

Biztonság

Biztonság

▲FIGYELEM!

NAGYFESZÜLTSG!

A váltakozó áramú hálózati tápra kapcsolt frekvenciaváltóban nagyfeszültség van jelen. Telepítést, üzembe helyezést és karbantartást csak képzett szakember végezhet. Ha a telepítést, üzembe helyezést vagy karbantartást nem képzett szakember végzi, az halált vagy súlyos sérülést okozhat.

Nagyfeszültség

A frekvenciaváltók veszélyes hálózati feszültséghez csatlakoznak. Az áramütés elkerülése érdekében rendkívüli óvatosság szükséges. A berendezés telepítését, beindítását vagy karbantartását csak az elektronikus berendezések terén járatos, gyakorlott személy végezheti.

▲FIGYELEM!

VÉLETLEN INDÍTÁS!

Ha a frekvenciaváltó csatlakozik a váltakozó áramú hálózathoz, a motor bármikor beindulhat. A frekvenciaváltónak, a motornak és valamennyi meghajtott berendezésnek működőképés állapotban kell lennie. Amennyiben nincsenek működőképés állapotban, amikor a frekvenciaváltó csatlakozik a váltakozó áramú hálózati tápra, az halált, súlyos sérülést, a berendezés károsodását és anyagi kárt okozhat.

Véletlen indítás

Ha a frekvenciaváltó csatlakozik a váltakozó áramú hálózathoz, a motor beindítható külső kapcsolóval, soros buszra adott paranccsal, bemeneti referenciajellel vagy hibaállapot megszüntetésével. Tegye meg a megfelelő óvintézkedéseket a véletlen indítás megakadályozására.

▲FIGYELEM!

KISÜLÉSI IDŐ!

A frekvenciaváltó DC-köri kondenzátorainak a frekvenciaváltó áramellátásának lekapcsolása után is megmaradhat a töltése. Az elektromos veszélyek elleni védekezésül válassza le a váltakozó áramú hálózatot, az állandó mágneses motorokat és a távoli DC-köri tápokot, beleértve az akkumulátorokat, a szünetmentes tápegységeket és egyéb frekvenciaváltók DC-köri csatlakoztatását. Szerviz- vagy javítási munka végzése előtt várja meg, amíg a kondenzátorok teljesen kisülnek. A szükséges várakozási időt a *Kisülési idő* táblázat ismerteti. Ha az áramellátás lekapcsolása után a megadott idő kivárása nélkül kezd szervizelésbe vagy javításba, az halált vagy súlyos sérülést okozhat.

Feszültség [V]	Minimális várakozási idő [perc]		
	4	7	15
200-240	0,25–3,7 kW		5,5–45 kW
380-480	0,37–7,5 kW		11–90 kW
525-600	0,75–7,5 kW		11–90 kW
525-690		1,1–7,5 kW	11–90 kW

Akkor is jelen lehet nagyfeszültség, ha egy figyelmeztető LED sem világít.

Kisülési idő

Jelzések

A kézikönyvben használt jelzések a következők:

▲FIGYELEM!

Olyan lehetséges kockázatot jelez, amely ha nem előzik meg, súlyos, akár halálos sérüléshez is vezethet.

▲VIGYÁZAT!

Olyan lehetséges kockázatot jelez, amely ha nem előzik meg, kisebb vagy közepes súlyosságú sérüléshez vezethet. A nem biztonságos eljárások elkerülésére is felhívhatja a figyelmet.

VIGYÁZAT!

Olyan lehetséges kockázatot jelez, amely csupán a berendezés sérülésével vagy vagyoni kárral járó balesetet okozhat.

MEGJEGYZÉS

Kiemelt jelentőségű információt jelez, amelyet szem előtt kell tartani a hibák megelőzése vagy a berendezés optimalistól elmaradó teljesítményen történő üzemeltetésének elkerülése érdekében.



Teljesített előírások

MEGJEGYZÉS

A kimeneti frekvenciára bevezetett korlátozások (az export-ellenőrzési szabályok miatt):

A frekvenciaváltó kimeneti frekvenciájának korlátja az 1.99 szoftververziótól 590 Hz. Az 1x.xx szoftververziók is 590 Hz-re korlátozzák a maximális kimeneti frekvenciát, ezeket a verziókat azonban sem alacsonyabb, sem magasabb verzióra nem lehet frissíteni.

Tartalom

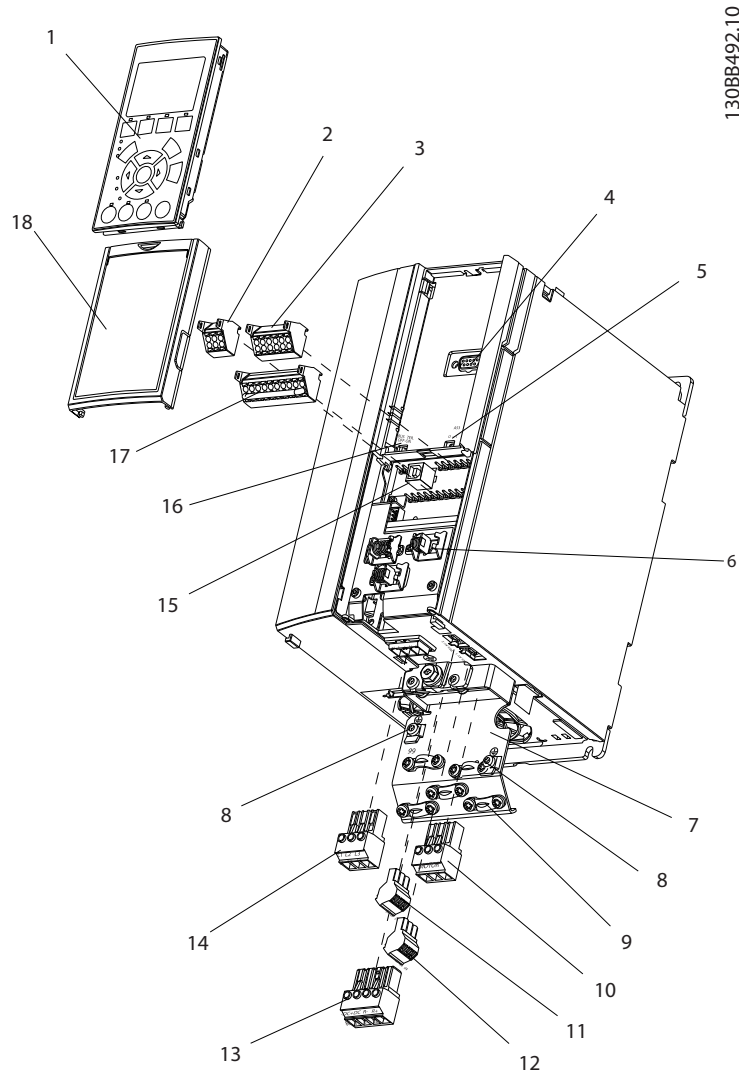
1 Bevezetés	4
1.1 Az útmutató rendeltetése	6
1.2 További források	6
1.3 Termékek áttekintése	6
1.4 Belső komponensfunkciók	7
1.5 Házméretek és névleges teljesítmények	8
1.6 Biztonsági stop	8
1.6.1 A 37-es csatlakozó biztonsági stop funkciója	9
1.6.2 A biztonsági stop üzembehelyezési tesztje	11
2 Telepítés	13
2.1 A telepítési hely ellenőrző listája	13
2.2 A frekvenciaváltó és a motor telepítés-előkészítési ellenőrző listája	13
2.3 Mechanikus telepítés	13
2.3.1 Hűtés	13
2.3.2 Emelés	14
2.3.3 Szerelés	14
2.3.4 Meghúzási nyomatékok	14
2.4 Elektromos telepítés	15
2.4.1 Követelmények	17
2.4.2 Földelési követelmények	17
2.4.2.1 Kúszóáram (>3,5 mA)	18
2.4.2.2 Földelés árnyékolt kábel használatával	18
2.4.3 Motorcsatlakozás	18
2.4.4 Csatlakoztatás a váltakozó áramú hálózathoz	19
2.4.5 Vezérlőkábelek	20
2.4.5.1 Hozzáférés	20
2.4.5.2 Vezérlőkapocs-típusok	21
2.4.5.3 Vezetékek bekötése a vezérlőkapcsokba	22
2.4.5.4 Árnyékolt vezérlőkábelek használata	22
2.4.5.5 A vezérlőkapcsok funkciói	23
2.4.5.6 Átkötés a 12-es és 27-es csatlakozók között	23
2.4.5.7 Az 53-as és az 54-es csatlakozó kapcsolója	23
2.4.5.8 Mechanikus fék vezérlése	24
2.4.6 Soros kommunikáció	25
3 Üzembe helyezés és működestesztelés	26
3.1 Az üzembe helyezés előkészítése	26
3.1.1 Biztonsági ellenőrzés	26
3.2 A frekvenciaváltó áramellátásának bekapcsolása	28

3.3 A működés programozásának alapjai	28
3.3.1 A frekvenciaváltó kezdeti programozása	28
3.4 Állandó mágneses motor beállítása a VVC ^{plus} -ban	29
3.5 Automatikus motorillesztés	30
3.6 A motor forgásirányának ellenőrzése	31
3.7 A helyi vezérlés tesztje	31
3.8 A rendszer üzembe helyezése	32
3.9 Akusztikus zaj vagy rezgés	32
4 Felhasználói felület	33
4.1 Kijelző- és kezelőegység	33
4.1.1 Az LCP felépítése	33
4.1.2 Az LCP-n megjelenő értékek kiválasztása	34
4.1.3 Kijelző menügombjai	34
4.1.4 Navigációs gombok	35
4.1.5 Vezérlőgombok	35
4.2 Paraméter-beállítások másolása és mentése	36
4.2.1 Adatok feltöltése az LCP-re	36
4.2.2 Adatok letöltése az LCP-ről	36
4.3 Az alapértelmezett beállítások visszaállítása	36
4.3.1 Javasolt inicializálás	37
4.3.2 Kézi inicializálás	37
5 A frekvenciaváltó programozása	38
5.1 Bevezetés	38
5.2 Programozási példa	38
5.3 Vezérlőkapcsok programozása – példák	40
5.4 A Nemzetközi/Észak-Amerika beállítás alapértelmezett paraméterértékei	40
5.5 A paramétermenü felépítése	41
5.5.1 A gyorsmenü felépítése	42
5.5.2 A Főmenü felépítése	44
5.6 Távoli programozás az MCT 10 paraméterező szoftver segítségével	48
6 Alkalmazásbeállítási példák	49
6.1 Bevezetés	49
6.2 Alkalmazási példák	49
7 Állapotüzenetek	53
7.1 Állapotkijelző	53
7.2 Állapotüzenetek magyarázata	53
8 Figyelmeztetések és vészjelzések	56

8.1 A rendszer felügyelete	56
8.2 Figyelmeztetések és vészjelzések típusai	56
8.3 Figyelmeztetések és vészjelzések megjelenése a kijelzőn	56
8.4 Figyelmeztetések és vészjelzések definíciója	58
9 Alapvető hibaelhárítás	59
9.1 Üzembe helyezés és üzemeltetés	59
10 Specifikációk	62
10.1 Teljesítményfüggő specifikációk	62
10.2 Általános műszaki adatok	73
10.3 Biztosítékokkal kapcsolatos előírások	78
10.3.1 CE-megfelelőség	78
10.3.2 Biztosítéktáblázatok	78
10.3.3 UL-megfelelőség	81
10.4 A csatlakozások meghúzási nyomatéka	87
Mutató	88

1 Bevezetés

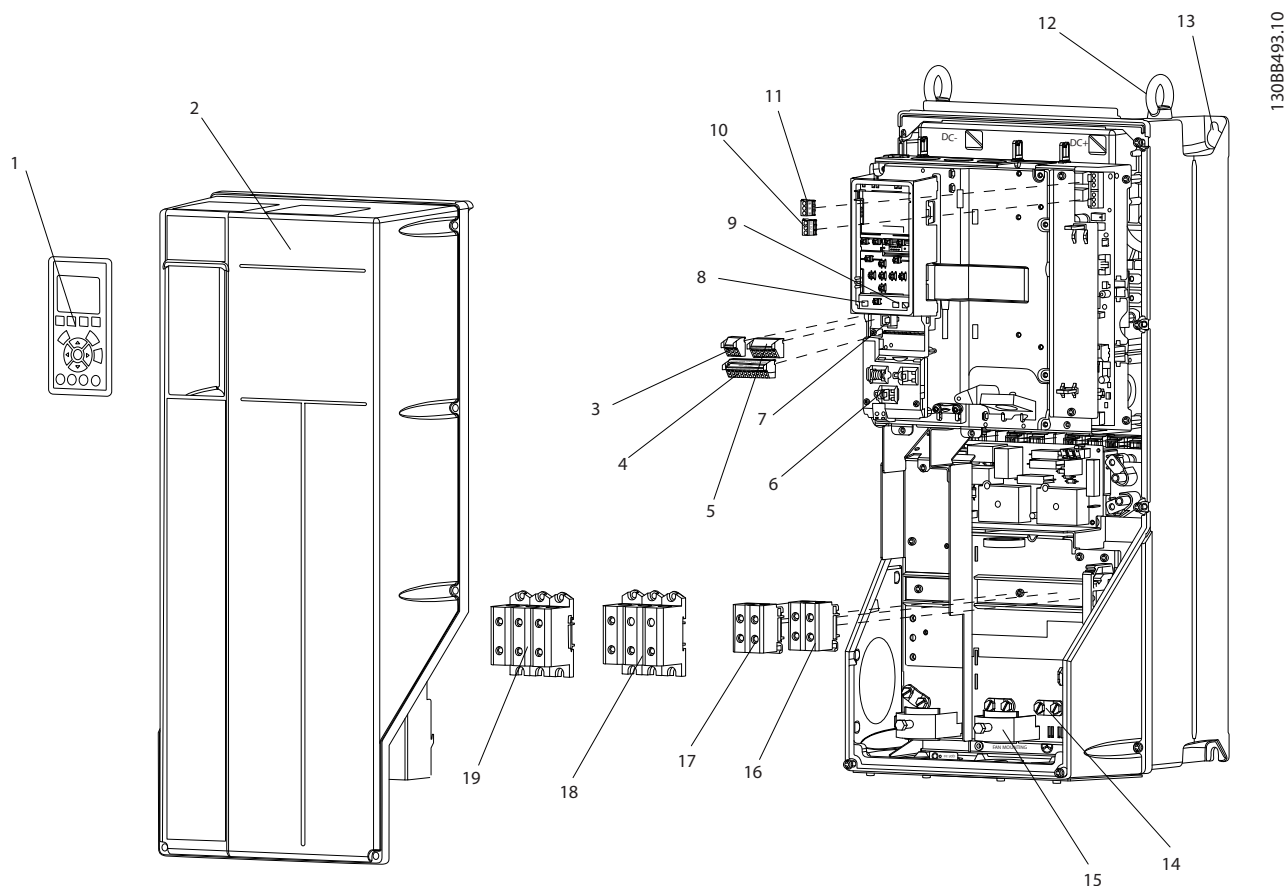
1



Ábra 1.1 Perspektívakusan bontott rajz, A méret

1	LCP	10	Motorkimeneti csatlakozók: 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485-ös soros buszcsatlakozó (+68, -69)	11	2-es relé (01, 02, 03)
3	Analóg I/O csatlakozó	12	1-es relé (04, 05, 06)
4	LCP bemeneti dugasza	13	Fék- (-81, +82) és terhelésmegosztási (-88, +89) csatlakozók
5	Analóg kapcsolók (A53), (A54)	14	Hálózati bemeneti csatlakozók: 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kábelrögzítő elem/védőföldelés	15	USB-csatlakozó
7	Tehermentesítő keret	16	Soros buszcsatlakozó kapcsolója
8	Földelőkapocs (védőföldelés)	17	Digitális I/O és 24 V-os táp
9	Árnyékolt kábel földelőkapcsa és rögzítőeleme	18	Vezérlőkábel burkolólemeze

Táblázat 1.1 Ábra 1.1 – jelmagyarázat



1308B493:10

1

Ábra 1.2 Perspektivikusan bontott rajz, B és C méret

1	LCP	11	2-es relé (04, 05, 06)
2	Burkolat	12	Emelőgyűrű
3	RS-485-ös soros buszcsatlakozó	13	Szerelőnyílás
4	Digitális I/O és 24 V-os táp	14	Földelőkapocs (védőföldelés)
5	Analóg I/O csatlakozó	15	Kábelrögzítő elem/védőföldelés
6	Kábelrögzítő elem/védőföldelés	16	Fékcsatlakozó (-81, +82)
7	USB-csatlakozó	17	Terhelésmegosztási csatlakozó (DC-busz) (-88, +89)
8	Soros buszcsatlakozó kapcsolója	18	Motorkimeneti csatlakozók: 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analóg kapcsolók (A53), (A54)	19	Hálózati bemeneti csatlakozók: 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	1-es relé (01, 02, 03)		

Táblázat 1.2 Ábra 1.2 – jelmagyarázat

1.1 Az útmutató rendeltetése

Az útmutató részletes tájékoztatással szolgál a frekvenciaváltó telepítéséhez és üzembe helyezéséhez. A 2 *Telepítés* ismerteti a mechanikus és az elektromos telepítéssel kapcsolatos követelményeket, beleértve a bemeneti, a motor-, a vezérlő- és a soros kommunikációs kábelek bekötését, valamint a vezérlőkapocs-funkciókat. A 3 *Üzembe helyezés és működésesztelés* az üzembehelyezési, alapvető működésprogramozási és működésesztelési eljárások részletes leírásával szolgál. A további fejezetek az egyéb kiegészítő tudnivalókat tartalmazzák, úgymint a felhasználói felület és az alapvető működési elvek ismertetését, programozási és alkalmazási példákat, az üzembehelyezési hibaelhárítás leírását, valamint a berendezés specifikációit.

1.2 További források

A frekvenciaváltó speciális funkcióinak és programozásának ismertetésére további erőforrások állnak rendelkezésre.

- A *VLT® programozási útmutató* részletesebben, számos alkalmazási példával mutatja be a paraméterek használatát.
- A *VLT® tervezői segédlet* a motorvezérlő rendszerek tervezéséhez nyújt segítséget.
- A Danfoss kiegészítő kiadványokat és kézikönyveket kínál. Ezek listája megtalálható a www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm címen.
- Opcionális berendezések használata esetén az útmutatónkban ismertetett bizonyos eljárások változhatnak. Az adott opciók útmutatójában olvassa el a vonatkozó követelményeket. Letöltésekért és további információkért forduljon a helyi Danfoss szállítóhoz vagy látogasson el a Danfoss webhelyére: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm

1.3 Termékek áttekintése

A frekvenciaváltó a váltakozó áramú hálózati bemenetet változtatható váltakozó áramú kimeneti hullámformává alakító elektronikus motorvezérlő berendezés. A kimeneti frekvencia és feszültség beállításával szabályozható a csatlakoztatott motor fordulatszáma és nyomatéka. A frekvenciaváltó a rendszer visszacsatolójele, például a hőmérséklet vagy a nyomás változása alapján módosíthatja a motor fordulatszámát, így vezérelve a ventilátor-, kompresszor- és szivattyúmotorokat. A berendezés külső vezérlőktől érkező távoli parancsok alapján is vezérelheti a motort.

A frekvenciaváltó emellett figyeli a rendszer és a motor állapotát, hiba esetén figyelmeztetést vagy vészjelzést ad, beindítja és leállítja a motort, optimalizálja az energiahatékonyságot, és számos egyéb vezérlő-, felügyeleti és hatásfoknövelő funkciót kínál. Az üzemeltetési és felügyeleti funkciók egy külső vezérlőrendszer vagy soros kommunikációs hálózat számára adott állapotjelzéseként érhetők el.

Az EU-ban telepített egyfázisú frekvenciaváltókra (S2 és S4) a következők vonatkoznak:

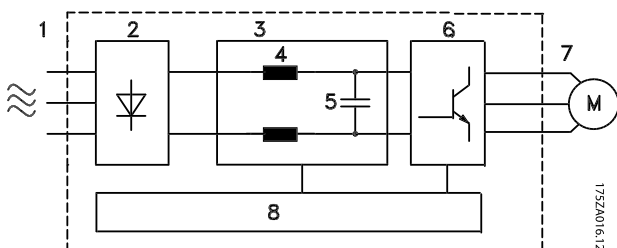
A 16 A alatti bemeneti áramú és 1 kW-ot meghaladó teljesítményfelvételű egyfázisú frekvenciaváltók (S2 és S4) professzionális berendezésnek számítanak szakmai, professzionális vagy ipari tevékenységek esetén. Rendeltetésszerű alkalmazási területek:

- Közfürdők, lakossági vízellátás, mezőgazdaság, kereskedelmi épületek és ipar.

A szóban forgó berendezések nem közhasználatra vagy lakóterületen történő használatra szolgálnak. Az egyéb egyfázisú frekvenciaváltók kizárólag olyan, kisméretű magánrendszerekben használhatók, amelyek csak közép- vagy nagyfeszültségű szinten kapcsolódnak a nyilvános hálózathoz. A magánrendszerek üzemeltetőinek biztosítaniuk kell, hogy az EMC-környezet megfeleljen az IEC 61000-3-6 előírásainak és/vagy a szerződéses megállapodásoknak.

1.4 Belső komponensfunkciók

Az *Ábra 1.3* blokkdiagramon a frekvenciaváltó belső komponenseinek kapcsolási rajza látható. A funkcióik leírását lásd itt: *Táblázat 1.3*.



Ábra 1.3 A frekvenciaváltó blokkdiagramja

Terület	Cím	Funkciók
7	Kimenet a motor felé	<ul style="list-style-type: none"> Szabályozott háromfázisú kimenőteljesítmény a motor felé.
8	Vezérlőáramkör	<ul style="list-style-type: none"> Figyeli a bemenőteljesítményt, a belső feldolgozást, a kimenetet és a motoráramot a működés és vezérlés hatékonysága érdekében. Figyeli, illetve végrehajtja a felhasználói felület parancsait és a külső parancsokat. Állapotkimenetet és -vezérlést biztosíthat.

1

Terület	Cím	Funkciók
1	Hálózati bemenet	<ul style="list-style-type: none"> A frekvenciaváltó háromfázisú váltakozó áramú hálózati tápja.
2	Egyenirányító	<ul style="list-style-type: none"> A Graetz-egyenirányító a váltakozó áramú bemenetet egyenárammá alakítja az inverter táplálásához.
3	DC-busz	<ul style="list-style-type: none"> A frekvenciaváltó közbenső DC-busza az egyenáram kezeléséért felelős.
4	DC-fojtótekercek	<ul style="list-style-type: none"> Szűrik a DC-közbensőköri feszültséget. Hálózatitranziens-védelmet nyújtanak. Csökkentik az RMS-áramot. Növelik a hálózatba visszaadott teljesítménytényezőt. Csökkentik a bemenő váltakozó áram felharmonikusait.
5	Kondenzátortelep	<ul style="list-style-type: none"> Egyenáramú energiát tárol. Rövid teljesítményvesztés esetén biztosítja a működés fenntartását.
6	Inverter	<ul style="list-style-type: none"> Az egyenáramot vezérelt impulzushossz-modulált (PWM) váltakozó áramú hullámformává alakítja, így szabályozva a motor felé irányuló változtatható kimenetet.

Táblázat 1.3 *Ábra 1.3* – jelmagyarázat

1.5 Házméretek és névleges teljesítmények

A kézikönyvünkben használt házméretek referenciáit az *Táblázat 1.4* tartalmazza.

Volt [V]	Házméret [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	–	0.75-7.5	–	0.75-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	–	1.1-7.5	–	–	–	11-30	–	–	–	37-90	45-55	–
Egyfázisú												
200-240	–	1,1	–	1,1	1.5-5.5	7,5	–	–	15	22	–	–
380-480	–	–	–	–	7,5	11	–	–	18,5	37	–	–

Táblázat 1.4 Házméretek és névleges teljesítmények

1.6 Biztonsági stop

A frekvenciaváltó képes a *Biztonságos gépállás (STO)*, vázolja az EN IEC 61800-5-2 szabványban¹⁾ és a *0. leállítási kategória* (definiálva az EN 60204-1 szabványban²⁾ biztonsági funkció végrehajtására.

A Danfoss a *biztonsági stop* nevet adta ennek a funkciónak. A frekvenciaváltó biztonsági stop funkciójának integrálása előtt egy telepítésbe alapos kockázatanalízist kell végezni annak megállapítására, hogy megfelelő és elégséges-e a frekvenciaváltó biztonsági stop funkciója és biztonsági szintjei. A biztonsági stop nevű funkciót úgy alakították ki, hogy megfeleljen az alábbiak követelményeinek:

- EN ISO 13849-1 szerinti 3. biztonsági kategória
- EN ISO 13849-1:2008 szerinti „d” teljesítményszint
- IEC 61508 és EN 61800-5-2 szerinti SIL 2 képesség
- EN 62061 szerinti SILCL 2

¹⁾ A biztonságos gépállás (STO) funkció részleteit illetően lásd az EN IEC 61800-5-2 szabványt.

²⁾ A 0 vagy 1 kategóriájú stop részleteit illetően lásd az EN IEC 60204-1 szabványt.

A biztonsági stop aktiválása és befejezése

A biztonsági stop (STO) funkció aktiválásához el kell távolítani a feszültséget a biztonsági inverter 37-es csatlakozójáról. A biztonsági invertert biztonsági késleltetést nyújtó külső biztonsági berendezéshez csatlakoztatva 1 kategóriájú stop biztosítható a telepítésben. A biztonsági stop funkció aszinkron-, szinkron- és állandó mágnesű motoroknál egyaránt használható.

FIGYELEM!

A **biztonsági stop (STO) telepítése után végre kell hajtani a 1.6.2 A biztonsági stop üzembehelyezési tesztje** című részben ismertetett **üzembehelyezési tesztet**. Az első telepítés után, valamint a biztonsági telepítés minden módosítását követően kötelező sikeresen elvégezni az **üzembehelyezési tesztet**.

A biztonsági stop műszaki adatai

A következő értékek a biztonsági szintek különböző típusaihoz tartoznak:

T37 – reakcióidő

- Maximális reakcióidő: 10 ms

Reakcióidő = késleltetés az STO-bemenet feszültségének lekapcsolása és a frekvenciaváltó kimeneti hídjának kikapcsolása között.

EN ISO 13849-1 – adatok

- „d” teljesítményszint
- $MTTF_d$ (átlagos idő súlyos meghibásodásig): 14 000 év
- DC (diagnosztikai lefedettség): 90%
- 3. kategória
- 20 éves élettartam

EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2 – adatok

- SIL 2 képesség, SILCL 2
- PFH (egy órán belüli veszélyes hiba valószínűsége) = $1e-10FIT = 7e-19/h-9/h > 90\%$
- SFF (nem veszélyes meghibásodások aránya) > 99%
- HFT (berendezés hibatűrése) = 0 (1001 architektúra)
- 20 éves élettartam

EN IEC 61508 – adatok, „low demand” követelményszint

- PFD_{avg} , egyéves bizonyító erejű teszt: 1E-10
- PFD_{avg} , hároméves bizonyító erejű teszt: 1E-10
- PFD_{avg} , ötéves bizonyító erejű teszt: 1E-10

Az STO funkció nem igényel karbantartást.

A felhasználónak biztonsági intézkedéseket kell tennie, pl. zárt szekrénybe telepítve a berendezést, amelyhez csak a képzett személyzet férhet hozzá.

SISTEMA- adatok

A funkcionális biztonság adatai elérhetők az IFA (a német baleset-biztosítási rendszer Munkavédelmi és Munkaegészségügyi Intézete) SISTEMA nevű számítási szoftvereszközéhez, illetve kézi számításhoz is használható adattárban. Az adattár folyamatosan bővül.

1.6.1 A 37-es csatlakozó biztonsági stop funkciója

A frekvenciaváltó biztonsági stop funkcióval rendelkezik, amely a 37-es csatlakozón érhető el. A biztonsági stop letiltja a frekvenciaváltó kimeneti fokozata erőátviteli félvezetőinek vezérlőfeszültségét. Ezzel megakadályozza a motor forgatásához szükséges feszültség előállítását. A biztonsági stop (T37) aktiválása esetén a frekvenciaváltó vészjelzést ad, leoldja a berendezést és szabadonfutással leállítja a motort. Kézi újraindítás szükséges. A biztonsági stop funkció a frekvenciaváltó vészhelyzeti leállítására szolgál. Normál működési módban, ha nincs szükség a biztonsági stopra, a normál stop funkciót kell használni. Automatikus újraindítás használata esetén teljesíteni kell az ISO 12100-2 szabvány 5.3.2.5. bekezdésének követelményeit.

Felelősség

A felhasználó felelőssége gondoskodni arról, hogy a dolgozók telepítsék és üzemeltessék a biztonsági stop funkciót, valamint:

- Elolvassák és megértsék az egészségvédelmi, munkabiztonsági és baleset-megelőzési előírásokat.
- Megértsék az ebben a leírásban szereplő általános és biztonsági irányelveket, valamint ezek bővebb változatát a *tervezői segédletben*.
- Jól ismerjék az adott alkalmazásra vonatkozó általános és a biztonsági szabványokat.

A „felhasználó” definíciója: integrátorok, kezelők, szerviz-technikusok, karbantartó technikusok.

Szabványok

A biztonsági stop használatához a 37-es csatlakozón szükséges, hogy a felhasználó megfeleljen minden biztonsági rendelkezésnek, beleértve a vonatkozó jogszabályokat, előírásokat és irányelveket. Az opcionális biztonsági stop funkció az alábbi szabványoknak felel meg.

- IEC 60204-1: 2005, 0. kategória – szabályozatlan leállítás
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – nyomaték biztonságos kikapcsolása (STO) funkció
- IEC 62061: 2005 SIL CL2

- ISO 13849-1: 2006, 3. kategória PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – váratlan indítás megelőzése

A kezelési útmutatóban található információk és útmutatás nem elégségesek a biztonsági stop funkció helyes és biztonságos használatához. A megfelelő *tervezői segédlet* vonatkozó információi és útmutatása alapján kell eljárni.

Óvintézkedések

- A biztonságtechnikai rendszerek telepítéséhez és üzembe helyezéséhez képzett, gyakorlatlan rendelkező dolgozókra van szükség.
- A berendezést IP54 védettségű szekrénybe vagy ezzel ekvivalens környezetbe kell telepíteni. Speciális alkalmazásokhoz magasabb IP védettségű fokozat szükséges.
- A 37-es csatlakozó és a külső biztonsági berendezés közötti kábelnek az ISO 13849-2 szabvány D.4 táblázatának megfelelő rövidzárlat-védelemmel kell rendelkeznie.
- Ha külső erők (pl. függő teher) hatnak a motortengelyre, akkor a potenciális veszélyek kiküszöböléséhez további intézkedések szükségesek (pl. biztonsági tartófék).

A biztonsági stop telepítése és üzembe helyezése**BIZTONSÁGI STOP FUNKCIÓ!**

A biztonsági stop funkció **NEM szigeteli el a hálózati feszültséget a frekvenciaváltótól vagy a segédáramköröktől. A frekvenciaváltó vagy a motor elektromos alkatrészein végzendő munka megkezdése előtt szigetelje el a hálózati tápfeszültséget, és várjon a *Táblázat 1.1* című részben megadott ideig. Ha nem szigeteli el a hálózati tápfeszültséget, vagy nem vár a megadott ideig, az halált vagy súlyos sérülést okozhat.**

- A frekvenciaváltót nem javasolt a biztonsági nyomaték kikapcsolása funkcióval leállítani. Ha az üzemelő frekvenciaváltót ezzel a funkcióval állítják le, a berendezés leold, és szabadonfutással leáll. Ha ez elfogadhatatlan vagy veszélyes, akkor a funkció használata előtt a frekvenciaváltót és a gépeket más módszerrel kell leállítani. Az alkalmazástól függően mechanikus fékre lehet szükség.
- Szinkron- és állandó mágnesű motorok frekvenciaváltói több IGBT erőátviteli félvezető meghibásodása esetén: a rendszer a biztonsági nyomaték kikapcsolása funkció aktiválása ellenére igazítási nyomatékot alkalmazhat, amely legfeljebb 180/p fokkal forgatja el a motor tengelyét. A p a póluspárok száma.
- Ez a funkció csupán arra szolgál, hogy mechanikus munkát lehessen végezni a

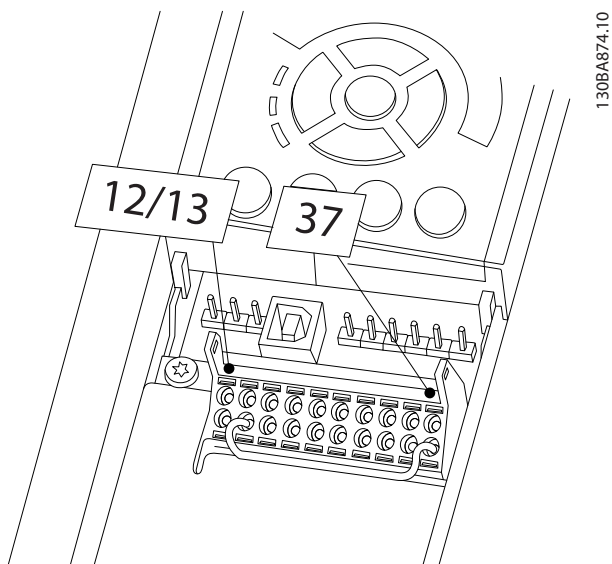
1

rendszeren vagy a gép érintett területén.

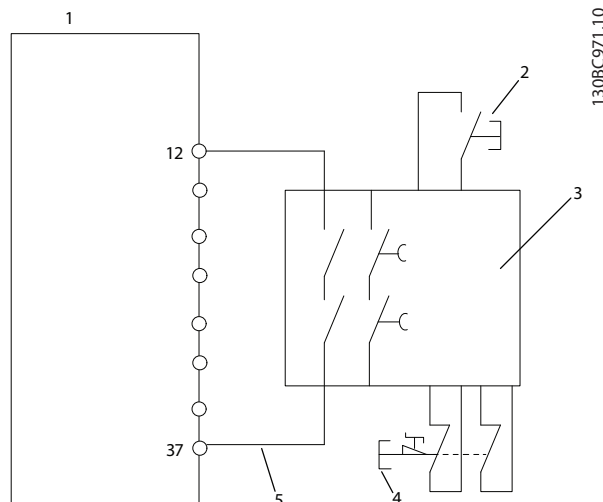
Elektromos biztonságot nem nyújt. Ne használja a funkciót a frekvenciaváltó indításának vagy leállításának vezérlésére.

A frekvenciaváltó biztonságos telepítéséhez hajtja vissza az alábbi lépéseket:

1. Távolítsa el az átkötést a 37-es és a 12-es vagy 13-as vezérlőkapocs közül. Az átkötést nem elég elvágni vagy eltörni a zárlat megakadályozására. (Lásd az átkötést itt: *Ábra 1.4.*)
2. Csatlakoztasson külső biztonsági felügyeleti relét munkaáramú biztonsági funkcióval a 37-es csatlakozóhoz (biztonsági stop) és a 12-es vagy 13-as csatlakozóhoz (24 VDC). Kövesse a biztonsági berendezés útmutatóját. A biztonsági felügyeleti relének meg kell felelnie a 3. kategória /PL „d” (ISO 13849-1) vagy SIL 2 (EN 62061) előírásainak.



Ábra 1.4 Átkötés a 12-es/13-as (24 V) és a 37-es csatlakozó között



Ábra 1.5 Telepítés a 0. kategóriájú stop (EN 60204-1) eléréséhez 3. biztonsági kategóriával /PL „d” (ISO 13849-1) vagy SIL 2 (EN 62061).

1	Frekvenciaváltó
2	[Reset] (Hibatörlés) gomb
3	Biztonsági relé (3. kat, PL d vagy SIL2)
4	Vészleállító gomb
5	Rövidzárlat-védelemmel ellátott kábel (ha nem IP54-es telepítésszekrényben van)

Táblázat 1.5 Ábra 1.5 – jelmagyarázat

A biztonsági stop üzembehelyezési tesztje

A telepítést követően, még az első üzemelés előtt hajtja végre a telepítés üzembehelyezési tesztjét a biztonsági stop funkcióval. Ezenfelül a telepítés minden módosítása után is hajtja végre a tesztet.

▲ FIGYELEM!

A biztonsági stop aktiválása (vagyis a 24 V-os egyenfeszültség eltávolítása a 37-es csatlakozóról) nem nyújt elektromos biztonságot. Éppen ezért önmagában a biztonsági stop funkció nem elegendő az EN 60204-1 szerinti vészkiakcsolás megvalósításához. A vészkiakcsolás elektromos szigetelési intézkedéseket igényel, például a hálózatnak egy további mágneskapcsoló segítségével történő lekapcsolását.

1. Aktiválja a biztonsági stop funkciót a 24 V-os egyenfeszültségű táp eltávolításával a 37-es csatlakozóról.
2. A biztonsági stop aktiválása után (pontosabban a válaszdő után) a frekvenciaváltó szabadonfutásra vált (nem hoz létre forgó mezőt a motorban). A válaszdő rendszerint rövidebb 10 ms-nál.

A frekvenciaváltó garantáltan nem kezdi újra a forgó mező létrehozását belső hiba miatt (az EN ISO 13849-1 szerinti 3 kategóriájú PL d és az EN 62061 szerinti SIL 2 alapján). A biztonsági stop aktiválása után a „Biztonsági stop aktiválva” üzenet jelenik meg a kijelzőn. Az ehhez tartozó sűgőban „A biztonsági stop aktiválva.” szöveg szerepel. Ez azt jelzi, hogy aktiválták a biztonsági stop funkciót, illetve hogy a biztonsági stop aktiválása óta nem indították újra a normál működést.

MEGJEGYZÉS

A 3. kategória /PL „d” (ISO 13849-1) követelményei csak akkor teljesülnek, ha a 37-es csatlakozó 24 V-os egyenfeszültségű tápját lekapcsolja vagy alacsony értéken tartja egy biztonsági berendezés, amely maga is megfelel a 3. kategória /PL „d” (ISO 13849-1) követelményeinek. Ha a motort külső erők érik, akkor csak további leesésvédelmi intézkedések megtétele után szabad üzemeltetni. Külső erőket okozhat például az, ha a függőleges tengely (függő teher) a nehézségi erő miatt nem kívánt mozgást végez, és ez veszéllyel járhat. Leesésvédelmi intézkedést jelenthet például további mechanikus fékek beiktatása.

A biztonsági stop funkció az alapértelmezett beállítás szerint megakadályozza a véletlen újraindítást. Éppen ezért, a biztonsági stop aktiválása után a működés folytatásához

1. kapcsolja vissza a 24 V-os egyenfeszültségű tápot a 37-es csatlakozóra (továbbra is látható a „Biztonsági stop aktiválva” felirat);
2. és hozzon létre hibatörlés jelet (busz, digitális I/O vagy a [Reset] (Hibatörlés) gomb segítségével).

A biztonsági stop funkció viselkedése automatikus újraindításra is beállítható. Ehhez az 5-19 37-es, *bizt. stop csatl.* paraméter [3] beállítását kell kiválasztani az alapértelmezett [1] helyett.

Az automatikus újraindítás azt jelenti, hogy amint vissza-kapcsolják a 24 V-os egyenfeszültséget a 37-es csatlakozóra, a biztonsági stop kikapcsol, és folytatódik a normál működés. Hibatörlés jel nem szükséges.

FIGYELEM!

Automatikus újraindulási viselkedés két esetben engedélyezett:

1. Ha a biztonsági stop telepítésének más részei megvalósítják a véletlen újraindítás megakadályozását.
2. Ha fizikailag megakadályozható a veszélyes zónában tartózkodás, amikor a biztonsági stop nem aktív. Az ISO 12100-2 2003 szabvány 5.3.2.5. bekezdésének betartására különösen ügyelni kell.

1.6.2 A biztonsági stop üzembehelyezési tesztje

A telepítést követően, még az első üzemelés előtt hajtsa végre a telepítés vagy alkalmazás üzembehelyezési tesztjét a biztonsági stop funkció használatával. Ezenfelül a telepítés vagy alkalmazás minden módosítása után is hajtsa végre a tesztet a biztonsági stop funkcióval.

MEGJEGYZÉS

Az első telepítés után, valamint a biztonsági telepítés minden módosítását követően kötelező sikeresen elvégezni az üzembehelyezési tesztet.

Üzembehelyezési teszt (válassza ki a megfelelő esetet az 1. és 2. közül):

1. eset: A biztonsági stop megköveteli az újraindítás megakadályozását (vagyis csak biztonsági stop az 5-19 37-es, *bizt. stop csatl.* alapértelmezett [1] beállítása mellett, illetve kombinált biztonsági stop és MCB 112, ha az 5-19 37-es, *bizt. stop csatl.* beállítása [6] PTC 1 és relé *vészj.* vagy [9] PTC 1 & relé *figy/vészj.*):

- 1.1. Távolítsa el a 24 V-os egyenfeszültségű tápot a 37-es csatlakozóról a megszakítóberendezés segítségével, amíg a frekvenciaváltó hajtja a motort (tehát a hálózati táp nincs megszakítva). A teszt akkor sikeres, ha
 - a motor szabadonfutással reagál;
 - bekapcsol a mechanikus fék (ha csatlakoztatva van);
 - és az LCP egységen (ha van) megjelenik a „Biztons. stop [A68]” vészjelzés.

1.2. Küldjön hibatörlés jelet (busz, digitális I/O vagy a [Reset] (Hibatörlés) gomb segítségével). A teszt akkor sikeres, ha a motor biztonsági stop állapotban marad, és a mechanikus fék (ha csatlakoztatva van) bekapcsolva marad.

1.3. Ismét kapcsoljon 24 V-os egyenfeszültséget a 37-es bemenetre. A teszt akkor sikeres, ha a motor szabadonfutás állapotban marad, és a mechanikus fék (ha csatlakoztatva van) bekapcsolva marad.

1.4. Küldjön hibatörlés jelet (busz, digitális I/O vagy a [Reset] (Hibatörlés) gomb segítségével). A teszt akkor sikeres, ha a motor ismét működésbe lép.

Az üzembehelyezési teszt sikerességéhez az szükséges, hogy az 1.1., 1.2., 1.3., 1.4. tesztek mind sikeresek legyenek.

2. eset: A biztonsági stophoz szükséges és engedélyezett az automatikus újraindítás (vagyis csak biztonsági stop az 5-19 37-es, bizt. stop csatl. paraméter [3] beállítása mellett, illetve kombinált biztonsági stop és MCB 112, ha az 5-19 37-es, bizt. stop csatl. beállítása [7] PTC 1&relé figyelm. vagy [8] PTC 1&relé vész/figy):

2.1. Távolítsa el a 24 V-os egyenfeszültségű tápot a 37-es csatlakozóról a megszakítóberendezés segítségével, amíg a frekvenciaváltó hajtja a motort (tehát a hálózati táp nincs megszakítva). A teszt akkor sikeres, ha

- a motor szabadonfutással reagál;
- bekapcsol a mechanikus fék (ha csatlakoztatva van);
- és az LCP egységen (ha van) megjelenik a „Biztons. stop [A68]” vészjelzés.

2.2. Ismét kapcsoljon 24 V-os egyenfeszültséget a 37-es bemenetre.

A teszt akkor sikeres, ha a motor ismét működésbe lép. Az üzembehelyezési teszt sikerességéhez az szükséges, hogy a 2.1. és a 2.2. teszt egyaránt sikeres legyen.

MEGJEGYZÉS

Ismerkedjen meg az újraindulási figyelmeztetés működésével a 1.6.1 A 37-es csatlakozó biztonsági stop funkciója című szakaszban.

▲ FIGYELEM!

A biztonsági stop funkció aszinkron-, szinkron- és állandó mágnesű motoroknál egyaránt használható. A frekvenciaváltó erőátviteli félvezetőjében kétfél hiba jelentkezhet. Szinkron- vagy állandó mágnesű motoroknál maradékelfordulást okozhatnak a hibák. Ennek mértéke a szög = $360 /$ (pólusok száma) képlettel határozható meg. A szinkron- vagy állandó mágnesű motorral működő alkalmazásoknál ezt a maradékelfordulást számításba kell venni, és gondoskodni kell róla, hogy ne jelentsen biztonsági kockázatot. Az aszinkronmotorokra minden nem vonatkozik.

2 Telepítés

2.1 A telepítési hely ellenőrző listája

- A frekvenciaváltó hűtése a környezeti levegő igénybevételével történik. Vegye figyelembe a környezeti levegő hőmérsékletére vonatkozó korlátozásokat az optimális működés érdekében.
- Győződjön meg róla, hogy a telepítés tervezett helye elegendő erősségű a frekvenciaváltó súlyának megtartásához.
- A részletes telepítési és kezelési utasításokat tartalmazó útmutató és rajzok mindig legyenek elérhetőek. Fontos, hogy az útmutató a berendezés kezelőinek rendelkezésére álljon.
- A berendezés minél közelebb kerüljön a motorhoz. A motorkábelek a lehető legrövidebbek legyenek. Állapítsa meg a tűrés értékeket a motorkarakterisztika alapján. Ne lépje túl
 - a 300 métert árnyékolatlan motorkábel esetén;
 - a 150 métert árnyékolt motorkábel esetén.
- Gondoskodjon róla, hogy a frekvenciaváltó behatolás elleni védelem megfeleljen a telepítési környezetnek. IP55 (NEMA 12) vagy IP66 (NEMA 4) készülékházra lehet szükség.

⚠ VIGYÁZAT!

Behatolás elleni védelem

Az IP54, IP55 és IP66 védelem csak megfelelően lezárt berendezés mellett garantálható.

- Gondoskodjon az összes kábeltömszelence és nem használt tömszelencenyílás megfelelő tömítéséről.
- Gondoskodjon a berendezés fedelének megfelelő lecsukásáról.

⚠ VIGYÁZAT!

A készülék szennyeződés miatti sérülése

Ne hagyja a frekvenciaváltót burkolat nélkül.

2.2 A frekvenciaváltó és a motor telepítés-előkészítési ellenőrző listája

- Az adattáblán szereplő modellszám alapján ellenőrizze, hogy a kiszállított termék pontosan megfelel-e a megrendelt berendezésnek.
- Győződjön meg róla, hogy az alábbiak névleges feszültsége megegyezik:
 - Hálózat (áramellátás)
 - Frekvenciaváltó
 - Motor
- Bizonyosodjon meg róla, hogy a frekvenciaváltó névleges kimeneti árama nem kisebb a teljes terhelésű motor csúcsteljesítményéhez szükséges áramnál.

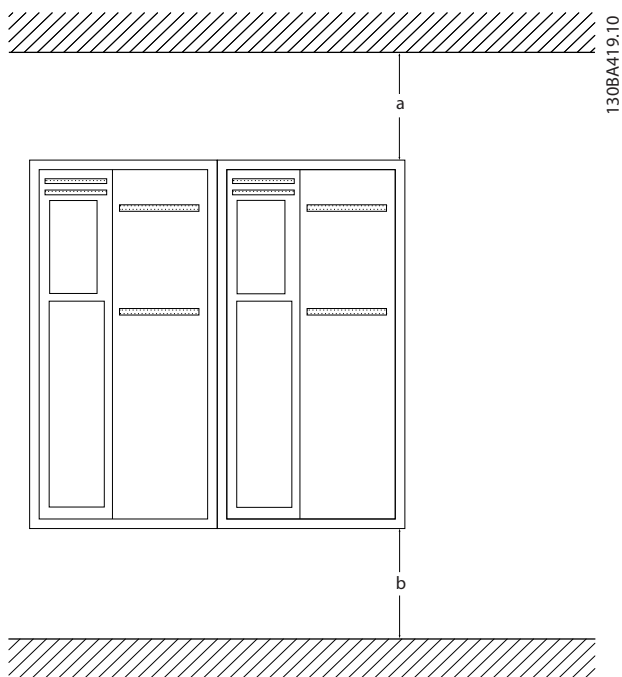
A megfelelő túlterhelés-védelem érdekében a motor teljesítménye meg kell, hogy feleljen a frekvenciaváltó teljesítményének.

Ha a frekvenciaváltó névleges teljesítménye elmarad a motorétól, akkor nem érhető el a maximális motorteljesítmény.

2.3 Mechanikus telepítés

2.3.1 Hűtés

- A megfelelő légáramlás biztosítása érdekében a berendezést tömör, sima felületre vagy az opcionális hátlapra szerelje (lásd 2.3.3 Szerelés).
- Alul és felül légrést kell hagyni a hűtéshez. Általában 100–225 mm-es légrés szükséges. A légréskövetelményeket illetően lásd: Ábra 2.1.
- A helytelen szerelésnek túlmelegedés vagy csökkent teljesítmény lehet a következménye.
- A hőmérséklet miatti leértékelést 40 és 50 °C közötti hőmérsékletnél, a magasság miatti leértékelést 1000 métert meghaladó tengerszint feletti magasság esetén kell mérlegelni. Részleteket a berendezés tervezői segédlete tartalmaz.



Ábra 2.1 Felső és alsó hűtő légrés

Készülékház	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [mm]	100	200	200	225

Táblázat 2.1 Minimális légréskövetelmények

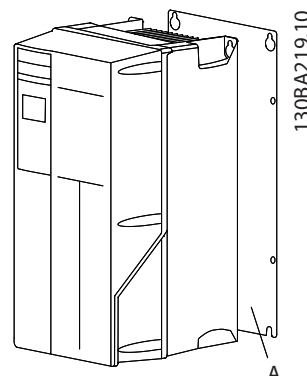
2.3.2 Emelés

- Állapítsa meg a berendezés tömegét az emelés biztonságos módszerének meghatározásához.
- Győződjön meg róla, hogy az emelőberendezés megfelel a célnak.
- Szükség esetén tervezze meg a megfelelő teljesítményű emelőszerkezet, daru vagy villás targonca használatát a berendezés mozgatásához.
- Emeléshez a berendezés emelőgyűrűit használja, ha vannak ilyenek.

2.3.3 Szerelés

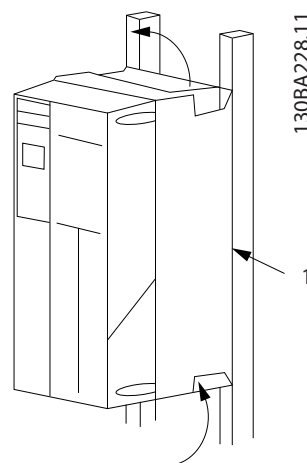
- A berendezést függőlegesen kell felszerelni.
- A frekvenciaváltók egymás mellé telepíthetők.
- Bizonyosodjon meg róla, hogy a szerelés tervezett helye meg tudja tartani a berendezés súlyát.
- A megfelelő légáramlás biztosítása érdekében a berendezést tömör, sima felületre vagy az opcionális hátlapra szerelje (lásd *Ábra 2.2* és *Ábra 2.3*).
- A helytelen szerelésnek túlmelegedés vagy csökkent teljesítmény lehet a következménye.

- Falra szereléshez használja a berendezés szerelőnyílásait, ha vannak ilyenek.



Ábra 2.2 Helyes szerelés hátlappal

Az A elem megfelelően telepített hátlap a berendezés hűtéséhez szükséges légáram biztosításához.



Ábra 2.3 Helyes szerelés sínekkel

MEGJEGYZÉS

Sínekre történő szerelés esetén szükség van hátlapra.

2.3.4 Meghúzási nyomatékok

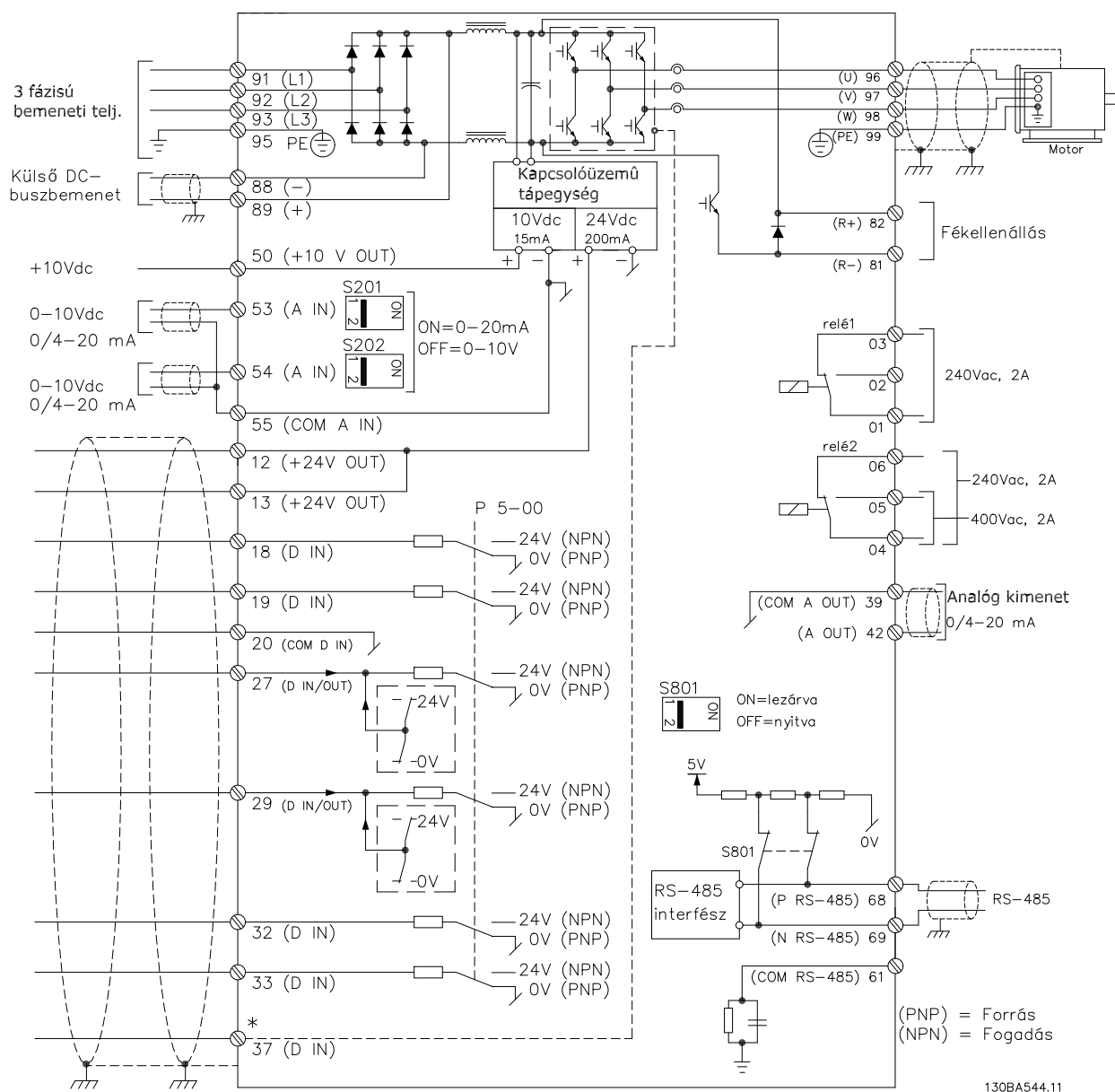
A megfelelő meghúzási nyomatékok specifikációit lásd itt: *10.4 A csatlakozások meghúzási nyomatéka*.

2.4 Elektromos telepítés

Ebben a részben részletes útmutatással szolgálunk a frekvenciaváltó huzalozásához. Az alábbi műveleteket ismertetjük:

- A motor csatlakoztatása a frekvenciaváltó kimeneti csatlakozóihoz
- A váltakozó áramú hálózat csatlakoztatása a frekvenciaváltó bemeneti csatlakozóihoz
- A vezérlés és a soros kommunikáció vezetékének csatlakoztatása
- A táp bekapcsolása után a bemenet és a motorteljesítmény ellenőrzése, vezérlőkapcsok programozása a kívánt funkcióikra

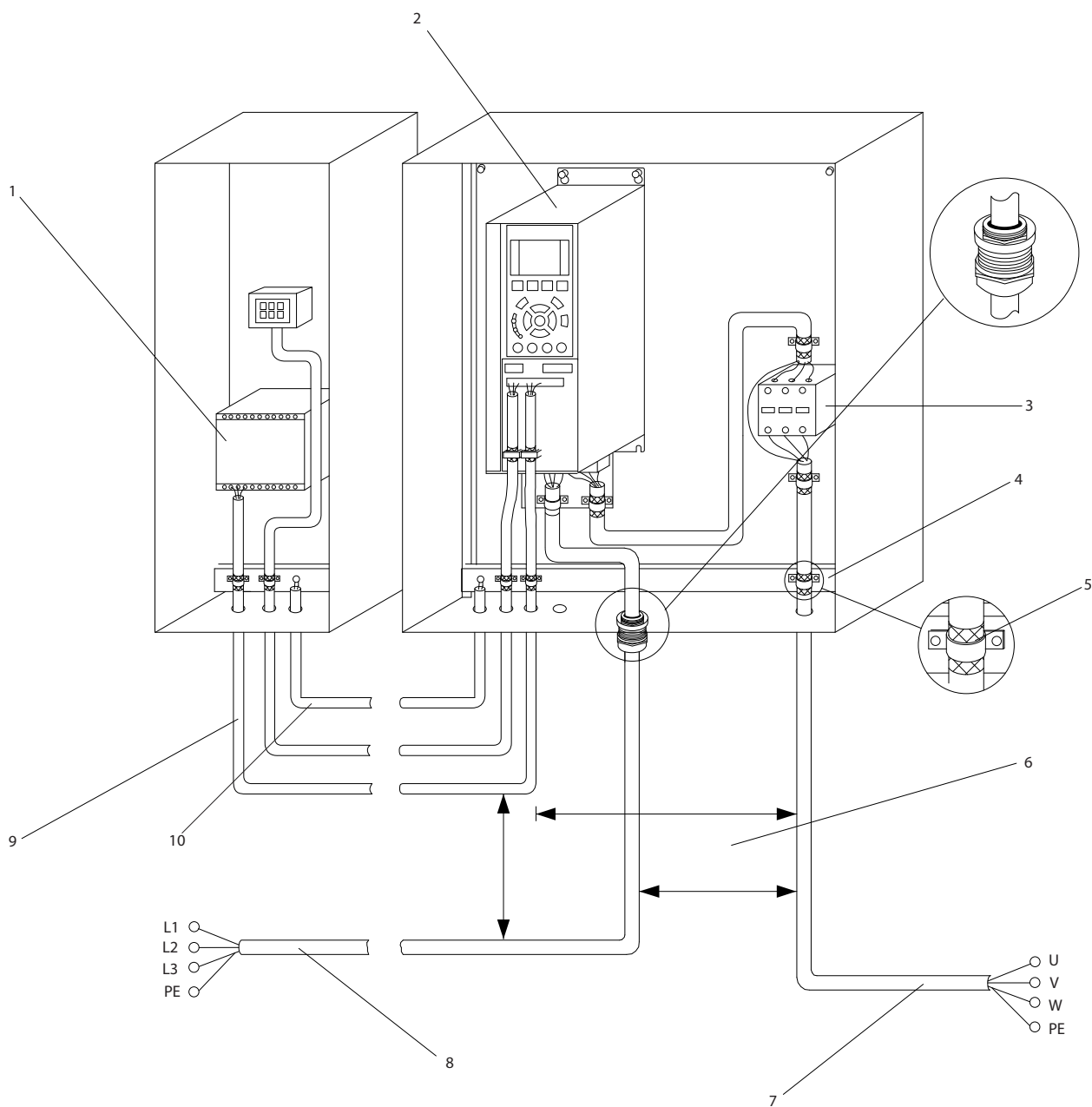
A *Ábra 2.4* az elektromos csatlakozás alapvető rajzát mutatja be.



Ábra 2.4 Alapvető bekötési rajz

* A 37-es csatlakozó opcionális

2



130BB607.10

Ábra 2.5 Tipikus elektromos csatlakozás

1	PLC	6	Min. 200 mm a vezérlőkábelek, a motor és a hálózat között
2	Frekvenciaváltó	7	Motor, 3 fázis és védőföldelés
3	Kimeneti mágneskapcsoló (általában nem javasolt)	8	Hálózat, 3 fázis és megerősített védőföldelés
4	Földelőszín (védőföldelés)	9	Vezérlőkábelek
5	Kábelszigetelés (eltávolítva)	10	Kiegészítőkábel, min. 16 mm ²

Táblázat 2.2 Ábra 2.5 – jelmagyarázat

2.4.1 Követelmények

FIGYELEM!**BERENDEZÉSSEL KAPCSOLATOS VESZÉLYEK!**

A forgó tengelyek és az elektromos berendezések veszélyesek lehetnek. Minden villamossági munkának meg kell felelnie a nemzeti és helyi villamos szerelési szabályzatoknak. Azt tanácsoljuk, hogy telepítést, üzembe helyezést és karbantartást kizárólag képzett és gyakorlott szakember végezzen. Ezeknek az irányelveknek a figyelmen kívül hagyása súlyos sérülést vagy halált okozhat.

VIGYÁZAT!**VEZETÉKEK SZIGETELÉSE!**

A nagyfrekvenciás zaj szigetelése érdekében a bemeneti tápkábelt, a motorkábeleket és a vezérlőkábeleket három külön fém védőcsőben vezesse, vagy különálló árnyékolt kábeleket használjon. Ha a táp-, a motor- és a vezérlőkábeleket nem szigeteli el egymástól, az kedvezőtlen hatással lehet a frekvenciaváltó és a hozzá tartozó berendezés működésére.

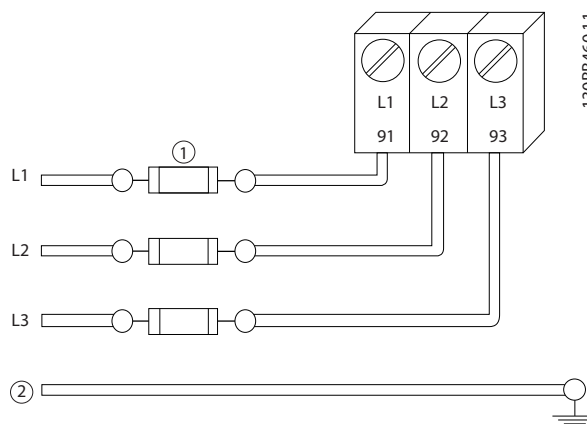
Biztonsága érdekében teljesítse az alábbi követelményeket.

- Az elektronikus vezérlőberendezés veszélyes hálózati feszültségre van kapcsolva. A berendezés áramellátásának bekapcsolása után rendkívüli óvatosság szükséges az áramütés elleni védelem érdekében.
- A különböző frekvenciaváltókból futó kimeneti motorkábeleket egymástól elkülönítve vezesse. Az egymás mellett vezetett kimeneti motorkábelek által létrehozott indukált feszültség a berendezés kikapcsolt és reteszelt állapotában is feltöltheti annak kondenzátorait.

Túlterhelés-védelem és a berendezés védelme

- A frekvenciaváltó egy elektronikusan aktivált funkciója gondoskodik a motor túlterhelés-védelméről. A funkció meghatározza a túlterhelés szintjét a leoldási visszazámláló (vezérlőkimenet leállítása) funkció aktiválásához. Nagyobb áramfelvétel esetén gyorsabban bekövetkezik a leoldás. A túlterhelés-védelmi funkció 20-as osztályú motorvédelmet nyújt. A leoldási funkció részletes leírását lásd itt: *8 Figyelmeztetések és vészjelzések*.
- Mivel a motorvezetékek nagyfrekvenciás áramot továbbítanak, fontos, hogy a hálózati kábelek, a motorkábelek és a vezérlőkábelek egymástól elkülönítve fussanak. Fém védőcső vagy elkülönített árnyékolt kábelek használata szükséges. Ha a táp-, a motor- és a vezérlőkábeleket nem szigeteli el egymástól, a berendezés működése elmaradhat az optimálistól.

- Minden frekvenciaváltónak rendelkeznie kell rövidzárlat- és túláramvédelemmel. Ennek a védelemnek a biztosításához bemeneti biztosíték szükséges, lásd: *Ábra 2.6*. Ha a gyár nem gondoskodik a biztosítékokról, akkor a telepítést végző szerelőnek kell ezt megtennie. A biztosítékok maximális névleges értékeit lásd itt: *10.3 Biztosítékokkal kapcsolatos előírások*.



Ábra 2.6 Biztosítékok

Vezetékek típusai és névleges értékei

- Minden vezetéknek meg kell felelnie a keresztmetszetre és a környezeti hőmérsékletre vonatkozó helyi és nemzeti előírásoknak.
- A Danfoss minden erősáramú csatlakozáshoz legalább 75 °C névleges értékű rézhuzal használatát javasolja.
- A javasolt huzalméretekkal kapcsolatban lásd: *10.1 Teljesítményfüggő specifikációk*.

2.4.2 Földelési követelmények

FIGYELEM!**FÖLDELÉSSEL KAPCSOLATOS VESZÉLYEK!**

A kezelő biztonsága érdekében fontos, hogy a frekvenciaváltó helyesen, a nemzeti és helyi villamos szerelési szabályzatoknak, valamint a jelen dokumentumban szereplő utasításoknak megfelelően legyen földelve. A földáram értéke meghaladhatja a 3,5 mA-t. A frekvenciaváltó megfelelő földelésének hiánya halált vagy súlyos sérülést okozhat.

MEGJEGYZÉS

A felhasználó vagy a képzett villanyszerelő felelőssége, hogy biztosítsa a berendezés megfelelő földelését a nemzeti és helyi villamos szerelési szabályzatoknak és szabványoknak megfelelően.

- A elektromos berendezés helyes földelése érdekében tartson szem előtt minden helyi és nemzeti villamos szerelési szabályzatot.
- A 3,5 mA-nél nagyobb földáramú berendezések esetén megfelelő védőföldelésről kell gondoskodni, lásd: 2.4.2.1 Kúszóáram (>3,5 mA)
- A hálózati tápkábelnek, a motorkábeleknél és a vezérlőkábeleknél külön földelővezetékre van szükségük.
- A megfelelő földelőcsatlakozásokhoz használja a berendezéshez tartozó bilincseket.
- Ne földelje a frekvenciaváltókat egymáson keresztül, láncba kapcsolva.
- A földelővezeték-csatlakozások a lehető legrövidebbek legyenek.
- Az elektromos zaj csökkentése érdekében sokszálas huzal használatát javasoljuk.
- Tartsa szem előtt a gyártó huzalozási követelményeit.

2.4.2.1 Kúszóáram (>3,5 mA)

Kövesse a 3,5 mA-nél nagyobb kúszóáramú berendezések védőföldelésére vonatkozó országos és helyi előírásokat. A frekvenciaváltó technológiája nagyfrekvenciás kapcsolást eredményez nagy teljesítményen. Ennek következtében kúszóáram jön létre a földelőcsatlakozáson. A frekvenciaváltó hibaáramának a kimeneti teljesítménycsatlakozókon lehet egy egyenáramú összetevője, amely a szűrőkondenzátorokat feltöltve transziens földáramot hozhat létre. A kúszóáram függ a rendszer konfigurációjától, ideértve az RFI-szűrést, az árnyékolt motorkábeleket és a frekvenciaváltó teljesítményét.

Az EN/IEC61800-5-1 (hajtásrendszertermékek szabványa) különös gondosságot ír elő abban az esetben, ha a kúszóáram meghaladja a 3,5 mA-t. A földelést meg kell erősíteni az alábbi módszerek egyikével:

- Legalább 10 mm² méretű földelővezeték
- Két külön földelővezeték, melyek megfelelnek a méretezési szabályoknak

További információért lásd: EN 60364-5-54 § 543.7.

RCD segítségével

Életvédelmi relé (RCD) vagy „szivárgó földelőköri védelem” (ELCB) használata esetén teljesítse az alábbi követelményeket:

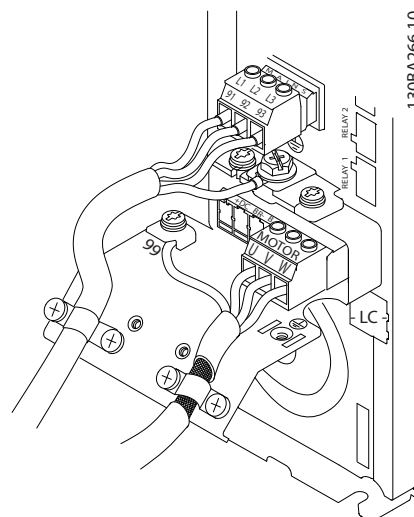
Csak B típusú életvédelmi relét használjon, amely váltakozó és egyenáram észlelésére is képes.

Bekapcsolási késleltetéssel rendelkező életvédelmi relét alkalmazzon, hogy a transziens földáramok ne okozzanak hibát.

Az életvédelmi relék méretezésekor vegye figyelembe a rendszer-konfigurációt és a környezeti szempontokat.

2.4.2.2 Földelés árnyékolt kábel használatával

A frekvenciaváltó földelőkapcsokkal rendelkezik a motorbekötéshez (lásd Ábra 2.7).



Ábra 2.7 Földelés árnyékolt kábellel

2.4.3 Motorcsatlakozás

FIGYELEM!

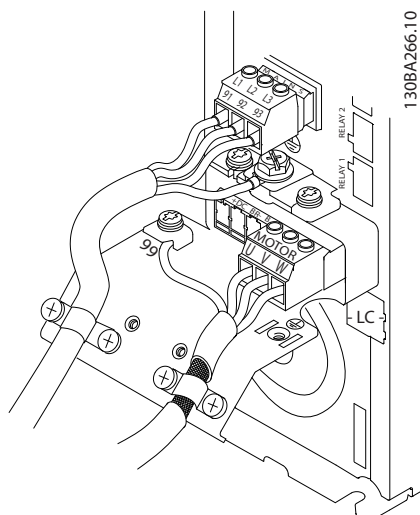
INDUKÁLT FESZÜLTÉG!

A különböző frekvenciaváltókból futó kimeneti motorkábeleket egymástól elkülönítve vezesse. Az egymás mellett vezetett kimeneti motorkábelek által létrehozott indukált feszültség a berendezés kikapcsolt és retesztelt állapotában is feltöltheti annak kondenzátorait. Ha nem egymástól elkülönítve vezeti a kimeneti motorkábeleket, az halált vagy súlyos sérülést okozhat.

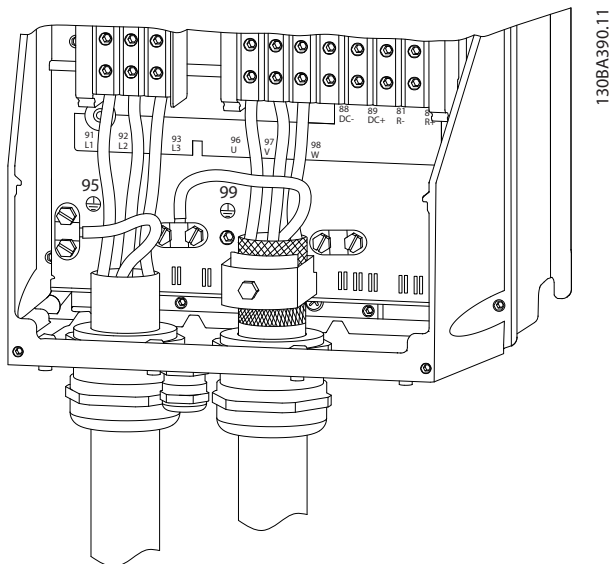
- A maximális huzalméreteket lásd itt: 10.1 Teljesítményfüggő specifikációk.
- A kábelméreteket illetően tartsa szem előtt a nemzeti és helyi villamos szerelési szabályzatokat.
- A vaklapok vagy hozzáférési panelek a motorvezetékek számára az IP21 és magasabb védettségű (NEMA1/12) berendezések alapján találhatóak.
- Ne telepítsen teljesítménytényező-javító kondenzátorokat a frekvenciaváltó és a motor közé.
- Ne kössön be indító- vagy pólusváltó készüléket a frekvenciaváltó és a motor közé.
- Csatlakoztassa a 3 fázisú motorvezetékeket a 96-os (U), 97-es (V) és 98-as (W) csatlakozókhoz.
- Földelje a kábelt a földelési utasítások alapján.

- Húzza meg a csatlakozásokat a *10.4.1 A csatlakozások meghúzási nyomatékai* című szakaszban foglaltak alapján.
- Tartsa szem előtt a gyártó huzalozási követelményeit.

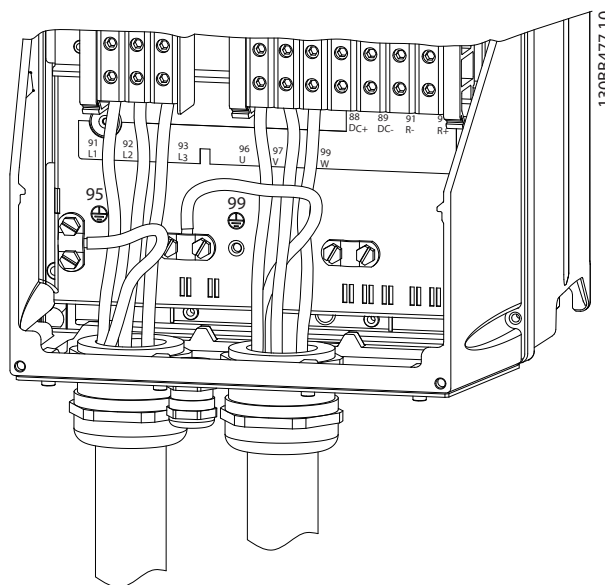
A következő három ábrán a hálózati bemenet, a motor és a földelés csatlakozása látható az alapvető frekvenciaváltók esetén. A tényleges konfiguráció a berendezés típusától és az opcionális egységektől függ.



Ábra 2.8 Motor-, hálózati és földelővezetékek
A házméret esetén



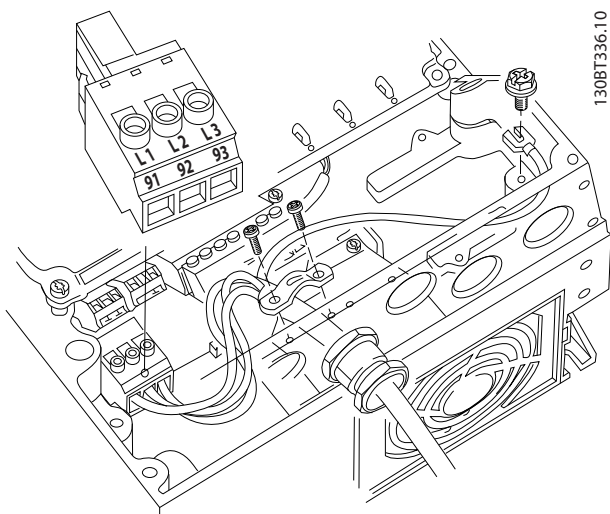
Ábra 2.9 Motor-, hálózati és földelővezetékek
B és nagyobb házméretnél, árnyékolt
kábelek használata esetén



Ábra 2.10 Motor-, hálózati és földelővezetékek
B és nagyobb házméretnél, védőcső
használata esetén

2.4.4 Csatlakoztatás a váltakozó áramú hálózathoz

- A vezetékek méretét a frekvenciaváltó bemeneti árama alapján határozza meg. A maximális huzalméreteket lásd itt: *10.1 Teljesítményfüggő specifikációk*.
- A kábelméreteket illetően tartsa szem előtt a nemzeti és helyi villamos szerelési szabályzatokat.
- Csatlakoztassa a 3 fázisú váltakozó áramú hálózati táp vezetékeit az L1, L2 és L3 csatlakozókhoz (lásd: *Ábra 2.11*).
- A berendezés konfigurációjától függően a tápot a hálózati bemeneti csatlakozókhoz vagy a bemeneti lekapcsolóhoz kell csatlakoztatni.



Ábra 2.11 Csatlakoztatás a váltakozó áramú hálózathoz

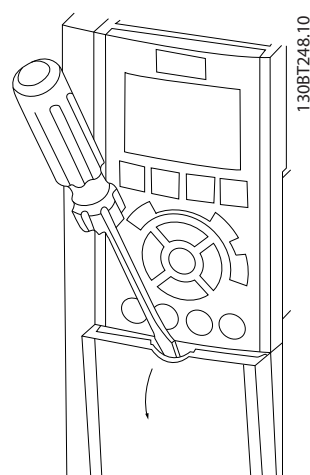
- Földelje a kábelt a földelési utasítások (2.4.2 Földelési követelmények) alapján.
- Valamennyi frekvenciaváltó használható szigetelt bemeneti forrással, valamint földpontvezetékekkel. Ha a frekvenciaváltó szigetelt csillagpontú hálózatról (IT-hálózat vagy úszó delta) vagy földelt ágú TT/TN-S-hálózatról (földelt delta) kapja a tápot, a 14-50 RFI-szűrő kikapcsolva beállítását kell kiválasztani. Kikapcsolt állapotban a készülékváz és a közbensőkör közötti belső RFI-szűrőkondenzátorok szigetelve vannak, hogy ne sérülhessen meg a közbensőkör, és kisebb legyen a földkapacitáson átfolyó áram (az IEC 61800-3 szerint).

2.4.5 Vezérlőkábelek

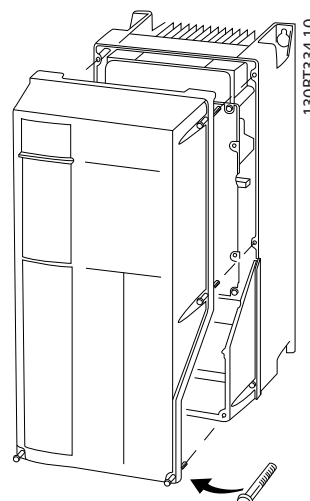
- A vezérlőkábeleket el kell szigetelni a frekvenciaváltó teljesítménykomponenseitől.
- Ha a frekvenciaváltó termisztorhoz csatlakozik, a PELV-nek megfelelő szigetelés érdekében az opcionális termisztor vezérlőkábeleinek megerősítettnek/dupla szigetelésűnek kell lenniük. 24 V-os egyenfeszültségű táp használata javasolt.

2.4.5.1 Hozzáférés

- Csavarhúzó segítségével vegye le a hozzáférési burkolatot. Lásd: Ábra 2.12.
- Vagy: vegye le az előlapot a rögzítőcsavarok meglazításával. Lásd: Ábra 2.13.



Ábra 2.12 Hozzáférés a vezérlőkábelekhez A2, A3, B3, B4, C3 és C4 készülékház esetén



Ábra 2.13 Hozzáférés a vezérlőkábelekhez A4, A5, B1, B2, C1 és C2 készülékház esetén

A burkolatok meghúzása előtt lásd: Táblázat 2.3.

Ház	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

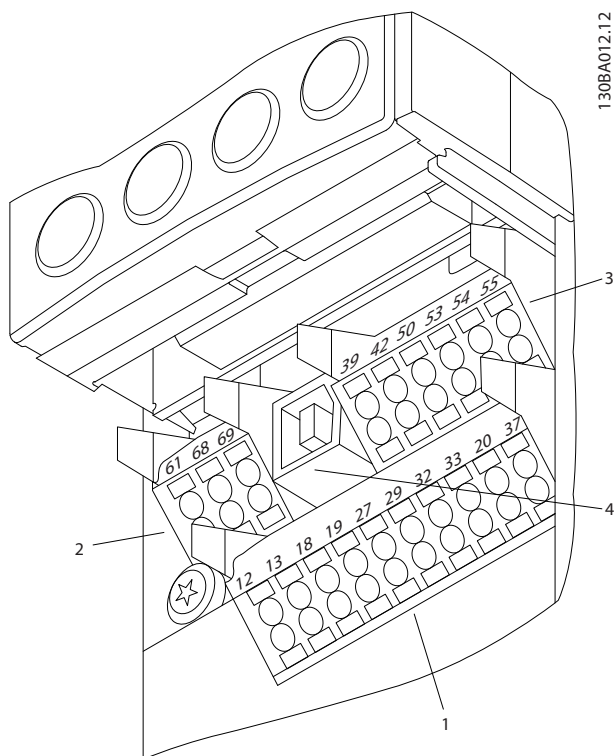
* Nincs meghúzandó csavar
 – Nem létezik

Táblázat 2.3 Meghúzási nyomatékok a különböző burkolatokhoz (Nm)

2.4.5.2 Vezérlőkapocs-típusok

A *Ábra 2.17* a frekvenciaváltó levehető konnektorait mutatja. A csatlakozók funkcióinak és alapértelmezett beállításainak összefoglaló leírása itt olvasható:

Táblázat 2.4.



Ábra 2.14 A vezérlőkapcsok elhelyezkedése

- Az **1-es csatlakozósor** négy programozható digitális bemeneti csatlakozót, két további, be- vagy kimenetként programozható digitális csatlakozót, egy 24 V-os egyenfeszültségű tápcsatlakozót, valamint egy közös pontot tartalmaz az ügyfél opcionális 24 V-os egyenfeszültségű tápja számára.
- A **2-es csatlakozósor** (+)68-as és (-)69-es csatlakozója az RS-485-ös soros kommunikáció csatlakoztatására szolgál.
- A **3-as csatlakozósor** két analóg bemenettel, egy analóg kimenettel, 10 V-os egyenfeszültségű táppal, valamint közös pontokkal szolgál a bemenetek és kimenetek számára.
- A **4-es csatlakozó** egy USB-port, amely az MCT 10 paraméterező szoftver használatához szükséges.
- A berendezés továbbá két C típusú relékimenettel is rendelkezik, amelyek elhelyezkedése a frekvenciaváltó konfigurációjáról és teljesítményétől függ.

- A berendezéshez rendelhető bizonyos opciók további csatlakozókkal is rendelkezhetnek. Lapozza fel az opció kézikönyvét.

A csatlakozók részletes névleges adatai megtalálhatók a *10.2 Általános műszaki adatok* című részben.

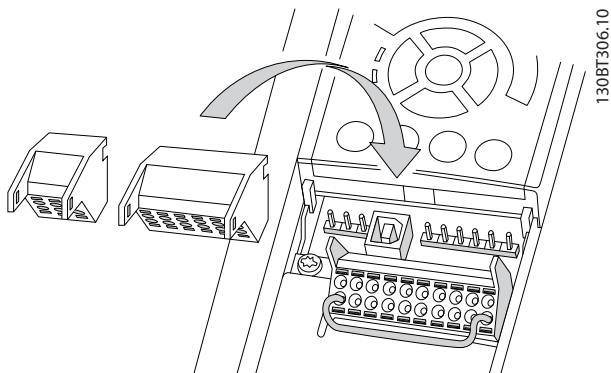
Csatlakozók leírása			
Digitális be- és kimenetek			
Csatlakozó	Paraméter	Alapértelmezés Beállítás	Leírás
12, 13	-	+24 VDC	24 V-os egyenfeszültségű táp. A maximális kimeneti áram összesen 200 mA minden 24 V-os terheléshez. Digitális bemenetekhez és külső távadókhöz használható.
18	5-10	[8] Start	Digitális bemenetek.
19	5-11	[0] Nincs funkciója	
32	5-14	[0] Nincs funkciója	
33	5-15	[0] Nincs funkciója	
27	5-12	[2] Szabadonfut., inverz	Kiválasztható, hogy digitális bemenet vagy kimenet legyen. Az alapértelmezett beállítás a bemenet.
29	5-13	[14] Jog	
20	-		Közös pont a digitális bemenetek és a 24 V-os táp 0 V-os potenciálja számára.
37	-	Nyomaték biztonságos kikapcsolása (STO)	(opcionális) Biztonsági bemenet. Az STO-hoz használatos.
Analóg be- és kimenetek			
39	-		Az analóg kimenetek közös pontja.
42	6-50	Ford.sz. 0-felső korl.	Programozható analóg kimenet. Az analóg jel tartománya 0–20 mA vagy 4–20 mA maximum 500 Ω mellett.
50	-	+10 VDC	10 VDC analóg tápfeszültség. A maximum 15 mA-es csatlakozó potencióméterhez vagy termisztorhoz használatos.

Csatlakozók leírása			
Digitális be- és kimenetek			
Csatlakozó	Paraméter	Alapértelmezés Beállítás	Leírás
53	6-1	Referencia	Analóg bemenet.
54	6-2	Visszacsatolójel	Kiválasztható a feszültség vagy az áram használata. Az A53 és A54 kapcsolókkal választható ki a mA vagy a V.
55	-		Az analóg bemenetek közös pontja.
Soros kommunikáció			
61	-		Integrált RC-szűrő kábelárnyékoláshoz. CSAK EMC-problémák esetén használandó az árnyékolás csatlakoztatására.
68 (+)	8-3		RS-485-ös interfész.
69 (-)	8-3		Egy vezérlőkártya-kapcsoló áll rendelkezésre a lezáró ellenálláshoz.
Relék			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Vészjelzés	C típusú relékimenet.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Üzemelés	Váltakozó és egyenfeszültséghez, valamint ohmos és induktív terheléshez egyaránt használható.

Táblázat 2.4 Csatlakozók leírása

2.4.5.3 Vezetékek bekötése a vezérlőkapcsokba

A vezérlőkapocs-konnektorok a telepítés megkönnyítésére leválaszthatók a frekvenciaváltóról, amint az itt látható: Ábra 2.15.

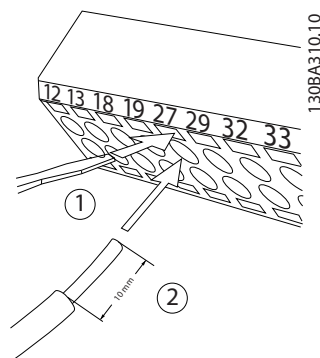


Ábra 2.15 Vezérlőkapcsok leválasztása

1. Nyissa ki az érintkezőt, kis csavarhúzóval szúrva a felette és alatta található nyílásba, amint azt a Ábra 2.16 szemlélteti.
2. Dugja be az érintkezőbe a lecsupaszított vezérlőkábelt.
3. A csavarhúzóval kihúzva rögzítse a vezérlőkábelt az érintkezőben.
4. Győződjön meg róla, hogy az érintkezés stabil, nem laza. A rosszul érintkező vezérlőkábel berendezéshibák vagy az optimálistól elmaradó működés okozója lehet.

A vezérlőkapcsok huzalméreteivel kapcsolatban lásd: 10.1 Teljesítményfüggő specifikációk.

A vezérlőkábelek tipikus csatlakoztatásával kapcsolatban lásd: 6 Alkalmazásbeállítási példák.

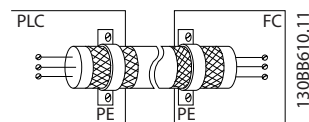


Ábra 2.16 Vezérlőkábelek csatlakoztatása

2.4.5.4 Árnyékolt vezérlőkábelek használata

Megfelelő árnyékolás

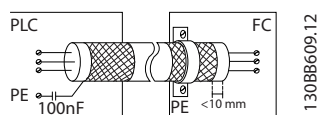
A javasolt módszer a legtöbb esetben a vezérlő- és a soros kommunikációs kábelek mindkét végükön történő árnyékolása bilincsek segítségével a lehető legkisebb nagyfrekvenciás impedancia biztosítása érdekében.



Ábra 2.17 Árnyékolóbilincsek mindkét végén

50/60 Hz-es földzárlati hibahurkok

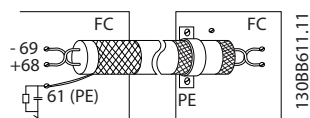
Nagyon hosszú vezérlőkábelek használata esetén földzárlati hibahurkok alakulhatnak ki. A földzárlati hibahurkok kiküszöbölése érdekében az árnyékolás egyik végét egy 100 nF-os kondenzátoron keresztül csatlakoztassa a földhöz (rövid vezetékkel).



Ábra 2.18 Csatlakoztatás 100 nF-os kondenzátorral

EMC-zaj kiküszöbölése a soros kommunikációban

A frekvenciaváltók között kialakuló kisméretű zaj úgy kiküszöbölhető ki, hogy az árnyékolás egyik végét a 61-es csatlakozóhoz csatlakoztatja, amely egy RC-tagon keresztül csatlakozik a földhöz. A vezeték közötti interferencia csökkentésére sodort érpárú kábeleket használjon.



Ábra 2.19 Sodort érpárú kábelek

2.4.5.5 A vezérlőkapcsok funkciói

A frekvenciaváltó funkcióinak irányítása a bemeneti vezérlőjelek alapján történik.

- Az egyes csatlakozók esetében be kell állítani a hozzájuk társított paraméter segítségével, hogy milyen funkciót fognak támogatni. A csatlakozókhoz társított paraméterek ismertetése itt látható: *Táblázat 2.4.*
- Fontos megbizonyosodni róla, hogy az adott vezérlőkapocs a megfelelő funkcióra van beprogramozva. A paraméterek hozzáférést illetően a *4 Felhasználói felület*, a programozást illetően az *5 A frekvenciaváltó programozása* című fejezet szolgál részletekkel.
- Az alapértelmezett csatlakozóbeállítások a frekvenciaváltó tipikus üzemmódban történő üzemelésének megkezdésére szolgálnak.

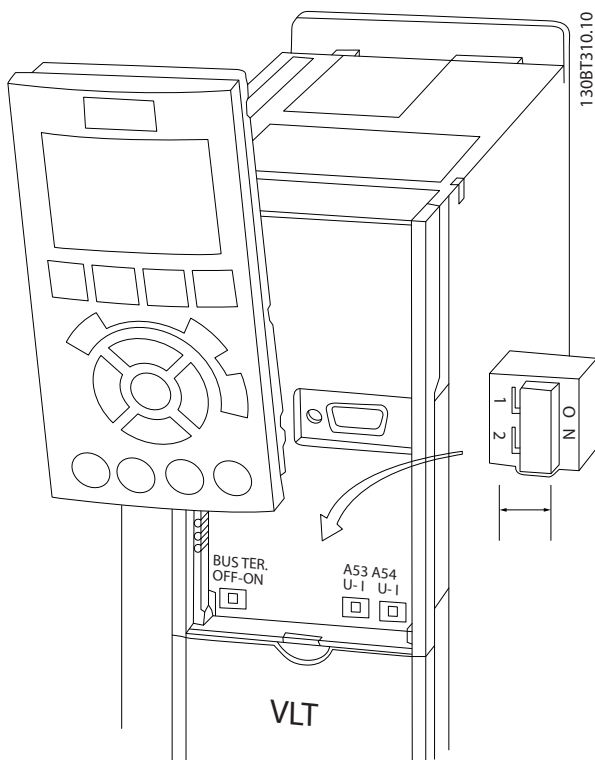
2.4.5.6 Átkötés a 12-es és 27-es csatlakozók között

A gyári alapértelmezett programozási értékek használata esetén a frekvenciaváltó működéséhez átkötés használatára lehet szükség a 12-es (vagy 13-as) és a 27-es csatlakozó között.

- A 27-es digitális bemeneti csatlakozó 24 VDC külső retesz parancs vételére van kialakítva. A felhasználók számos alkalmazásban külső retesz-előkészüléket kapcsolnak a 27-es csatlakozóra.
- Ha nincs használatban reteszelőkészülék, átkötéssel össze kell kötni a 12-es (javasolt) vagy 13-as és a 27-es csatlakozót. Így a 27-es csatlakozó belső 24 V-os jelet kap.
- Ha a csatlakozó nem kap jelet, a berendezés nem üzemeltethető.
- Ha az LCP kijelzőjének alján, az állapot sorban az AUTO TÁVIR. SZABADONFUTÁS felirat látható, vagy a 60. *vészjelzés Külső retesz* felirat jelenik meg a kijelzőn, ez azt jelzi, hogy a berendezés készen állna a működésre, de hiányzik a bemeneti jel a 27-es csatlakozón.
- Ha gyári telepítésű opcionális berendezés van csatlakoztatva a 27-es csatlakozóhoz, akkor ezt ne távolítsa el.

2.4.5.7 Az 53-as és az 54-es csatlakozó kapcsolója

- Az 53-as és az 54-es analóg bemeneti csatlakozó feszültség- (0–10 V) vagy áramjelbemenet (0/4–20 mA) használatára állítható be.
- A kapcsolók állásának módosítása előtt áramtalanítsa a frekvenciaváltót.
- Állítsa be a kívánt jeltípust az A53 és A54 kapcsolókkal. Az U a feszültség, az I az áram kiválasztását jelenti.
- A kapcsolókhöz az LCP levételével lehet hozzáférni (lásd: *Ábra 2.20*). A berendezésbe telepíthető bizonyos opciókártyák eltakarhatják ezeket a kapcsolókat, ezért a kapcsolóbeállítások módosításához el kell őket távolítani. Opciókártya eltávolítása előtt mindig kapcsolja le a berendezés áramellátását.
- Nyílt hurokban az 53-as csatlakozó *16-61 53-as csatl. beállítása* paraméterben beállított alapértelmezése szolgál fordulatszám-referenciajelként.
- Zárt hurokban az 54-es csatlakozó *16-63 54-es csatl. beállítása* paraméterben beállított alapértelmezése szolgál visszacsatolójelként.



Ábra 2.20 Az 53-as és 54-es csatlakozó kapcsolójának elhelyezkedése

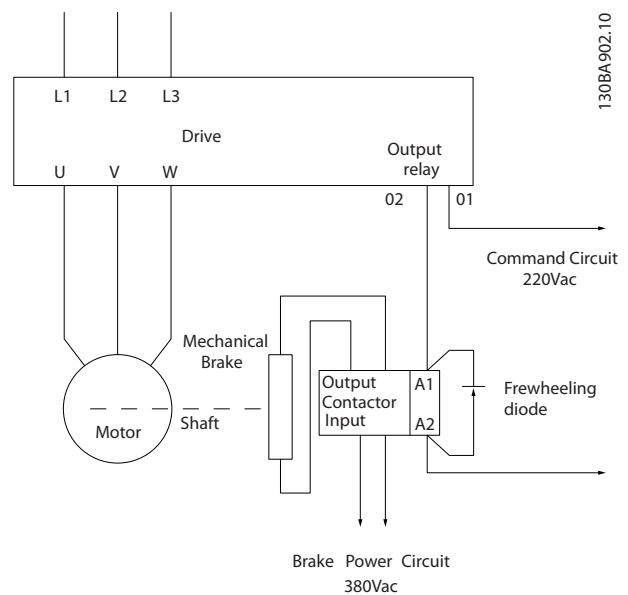
2.4.5.8 Mechanikus fék vezérlése

Az emelő/leeresztő alkalmazásoknál szükség van egy vezérelhető elektromechanikus fékre.

- A féket relékimeneten vagy digitális kimeneten (27-es vagy 29-es csatlakozó) keresztül vezérelheti.
- Amíg a frekvenciaváltó nem tudja „támogatni” a motort (például túlterhelés miatt), tartsa a kimenetet zárva (feszültségmentesen).
- Az elektromechanikus fékkel rendelkező alkalmazások esetén az 5-4* Relék paramétercsoportban válassza a [32] Mech. fék vezérl. beállítást.
- A fék akkor oldódik ki, ha a motoráram túllépi a 2-20 Release Brake Current beállított értékét.
- A fék akkor kapcsolódik be, ha a kimeneti frekvencia kisebb, mint a 2-21 Activate Brake Speed [RPM] vagy 2-22 Activate Brake Speed [Hz] beállított frekvenciája, de csak abban az esetben, ha a frekvenciaváltó leállítási parancsot hajt végre.

Ha a frekvenciaváltó vészjelzési üzemmódban vagy túlfeszültségi helyzetben van, a mechanikus fék azonnal bekapcsol.

Függőleges mozgás esetén alapvető fontosságú, hogy a teher megtartása, leállítása, mozgatása (emelése, leeresztése) az üzemelés során végig biztonságos módon történjen. Mivel a frekvenciaváltó nem biztonsági berendezés, a daru/felvonó tervezőjének (OEM) meg kell határoznia azon biztonsági berendezések (pl. sebességkapcsoló, vészfékek stb.) típusát és számát, amelyek azért lesznek használatban, hogy a darukra/felvonókra vonatkozó nemzetközi előírások értelmében vészhelyzet vagy a rendszer meghibásodása esetén meg lehessen állítani a terhet.

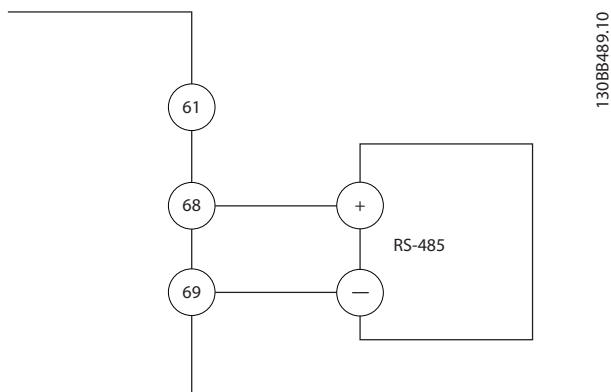


Ábra 2.21 A mechanikus fék csatlakoztatása a frekvenciaváltóhoz

2.4.6 Soros kommunikáció

Az RS-485-ös soros kommunikáció vezetékeit csatlakoztassa a (+)68-as és (-)69-es csatlakozókhoz.

- A soros kommunikációhoz árnyékolt kábel használata javasolt.
- A helyes földeléssel kapcsolatban lásd: *2.4.2 Földelési követelmények.*



Ábra 2.22 A soros kommunikáció bekötési rajza

A soros kommunikáció alapvető beállításához az alábbiak kiválasztására van szükség:

1. A protokoll típusa (*8-30 Protokoll*)
 2. A frekvenciaváltó címe (*8-31 Cím*)
 3. Adatsebesség (*8-32 Adatsebesség*)
- A frekvenciaváltó alapváltozatban négy kommunikációs protokollt támogat. Tartsa szem előtt a gyártó huzalozási követelményeit.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Johnson Controls N2®
 - A funkciók távolról, a protokollszoftver és az RS-485-ös kapcsolat használatával, illetve a *8-** Komm. és opciók* paramétercsoportban programozhatók be.
 - Ha kiválaszt egy kommunikációs protokollt, akkor bizonyos paraméterek felveszik az adott protokoll specifikációinak megfelelő alapértelmezett beállításukat, és elérhetővé válik néhány protokollspecifikus paraméter.
 - A frekvenciaváltó a megfelelő opciókártyákkal további kommunikációs protokollok támogatására is képes. A telepítési és kezelési útmutatót megtalálja az adott opciókártya dokumentációjában.

3 Üzembe helyezés és működéstartesztelés

3.1 Az üzembe helyezés előkészítése

3.1.1 Biztonsági ellenőrzés

3

▲ FIGYELEM!

NAGYFESZÜLTÉG!

A bemeneti és kimeneti csatlakozások helytelen bekötése esetén ezeken a csatlakozókon nagyfeszültség lehet jelen. Ha több motor tápvezetéke helytelen módon egyazon védőcsőben fut, akkor a kúszóáram feltöltheti a frekvenciaváltó kondenzátorait, még a hálózati tápról leválasztva is. Az első üzembe helyezéskor semmit se feltételezzen a teljesítménykomponensekről. Kövesse az üzembevételi eljárásokat. Az üzembevételi eljárások figyelmen kívül hagyása személyi sérüléshez és a berendezés károsodásához vezethet.

1. A berendezés áramellátásának kikapcsolt és reteszelt állapotban kell lennie. A táp szigetelésében ne hagyatkozzon a frekvenciaváltó lekapcsolóira.
2. Győződjön meg róla, hogy az L1 (91-es), L2 (92-es), L3 (93-as) bemeneti csatlakozók között, illetve az egyes csatlakozók és a föld között nincs feszültség.
3. Győződjön meg róla, hogy a 96-os (U), 97-es (V), 98-es (W) kimeneti csatlakozók között, illetve az egyes csatlakozók és a föld között nincs feszültség.
4. Győződjön meg a motoron belüli elektromos folytonosságról az U–V (96–97), V–W (97–98), W–U (98–96) csatlakozók közötti ellenállás mérésével.
5. Ellenőrizze, hogy megfelelő-e a frekvenciaváltó és a motor földelése.
6. Ellenőrizze, hogy jó-e az érintkezés a frekvenciaváltó csatlakozóin.
7. Jegyezze fel a motor adattábláján szereplő következő értékeket: teljesítmény, feszültség, frekvencia, teljes terhelési áram, névleges fordulatszám. Ezekre az értékekre később, a motor adattábláján szereplő értékek beprogramozásakor lesz szüksége.
8. Győződjön meg róla, hogy a tápfeszültség megegyezik a frekvenciaváltó és a motor feszültségével.

VIGYÁZAT!

A berendezés áramellátásának bekapcsolása előtt ellenőrizze a teljes telepítést a *Táblázat 3.1* alapján. Jelölje meg a teljesített pontokat.

Ellenőrzés	Leírás	<input checked="" type="checkbox"/>
Segédberendezés	<ul style="list-style-type: none"> Nézze meg a segédberendezéseket, kapcsolókat, lekapcsolókat és bemeneti biztosítékokat/megszakítók a frekvenciaváltó tápoldalán és a motor felé vezető kimeneti oldalon. Győződjön meg róla, hogy készek a teljes fordulatszámra történő működésre. Ellenőrizze a frekvenciaváltónak visszacsatolójellel szolgáló valamennyi érzékelő működését és telepítését. Ha vannak a motor(ok)on teljesítménytényező-javító kondenzátorok, távolítsa el azokat. 	
A kábelek nyomvonala	<ul style="list-style-type: none"> A nagyfrekvenciás zaj szigetelése érdekében a táp-, a motor- és a vezérlőkábeleket egymástól elkülönítve vagy három külön fém védőcsőben vezesse. 	
Vezérlőkábelek	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze a csatlakozásokat és a huzalok épségét (szakadás, sérülés). Ellenőrizze, el vannak-e szigetelve a vezérlőkábelek a táp- és a motorkábelektől a zajtűrés érdekében. Szükség esetén ellenőrizze a jelek feszültségforrását. Javasolt sodort érpáru vagy árnyékolt kábelt használni. Gondoskodjon az árnyékolás megfelelő végződteséről. 	
Hűtő légrés	<ul style="list-style-type: none"> Mérje le, hogy elegendő-e a felső és az alsó légrés a szükséges hűtő légáram biztosításához. 	
EMC-szemponatok	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze a telepítés megfelelőségét az elektromágneses összeférhetőség szempontjából. 	
Környezeti szempontok	<ul style="list-style-type: none"> Keresse meg a maximális környezeti hőmérséklet korlátját a berendezés címkéjén. A páratartalom szintje 5–95% (nem kondenzáló) lehet. 	
Biztosítékok és megszakítók	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze, megfelelők-e a biztosítók és a megszakítók. Győződjön meg róla, hogy minden biztosíték stabilan be van helyezve és működőképes, és hogy a megszakítók nyitott pozícióban vannak. 	
Földelés	<ul style="list-style-type: none"> A berendezés készülékvázát külön földelővezetéssel kell csatlakoztatni az épület földeléséhez. Ellenőrizze a földelőcsatlakozások minőségét: erősen tartanak-e, és mentesek-e az oxidációtól. Védőcsőre történő földelés vagy a hátlap fémfelületre szerelése nem minősül megfelelő földelésnek. 	
Bemenő és kimenő teljesítmény vezetői	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze, nincs-e valahol érintkezési hiba. Ellenőrizze, hogy a motor- és a hálózati kábelek külön védőcsőben futnak-e, vagy külön vezetett árnyékolt kábelekről van-e szó 	
A panel belseje	<ul style="list-style-type: none"> Vizsgálja meg, hogy a berendezés belseje mentes-e a szennyeződéstől, a fémhulladéktól, a nedvségtől és a korróziótól. 	
Kapcsolók	<ul style="list-style-type: none"> Gondoskodjon róla, hogy valamennyi kapcsoló és lekapcsoló a megfelelő állásban legyen. 	
Rezgés	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze, szilárdan van-e felszerelve a berendezés, illetve hogy szükség esetén vannak-e lökéscsilapító szerelvények. Figyeljen oda minden szokatlan rezgésre. 	

Táblázat 3.1 Üzembe helyezési ellenőrző lista

3.2 A frekvenciaváltó áramellátásának bekapcsolása

⚠ FIGYELEM!

NAGYFESZÜLTSG!

A váltakozó áramú hálózathoz csatlakoztatott frekvenciaváltóban nagyfeszültség van jelen. Telepítést, üzembe helyezést és karbantartást csak képzett szakember végezhet. Ennek figyelmen kívül hagyása súlyos sérülést vagy halált okozhat.

⚠ FIGYELEM!

VÉLETLEN INDÍTÁS!

Ha a frekvenciaváltó csatlakozik a váltakozó áramú hálózathoz, a motor bármikor beindulhat. A frekvenciaváltónak, a motornak és valamennyi meghajtott berendezésnek működőképés állapotban kell lennie. Ennek figyelmen kívül hagyása halált, súlyos sérülést, a berendezés károsodását és anyagi kárt okozhat.

1. Győződjön meg róla, hogy a bemenet kiegyensúlyozatlansága 3%-on belül van. Ha nem ez a helyzet, orvosolja a bemeneti feszültség kiegyensúlyozatlanságát. A feszültség korrekciója után ismétlje meg az eljárást.
2. Győződjön meg róla, hogy az esetleges opcionális berendezések vezetékai megfelelnek az adott alkalmazásnak.
3. Gondoskodjon róla, hogy valamennyi kezelőkészülék kikapcsolt (OFF) állásban legyen. A panelajtók legyenek becsukva, vagy legyen felszerelve a burkolat.
4. Helyezze áram alá a berendezést. Ekkor még NE indítsa be a frekvenciaváltót. Ha a berendezés lekapcsolóval rendelkezik, állítsa azt bekapcsolt (ON) helyzetbe, hogy a frekvenciaváltó áram alá kerüljön.

MEGJEGYZÉS

Ha az LCP kijelzőjének alján, az állapotsorban az **AUTO TÁVIR. SZABADONFUTÁS** felirat látható, vagy a **60. vészjelzés Külső retesz** felirat jelenik meg a kijelzőn, ez azt jelzi, hogy a berendezés készen állna a működésre, de hiányzik a bemenet a 27-es csatlakozón. A részleteket lásd: **Ábra 1.4.**

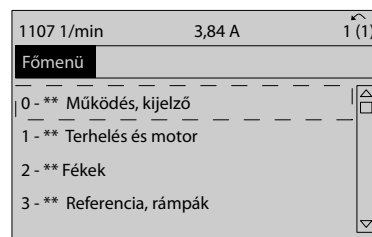
3.3 A működés programozásának alapjai

3.3.1 A frekvenciaváltó kezdeti programozása

A legjobb teljesítmény érdekében szükség van a frekvenciaváltó alapvető működési programozására. Az alapvető működési programozáshoz meg kell adni a működtetett motor adattábláján szereplő értékeket, valamint a minimális és maximális motorfordulatszámot. Ezeket az adatokat az alábbi eljárással adhatja meg. A javasolt paraméter-beállítások az üzembe helyezés és ellenőrzés céljaira szolgálnak. Az alkalmazások beállításai eltérőek lehetnek. Az LCP segítségével történő adatbevitel részletes leírását megtalálja itt: **4 Felhasználói felület.**

Ezeket az adatokat tápfeszültség mellett, de még a frekvenciaváltó üzemeltetése előtt kell megadni.

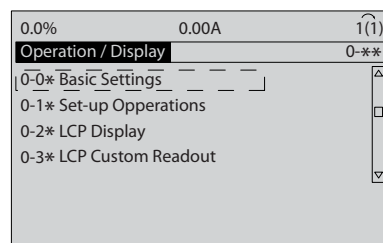
1. Nyomja meg kétszer az LCP [Main Menu] (Főmenü) gombját.
2. A navigációs gombok segítségével válassza ki a **0-**- Működés, kijelző** paramétercsoportot, és nyomja meg az [OK] gombot.



130BP066.10

Ábra 3.1 Főmenü

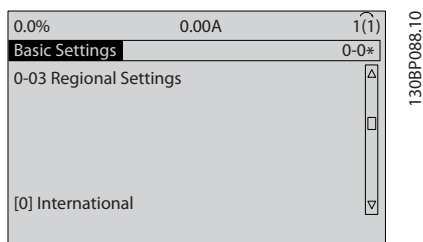
3. A navigációs gombok segítségével válassza ki a **0-0* Alapvető beáll.** paramétercsoportot, és nyomja meg az [OK] gombot.



130BP087.10

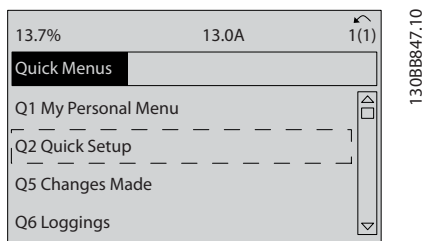
Ábra 3.2 Működés, kijelző

4. A navigációs gombok segítségével válassza ki a *0-03 Területi beállítások* pontot, és nyomja meg az [OK] gombot.



Ábra 3.3 Alapvető beáll.

5. A navigációs gombok segítségével válassza ki a megfelelőt a [0] Nemzetközi és az [1] Észak-Amerika beállítás közül, majd nyomja meg az [OK] gombot. (Ezzel számos alapvető paraméternek megváltozik az alapértelmezett beállítása. Ezek teljes listája megtalálható itt: *5.4 A Nemzetközi/Észak-Amerika beállítás alapértelmezett paraméterértékei.*)
6. Nyomja meg az LCP [Quick Menu] (Gyorsmenü) gombját.
7. A navigációs gombok segítségével válassza ki a *Q2 Gyors beüzemelés* pontot, és nyomja meg az [OK] gombot.



Ábra 3.4 Gyorsmenük

8. Válassza ki a nyelvet, és nyomja meg az [OK] gombot.
9. A 12-es és 27-es vezérlőkapocs között átkötésnek kell lennie. Ha ez a helyzet, akkor tartsa meg az *5-12 27-es digitális bemenet* gyári beállítását. Ellenkező esetben válassza a *Nincs funkciója* beállítást. Opcionális Danfoss megkerülőággal rendelkező frekvenciaváltó esetén nincs szükség átkötésre.
10. *3-02 Min. referencia*
11. *3-03 Maximális referencia*
12. *3-41 1. felfutási rámpaidő*
13. *3-42 1. fékezési rámpaidő*
14. *3-13 Referencia helye.* Kézi/auto szerint*, Helyi, Távoli.

3.4 Állandó mágneses motor beállítása a VVC^{plus}-ban

VIGYÁZAT!

Állandó mágneses motort csak ventilátorokkal és szivattyúkkal szabad használni.

A kezdeti programozás lépései

1. Aktiválja az állandó mágneses motor működését az *1-10 Motor felépítése [1] PM*, nem kiálló SPM beállításának kiválasztásával.
2. Válassza ki a *0-02 Motorford.sz. egység [0] 1/min* beállítását.

Motoradatok programozása:

Miután kiválasztja az állandó mágneses motort az *1-10 Motor felépítése* paraméterben, aktívak lesznek az állandó mágneses motorral összefüggő paraméterek az *1-2**, *1-3** és *1-4** paramétercsoportban. Az adatok megtalálhatók a motor adattábláján és adatlapján.

A következő paraméterek értékét az alábbi sorrendben kell beállítani:

1. *1-24 Motoráram*
2. *1-26 Motorvez. névl. nyomaték*
3. *1-25 Névleges motorfordulatszám*
4. *1-39 Motorpólusok*
5. *1-30 Állórész ellenállása (Rs)*

Adja meg az állórész tekercselésének közös-vonal ellenállását (Rs). Ha csak a vonal-vonal érték áll rendelkezésre, a vonal és a közös pont (csillagpont) közötti érték meghatározásához ossza el azt 2-vel.

Az érték ohmmérővel is mérhető, amely a kábel ellenállását is figyelembe veszi. Ossa el az eredményt 2-vel, és vigye be az értéket.

6. *1-37 Induktivitás, d tengely(Ld)*
Adja meg az állandó mágneses motor hosszirányú induktivitásának vonal-közös értékét. Ha csak a vonal-vonal érték áll rendelkezésre, a vonal és a közös pont (csillagpont) közötti érték meghatározásához ossza el azt 2-vel. Az érték induktanciamérővel is mérhető, amely a kábel induktanciáját is figyelembe veszi. Ossa el az eredményt 2-vel, és vigye be az értéket.
7. *1-40 Ellenelektr. erő, 1000 1/min*
Adja meg az állandó mágneses motor vonal-vonal ellenelektromos erőjét 1000 1/min fordulatszámra vonatkozóan (RMS érték). Az ellenelektromos erő az állandó mágneses motor által generált feszültség abban az esetben, ha az nem kapcsolódik hajtáshoz, és kívülről megforgatják a tengelyét. Az ellenelektromos erő rendszerint

mért értéként van meghatározva, a motor névleges fordulatszámára vagy az 1000 1/min fordulatszámra vonatkoztatva. Ha nem áll rendelkezésre a motor 1000 1/min fordulatszámára vonatkozó adat, az alábbi módon számíthatja ki a szükséges értéket: Ha például 1800 1/min mellett 320 V az ellenelektromos erő értéke, akkor az 1000 1/min fordulatszámra vonatkozó érték meghatározása: ellenelektromos erő = (feszültség / fordulatszám)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. Ezt az értéket kell megadni az *1-40 Ellenelektr. erő, 1000 1/min* paraméterben.

A motor működésének tesztelése

1. Indítsa be a motort kis fordulatszámmal (100–200 1/min). Ha a motor nem indul be, ellenőrizze a telepítést, az általános programozást és a motoradatokat.
2. Ellenőrizze, hogy az *1-70 PM Start Mode* indítás funkciója megfelel-e az alkalmazás követelményeinek.

Forgórész észlelése

Ez a funkció nem javasolt azoknál az alkalmazásoknál, ahol a motor álló helyzetből indul (pl. szivattyúk vagy szállító-művek). Bizonyos motorok esetén hang hallható az impulzus elküldésekor. Ez nem árt a motornak.

Parkolás

Ez a funkció nem javasolt azoknál az alkalmazásoknál, ahol a motor kis fordulatszámmal működik (pl. önpörgés a ventilátoros alkalmazásokban). A *2-06 Parking Current* és a *2-07 Parking Time* állítható. Nagy inerciájú alkalmazások esetén növelje meg ezeknek a paramétereknek a gyári beállítását.

Indítsa be a motort névleges fordulatszámon. Ha az alkalmazás működése nem problémamentes, ellenőrizze a VVC^{plus} PM-beállításait. A különféle alkalmazásokra vonatkozó ajánlásokat a *Táblázat 3.2* ismerteti.

Alkalmazás	Beállítások
Kis inerciájú alkalmazások $I_{terh}/I_{motor} < 5$	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> : 5–10-es tényezővel növelni <i>1-14 Damping Gain</i> : csökkenteni <i>1-66 Min. áram kis ford.számnál</i> : csökkenteni (< 100%)
Kis inerciájú alkalmazások $50 > I_{terh}/I_{motor} > 5$	Maradnak a számított értékek
Nagy inerciájú alkalmazások $I_{terh}/I_{motor} > 50$	<i>1-14 Damping Gain</i> , <i>1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> és <i>1-16 High Speed Filter Time Const.</i> : növelni
Nagy terhelés kis fordulatszámánál < 30% (névleges fordulatszám)	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> : növelni <i>1-66 Min. áram kis ford.számnál</i> : növelni (> 100% mellett hosszabb idő után a motor túlmelegedhet)

Táblázat 3.2 Különféle alkalmazásokra vonatkozó ajánlások

Ha a motor egy bizonyos fordulatszámánál oscillálni kezd, növelje meg az *1-14 Damping Gain* értékét. Kis lépésként növelje az értéket. A paraméter megfelelő beállítása a motortól függően 10 vagy 100%-kal lehet nagyobb az alapértelmezett értéknél.

Az indítónyomaték az *1-66 Min. áram kis ford.számnál* segítségével állítható. 100% beállítás esetén a névleges nyomaték lesz az indítónyomaték.

3.5 Automatikus motorillesztés

Az automatikus motorillesztés (AMA) a motor elektromos karakterisztikájának mérésével dolgozó, a frekvenciaváltó és a motor kompatibilitásának optimalizálására szolgáló tesztelési eljárás.

- A frekvenciaváltó létrehozza a motor matematikai modelljét a kimeneti motoráram szabályozásához. Az eljárás az áram bemeneti fáziskiegyenlítetttségét is teszteli, és összehasonlítja a motor karakterisztikáját az 1-20-as – 1-25-ös paraméterekben megadott értékekkel.
- Az eljárás során a motor nem indul be, és nem károsodik.
- Bizonyos motorok esetén nem lehet elvégezni a teszt teljes változatát. Ilyen esetben a *[2] Korlátozott AMA* beállítást válassza.
- Ha a motorhoz kimeneti szűrő csatlakozik, a *Korlátozott AMA* beállítást válassza.
- Figyelmeztetés vagy vészjelzés esetén lásd: *8 Figyelmeztetések és vészjelzések*.
- Az optimális eredmény érdekében az eljárást hideg motorral kell végrehajtani.

MEGJEGYZÉS

Állandó mágneses motor esetében az AMA algoritmus nem működik.

Az AMA futtatása

1. Nyomja meg a [Main Menu] (Főmenü) gombot a paraméterek eléréséhez.
2. Válassza ki az *1-** Terhelés és motor* pontot.
3. Nyomja meg az [OK] gombot.
4. Válassza ki az *1-2* Motoradatok* paramétercsoportot.
5. Nyomja meg az [OK] gombot.
6. Válassza ki az *1-29 Automatikus motorillesztés (AMA)* pontot.
7. Nyomja meg az [OK] gombot.
8. Válassza a *[1] Teljes AMA* beállítást.

9. Nyomja meg az [OK] gombot.
10. Kövesse a képernyőn megjelenő útmutatást.
11. A teszt automatikusan lefut, majd jelzés jelenik meg a befejezéséről.

3.6 A motor forgásirányának ellenőrzése

A frekvenciaváltó üzemeltetése előtt ellenőrizze, helyes-e a motor forgásiránya. A motor rövid ideig 5 Hz-en vagy a *4-12 Motor f.szám alsó korlát [Hz]* beállított frekvenciáján fog működni.

1. Nyomja meg a [Main Menu] (Főmenü) gombot.
2. Nyomja meg az [OK] gombot.
3. Válassza ki az *1-28 Motorforg. ellenőrzése* pontot.
4. Nyomja meg az [OK] gombot.
5. Válassza ki az *[1] Engedélyezve* beállítást.

A következő felirat jelenik meg: *Figyelem! A motor forgásiránya rossz lehet.*

6. Nyomja meg az [OK] gombot.
7. Kövesse a képernyőn megjelenő útmutatást.

A forgásirány megváltoztatásához kapcsolja le a frekvenciaváltó áramellátását, és várja meg a teljes kisülést. Cserélje fel a három motorkábel közül bármelyik kettő csatlakoztatását a motoron vagy a frekvenciaváltón.

3.7 A helyi vezérlés tesztje

⚠ VIGYÁZAT!

MOTORINDÍTÁS!

Gondoskodjon róla, hogy a motor, a rendszer és valamennyi csatlakoztatott berendezés indításra kész legyen. A felhasználó felelőssége, hogy bármilyen körülmények esetén biztosítsa a működés biztonságát. Ha nem biztosítja, hogy a motor, a rendszer és valamennyi csatlakoztatott berendezés indításra kész legyen, az személyi sérüléshez és a berendezés károsodásához vezethet.

MEGJEGYZÉS

A [Hand On] (Kézi be) gombbal helyi start parancs adható a frekvenciaváltónak. Az [Off] (Ki) gomb a stop funkciót biztosítja.

Helyi módban történő üzemeléskor az [▲] és [▼] gombokkal növelhető, illetve csökkenthető a frekvenciaváltó kimeneti fordulatszáma. A [◀] és [▶] gombokkal a kurzort mozgathatja a numerikus kijelzőn.

1. Nyomja meg a [Hand On] (Kézi be) gombot.
2. A [▲] gomb segítségével gyorsítsa fel a frekvenciaváltót teljes fordulatszámra. Ha a kurzort a tizedesjeltől balra állítja, úgy gyorsabban változtatható a bemeneti érték.
3. Figyelje meg az esetleges gyorsítási problémákat.
4. Nyomja meg az [Off] (Ki) gombot.
5. Figyelje meg az esetleges fékezési problémákat.

Ha gyorsítási problémákat tapasztalt

- Figyelmeztetés vagy vészjelzés esetén lásd: *8 Figyelmeztetések és vészjelzések.*
- Ellenőrizze, helyesen vannak-e megadva a motor adatai.
- Növelje meg a felfutási rámpaidő gyorsítási idejét (*3-41 1. felfutási rámpaidő*).
- Növelje meg az áramkorlátot (*4-18 Áramkorlát*).
- Növelje meg a nyomatékkorlátot (*4-16 Motor üzemmód nyomatékkorlátja*).

Ha fékezési problémákat tapasztalt

- Figyelmeztetés vagy vészjelzés esetén lásd: *8 Figyelmeztetések és vészjelzések.*
- Ellenőrizze, helyesen vannak-e megadva a motor adatai.
- Növelje meg a felfutási rámpaidő lassítási idejét (*3-42 1. fékezési rámpaidő*).
- Engedélyezze a túlfeszültség-kezelést (*2-17 Túlfesz.-vezérlés*).

A frekvenciaváltó leoldás utáni hibatörléséhez lásd: *4.1.1 Kijelző- és kezelőegység*.

MEGJEGYZÉS

A *3.2 A frekvenciaváltó áramellátásának bekapcsolása* – *3.3 A működés programozásának alapjai* fejezetek a frekvenciaváltó áram alá helyezésének, alapvető programozásának, üzembe helyezésének és működéstervezésének menetét ismertetik.

3.8 A rendszer üzembe helyezése

Az ebben a szakaszban leírt eljáráshoz készen kell lennie a felhasználói bekötésnek és az alkalmazásprogramozásnak. A feladat végrehajtásában segítségére lesz a következő: *6 Alkalmazásbeállítási példák*. Emellett itt is található segítséget az alkalmazásbeállításhoz: *1.2 További források*. Miután a felhasználó befejezte az alkalmazásbeállítást, javasolt végrehajtani a következő eljárást.

⚠ VIGYÁZAT!

MOTORINDÍTÁS!

Gondoskodjon róla, hogy a motor, a rendszer és valamennyi csatlakoztatott berendezés indításra kész legyen. A felhasználó felelőssége, hogy bármilyen körülmények esetén biztosítsa a működés biztonságát. Ennek figyelmen kívül hagyása személyi sérüléshez és a berendezés károsodásához vezethet.

1. Nyomja meg az [Auto On] (Automatikus be) gombot.
2. Bizonyosodjon meg róla, hogy a külső vezérlés funkciói megfelelően be vannak kötve a frekvenciaváltón, és minden szükséges programozás megtörtént.
3. Adjon külső start parancsot.
4. Változtassa a fordulatszám-referencia értékét a teljes fordulatszám-tartományban.
5. Szüntesse meg a külső start parancsot.
6. Figyelje meg az esetleges problémákat.

Figyelmeztetés vagy vészjelzés esetén lásd: *8 Figyelmeztetések és vészjelzések*.

3.9 Akusztikus zaj vagy rezgés

Ha a motor vagy az általa meghajtott berendezés – pl. egy ventilátorlapát – bizonyos frekvenciákon zajt vagy rezgést kelt, akkor próbálkozzon a következővel:

- Kerülő frekv., 4-6* paramétercsoport
- Túlmoduláció, 14-03 Túlmoduláció, kikapcsolni
- Kapcsolási minta és frekvencia, 14-0* paramétercsoport
- Rezonanciacsillapítás, 1-64 Rezonanciacsillapítás

4 Felhasználói felület

4.1 Kijelző- és kezelőegység

A berendezés elülső oldalán található kijelző- és kezelőegységet (LCP) kijelző és billentyűzet alkotja. Az LCP a frekvenciaváltó felhasználói felülete.

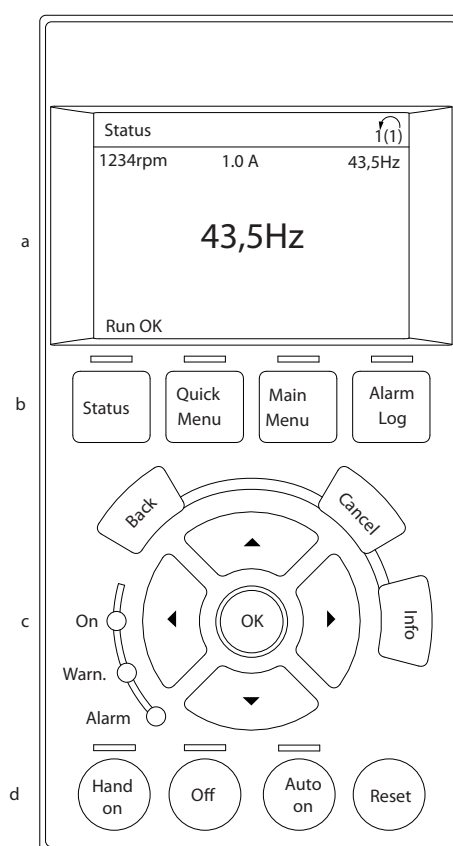
Az LCP különféle felhasználói funkciókat biztosít:

- Indítás, leállítás és fordulatszám-szabályozás helyi vezérlés esetén
- Működési adatok, állapotjelzések és figyelmeztetések megjelenítése
- A frekvenciaváltó funkcióinak programozása
- Kézi hibatörlés a frekvenciaváltó hibája után, ha az automatikus hibatörlés nem aktív

Opcionális numerikus LCP (NLCP) is rendelhető. Az NLCP működése hasonló az LCP-éhez. Az NLCP használatáról a *programozási útmutató* szolgál részletekkel.

4.1.1 Az LCP felépítése

Az LCP-t négy funkcionális csoport alkotja (lásd *Ábra 4.1*).



130BC362.10

4

Ábra 4.1 LCP

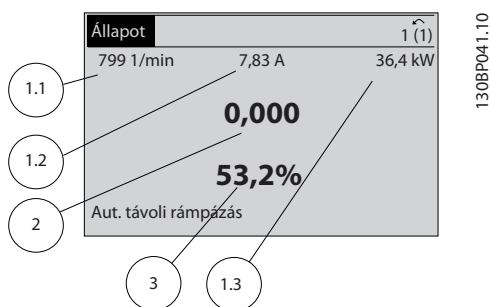
- Kijelzőterület
- Menügombok a különféle állapotadatok vagy korábbi hibaüzenetek megjelenítésére, valamint programozásra.
- Navigációs gombok a funkciók programozásához, a kurzor mozgatásához és a fordulatszám szabályozásához helyi vezérlés esetén. Állapotjelző fények is tartoznak hozzájuk.
- Üzem módválasztó és hibatörlő gombok

4.1.2 Az LCP-n megjelenő értékek kiválasztása

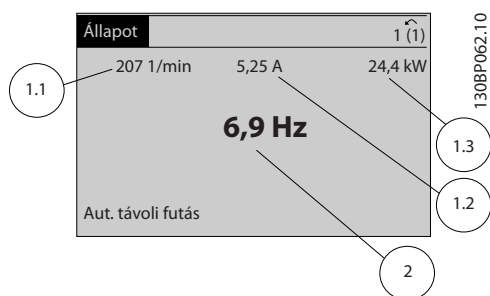
A kijelzőterület akkor aktív, amikor a hálózati feszültség, az egyenáramú buszcsatlakozó vagy a 24 V-os egyenfeszültségű külső táp biztosítja a frekvenciaváltó áramellátását.

Az LCP-n megjelenő adatok az adott alkalmazásnak megfelelően testreszabhatók.

- Valamennyi kijelzéshez tartozik egy paraméter.
- A beállításokat a *Q3-11 Kijelzőbeállítások* gyorsmenüben kell kiválasztani.
- A 2-es kijelzősor esetén nagyobb méretű megjelenítés is beállítható.
- A frekvenciaváltó állapotjelzése a kijelző alsó sorában automatikus, nem lehet kiválasztani.



Ábra 4.2 Kijelzések



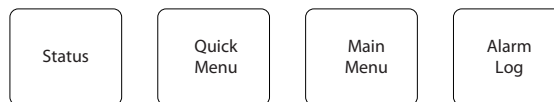
Ábra 4.3 Kijelzések

Kijelző	Paraméter száma	Alapértelmezett beállítás
1.1	0-20	Motorfordulatszám
1.2	0-21	Motoráram
1.3	0-22	Motorteljesítmény (kW)
2	0-23	Motorfrekvencia
3	0-24	Referencia százalékban

Táblázat 4.1 Ábra 4.2 és Ábra 4.3 – jelmagyarázat

4.1.3 Kijelző menügombjai

A menügombok a menük elérésére, a paraméterek beállítására, normál működéskor a különböző kijelzési módok közötti váltásra, valamint a hibapló adatainak megjelenítésére szolgálnak.



Ábra 4.4 Menügombok

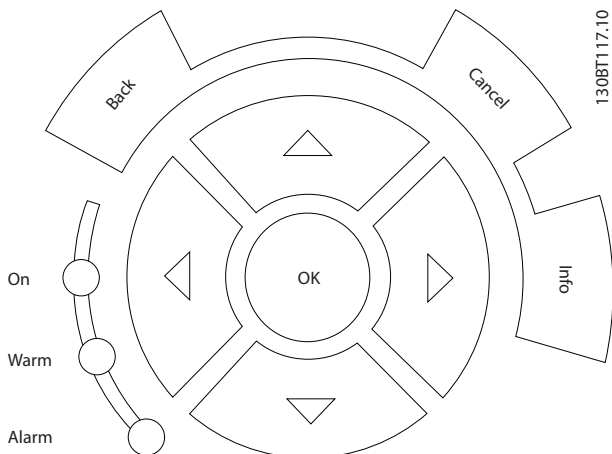
Gomb	Funkció
Status (Állapot)	Megnyomásával működési adatok jeleníthetők meg. <ul style="list-style-type: none"> • Auto üzemmódban megnyomva válthat a különböző állapotkijelzési képernyők között. • Többször megnyomva lapozhat az állapotképernyők között. • A [Status] (Állapot) gombot és a [▲] és [▼] gombokat megnyomva módosíthatja a kijelző fényerejét. • A kijelző jobb felső sarkában látható szimbólum a motor forgásiránya és az aktív setup jelzésére szolgál. Ez a funkció nem programozható.
Quick Menu (Gyorsmenü)	Lehetővé teszi a programozási paraméterek elérését az első üzembe helyezésre vonatkozó utasításoknak, valamint az alkalmazásokkal kapcsolatos számos részletes utasításnak megfelelően. <ul style="list-style-type: none"> • Megnyomásával elérhetők a <i>Q2 Gyors beüzemelés</i> lépésenkénti utasításai a frekvenciaváltó alapvető beállításához. • Vegye sorra a paramétereket a funkcióbeállítások által adott sorrendben.
Main Menu (Főmenü)	Valamennyi programozási paraméter elérhető a segítségével. <ul style="list-style-type: none"> • Nyomja meg kétszer a főmenü megnyitásához. • Nyomja meg egyszer a legutóbb használt menü újbóli megnyitásához. • Nyomja meg, ha közvetlenül szeretne elérni egy paramétert a száma megadásával.

Gomb	Funkció
Alarm Log (Vészjelzési napló)	Az aktuális figyelmeztetések, a legutóbbi 10 vészjelzés, valamint a karbantartási napló jeleníthető meg a segítségével. <ul style="list-style-type: none"> A frekvenciaváltó vészjelzési állapotba lépése előtti adatok megjelenítéséhez válassza ki a vészjelzés számát a navigációs gombokkal, és nyomja meg az [OK] gombot.

Táblázat 4.2 A menügombok funkciói

4.1.4 Navigációs gombok

A navigációs gombok a funkciók programozására és a kurzor mozgatására szolgálnak. Emellett helyi (kézi) üzemmódban fordulatszám-szabályozásra is használhatók. A frekvenciaváltó három állapotjelző fénye ugyancsak ezen a területen kapott helyet.



Ábra 4.5 Navigációs gombok

Gomb	Funkció
Back (Vissza)	Visszatérés az előző lépéshez vagy a menü előző szintjére.
Cancel (Mégse)	A legutóbbi változtatás vagy parancs visszavonása, ha azóta még nem változott a kijelzési mód.
Info	Az éppen látható funkció definíciójának megjelenítése.
Navigációs gombok	Mozgás a menüelemek között a négy navigációs gomb segítségével.
OK	Paramétercsoport megnyitása vagy a választás elfogadása.

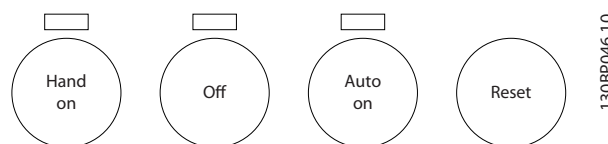
Táblázat 4.3 A navigációs gombok funkciói

Fény	Jelzőlámpa	Funkció
Zöld	ON	Az ON lámpa akkor világít, amikor működik a frekvenciaváltó táplálása a hálózatról, egyenáramú buszcsatlakozóról vagy 24 V-os külső tápról.
Sárga	WARN	Figyelmeztetési állapot esetén kigyullad a sárga WARN lámpa, és a kijelzőn megjelenik a problémát jelző üzenet.
Piros	ALARM	Hibaállapot esetén a piros lámpa villog, és vészjelző üzenet jelenik meg a kijelzőn.

Táblázat 4.4 A jelzőfények funkciói

4.1.5 Vezérlőgombok

A vezérlőgombok az LCP alsó részén találhatók.



Ábra 4.6 Vezérlőgombok

Gomb	Funkció
Hand On (Kézi be)	Megnyomásával elindíthatja a frekvenciaváltót helyi vezérlésű üzemmódban. <ul style="list-style-type: none"> A frekvenciaváltó fordulatszáma a navigációs gombokkal szabályozható. A vezérlőbemeneten vagy soros kommunikációval kapott külső stop parancs elnyomja a helyi kézi vezérlés bekapcsolási parancsát.
Off (Ki)	A motor leállítása a frekvenciaváltó áramtalanítása nélkül.
Auto On (Automatikus be)	A rendszer távoli üzemmódba állítása. <ul style="list-style-type: none"> Reagál a vezérlőkapcsokról vagy soros kommunikációval kapott külső start parancsra. A fordulatszám-referencia külső forrásból származik.
Reset (Hibatörlés)	A frekvenciaváltó kézi hibatörlése a hiba elhárítása után.

Táblázat 4.5 A vezérlőgombok funkciói

4.2 Paraméter-beállítások másolása és mentése

A programozási adatokat a frekvenciaváltó tárolja.

- Ezek az adatok azonban biztonsági mentésként feltölthetők az LCP memóriájába.
- Az LCP-re mentett adatok visszatölthetők a frekvenciaváltóra.
- Az adatok más frekvenciaváltóra is átmásolhatók: ehhez csatlakoztatni kell az LCP-t a frekvenciaváltóhoz, és le kell tölteni a mentett beállításokat a berendezésre. (Ezzel a módszerrel gyorsan beprogramozhatók ugyanazok a beállítások több berendezésen.)
- A frekvenciaváltó gyári értékekre történő visszaállításakor az LCP memóriájába mentett adatok nem módosulnak.

FIGYELEM!

VÉLETLEN INDÍTÁS!

Ha a frekvenciaváltó csatlakozik a váltakozó áramú hálózathoz, a motor bármikor beindulhat. A frekvenciaváltónak, a motornak és valamennyi meghajtott berendezésnek működőképés állapotban kell lennie. Amennyiben nincsenek működőképés állapotban, amikor a frekvenciaváltó csatlakozik a váltakozó áramú hálózati tápra, az halált, súlyos sérülést, a berendezés károsodását és anyagi kárt okozhat.

4.2.1 Adatok feltöltése az LCP-re

1. Az adatok fel- vagy letöltése előtt állítsa le a motort az [Off] (Ki) gomb megnyomásával.
2. Válassza ki a *0-50 LCP-másolás* pontot.
3. Nyomja meg az [OK] gombot.
4. Válassza a *Mindent az LCP-re* lehetőséget.
5. Nyomja meg az [OK] gombot. A feltöltés haladását folyamatjelző mutatja.
6. A [Hand On] (Kézi be) vagy [Auto On] (Automatikus be) gombbal visszatérhet a normál üzemeléshez.

4.2.2 Adatok letöltése az LCP-ről

1. Az adatok fel- vagy letöltése előtt állítsa le a motort az [Off] (Ki) gomb megnyomásával.
2. Válassza ki a *0-50 LCP-másolás* pontot.
3. Nyomja meg az [OK] gombot.
4. Válassza a *Mindent az LCP-ről* lehetőséget.
5. Nyomja meg az [OK] gombot. A letöltés haladását folyamatjelző mutatja.
6. A [Hand On] (Kézi be) vagy [Auto On] (Automatikus be) gombbal visszatérhet a normál üzemeléshez.

4.3 Az alapértelmezett beállítások visszaállítása

VIGYÁZAT!

Gyári értékekre történő visszaállítás esetén visszaállnak a berendezés gyári alapértelmezett beállításai. Minden programozási, lokalizálási, felügyeleti és motoradat törlődik. A gyári értékekre történő visszaállítás előtt biztonsági mentésként feltöltheti az adatokat az LCP-re.

A frekvenciaváltó alapértelmezett paraméter-beállításai a berendezés gyári értékekre történő visszaállításával állíthatók vissza. A gyári értékekre történő visszaállítás a *14-22 Működés üzemmódja* segítségével vagy kézzel hajtható végre.

- A *14-22 Működés üzemmódja* segítségével történő inicializálás esetén nem módosulnak a frekvenciaváltó olyan adatai, mint az üzemórák száma, a soros kommunikáció beállításai, a saját menü beállításai, a hibnapló, a vészjelzési napló és az egyéb felügyeleti funkciók.
- Általában a *14-22 Működés üzemmódja* használata javasolt.
- Kézi inicializálás esetén minden motor-, programozási, lokalizálási és felügyeleti adat törlődik, és visszaállnak a frekvenciaváltó alapértelmezett beállításai.

4.3.1 Javasolt inicializálás

1. Nyomja meg a [Main Menu] (Főmenü) gombot a paraméterek eléréséhez.
2. Válassza ki az *14-22 Működés üzemmódja* pontot.
3. Nyomja meg az [OK] gombot.
4. Válassza ki az *Inicializálás* beállítást.
5. Nyomja meg az [OK] gombot.
6. Áramtalanítsa a berendezést, és várjon a kijelző kikapcsolásáig.
7. Helyezze áram alá a berendezést.

Indításkor visszaállnak az alapértelmezett paraméter-beállítások. A folyamat valamivel tovább tarthat a megszokottnál.

8. Megjelenik a 80-as vészjelzés.
9. A [Reset] (Hibatörlés) gombot megnyomva térjen vissza működési módba.

4.3.2 Kézi inicializálás

1. Áramtalanítsa a berendezést, és várjon a kijelző kikapcsolásáig.
2. A [Status] (Állapot), [Main Menu] (Főmenü), [OK] gombokat egyidejűleg nyomva tartva helyezze áram alá a berendezést.

Indításkor visszaállnak a gyári alapértelmezett paraméter-beállítások. A folyamat valamivel tovább tarthat a megszokottnál.

Kézi inicializálás esetén a visszaállítás nem terjed ki a frekvenciaváltó alábbi adataira:

- *15-00 Üzemórák száma*
- *15-03 Bekapcsolások*
- *15-04 Túlmelegedések*
- *15-05 Túlfeszültségek*

5 A frekvenciaváltó programozása

5.1 Bevezetés

A frekvenciaváltót paraméterek segítségével kell beprogramozni a kívánt alkalmazási funkciókhoz. A paraméterek az LCP [Quick Menu] (Gyorsmenü) vagy [Main Menu] (Főmenü) gombjának megnyomásával érhetők el. (Az LCP funkciógombjainak használatát illetően a részleteket lásd itt: *4 Felhasználói felület*.) A paraméterek emellett számítógépről is elérhetők, az MCT 10 paraméterező szoftver használatával (lásd *5.6 Távoli programozás az MCT 10 paraméterező szoftver segítségével*).

A gyorsmenü az első üzembe helyezés (Q2-** Gyors beüzemelés) céljaira szolgál, illetve részletes útmutatást nyújt a frekvenciaváltó leggyakoribb alkalmazásainak beállításához (Q3-** Funkcióbeállítások). Lépésenkénti útmutatás áll rendelkezésre. Ennek alapján a felhasználó a megfelelő sorrendben veheti sorra az alkalmazások beprogramozásához szükséges paramétereket. Az egyes paraméterekben megadott adatoktól függően változhatnak az utánuk következő paraméterekben rendelkezésre álló beállítások. A gyorsmenü egyszerű útmutatást nyújt a legtöbb rendszer üzembe helyezéséhez és működtetéséhez.

Továbbá, a gyorsmenüben szereplő Q7-** Víz és szivattyúk paramétercsoport nagyon gyors hozzáférést biztosít a VLT® AQUA Drive valamennyi speciális víz- és szivattyúspecifikus funkciójához.

A főmenüben valamennyi paraméter elérhető a speciális frekvenciaváltó-alkalmazások beállításához.

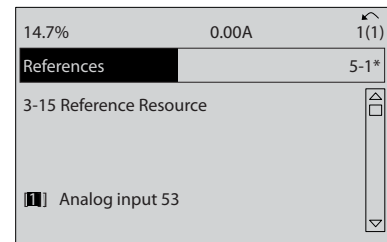
5.2 Programozási példa

Az alábbiakban egy példát láthat a frekvenciaváltó egy általános alkalmazáshoz való beprogramozására nyílt hurokban.

- Az eljárás során az 53-as analóg bemenetre érkező 0–10 V-os egyenfeszültségű jel fogadására programozzuk be a frekvenciaváltót.
- A frekvenciaváltó 6–60 Hz-es a bemeneti jellel arányos (0–10 VDC = 6–60 Hz) motorkimenettel reagál.

Válassza ki a következő paramétereket a navigációs gombok segítségével; minden művelet után nyomja meg az [OK] gombot.

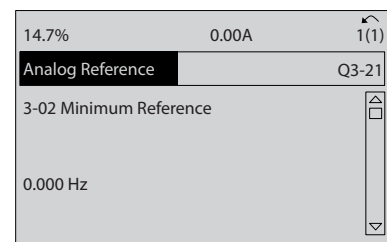
1. 3-15 1. referenciaforrás



130B8848.10

Ábra 5.1 Referenciák, 3-15 1. referenciaforrás

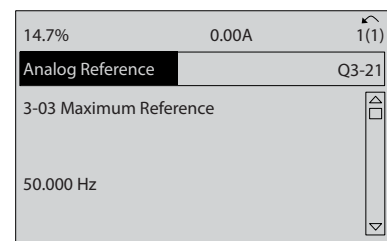
2. 3-02 Min. referencia. A frekvenciaváltó belső referenciájának minimumát állítsa 0 Hz értékre. (Ezzel 0 Hz-re állítja a frekvenciaváltó minimális fordulatszámát.)



130B762.10

Ábra 5.2 Analóg referencia, 3-02 Min. referencia

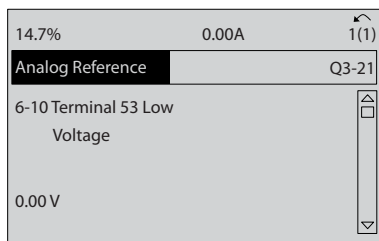
3. 3-03 Maximális referencia. A frekvenciaváltó belső referenciájának maximumát állítsa 60 Hz értékre. (Ezzel 60 Hz-re állítja a frekvenciaváltó maximális fordulatszámát. Fontos tudni, hogy az 50/60 Hz-es érték térségeként eltér.)



130B763.11

Ábra 5.3 Analóg referencia, 3-03 Maximális referencia

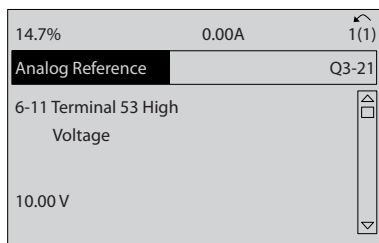
- 6-10 53-as csatl., alsó feszültség. A külső feszültség-referencia minimumát az 53-as csatlakozón állítsa 0 V értékre. (Ezzel 0 V-ra állítja a minimális bemeneti jelet.)



130BT764.10

Ábra 5.4 Analóg referencia, 6-10 53-as csatl., alsó feszültség

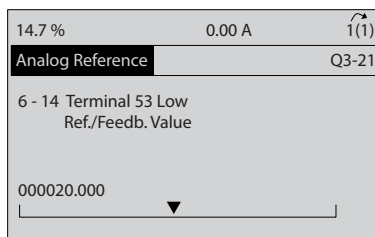
- 6-11 53-as csatl., felső feszültség. A külső feszültség-referencia maximumát az 53-as csatlakozón állítsa 10 V értékre. (Ezzel 10 V-ra állítja a maximális bemeneti jelet.)



130BT765.10

Ábra 5.5 Analóg referencia, 6-11 53-as csatl., felső feszültség

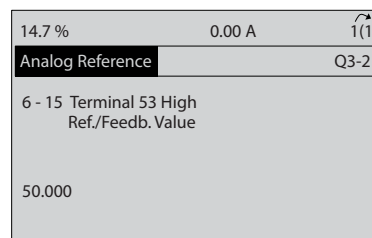
- 6-14 53-as csatl. alsó ref./visszacs. érték. A fordulatszám-referencia minimumát az 53-as csatlakozón állítsa 6 Hz értékre. (Ezzel közli a frekvenciaváltóval, hogy az 53-as csatlakozóra adott minimális feszültség (0 V) 6 Hz-es kimenetnek felel meg.)



130BT773.11

Ábra 5.6 Analóg referencia, 6-14 53-as csatl. alsó ref./visszacs. érték

- 6-15 53-as csatl., felső ref./visszacs. érték. A fordulatszám-referencia maximumát az 53-as csatlakozón állítsa 60 Hz értékre. (Ezzel közli a frekvenciaváltóval, hogy az 53-as csatlakozóra adott maximális feszültség (10 V) 60 Hz-es kimenetnek felel meg.)



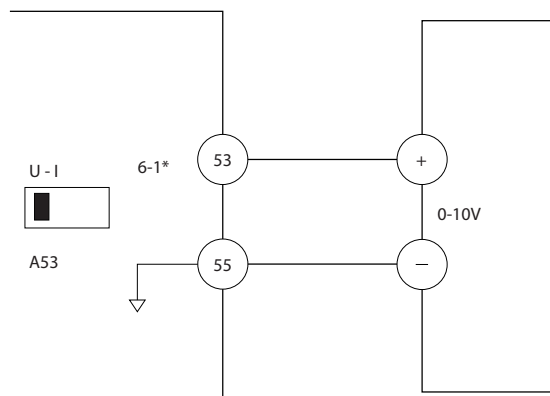
130BT774.11

Ábra 5.7 Analóg referencia, 6-15 53-as csatl., felső ref./visszacs. érték

5

A frekvenciaváltó 53-as csatlakozójához csatlakoztatni kell egy 0–10 V-os vezérlőjelet biztosító külső készüléket, és a rendszer ezzel üzemkés. Figyelje meg, hogy a kijelző utolsó képén jobboldalt a görgetősáv alján látható a görgetőcsúszka – ez azt jelzi, hogy az eljárás véget ért.

Az Ábra 5.8 az ennek a setupnak az engedélyezéséhez szükséges bekötést mutatja.



130BB482.10

Ábra 5.8 0–10 V-os vezérlőjelet szolgáltató külső készülék bekötési példája (frekvenciaváltó baloldalt, külső készülék jobboldalt)

5.3 Vezérlőkapcsok programozása – példák

A vezérlőkapcsok programozhatók.

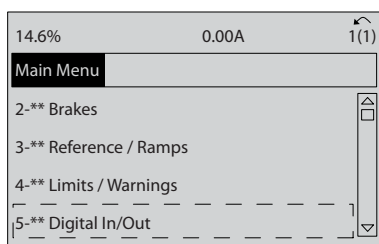
- Minden csatlakozónak megvannak az adott funkciói, amelyeket képes végrehajtani.
- A kívánt funkció a csatlakozóhoz társított paraméterekkel engedélyezhető.

Az egyes vezérlőkapcsok számát és alapértelmezett beállítását lásd itt: *Táblázat 2.4.* (Az alapértelmezett beállítás a *0-03 Területi beállítások* kiválasztott értékétől függően eltérő lehet.)

5

Következő példánk a 18-as csatlakozó elérését mutatja be az alapértelmezett beállítás megtekintésére.

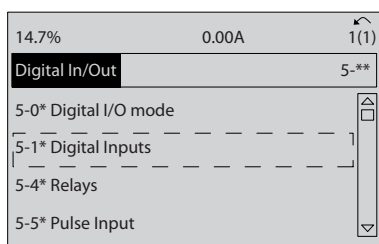
1. Nyomja meg kétszer a [Main Menu] (Főmenü) gombot, válassza ki az 5-*** *Digitális be/ki* pontot, és nyomja meg az [OK] gombot.



130BT768.10

Ábra 5.9 6-15 53-as csatl., felső ref./visszacs. érték

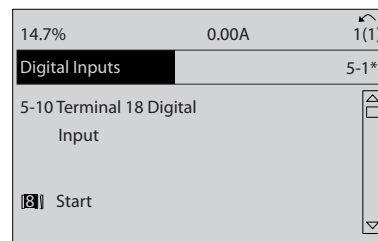
2. Válassza ki az 5-1* *Digitális bemenetek* paramétercsoportot, és nyomja meg az [OK] gombot.



130BT769.10

Ábra 5.10 Digitális be/ki

3. Válassza ki az 5-10 *18-as digitális bemenet* pontot. Az [OK] gomb újabb megnyomásával nyissa meg a funkcióválasztást. A kijelzőn az alapértelmezett beállítás, a *Start* látható.



130BT770.10

Ábra 5.11 Digitális bemenetek

5.4 A Nemzetközi/Észak-Amerika beállítás alapértelmezett paraméterértékei

A *0-03 Területi beállítások* Nemzetközi vagy Észak-Amerika beállításának kiválasztásával megváltozik bizonyos paraméterek alapértelmezett beállítása. Az érintett paraméterek a következők: *Táblázat 5.1.*

Paraméter	Nemzetközi – alapértelmezett paraméterérték	Észak-Amerika – alapértelmezett paraméterérték
0-03 Területi beállítások	Nemzetközi	Észak-Amerika
0-71 Dátumformátum	ÉÉÉÉ-HH-NN	HH/NN/ÉÉÉÉ
0-72 Időformátum	24 h	12 h
1-20 Motorteljesítmény [kW]	Lásd 1. megjegyzés	Lásd 1. megjegyzés
1-21 Motorteljesítmény [LE]	Lásd 2. megjegyzés	Lásd 2. megjegyzés
1-22 Motorfeszültség	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Motorfrekvencia	20–1000 Hz	60 Hz
3-03 Maximális referencia	50 Hz	60 Hz
3-04 Referenciafunkció	Összeg	Külső/belső
4-13 Motor f.szám felső korlát [1/min] Lásd 3. megjegyzés	1500 1/min	1800 1/min
4-14 Motor f.szám felső korlát [Hz] Lásd 4. megjegyzés	50 Hz	60 Hz
4-19 Max. kimeneti frekvencia	1,0–1000,0 Hz	120 Hz
4-53 Figyelm.: magas ford.sz.	1500 1/min	1800 1/min
5-12 27-es digitális bemenet	Szabadonfut., inverz	Külső retesz

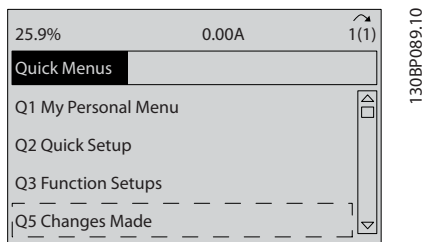
Paraméter	Nemzetközi – alapértelmezett paraméterérték	Észak-Amerika – alapértelmezett paraméterérték
5-40 Reléfunkció	Vészjelzés	Nincs vészjelzés
6-15 53-as csatl., felső ref./visszac. érték	50	60
6-50 42-es kimenet	100	Ford.szám 4–20 mA
14-20 Hibatörlési üzemmód	10 aut. hibatörlés	Végtelen aut. törlés
22-85 F.szám terv. ponton [1/min] Lásd 3. megjegyzés	1500 1/min	1800 1/min
22-86 F.szám terv. ponton [Hz]	50 Hz	60 Hz

**Táblázat 5.1 A Nemzetközi/Észak-Amerika beállítás
alapértelmezett paraméterértékei**

1. megjegyzés: az 1-20 Motorteljesítmény [kW] csak akkor látható, ha a 0-03 Területi beállítások beállítása [0] Nemzetközi.
2. megjegyzés: az 1-21 Motorteljesítmény [LE] csak akkor látható, ha a 0-03 Területi beállítások beállítása [1] Észak-Amerika.
3. megjegyzés: ez a paraméter csak akkor látható, ha a 0-02 Motorford.sz. egység beállítása [0] 1/min.
4. megjegyzés: ez a paraméter csak akkor látható, ha a 0-02 Motorford.sz. egység beállítása [1] Hz.

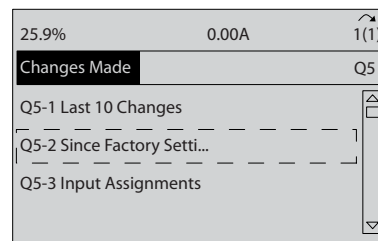
Az alapértelmezett beállítások módosításait a berendezés menti. Ezek megtekinthetők a gyorsmenüben, minden bevitt paraméter-beállítással együtt.

1. Nyomja meg a [Quick Menu] (Gyorsmenü) gombot.
2. Válassza ki a Q5 Módosítások pontot, és nyomja meg az [OK] gombot.



Ábra 5.12 Gyorsmenük

3. Válassza ki a Q5-2 Gyári beállítás óta pontot, ha minden módosítást látni szeretne, vagy a Q5-1 Utolsó 10 változás pontot, ha csak a legutóbbi módosítások érdeklnek.



Ábra 5.13 Módosítások

5.5 A paramétermenü felépítése

Az adott alkalmazás megfelelő beprogramozásához gyakran több kapcsolódó paraméter funkciót is be kell állítani. Ezek a paraméter-beállítások a helyes működéshez szükséges rendszeradatokkal látják el a frekvenciaváltót. A rendszeradatok között szerepelhetnek például a be- és kimeneti jelek típusai, a programozási csatlakozók, a jelek tartománya (minimális és maximális értékek), az egyéni kijelzések, az automatikus újraindítás és egyéb funkciók.

- A paraméter-programozási és -beállítási lehetőségek részleteit az LCP kijelzőjén láthatja.
- Az [Info] gombot a menüben bárhol megnyomhatja, ha információra van szüksége az adott funkcióról.
- Ha közvetlenül szeretne elérni egy paramétert a száma megadásával, akkor tartsa nyomva a [Main Menu] (Főmenü) gombot.
- A közös alkalmazásbeállítások részletes ismertetése itt található: 6 Alkalmazásbeállítási példák.

5.5.1 A gyorsmenü felépítése

Q2 Gyors beüzemelés	0-37 1. kijelz. szöveg.	20-12 Ref./visszacs. egység	Trend-összehasonl.	29-13 Derag Speed [RPM]
0-01 Nyelv	0-38 2. kijelz. szöveg.	3-02 Min. referencia	Q7 Víz és szivattyúk	29-14 Derag Speed [Hz]
0-02 Motorford.sz. egység	0-39 3. kijelz. szöveg.	3-03 Maximális referencia	Q7-1 Csőfőtítés	29-15 Derag Off Delay
1-20 Motorteljesítmény [kW]	Q3-12 Analóg kimenet	6-20 54-es csatl., alsó feszültség	Q7-10 Vízszintes csövek	29-22 Derag Power Factor
1-22 Motorfeszültség	6-50 42-es kimenet	6-21 54-es csatl., felső feszültség	29-00 Pipe Fill Enable	29-23 Derag Power Delay
1-23 Motorfrekvencia	6-51 42-es csatlakozó, min. skála	6-24 54-es csatl. alsó ref./visszacs. érték	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	29-24 Low Speed [RPM]
1-24 Motoráram	6-52 42-es csatlakozó, max. skála	6-25 54-es csatl. felső ref./visszacs. Érték	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
1-25 Névleges motorfordulatszám	Q3-13 Relék	6-00 Vezérlőjel-zakadás idő	29-03 Pipe Fill Time	29-26 Low Speed Power [kW]
	Adott esetben az opciók reléi			
3-41 1. felfutási rámpaidő	1-es relé ⇒ 5-40 Reléfunkció	6-01 Vezérlőjelzakadás-funkció	29-04 Pipe Fill Rate	29-27 Low Speed Power [HP]
3-42 1. fékezési rámpaidő	2-es relé ⇒ 5-40 Reléfunkció	Q3-31 PID-beállítások	29-05 Filled Setpoint	29-28 High Speed [RPM]
4-11 Motor f.szám alsó korlát [1/min]	Q3-2 Nyílt hurok beállításai	20-81 Normál/inverz PID-szabályozás	29-05 Filled Setpoint	29-29 High Speed [Hz]
4-13 Motor f.szám felső korlát [1/min]	Q3-20 Digitális referencia	20-82 PID start f.szám [1/min]	29-06 No-Flow Disable Timer	29-30 High Speed Power [kW]
1-29 Automatikus motorillesztés (AMA)	3-02 Min. referencia	20-21 1. alapjel	Q7-11 Független csövek	29-31 High Speed Power [HP]
Q3 Funkcióbeállítások	3-03 Maximális referencia	20-93 PID arányossági tényező	29-00 Pipe Fill Enable	29-32 Derag On Ref Bandwidth
Q3-1 Ált. beállítások	3-10 Belső referencia	20-94 PID integrálási idő	29-04 Pipe Fill Rate	Q7-3 Szárazonfutás
Q3-10 Órabeállítások	5-13 29-es digitális bemenet	Q5 Módosítások	29-05 Filled Setpoint	22-21 Kis telj. észlelése
0-70 Dátum és idő	5-14 32-es digitális bemenet	Q5-1 Utolsó 10 váltkozás	29-06 No-Flow Disable Timer	22-20 Kis telj. auto setup
0-71 Dátumformátum	5-15 33-as digitális bemenet	Q5-2 Gyári beállítás óta	Q7-12 Vegyes rendszer	22-27 Késl. szár.futáshál
0-72 Időformátum	Q3-21 Analóg referencia	Q5-3 Bemenetkiosztás	29-00 Pipe Fill Enable	22-26 Funkció szár.futáshál
0-74 Nyári időszámítás	3-02 Min. referencia	Q6 Naplózások	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	Q7-4 Gőrbéveződés észlelése
0-76 Nyári időszak. kezdete	3-03 Maximális referencia	Referencia [egység]	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	22-50 Funkció görbévegnél
0-77 Nyári időszak. vége	6-10 53-as csatl., alsó feszültség	53-as analóg be	29-03 Pipe Fill Time	22-51 Késl. görbévegnél
Q3-11 Kijelzőbeállítások	6-11 53-as csatl. felső feszültség	Motoráram	29-05 Filled Setpoint	Q7-5 Altatási üm.
0-20 1.-es kijelzősor, kicsi	6-14 53-as csatl. alsó ref./visszacs. érték	Frekvencia	29-06 No-Flow Disable Timer	Q7-50 Kis f.szám
0-21 1.2-es kijelzősor, kicsi	6-15 53-as csatl. felső ref./visszacs. érték	Visszacsat. [egység]	Q7-2 Szív tisztítás	22-22 Kis f.szám észlelése
0-22 1.3-as kijelzősor, kicsi	Q3-3 Zárt hurok beállításai	Energianapló	29-10 Derag Cycles	22-23 Funkció ár.hiánynál
0-23 2-es kijelzősor, nagy	Q3-30 Visszacs. beállítások	Trend szab. bin.	29-11 Derag at Start/Stop	22-24 Késl. ár.hiánynál
0-24 3-as kijelzősor, nagy	1-00 Konfiguráció módja	Trend időz. bin.	29-12 Deragging Run Time	22-28 Ár.hiány alsó ford.szám [1/min]

Táblázat 5.2 A gyorsmenü felépítése

22-29 Ár.hiány alsó ford.szám [Hz]	22-24 Késl. ár.hiánynál	22-20 Kis telj. auto setup	Q7-6 Áramlásokompensáció	22-90 Áramlás névl. f.szám
22-40 Minimális futásidő	22-20 Kis telj. auto setup	22-22 Kis f.szám észlelése	22-80 Áramlásokompensáció	Q7-7 Speciális rámpák
22-41 Min. altatási idő	22-40 Minimális futásidő	22-28 Ár.hiány alsó ford.szám [1/min]	22-81 Másodfokú-lineáris görbékőzeltetés	3-84 Kezdeti rámpaidő
22-42 Ébr. f.szám [1/min]	22-41 Min. altatási idő	22-29 Ár.hiány alsó ford.szám [Hz]	22-82 Munkapont számítása	3-88 Végső rámpaidő
22-43 Ébr. f.szám [Hz]	22-42 Ébr. f.szám [1/min]	22-40 Minimális futásidő	22-83 F.szám ár.hiánynál [1/min]	3-85 Check Valve Ramp Time
22-44 Ébr. ref./visszac. különbség	22-43 Ébr. f.szám [Hz]	22-41 Min. altatási idő	22-84 F.szám ár.hiánynál [Hz]	3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
22-45 Erősítési alapjel	22-44 Ébr. ref./visszac. különbség	22-42 Ébr. f.szám [1/min]	22-85 F.szám terv. ponton [1/min]	3-87 Check Valve Ramp End Speed [HZ]
22-46 Erősítés max. ideje	22-45 Erősítési alapjel	22-43 Ébr. f.szám [Hz]	22-86 F.szám terv. ponton [Hz]	
Q7-51 Kis teljesítmény	22-46 Erősítés max. ideje	22-44 Ébr. ref./visszac. különbség	22-87 Nyomás árhiányos f számon	
22-21 Kis telj. észlelése	Q7-52 Kis f.szám/tejesítmény	22-45 Erősítési alapjel	22-88 Nyomás névl. f számon	
22-23 Funkció árhiánynál	22-21 Kis telj. észlelése	22-46 Erősítés max. ideje	22-89 Áramlás terv. ponton	

Táblázat 5.3

0-0*	Működés, kijelző	1-80	Funkció stopnál	3-94	Minimális korlát	5-54	Impulzusűrő időállandója (29-es
0-0*	Alapvető beállítás	1-81	Min. ford.szám stopfunkcióhoz [Hz]	3-95	Rámpa kés.	5-55	33-as csatl. alsó frekvencia
0-01	Nyelv	1-82	Min. ford.szám stopfunkcióhoz [Hz]	4-1*	Korlátok/figyel.	5-56	33-as csatl. felső frekvencia
0-02	Motorford.sz. egység	1-86	Also leold. fázis [1/min]	4-1*	Motortartárárték	5-57	33-as csatl. alsó ref./visszac. érték
0-03	Területi beállítások	1-87	Also leold. fázis [Hz]	4-10	Motorfordulatszám iránya	5-58	33-as csatl. felső ref./visszac. érték
0-04	Üzemállapot bekapcsolások	1-9*	Motóróhmérés	4-11	Motor fázis alsó korlát [1/min]	5-59	Impulzusűrő időállandója (33-as
0-05	Helyi mód egysége	1-1*	Motor választása	4-12	Motor fázis alsó korlát [Hz]	5-6*	Impulzusükimenet
0-1*	Setpuk kezelése	1-1*	WC+ PM	4-13	Motor fázis felső korlát [1/min]	5-60	27-es csatl. változó impulzusükimenet
0-10	Aktív setup	1-14	Damping Gain	4-14	Motor fázis felső korlát [Hz]	5-62	27-es imp.kim. max. frekv.
0-11	Setup programozása	2-0*	DC-fék	4-16	Motor üzemidő nyomatekkorlátja	5-63	29-es csatl. változó impulzusükimenet
0-12	Setup kapcsolódása	2-00	DC-tartó/élemezeg. áram	4-17	Generátor üzemidő nyomatekkorlátja	5-65	29-es imp.kim. max. frekv.
0-13	Kioldás: kapcsolódó setpuk	2-01	DC-fékarám	4-18	Aramkorlát	5-66	X30/6-os csatl., változó imp.kim. X30/6-os csatl., max. frekv.
0-14	Kijelzés: setpuk/csatorna módos.	2-02	DC-fékezés. idő	4-5*	Állítható figyel.	5-68	X30/6-os imp.ki max. frekv.
0-2*	LCP kijelzője	2-03	DC-fék bekaps. ford.sz. [1/min]	4-50	Alacs. áram	5-80	AHF Cap Reconnect Delay
0-20	1.-es kijelzősor, kicsi	2-04	DC-fék bekaps. ford.sz. [Hz]	4-51	Figyelm.: magas áram	5-9*	Buszvezérlés
0-21	1.2-es kijelzősor, kicsi	2-06	Parking Current	4-52	Figyelm.: alacsony ford.sz.	5-90	Digitális & relés buszvez.
0-22	1.3-as kijelzősor, kicsi	2-07	Parking Time	4-53	Figyelm.: magas ford.sz.	5-93	27-es imp.ki, buszvezérlés
0-23	2-es kijelzősor, nagy	2-1*	Fékegyenergia funkció	4-54	Figyelm.: alacsony ref.	5-94	27-es imp.ki, időtűllépés-beállítás
0-24	3-as kijelzősor, nagy	2-11	Fékek	4-55	Figyelm.: magas ref.	5-95	29-es imp.ki, buszvezérlés
0-25	Saját menü	2-12	Fékelenállás (ohm)	4-56	Figyelm.: alacs. visszac.	5-96	29-es imp.ki, időtűllépés-beállítás
0-30	LCP, egyéni kijelz.	2-13	Fékelenállás (kW)	4-57	Figyelm.: magas visszac.	5-97	X30/6 imp.ki, buszvezérlés
0-31	Egyéni kijelz. min. értéke	2-15	Fékelenörzés	4-58	Funkció motorfázis kieséskor	5-98	X30/6 imp.ki, időtűllépés-beállítás
0-32	Egyéni kijelz. max. értéke	2-16	AC-fék max. árama	4-6*	Kerülő frekv.	6-0*	Analog be/ki
0-33	Egyéni kijelz. min. értéke	2-17	Tulízfesz-vezérlés	4-61	Kerülő ford.szám ki [1/min]	6-0*	Analog I/O-úmbód
0-34	Egyéni kijelz. max. értéke	3-0*	Referenciakorlátok	4-62	Min. kerülő ford.sz. [Hz]	6-00	Vezérlőjel-zakadás/ido
0-37	1. kijelz. szöveg	3-0*	Referenciakorlátok	4-63	Kerülő ford.szám be [1/min]	6-01	Vezérlőjel-zakadás-funkció
0-38	2. kijelz. szöveg	3-02	Min. referencia	4-64	Max. kerülő ford.sz. [Hz]	6-1*	53-as analóg bem.
0-39	3. kijelz. szöveg	3-03	Maximális referencia	5-3*	Félaút. ker.ford.sz. setup	6-10	53-as csatl., alsó feszültség
0-40	LCP billentyűzete	3-04	Referenciafunkció	5-0*	Digitális be/ki	6-11	53-as csatl., felső feszültség
0-41	LCP [Hand on] gombja	3-1*	Referenciák	5-00	Digitális I/O-üzemmód	6-12	53-as csatl., alsó áram
0-42	LCP [Off] gombja	3-10	Belső referencia	5-00	Digitális I/O-üzemmód	6-13	53-as csatl., felső áram
0-43	LCP [Auto on] gombja	3-11	JOG ford.sz.[Hz]	5-01	27-es csatl. ümódja	6-14	53-as csatl. also ref./visszac. érték
0-44	LCP [Reset] gombja	3-13	Referencia helye	5-02	29-es csatl. ümódja	6-15	53-as csatl., felső ref./visszac. érték
0-45	LCP [Off/Reset] gombja	3-15	Referenciatorrás	5-1*	Digitális bemenetek	6-16	53-as csatl., szűrő időállandója
0-46	LCP [Drive Bypass] gombja	3-16	1. referenciatorrás	5-10	18-as digitális bemenet	6-17	53-as kpcs.v/jel-szak.
0-5*	Másolás/méntés	3-17	2. referenciatorrás	5-11	19-es digitális bemenet	6-2*	54-es analóg bem.
0-50	LCP-másolás	3-19	JOG ford.sz.[1/min]	5-12	27-es digitális bemenet	6-20	54-es csatl., alsó feszültség
0-51	Setup másolása	3-4*	1. rámpa	5-13	29-es digitális bemenet	6-22	54-es csatl., alsó áram
0-6*	Jelző	3-4*	1. felületi rámpaidő	5-15	33-as digitális bemenet	6-23	54-es csatl., felső áram
0-60	Főmenü jelszava	3-41	2. felületi rámpaidő	5-16	X30/2-es digitális bemenet	6-24	54-es csatl. also ref./visszac. érték
0-61	Jelző nélküli hozzáf. a főmenühez	3-42	1. fékezési rámpaidő	5-17	X30/3-as digitális bemenet	6-25	54-es csatl. felső ref./visszac. érték
0-65	Saját menü jelszava	3-5*	2. rámpa	5-18	X30/4-es digitális bemenet	6-26	54-es csatl., szűrő időállandója
0-66	Jelző nélk. hozzáf. a Saját menühez	3-52	2. fékezési rámpaidő	5-19	37-es, bizt. stop csatl.	6-27	54-es kpcs.v/jel-szak.
0-67	Busz jelszavas hozzáférése	3-5*	Egyéb rámpák	5-3*	Digitális kimenetek	6-3*	X30/11 analóg bem.
0-7*	Időbeállítások	3-8*	Jográmoidok	5-30	27-es csatl. dig. kimenet	6-30	X30/11-es csatl., alsó fesz.
0-70	Dátumformátum	3-80	Rezonanciaillesztés	5-31	29-es csatl. dig. kimenet	6-31	X30/11-es csatl., felső fesz.
0-71	Dátumformátum	3-81	Rezonanciaillesztési időállandó	5-32	X30/6 dig. kimenet (MCB 101)	6-34	X30/11-es csatl. also ref./visszac. ért.
0-72	Időformátum	3-84	Kézi csatlakozás	5-33	X30/7 dig. kimenet (MCB 101)	6-35	X30/11-es csatl.fels.ref./visszac. ért.
0-74	Nyári időszámítás kezdete	3-85	Check Valve Ramp Time	5-4*	Relék	6-36	X30/11-es csatl., szűrő-idoállandó
0-76	Nyári időszámítás vége	3-86	Check Valve Ramp End Speed [RPM]	5-40	Relékfunkció	6-37	X30/11 kpcs.v/jel-szak.
0-77	Nyári időszám. vége	3-87	Check Valve Ramp End Speed [Hz]	5-41	Relékbeá. késlét.	6-40	X30/12 analóg bem.
0-79	Munkanapok	3-88	Végőrámpaidő	5-42	Relékbeá. késlét.	6-41	X30/12-es csatl., alsó fesz.
0-82	További munkanapok	3-9*	Digitális pot.méter	5-50	Impulzusbemenet	6-44	X30/12-es csatl., felső fesz.
0-83	További munkaszüneti napok	3-90	Lépcsőzöld	5-51	29-es csatl. alsó frekvencia	6-45	X30/12-es csatl. also ref./visszac. ért.
0-89	Dátum és idő kijelzése	3-92	Rámpaidő	5-52	29-es csatl. also ref./visszac. érték	6-46	X30/12-es csatl., szűrő-idoállandó
		3-93	Maximális korlát	5-53	29-es csatl. felső ref./visszac. érték	6-47	X30/12 kpcs.v/jel-szak.

25-04	Ciklikus sziv.	26-21	X42/3 kpcs.,magas feszültség	27-4*	Staging Settings	29-26	Low Speed Power [kW]
25-05	Fix vezérsziv.	26-24	X42/3 kpcs. alsó ref./visszac. érték	27-40	Belépt. beáll. aut. beszab.	29-27	Low Speed Power [HP]
25-06	Szivattyúk száma	26-25	X42/3 kpcs.,felső ref./visszac. érték	27-41	Ramp Down Delay	29-28	High Speed [RPM]
25-2*	Sávzélesség-beáll.	26-26	X42/3 kpcs.,szűrő időállandója	27-42	Ramp Up Delay	29-29	High Speed [Hz]
25-21	Határsáv	26-27	X42/3 kpcs.,v jel-szak.	27-43	Staging Threshold	29-30	High Speed Power [kW]
25-22	Fix ford.sz. sávszél.	26-3*	X42/5 analóg bem.	27-44	Destaging Threshold	29-31	High Speed Power [HP]
25-23	Alapsáv belépt. késl.	26-30	X42/5 kpcs.,alacsony feszültség	27-45	Staging Speed [RPM]	29-32	Power Derag Limit
25-24	Alapsáv lekapos.késl.	26-31	X42/5 kpcs.,magas feszültség	27-46	Staging Speed [Hz]	29-33	Consecutive Derag Interval
25-25	Határsáv idő	26-34	X42/5 kpcs.,alsó ref./visszac. érték	27-47	Destaging Speed [RPM]	30-*	Külbélés funkciók
25-26	Lekapacs. ár.hiánynál	26-35	X42/5 kpcs. felső ref./visszac. érték	27-48	Destaging Speed [Hz]	30-8*	Kompatibilitás (I)
25-27	Belépt. funkció	26-36	X42/5 kpcs., szűrő időállandója	27-5*	Alternate Settings	30-81	Féklellenállás (ohm)
25-28	Belépt. funk. időzítés	26-37	X42/5 kpcs., v jel-szak.	27-50	Automatic Alternation	31-*	Megkerülőgép
25-29	Lekapacs. funkció	26-4*	X42/7-es analóg kím.	27-51	Alternation Event	31-00	Megkerülőgép mód
25-30	Lekapacs. funkció ideje	26-40	X42/7 csatl., kimenet	27-52	Alternation Time Interval	31-01	Megker. indítási késleltetés
25-4*	Beléptetési beáll.	26-41	X42/7 kpcs., min. skála	27-53	Alternation Timer Value	31-02	Leoldutáni megker.bekapcs. idő
25-40	Fékl. rárpa késl.	26-42	X42/7 kpcs.,max. skála	27-54	Alternation At Time of Day	31-03	Tesztmód aktiválása
25-41	Felf. rárpa késl.	26-43	X42/7 csatl., buszvezérlés	27-55	Alternation Predefined Time	31-10	Megker. állapotzó
25-42	Belépt. küszöb	26-44	X42/7 csatl., időtúllépés beáll.	27-56	Alternate Capacity is <	31-11	Megker. motorüzemórák
25-43	Lekapcsolási küszöb	26-5*	X42/9-es analóg kím.	27-58	Run Next Pump Delay	31-19	Remote Bypass Activation
25-44	Belépt. ford.sz. [1/min]	26-50	X42/9 csatl., kimenet	27-6*	Digitális bemenetek	35-*	Érzékenyebb opció
25-45	Belépt. ford.sz. [Hz]	26-51	X42/9 kpcs.,min. skála	27-60	X66/1-es digitális bemenet	35-0*	Hőm. bem. mód
25-46	Lekapcs. ford.sz. [1/min]	26-52	X42/9 kpcs.,max. skála	27-61	X66/3-as digitális bemenet	35-00	X48/4-es csatl., hőm. egység
25-47	Lekapcs. ford.sz. [Hz]	26-53	X42/9 csatl., buszvezérlés	27-62	X66/5-ös digitális bemenet	35-01	X48/4-es bem. típusa
25-50	Váltási beállítások	26-54	X42/9 csatl., időtúllépés beáll.	27-63	X66/7-es digitális bemenet	35-02	X48/7-es csatl., hőm. egység
25-51	Váltási esemény	26-60	X42/11-es analóg kím.	27-64	X66/9-es digitális bemenet	35-03	X48/7-es bem. típusa
25-52	Váltás időintervalluma	26-61	X42/11 csatl., kimenet	27-65	X66/11-es digitális bemenet	35-04	X48/10-es csatl., hőm. egység
25-53	Váltási időzítő értéke	26-62	X42/11 kpcs.,min. skála	27-66	X66/13-as digitális bemenet	35-05	X48/10-es bem. típusa
25-55	Váltás <50% terhelésnél	26-63	X42/11 csatl., buszvezérlés	27-7*	Connections	35-06	Hőm.-érzékelő vészjelzés funkciója
25-56	Beléptetési mód váltásnál	26-64	X42/11 csatl., időtúllépés beáll.	27-9*	Readouts	35-1*	X48/4-es hőm.bemenet
25-59	Hálózatú üzem. késl.	27-0*	Control & Status	27-91	Cascade Reference	35-14	X48/4-es csatl., szűrő-időállandó
25-8*	Állapot	27-01	Pump Status	27-92	% of Total Capacity	35-15	X48/4-es csatl., hőm. felügyelet
25-80	Kaszádvez. állapot	27-02	Manual Pump Control	27-93	Cascade Option Status	35-16	X48/4-es csatl., alacs.hőm. korlát
25-81	Sziv. állapot	27-03	Current Runtime Hours	27-94	Kaszádrendsz. állapota	35-17	X48/4-es csatl., magas hőm. korlát
25-82	Vezérsziv.	27-04	Pump Total Lifetime Hours	27-95	Advanced Cascade Relay Output [bin]	35-2*	X48/7-es hőm. bemenet
25-84	Sziv. be. ideje	27-1*	Configuration	27-96	Extended Cascade Relay Output [bin]	35-24	X48/7-es csatl., szűrő-időállandó
25-85	Relé be. ideje	27-10	Cascade Controller	29-0*	Water Application Functions	35-25	X48/7-es csatl., hőm. felügyelet
25-86	Relé száml. nullázása	27-11	Number Of Drives	29-00	Pipe Fill	35-26	X48/7-es csatl., alacs.hőm. korlát
25-90	Sziv.reteszelés	27-12	Number Of Pumps	29-01	Pipe Fill Enable	35-27	X48/7-es csatl., magas hőm. korlát
26-0*	Analóg I/O opció	27-14	Pump Capacity	29-02	Pipe Fill Speed [RPM]	35-3*	X48/10-es hőm. bemenet
26-00	X42/1 kpcs. ümódja	27-16	Runtime Balancing	29-03	Pipe Fill Time	35-34	X48/10-es csatl., szűrő-időállandó
26-01	X42/3 kpcs. ümódja	27-17	Motor Starters	29-04	Pipe Fill Rate	35-35	X48/10-es csatl., hőm. felügyelet
26-02	X42/5 kpcs. ümódja	27-18	Spin Time for Unused Pumps	29-05	Filled Setpoint	35-36	X48/10-es csatl., alacs.hőm. korlát
26-1*	X42/1 analóg bem.	27-19	Reset Current Runtime Hours	29-06	No-Flow Disable Timer	35-37	X48/10-es csatl., magas hőm. korlát
26-10	X42/1 kpcs.,alacsony feszültség	27-2*	Bandwidth Settings	29-1*	Deragging Function	35-42	X48/2-es csatl., alsó áram
26-11	X42/1 kpcs.,magas feszültség	27-20	Normal Operating Range	29-10	Derag Cycles	35-43	X48/2-es csatl., felső áram
26-14	X42/1 kpcs.,alsó ref./visszac. érték	27-21	Override Limit	29-11	Derag at Start/Stop	35-44	X48/2-es csatl.,alsó ref./visszac. érték
26-15	X42/1 kpcs.,felső ref./visszac. érték	27-22	Fixed Speed Only Operating Range	29-12	Deragging Run Time	35-45	X48/2-es csatl.,fels.ref./visszac. érték
26-16	X42/1 kpcs.,szűrő időállandója	27-23	Staging Delay	29-13	Derag Speed [RPM]	35-46	X48/2-es csatl., szűrő-időállandó
26-17	X42/1 kpcs.,v.jel-szak.	27-24	Destaging Delay	29-14	Derag Speed [Hz]	35-47	X48/2-es csatl., v.jel-szak.
26-2*	X42/3 analóg bem.	27-25	Override Hold Time	29-15	Derag Off Delay		
26-20	X42/3 kpcs.,alacsony feszültség	27-27	Min Speed Destage Delay	29-2*	Derag Power Tuning		
		27-28	Staging Speed	29-20	Derag Power [kW]		
		27-30	Lépt. ford.szám aut. beszab.	29-21	Derag Power [HP]		
		27-31	Stage On Speed [RPM]	29-22	Derag Power Factor		
		27-32	Stage On Speed [Hz]	29-23	Derag Power Delay		
		27-33	Stage Off Speed [RPM]	29-24	Low Speed [RPM]		
		27-34	Stage Off Speed [Hz]	29-25	Low Speed [Hz]		

5.6 Távoli programozás az MCT 10 paraméterező szoftver segítségével

A Danfoss egy szoftvert kínál a frekvenciaváltó programozásához, valamint a beállított értékek tárolásához és átviteléhez. Az MCT 10 paraméterező szoftver segítségével a felhasználó számítógépet csatlakoztathat a frekvenciaváltóhoz, és az LCP használata helyett közvetlen programozást végezhet. Ugyanakkor a frekvenciaváltó teljes programozása elvégezhető kapcsolat nélküli módban is, majd egyszerűen letölthető a berendezésre. A program segítségével emellett a frekvenciaváltó teljes profilja a számítógépre tölthető biztonsági mentés vagy elemzés céljából.

5

A frekvenciaváltó csatlakoztatásához USB- vagy RS-485-ös csatlakozó áll rendelkezésre.

Az MCT 10 paraméterező szoftver ingyenesen letölthető a www.VLT-software.com címről. A szoftver CD lemezen is megrendelhető, ennek cikkszama 130B1000. További tudnivalókért lásd a kezelési útmutatót.

6 Alkalmazásbeállítási példák

6.1 Bevezetés

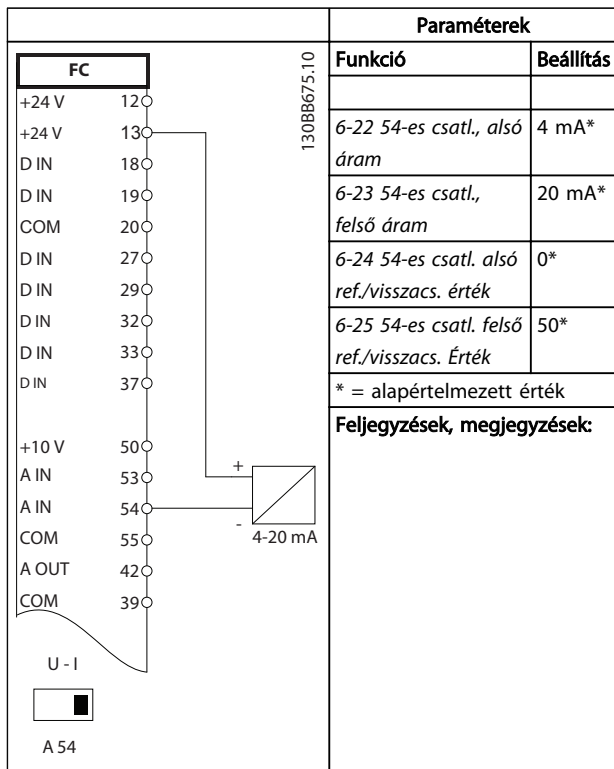
MEGJEGYZÉS

Az opcionális biztonsági stop funkció használatakor a gyári alapértelmezett programozási értékek használata esetén a frekvenciaváltó működéséhez átkötés használatára lehet szükség a 12-es (vagy 13-as) és a 37-es csatlakozó között.

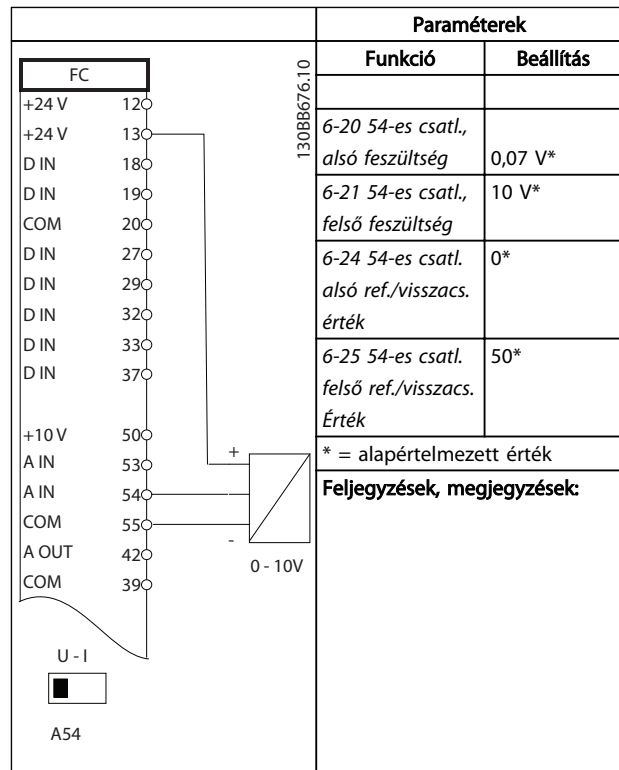
Az ebben a szakaszban látható példák gyors referenciaként szolgálnak a gyakori alkalmazásokhoz.

- A paraméterek beállításai az adott térségnek (0-03 Területi beállítások) megfelelő alapértelmezett értékek, hacsak nincs ettől eltérő utasítás.
- A rajzokon fel vannak tüntetve a csatlakozókhoz társított paraméterek és azok beállítása.
- Ahol az A53-as vagy A54-es analóg csatlakozókhoz kapcsolókat kell beállítani, ezek ugyancsak szerepelnek a rajzon.

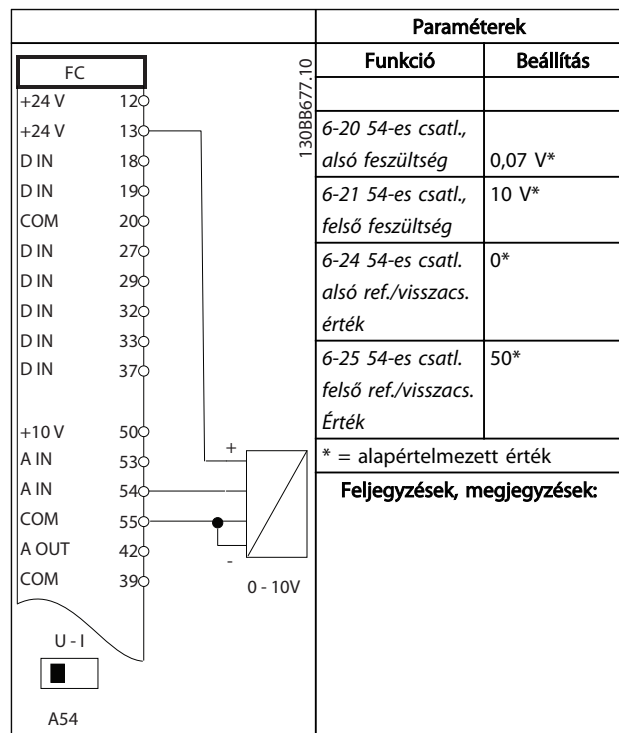
6.2 Alkalmazási példák



Táblázat 6.1 Analóg áramvisszacsatolójel-távodó



Táblázat 6.2 Analóg feszültségvisszacsatolójel-távodó (3 vezetékes)



Táblázat 6.3 Analóg feszültségvisszacsatolójel-távodó (4 vezetékes)

		Paraméterek	
FC		Funkció	Beállítás
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-10 53-as csatl., alsó feszültség	0,07 V*
D IN	19	6-11 53-as csatl., felső feszültség	10 V*
COM	20		
D IN	27	6-14 53-as csatl. alsó ref./visszacs. érték	0*
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	6-15 53-as csatl., felső ref./visszacs. érték	50*
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = alapértelmezett érték Feljegyzések, megjegyzések:	

Táblázat 6.4 Analóg fordulatszám-referencia (feszültség)

MEGJEGYZÉS

Ellenőrizze az analóg bemenethez tartozó kapcsoló állását.

		Paraméterek	
FC		Funkció	Beállítás
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 53-as csatl., alsó áram	4 mA*
D IN	19	6-13 53-as csatl., felső áram	20 mA*
COM	20		
D IN	27	6-14 53-as csatl. alsó ref./visszacs. érték	0*
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	6-15 53-as csatl., felső ref./visszacs. érték	50*
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = alapértelmezett érték Feljegyzések, megjegyzések:	

Táblázat 6.5 Analóg fordulatszám-referencia (áram)

MEGJEGYZÉS

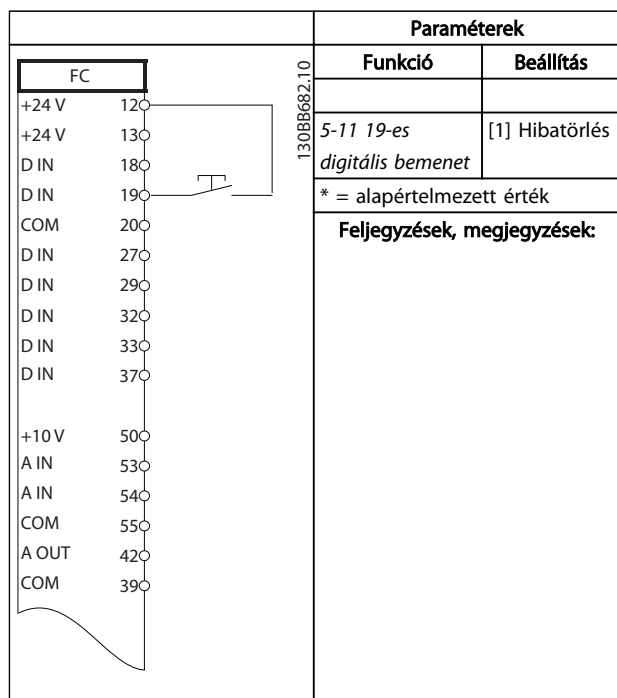
Ellenőrizze az analóg bemenethez tartozó kapcsoló állását.

		Paraméterek	
FC		Funkció	Beállítás
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 18-as digitális bemenet	[8] Start*
D IN	19		
COM	20	5-12 27-es digitális bemenet	[7] Külső retesz
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = alapértelmezett érték Feljegyzések, megjegyzések:	

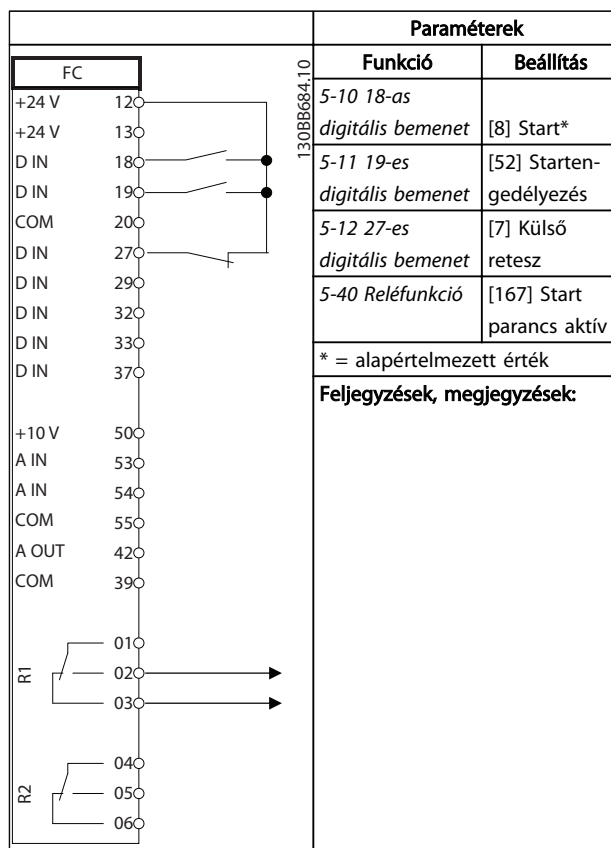
Táblázat 6.6 Start/stop parancs külső retessel

		Paraméterek	
FC		Funkció	Beállítás
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 18-as digitális bemenet	[8] Start*
D IN	19		
COM	20	5-12 27-es digitális bemenet	[7] Külső retesz
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = alapértelmezett érték Feljegyzések, megjegyzések: Az 5-12 27-es digitális bemenet [0] Nincs funkciója beállítása esetén nincs szükség átkötésre a 12-es és 27-es csatlakozók között.	

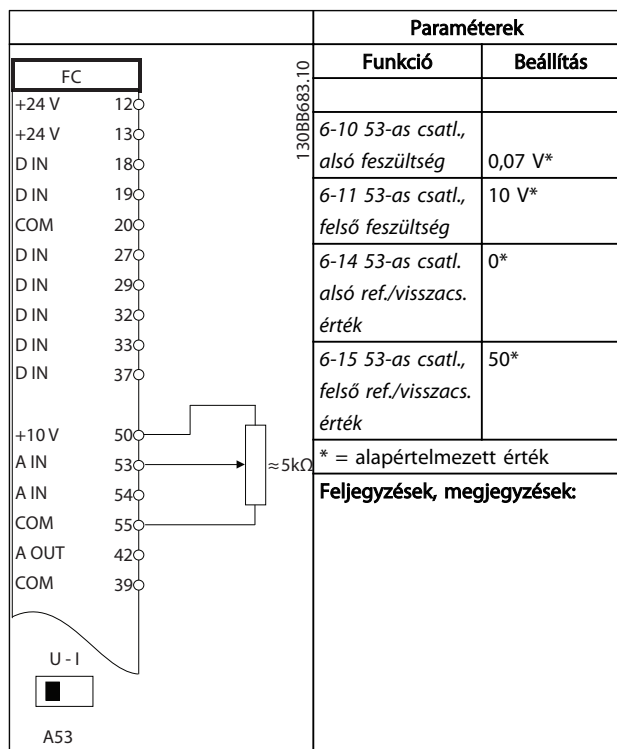
Táblázat 6.7 Start/stop parancs külső retesz nélkül



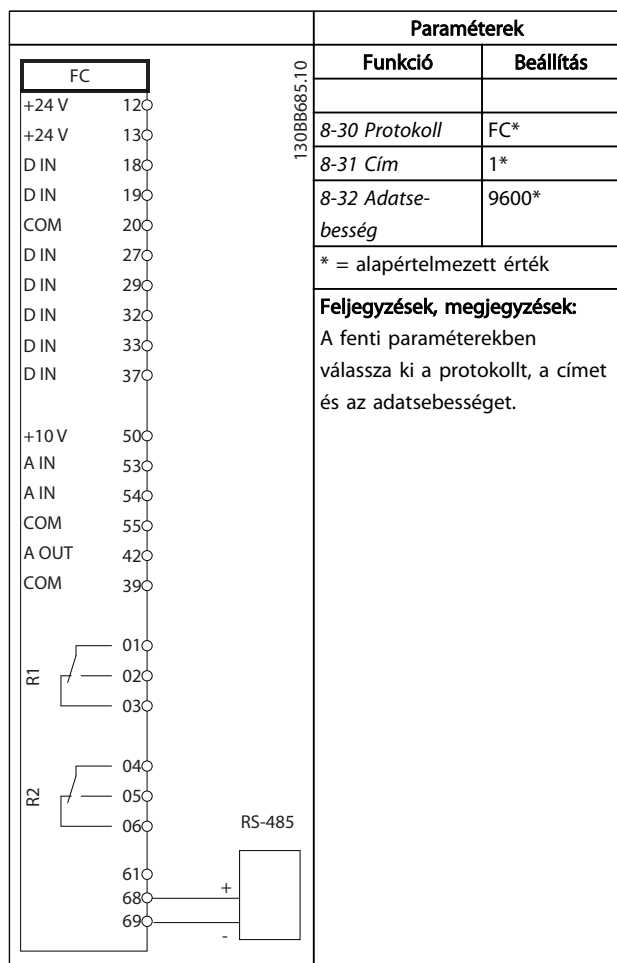
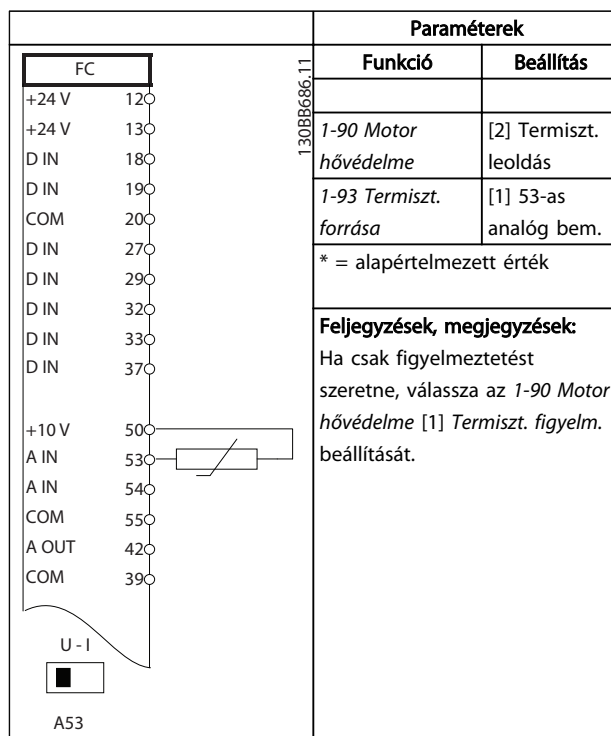
Táblázat 6.8 Külső vészjelzéstörlés



Táblázat 6.10 Startengedélyezés



Táblázat 6.9 Fordulatszám-referencia (kézi potenciométerrel)


 Táblázat 6.11 RS-485-ös hálózati csatlakozás
 (N2, Modbus RTU, FC)


Táblázat 6.12 Motortermisztor

6

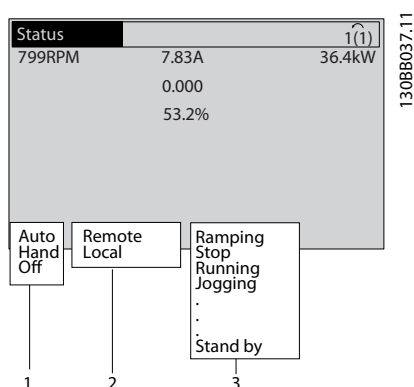
VIGYÁZAT!

A PELV szigetelési követelmények teljesítéséhez a termisztoroknak megerősített vagy dupla szigeteléssel kell rendelkezniük.

7 Állapotüzenetek

7.1 Állapotkijelző

Az állapot üzemmódban lévő frekvenciaváltó automatikusan állapotüzeneteket hoz létre, amelyek a kijelző alsó sorában jelennek meg (lásd: *Ábra 7.1*).



Ábra 7.1 Állapotkijelző

- Az állapotsor első része azt adja meg, honnan származik a stop/start parancs.
- Az állapotsor második része azt jelzi, hol történik a fordulatszám-szabályozás.
- Az állapotsor utolsó része a frekvenciaváltó pillanatnyi állapotát jelzi. Ezek adják meg a frekvenciaváltó üzemmódját.

MEGJEGYZÉS

Auto/távoli üzemmódban a frekvenciaváltó csak külső parancsra hajt végre funkciókat.

7.2 Állapotüzenetek magyarázata

A következő három táblázat a megjeleníthető állapotüzenetek jelentését ismerteti.

	Működés üzemmódja
Ki	A frekvenciaváltó mindaddig nem reagál a vezérlőjelekre, amíg meg nem nyomják az [Auto On] (Automatikus be) vagy [Hand On] (Kézi be) gombot.
Auto	A frekvenciaváltó vezérlése a vezérlőkapcsokon és/vagy soros kommunikáción keresztül történik.
	A frekvenciaváltó vezérelhető az LCP navigációs gombjaival. A vezérlőkapcsokra adott stop parancs, hibatörlés, irányváltás, DC-fék és egyéb jelek elnyomják a helyi vezérlést.

Táblázat 7.1 A működés üzemmódját jelző állapotüzenet

	Referencia helye
Távir.	A fordulatszám-referenciát külső jelek, soros kommunikáció vagy belső referenciák adják meg.
Helyi	A frekvenciaváltó [Hand On] (Kézi be) vezérléssel és az LCP-ről származó referencia-értékekkel működik.

Táblázat 7.2 A referencia helyét jelző állapotüzenet

	Működési állapot
AC-fék	A 2-10 Fékfunkció AC-fék beállítását választották ki. Az AC-fék a szabályozott lassítás érdekében túlmágnesezi a motort.
AMA befejez.	Automatikus motorillesztés (AMA) sikeresen végrehajtva.
AMA indítható	Az AMA indításra kész. Az indításhoz nyomja meg a [Hand On] (Kézi be) gombot.
AMA folyam.	Az AMA végrehajtása folyamatban van.
Fékezés	Működésben van a fékchopper. A generátoros energiát a fékellenállás nyeli el.
Max. fékezés	Működésben van a fékchopper. A folyamat elérte a fékellenálláshoz megadott teljesítménykorlátot (2-12 Fékteljes. korlátja (kW)).
Szabadonfutás	<ul style="list-style-type: none"> Egy digitális bemenethez a szabadonfutás, inverz funkciót választották ki (5-1* Digitális bemenetek paramétercsoport). A megfelelő csatlakozó nincs csatlakoztatva. Szabadonfutás a soros kommunikáción keresztül aktiválva.

	Működési állapot
Szab. lerámp.	A 14-10 Hálózati hiba Szabály. lefuttatás beállítását választották ki. <ul style="list-style-type: none"> A hálózati feszültség nem éri el a 14-11 Tápész. tápfesz.hiba esetén hálózati hiba esetére beállított értékét. A frekvenciaváltó szabályozott leállással lerámpázza a motort.
Magas áram	A frekvenciaváltó kimeneti árama meghaladja a 4-51 Figyelm.: magas áram beállított értékét.
Alacs. áram	A frekvenciaváltó kimeneti árama nem éri el a 4-52 Figyelm.: alacsony ford.sz. beállított értékét.
DC-tartás	Az 1-80 Funkció stopnál DC-tartás értéke van kiválasztva, és aktív a stop parancs. A motort a 2-00 DC-tartó/előmeleg. áram segítségével beállított egyenáram tartja.
DC-stop	A motort egyenáram (2-01 DC-fékáram) tartja meghatározott ideig (2-02 DC-fékezési idő). <ul style="list-style-type: none"> A 2-03 DC-fék bekapcs. ford.sz. [1/min] segítségével aktiválták a DC-féket, és aktív a stop parancs. Egy digitális bemenethez a DC-fék, inverz funkciót választották ki (5-1* Digitális bemenetek paramétercsoport). A megfelelő csatlakozó nem aktív. Soros kommunikáción keresztül aktiválták a DC-féket.
M. visszacs.	Az aktív visszacsatolójelek összege meghaladja a 4-57 Figyelm.:magas.visszacs. segítségével beállított visszacsatolójel-korlátot.
Al. visszacs.	Az aktív visszacsatolójelek összege nem éri el a 4-56 Figyelm.: alacs. visszacs. segítségével beállított visszacsatolójel-korlátot.
Kimen. befagy	A távreferencia aktív, és tartja az aktuális fordulatszámot. <ul style="list-style-type: none"> Egy digitális bemenethez a kimenetbefagyasztás funkciót választották ki (5-1* Digitális bemenetek paramétercsoport). A megfelelő csatlakozó aktív. A fordulatszám csak a fordulatszám-növelés és fordulatszám-csökkentés csatlakozó-funkciók segítségével szabályozható. Soros kommunikáción keresztül aktiválták a tartási rámpát.
Befagyasztáskérés	Kimenet befagyasztását kérő parancs érkezett, de amíg nem érkezik startengedélyezési jel, a motor álló helyzetben marad.

	Működési állapot
Ref. befagy.	Egy digitális bemenethez a Referencia befagy. funkciót választották ki (5-1* Digitális bemenetek paramétercsoport). A megfelelő csatlakozó aktív. A frekvenciaváltó menti az aktuális referenciát. A referencia ekkor csak a fordulatszám-növelés és fordulatszám-csökkentés csatlakozó-funkciók segítségével módosítható.
Jog-kérés	Jog parancs érkezett, de amíg nem érkezik startengedélyező jel egy digitális bemeneten, a motor álló helyzetben marad.
Jog	A motor a 3-19 JOG ford.sz.[1/min] beállításának megfelelően üzemel. <ul style="list-style-type: none"> Egy digitális bemenethez a Jog funkciót választották ki (5-1* Digitális bemenetek paramétercsoport). A megfelelő csatlakozó (pl. a 29-es) aktív. Soros kommunikáción keresztül aktiválták a jog funkciót. A jog funkció egy felügyeleti funkcióra (pl. Nincs jel) adott reakcióként lett aktiválva. A felügyeleti funkció aktív.
Motorellen.	Az 1-80 Funkció stopnál Motorellenőrzés beállítása van kiválasztva. Aktív a stop parancs. A motor és a frekvenciaváltó közötti kapcsolat biztosítása érdekében a motor állandó tesztáramot kap.
Túlfesz. vez.	A segítségével aktiválták a Túlfesz.-vezérlés funkciót.2-17 Túlfesz.-vezérlés A csatlakoztatott motor generátoros energiát szolgáltat a frekvenciaváltónak. A túlfeszültség-kezelés úgy állítja be a V/Hz arányt, hogy a motor szabályozott módban üzemeljen, és a frekvenciaváltó ne oldjon le.
Telj.egység ki	(Csak a 24 V-os külső táppal rendelkező frekvenciaváltók esetén.) A frekvenciaváltó nem kap hálózati tápot, de a vezérlőkártya megkapja a 24 V-os külső tápot.
Védelmi mód	A védelmi mód aktív. A berendezés kritikus állapotot (túláramot vagy túlfeszültséget) észlelt. <ul style="list-style-type: none"> A leoldás elkerülése érdekében 4 kHz-re csökken a kapcsolási frekvencia. A védelmi mód, ha lehetséges, kb. 10 másodperc elteltével kikapcsol. A védelmi mód a 14-26 Leoldáskésl. inverterhibánál segítségével korlátozható.

	Működési állapot
Vészleállítás	A motor a 3-81 <i>Vészleállási rámpaidő</i> használatával lassít. <ul style="list-style-type: none"> Egy digitális bemenethez a <i>Vészleállítás, inverz</i> funkciót választották ki (5-1* paramétercsoport). A megfelelő csatlakozó nem aktív. Soros kommunikáción keresztül aktiválták a vészleállítás funkciót.
Rámpaműv.	A motor az aktív felfutási vagy fékezési rámpa használatával gyorsít vagy lassít. Még nem érte el a referenciát, egy korlátértéket, illetve az álló állapotot.
Ref. magas	Az aktív referenciák összege meghaladja a 4-55 <i>Figyelm.: magas ref.</i> segítségével beállított referenciakorlátot.
Ref. alacs.	Az aktív referenciák összege nem éri el a 4-54 <i>Figyelm.: alacsony ref.</i> segítségével beállított referenciakorlátot.
Futás ref.-án	A frekvenciaváltó a referenciatartományban működik. A visszacsatolójel értéke egyezik az alapjel értékével.
Indításkérés	Start parancs érkezett, de a motor álló helyzetben marad, amíg egy digitális bemeneten startengedélyezési jel nem érkezik.
Futás	A frekvenciaváltó működteti a motort.
Altatás	Engedélyezett az energiamegtakarítás funkció. A motor le lett állítva, de szükség esetén automatikusan újraindul.
Mag. ford.szm	A motor fordulatszáma meghaladja a 4-53 <i>Figyelm.: magas ford.sz.</i> beállított értékét.
Al. ford.szám	A motor fordulatszáma nem éri el a 4-52 <i>Figyelm.: alacsony ford.sz.</i> beállított értékét.
Készenlét	Auto üzemmódban a frekvenciaváltó akkor indítja be a motort, ha egy digitális bemeneten vagy a soros kommunikáción keresztül start jelet kap.
Startkéslelt.	Az 1-71 <i>Startkéslelt.</i> segítségével be van állítva a startkésleltetés. Start parancs aktiválása esetén a motor csak a startkésleltetés idejének letelte után indul be.
Start elő/hát	Két különböző digitális bemenethez a start előre, illetve a start irányváltással funkciót választották ki (5-1* <i>Digitális bemenetek</i> paramétercsoport). A motor előre vagy hátrafelé indul be attól függően, hogy a megfelelő csatlakozók közül melyik lesz aktív.
Stop	A frekvenciaváltó stop parancsot kapott az LCP egységről, egy digitális bemeneten vagy a soros kommunikáción keresztül.

	Működési állapot
Leoldás	A berendezés vészjelzést adott, és a motor leállt. A vészjelzés okának megszüntetése után a frekvenciaváltón hibatörlés végezhető kézzel, a [Reset] (Hibatörlés) gomb megnyomásával vagy távolról, a vezérlőkapcsok vagy a soros kommunikáció segítségével.
Leold., blokk.	A berendezés vészjelzést adott, és a motor leállt. A vészjelzés okának megszüntetése után ki, majd be kell kapcsolni a frekvenciaváltó áramellátását. Ezután a frekvenciaváltón hibatörlés végezhető kézzel, a [Reset] (Hibatörlés) gomb megnyomásával vagy távolról, a vezérlőkapcsok vagy a soros kommunikáció segítségével.

Táblázat 7.3 A működési állapotot jelző állapotüzenet

8 Figyelmeztetések és vészjelzések

8.1 A rendszer felügyelete

A frekvenciaváltó figyeli a bemenőtelijesítményt, a kimenetet és a motortényezők állapotát, valamint a rendszer teljesítményének egyéb mutatóit. A figyelmeztetések és vészjelzések nem feltétlenül magának a frekvenciaváltónak a belső problémáját jelzik. Sok esetben a bemeneti feszültséggel, a motorterheléssel vagy -hőmérséklettel, a külső jelekkel vagy a frekvenciaváltó belső logikai egysége által figyelt egyéb területekkel összefüggő hibaállapotot jeleznek. Vizsgálja meg ezeket a frekvenciaváltón kívül eső területeket a vészjelzés vagy figyelmeztetés alapján.

8.2 Figyelmeztetések és vészjelzések típusai

Figyelmeztetések

A berendezés akkor ad figyelmeztetést, ha vészjelzési állapot fenyeget, vagy ha rendellenesek a működési feltételek, és ez vészjelzéshez vezethet. A figyelmeztetés magától eltűnik, ha a rendellenes feltételek megszűnnek.

Vészjelzések

Leoldás

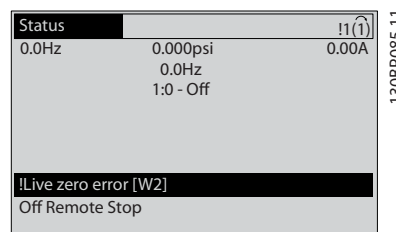
Vészjelzésre akkor kerül sor, ha a frekvenciaváltó leold, vagyis felfüggeszti működését, hogy sem a frekvenciaváltó, sem a rendszer ne sérüljön. A motor szabadonfutással leáll. A frekvenciaváltó logikai egysége tovább működik, figyelve a berendezés állapotát. A hibaállapot megszüntetése után a frekvenciaváltón hibatörlés végezhető. A berendezés ezután ismét működésre kész.

A leoldás utáni hibatörlésnek 4 különböző módja van:

- Az LCP egység [Reset] (Hibatörlés) gombjának megnyomása
- Digitális hibatörlési bemeneti parancs
- Soros kommunikáción keresztül adott hibatörlési bemeneti parancs
- Automatikus hibatörlés

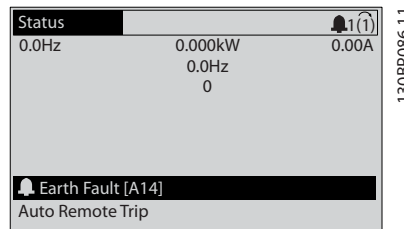
Ha a frekvenciaváltó vészjelzése blokkolós leoldást okoz, akkor ki, majd be kell kapcsolni a frekvenciaváltó áramellátását. A motor szabadonfutással leáll. A frekvenciaváltó logikai egysége tovább működik, figyelve a berendezés állapotát. Kapcsolja le a frekvenciaváltó áramellátását, szüntesse meg a hiba okát, majd kapcsolja vissza az áramellátást. Ezzel a művelettel a frekvenciaváltó leoldás állapotba kerül – ennek leírását lásd fentebb, a hibatörlés négy lehetőségével együtt.

8.3 Figyelmeztetések és vészjelzések megjelenése a kijelzőn



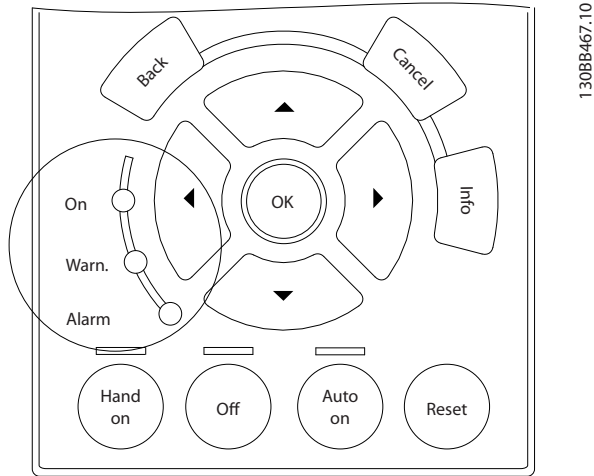
Ábra 8.1 Figyelmeztetés kijelzése

Egyszerű vagy blokkolós leoldással járó vészjelzés esetén a vészjelzés megnevezése és száma villog a kijelzőn.



Ábra 8.2 Vészjelzés kijelzése

A frekvenciaváltó LCP egységén látható szöveg és kód mellett három állapotjelző lámpa is rendelkezésre áll.



Ábra 8.3 Állapotjelző lámpák

	Warn. LED	Alarm LED
Figyelmeztetés	világít	nem világít
Vészjelzés	nem világít	villog
Leoldás blokkolással	világít	villog

Táblázat 8.1 Állapotjelző lámpák magyarázata

8.4 Figyelmeztetések és vészjelzések definíciója

VIGYÁZAT!

A berendezés áramellátásának bekapcsolása előtt ellenőrizze a teljes telepítést a *Táblázat 3.1* alapján. Jelölje meg a teljesített pontokat.

Ellenőrzés	Leírás	<input checked="" type="checkbox"/>
Segédberendezés	<ul style="list-style-type: none"> Nézze meg a segédberendezéseket, csatlakozókat, lekapcsolókat és bemeneti biztosítékokat/áramkör-megszakítókat a frekvenciaváltó tápoldalán és a motor felé vezető kimeneti oldalon. Győződjön meg róla, hogy készek a teljes fordulatszámra történő működésre. Ellenőrizze a frekvenciaváltó számára visszacsatolójellel szolgáló valamennyi érzékelő működését és telepítését. Ha vannak a motor(ok)on teljesítménytényező-javító kondenzátorok, távolítsa el azokat. 	
A kábelek nyomvonala	<ul style="list-style-type: none"> A nagyfrekvenciás zaj szigetelése érdekében a táp-, a motor- és a vezérlőkábeleket egymástól elkülönítve vagy három külön fém védőcsőben vezesse. 	
Vezérlőkábelek	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze a csatlakozásokat és a huzalok épségét (szakadás, sérülés). Ellenőrizze, el vannak-e szigetelve a vezérlőkábelek a táp- és a motorkábelektől a zajtűrés érdekében. Szükség esetén ellenőrizze a jelek feszültségforrását. Javasolt sodort érpáru vagy árnyékolt kábelt használni. Gondoskodjon az árnyékolás megfelelő végződéséről. 	
Hűtő légrés	<ul style="list-style-type: none"> Mérje le, hogy elegendő-e a felső és az alsó légrés a szükséges hűtő légáram biztosításához. 	
EMC-szemponatok	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze a telepítés megfelelőségét az elektromágneses összeférhetőség szempontjából. 	
Környezeti szempontok	<ul style="list-style-type: none"> Keresse meg a maximális környezeti hőmérséklet korlátját a berendezés címkéjén. A páratartalom szintje 5–95% (nem kondenzáló) lehet. 	
Biztosítékok és megszakítók	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze, hogy megfelelők-e a biztosítékok és a megszakítók. Győződjön meg róla, hogy minden biztosíték stabilan be van helyezve és működőképes, és hogy a megszakítók nyitott pozícióban vannak. 	
Földelés	<ul style="list-style-type: none"> A berendezés készülékvázát külön földelővezetéssel kell csatlakoztatni az épület földeléséhez. Ellenőrizze, hogy a földelőcsatlakozások szorosak és oxidációmentesek-e. Védőcsőre történő földelés vagy a hátlap fémfelületre szerelése nem minősül megfelelő földelésnek. 	
Bemenő és kimenő teljesítmény vezetékai	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze, nincs-e valahol érintkezési hiba. Ellenőrizze, hogy a motor- és a hálózati kábelek külön védőcsőben futnak-e, vagy külön vezetett árnyékolt kábelekről van-e szó 	
A panel belseje	<ul style="list-style-type: none"> Vizsgálja meg, hogy a berendezés belseje mentes-e a szennyeződéstől, a fémhulladéktól, a nedvségtől és a korróziótól. 	
Kapcsolók	<ul style="list-style-type: none"> Gondoskodjon róla, hogy valamennyi kapcsoló és lekapcsoló a megfelelő állásban legyen. 	
Rezgés	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze, szilárdan van-e felszerelve a berendezés, illetve hogy szükség esetén vannak-e lökéscsillapító szerelvények. Figyeljen oda minden szokatlan rezgésre. 	

Táblázat 8.2 Ellenőrző lista az üzembe helyezéshez

9 Alapvető hibaelhárítás

9.1 Üzembe helyezés és üzemeltetés

Hibajelenség	Lehetséges ok	Teszt	Megoldás
Sötét/nem működő kijelző	Nincs táp	Lásd: <i>Táblázat 3.1</i>	Ellenőrizze a tápforrást.
	Hiányzó vagy kioldott biztosítékok vagy megszakító	Keresse meg a lehetséges okokat a táblázat kioldott biztosítékokkal és megszakítóval foglalkozó részében.	Kövesse a javaslatokat.
	Nem kap tápot az LCP	Ellenőrizze, jól csatlakozik-e és nem sérült-e az LCP kábele.	A hibás LCP egységet vagy csatlakozókábelt cserélje ki.
	Vezérlőfeszültség (12-es vagy 50-es csatlakozó) vagy vezérlőkapcsok hibája	Ellenőrizze a 24 V-os vezérlőfeszültséget a 12/13 és 20–39 sz. csatlakozóknál vagy a 10 V-os tápfeszültséget az 50–55 sz. csatlakozóknál.	Gondoskodjon a csatlakozók megfelelő huzalozásáról.
	Nem megfelelő LCP (VLT® 2800 vagy 5000/6000/8000/FCD vagy FCM berendezéshez való)		Csak LCP 101 (cikkszám: 130B1124) vagy LCP 102 (cikkszám: 130B1107) egységet használjon.
	Roszul beállított kontraszt		Módosítsa a kontrasztot a [Status] (Állapot) + [▲]/[▼] gombokkal.
	Meghibásodott kijelző (LCP)	Próbáljon ki egy másik LCP-t.	A hibás LCP egységet vagy csatlakozókábelt cserélje ki.
	Belső táphiba vagy meghibásodott SMPS		Forduljon a szállítóhoz.
Akadozó kijelzés	Túlterhelt tápegység (SMPS) nem megfelelő vezérlőkábelek vagy a frekvenciaváltó hibája miatt	A vezérlőkábelek hibájának kizárása érdekében válassza le az összes vezérlőkábelt a sorkapcsok eltávolításával.	Ha a kijelző világos marad, akkor a vezérlőkábelek okozzák a problémát. Ellenőrizze, nincs-e zárlat vagy érintkezési hiba a kábeleken. Ha a kijelző ezután is kikapcsol, akkor folytassa a nem működő kijelző eljárásával.

Hibajelenség	Lehetséges ok	Teszt	Megoldás
Nem működő motor	Nyitott szervizkapcsoló vagy hiányzó motorcsatlakozás	Ellenőrizze, megtörtént-e a motor csatlakoztatása, és nem szakította-e meg valami (szervizkapcsoló vagy egyéb készülék) a csatlakozást.	Csatlakoztassa a motort, és ellenőrizze a szervizkapcsolót.
	Nincs hálózati táp 24 VDC opcióskártyával	Ha a kijelző működik, de nincs kimenet, akkor ellenőrizze, kap-e a frekvenciaváltó hálózati tápot.	Kapcsolja be a berendezés áramellátását a működéshez.
	Stop az LCP-ről	Ellenőrizze, nem nyomták-e meg az [Off] (Ki) gombot.	Nyomja meg az [Auto On] (Automatikus be) vagy [Hand On] (Kézi be) gombot (a működési módtól függően) a motor működtetéséhez.
	Nincs start jel (Készenlét)	Ellenőrizze, jól van-e beállítva a 18-as csatlakozó: <i>5-10 18-as digitális bemenet</i> (az alapértelmezést kell használni).	Indítsa el a motort egy érvényes start paranccsal.
	Aktív motor-szabadonfutás jel (Szabadonfutás)	Ellenőrizze, jól van-e beállítva a 27-es csatlakozó: <i>5-12 Szabadonfut., inverz</i> beállítás (az alapértelmezést kell használni).	Adjon 24 V-ot a 27-es csatlakozóra, vagy programozza be rajta a <i>Nincs funkciója</i> beállítást.
	Nem megfelelő referenciajel-forrás	Ellenőrizze a referenciajelet: Helyi, táv- vagy buszreferencia? Aktív a belső referencia? Helyes a csatlakozó csatlakoztatása? Helyes a csatlakozók skálázása? Van referenciajel?	Programozza be a megfelelő beállításokat. Ellenőrizze a következőt: <i>3-13 Referencia helye</i> . Aktiválja a belső referenciát a <i>3-1* Referenciák</i> paramétercsoportban. Ellenőrizze, jó-e a huzalozás. Ellenőrizze a csatlakozók skálázását. Ellenőrizze a referenciajelet.
Rossz motorforgásirány	Motorforgás korlátja	Ellenőrizze, megfelelő-e a <i>4-10 Motorfordulatszám iránya</i> beállítása.	Programozza be a megfelelő beállításokat.
	Aktív irányváltás jel	Ellenőrizze, nincs-e irányváltás parancs beprogramozva a csatlakozó számára az <i>5-1* Digitális bemenetek</i> paramétercsoportban.	Deaktiválja az irányváltás jelet.
	Nem megfelelő motorfázis-csatlakozás		Lásd a következő részt a kézikönyvben: .
A motor nem éri el a maximális fordulatszámot	Roszul beállított frekvencia-korlátok	Ellenőrizze a kimeneti korlátot a <i>4-13 Motor f.szám felső korlát [1/min]</i> , a <i>4-14 Motor f.szám felső korlát [Hz]</i> és a <i>4-19 Max. kimeneti frekvencia</i> paraméterben.	Programozza be a megfelelő korlátokat.
	Roszul skálázott referenciabemeneti jel	Ellenőrizze a referenciabemeneti jel skálázását a <i>6-0* Analóg I/O-ü.mód</i> és a <i>3-1* Referenciák</i> paramétercsoportban. A <i>3-0* Referenciakorlátok</i> paramétercsoportban található a referenciakorlátok.	Programozza be a megfelelő beállításokat.
Ingadozó motorfordulatszám	Helytelenek lehetnek a paraméterbeállítások	Ellenőrizze az összes motorparaméter beállítását, a motorkompenzáció beállításait is beleértve. Zárt hurkú működéshez ellenőrizze a PID-beállításokat.	Ellenőrizze a beállításokat a <i>6-0* Analóg I/O-ü.mód</i> paramétercsoportban. Zárt hurkú működéshez ellenőrizze a beállításokat a <i>20-0* Visszacs.jel</i> paramétercsoportban.

Hibajelenség	Lehetséges ok	Teszt	Megoldás
Egyenetlen motorműködés	Lehetséges túlmágnesezés	Minden motorparaméterben ellenőrizze, nincs-e valami rosszul beállítva.	Ellenőrizze a motorbeállításokat az <i>1-2* Motoradatok, 1-3* Spec. motoradatok és 1-5* Terh.függetl. beáll. paramétercsoportban.</i>
A motor nem fékez	Lehet, hogy rosszul vannak beállítva a fékparaméterek. Lehet, hogy túl rövidek a lerámpázási idők.	Ellenőrizze a fékparamétereket. Ellenőrizze a rámpaidő-beállításokat.	Ellenőrizze a <i>2-0* DC-fék és a 3-0* Referenciakorlátok csoport</i> paramétereit.
Kioldott biztosítékok vagy megszakító	Fáziszárlat	Fázisok közötti zárlat alakult ki a motornál vagy a panelen. Ellenőrizze a motort és a panelt fáziszárlat szempontjából.	Hárítsa el az észlelt zárlatokat.
	Motortúlterhelés	A motor túl van terelve az adott alkalmazásban.	Végezze el az üzembe helyezést, és ellenőrizze, hogy a specifikációk szerinti tartományban van-e a motoráram. Ha a motoráram túllépi az adattáblán megadott teljes terhelési áramot, akkor csak csökkentett terheléssel működtethető. Tekintse meg az alkalmazás specifikációit.
	Érintkezési hibák	Végezze el az üzembe helyezés előtti ellenőrzést az érintkezési hibákat illetően.	Húzza szorosra az érintkezési hibás csatlakozásokat.
A hálózati áram 3%-osnál nagyobb kiegyensúlyozatlansága	Hálózattal kapcsolatos probléma (lásd a 4. vészjelzés: <i>Hálózati fáziskiesés</i> leírását)	Egy-egy hellyel tolja el a frekvenciaváltóhoz csatlakoztatott tápvezetékeket: A → B, B → C, C → A.	Ha a kiegyensúlyozatlanság követi az áthelyezett vezetéket, akkor a táppal van a probléma. Ellenőrizze a hálózati tápot.
	Frekvenciaváltóval kapcsolatos probléma	Egy-egy hellyel tolja el a frekvenciaváltóhoz csatlakoztatott tápvezetékeket: A → B, B → C, C → A.	Ha a kiegyensúlyozatlanság azonos bemeneti csatlakozón maradt, akkor a berendezés okozza a problémát. Forduljon a szállítóhoz.
A motoráram 3%-osnál nagyobb kiegyensúlyozatlansága	Motorral vagy motorvezetékkel kapcsolatos probléma	Egy-egy hellyel tolja el a kimenő motorkábeleket: U → V, V → W, W → U.	Ha a kiegyensúlyozatlanság követi az áthelyezett vezetéket, akkor a motorral vagy a motorvezetékkel van probléma. Ellenőrizze a motort és a motorvezetéket.
	Frekvenciaváltókkal kapcsolatos probléma	Egy-egy hellyel tolja el a kimenő motorkábeleket: U → V, V → W, W → U.	Ha a kiegyensúlyozatlanság azonos kimeneti csatlakozón maradt, akkor a berendezés okozza a problémát. Forduljon a szállítóhoz.
Akusztikus zaj vagy rezgés	Rezonanciák	Kerülje meg a kritikus frekvenciákat a <i>4-6* Kerülő frekv. paramétercsoport</i> paramétereinek segítségével.	Ellenőrizze, elfogadható szintre csökkent-e a zaj, illetve a rezgés.
		Kapcsolja ki a túlmodulációt a <i>14-03 Túlmoduláció</i> paraméterben.	
		Módosítsa a kapcsolási mintát és frekvenciát a <i>14-0* Inverter kapcsolása</i> paramétercsoportban.	
		Növelje meg a rezonanciacsillapítást az <i>1-64 Rezonanciacsillapítás</i> paraméterben.	

Táblázat 9.1 Hibaelhárítás

10 Specifikációk

10.1 Teljesítményfüggő specifikációk

10.1.1 Hálózati táp: 1 x 200–240 VAC

Hálózati táp: 1 x 200–240 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig									
Frekvenciaváltó	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Típusos tengelyteljesítmény [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Típusos tengelyteljesítmény [LE] 240 V-nál	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/Chassis	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/NEMA 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Kimeneti áram									
Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Folyamatos kVA (208 VAC) [kVA]						5,00	6,40	12,27	18,30
Max. bemeneti áram									
Folyamatos (1 x 200–240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Szakaszos (1 x 200–240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
További specifikációk									
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Max. kábelméret (hálózat, motor, fém) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2–4]/(4–10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1)/0	[95]/(4)/0
IP20 készülékház tömege [kg]	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21 készülékház tömege [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
IP55 készülékház tömege [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
IP66 készülékház tömege [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Hatásfok ³⁾	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Táblázat 10.1 Hálózati táp: 1 x 200–240 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig

10.1.2 Hálózati táp: 3 x 200–240 VAC

Hálózati táp: 3 x 200–240 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig									
Frekvenciaváltó	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
Tipikus tengelyteljesítmény [LE] 208 V-nál	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/NEMA Chassis	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Kimeneti áram									
Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Folyamatos kVA (208 VAC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Max. bemeneti áram									
Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
További specifikációk									
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Max. kábelméret (hálózat, motor, fém) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2–4]/(4–10)								
IP20 készülékház tömege [kg]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
IP21 készülékház tömege [kg]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
IP55 készülékház tömege [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
IP66 készülékház tömege [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Hatásfok ³⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Táblázat 10.2 Hálózati táp: 3 x 200–240 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig

Hálózati táp: 3 x 200–240 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig									
Frekvenciaváltó	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
Tipikus tengelyteljesítmény [LE] 208 V-nál	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/NEMA Chassis*	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Kimeneti áram									
Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Folyamatos kVA (208 VAC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
Max. bemeneti áram									
Folyamatos (3 x 200–240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Szakaszos (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
További specifikációk									
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Max. kábelméret (hálózat, motor, fék) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/ (250 MCM)
IP20 készülék ház tömege [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
IP21 készülék ház tömege [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
IP55 készülék ház tömege [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
IP66 készülék ház tömege [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Hatásfok ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Táblázat 10.3 Hálózati táp: 3 x 200–240 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig

* A B3+4 és a C3+4 átalakító készlet segítségével IP21-esre alakítható
– forduljon a Danfoss céghez.

10.1.3 Hálózati táp: 1 x 380–480 VAC

Hálózati táp: 1 x 380 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig				
Frekvenciaváltó	P7K5	P11K	P18K	P37K
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	7,5	11	18,5	37
Tipikus tengelyteljesítmény [LE] 460 V-nál	10	15	25	50
IP21/NEMA 1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	B1	B2	C1	C2
IP66	B1	B2	C1	C2
Kimeneti áram				
Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37,5	73
Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Folyamatos (3 x 441–480 V) [A]	14,5	21	34	65
Szakaszos (3 x 441–480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Folyamatos kVA (400 VAC) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Folyamatos kVA (460 VAC) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Max. bemeneti áram				
Folyamatos (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151
Szakaszos (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85,8	166
Folyamatos (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135
Szakaszos (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79,2	148
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	63	80	160	250
További specifikációk				
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	300	440	740	1480
Max. kábelméret (hálózat, motor, fék) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
IP21 készülékház tömege [kg]	23	27	45	65
IP55 készülékház tömege [kg]	23	27	45	65
IP66 készülékház tömege [kg]	23	27	45	65
Hatásfok ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Táblázat 10.4 Hálózati táp: 1 x 380 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig

10.1.4 Hálózati táp: 3 x 380–480 VAC

Hálózati táp: 3 x 380–480 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig										
Frekvenciaváltó	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Tipikus tengelyteljesítmény [LE] 460 V-nál	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20/NEMA Chassis	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1										
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	AA	A5
Kimeneti áram										
Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Folyamatos (3 x 441–480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Szakaszos (3 x 441–480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Folyamatos kVA (400 VAC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Folyamatos kVA (460 VAC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Max. bemeneti áram										
Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Folyamatos (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Szakaszos (3 x 441–480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
További specifikációk										
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Max. kábelméret (hálózat, motor, fék) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[4]/(10)									
IP20 készülékház tömege [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
IP21 készülékház tömege [kg]										
IP55 készülékház tömege [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
IP66 készülékház tömege [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Hatásfok ³⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Táblázat 10.5 Hálózati táp: 3 x 380–480 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig

Hálózati táp: 3 x 380–480 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig										
Frekvenciaváltó	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Tipikus tengelyteljesítmény [LE] 460 V-nál	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/NEMA Chassis *	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Kimeneti áram										
Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Folyamatos (3 x 441–480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Szakaszos (3 x 441–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Folyamatos kVA (400 VAC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Folyamatos kVA (460 VAC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
Max. bemeneti áram										
Folyamatos (3 x 380–440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Szakaszos (3 x 380–440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Folyamatos (3 x 441–480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Szakaszos (3 x 441–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
További specifikációk										
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Max. kábelméret (hálózat, motor, fém) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
IP20 készülékház tömege [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
IP21 készülékház tömege [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
IP55 készülékház tömege [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
IP66 készülékház tömege [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Hatásfok ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Táblázat 10.6 Hálózati táp: 3 x 380–480 VAC – normál túlterhelés, 110% 1 percig

* A B3+B4 és a C3+C4 átalakítókészlet segítségével IP21-esre alakítható – forduljon a Danfoss céghez.

10.1.5 Hálózati táp: 3 x 525–600 VAC

Normál túlterhelés, 110% 1 percig									
Frekvenciaváltó	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
IP20/NEMA Chassis	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Kimeneti áram									
Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]		2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Folyamatos (3 x 525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Szakaszos (3 x 525–600 V) [A]		2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Folyamatos kVA (525 VAC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Folyamatos kVA (575 VAC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
Max. bemeneti áram									
Folyamatos (3 x 525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Szakaszos (3 x 525–600 V) [A]		2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
További specifikációk									
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Max. kábelméret (hálózat, motor, fém) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2–4]/(24–10)								[16]/(6)
IP20 készülék ház tömege [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	12
Hatásfok ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Táblázat 10.7 Hálózati táp: 3 x 525–600 VAC

- ¹⁾ A biztosítékok típusát illetően lásd: 10.3.2 Biztosítéktáblázatok
- ²⁾ American Wire Gauge (amerikai huzalméretszabvány)
- ³⁾ 5 m árnyékolt/páncélozott motorkábellel, névleges frekvencián és névleges terhelés mellett
- ⁴⁾ Tipikus teljesítményvesztés normál terhelés mellett, $\pm 15\%$ -os tűréssel számolva (a tűrés a feszültség- és kábelértékek ingadozására vonatkozik).
Az értékek tipikus motorhatásfokot vesznek alapul (eff2/eff3 határa).
Kisebb hatásfokú motorok fokozzák a frekvenciaváltó teljesítményvesztését, és vice versa.
Ha a kapcsolási frekvencia a névleges értéket meghaladóan növekszik, a teljesítményvesztés jelentősen megemelkedik.

A számítás figyelembe veszi az LCP és a tipikus vezérlőkártya teljesítményfelvételt. További opciók és ügyfél általi terhelés még 30 W-tal növelhetik a veszteséget. (A jellemző növekedési érték azonban csupán 4 W teljes terhelésű vezérlőkártya, illetve az A vagy a B nyílásba helyezett opciók esetén, mindegyikre külön számolva.) Jóllehet a mérések csúcstechnológiás berendezéssel történnek, bizonyos mérési pontatlansággal ($\pm 5\%$) számolni kell.

⁵⁾ Motor- és hálózati kábel: 300 MCM/150 mm²

Normál túlterhelés, 110% 1 percig									
Frekvenciaváltó	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/NEMA Chassis	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
Kimeneti áram									
Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Folyamatos (3 x 525–600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Szakaszos (3 x 525–600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Folyamatos kVA (525 VAC) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Folyamatos kVA (575 VAC) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Max. bemeneti áram									
Folyamatos (3 x 525–600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Szakaszos (3 x 525–600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
További specifikációk									
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Max. kábelméret (hálózat, motor, fém) [mm ²]/(AWG) ²⁾				[35]/(2)		[50]/(1)		[95 ⁵⁾]/(3/0)	
IP20 készülékház tömege [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Hatásfok ⁴⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Táblázat 10.8 Hálózati táp: 3 x 525–600 VAC
¹⁾ A biztosítékok típusát illetően lásd: 10.3.2 Biztosítéktáblázatok

²⁾ American Wire Gauge (amerikai huzalméretszabvány)

³⁾ 5 m árnyékolt/páncélozott motorkábellel, névleges frekvencián és névleges terhelés mellett

⁴⁾ Tipikus teljesítményvesztés normál terhelés mellett, $\pm 15\%$ -os tűréssel számolva (a tűrés a feszültség- és kábelértékek ingadozására vonatkozik).

Az értékek tipikus motorhatásfokot vesznek alapul (eff2/eff3 határa). Kisebb hatásfokú motorok fokozzák a frekvenciaváltó teljesítményvesztését, és vice versa.

Ha a kapcsolási frekvencia a névleges értéket meghaladóan növekszik, a teljesítményvesztés jelentősen megemelkedik.

A számítás figyelembe veszi az LCP és a tipikus vezérlőkártya teljesítményfelvételét. További opciók és ügyfél általi terhelés még 30 W-tal növelhetik a veszteséget. (A jellemző növekedési érték azonban csupán 4 W teljes terhelésű vezérlőkártya, illetve az A vagy a B nyílásba helyezett opciók esetén, mindegyikre külön számolva.) Jóllehet a mérések csúcstechnológiás berendezéssel történnek, bizonyos mérési pontatlansággal ($\pm 5\%$) számolni kell.

⁵⁾ Motor- és hálózati kábel: 300 MCM/150 mm²

10.1.6 Hálózati táp: 3 x 525–690 VAC

Hálózati táp: 3 x 525–690 VAC							
Frekvenciaváltó	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
IP20 készülékház (csak)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Kimeneti áram Nagy túlterhelés, 110% 1 percig							
Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
Folyamatos kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Szakaszos kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Folyamatos kVA 525 VAC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Folyamatos kVA 690 VAC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Max. bemeneti áram							
Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
Folyamatos kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Szakaszos kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
További specifikációk							
IP20, max. kábelkeresztmetszet ⁵⁾ (hálózat, motor, fék és terhelésmegosztás) [mm ²]/(AWG)	[0,2–4]/(24–10)						
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
IP20 készülékház tömege [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Hatásfok ⁴⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Táblázat 10.9 Hálózati táp: 3 x 525–690 VAC, IP20

Normál túlterhelés, 110% 1 percig										
Frekvenciaváltó	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Tipikus tengelyteljesítmény [LE] 575 V-nál	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
Kimeneti áram										
Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Folyamatos (3 x 551–690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
Szakaszos (3 x 551–690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Folyamatos kVA (550 VAC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100
Folyamatos kVA (575 VAC) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Folyamatos kVA (690 VAC) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Max. bemeneti áram										
Folyamatos (3 x 525–690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Szakaszos (3 x 525–690 V) [A]	16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
További specifikációk										
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
Max. kábelméret (hálózat, motor, fék) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[35]/(1/0)				[95]/(4/0)					
Tömeg, IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Tömeg, IP55 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Hatásfok ⁴⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Táblázat 10.10 Hálózati táp: 3 x 525–690 VAC IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

Normál túlterhelés, 110% 1 percig		
Frekvenciaváltó	P45K	P55K
Tipikus tengelyteljesítmény [kW]	45	55
Tipikus tengelyteljesítmény [LE] 575 V-nál	60	75
IP20/Chassis	C3	C3
Kimeneti áram		
Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	54	65
Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]	59,4	71,5
Folyamatos (3 x 551–690 V) [A]	52	62
Szakaszos (3 x 551–690 V) [A]	57,2	68,2
Folyamatos kVA (550 VAC) [kVA]	51,4	62
Folyamatos kVA (575 VAC) [kVA]	62,2	74,1
Folyamatos kVA (690 VAC) [kVA]	62,2	74,1
Max. bemeneti áram		
Folyamatos (3 x 525–550 V) [A]	52	63
Szakaszos (3 x 525–550 V) [A]	57,2	69,3
Folyamatos (3 x 551–690 V) [A]	50	60
Szakaszos (3 x 551–690 V) [A]	55	66
Max. előtét-biztosítékok ¹⁾ [A]	100	125
További specifikációk		
Becsült teljesítményvesztés névleges max. terhelésnél [W] ⁴⁾	592	720
Max. kábelméret (hálózat, motor, fék) [mm ²]/(AWG) ²⁾	50 (1)	
Tömeg, IP20 [kg]	35	35
Hatásfok ⁴⁾	0,98	0,98

Táblázat 10.11 Hálózati táp: 3 x 525–690 V IP20

¹⁾ A biztosítékok típusát illetően lásd: 10.3.2 Biztosítéktáblázatok

²⁾ American Wire Gauge (amerikai huzalméretszabvány)

³⁾ 5 m árnyékolt/páncélozott motorkábelrel, névleges frekvencián és névleges terhelés mellett

⁴⁾ Tipikus teljesítményvesztés normál terhelés mellett, $\pm 15\%$ -os tűréssel számolva (a tűrés a feszültség- és kábelértékek ingadozására vonatkozik).

Az értékek tipikus motorhatásfokot vesznek alapul (eff2/eff3 határa). Kisebb hatásfokú motorok fokozzák a frekvenciaváltó teljesítményvesztését, és vice versa.

Ha a kapcsolási frekvencia a névleges értéket meghaladóan növekszik, a teljesítményvesztés jelentősen megemelkedik.

A számítás figyelembe veszi az LCP és a tipikus vezérlőkártya teljesítményfelvételét. További opciók és ügyfél általi terhelés még 30 W-tal növelhetik a veszteséget. (A jellemző növekedési érték azonban csupán 4 W teljes terhelésű vezérlőkártya, illetve az A vagy a B nyílásba helyezett opciók esetén, mindegyikre külön számolva.)

Jóllehet a mérések csúcstechnológiás berendezéssel történnek, bizonyos mérési pontatlansággal ($\pm 5\%$) számolni kell.

⁵⁾ Motor- és hálózati kábel: 300 MCM/150 mm²

10.2 Általános műszaki adatok

Védelem és funkciók

- A motor elektronikus hővédelme óvja a motort a túlterheléstől.
- A hűtőbordák hőmérséklet-felügyelete biztosítja, hogy a frekvenciaváltó leoldjon, ha a hőmérséklet eléri a 95 ± 5 °C-ot. A frekvenciaváltó túlterhelés miatti leoldását nem lehet törölni, amíg a hűtőborda hőmérséklet le nem csökken 70 ± 5 °C-ra (ezek a hőmérsékletértékek függenek a teljesítménytől, a készülékháztól stb.). A VLT® AQUA Drive automatikus leértékelés funkciója biztosítja, hogy a hűtőborda hőmérséklete ne érje el a 95 °C-ot.
- A frekvenciaváltó rövidzárlat elleni védelemmel van ellátva a motorcsatlakozóknál (U, V, W).
- 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, L2, L3)

Tápfeszültség	200–240 V $\pm 10\%$
Tápfeszültség	380–480 V $\pm 10\%$
Tápfeszültség	525–600 V $\pm 10\%$
Tápfeszültség	525–690 V $\pm 10\%$

Alacsony hálózati feszültség/hálózatkiesség:

Alacsony hálózati feszültség vagy hálózatkiesség esetén a frekvenciaváltó folyamatosan üzemel mindaddig, amíg a közbensőköri feszültség a minimális szint alá nem csökken. Ez az érték rendszerint a frekvenciaváltó legkisebb névleges hálózati feszültségénél 15%-kal kisebb. Ha a hálózati feszültség több, mint 10%-kal elmarad a frekvenciaváltó legkisebb névleges hálózati feszültségétől, akkor nem várható a bekapcsolási és a teljes nyomaték biztosítása.

Hálózati frekvencia	50/60 Hz +4/-6%
---------------------	-----------------

A frekvenciaváltó tápegységét az IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6% szerint tesztelték.

Max. átmeneti kiegyensúlyozatlanság a hálózati fázisok között	a névleges feszültség 3,0%-a
Valós teljesítménytényező (λ)	névleges terhelésnél $\geq 0,9$ (névleges)
Teljesítményeltolódási tényező ($\cos \varphi$), 1-hez közeli érték	(> 0,98)
Kapcsolások száma az L1, L2, L3 bemeneten (bekapcsolások) \leq A típusú készülékház	legfeljebb 2-szer percenként
Kapcsolások száma az L1, L2, L3 bemeneten (bekapcsolások) \geq B, C típusú készülékház	legfeljebb 1-szer percenként
Kapcsolások száma az L1, L2, L3 bemeneten (bekapcsolások) \geq D, E, F típusú készülékház	legfeljebb 1-szer 2 percenként
Környezet az EN60664-1 alapján	III-as túlfeszültség-kategória/másodfokú szennyezés

A berendezés olyan áramkörben használható, mely nem több mint 100,000 amperes effektív szimmetrikus áramerősség biztosítására képes maximum 240/480/600/690 voltos feszültség mellett.

Motorkimenet (U, V, W)

Kimeneti feszültség	a tápfeszültség 0–100%-a
Kimeneti frekvencia	0–590 Hz*
Kapcsolások száma a kimeneten	korlátlan
Rámpaidők	1–3600 s

* A névleges teljesítménytől függ.

Nyomatékkarakterisztika

Indítónyomaték (állandó nyomaték)	max. 110% 1 percig*
Indítónyomaték	max. 135% 0,5 s-ig*
Túlterhelési nyomaték (állandó nyomaték)	max. 110% 1 percig*

*A százalékos adat a VLT AQUA Drive névleges nyomatékára vonatkozik.

Kábelhosszúságok és -keresztmetszetek

Árnyékolt/páncélozott motorkábel max. hossza	150 m
Nem árnyékolt/páncélozott motorkábel max. hossza	300 m
A motor-, hálózati, terhelésmegosztó és fékkábel max. keresztmetszete *	
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 információk a Hálózati táp táblázatokban található

Vezérlőkártya, RS-485-ös soros kommunikáció

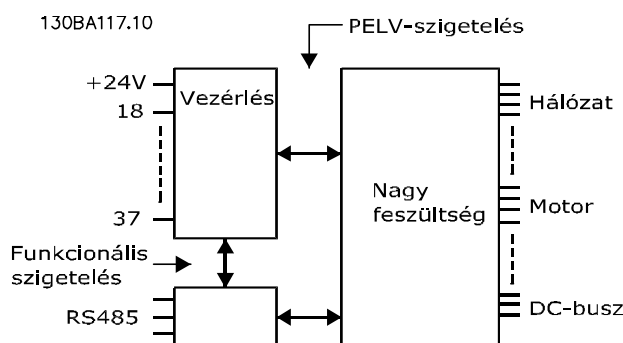
Csatlakozók száma	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
61-es számú csatlakozó	közös a 68-as és 69-es csatlakozó esetében

Az RS-485-ös soros kommunikációs kör funkcionálisan el van különítve a többi központi körtől, és galvanikusan szigetelt a hálózati feszültségtől (PELV).

Analóg bemenetek

Az analóg bemenetek száma	2
Csatlakozók száma	53, 54
Üzem módok	feszültség vagy áram
Üzem módváltás	S201-es és S202-es kapcsoló
Feszültség üzemmód	S201-es kapcsoló/S202-es kapcsoló = KI (U)
Feszültség szint	0 – +10 V (skálázható)
Bemeneti ellenállás, R _i	kb. 10 kΩ
Maximális feszültség	±20 V
Áram üzemmód	S201-es kapcsoló/S202-es kapcsoló = BE (I)
Áramtartomány	0/4–20 mA (skálázható)
Bemeneti ellenállás, R _i	kb. 200 Ω
Maximális áram	30 mA
Felbontás az analóg bemenetekhez	10 bit (+ előjel)
Az analóg bemenetek pontossága	max. hiba: 0,5% végkitérésre
Sávszélesség	200 Hz

Az analóg bemenetek galvanikusan szigetelt a hálózati feszültségtől (PELV) és a többi nagyfeszültségű csatlakozótól.



Ábra 10.1 Analóg bemenetek PELV-leválasztása

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 pontossága	Max. hiba: 0,8% végkitérésre
Felbontás az analóg kimeneten	8 bit

Az analóg kimenet galvanikusan szigetelt a hálózati feszültségtől (PELV) és a többi nagyfeszültségű csatlakozótól.

Specifikációk
**VLT® AQUA Drive frekvenciaváltó
– kezelési útmutató**
Digitális bemenetek

Programozható digitális bemenetek	4 (6)
Csatlakozók száma	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logika	PNP vagy NPN
Feszültség szint	0–24 VDC
Feszültség szint, logikai „0” PNP	< 5 VDC
Feszültség szint, logikai „1” PNP	> 10 VDC
Feszültség szint, logikai „0” NPN	> 19 VDC
Feszültség szint, logikai „1” NPN	< 14 VDC
Maximális feszültség a bemeneten	28 VDC
Bemeneti ellenállás, R _i	kb. 4 kΩ

Valamennyi digitális bemenet galvanikusan szigetelt a tápfeszültségtől (PELV) és a többi nagyfeszültségű csatlakozótól.

1) A 27-es és a 29-es csatlakozó kimenetként is beprogramozható.

Digitális kimenet

Programozható digitális/impulzuskimenetek	2
Csatlakozók száma	27, 29 ¹⁾
Feszültség szint a digitális/frekvenciakimeneten	0–24 V
Maximális kimeneti áram (fogadás vagy forrás)	40 mA
Maximális terhelés a frekvenciakimeneten	1 kΩ
Maximális kapacitív terhelés a frekvenciakimeneten	10 nF
Minimális kimeneti frekvencia a frekvenciakimeneten	0 Hz
Maximális kimeneti frekvencia a frekvenciakimeneten	32 kHz
Frekvenciakimenet pontossága	max. hiba: 0,1% végkitérésre
Felbontás a frekvenciakimeneteken	12 bit

1) A 27-es és a 29-es csatlakozó bemenetként is beprogramozható.

A digitális kimenet galvanikusan szigetelt a hálózati feszültségtől (PELV) és a többi nagyfeszültségű csatlakozótól.

Impulzusbemenetek

Programozható impulzusbemenetek száma	2
Impulzuscsatlakozók jelölése	29, 33
Max. frekvencia a 29-es és 33-as csatlakozón	110 kHz (ellenütemű hajtott)
Max. frekvencia a 29-es és 33-as csatlakozón	5 kHz (nyitott kollektor)
Min. frekvencia a 29-es és 33-as bemeneten	4 Hz
Feszültség szint	lásd 10.2.1
Maximális feszültség a bemeneten	28 VDC
Bemeneti ellenállás, R _i	kb. 4 kΩ
Az impulzusbemenet pontossága (0,1–1 kHz)	Max. hiba: 0,1% végkitérésre
Vezérlőkártya, 24 V-os DC-kimenet	
Csatlakozók száma	12, 13
Maximális terhelés	200 mA

A 24 V-os egyenfeszültségű táp galvanikusan szigetelt a hálózati feszültségtől (PELV), de ugyanolyan potenciállal rendelkezik, mint az analóg és digitális bemenetek és kimenetek.

Relékimenetek

Programozható relékimenetek száma	2
01-es relé csatlakozószámai	1-3 (nyitó), 1-2 (záró)
Max. csatlakozóterhelés (AC-1) ¹⁾ : 1-3 (nyitó) és 1-2 (záró) (ohmos terhelés)	240 VAC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (AC-15) ¹⁾ (induktív terhelés @ cosφ 0,4)	240 VAC, 0,2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-1) ¹⁾ : 1-2 (záró) és 1-3 (nyitó) (ohmos terhelés)	60 VDC, 1 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-13) ¹⁾ (induktív terhelés)	24 VDC, 0,1 A
02-es relé csatlakozószámai	4-6 (nyitó), 4-5 (záró)
Max. csatlakozóterhelés (AC-1) ¹⁾ : 4-5 (záró) (ohmos terhelés) ²⁾³⁾	400 VAC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (AC-15) ¹⁾ : 4-5 (záró) (induktív terhelés @ cosφ 0,4)	240 VAC, 0,2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-1) ¹⁾ : 4-5 (záró) (ohmos terhelés)	80 VDC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-13) ¹⁾ : 4-5 (záró) (induktív terhelés)	24 VDC, 0,1 A

Specifikációk

VLT® AQUA Drive frekvenciaváltó
– kezelési útmutató

Max. csatlakozóterhelés (AC-1) ¹⁾ : 4-6 (nyitó) (ohmos terhelés)	240 VAC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (AC-15) ¹⁾ : 4-6 (nyitó) (induktív terhelés @ cosφ 0,4)	240 VAC, 0,2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-1) ¹⁾ : 4-6 (nyitó) (ohmos terhelés)	50 VDC, 2 A
Max. csatlakozóterhelés (DC-13) ¹⁾ : 4-6 (nyitó) (induktív terhelés)	24 VDC, 0,1 A
Max. csatlakozóterhelés: 1-3 (nyitó), 1-2 (záró), 4-6 (nyitó), 4-5 (záró)	24 VDC 10 mA, 24 VAC 20 mA
Környezet az EN 60664-1 alapján	III-as túlfeszültség-kategória/másodfokú szennyezés

1) IEC 60947, 4. és 5. rész

A reléérintkezők az áramkör többi részétől galvanikusan, erősített szigeteléssel szigetelvek (PELV).

2) II. túlfeszültség-kategória

3) UL-alkalmazások 300 VAC, 2 A

Vezérlőkártya, 10 V-os DC-kimenet

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

A 10 V-os egyenáramú táp galvanikusan szigetelt a hálózati feszültségtől (PELV) és a többi nagyfeszültségű csatlakozótól.

Vezérlési karakterisztika

Kimeneti frekvencia felbontása 0–1000 Hz-en	±0,003 Hz
Rendszer válaszideje (18-as, 19-es, 27-es, 29-es, 32-es és 33-as csatlakozó)	≤ 2 ms
Fordulatszám-szabályozási tartomány (nyílt hurok)	a szinkron fordulatszám 1:100 része
Fordulatszám pontossága (nyílt hurok)	30–4000 1/min: maximális hiba ±8 1/min

Az összes vezérlési jellemző 4 pólusú aszinkron motorra vonatkozik.

Környezet

A típusú készülékház	IP20/Chassis, IP21 kit/Type 1, IP55/Type12, IP66
B1/B2 típusú készülékház	IP21/Type 1, IP55/Type12, IP66
B3/B4 típusú készülékház	IP20/Chassis
C1/C2 típusú készülékház	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66
C3/C4 típusú készülékház	IP20/Chassis
D1/D2/E1 típusú készülékház	IP21/Type 1, IP54/Type12
D3/D4/E2 típusú készülékház	IP00/Chassis
Rendelkezésre álló készülékházkészlet ≤ A típusú készülékház	IP21/TYPE 1/IP4X tető
Rezgésvizsgálat, A/B/C készülékház	1,0 g
Rezgésvizsgálat, D/E/F készülékház	0,7 g
Max. relatív páratartalom	5–95% (IEC 721-3-3; 3K3 osztály (nem lecsapódó) működés közben)
Agresszív környezeti körülmények (IEC 721-3-3), csupasz	3C2 osztály
Agresszív környezeti körülmények (IEC 721-3-3), bevont	3C3 osztály
Tesztelési módszer az IEC 60068-2-43 H2S alapján (10 nap)	
Környezeti hőmérséklet	max. 50 °C

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	- 10 °C
Tárolási/szállítási hőmérséklet	-25 – +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.

EMC-szabványok, kibocsátás	EN 61800-3, EN 61000-6-3, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMC-szabványok, védelem	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Lásd a különleges körülményekkel foglalkozó című részt.

Vezérlőkártya teljesítménye

Mintavételi időköz	5 ms
Vezérlőkártya, USB soros kommunikáció	
USB-szabvány	1.1 (teljes sebességű)
USB-csatlakozó	B típusú USB-eszközcsatlakozó

⚠ VIGYÁZAT!

A számítógépet szabványos gazda-eszköz USB-kábellel csatlakoztassa.

Az USB-csatlakozás galvanikusan szigetelt a hálózati feszültségtől (PELV) és a többi nagyfeszültségű csatlakozótól.

Az USB-csatlakozás nem szigetelt galvanikusan a védőföldeléstől. Csak szigetelt hordozható vagy asztali számítógépet csatlakoztasson a VLT AQUA Drive frekvenciaváltó USB-csatlakozójához, vagy szigetelt USB-kábelt/konvertert használjon.

10.3 Biztosítékokkal kapcsolatos előírások

10.3.1 CE-megfelelőség

Az IEC 60364-megfelelőség érdekében kötelező a biztosítékok vagy megszakítók használata. A Danfoss az alábbiak közül választást javasolja.

Az alábbi biztosítékok olyan áramkörben használhatók, amely képes 100 000 A-es effektív szimmetrikus áramerősséget és

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

feszültséget nyújtani, a frekvenciaváltó névleges feszültségétől függően. Helyes biztosítékhasználat mellett a frekvenciaváltó névleges zárlati árama (SCCR) 100 000 A.

10.3.2 Biztosítéktáblázatok

Készülék-ház	Teljesítmény [kW]	Ajánlott biztosítékérték	Ajánlott max. biztosíték	Ajánlott megszakító Moeller	Max. leoldási szint [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5–11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5–11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5–30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Táblázat 10.12 200–240 V; A, B és C házméret

Készülék-ház	Teljesítmény [kW]	Ajánlott biztosítékérték	Ajánlott max. biztosíték	Ajánlott megszakító Moeller	Max. leoldási szint [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Táblázat 10.13 380–480 V; A, B és C házméret

Készülék-ház	Teljesítmény [kW]	Ajánlott biztosítékérték	Ajánlott max. biztosíték	Ajánlott megszakító Moeller	Max. leoldási szint [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Táblázat 10.14 525–600 V; A, B és C házméret

Készülék ház	Teljesítmény [kW]	Ajánlott biztosítékérték	Ajánlott max. biztosíték	Ajánlott megszakító Danfoss	Max.leoldási szint [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		

Táblázat 10.15 525–690 V; A, C és D házméret (nem UL-kompatibilis biztosítékok)

10.3.3 UL-megfelelőség

Az UL-megfelelőség érdekében a NEC 2009 esetében kötelező a biztosítékok vagy megszakítók használata. Az alábbiak közül ajánlott választani.

Az alábbi biztosítékok olyan áramkörben használhatók, amely képes 100 000 A-es effektív szimmetrikus áramerősséget és

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

feszültséget nyújtani, a frekvenciaváltó névleges feszültségétől függően. Helyes biztosítékhasználat mellett a frekvenciaváltó névleges zárlati árama (SCCR) 100 000 A.

Ajánlott max. biztosíték													
Teljesítmény [kW]	Max. előtétbiztosíték-méret [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel biztosító RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-1 5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	501790 6-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-2 0	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	501790 6-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30*	FWX-3 0	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	501240 6-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-3 5	KTN-R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN-R35	---	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-5 0	KTN-R50	JKS-50	JJN-50				501400 6-050	KLN-R50	---	A2K-50R	HSJ50
5,5	60**	FWX-6 0	KTN-R60	JKS-60	JJN-60				501400 6-063	KLN-R60	---	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-8 0	KTN-R80	JKS-80	JJN-80				501400 6-080	KLN-R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-1 50	KTN-R150	JKS-150	JJN-150				202822 0-150	KLN-R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-2 00	KTN-R200	JKS-200	JJN-200				202822 0-200	KLN-R200		A2K-200R	HSJ200

Táblázat 10.16 1 x 200–240 V

* Siba legfeljebb 32 A-ig megengedett

** Siba legfeljebb 63 A-ig megengedett

Ajánlott max. biztosíték													
Teljesítmény [kW]	Max. előtétbiztosíték-méret [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel biztosító RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				501400-6-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				202822-0-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150				202822-0-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200				202822-0-200	KLS-200		A6K-200R	HSJ200

Táblázat 10.17 1 x 380–500 V

A KTN-biztosítékok 240 V-os frekvenciaváltóknál Bussmann KTS-biztosítékokkal helyettesíthetők.

Az FWX-biztosítékok 240 V-os frekvenciaváltóknál Bussmann FWH-biztosítékokkal helyettesíthetők.

A JJN-biztosítékok 240 V-os frekvenciaváltóknál Bussmann JJS-biztosítékokkal helyettesíthetők.

KLNR jelű LITTEL biztosítékok helyettesíthetők KLSR jelűvel 240 voltos frekvenciaváltók esetén.

Az A2KR-biztosítékok 240 V-os frekvenciaváltóknál FERRAZ SHAWMUT A6KR-biztosítékokkal helyettesíthetők.

Ajánlott max. biztosíték						
Teljesítmény [kW]	Bussmann RK1 típus ¹⁾	Bussmann J típus	Bussmann T típus	Bussmann CC típus	Bussmann	Bussmann CC típus
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5–22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Táblázat 10.18 3 x 200–240 V; A, B és C házméret

Teljesítmény [kW]	Ajánlott max. biztosíték			
	SIBA RK1 típus	Littel biztosító RK1 típus	Ferraz- Shawmut CC típus	Ferraz- Shawmut RK1 típus ³⁾
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
18,5–22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Táblázat 10.19 3 x 200–240 V; A, B és C házméret

Teljesítmény [kW]	Ajánlott max. biztosíték			
	Bussmann JFHR2 típus ²⁾	Littel biztosító JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5-7.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5–22	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Táblázat 10.20 3 x 200–240 V; A, B és C házméret

- 1) A KTN-biztosítékok 240 V-os frekvenciaváltóknál Bussmann KTS-biztosítékokkal helyettesíthetők.
- 2) Az FWX-biztosítékok 240 V-os frekvenciaváltóknál Bussmann FWH-biztosítékokkal helyettesíthetők.
- 3) Az A2KR-biztosítékok 240 V-os frekvenciaváltóknál FERRAZ SHAWMUT A6KR-biztosítékokkal helyettesíthetők.
- 4) Az A25X-biztosítékok 240 V-os frekvenciaváltóknál FERRAZ SHAWMUT A50X-biztosítékokkal helyettesíthetők.

Teljesítmény [kW]	Ajánlott max. biztosíték					
	Bussmann RK1 típus	Bussmann J típus	Bussmann T típus	Bussmann CC típus	Bussmann CC típus	Bussmann CC típus
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Táblázat 10.21 3 x 380–480 V; A, B és C házméret

Teljesítmény [kW]	Ajánlott max. biztosíték			
	SIBA RK1 típus	Littel biztosító RK1 típus	Ferraz-Shawmut CC típus	Ferraz-Shawmut RK1 típus
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Táblázat 10.22 3 x 380–480 V; A, B és C házméret

Teljesítmény [kW]	Ajánlott max. biztosíték			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel biztosító JFHR2
-	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Táblázat 10.23 3 x 380–480 V; A, B és C házméret

1) Az A50P biztosítékok Ferraz-Shawmut A50QS biztosítékokkal helyettesíthetők.

Teljesítmény [kW]	Ajánlott max. biztosíték					
	Bussmann RK1 típus	Bussmann J típus	Bussmann T típus	Bussmann CC típus	Bussmann CC típus	Bussmann CC típus
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Táblázat 10.24 3 x 525–600 V; A, B és C házméret

Teljesítmény [kW]	Ajánlott max. biztosíték			
	SIBA RK1 típus	Littel biztosító RK1 típus	Ferraz-Shawmut RK1 típus	Ferraz-Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Táblázat 10.25 3 x 525–600 V; A, B és C házméret

1) A Bussmann 170M biztosítékok -/80 vizuális indikátort alkalmaznak. Ezek felhasználhatók az azonos méretű és áramú, -TN/80 T típusú, -/110-as vagy TN/110 T típusú indikátoros biztosítékok helyett.

Teljesítmény [kW]	Max. előtét-biztosíték [A]	Ajánlott max. biztosíték						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

* UL-megfelelőség csak 525–600 V-nál

Táblázat 10.26 3 x 525–690 V*; B és C házméret

10.4 A csatlakozások meghúzási nyomatéka

Készülék	Teljesítmény (kW)				Nyomaték (Nm)					
	200–240 V	380–480/500 V	525–600 V	525–690 V	Hálózat	Motor	DC-csatlakozó	Fék	Föld	Relé
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
		22	22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5–7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Táblázat 10.27 Csatlakozók meghúzása

¹⁾ Különbféle x/y kábelméreteket, ahol $x \leq 95 \text{ mm}^2$ és $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

Mutató

A	
A	
Frekvenciaváltó Blokkdiagramja.....	7
Helyi Vezérlés Tesztje.....	31
Menü Felépítése.....	41
Rendszer Felügyelete.....	56
Rendszer Üzembe Helyezése.....	32
A53	23
A54	23
AC-bemenet	7
AC-hálózat	7
AC-hullámforma	7
Adatok	
Feltöltése Az LCP-re.....	36
Letöltése Az LCP-ről.....	36
Alapjel	53
Alkalmazási Példák	49
Á	
Állapot Üzem mód	53
A	
Altatási Üzem mód	53
Analóg	
Bemenetek.....	21, 74
Kimenet.....	21, 74
Á	
Áramkorlát	31
Árnyékolt	
Kábel.....	13, 17, 27, 58
Vezérlőkábelek.....	22
Vezeték.....	17
A	
Auto	
Auto.....	35, 53
On.....	53
On (Automatikus Be).....	35
Üzem mód.....	34
Automatikus	
Hibatörlés.....	33
Motorillesztés.....	30, 53
AWG	63
Az Üzembe Helyezés Előkészítése	26
B	
Beállítás	32, 34

Bemeneti

Áram.....	19
Csatlakozók.....	15, 19, 23, 26
Feszültség.....	27, 28, 56, 7
Jel.....	39
Jelek.....	23
Lekapcsoló.....	19
Teljesítmény.....	56

Biztonsági

Ellenőrzés.....	26
Stop.....	8

Biztosítékok	17, 27, 58, 59, 27
---------------------------	--------------------

C
Csatlakozók

Meghúzása.....	87
Programozási Példái.....	40

D

Danfoss FC	25
-------------------------	----

DC-áram	7
----------------------	---

Digitális

Bemenet.....	23, 53
Bemenetek.....	21, 75, 40
Kimenet.....	75

E

Egyenáram	53
------------------------	----

Elektromos Zaj	18
-----------------------------	----

EMC	27, 58
------------------	--------

Emelés	14
---------------------	----

F

Fékezés	53
----------------------	----

Fékezési Rámpaidő	31
--------------------------------	----

Felfutási Rámpaidő	31
---------------------------------	----

Feszültség szint	75
-------------------------------	----

Figyelmeztetések

És Vészjelzések Definíciója.....	58
És Vészjelzések Megjelenése A Kijelzőn.....	56
És Vészjelzések Típusai.....	56

Földelés

Földelés.....	18, 19, 20, 26, 27, 58
Árnyékolt Kábel Használatával.....	18

Földelőcsatlakozás	27
---------------------------------	----

Földelőcsatlakozások	18, 58
-----------------------------------	--------

Földelőkábel	27
---------------------------	----

Földelővezeték	18, 27, 58
-----------------------------	------------

Földelt Delta	20
----------------------------	----

Földzárlati Hibahurkok	23
-------------------------------------	----

Főmenü	38, 34
---------------------	--------

Fordulatszám-referencia	23, 32, 39, 50, 53
--------------------------------------	--------------------

Mutató	VLT® AQUA Drive frekvenciaváltó – kezelési útmutató
G	
Gyári Értékekre Történő Visszaállítás.....	37
Gyorsítási Idő.....	31
Gyorsmenü.....	34, 38, 41, 34
H	
Hálózat.....	17
Hálózati	
Feszültség.....	34, 35, 53
Táp.....	63, 68
Táp (L1, L2, L3).....	73
Táp: 1 X 200–240 VAC.....	62
Hand	
(Kézi).....	35
On.....	31
On (Kézi Be).....	35
Harmonikusok	7
Hátlap	14
Helyi	
Indítás.....	31
Mód.....	31
Vezérlés.....	33, 35, 53
Hibaelhárítás	6
Hibanapló	34
Hibatörlés	33, 53, 56
Hőmérsékleti Korlátok	58
Hőmérsékletkorlátok	27
Hűtés	13
Hűtő Légrés	27, 58
Huzalméretek	17, 18
I	
IEC 61800-3.....	20
Impulzusbemenetek	75
Indítás	37
Indukált Feszültség	17
IT-hálózat	20
J	
Jelzések.....	iii
Johnson Controls N2*.....	25
K	
Kábelhosszúságok És -keresztmetszetek.....	74
Kapcsolási Frekvencia	53
Kézi	
Kézi.....	31
Inicializálás.....	37
Kijelző- És Kezelőegység	33
Kimeneti	
Áram.....	53
Csatlakozók.....	15, 26
Jel.....	41
Kimenőteljesítmény (U, V, W)	73
Környezet	76
Külső	
Feszültség.....	39
Parancsok.....	7, 53
Rendszer.....	23, 40, 50
Vezérlők.....	6
Kúszóáram	26
L	
Leértékelés	13
Légrés	14
Légréskövetelmények	13
Lekapcsoló	28
Lekapcsolók	26
Leoldás	
Leoldás.....	56
Blokkolással.....	56
Leoldási Funkció	17
M	
Mechanikus Fék Vezérlése	24
Megszakítók	27, 58
Menü Felépítése	42
Menügombok	33, 34
Menüszerkezet	35
Modbus RTU	25
Motor	
Állapota.....	6
Forgásiránya.....	31, 34
Motoradatok	31, 30
Motoráram	7, 30, 34
Motorbekötés	18
Motorfordulatszámok	28
Motorfrekvencia	34
Motorhővédelem	17, 73
Motorkábel	17, 27, 58
Motorkábelek	13, 17, 18, 31
Motorkimenet	73
Motorteljesítmény	15, 17, 18, 34
Működéstervezés	6, 31
Műszaki Adatok	73
N	
Navigációs Gombok	28, 38, 53, 33, 35

VLT® AQUA Drive frekvenciaváltó – kezelési útmutató	
Mutató	
Névleges Áram	13
Nyílt Hurok	23, 38
Nyomatékkarakterisztika	73
Nyomatékkorlát	31
O	
Opcionális	
Berendezések.....	23, 28, 6
Egységek.....	19
P	
Paraméter-beállítások Másolása	36
PELV	20, 52
Programozás	6, 23, 31, 34, 41, 48, 33, 36
Programozási Példa	38
R	
RCD	18
Referencia	iii, 49, 53, 34
Relékimenetek	21, 75
Rendszer Visszacatolójele	6
Reset (Hibatörlés)	35
RFI-szűrő	20
RMS-áram	7
S	
Setup	34
Soros Kommunikáció	6, 15, 21, 22, 35, 53, 76, 25, 56
Specifikáció	14
Specifikációk	6, 25, 62
Start Parancs	32
Startengedélyezés	53
Stop Parancs	53
Szerelés	14, 27, 58
T	
Táp	17, 18, 19, 26, 56, 58, 59
Tápfeszültség	20, 21, 26
Távoli	
Parancsok.....	6
Programozás.....	48
Távreferencia	53
Telepítés	6, 13, 14, 17, 22, 25, 27, 28, 58
Teljes Terhelési Áram	13, 26
Teljesített Előírások	iv
Teljesítménycsatlakoztatás	17
Teljesítményfüggő	62
Teljesítménytényező	7, 18, 27, 58
Termisztor	
Termisztor.....	20, 52
Vezérlőkábele.....	20
Több	
Frekvenciaváltó.....	17, 18
Motor.....	26
Tranziensvédelem	7
Túláram	53
Túlfeszültség	31, 53
Túlterhelés-védelem	13, 17
Ú	
Úszó Delta	20
Ü	
Üzembe Helyezés	6, 38, 59
V	
Váltakozó	
Áram Hullámformája.....	6
Áramú Hálózat.....	6, 15, 19
Védelem És Funkciók	73
Védőcső	17, 19, 27, 58
Vészjelzések	56
Vészjelzési Napló	34
Vezérlési Karakterisztika	76
Vezérlőgombok	35
Vezérlőjel	38, 39, 53
Vezérlőkábel	17, 22, 27, 58
Vezérlőkábelek	18, 23, 20
Vezérlőkapcsok	
Vezérlőkapcsok.....	15, 22, 29, 35, 53, 40
Programozása.....	23
Vezérlőkártya Teljesítménye	76
Vezérlőkártya,	
10 V-os DC-kimenet.....	76
24 V-os Egyenfeszültségű Kimenet.....	75
RS-485-ös Soros Kommunikáció.....	74
USB Soros Kommunikáció.....	76
Vezérlőrendszer	6
Visszaállítás	37
Visszacatolás	27, 53
Visszacatolójel	23, 49, 58
Z	
Zajszigetelés	17, 27, 58
Zárt Hurok	23

