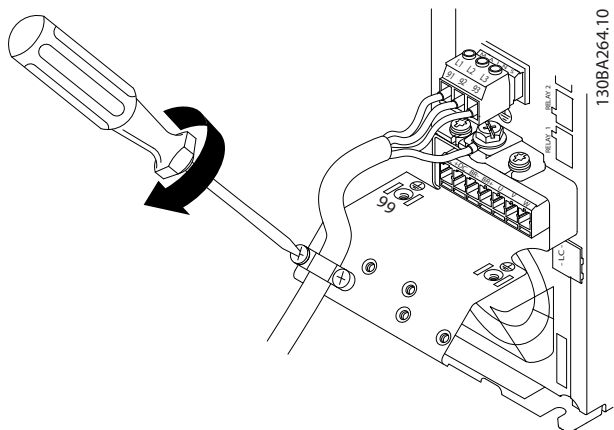
130BA263.10

Ábra 1.9



130BT302.12

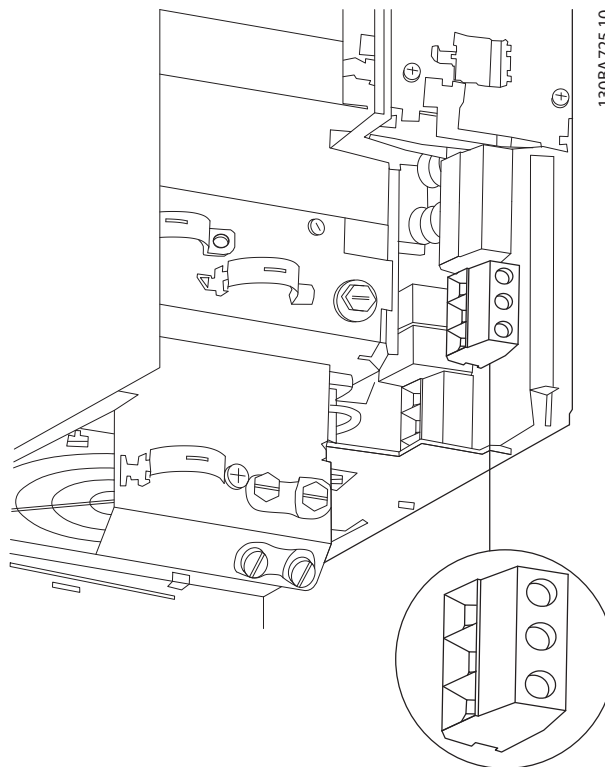
Ábra 1.11



130BA264.10

Ábra 1.10

H10 ház  
IP20 600 V 11–15 kW

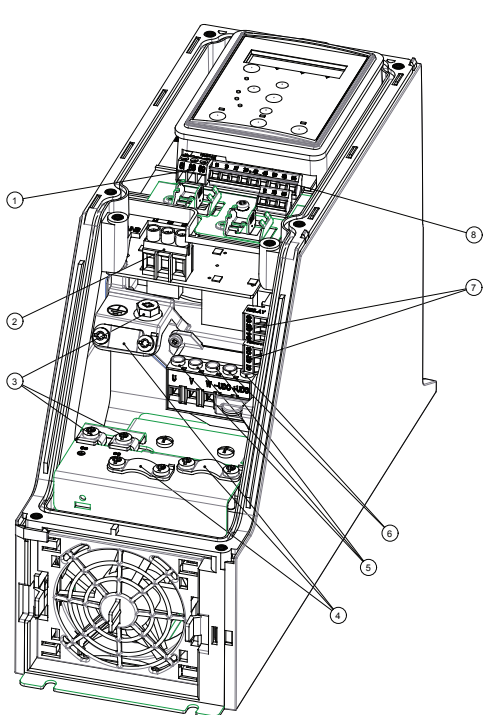


130BA725.10

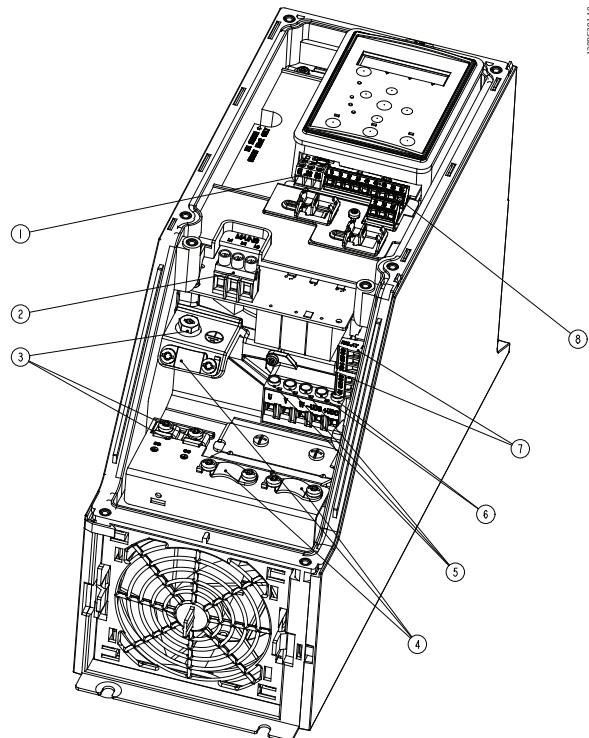
Ábra 1.12

I2 ház  
IP54 380–480 V 0,75–4,0 kW

I3 ház  
IP54 380–480 V 5,5–7,5 kW



1386C20110



1386C20110

Ábra 1.13

Ábra 1.14

1	RS 485
2	Hálózat
3	Föld
4	Huzalszorító
5	Motor
6	UDC
7	Relék
8	I/O

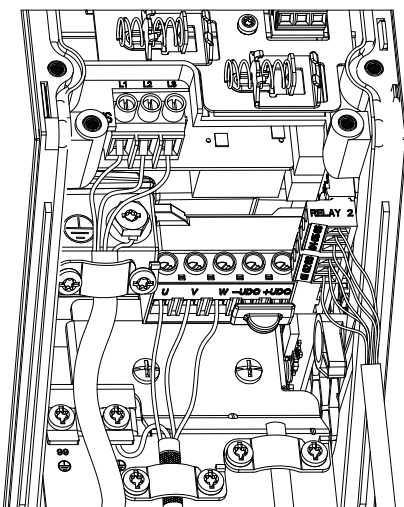
Táblázat 1.16

1	RS 485
2	Hálózat
3	Föld
4	Huzalszorító
5	Motor
6	UDC
7	Relék
8	I/O

Táblázat 1.17

1

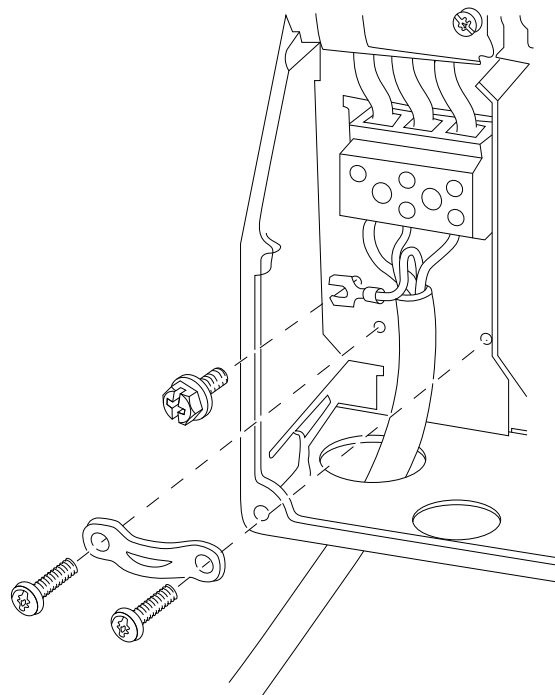
IP54 I2–I3 ház



Ábra 1.15

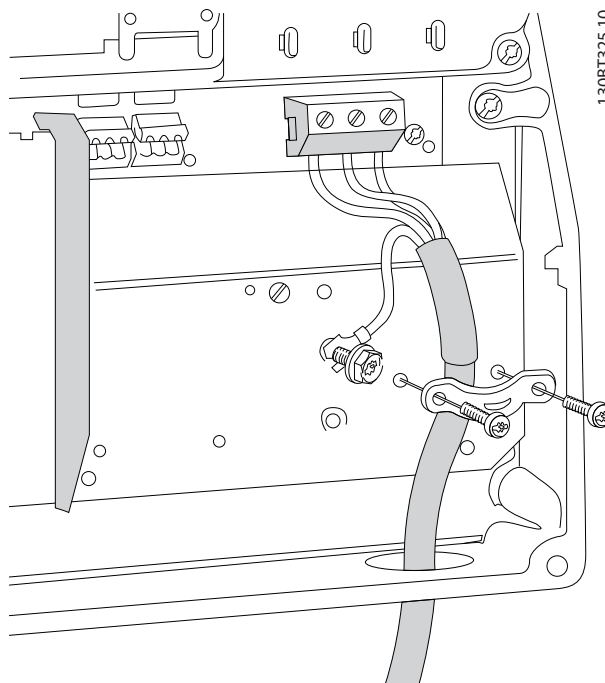
I6 ház  
IP54 380–480 V 22–37 kW

130BC203.10



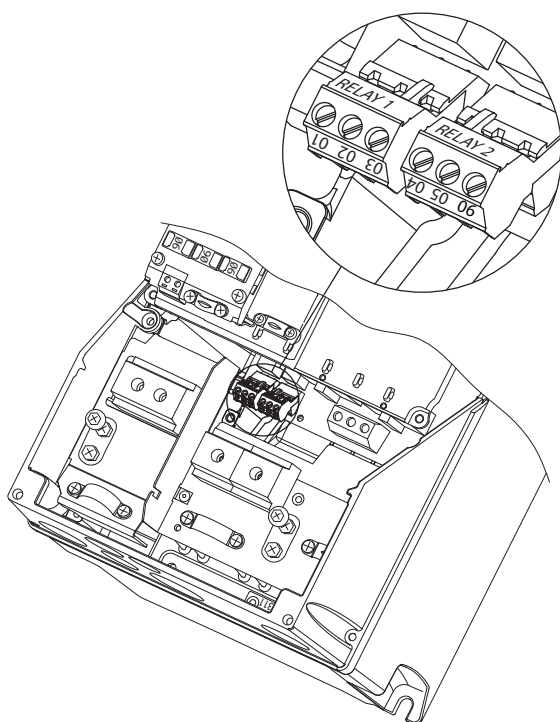
130BT326.10

Ábra 1.16



130BT325.10

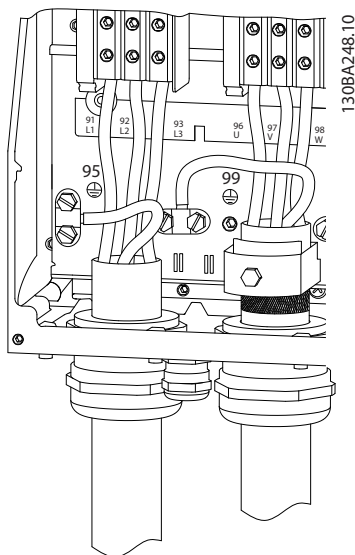
Ábra 1.17



130BA215.10

Ábra 1.18

I7, I8 ház  
 IP54 380–480 V 45–55 kW  
 IP54 380–480 V 75–90 kW



130BA248.10

Ábra 1.19

### 1.3.6 Biztosítékok

#### Mellékáramkör-védelem

A berendezés elektromos és tűzveszélytől való védelme érdekében a berendezés, a kapcsolómű, 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 rövidzárlata esetén. A frekvenciaváltó teljes zárlatvédelmet biztosít a motoron fellépő rövidzárlat esetére.

#### Túláramvédelem

A berendezés kábeleit 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<sub>rms</sub> (szimmetrikus) áramerősség biztosítására képes 480 V maximális feszültség mellett.

#### UL-megfelelőség hiánya

Ha nem szükséges az UL/cUL-előírásoknak való megfelelés, a Danfoss az *Táblázat 1.18* által ismertetett, IEC 61800-5-1 szabványnak való megfelelést kínáló biztosítékok használatát javasolja:

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

Telj. kW	Megszakító		Biztosíték				
	UL	Nem UL	UL				Nem UL
			Bussman n	Bussman n	Bussman n	Bussman n	Max. biztosíték
			RK5 típus	RK1 típus	J típus	T típus	G típus
<b>3 x 200–240 V IP20</b>							
0,25			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
0,37			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
0,75			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
1,5			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
2,2			FRS-R-15	KTN-R15	JKS-15	JIN-15	16
3,7			FRS-R-25	KTN-R25	JKS-25	JIN-25	25
5,5			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JIN-50	50
7,5			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JIN-50	50
11			FRS-R-80	KTN-R80	JKS-80	JIN-80	65
15	Cutler-Hammer EGE3100FFG	Moeller NZMB1-A125	FRS-R-100	KTN-R100			125
18,5			FRS-R-100	KTN-R100			125
22	Cutler-Hammer JGE3150FFG	Moeller NZMB1-A160	FRS-R-150	KTN-R150			160
30			FRS-R-150	KTN-R150			160
37	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1-A200	FRS-R-200	KTN-R200			200
45			FRS-R-200	KTN-R200			200
<b>3 x 380–480 V IP20</b>							
0,37			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
0,75			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
1,5			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
2,2			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
3			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
4			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
5,5			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
7,5			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
11			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
15			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
18,5			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65
22			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65
30	Cutler-Hammer EGE3125FFG	Moeller NZMB1-A125	FRS-R-80	KTS-R80	JKS-R80	JJS-R80	80
37			FRS-R-100	KTS-R100	JKS-R100	JJS-R100	100
45			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-R125	JJS-R125	125
55	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1-A200	FRS-R-150	KTS-R150	JKS-R150	JJS-R150	150
75			FRS-R-200	KTS-R200	JKS-R200	JJS-R200	200
90	Cutler-Hammer JGE3250FFG	Moeller NZMB2-A250	FRS-R-250	KTS-R250	JKS-R250	JJS-R250	250

Táblázat 1.18

Telj. kW	Megszakító		Biztosíték				
	UL	Nem UL	UL				Nem UL
			Bussman n	Bussman n	Bussman n	Bussman n	Max. biztosíték
			RK5 típus	RK1 típus	J típus	T típus	G típus
<b>3 x 525–600 V IP20</b>							
2,2				KTS-R20			20
3				KTS-R20			20
5,5				KTS-R20			20
7,5				KTS-R20			30
11				KTS-R30			35
15				KTS-R30			35
22	Cutler-Hammer	Cutler-Hammer	FRS-R-80	KTN-R80			80
30	EGE3080FFG	EGE3080FFG	FRS-R-80	KTN-R80			80
45	Cutler-Hammer	Cutler-Hammer	FRS-R-125	KTN-R125			125
55	JGE3125FFG	JGE3125FFG	FRS-R-125	KTN-R125			125
75	Cutler-Hammer	Cutler-Hammer	FRS-R-200	KTN-R200			200
90	JGE3200FAG	JGE3200FAG	FRS-R-200	KTN-R200			200
<b>3 x 380–480 V IP54</b>							
0,75							
1,5							
2,2							
3							
4							
5,5							
7,5							
11							
15							
18,5							
22							125
30	Moeller NZMB1-A125						125
37							125
45	Moeller NZMB2-A160						160
55							160
75	Moeller NZMB2-A250						200
90							200

Táblázat 1.19 Biztosítékek

### 1.3.7 EMC-helyes elektromos telepítés

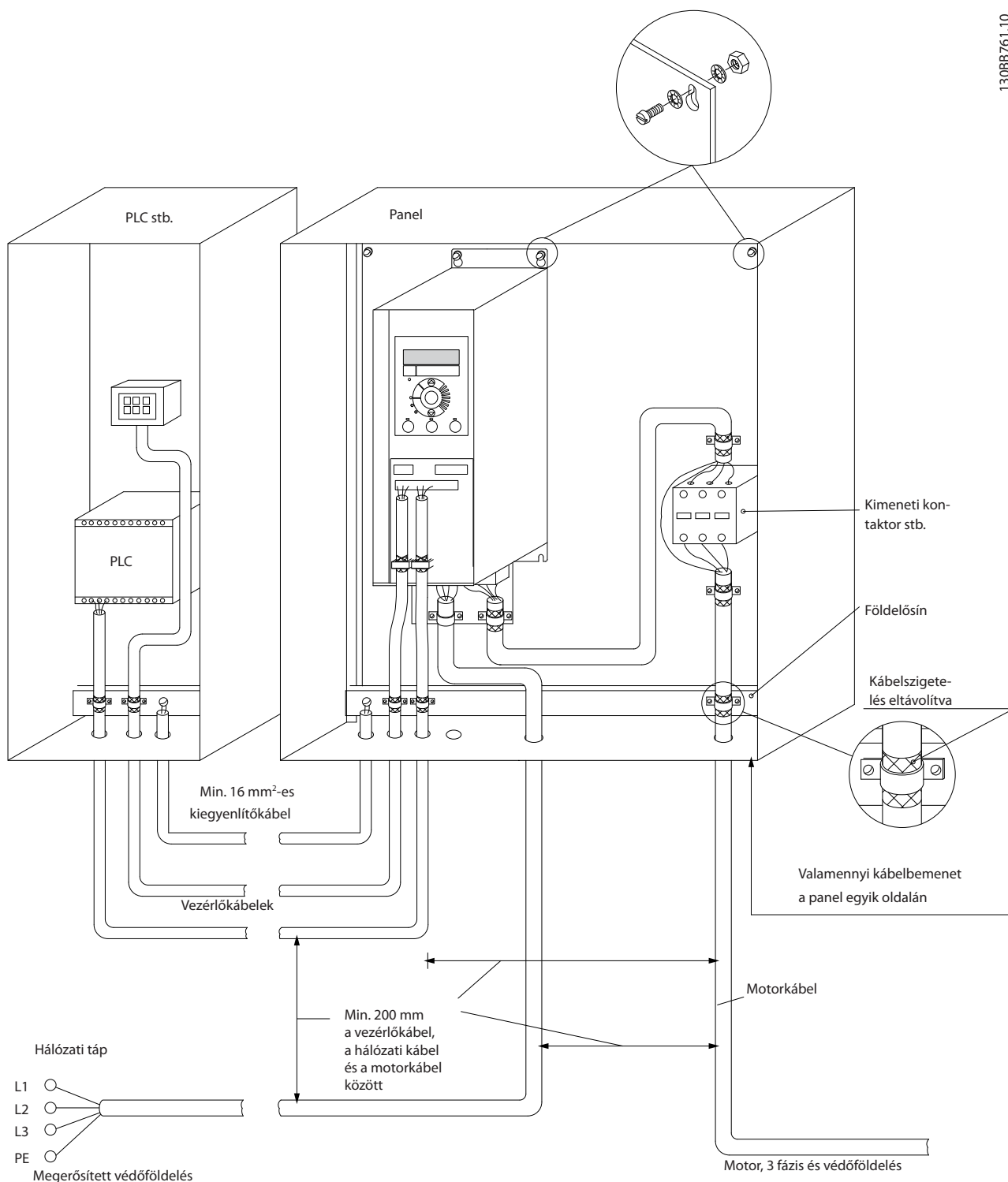
Általános elvek az EMC-helyes elektromos telepítés biztosítására.

- Csak árnyékolt/páncélozott motor- és vezérlőkábeleket használjon.
- Az árnyékolás mindkét végét földelje le.
- Kerülje a sodort árnyékolásvégeket, mert ezek magas frekvencián rontják az árnyékolás

hatékonyágát. Használjon inkább rögzítőbilincseket.

- Fontos, hogy megfelelő elektromos érintkezés legyen a szerelőlaptól a szerelőcsavarokon át a frekvenciaváltó fém szekrényéig.
- Használjon fogazott alátéteket és galvanikusan vezető szerelőlapokat.
- Ne használjon árnyékolatlan/páncélozatlan motorkábelt a telepítőszekrényekben.





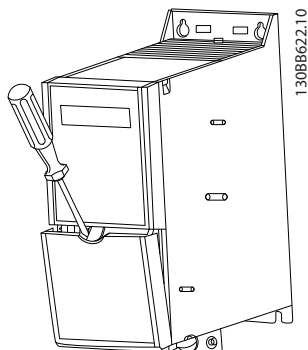
Ábra 1.20 EMC-helyes elektromos telepítés

Észak-Amerikában páncélozott kábelek helyett fém védőcsöveket kell használni.

### 1.3.8 Vezérlőkapcsok

IP54 400 V 0,75–7,5 kW

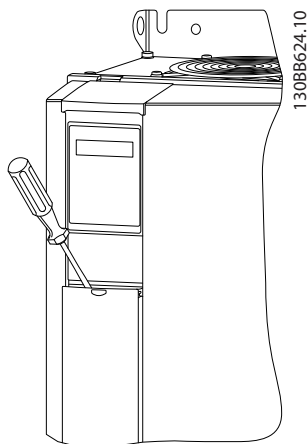
IP20 200–240 V 0,25–11 kW és IP20 380–480 V 0,37–22 kW:



Ábra 1.21 A vezérlőkapcsok helye

1. Csavarhúzó segítségével kattintsa ki a helyéről a csatlakozóburkolatot.
2. A csavarhúzót kifelé döntve, nyissa ki a burkolatot.

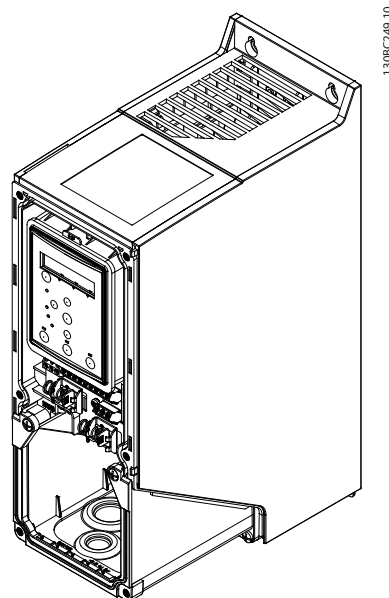
IP20 380–480 V 30–90 kW



Ábra 1.22

1. Csavarhúzó segítségével kattintsa ki a helyéről a csatlakozóburkolatot.
2. A csavarhúzót kifelé döntve, nyissa ki a burkolatot.

A 18-as, 19-es és 27-es digitális bemenet üzemmódja az *5-00 Digital Input Mode* (az alapértelmezett érték a PNP), a 29-es digitális bemenet üzemmódja az *5-03 Digital Input Mode* (az alapértelmezett érték a PNP) segítségével van beállítva.

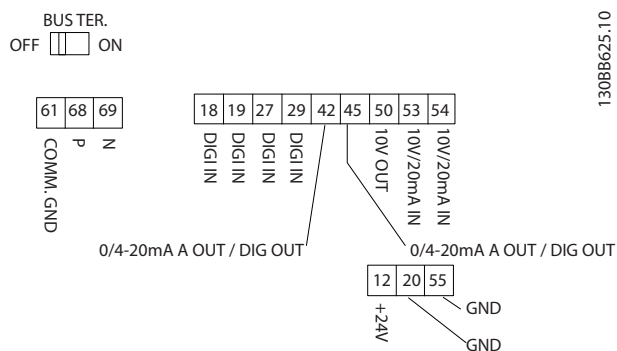


Ábra 1.23

1. Vegye le az előlapot.

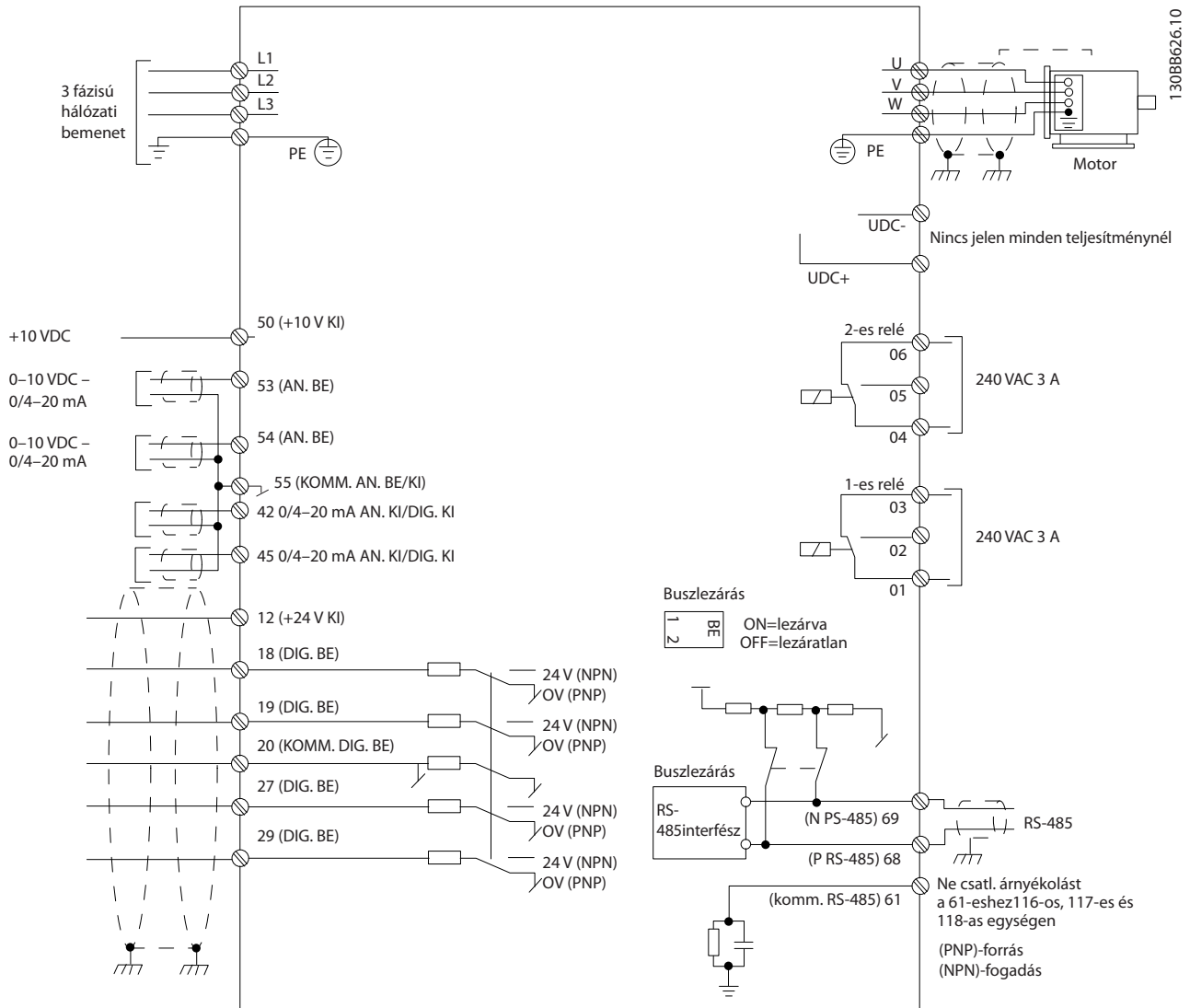
#### Vezérlőkapcsok:

Az Ábra 1.24 a frekvenciaváltó összes vezérlőkapcsát bemutatja. Start parancs (18-as csatlakozó), a 12-27-es csatlakozók összekapcsolása és analóg referencia (53-as vagy 54-es és 55-ös csatlakozó) esetén a frekvenciaváltó elindul.



Ábra 1.24 Vezérlőkapcsok

## 1.3.9 Az elektromos rendszer áttekintése



Ábra 1.25

**MEGJEGYZÉS**

A következő berendezéseken az UDC- és az UDC+ nem hozzáférhető:

IP20 380–480 V 30–90 kW

IP20 200–240 V 15–45 kW

IP20 525–600 V 2,2–90 kW

IP54 380–480 V 22–90 kW

## 1.4 Programozás

### 1.4.1 Programozás a kijelző- és kezelőegység (LCP) segítségével

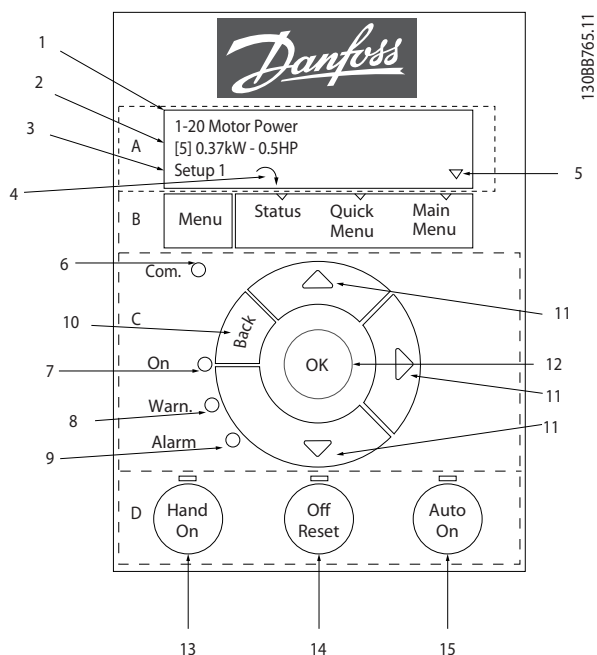
#### MEGJEGYZÉS

Az MCT-10 paraméterező szoftver telepítése után a frekvenciaváltó számítógépről is vezérelhető, RS485-ös kommunikációs porton keresztül. A szoftver megrendelhető az 130B1000 kódszámmal, illetve letölthető a Danfoss webhelyéről: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload)

### 1.4.2 Kijelző- és kezelőegység (LCP)

Az alábbi útmutató az FC101 LCP egységére vonatkozik. Az LCP-t négy funkcionális csoport alkotja:

- A. Alfánnumerikus kijelző
- B. Menu gomb
- C. Navigációs gombok és jelzőfények (LED-ek)
- D. Vezérlőgombok és jelzőfények (LED-ek)



Ábra 1.26

#### A. Alfánnumerikus kijelző

A háttérvilágítással rendelkező LCD-kijelző összesen 2 alfanumerikus sort tartalmaz. Minden adat az LCP-n jelenik meg.

A kijelzőről számos különböző információ olvasható le.

1	Paraméter száma és neve
2	Paraméter értéke
3	A setup száma az aktív setupot és a módosítás alatt álló setupot adja meg. Ha az aktív és a módosítás alatt álló setup azonos, akkor csak egy setupszám látható (gyári beállítás). Ha az aktív és a módosított setup különbözik, a kijelzőn mindkettőnek a száma megjelenik (Setup 12). A villogó szám jelzi a módosítás alatt álló setupot.
4	A motor forgásiránya a kijelző bal alsó részén van megadva, egy kis nyílal, mely az óramutató járásával egyező vagy azzal ellentétes irányba mutat.
5	A háromszög azt jelzi, hogy az LCP állapot, gyorsmenü vagy főmenü üzemmódban van-e.

Táblázat 1.20

#### B. Menu gomb

Az állapot, a gyorsmenü és a főmenü között a Menu gombbal válthat.

#### C. Navigációs gombok és jelzőfények (LED-ek)

6	Com LED: villogással jelzi, ha a buszon kommunikáció folyik.
7	Zöld LED/On: a vezérlőrész működését jelzi.
8	Sárga LED/Warn.: figyelmeztetést jelez.
9	Villogó piros LED/Alarm: vészjelzést jelez.
10	[Back] (Vissza): visszatérés az előző lépéshez vagy a navigációs rendszer előző szintjére.
11	Nyíl gombok [▲] [▼]: mozgás a paramétercsoportok és paraméterek között, valamint a paramétereken belül. A helyi referencia beállítására is használhatók.
12	[OK]: paraméter kiválasztása és paraméter-beállítás módosításának elfogadása.

Táblázat 1.21

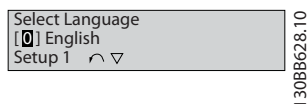
#### D. Vezérlőgombok és jelzőfények (LED-ek)

13	[Hand On] (Kézi be): a motor indítása és az LCP segítségével történő frekvenciaváltó-vezérlés bekapcsolása. <b>MEGJEGYZÉS</b> A 27-es digitális bemenet (5-12 Terminal 27 Digital Input) alapértelmezett beállítása szabadonfutású inverz. Ez azt jelenti, hogy a [Hand On] gombbal csak akkor indítható be a motor, ha 24 V van a 27-es csatlakozón, ezért össze kell kötni egymással a 12-es és a 27-es csatlakozót.
14	[Off/Reset]: a csatlakoztatott motor leállítása (kikapcsolás), vészjelzési állapotban pedig hibatörlés.
15	[Auto On] (Auto be): a frekvenciaváltó vezérlőkapcsolkkal vagy soros kommunikációval történő vezérlésének bekapcsolása.

Táblázat 1.22

**Bekapcsoláskor**

Az első bekapcsoláskor az egység a kívánt nyelv kiválasztására kéri a felhasználót. A nyelv kiválasztása után ez a képernyő a további bekapcsolások alkalmával már nem jelenik meg, a nyelv azonban módosítható a *0-01 Language* segítségével.

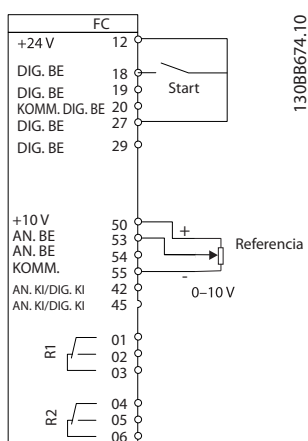


1308B628.10

Ábra 1.27

**1.4.3 Indítóvarázsló nyílt hurkú alkalmazásokhoz**

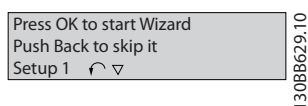
A belső „wizard” varázslómenü világos, logikus módon kalauzolja végig a telepítőt a frekvenciaváltó beállításának lépésein az adott nyílt hurkú alkalmazáshoz. Nyílt hurkú alkalmazás alatt itt start jellel, analóg referenciával (feszültség vagy áram) és esetleg reléjelekkel (a folyamattól kapott visszacsatolójelekkel azonban nem) rendelkező alkalmazást értünk.



1308B674.10

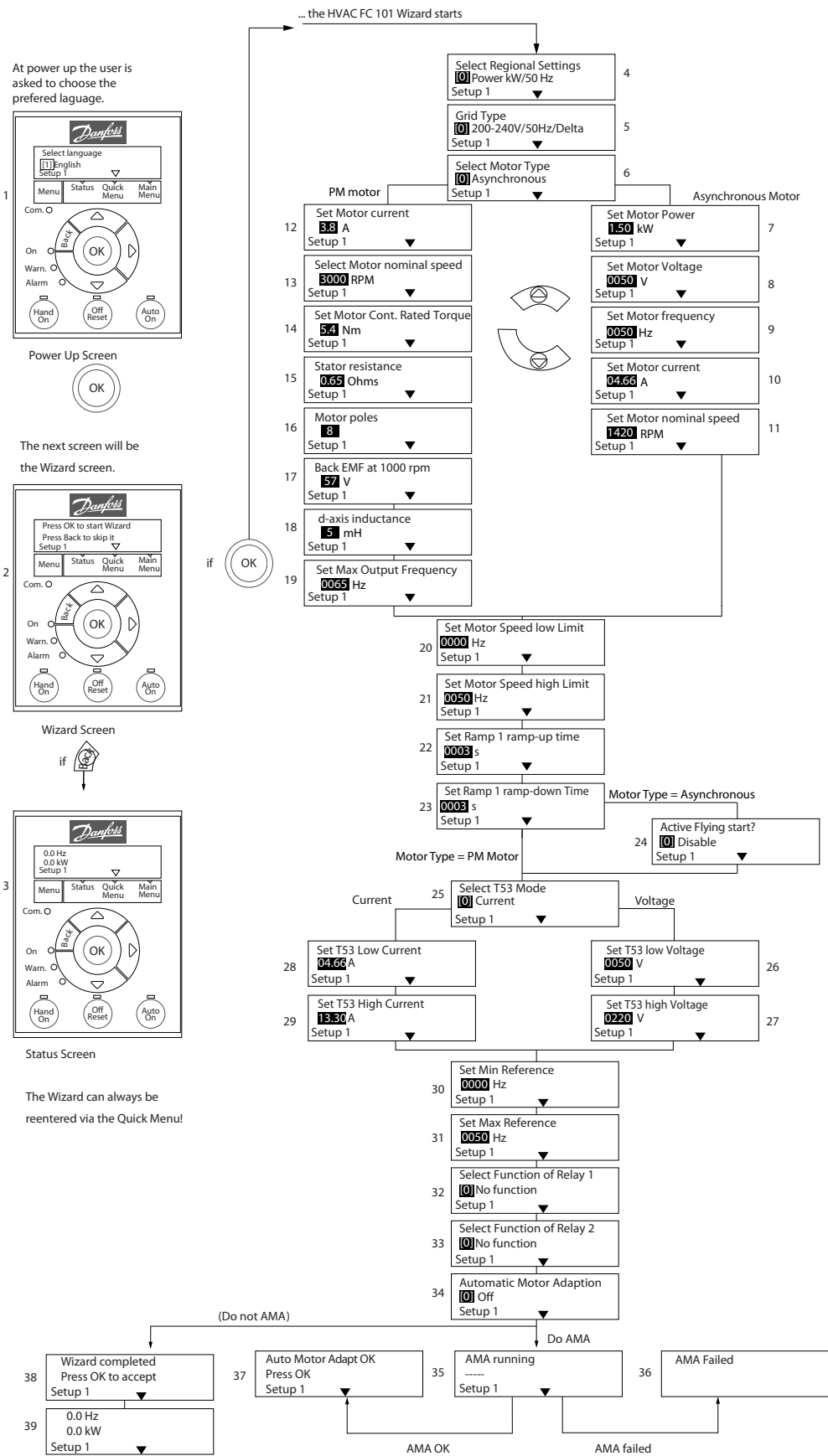
Ábra 1.28

Bekapcsolás után először a varázsló jelenik meg, amíg nem módosítják valamelyik paramétert. A varázsló a gyorsmenüből bármikor elérhető. Nyomja meg az [OK] gombot a varázsló indításához. Ha a [BACK] gombot nyomja meg, ismét az FC101 állapotképernyője jelenik meg.



1308B629.10

Ábra 1.29



Ábra 1.30

## Az FC101 indítóvarázslója nyílt hurkú alkalmazásokhoz

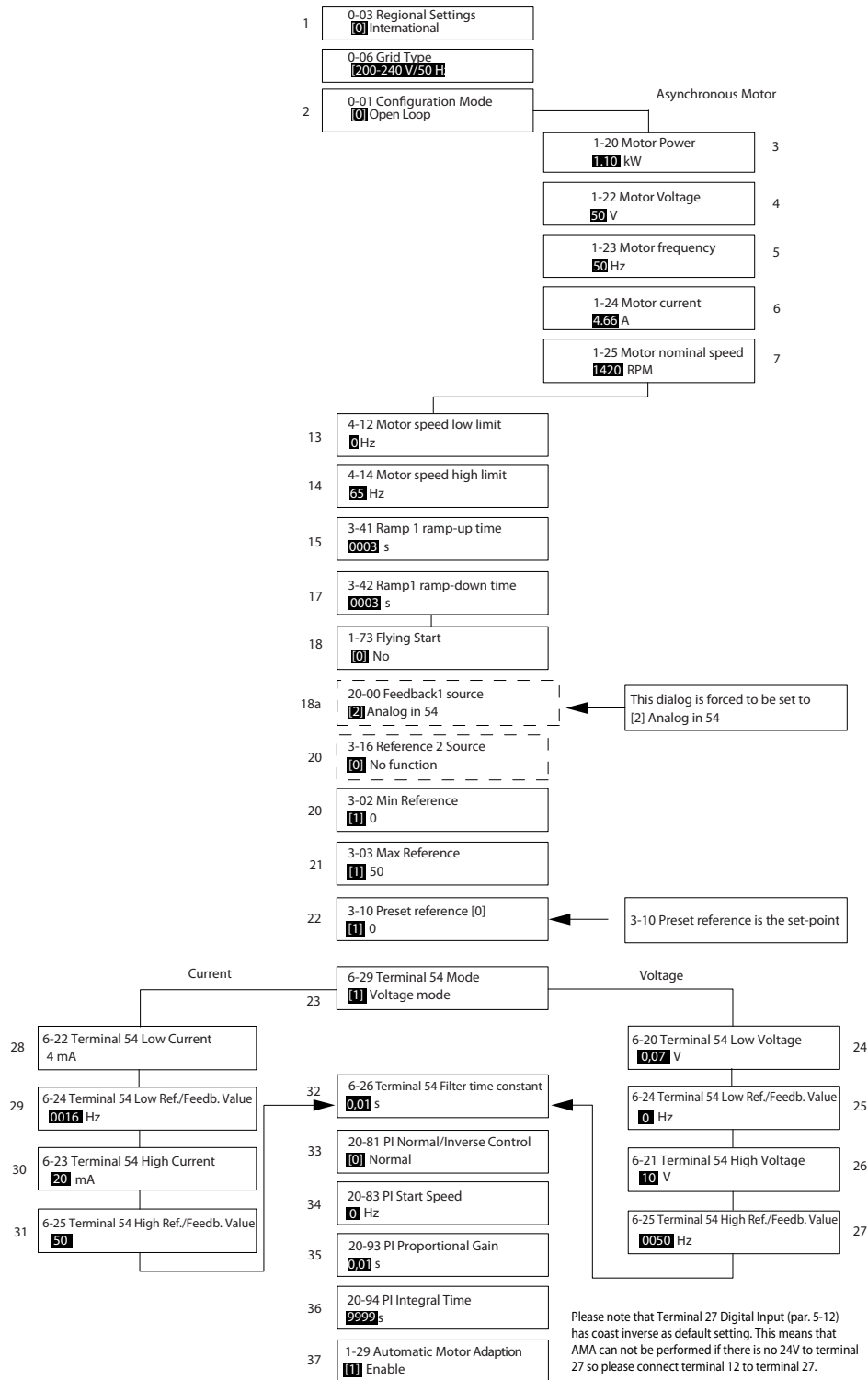
Szám és név	Tartomány	Alapértelmezés	Funkció
0-03 Regional Settings	[0] International [1] US	0	
0-06 Grid Type	[0] 200-240 V/50 Hz/IT-grid [1] 200-240 V/50 Hz/Delta [2] 200-240 V/50 Hz [10] 380-440 V/50 Hz/IT-grid [11] 380-440 V/50 Hz/Delta [12] 380-440 V/50 Hz [20] 440-480 V/50 Hz/IT-grid [21] 440-480 V/50 Hz/Delta [22] 440-480 V/50 Hz [30] 525-600 V/50 Hz/IT-grid [31] 525-600 V/50 Hz/Delta [32] 525-600 V/50 Hz [100] 200-240 V/60 Hz/IT-grid [101] 200-240 V/60 Hz/Delta [102] 200-240 V/60 Hz [110] 380-440 V/60 Hz/IT-grid [111] 380-440 V/60 Hz/Delta [112] 380-440 V/60 Hz [120] 440-480 V/60 Hz/IT-grid [121] 440-480 V/60 Hz/Delta [122] 440-480 V/60 Hz [130] 525-600 V/60 Hz/IT-grid [131] 525-600 V/60 Hz/Delta [132] 525-600 V/60 Hz	Teljesítményfüggő	Válasszon üzemmódot a kikapcsolt frekvenciaváltó hálózatra való csatlakoztatása utáni újraindításához.
1-20 Motor Power	0,12–110 kW/0,16–150 LE	Teljesítményfüggő	Adja meg a motorteljesítményt az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-22 Motor Voltage	50,0–1000,0 V	Teljesítményfüggő	Adja meg a motorfeszültséget az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-23 Motor Frequency	20,0–400,0 Hz	Teljesítményfüggő	Adja meg a motorfrekvenciát az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-24 Motor Current	0,01–10000,00 A	Teljesítményfüggő	Adja meg a motoráramot az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-25 Motor Nominal Speed	100,0–9999,0 1/min	Teljesítményfüggő	Adja meg a névleges motorfordulatszámot az adattáblán szereplő értékek alapján.
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0–400 Hz	0 Hz	Adja meg a motor fordulatszámának alsó korlátját.
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0,0–400 Hz	65 Hz	Adja meg a motor fordulatszámának felső korlátját.
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0,05–3600,0 s	Teljesítményfüggő	A felrampázás ideje 0-ról az 1-23 Motor Frequency értékére.
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0,05–3600,0 s	Teljesítményfüggő	A lerampázás ideje az 1-23 Motor Frequency értékéről 0-ra.
1-73 Flying Start	[0] Disabled [1] Enabled	0	Válassza az Enabled beállítást ahhoz, hogy a frekvenciaváltó újraindíthassa a forgásban lévő motort.
6-19 Terminal 53 mode	[0] Current [1] Voltage	1	Válassza ki, hogy áram- vagy feszültségbemenetként szolgáljon-e az 53-as csatlakozó.
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0–10 V	0,07 V	Az alsó referencia értékének megfelelő feszültség megadása.
6-11 Terminal 53 High Voltage	0–10 V	10 V	A felső referencia értékének megfelelő feszültség megadása.

Szám és név	Tartomány	Alapértelmezés	Funkció
6-12 Terminal 53 Low Current	0–20 mA	4	Az alsó referencia értékének megfelelő áram megadása.
6-13 Terminal 53 High Current	0–20 mA	20	A felső referencia értékének megfelelő áram megadása.
3-02 Minimum Reference	-4999-4999	0	A minimális referencia az összes referencia összegeként kapható legkisebb érték.
3-03 Maximum Reference	-4999-4999	50	A maximális referencia az összes referencia összegeként kapható legnagyobb érték.
5-40 Function Relay [0] Function relay	Lásd <i>5-40 Function Relay</i>	Alarm	Az 1-es kimeneti relé vezérlésére szolgáló funkció kiválasztása.
5-40 Function Relay [1] Function relay	Lásd <i>5-40 Function Relay</i>	Drive running	A 2-es kimeneti relé vezérlésére szolgáló funkció kiválasztása.
1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)	Lásd <i>1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)</i>	Off	Az AMA végrehajtása biztosítja az optimális teljesítményt.

Táblázat 1.23



Closed Loop Set-up Wizard (Zárt hurok beállítása varázsló)



1308C245.1.0

Ábra 1.31

## Closed Loop Set-up Wizard (Zárt hurok beállítása varázsló)

Szám és név	Tartomány	Alapértelmezés	Funkció
0-03 Regional Settings	[0] International [1] US	0	
0-06 Grid Type	[0]–[132] lásd: indítóvarázsló nyílt hurkú alkalmazásokhoz	Teljesítmény kiválasztva	Válasszon üzemmódot a kikapcsolt frekvenciaváltó hálózatra való csatlakoztatása utáni újraindításához.
1-20 Motor power	0,09–110 kW	Teljesítményfüggő	Adja meg a motorteljesítményt az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-22 Motor Voltage	50,0–1000,0 V	Teljesítményfüggő	Adja meg a motorfeszültséget az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-23 Motor Frequency	20,0–400,0 Hz	Teljesítményfüggő	Adja meg a motorfrekvenciát az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-24 Motor Current	0,01–10 000,00 A	Teljesítményfüggő	Adja meg a motoráramot az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-25 Motor Nominal Speed	100,0–9999,0 1/min	Teljesítményfüggő	Adja meg a névleges motorfordulatszámot az adattáblán szereplő értékek alapján.
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0–400 Hz	0,0 Hz	Adja meg a motor fordulatszámának alsó korlátját.
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0,1–400 Hz	65 Hz	Adja meg a motor fordulatszámának felső korlátját.
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0,05–3600,0 s	Teljesítményfüggő	A felrampázás ideje 0 Hz-ről az 1-23-as paraméter értékére.
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0,05–3600,0 s	Teljesítményfüggő	A lerampázás ideje az 1-23-as paraméter értékéről 0-ra.
1-73 Flying Start	[0] Disabled [1] Enabled	0	Válassza az Enabled beállítást ahhoz, hogy a frekvenciaváltó újraindíthassa a forgásban lévő motort.
3-02 Minimum Reference	-4999-4999	0	A minimális referencia az összes referencia összegeként kapható legkisebb érték.
3-03 Maximum Reference	-4999-4999	50	A maximális referencia az összes referencia összegeként kapható legnagyobb érték.
3-10 Preset Reference	-100-100%	0	Adja meg az alapjelet
6-29 Terminal 54 mode	[0] Current [1] Voltage	1	Válassza ki, hogy áram- vagy feszültségbemenetként szolgáljon-e az 54-es csatlakozó.
6-20 Terminal 54 Low Voltage	0–10 V	0.07V	Az alsó referencia értékének megfelelő feszültség megadása.
6-21 Terminal 54 High Voltage	0–10 V	10V	A felső referencia értékének megfelelő feszültség megadása.
6-22 Terminal 54 Low Current	0–20 mA	4	A felső referencia értékének megfelelő áram megadása.
6-23 Terminal 54 High Current	0–20 mA	20	A felső referencia értékének megfelelő áram megadása.
6-24 Terminal 54 Low Ref./ Feedb. Value	-4999-4999	0	A 6-20-as/6-22-es paraméterben beállított feszültségnek vagy áramnak megfelelő visszacsatolási érték beállítása.
6-25 Terminal 54 High Ref./ Feedb. Value	-4999-4999	50	A 6-21-es/6-23-as paraméterben beállított feszültségnek vagy áramnak megfelelő visszacsatolási érték beállítása
6-26 Terminal 54 Filter Time Constant	0–10 s	0,01	A szűrő időállandójának megadása.
20-81 PI Normal/Inverse control	[0] Normal [1] Inverse	0	<i>Normal</i> [0]: a folyamatvezérlés pozitív folyamathiba esetén növeli a kimeneti fordulatszámot. <i>Inverse</i> [1]: a kimeneti fordulatszám csökkentése.
20-83 PI Start Speed [Hz]	0–200 Hz	0	A PI-szabályozás megkezdésének indítójelével szolgáló motorfordulatszám megadása
20-93 PI Proportional Gain	0-10	0,01	A folyamatvezérlő arányossági tényezőjének megadása. Nagymértékű erősítéssel gyors vezérlés érhető el, de túl nagy érték esetén a folyamat elvesztheti stabilitását.

Szám és név	Tartomány	Alapértelmezés	Funkció
20-94 PI Integral Time	0,1–999,0 s	999,0 s	A folyamatvezérlő integrálási idejének megadása. Rövid integrálási idő esetén gyors lesz a szabályozás, de ha az integrálási idő túl rövid, a folyamat instabillá válhat. Az integrálási művelet nagyon hosszú integrálási idő megadásával letiltható.
1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)		Off	Az AMA végrehajtása biztosítja az optimális teljesítményt.

Táblázat 1.24

**Motor Set-up (Motorbeállítás)**

A gyorsmenü Motor Set-up része a szükséges motorparaméterek beállításán kalauzol végig.

Szám és név	Tartomány	Alapértelmezés	Funkció
0-03 Regional Settings	[0] International [1] US	0	
0-06 Grid Type	[0]–[132] lásd: indítóvarázsló nyílt hurkú alkalmazásokhoz	Teljesítmény kiválasztva	Válasszon üzemmódot a kikapcsolt frekvenciaváltó hálózatra való csatlakoztatása utáni újraindításához.
1-20 Motor power	0,12–110 kW/ 0,16–150 LE	Teljesítményfüggő	Adja meg a motorteljesítményt az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-22 Motor Voltage	50,0–1000,0 V	Teljesítményfüggő	Adja meg a motorfeszültséget az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-23 Motor Frequency	20,0–400,0 Hz	Teljesítményfüggő	Adja meg a motorfrekvenciát az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-24 Motor Current	0,01–10 000,00 A	Teljesítményfüggő	Adja meg a motoráramot az adattáblán szereplő értékek alapján.
1-25 Motor Nominal Speed	100,0–9999,0 1/min	Teljesítményfüggő	Adja meg a névleges motorfordulatszámot az adattáblán szereplő értékek alapján.

Szám és név	Tartomány	Alapértelmezés	Funkció
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0–400 Hz	0,0 Hz	Adja meg a motor fordulatszámának alsó korlátját.
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0–400 Hz	65	Adja meg a motor fordulatszámának felső korlátját.
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0,05–3600,0 s	Teljesítményfüggő	A felrampázás ideje 0 Hz-ről az 1-23 Motor Frequency értékére.
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0,05–3600,0 s	Teljesítményfüggő	A lerampázás ideje az 1-23 Motor Frequency értékéről 0-ra.
1-73 Flying Start	[0] Disabled [1] Enabled	0	Válassza az Enabled beállítást ahhoz, hogy a frekvenciaváltó újraindíthassa a forgásban lévő motort.

Táblázat 1.25

**Changes Made (Módosítások)**

A gyári beállítástól eltérő értékű paraméterek. A listán csak az aktuális módosított setup módosított paraméterei szerepelnek.

Ha egy módosított paraméter visszakapja a gyári beállításnak megfelelő értéket, a paraméter NEM fog szerepelni a Changes Made listán.

1. A Quick Menu megnyitásához a [MENU] gombbal vigye a jelzőháromszöget a Quick Menu felirat fölé.
2. A [▲] [▼] gombokkal válassza ki az FC101 Wizard, a Closed Loop Setup, a Motor Setup vagy a Changes Made elemet, és 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. Nyomja meg kétszer a [Back] gombot a „Status” (Állapot) menü megnyitásához vagy egyszer a [Menu] gombot a „Main Menu” (Főmenü) megnyitásához.

A főmenüben az összes paraméter elérhető.

1. A [MENU] gombbal vigye a jelzőháromszöget a „Main Menu” felirat fölé.
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.

## 1.5.1 Paraméterek áttekintése

Paraméterek áttekintése			
<b>0-** Operation / Display</b> <b>0-0* Basic Settings</b> <b>0-01 Language</b> *[0] English [1] Deutsch [2] Francais [3] Dansk [4] Español [5] Italiano [28] Portuguese [255] No Text <b>0-03 Regional Settings</b> *[0] International [1] US <b>0-04 Operating State at Power-up</b> *[0] Resume [1] Forced stop, ref=old <b>0-06 GridType</b> 0] 200-240 V/50 Hz/IT-grid [1] 200-240 V/50 Hz/Delta [2] 200-240 V/50 Hz [10] 380-440 V/50 Hz/IT-grid [11] 380-440 V/50 Hz/Delta [12] 380-440 V/50 Hz [20] 440-480 V/50 Hz/IT-grid [21] 440-480 V/50 Hz/Delta [22] 440-480 V/50 Hz [30] 525-600 V/50 Hz/IT-grid [31] 525-600 V/50 Hz/Delta [32] 525-600 V/50 Hz [100] 200-240 V/60 Hz/IT-grid [101] 200-240 V/60 Hz/Delta [102] 200-240 V/60 Hz [110] 380-440 V/60 Hz/IT-grid [111] 380-440 V/60 Hz/Delta [112] 380-440 V/60 Hz [120] 440-480 V/60 Hz/IT-grid [121] 440-480 V/60 Hz/Delta [122] 440-480 V/60 Hz [130] 525-600 V/60 Hz/IT-grid [131] 525-600 V/60 Hz/Delta [132] 525-600 V/60 Hz <b>0-07 Auto DC Braking IT</b> [0] Off *[1] On <b>0-1* Set-up Operations</b> <b>0-10 Active Set-up</b> *[1] Set-up 1 [2] Set-up 2 [9] Multi Set-up <b>0-11 Programming Set-up</b> [1] Set-up 1	[2] Set-up 2 *[9] Active Set-up <b>0-12 Link Setups</b> [0] Not linked *[20] Linked <b>0-3* LCP Custom Readout</b> <b>0-30 Custom Readout Unit</b> [0] None *[1] % [5] PPM [10] 1/Min [11] RPM [12] Pulse/s [20] l/s [21] l/min [22] l/h [23] m3/s [24] m3/min [25] m3/h [30] kg/s [31] kg/min [32] kg/h [33] t/min [34] t/h [40] m/s [41] m/min [45] m [60] Degree Celsius [70] mbar [71] bar [72] Pa [73] kPa [74] m Wg [80] kW [120] GPM [121] gal/s [122] gal/min [123] gal/h [124] CFM [127] ft3/h [140] ft/s [141] ft/min [160] Degree Fahr [170] psi [171] lb/in2 [172] in WG [173] ft WG [180] HP <b>0-31 Custom Readout Min Value</b> 0,00–1 000 000,0, * 0,00 <b>0-32 Custom Readout Max Value</b> 0,00–1 000 000,0, * 100,00 <b>0-37 Display Text 1</b> <b>0-38 Display Text 2</b>	<b>0-39 Display Text 3</b> <b>0-4* LCP Keypad</b> <b>0-40 [Hand on] Key on LCP</b> [0] Disabled *[1] Enabled <b>0-42 [Auto on] Key on LCP</b> [0] Disabled *[1] Enabled <b>0-44 [Off / Reset] Key on LCP</b> [0] Disable All *[1] Enable All [7] Enable Reset Only <b>0-5* Copy/Save</b> <b>0-50 LCP Copy</b> *[0] No copy [1] All to LCP [2] All from LCP [3] Size indep. from LCP <b>0-51 Set-up Copy</b> *[0] No copy [1] Copy from setup 1 [2] Copy from setup 2 [9] Copy from Factory setup <b>0-6* Password</b> <b>0-60 Main Menu Password</b> 0–999, * 0 <b>1-** Load and Motor</b> <b>1-0* General Settings</b> <b>1-00 Configuration Mode</b> *[0] Open loop [3] Closed loop <b>1-01 Motor Control Principle</b> [0] U/f *[1] VVC+ <b>1-03 Torque Characteristics</b> *[1] Variable torque [3] Auto Energy Optim. <b>1-06 Clockwise Direction</b> *[0] Normal [1] Inverse <b>1-20 Motor Power</b> [2] 0.12 kW - 0.16 Hp [3] 0.18 kW - 0.25 Hp [4] 0.25 kW - 0.33 Hp [5] 0.37 kW - 0.50 Hp [6] 0.55 kW - 0.75 Hp [7] 0.75 kW - 1.00 Hp [8] 1.10 kW - 1.50 Hp [9] 1.50 kW - 2.00 Hp [10] 2.20 kW - 3.00 Hp [11] 3.00 kW - 4.00 Hp [12] 3.70 kW - 5.00 Hp [13] 4.00 kW - 5.40 Hp [14] 5.50 kW - 7.50 Hp	[15] 7.50 kW - 10.0 Hp [16] 11.00 kW - 15.00 Hp [17] 15.00 kW - 20 Hp [18] 18.5 kW - 25 Hp [19] 22 kW - 30 Hp [20] 30 kW - 40 Hp [21] 37 kW-50 Hp [22] 45 kW-60 Hp [23] 55 kW-75 Hp [24] 75 kW-100 Hp [25] 90 kW-120 Hp [26] 110 kW-150 Hp <b>1-22 Motor Voltage</b> 50–1000 V <b>1-23 Motor Frequency</b> 20–400, *(50) Hz <b>1-24 Motor Current</b> 0,01–(26,00), [A] <b>1-25 Motor Nominal Speed</b> 100–6000 1/min, <b>1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)</b> *[0] Off [1] Enable Complete AMA [2] Enable Reduced AMA <b>1-3* Adv. Motor Data I</b> <b>1-30 Stator Resistance (Rs)</b> 0,000–99,990 ohm <b>1-33 Stator Leakage Reactance (X1)</b> 0,000–999,900 ohm <b>1-35 Main Reactance (Xh)</b> 0,00–999,90 ohm <b>1-39 Motor Poles</b> 2–100, * 4 <b>1-4* Adv. Motor Data II</b> <b>1-42 Motor Cable Length</b> 0–150, * 50 m <b>1-43 Motor Cable Length Feet</b> 0–431, * 144 <b>1-5* Load Indep. Setting</b> <b>1-50 Motor Magnetisation at Zero Speed</b> 0–300, * 100% <b>1-52 Min Speed Normal Magnetising [Hz]</b> 0,0–10,0, * 0,0 <b>1-55 Characteristic - U</b> 0–999 V, *0 V <b>1-56 U/f Characteristic - F</b> 0–400 Hz, *(0) <b>1-6* Load Depend. Setting</b> <b>1-62 Slip Compensation</b> –400–399%, * 0%

Táblázat 1.26

Paraméterek áttekintése			
<b>1-63 Slip Compensation Time Constant</b> 0,05–5,00 s, * 0,10 <b>1-64 Resonance Dampening</b> 0–500%, * 100 <b>1-65 Resonance Dampening Time Constant</b> 0,001–0,050 s, * 0,005 <b>1-7* Start Adjustments</b> <b>1-71 Start Delay</b> 0,0–10,0 s, * 0,0 <b>1-72 Start Function</b> [0] DC Hold/delay time *[2] Coast/delay time <b>1-73 Flying Start</b> *[0] Disabled [1] Enabled <b>1-8* Stop Adjustments</b> <b>1-80 Function at Stop</b> *[0] Coast [1] DC hold/MotorPreheat <b>1-82 Min Speed for Function at Stop [Hz]</b> 0,0–20,0 Hz, * 0,0 <b>1-9* Motor Temperature</b> <b>1-90 Motor Thermal Protection</b> *[0] No protection [1] Thermistor warning [2] Thermistor trip [3] ETR warning 1 [4] ETR trip 1 <b>1-93 Thermistor Source</b> *[0] None [1] Analog input 53 [6] Digital input 29 <b>2-** Brakes</b> <b>2-0* DC-Brake</b> <b>2-00 DC Hold/Motor Preheat Current</b> 0–160%, * 50 <b>2-01 DC Brake Current</b> 0–150%, * 50 <b>2-02 DC Braking Time</b> 0,0–60,0 s, * 10,0 <b>2-04 DC Brake Cut In Speed</b> 0,0–400,0 Hz, * 0,0 <b>2-1* Brake Energy Funct.</b> <b>2-17 Over-voltage Control</b> [0] Disabled *[2] Enabled <b>3-** Reference / Ramps</b> <b>3-0* Reference Limits</b> <b>3-02 Minimum Reference</b> (-4999,000)–4999,000, * 0,000 <b>3-03 Maximum Reference</b> (-4999,000)–4999,000, * 50,000	<b>3-1* References</b> <b>3-10 Preset Reference</b> -100,00–100,00%, * 0,00 <b>3-11 Jog Speed [Hz]</b> 0,0–400,0 Hz, * 5,0 <b>3-14 Preset Relative Reference</b> -100,00–100,00, * 0,00 <b>3-15 Reference 1 Source</b> [0] No function *[1] Analog in 53 [2] Analog in 54 [11] Local bus reference <b>3-16 Reference 2 Source</b> [0] No function [1] Analog in 53 *[2] Analog in 54 [11] Local bus reference <b>3-17 Reference 3 Source</b> [0] No function [1] Analog in 53 [2] Analog in 54 *[11] Local bus reference <b>3-4* Ramp 1</b> <b>3-41 Ramp 1 Ramp up Time</b> 0,05–3600,00 s, *teljesítményfüggő <b>3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</b> 0,05–3600,00 s, *teljesítményfüggő <b>3-5* Ramp 2</b> <b>3-51 Ramp 2 Ramp up Time</b> 0,05–3600,00 s, *teljesítményfüggő <b>3-52 Ramp 2 Ramp down Time</b> 0,05–3600,00 s, *teljesítményfüggő <b>3-8* Other Ramps</b> <b>3-80 Jog Ramp Time</b> 0,05–3600,00 s, *teljesítményfüggő <b>3-81 Quick Stop Ramp Time</b> 0,05–3600,00 s, *teljesítményfüggő <b>4-** Limits / Warnings</b> <b>4-1* Motor Limits</b> <b>4-10 Motor Speed Direction</b> [0] Clockwise *[2] Both directions <b>4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]</b> 0,0–400 Hz, * 0,0 Hz <b>4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</b> 0,1–400 Hz, * 65,0 Hz <b>4-18 Current Limit</b> 0–300%, * 110	<b>4-19 Max Output Frequency</b> 0,0–400,0 Hz, * 65,0 <b>4-4* Adj. Warnings 2</b> <b>4-40 Warning Freq. Low</b> 0,0–400,0 Hz, *400,0 <b>4-41 Warning Freq. High</b> 0,0–400,0 Hz, *400,0 <b>4-5* Adj. Warnings</b> <b>4-50 Warning Current Low</b> 0,00–194,00 A, * 0,00 <b>4-51 Warning Current High</b> 0,00–194,00 A, * 194,00 <b>4-54 Warning Reference Low</b> -4999,000–4999,000, *-4999,000 <b>4-55 Warning Reference High</b> -4999,000–4999,000, *4999,000 <b>4-56 Warning Feedback Low</b> -4999,000–4999,000, *-4999,000 <b>4-57 Warning Feedback High</b> -4999,000–4999,000, *4999,000 <b>4-58 Missing Motor Phase Function</b> [0] Off *[1] On <b>4-6* Speed Bypass</b> <b>4-61 Bypass Speed From [Hz]</b> 0,0–400,0, * 0,0 <b>4-63 Bypass Speed To [Hz]</b> 0,0–400,0, * 0,0 <b>4-64 Semi-Auto Bypass Set-up</b> *[0] Off [1] Enable <b>5-** Digital In/Out</b> <b>5-0* Digital I/O mode</b> <b>5-00 Digital Input Mode</b> *[0] PNP [1] NPN <b>5-03 Digital Input 29 Mode</b> *[0] PNP [1] NPN <b>5-1* Digital Inputs</b> <b>5-10 Terminal 18 Digital Input</b> [0] No operation [1] Reset [2] Coast inverse [3] Coast and reset inverse [4] Quick stop inverse [5] DC-brake inverse [6] Stop inverse [7] External Interlock *[8] Start [9] Latched start [10] Reversing [11] Start reversing [14] Jog	[16] Preset ref bit 0 [17] Preset ref bit 1 [18] Preset ref bit 2 [19] Freeze reference [20] Freeze output [21] Speed up [22] Speed down [23] Set-up select bit 0 [34] Ramp bit 0 [37] Fire mode [52] Run permissive [53] Hand Start [54] Auto start [60] Counter A (up) [61] Counter A (down) [62] Reset Counter A [63] Counter B (up) [64] Counter B (down) [65] Reset Counter B <b>5-11 Terminal 19 Digital Input</b> Lásd 5-10-es par., *[0] No operation <b>5-12 Terminal 27 Digital Input</b> Lásd 5-10-es par., *[2] Coast inverse <b>5-13 Terminal 29 Digital Input</b> Lásd 5-10-es par., *[14] Jog <b>5-3* Digital Outputs</b> <b>5-34 On Delay, Digital Output</b> 0,00–600,00 s, *0,01 s <b>5-35 Off Delay, Digital Output</b> 0,00–600,00 s, *0,01 s <b>5-4* Relays</b> <b>5-40 Function Relay</b> *[0] No operation [1] Control ready [2] Drive ready [3] Drive ready/remote control [4] Standby / no warning [5] VLT running [6] Running / no warning [7] Run in range/no warning [8] Run on ref/no warning [9] Alarm [10] Alarm or warning [12] Out of current range [13] Below current, low [14] Above current, high [16] Below speed, low [17] Above speed, high [19] Below feedback, low [20] Above feedback, high [21] Thermal warning [22] Ready, no thermal warning [23] Remote, ready, no thermal warning

Táblázat 1.27

Paraméterek áttekintése			
[24] Ready, Voltage OK	[5] Stop and trip	[102] Feedback	[194] Broken Belt Function
[25] Reverse	<b>6-1* Analog Input 53</b>	[103] Motor current	[196] Fire Mode
[26] Bus OK	<b>6-10 Terminal 53 Low Voltage</b>	[106] Power	[198] Bypass Mode
[35] External Interlock	0,00–10,00 V, * 0,07	[139] Bus Control	<b>6-73 Terminal 45 Output Min Scale</b>
[36] Control word bit 11	<b>6-11 Terminal 53 High Voltage</b>	<b>6-72 Terminal 45 Digital Output</b>	0,00–200,00%, * 0,00
[37] Control word bit 12	0,00–10,00 V, * 10,00	*[0] No operation	<b>6-74 Terminal 45 Output Max Scale</b>
[45] Bus Control	<b>6-12 Terminal 53 Low Current</b>	[1] Control ready	0,00–200,00%, * 100,00
[60] Comparator 0	0,00–20,00, * 4,00 mA	[2] Drive ready	<b>6-76 Terminal 45 Output Bus Control</b>
[61] Comparator 1	<b>6-13 Terminal 53 High Current</b>	[3] Drive ready/remote control	0,00–100,00%, * 0,00
[62] Comparator 2	0,00–20,00, * 20,00 mA	[4] Standby / no warning	<b>6-9* Analog/Digital Output 42</b>
[63] Comparator 3	<b>6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value</b>	[5] Drive running	<b>6-90 Terminal 42 Mode</b>
[64] Comparator 4	-4999,000–4999,000, * 0,000	[6] Running / no warning	*[0] 0-20 mA
[65] Comparator 5	<b>6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value</b>	[7] Run in range/no warning	[1] 4-20 mA
[70] Logic rule 0	-4999,000–4999,000, * 50,000	[8] Run on ref/no warning	[2] Digital Output
[71] Logic rule 1	<b>6-16 Terminal 53 Filter Time Constant</b>	[9] Alarm	<b>6-91 Terminal 42 Analog Output</b>
[72] Logic rule 2	0,01–10,00 s, * 0,01	[10] Alarm or warning	*[0] No operation
[73] Logic rule 3	<b>6-19 Terminal 53 mode</b>	[12] Out of current range	[100] Output frequency
[74] Logic rule 4	[0] Current mode	[13] Below current, low	[101] Reference
[75] Logic rule 5	*[1] Voltage mode	[14] Above current, high	[102] Feedback
[80] SL digital output A	<b>6-2* Analog Input 54</b>	[21] Thermal warning	[103] Motor current
[81] SL digital output B	<b>6-20 Terminal 54 Low Voltage</b>	[22] Ready, no thermal warning	[105] TorqueReltoRated
[82] SL digital output C	0,00–10,00 V, * 0,07	[23] Remote, ready, no thermal warning	[106] Power
[83] SL digital output D	<b>6-21 Terminal 54 High Voltage</b>	[24] Ready, Voltage OK	[139] Bus Control
[160] No alarm	0,00–10,00 V, * 10,00	[25] Reverse	<b>6-92 Terminal 42 Digital Output</b>
[161] Running reverse	<b>6-22 Terminal 54 Low Current</b>	[26] Bus OK	*[0] No operation
[165] Local ref. active	0,00–20,00, * 4,00 mA	[35] External Interlock	[1] Control ready
[166] Remote ref. active	<b>6-23 Terminal 54 High Current</b>	[45] Bus Control	[2] Drive ready
[167] Start command activ	0,00–20,00, * 20,00 mA	[60] Comparator 0	[3] Drive ready/remote control
[168] Drive in hand mode	<b>6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value</b>	[61] Comparator 1	[4] Standby / no warning
[169] Drive in auto mode	-4999,000–4999,000, * 0,000	[62] Comparator 2	[5] Drive running
[193] Sleep Mode	<b>6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value</b>	[63] Comparator 3	[6] Running / no warning
[194] Broken Belt Function	-4999,000–4999,000, * 50,000	[64] Comparator 4	[7] Run in range/no warning
[196] Fire Mode	<b>6-26 Terminal 54 Filter Time Constant</b>	[65] Comparator 5	[8] Run on ref/no warning
[198] Drive Bypass	0,01–10,00, * 0,01	[70] Logic rule 0	[9] Alarm
<b>5-41 On Delay, Relay</b>	<b>6-29 Terminal 54 mode [0] Current mode</b>	[71] Logic rule 1	[10] Alarm or warning
0,00–600,00 s, *0,01 s	[0] Current mode	[72] Logic rule 2	[12] Out of current range
<b>5-42 Off Delay, Relay</b>	*[1] Voltage mode	[73] Logic rule 3	[13] Below current, low
0,00–600,00 s, *0,01 s	<b>6-7* Analog/Digital Output 45</b>	[74] Logic rule 4	[14] Above current, high
<b>5-5* Pulse Input</b>	<b>6-70 Terminal 45 Mode</b>	[75] Logic rule 5	[21] Thermal warning
<b>5-9* Bus Controlled</b>	*[0] 0-20 mA	[80] SL digital output A	[22] Ready, no thermal warning
<b>5-90 Digital and Relay Bus Control</b>	[1] 4-20 mA	[81] SL digital output B	[23] Remote, ready, no thermal warning
0–0xFFFFFFFF, * 0	[2] Digital Output	[82] SL digital output C	[24] Ready, Voltage OK
<b>6-** Analog In/Out</b>	<b>6-71 Terminal 45 Analog Output</b>	[83] SL digital output D	[25] Reverse
<b>6-0* Analog I/O Mode</b>	*[0] No operation	[160] No alarm	[26] Bus OK
<b>6-00 Live Zero Timeout Time</b>	[100] Output frequency	[161] Running reverse	[35] External Interlock
1–99 s, * 10	[101] Reference	[165] Local ref. active	[45] Bus Control
<b>6-01 Live Zero Timeout Function</b>		[166] Remote ref. active	[60] Comparator 0
*[0] Off		[167] Start command activ	[61] Comparator 1
[1] Freeze output		[168] Drive in hand mode	[62] Comparator 2
[2] Stop [3] Jog		[169] Drive in auto mode[193] Sleep Mode	[63] Comparator 3
[4] Max. speed			

Táblázat 1.28

Paraméterek áttekintése			
[64] Comparator 4	[3] Metasys N2	*[3] Logic OR	[20] Alarm (trip)
[65] Comparator 5	[4] FLN	<b>8-56 Preset Reference Select</b>	[21] Alarm (trip lock)
[70] Logic rule 0	[5] BACNet	[0] Digital input	[22] Comparator 0
[71] Logic rule 1	<b>8-31 Address</b>	[1] Bus	[23] Comparator 1
[72] Logic rule 2	1–247, * 1	[2] Logic AND	[24] Comparator 2
[73] Logic rule 3	<b>8-32 Baud Rate</b>	*[3] Logic OR	[25] Comparator 3
[74] Logic rule 4	[0] 2400 Baud	<b>8-7* Bacnet</b>	[26] Logic rule 0
[75] Logic rule 5	[1] 4800 Baud	<b>8-70 BACnet Device Instance</b>	[27] Logic rule 1
[80] SL digital output A	*[2] 9600 Baud	0–0x400000UL	[28] Logic rule 2
[81] SL digital output B	[3] 19200 Baud	* 1	[29] Logic rule 3
[82] SL digital output C	[4] 38400 Baud	<b>8-72 MS/TP Maxmaster</b>	[33] Digital input DI18
[83] SL digital output D	[5] 57600 Baud	0–127, * 127	[34] Digital input DI19
[160] No alarm	[6] 76800 Baud	<b>8-73 MS/TP Max Info Frames</b>	[35] Digital input DI27
[161] Running reverse	[7] 115200 Baud	1–65 534, * 1	[36] Digital input DI29
[165] Local ref. active	<b>8-33 Parity / Stop Bits</b>	<b>8-74 "I am" Service</b>	*[39] Start command
[166] Remote ref. active	*[0] Even Parity, 1 Stop Bit	*[0] Send at power-up	[40] Drive stopped
[167] Start command activ	[1] Odd Parity, 1 Stop Bit	[1] Continuously	[41] Reset trip
[168] Drive in hand mode	[2] No Parity, 1 Stop Bit	<b>8-75 Intialisation Password</b>	[42] Auto reset trip
[169] Drive in auto mode	[3] No Parity, 2 Stop Bits	<b>8-8* FC Port Diagnostics</b>	[43] Key Ok
[193] Sleep Mode	<b>8-35 Minimum Response Delay</b>	<b>8-80 Bus Message Count</b>	[44] Key Reset
[194] Broken Belt Function	0,001–0,500 s, * 0,010	0–65 536, * 0	[47] Key Up
[196] Fire Mode	<b>8-36 Max Response Delay</b>	<b>8-81 Bus Error Count</b>	[48] Key Down
[198] Drive Bypass	0,100–10,000 s, *5,000	0–65 536, * 0	[50] Comparator 4
<b>6-93 Terminal 42 Output Min Scale</b>	<b>8-37 Max Inter-char delay</b>	<b>8-82 Slave Message Rcvd</b>	[51] Comparator 5
0,00–200,00%, * 0,00	0,025–0,025 s, * 0,025	0–65 536, * 0	[60] Logic rule 4
<b>6-94 Terminal 42 Output Max Scale</b>	<b>8-5* Digital/Bus</b>	<b>8-83 Slave Error Count</b>	[83] Broken belt
0,00–200,00%, * 100,00	<b>8-50 Coasting Select</b>	0–65 536, * 0	<b>13-02 Stop Event</b>
<b>6-96 Terminal 42 Output Bus Control</b>	[0] Digital input	<b>8-84 Slave Message Sent</b>	Lásd 13-02-es par., *[40] Drive stopped
0,00–100,00%, * 0,00	[1] Bus	0–65 536, * 0	<b>13-03 Reset SLC</b>
<b>8-** Comm. and Options</b>	[2] Logic AND	<b>8-85 Slave Timeout Errors</b>	*[0] Do not reset
<b>8-0* Comm. General Settings</b>	*[3] Logic OR	0–65 536, * 0	[1] Reset SLC
<b>8-01 Control Site</b>	<b>8-51 Quick Stop Select</b>	<b>8-88 Reset FC port Diagnostics</b>	<b>13-1* Comparators</b>
*[0] Digital and ctrl.word	[0] Digital input	*[0] Do not reset	<b>13-10 Comparator Operand</b>
[1] Digital only	[1] Bus	[1] Reset counter	*[0] Disabled
[2] Controlword only	[2] Logic AND	<b>8-9* Bus Feedback</b>	[1] Reference
<b>8-02 Control Source</b>	*[3] Logic OR	<b>8-94 Bus feedback 1</b>	[2] Feedback
[0] None	<b>8-52 DC Brake Select</b>	-32 768–32 767, * 0	[3] Motor speed
*[1] FC Port	[0] Digital input	<b>13-** Smart Logic</b>	[4] Motor current
<b>8-03 Control Timeout Time</b>	[1] Bus	<b>13-0* SLC Settings</b>	[6] Motor power
0,1–6500,0 s, * 1,0	[2] Logic AND	<b>13-00 SL Controller Mode</b>	[7] Motor voltage
<b>8-04 Control Timeout Function</b>	*[3] Logic OR	*[0] Off	[8] DC-link voltage
*[0] Off	<b>8-53 Start Select</b>	[1] On	[12] Analog input AI53
[1] Freeze output	[0] Digital input	<b>13-01 Start Event</b>	[13] Analog input AI54
[2] Stop	[1] Bus	[0] False	[20] Alarm number
[3] Jogging	[2] Logic AND	[1] True	[30] Counter A
[4] Max. speed	*[3] Logic OR	[2] Running	[31] Counter B
[5] Stop and trip	<b>8-54 Reversing Select</b>	[3] In range	<b>13-11 Comparator Operator</b>
[20] N2 Override Release	[0] Digital input	[4] On reference	[0] Less Than
<b>8-06 Reset Control Word Timeout</b>	[1] Bus	[7] Out of current range	*[1] Approx. Equal
*[0] No function	[2] Logic AND	[8] Below I <sub>low</sub>	[2] GreaterThan
[1] Do reset	*[3] Logic OR	[9] Above I <sub>high</sub>	<b>13-12 Comparator Value</b>
<b>8-3* FC Port Settings</b>	<b>8-55 Set-up Select</b>	[16] Thermal warning	-9999,0–9999,0, * 0,0
<b>8-30 Protocol</b>	[0] Digital input	[17] Mains out of range	<b>13-2* Timers</b>
*[0] FC	[1] Bus	[18] Reversing	
[2] Modbus RTU	[2] Logic AND	[19] Warning	

Táblázat 1.29



Paraméterek áttekintése			
<b>13-20 SL Controller Timer</b> 0,00–3600,00, * 0,00 <b>13-4* Logic Rules</b> <b>13-40 Logic Rule Boolean 1</b> Lásd 13-01-es par., *[0] False <b>13-41 Logic Rule Operator 1</b> *[0] Disabled [1] AND [2] OR [3] AND NOT [4] OR NOT [5] NOT AND [6] NOT OR [7] NOT AND NOT [8] NOT OR NOT <b>13-42 Logic Rule Boolean 2</b> Lásd 13-01-es par., *[0] False <b>13-43 Logic Rule Operator 2</b> Lásd 13-41-es par., *[0] Disabled <b>13-44 Logic Rule Boolean 3</b> Lásd 13-01-es par., *[0] False <b>13-5* States</b> <b>13-51 SL Controller Event</b> Lásd 13-01-es par., *[0] False <b>13-52 SL Controller Action</b> *[0] Disabled [1] No action [2] Select set-up 1 [3] Select set-up 2 [10] Select preset ref 0 [11] Select preset ref 1 [12] Select preset ref 2 [13] Select preset ref 3 [14] Select preset ref 4 [15] Select preset ref 5 [16] Select preset ref 6 [17] Select preset ref 7 [18] Select ramp 1 [19] Select ramp 2 [22] Run [23] Run reverse [24] Stop [25] Qstop [26] DC Brake [27] Coast [28] Freeze output [29] Start timer 0 [30] Start timer 1 [31] Start timer 2 [32] Set digital out A low [33] Set digital out B low [34] Set digital out C low [35] Set digital out D low [38] Set digital out A high [39] Set digital out B high [40] Set digital out C high	[41] Set digital out D high [60] Reset Counter A [61] Reset Counter B [70] Start timer 3 [71] Start timer 4 [72] Start timer 5 [73] Start timer 6 [74] Start timer 7 [100] Reset Alarm <b>14-*** Special Functions</b> <b>14-0* Inverter Switching</b> <b>14-01 Switching Frequency</b> [0] Ran3 [1] Ran5 [2] 2.0 kHz [3] 3.0 kHz [4] 4.0 kHz [5] 5.0 kHz [6] 6.0 kHz [7] 8.0 kHz [8] 10.0 kHz [9] 12.0kHz [10] 16.0kHz <b>14-03 Overmodulation</b> [0] Off *[1] On <b>14-08 Damping Gain Factor</b> 0–100%, * 96 <b>14-1* Mains on/off</b> <b>14-12 Function at Mains Imbalance</b> *[0] Trip [1] Warning [2] Disabled [3] Derate <b>14-2* Reset Functions</b> <b>14-20 Reset Mode</b> *[0] Manual reset [1] Automatic reset x 1 [2] Automatic reset x 2 [3] Automatic reset x 3 [4] Automatic reset x 4 [5] Automatic reset x 5 [6] Automatic reset x 6 [7] Automatic reset x 7 [8] Automatic reset x 8 [9] Automatic reset x 9 [10] Automatic reset x 10 [11] Automatic reset x 15 [12] Automatic reset x 20 [13] Infinite auto reset <b>14-21 Automatic Restart Time</b> 0–600 s, * 10 <b>14-22 Operation Mode</b> *[0] Normal operation [2] Initialisation	<b>14-27 Action At Inverter Fault</b> [0] Trip *[1] Warning <b>14-28 Production Settings</b> *[0] No action [1] Service reset [3] Software Reset <b>14-29 Service Code</b> 0–0x7FFFFFFF, * 0 <b>14-3* Current Limit Ctrl.</b> <b>14-4* Energy Optimising</b> <b>14-40 VT Level</b> 40–90%, * 90% <b>14-41 AEO Minimum Magnetisation</b> 40–75%, * 66 <b>14-5* Environment</b> <b>14-50 RFI Filter</b> [0] Off *[1] On <b>14-51 DC-link Voltage Compensation</b> [0] Off *[1] On <b>14-52 Fan Control</b> *[0] Auto [4] Auto Low temp env <b>14-53 Fan Monitor</b> [0] Disabled *[1] Warning [2] Trip <b>14-55 Output Filter</b> *[0] No Filter [1] Sine-Wave Filter [3] Sine-Wave Filter with Feedback <b>14-63 Min Switch Frequency</b> 1–16 kHz, * 1 <b>15-*** Drive Information</b> <b>15-0* Operating Data</b> <b>15-00 Operating Hours</b> 0–2 147 483 647, * 0 <b>15-01 Running Hours</b> 0–2 147 483 647, * 0 <b>15-02 kWh Counter</b> 0–65 535, * 0 <b>15-03 Power Up's</b> 0–2 147 483 647, * 0 <b>15-04 Over Temp's</b> 0–65 535, * 0 <b>15-05 Túlfeszültségek</b> 0–65 535, * 0 <b>15-06 Reset kWh Counter</b> *[0] Do not reset [1] Reset counter	<b>15-07 Reset Running Hours Counter</b> *[0] Do not reset [1] Reset counter <b>15-3* Alarm Log</b> <b>15-30 Alarm Log:</b> Error Code 0–255, * 0 <b>15-4* Drive Identification</b> <b>15-40 FC Type</b> <b>15-41 Power Section</b> <b>15-42 Voltage</b> <b>15-43 Software Version</b> <b>15-44 OrderedTypeCode</b> <b>15-46 Frekvenciaváltó</b> Ordering No <b>15-47 Power Card Ordering No</b> <b>15-48 LCP Id No</b> <b>15-49 Software ID Control Card</b> <b>15-50 Software ID Power Card</b> <b>15-51 Frekvenciaváltó Serial Number</b> <b>15-53 Power Card Serial Number</b> <b>16-*** Data Readouts</b> <b>16-0* General Status</b> <b>16-00 Control Word</b> 0–65 535, * 0 <b>16-01 Reference [Unit]</b> –4999,000–4999,000, * 0,000 <b>16-02 Reference</b> % -200,0–200,0, * 0,0 <b>16-03 Status Word</b> 0–65 535, * 0 <b>16-05 Main Actual Value [%]</b> –200,00–200,00, * 0,00 <b>16-09 Custom Readout</b> 0,00–9999,00, * 0,00 <b>16-1* Motor Status</b> <b>16-10 Power [kW]</b> 0,000–4,294, 967,500, *0,000 <b>16-11 Power [hp]</b> 0,000–2,294, 967,500 *0,000 <b>16-3* Drive Status</b> <b>16-30 DC Link Voltage</b> 0–65 535, * 0 <b>16-34 Heatsink Temp.</b> 0–255, * 0 <b>16-35 Inverter Thermal</b> 0–255%, * 0 <b>16-36 Inv. Nom. Current</b> 0,00–655,35, * 0,00 <b>16-37 Inv. Max. Current</b> 0,00–655,35 <b>16-38 SL Controller State</b> 0–255, * 0 <b>16-5* Ref. and Feedb.</b> <b>16-50 External Reference</b> –200,0–200,0%, * 0,0 <b>16-52 Feedback[Unit]</b>

Táblázat 1.30

Paraméterek áttekintése			
-4999,000–4999,000, * 0,000	<b>16-92 Warning Word</b> 0–0x7FFFFFFFUL, * 0	<b>20-84 On Reference Bandwidth</b> 0–200%, * 5	<b>22-6* Broken Belt Function</b>
<b>16-6* Inputs and Outputs</b>	<b>16-93 Warning Word 2</b> 0–0x7FFFFFFFUL, * 0	<b>20-9* PI Controller</b>	<b>22-60 Broken Belt Function</b> *[0] Off
<b>16-60 Digital input</b> 0–65 535, * 0	<b>16-94 Ext. Status Word</b> 0–0x7FFFFFFFUL, * 0	<b>20-91 PI Anti Windup</b> [0] Off	[1] Warning
<b>16-61 Terminal 53 Setting</b> *[0] Current mode [1] Voltage mode	<b>16-95 Ext. Status Word 2</b> 0–0x7FFFFFFFUL, * 0	*[1] On	[2] Trip
<b>16-62 Analog Input 53</b> 0,00–10,00, * 1,00	<b>18-**Extended Motor Data</b>	<b>20-93 PI Proportional Gain</b> 0,00–10,00, * 0,01	<b>22-61 Broken Belt Torque</b> 5–100%, * 10
<b>16-63 Terminal 54 Setting</b> *[0] Current mode [1] Voltage mode	<b>18-1* Firemode Log</b>	<b>20-94 PI Integral Time</b> 0,10–9999,00 s, * 9999,00	<b>22-62 Broken Belt Delay</b> 0–600 s, * 10
<b>16-64 Analog Input 54</b> 0,00–20,00, * 1,00	<b>18-10 Firemode log: Event</b> 0–255, * 0	<b>20-97 Process PI Feed Forward Factor</b> 0–400%, * 0	<b>24-** Appl. functions 2</b>
<b>16-65 Analog Output 42 [mA]</b> 0,00–20,00, * 0,00	<b>20-** FC Closed Loop</b>	<b>22-** Appl. functions</b>	<b>24-0* Fire mode</b>
<b>16-61 Digital Output</b>	<b>20-0* Feedback</b>	<b>22-4* Sleep mode</b>	<b>24-00 Fire Mode Function</b> *[0] Disabled
<b>16-72 Counter A</b> -32 768–32 767, * 0	<b>20-00 Feedback 1 Source</b> *[0] No function [1] Analog in 53 [2] Analog in 54 [100] Bus Feedback 1	<b>22-40 Minimum Run Time</b> 0–600 s, * 10	[1] Enabled Run Forward [2] Enabled Run Reverse [3] Enable-Coast [4] Enabled - Run Fwd/Rev
<b>16-73 Counter B</b> -32 768–32 767, * 0	<b>20-01 Feedback 1 Conversion</b> *[0] Linear [1] Square root	<b>22-41 Minimum Sleep Time</b> 0–600 s, * 10	<b>24-05 Fire Mode Preset Reference</b> -100–100%, * 0
<b>16-79 Analog output AO45</b> 0–20 mA, * 0	<b>20-8* PI Basic Setting</b>	<b>22-43 Wake-Up Speed [Hz]</b> 0,0–400,0, * 100,0	<b>24-09 Fire Mode Alarm Handling</b> *[1] Trip, Critical Alarms [2] Trip, All Alarms/Test
<b>16-8* Fieldbus / FC Port</b>	<b>20-81 Process PI Normal/ Inverse Control</b> *[0] Normal [1] Inverse	<b>22-44 Wake-Up Ref./FB difference</b> 0–100%, * 10	<b>24-1* Drive Bypass</b>
<b>16-86 FC Port REF 1</b> -32 768–32 767, * 0	<b>20-83 PI Start Speed [Hz]</b> 0,0–200,0, * 0,0	<b>22-45 Setpoint Boost</b> -100–100%, * 0	<b>24-10 Drive Bypass Function</b> *[0] Disabled [2] Enabled (Fire Mode only)
<b>16-9* Diagnosis Readouts</b>		<b>22-46 Maximum Boost Time</b> 0–600 s, * 60	<b>24-11 Drive Bypass Delay Time</b> 0–600 s, * 0
<b>16-90 Alarm Word</b> 0–0xFFFFFFFFFUL, * 0		<b>22-47 Sleep Speed [Hz]</b> 0,0–400,0, * 0,0	
<b>16-91 Alarm Word 2</b> 0–0xFFFFFFFFFUL, * 0			

Táblázat 1.31

## 1.6 Figyelmeztetések és vészjelzések

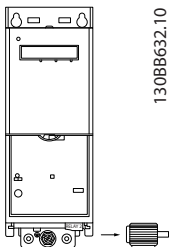
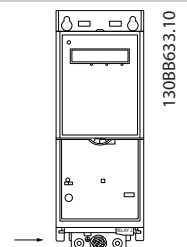
Hiba száma	Vészjelzés /figyelmeztetés bitszáma	Hibaszöveg	Figyelmeztetés	Vészjelzés	Leoldás blokkolással	A probléma oka
2	16	Live zero error	X	X		Az 53-as vagy 54-es csatlakozón kisebb a jel, mint a 6-10-es, 6-12-es, 6-20-as vagy 6-22-es paraméterben beállított érték 50%-a. Lásd még a 6-0X paramétercsoportot.
4	14	Mains ph. loss	X	X	X	Hiányzik egy fázis a tápoldalon, vagy túl nagy a feszültség kiegyensúlyozatlansága. Ellenőrizze a tápfeszültséget. Lásd a 14-12-es paramétert.
7	11	DC over volt	X	X		A közbensőköri feszültség meghaladja a korlátot.
8	10	DC under volt	X	X		A közbensőköri feszültség az alacsony feszültség figyelmeztetési korlátja alatt van.
9	9	Inverter overload	X	X		A terhelés túl hosszú ideig volt 100% fölött.
10	8	Motor ETR over	X	X		A motor túl forró, mivel a terhelés túl hosszú ideig volt 100% fölött. Lásd az 1-90-es paramétert.
11	7	Motor th over	X	X		A termisztor túlmelegedett vagy le van kapcsolva. Lásd az 1-90-es paramétert.
13	5	Over Current	X	X	X	Az inverter árama túllépte a csúcserőértéket.
14	2	Earth Fault		X	X	Kisülés a kimeneti fázisok és a föld között.
16	12	Short Circuit		X	X	Rövidzárlat a motorban vagy a motorcsatlakozókon.
17	4	Ctrl.word TO	X	X		Nincs kommunikáció a frekvenciaváltóval. Lásd a 8-0X paramétercsoportot.
24	50	Fan Fault	X	X		A ventilátor nem működik (csak 400 V-os, 30-90 kW-os berendezésen).
30	19	U phase loss		X	X	Kiesett az U motorfázis. Ellenőrizze a fázist. Lásd a 4-58-as paramétert.
31	20	V phase loss		X	X	Kiesett a V motorfázis. Ellenőrizze a fázist. Lásd a 4-58-as paramétert.
32	21	W phase loss		X	X	Kiesett a W motorfázis. Ellenőrizze a fázist. Lásd a 4-58-as paramétert.
38	17	Internal fault		X	X	Forduljon a helyi Danfoss-szállítóhoz.
44	28	Earth Fault		X	X	Kisülés a kimeneti fázisok és a föld között.
47	23	Control Voltage Fault	X	X	X	Lehet, hogy túl van terelve a 24 V-os egyenfeszültség.
48	25	VDD1 Supply Low		X	X	Kicsi a vezérlőfeszültség. Forduljon a helyi Danfoss-szállítóhoz.
50		AMA Calibration failed		X		Forduljon a helyi Danfoss-szállítóhoz.
51	15	AMA Unom,Inom		X		Feltehetőleg helytelen a motorfeszültség, a motoráram és a motorteljesítmény beállítása. Ellenőrizze a beállításokat.
52		AMA low Inom		X		Túlágosan alacsony a motoráram. Ellenőrizze a beállításokat.
53		AMA big motor		X		A motor túl nagy az AMA végrehajtásához.
54		AMA small mot		X		A motor túl kicsi az AMA végrehajtásához.
55		AMA par. range		X		A motorhoz megállapított paraméterek az elfogadható tartományon kívül esnek.
56		AMA user interrupt		X		A felhasználó megszakította az AMA-t.

Hiba száma	Vészjelzés /figyelmeztetés bitszáma	Hibaszöveg	Figyelmeztetés	Vészjelzés	Leoldás blokkolással	A probléma oka
57		AMA timeout		X		Próbálja többször újraindítani az AMA-t, amíg az AMA sikeresen be nem fejeződik. Ne feledje, hogy az ismételt futtatások annyira felmelegíthetik a motort, hogy az Rs és Rr ellenállás megnő. Ez azonban rendszerint nem jelent kritikus változást.
58		AMA internal	X	X		Forduljon a helyi Danfoss-szállítóhoz.
59	25	Current limit	X			A kimeneti áram a 4-18-as, Áramkorlát paraméterben beállított érték fölött van.
60	44	External Interlock		X		Külső retesz aktiválva. A normál működés folytatásához kapcsoljon 24 V-os egyenáramot a külső reteszhez programozott csatlakozóra, törölje a frekvenciaváltó hibáját (soros kommunikáció vagy digitális I/O útján, vagy a billentyűzet reset gombjának megnyomásával).
66	26	Heat sink Temperature Low	X			Ez a figyelmeztetés az IGBT-modulban lévő hőmérséklet-érzékelőn alapul (csak 400 V-os, 30–90 kW-os berendezésen).
69	1	Pwr. Card Temp	X	X	X	Túl meleg vagy túl hideg a teljesítménykártya hőmérséklet-érzékelője.
79		Illegal power section configuration	X	X		Belső hiba. Forduljon a helyi Danfoss-szállítóhoz.
80	29	Drive initialised		X		Minden paraméter-beállítás felveszi alapértelmezett értékét.
87	47	Auto DC Braking	X			A frekvenciaváltó DC-fékezést végez.
95	40	Broken Belt	X	X		A nyomaték a terhelés nélküli állapothoz beállított nyomatékszint alatt van, ami szíjszakadást jelez. Lásd a 22-6-os paramétercsoportot.
200		Fire Mode	X			Aktiválódott a tűz üzemmód.
202		Fire Mode Limits Exceeded	X			A tűz üzemmód elnyomott egy vagy több figyelmeztetést, érvénytelenítve a vészjelzéseket.
250		New sparepart		X	X	Az elektromos részt vagy a kapcsolóüzemű tápegységet kicserélték. (Csak 400 V-os, 30–90 kW-os berendezésen.) Forduljon a helyi Danfoss-szállítóhoz.
251		New Typecode		X	X	A frekvenciaváltó új típuskódot kapott (csak 400 V-os, 30–90 kW-os berendezésen). Forduljon a helyi Danfoss-szállítóhoz.

Táblázat 1.32

## 1.7 Általános specifikációk

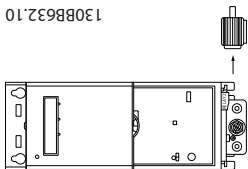
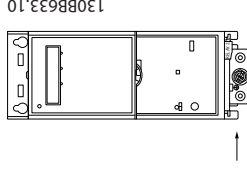
## 1.7.1 Hálózati táp: 3 x 200–240 V AC

frekvenciaváltó	PK2 5	PK3 7	PK7 5	P1K 5	P2K2	P3K 7	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	
Tipikus tengelyteljesítmény (kW)	0,25	0,37	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0	15,0	18,5	22,0	30,0	37,0	45,0	
Tipikus tengelyteljesítmény (LE)	0,33	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	
IP20 ház	H1	H1	H1	H1	H2	H3	H4	H4	H5	H6	H6	H7	H7	H8	H8	
Max. kábelméret a csatlakozóknál (hálózat, motor) [mm <sup>2</sup> /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	50/1	50/1	95/0	120/ (4/0)	
<b>Kimeneti áram</b>																
<b>40 °C-os környezeti hőmérséklet</b>																
 130BB632.10	Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	1,5	2,2	4,2	6,8	9,6	15,2	22,0	28,0	42,0	59,4	74,8	88,0	115,0	143,0	170,0
	Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	1,7	2,4	4,6	7,5	10,6	16,7	24,2	30,8	46,2	65,3	82,3	96,8	126,5	157,3	187,0
<b>Max. bemeneti áram</b>																
 130BB633.10	Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	1,1	1,6	2,8	5,6	8,6/7 .2	14,1 / 12,0	21,0/ 18,0	28,3/ 24,0	41,0/ 38,2	52,7	65,0	76,0	103,7	127,9	153,0
	Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	1,2	1,8	3,1	6,2	9,5/7 .9	15,5 / 13,2	23,1/ 19,8	31,1/ 26,4	45,1/ 42,0	58,0	71,5	83,7	114,1	140,7	168,3
Max. hálózati biztosítékok	Lásd 1.3.6 Biztosítékok															
Becsült teljesítményvesztés [W], legjobb esetben/ tipikusan <sup>1)</sup>	12/1 4	15/1 8	21/2 6	48/6 0	80/1 02	97/1 20	182/ 204	229/ 268	369/ 386	512	658	804	1015	1459	1350	
IP20 készülékház tömege [kg]	2.	2,0	2,0	2,1	3,4	4,5	7,9	7,9	9,5	24,5	24,5	36,0	36,0	51,0	51,0	
Hatásfok [%], legjobb esetben/ tipikusan <sup>1)</sup>	97,0 / 96,5	97,3 / 96,8	98,0/ 97,6	97,6 / 97,0	97,1/ 96,3	97,9 / 97,4	97,3/ 97,0	98,5/ 97,1	97,2/ 97,1	97,0	96,9	96,8	97,0	96,5	97,3	
<b>Kimeneti áram</b>																
<b>50 °C-os környezeti hőmérséklet</b>																
	Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	1,5	1,9	3,5	6,8	9,6	13,0	19,8	23,0	33,0	53,5	66,6	79,2	103,5	128,7	153,0
	Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	1,7	2,1	3,9	7,5	10,6	14,3	21,8	25,3	36,3	58,9	73,3	87,1	113,9	141,6	168,3

Táblázat 1.33

1) Névleges terhelésnél

## 1.7.2 Hálózati táp: 3 x 380–480 V AC

<b>Frekvenciaváltó</b> Tipikus tengelyteljesítmény (kW) Tipikus tengelyteljesítmény (LE) IP20 ház Max. kábelméret a csatlakozóknál (hálózat, motor) [mm <sup>2</sup> /AWG]		40 °C-os környezeti hőmérséklet												P90K 90,0 120/25 0MCM						
		PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K		P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	
<b>Kimeneti áram</b>  130BB632.10 Folyamatos (3 x 380–440 V) [A] Szakaszos (3 x 380–440 V) [A] Folyamatos (3 x 440–480 V) [A] Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]		1,2	2,2	3,7	5,3	7,2	9,0	12,0	15,5	23,0	31,0	37,0	42,5	61,0	73,0	90,0	106,0	147,0	177,0	
		1,3	2,4	4,1	5,8	7,9	9,9	13,2	17,1	25,3	34,0	40,7	46,8	67,1	80,3	99,0	116,0	161,0	194,0	
		1,1	2,1	3,4	4,8	6,3	8,2	11,0	14,0	21,0	27,0	34,0	40,0	40,0	52,0	65,0	80,0	105,0	130,0	160,0
		1,2	2,3	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4	23,1	29,7	37,4	44,0	44,0	57,2	71,5	88,0	115,0	143,0	176,0
<b>Max. bemeneti áram</b>  130BB633.10 Folyamatos (3 x 380–440 V) [A] Szakaszos (3 x 380–440 V) [A] Folyamatos (3 x 440–480 V) [A] Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]		1,2	2,1	3,5	4,7	6,3	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5	57,0	70,0	84,0	103,0	140,0	166,0	
		1,3	2,3	3,9	5,2	6,9	9,1	12,3	16,6	24,3	32,9	38,7	45,7	62,7	77,0	92,4	113,0	154,0	182,0	
		1,0	1,8	2,9	3,9	5,3	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6	34,6	49,2	60,6	72,5	88,6	120,9	142,7
		1,1	2,0	3,2	4,3	5,8	7,5	10,3	13,9	20,2	27,2	32,2	38,1	38,1	54,1	66,7	79,8	97,5	132,9	157,0

Lásd 5.1.4. Biztosítékok

Max. hálózati biztosítékok

Táblázat 1.34

Frekvenciaváltó Becsült teljesítményvesztés [W], legjobb esetben/tipikusan <sup>1)</sup> IP20 készülékhez tömege [kg] Hatásfok [%], legjobb esetben/tipikusan <sup>1)</sup>	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
	13/15	16/21	46/57	46/58	66/83	95/118	104/13	159/19	248/27	353/37	412/45	475/52	780	893	1160	1130	1460	1780
	2,0	2,0	2,1	3,3	3,3	3,4	4,3	4,5	7,9	7,9	9,5	9,5	24,5	24,5	24,5	36,0	36,0	51,0
	97,8/97,	98,0/97	97,7/97	98,3/97	98,2/97,	98,0/97,	98,4/98	98,2/9	98,1/9	98,0/9	98,1/9	98,1/9	97,8	97,9	97,1	98,3	98,3	98,3
Kimeneti áram	3	.6	.2	.9	8	6	.0	7,8	7,9	7,8	7,9	7,9						
50 °C-os környezeti hőmérséklet																		
Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	1,04	1,93	3,7	4,85	6,3	8,4	10,9	14,0	20,9	28,0	34,1	38,0	48,8	58,4	72,0	74,2	102,9	123,9
Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	1,1	2,1	4,07	5,4	6,9	9,2	12,0	15,4	23,0	30,8	37,5	41,8	53,7	64,2	79,2	81,6	113,2	136,3
Folyamatos (3 x 440–480 V) [A]	1,0	1,8	3,4	4,4	5,5	7,5	10,0	12,6	19,1	24,0	31,3	35,0	41,6	52,0	64,0	73,5	91,0	112,0
Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]	1,1	2,0	3,7	4,8	6,1	8,3	11,0	13,9	21,0	26,4	34,4	38,5	45,8	57,2	70,4	80,9	100,1	123,2

Táblázat 1.35

## 1.7.3 Hálózati táp: 3 x 380–480 V AC

1

Frekvenciaváltó Tipikus tengelyteljesítmény (kW) Tipikus tengelyteljesítmény (LE) IP54 ház Max. kábelmérték a csatlakozóknál (hálózat, motor) [mm <sup>2</sup> /AWG]	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4KO	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22,0	30,0	37,0	45,0	55,0	75,0	90,0
Kimeneti áram	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0	15,0	20	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	100,0	125,0
40 °C-os környezeti hőmérséklet	12	12	12	12	12	13	13	15	15	15	16	16	16	17	17	18	18
Max. bemeneti áram	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	10/7	10/7	10/7	35/2	35/2	35/2	50/1	50/1	95/ (3/0)	120/ (4/0)
Max. hálózati biztosítékok	2,2	3,7	5,3	7,2	9,0	12,0	15,5	24	32	37,5	44,0	61,0	73,0	90,0	106,0	147,0	177,0
Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	2,4	4,1	5,8	7,9	9,9	13,2	17,1	26,2	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99,0	116,6	161,7	194,7
Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	2,1	3,4	4,8	6,3	8,2	11,0	14,0	21	27	34	40,0	52,0	65,0	80,0	105,0	130,0	160,0
Folyamatos (3 x 440–480 V) [A]	2,3	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4	23,1	29,7	37,4	44,0	57,2	71,5	88,0	115,5	143,0	176,0
Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]	2,1	3,5	4,7	6,3	8,3	11,2	15,1	22	29	34	41,8	57,0	70,3	84,2	102,9	140,3	165,6
Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	2,3	3,9	5,2	6,9	9,1	12,3	16,6	24,2	31,9	37,3	46,0	62,7	77,4	92,6	113,1	154,3	182,2
Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	1,8	2,9	3,9	5,3	6,8	9,4	12,6	19	25	31	36,0	49,2	60,6	72,5	88,6	120,9	142,7
Folyamatos (3 x 440–480 V) [A]	2,0	3,2	4,3	5,8	7,5	10,3	13,9	20,9	27,5	34,1	39,6	54,1	66,7	79,8	97,5	132,9	157,0
Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]																	

Táblázat 1.36



Frekvenciaváltó	PK75	P1K5	PK2K2	PK3KO	PK4KO	PK5K5	PK7K5	PK11K	PK15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Becsült teljesítményvesztés [W], legjobb esetben/tipikusan <sup>1)</sup>	21716	46/57	46/58	66/83	95/118	104/131	159/198	242	330	396	496	734	705	927	1075	1425	1469
IP54 készülékház tömege [kg]	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	7,2	7,2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
Hatásfok [%], legjobb esetben/tipikusan <sup>1)</sup>	98,0/97,6	97,7/97,2	98,3/97,9	98,2/97,8	98,0/97,6	98,4/98,0	98,2/97,8	98	98	98	98,0	97,8	98,3	98,3	98,3	98,3	98,5
<b>Kimeneti áram</b>	<b>50 °C-os környezeti hőmérséklet</b>																
Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	1,93	3,7	4,85	6,3	8,4	10,9	14,0	19,2	25,6	30	35,2	48,8	58,4	63,0	74,2	102,9	123,9
Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	2,1	4,07	5,4	6,9	9,2	12,0	15,4	21,2	28,2	33	38,7	53,9	64,2	69,3	81,6	113,2	136,3
Folyamatos (3 x 440–480 V) [A]	1,8	3,4	4,4	5,5	7,5	10,0	12,6	16,8	21,6	27,2	32,0	41,6	52,0	56,0	73,5	91,0	112,0
Szakaszos (3 x 440–480 V) [A]	2,0	3,7	4,8	6,1	8,3	11,0	13,9	18,5	23,8	30	35,2	45,8	57,2	61,6	80,9	100,1	123,2

Táblázat 1.37

## 1.7.4 Hálózati táp: 3 x 525–600 V AC

Frekvenciaváltó	P2K2	P3K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P22K	P30K	P45K	P55K	P75K	P90K	
Tipikus tengelyteljesítmény (kW)	2,2	3,0	5,5	7,5	11,0	15,0	22,0	30,0	45,0	55,0	75,0	90,0	
Tipikus tengelyteljesítmény (LE)	3,0	4,0	7,5	10,0	15,0	20,0	30,0	40,0	60,0	70,0	100,0	125,0	
IP20 ház	H9	H9	H9	H9	H10	H10	H6	H6	H7	H7	H8	H8	
Max. kábelméret a csatlakozóknál (hálózat, motor) [mm <sup>2</sup> /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	10/8	35/2	35/2	50/1	50/1	95/0	120/ (4/0)	
<b>Kimeneti áram</b>													
	<b>40 °C-os környezeti hőmérséklet</b>												
	Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	4,1	5,2	9,5	11,5	19,0	23,0	36,0	43,0	65,0	87,0	105,0	137,0
	Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]	4,5	5,7	10,5	12,7	20,9	25,3	39,6	47,3	71,5	95,7	115,5	150,7
	Folyamatos (3 x 551–600 V) [A]	3,9	4,9	9,0	11,0	18,0	22,0	34,0	41,0	62,0	83,0	100,0	131,0
	Szakaszos (3 x 551–600 V) [A]	4,3	5,4	9,9	12,1	19,8	24,2	37,4	45,1	68,2	91,3	110,0	144,1
<b>Max. bemeneti áram</b>													
	Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	3,7	5,1	8,7	11,9	16,5	22,5	33,1	45,1	66,5	81,3	109,0	130,9
	Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]	4,1	5,6	9,6	13,1	18,2	24,8	36,4	49,6	73,1	89,4	119,9	143,9
	Folyamatos (3 x 551–600 V) [A]	3,5	4,8	8,3	11,4	15,7	21,4	31,5	42,9	63,3	77,4	103,8	124,5
	Szakaszos (3 x 551–600 V) [A]	3,9	5,3	9,2	12,5	17,3	23,6	34,6	47,2	69,6	85,1	114,2	137,0
<b>Max. hálózati biztosítékok</b>													
Becsült teljesítményvesztés [W], legjobb esetben/tipikusan <sup>1)</sup>	8,4	112,0	178,0	239,0	360,0	503,0	607,0	820,0	972,0	1182,0	1281,0	1437,0	
IP54 készülékház tömege [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	11,5	11,5	24,5	24,5	36,0	36,0	51,0	51,0	
Hatásfok [%], legjobb esetben/tipikusan <sup>1)</sup>	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,5	97,5	98,0	98,0	98,4	98,5	
<b>Kimeneti áram</b>													
	<b>50 °C-os környezeti hőmérséklet</b>												
	Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	2,9	3,6	6,7	8,1	13,3	16,1	25,2	30,1	45,5	60,9	73,5	95,9
	Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]	3,2	4,0	7,4	8,9	14,6	17,7	27,7	33,1	50,0	67,0	80,9	105,5
	Folyamatos (3 x 551–600 V) [A]	2,7	3,4	6,3	7,7	12,6	15,4	23,8	28,7	43,3	58,1	70,0	91,7
Szakaszos (3 x 551–600 V) [A]	3,0	3,7	6,9	8,5	13,9	16,9	26,2	31,6	47,7	63,9	77,0	100,9	

Táblázat 1.38

## 1.7.5 EMC-teszteredmények

A teszteredményeket a következő összeállítású rendszerben mértük: frekvenciaváltó, árnyékolt vezérlőkábel, vezérlőegység potenciométerrel, valamint árnyékolt motorkábel.

RFI-szűrő típusa	Vezetett kibocsátás. Páncélozott kábel max. hossza (m)						Sugárzott kibocsátás			
	Ipari környezet				Lakossági, kereskedelmi és könnyűipari környezet		Ipari környezet		Lakossági, kereskedelmi és könnyűipari környezet	
	EN 55011 A2-es osztály		EN 55011 A1-es osztály		EN 55011 B osztály		EN 55011 A1-es osztály		EN 55011 B osztály	
	Külső szűrő nélkül	Külső szűrővel	Külső szűrő nélkül	Külső szűrővel	Külső szűrő nélkül	Külső szűrővel	Külső szűrő nélkül	Külső szűrővel	Külső szűrő nélkül	Külső szűrővel
<b>H4 RFI-szűrő (A1-es osztály)</b>										
0,25–11 kW 3 x 200–240 V IP20			25	50		20	Igen	Igen		-
0,37–22 kW 3 x 380–480 V IP20			25	50		20	Igen	Igen		-
<b>H2 RFI-szűrő (A2-es osztály)</b>										
15–45 kW 3 x 200–240 V IP20	25						Nem		-	
30–90 kW 3 x 380–480 V IP20	25						Nem		-	
0,75–18,5 kW 3 x 380–480 V IP54	25						Igen			
22–90 kW 3 x 380–480 V IP54	25						Nem		-	
<b>H3 RFI-szűrő (A1/B osztály)</b>										
15–45 kW 3 x 200–240 V IP20			50		20		Igen		-	
30–90 kW 3 x 380–480 V IP20			50		20		Igen		-	
0,75–18,5 kW 3 x 380–480 V IP54			25		10		Igen			
22–90 kW 3 x 380–480 V IP54			50		10		Igen		-	

Táblázat 1.39

## Védelem és funkciók

- 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 felügyelete jóvoltából túlságosan kicsi vagy nagy közbensőköri feszültség esetén a frekvenciaváltó kikapcsol.
- A frekvenciaváltó földelésihiba-védelemmel rendelkezik az U, V, W motorkimeneteken.

## Hálózati táp (L1, L2, L3)

Tápfeszültség	200–240 V $\pm 10\%$
Tápfeszültség	380–480 V $\pm 10\%$
Tápfeszültség	525–600 V $\pm 10\%$
Hálózati frekvencia	50/60 Hz
Max. átmeneti kiegyensúlyozatlanság a hálózati fázisok között	a névleges feszültség 3,0%-a
Valós teljesítménytényező ( $\lambda$ )	névleges terhelésnél $\geq 0,9$ (névleges)
Teljesítménytőlódási tényező ( $\cos \phi$ ), 1-hez közeli értékű	(> 0,98)
Kapcsolások száma az L1, L2, L3 bemeneten (bekapcsolások), H1–H5, I2, I3 típusú készülékház	max. percnként 2-szer
Kapcsolások száma az L1, L2, L3 bemeneten (bekapcsolások), H6–H8, I6–I8 típusú készülékház	max. percnként 1-szer
Környezet az EN 60664-1 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 <sup>plus</sup> ), 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)	Lásd 1.7.5 EMC-teszteredmények
Nem árnyékolt/páncélozott motorkábel max. hossza	50 m
A motor- és hálózati kábel max. keresztmetszete*	
DC-csatlakozók szűrő-visszacsatolókábelének keresztmetszete, H1–H3, I2, I3 készülékház	4 mm <sup>2</sup> /11 AWG
DC-csatlakozók szűrő-visszacsatolókábelének keresztmetszete, H4–H5 készülékház	16 mm <sup>2</sup> /6 AWG
A vezérlőkapcsok kábeleinek maximális keresztmetszete, merev kábel	2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
A vezérlőkapcsok kábeleinek maximális keresztmetszete, hajlékony kábel	2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
A vezérlőkapcsok kábeleinek minimális keresztmetszete	0,05 mm <sup>2</sup> /30 AWG

\* További információt a hálózati táp táblázatai tartalmaznak.

## Digitális bemenetek:

Programozható digitális bemenetek	4
Csatlakozók száma	18, 19, 27, 29
Logika	PNP vagy NPN
Feszültség szint	0–24 V DC
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 <sub>i</sub>	kb. 4 k
29-es digitális bemenet mint termisztorbemenet	hiba: > 2,9 k $\Omega$ ; nincs hiba: < 800 $\Omega$

## Analóg bemenetek

Az analóg bemenetek száma	2
Csatlakozók száma	53, 54
53-as csatlakozó üzemmódja	6-19-es paraméter: 1 = feszültség, 0 = áram
54-es csatlakozó üzemmódja	6-29-es paraméter: 1 = feszültség, 0 = áram
Feszültség szint	0–10 V
Bemeneti ellenállás, $R_i$	kb. 10 k $\Omega$
Maximális feszültség	20 V
Áramtartomány	0/4–20 mA (skálázható)
Bemeneti ellenállás, $R_i$	<500 $\Omega$
Maximális áram	29 mA

## Analóg kimenet

A programozható analóg kimenetek száma	2
Csatlakozók száma	42, 45 <sup>1)</sup>
Analóg kimenet áramtartománya	0/4–20 mA
Az analóg kimenet max. terhelhetősége	500 $\Omega$
Az analóg kimenet max. feszültsége	17 V
Az analóg kimenet pontossága	max. hiba: 0,4% végkitérésre
Felbontás az analóg kimeneten	10 bit

1) A 42-es és 45-ös csatlakozók digitális kimenetként is beprogramozhatók.

## Digitális kimenet

Digitális kimenetek száma	2
Csatlakozók száma	42, 45 <sup>1)</sup>
Feszültség szint a digitális kimeneten	17 V
Max. kimeneti áram a digitális kimeneten	20 mA
Max. terhelés a digitális kimeneten	1 k $\Omega$

1) A 42-es és 45-ös csatlakozók analóg kimenetként is beprogramozhatók.

## Vezérlőkártya, RS485-ös soros kommunikáció

Csatlakozók száma	68-as (P, TX+, RX+), 69-es (N, TX-, RX-)
Csatlakozók száma	61-es, közös a 68-as és 69-es csatlakozó esetében

## Vezérlőkártya, 24 V-os DC-kimenet:

Csatlakozók száma	12
Max. terhelés, H1–H8, I2–I8 készülékház	80 mA

## Relékimenet

Programozható relékimenet	2
01-es és 02-es relé	01–03 (nyitó), 01–02 (záró), 04–06 (nyitó), 04–05 (záró)
Max. csatlakozóterhelés (AC-1) <sup>1)</sup> : 01–02/04–05 (záró) (ohmos terhelés)	250 V AC, 3 A
Max. csatlakozóterhelés (AC-15) <sup>1)</sup> : 01–02/04–05 (záró) (induktív terhelés @ $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-1) <sup>1)</sup> : 01–02/04–05 (záró) (ohmos terhelés)	30 V DC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-13) <sup>1)</sup> : 01–02/04–05 (záró) (induktív terhelés)	24 V DC, 0,1 A
Max. csatlakozóterhelés (AC-1) <sup>1)</sup> : 01–03/04–06 (nyitó) (ohmos terhelés)	250 V AC, 3 A
Max. csatlakozóterhelés (AC-15) <sup>1)</sup> : 01–03/04–06 (nyitó) (induktív terhelés @ $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
	30 V DC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-1) <sup>1)</sup> : 01–03/04–06 (nyitó) (ohmos terhelés)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Min. csatlakozóterhelés: 01–03 (nyitó), 01–02 (záró)	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 DC-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 szigetelt a hálózati feszültségtől (PELV) és más nagyfeszültségű csatlakozóktól.

#### Környezet

Készülékház	IP20
Rendelkezésre álló készülékházkészlet	IP21, TYPE 1
Rezgésvizsgálat	1,0 g
Max. relatív páratartalom	5–95% (IEC 60721-3-3; 3K3 osztály (nem lecsapódó) működés közben)
Agresszív környezet (IEC 60721-3-3), bevont (alapkiszerezés), H1–H5 ház	3C3 osztály
Agresszív környezet (IEC 60721-3-3), nem bevont, H6–H10 ház	3C2 osztály
Agresszív környezet (IEC 60721-3-3), bevont (opcionális), H6–H10 ház	3C3 osztály
Tesztelési módszer az IEC 60068-2-43 H <sub>2</sub> S alapján (10 nap)	
Környezeti hőmérséklet	lásd a max. kimeneti áramot 40/50 °C mellett a hálózati táp táblázataiban

A magas környezeti hőmérséklet miatti leértékelést lásd a különleges körülményeket tárgyaló részben

Minimális környezeti hőmérséklet teljes terhelésű üzemelés folyamán	0 °C
Minimális környezeti hőmérséklet csökkentett teljesítménynél, H1–H5 készülékház	-20 °C
Minimális környezeti hőmérséklet csökkentett teljesítménynél, H6–H10 készülékház	-10 °C
Tárolási/szállítási hőmérséklet	-30 – +65/70 °C
Maximális tengerszint feletti magasság leértékelés nélkül	1000 m
Maximális tengerszint feletti magasság leértékeléssel	3000 m
A nagy tengerszint feletti magasság miatti leértékeléssel kapcsolatban lásd a különleges körülményekkel foglalkozó részt	
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, védettség	EN 61800-3, EN 61000-3-12, 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

## 1.8 Különleges körülmények

### 1.8.1 Környezeti hőmérséklet és kapcsolási frekvencia 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 leértékelési görbét illetően lásd a tervezői segédletet (MG18C3YY).

### 1.8.2 Légnyomás miatti leértékelés

Alacsony légnyomás esetén csökken a levegő hűtési képessége. Ha a magasság meghaladja a 2000 m-t, 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 °-kal a maximális környezeti hőmérsékletet.

## 1.9 Opciók a következőhöz: VLT HVAC Basic Drive FC101

Az opciókat illetően lásd a tervezői segédletet (MG18C3YY).



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

---

A Danfoss nem vállal felelősséget a katalógusokban és más nyomtatott anyagban lévő esetleges tévedésért, hibáért. Danfoss fenntartja magának a jogot, hogy termékeit értesítés nélkül megváltoztassa. Ez vonatkozik a már megrendelt termékekre is, feltéve, hogy e változtatások végrehajthatók a már elfogadott specifikáció lényeges módosítása nélkül. Az ebben az anyagban található védjegyek az érintett vállalatok tulajdonát képezik. A Danfoss és a Danfoss logo a Danfoss A/S védjegyei. Minden jog fenntartva.

---

### **Danfoss Kft.**

H-1139 Budapest  
Váci út 91  
Telefon: (1) 450 2531  
Telefax: (1) 450 2539  
E-mail: [danfoss.hu@danfoss.com](mailto:danfoss.hu@danfoss.com)  
[www.danfoss.hu](http://www.danfoss.hu)

