



**VLT[®] továbbfejlesztett aktív szűrő
AAF005, D és E méretű ház
Javítási kézikönyv**

Tartalom

1 Bevezető	6
1.1 VLT aktív szűrő – termékismertetés	6
1.2 Biztonsága érdekében	6
1.2.1 Figyelmeztetések	6
1.3 Elektrosztatikus kisülés (ESD)	6
1.4 Házméretek definíciója	7
1.5 Névleges értékek táblázatai	7
1.6 Biztosítékok	9
1.7 Áramtávadók	9
1.8 Meghúzási nyomatékok általános táblázata	10
1.9 Szükséges szerszámok	10
1.10 Perspektivikusan bontott rajzok	11
1.10.1 D ház méretű berendezés perspektivikusan bontott rajzai	11
1.10.2 E ház méretű berendezés perspektivikusan bontott rajzai	12
2 Kezelőfelület és az aktív szűrő vezérlése	13
2.1 Bevezető	13
2.2 Felhasználói felület	13
2.2.1 Az LCP elemei	13
2.2.2 Az LCP-n megjelenő értékek kiválasztása	14
2.2.3 A kijelző menügombjai	14
2.2.4 Navigációs gombok	15
2.2.5 Vezérlőgombok	15
2.2.6 Típek és trükkök	15
2.3 Állapotüzenetek	17
2.3.1 Állapotüzenetek	17
2.4 Szervizfunkciók	18
2.5 A szűrő be- és kimenetei	18
2.5.1 Áramváltók	18
2.5.2 A szűrő CT-bemenete	18
2.5.2.1 Külső CT bemenete	18
2.5.2.2 Belső CT bemenete, LCL és IGBT-k	19
2.5.3 Vezérlőkábel be- és kimenete	20
2.5.4 Soros kommunikáció bekötése	20
2.6 Vezérlőkapcsok	21
2.7 A vezérlőkapcsok funkciói	21
2.8 Árnyékolt vezérlőkábelek földelése	24
3 Az aktív szűrő belső működése	25
3.1 Általános ismertetés	25

3.2.2 Vezérlőkártya	25
3.2.3 Aktív szűrőkártya	26
3.2.4 Vezérlés-teljesítmény interfész	26
3.2.5 A szűrő erősáramú része	26
3.3 Kiegészítő áramkör	27
3.3.1 AC-mágneskapcsoló	27
3.3.2 Lágytöltőkör	27
3.3.3 Hűtőventilátorok	27
3.3.4 A ventilátorok fordulatszámának szabályozása	28
3.3.5 Kis harmonikusterhelésű hajtás	29
4 Hibaelhárítás	30
4.1 Hibaelhárítási tippek	30
4.2 Hibaelhárítás hibajelenség alapján	30
4.3 Szemrevételezéses ellenőrzés	31
4.4 Hibajelenségek	33
4.4.1 Nincs kijelzés	33
4.4.2 Megszakadózó kijelzés	33
4.5 Figyelmeztetések és vészjelző üzenetek	33
4.5.1 Figyelmeztetések/vészjelzések kódlistája	33
4.6 Javítás utáni tesztek	41
5 Az aktív szűrő és a hálózat	42
5.1 Hálózatváltozatok	42
5.1.1 Hálózatkonfigurációk	42
5.1.2 Hálózati impedancia	42
5.1.3 Feszültség-előtorzítás	42
5.2 Áramkorlát	42
5.2.1 Hálózati fáziskiesés és fáziskiegyensúlyozatlanság miatti leoldások	42
5.2.2 Feszültségesések és -ingadozások	42
5.2.3 Kompatibilitás a hálózat egyéb berendezéseivel	43
5.2.4 Hálózati rezonancia	43
5.2.5 A vezérlőlogikával kapcsolatos problémák	43
5.2.6 Programozási problémák	44
5.3 Az aktív szűrő belső problémái	44
5.3.1 Túlmelegedési hibák	44
5.3.2 Áram-visszacsatolással kapcsolatos problémák	44
5.3.3 Zaj a CT-bemeneten	45
5.3.4 Az elektromágneses interferencia hatása	45
6 Tesztelési eljárások	46

6.1 Bevezetés	46
6.1.1 A teszteléshez szükséges eszközök	47
6.1.2 Jelmérő kártya	47
6.2 Statikus tesztelési eljárások	47
6.2.1 Lágytöltőkör tesztje	47
6.2.2 Lágytöltőköri egyenirányító tesztje	48
6.2.3 Az inverterrész tesztjei	48
6.2.3.1 Inverterteszt, I. rész	49
6.2.3.2 Inverterteszt, II. rész	49
6.2.3.3 Inverterteszt, III. rész	49
6.2.3.4 Inverterteszt, IV. rész	49
6.2.4 Kapuellenállás tesztje	49
6.2.5 A közbenső rész tesztjei	50
6.2.6 Hűtőborda hőmérséklet-érzékelőjének tesztje	50
6.2.7 Ventilátor folytonossági tesztje	50
6.2.7.1 Ventilátorbiztosíték tesztje	50
6.2.7.2 Transzformátor ellenállás-vizsgálata	51
6.2.7.3 Ventilátorok ellenállás-vizsgálata	51
6.2.8 Hálózati és lágytöltőköri mágneskapcsoló tesztje	51
6.3 Dinamikus tesztelési eljárások	52
6.3.1 Nem működő kijelző tesztje	52
6.3.2 Bemeneti feszültség tesztje	52
6.3.3 Vezérlőkártya alapvető feszültségtesztje	52
6.3.4 Kapcsolóüzemű tápegység (SMPS) tesztje	53
6.3.5 Áramérzékelők tesztje – CT1, CT2, CT3	53
6.3.6 Bemeneti csatlakozó jeltesztje	53
6.3.7 Hálózati rezonanciateszt	54
6.3.8 Vezérlőkártya digitális be- és kimeneteinek tesztje	55
6.4 Javítás utáni tesztek	55
7 Szét- és összeszerelési útmutató D méretű házhoz	56
7.1 Elektrosztatikus kisülés (ESD)	56
7.2 Az aktív oldalra vonatkozó utasítások	56
7.2.1 Vezérlőkártya és a vezérlőkártya szerelőlapja	56
7.2.2 A vezérlőszerelvény támasztóbakja	58
7.2.3 Aktív szűrőkártya	58
7.2.4 Teljesítménykártya	58
7.2.5 Teljesítménykártya szerelőlapja	59
7.2.6 Lágytöltőköri kártya	60
7.2.7 Kapuáramkör-kártya	60
7.2.8 DC-kondenzátorbank	60

7.2.9 Lágytöltőköri kártya szerelőlapja	61
7.2.10 Bemeneti csatlakozó szerelőlap	61
7.2.11 IGBT-modul	61
7.2.12 IGBT-áramérzékelők – CT1, CT2, CT3	63
7.2.13 Lágytöltőköri ellenállás	64
7.2.14 Ventilátortranszformátor	64
7.2.15 Hűtőbordaventilátor-szerelvény	64
7.3 A passzív oldalra vonatkozó utasítások	65
7.3.1 A szűrő passzív oldala	65
7.3.2 Ventilátor	66
7.3.3 AC-bemeneti mágneskapcsoló	66
7.3.4 Mágneskapcsoló transzformátora	66
7.3.5 AC-kondenzátorok és RFI-szűrőszerelvény szerelőlapja	66
7.3.6 AC-bemeneti mágneskapcsoló és transzformátor szerelőlapja	66
7.3.7 Csillapító ellenállások és a CT4, CT5 és CT6 kondenzátor-áramérzékelők szerelvénye	67
8 Szét- és összeszerelési útmutató E méretű házhoz	68
8.1 Elektrosztatikus kisülés (ESD)	68
8.2 Az aktív oldalra vonatkozó utasítások	69
8.2.1 Vezérlőkártya és a vezérlőkártya szerelőlapja	70
8.2.2 A vezérlőszerelvény támasztóbakja	70
8.2.3 Aktív szűrőkártya	70
8.2.4 Teljesítménykártya	70
8.2.5 Teljesítménykártya szerelőlapja	72
8.2.6 Lágytöltőköri kártya	74
8.2.7 Kapuáramkör-kártya	74
8.2.8 DC-kondenzátorbankok	74
8.2.8.1 Felső DC-kondenzátorbank-szerelvény	74
8.2.8.2 Alsó DC-kondenzátorbank-szerelvény	75
8.2.9 Lágytöltőköri ellenállás	75
8.2.10 Bemeneti csatlakozó szerelőlap	75
8.2.11 IGBT-modulok	76
8.2.12 IGBT-áramérzékelők – CT1, CT2, CT3	78
8.2.13 Ventilátortranszformátor	80
8.3 A passzív oldalra vonatkozó utasítások	80
8.3.1 Ventilátor	80
8.3.2 AC-bemeneti mágneskapcsoló	82
8.3.3 Mágneskapcsoló transzformátora	82
8.3.4 RFI-szűrőlap	82
8.3.5 AC-kondenzátorbank	82

8.3.6 AC-bemeneti mágneskapcsoló és transzformátor szerelőlapja	82
8.3.7 Csillapító ellenállások és CT4, CT5 és CT6 kondenzátor-áramérzékelők	83
9 Speciális tesztelőeszközök	84
9.1 Tesztelőeszközök	84
9.1.1 Jelmérő kártya (cikkszám: 176F8437)	84
9.1.2 A jelmérő kártya érintkezőkiosztása: leírás és feszültségszintek	84
10 Pótalkatrészek jegyzéke	89
10.1 Pótalkatrészek jegyzéke	89
10.1.1 Általános megjegyzések	89
10.1.2 Pótalkatrészek jegyzéke	90

1 Bevezető

Kézikönyvünk részletes technikai információkkal és útmutatással szolgál a képzett szerelők számára a VLT[®] továbbfejlesztett aktív szűrők (Advanced Active Filter, AAF) hibáinak megkereséséhez és kijavításához D és E méretű házakban. Önálló aktív szűrő és a VLT[®] kis harmonikussterhelésű hajtás (Low Harmonic Drive, LHD) részeként működő szűrő esetén egyaránt használható.

A kézikönyv általános áttekintést nyújt a szűrő legfontosabb szerelvényeiről, és ismerteti a belső feldolgozás működését. A szakember ezekből az információkból képet kap az AAF működéséről a sikeres hibaelhárításhoz és javításhoz.

A kiadványban szereplő utasítások az 1.1. táblázatban megadott aktív szűrő-modellek és feszültségtartományok esetén érvényesek.

1.1 VLT aktív szűrő – termékismertetés

Az **AAF005 VLT[®] aktív szűrő** a felharmonikusok és a meddőáram csökkentésére szolgál. A berendezés sokféle alkalmazásba telepíthető vagy frekvenciaváltóval kombinálva kis harmonikussterhelésű hajtásmegoldás hozható létre a segítségével. Az áramjelet külső távadókkal mérő AAF kompenzálja a mért áram nemkívánatos összetevőit. Ezeket az összetevőket az LCP segítségével lehet megadni. Az aktív szűrő képes minden harmonikus kompenzálására egyidejűleg a 40. harmonikusig teljes kompenzációs üzemmódban, illetve a külön kiválasztott 25. harmonikusig, az LCP egységgel megadott értékig. A berendezés emellett korrigálni tudja a meddőáramokat, és így az áram- és feszültségfázisokat harmonizálva, 1-hez közeli teljesítménytényezőt biztosít. Az AAF a három fázis áramterhelését is kiegyensúlyozza.

1.2 Biztonsága érdekében

1.2.1 Figyelmeztetések

⚠ VIGYÁZAT!

Az elektromos hálózathoz csatlakoztatott aktív szűrők belső alkatrészei veszélyes feszültség alatt állnak. A csatlakoztatott áramtávadók belső alkatrészei ugyancsak folyamatosan veszélyes feszültség alatt állhatnak. Szervizelést csak szakképzett szerelő végezhet.

⚠ FIGYELEM!

A dinamikus tesztelési eljárásokhoz hálózati táp szükséges; a hálózathoz csatlakoztatott valamennyi készülék és tápegység névleges feszültséget kap. Feszültség alatt álló berendezésen különös elővigyázatosság szükséges a tesztek végrehajtásához. A feszültség alatt álló alkatrészeken érintése áramütést és személyi sérülést okozhat.

1. NE érintse meg a hálózathoz csatlakoztatott szűrő vagy külső áramtávadók elektromos alkatrészeit. A hálózati táp lekapcsolása után várjon 20 percet D házméret, illetve 40 percet E házméret esetén, mielőtt bármilyen elektromos alkatrészhez hozzányúlna.
2. A hálózati tápot minden javításhoz és vizsgálathoz le kell kapcsolni.
3. A kezelőegység STOP gombja nem kapcsolja le a hálózati tápot.
4. Külső áramváltók (Current Transformer, CT) szervizeléskor teljes mértékben távolítsa el a feszültséget a csatlakozási pontról az áramváltók hálózati és szekunder oldalán egyaránt.
5. Az ügyfél által biztosított áramváltók szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót, ha van áram a hálózati (primer) oldalon, és az AFC-kártya NINCS összekötve a külső CT-csatlakozókkal.

1.3 Elektrosztatikus kisülés (ESD)

VIGYÁZAT!

Szervizeléskor megfelelő ESD-felszerelést kell alkalmazni az érzékeny alkatrészeken sérülésének megelőzése érdekében.

A berendezés számos elektronikus alkatrésze érzékeny a statikus elektromosságra. Egészen kicsi, nem észlelhető feszültség is csökkentheti az AAF élettartamát és zavarhatja működését, de akár teljesen tönkre is teheti az érzékeny elektronikus elemeket.

1.4 Házméretek definíciója

380–480 VAC			
Aktív szűrő árama	Társított LHD teljesítménytartomány	Ház megjelölése	Önsúly
	HO / NO [kW]	Szűrő	[kg]
A190		D9	293
A250		E5	352
A310		E5	352
A120	132 / 160	D11	380
A120	160 / 200	D11	380
A120	200 / 250	D11	406
A210	250 / 315	E7	596
A210	315 / 355	E7	623
A210	355 / 400	E7	646
A210	400 / 450	E7	646

Táblázat 1.1 Aktív szűrő névleges értékei

Ház megjelölése	Mélység	Szélesség	Magasság
D9	380	840	1740
D11	380	1260	1740
E5	500	840	2000
E7	500	1440	2000

Szűrők IP21 és hibrid IP54 védelemmel állnak rendelkezésre. A hibrid IP54 kivétel IP54 védelemű elektronikát és IP21 védelemű mágneses részeket (szűrő LCL-tekercei) tartalmaz.

1.5 Névleges értékek táblázatai

Az alábbi névleges értékek az aktív szűrőre vonatkoznak. A hajtáshoz kapcsolódó specifikációk megtalálhatók a megfelelő kis harmonikussterhelésű hajtás kezelési útmutatójában.

Modellszám			AAF005A120 Csak LHD szűrő	AAF005A190	AAF005A210 Csak LHD szűrő	AAF005A250	AAF005A310
Ház			D		E		
Teljes	Áram	[A]	120	190	210	250	310
Névleges	Meddő	[A]	120	190	210	250	310
Névleges	Harmonikus	[A]	120	170	210	225	280
Max. harmonikus-kompensációs szintek az adott módban	I ₅	[A]	98	119	172	158	196
	I ₇		53	85	92	113	140
	I ₁₁		36	54	63	72	90
	I ₁₃		22	48	38	63	78
	I ₁₇		13	34	23	45	56
	I ₁₉		12	31	21	41	50
	I ₂₃		7	27	13	36	45
	I ₂₅		5	24	8	32	39

Táblázat 1.2 Hálózati feszültség 3 x 380–480 V

LHD-szűrők esetében a harmonikuskompenzációs adatok csupán hozzávetőlegesek. A különböző ház méretek és a társított hajtások hangolása miatt eltérések adódhatnak.

Modellszám			AAF005A120		AAF005A210		AAF005A310
			Csak LHD szűrő	AAF005A190	Csak LHD szűrő	AAF005A250	
Ház	D			E			
Teljes	Áram	[A]	120	190	210	250	310
Csúcs	Áram	[A]	300	475	525	775	775
Túlterhelés	60 s 10 percenként	[%]	Nincs túlterhelés	110	Nincs túlterhelés	110	110
LHD beépített CT-jének névleges értéke		[A]	500	–	1000	–	–
Túláram jelzése		[% s]					
Túláram leoldási szintje		[A csúcs]	554	554	1030	1030	1030
DC-túláram		[A]	285	285	465	465	465
LCL-kondenzátor leoldási árama		[A]	22	22	34	34	34
Csillapító ellenállás hőmérséklete		[°C]	115	115	115	115	115

Táblázat 1.3 Termékhez kapcsolódó specifikációk

A szűrő automatikusan korlátozza a kimenetet a túláram miatti leoldás elkerülésére.

Tipikus általános kapcsolási frekvencia	[kHz]	3,0–4,5
Túl nagy kapcsolási frekvencia leoldási korlátja	[kHz]	6,0
Feszültség		
DC-feszültség, maximális referencia	[V] DC	790
Bekapcsolási áramkör, engedélyezés	[V] DC	370
Bekapcsolási áramkör, letiltás	[V] DC	395
Alacsony feszültség, letiltás	[V] DC	402
Alacsony feszültség, figyelmeztetés	[V] DC	423
Alacsony feszültség, újbóli engedélyezés (hibatörlés)	[V] DC	442
Startengedélyezés	[V] DC	821
Túlfeszültség, figyelmeztetés	[V] DC	850
Túlfeszültség, leoldás	[V] DC	855
Hőmérsékletek		
Hűtőborda túlmelegedése, figyelmeztetés	[°C]	85
Hűtőborda túlmelegedése, leoldás	[°C]	105
Hűtőborda alacsony hőmérséklete, figyelmeztetés	[°C]	0
Teljesítménykártya túlmelegedése	[°C]	68
Teljesítménykártya alacsony hőmérséklete	[°C]	-20
Földelési hiba, vészjelzés	[%]	50

Táblázat 1.4 Leoldási pontok

1.6 Biztosítékok

Az alábbi táblázat az AAF különböző biztosítékainak típusát, névleges áramát és funkcióját ismerteti.

Azonosítás	Típus	Névleges érték	Funkció	Kioldása esetén zárlattel- nőzés
FU4	KLK	15 A	Ventilátorbiztosíték	Hűtőborda- vagy ajtóventilátor
FU5	KLK	4 A	DC-busz + a teljesítménykártyához, SMPS	SMPS a teljesítménykártyán
FU6	FNQ-R3	3 A	Mágneskapcsoló transzformátorának primer tekercse	Transzformátor
FU8	G	Lásd a megjegyzést	Hálózati bemeneti biztosíték (opcionális)	Teljesítménykomponens
FU9	G	Lásd a megjegyzést	Hálózati bemeneti biztosíték (opcionális)	Teljesítménykomponens
FU10	G	Lásd a megjegyzést	Hálózati bemeneti biztosíték (opcionális)	Teljesítménykomponens
FU11	KLK	15 A	Ventilátorok és lágytöltőkör teljesítménykártyájának hálózati tápja	Ventilátortranszformátor
FU12	KLK	15 A	Ventilátorok és lágytöltőkör teljesítménykártyájának hálózati tápja	Ventilátortranszformátor
FU13	KLK	15 A	Ventilátorok és lágytöltőkör teljesítménykártyájának hálózati tápja	Ventilátortranszformátor

Táblázat 1.5 Biztosítékok névleges árama és funkciója

MEGJEGYZÉS

Teljesítményfüggő. AAF190 = 250 A, AAF310 = 400 A, AAF400 = 500 A

1.7 Áramtávodók

Az áramtávodók az áram figyelésére szolgálnak a szűrő különböző pontjain. A kimeneti fázisok sínjeihez három áramtávodó csatlakozik, amelyek ellenharmonikusokat injektálnak a hálózatba. Az aktív szűrőn kívül, a hálózati síneken három áramváltó is található. Ezek a távodók az aktív szűrőkártyán keresztül adatokkal szolgálnak arról, hogy a szűrő mit kompenzál a hálózaton. (LHD hajtás esetén ezek a távodók a frekvenciaváltó hálózati bemeneti sínjein találhatóak, és a frekvenciaváltó által okozott harmonikusokat mérik.) Az LCL-szűrő részben három további áramtávodó gondoskodik az AC-kondenzátorok és a csillapító ellenállások túlterhelés-védelméről.

Azonosítás	Típus	Funkció
CT1	Hall-hatás	Inverter IGBT-áramérzékelőjének kimenete
CT2	Hall-hatás	Inverter IGBT-áramérzékelőjének kimenete
CT3	Hall-hatás	Inverter IGBT-áramérzékelőjének kimenete
CT4	Hall-hatás	AC-kondenzátor áramérzékelője
CT5	Hall-hatás	AC-kondenzátor áramérzékelője
CT6	Hall-hatás	AC-kondenzátor áramérzékelője
CT7	Áramváltó	Külső áramváltó
CT8	Áramváltó	Külső áramváltó
CT9	Áramváltó	Külső áramváltó

Táblázat 1.6 Áramtávodók

1.8 Meghúzási nyomatékok általános táblázata

A kézikönyvünkben említett rögzítőelemekre az alábbi táblázatban szereplő meghúzási nyomatékok vonatkoznak. Ezek az értékek nem érvényesek az IGBT-k rögzítésére. A megfelelő értékek megtalálhatók az adott pótalkatrészhez mellékelte útmutatásban.

Tengely mérete	Csavarhúzó mérete – Torx / Hex	Nyomaték (hüvelykfont)	Nyomaték (Nm)
M4	T-20 / 7 mm	10	1,0
M5	T-25 / 8 mm	20	2,3
M6	T-30 / 10 mm	35	4,0
M8	T-40 / 13 mm	85	9,6
M10	T-50 / 17 mm	170	19,2
M12	18 mm / 19 mm	170	19

Táblázat 1.7 Meghúzási nyomatékok táblázata

1.9 Szükséges szerszámok

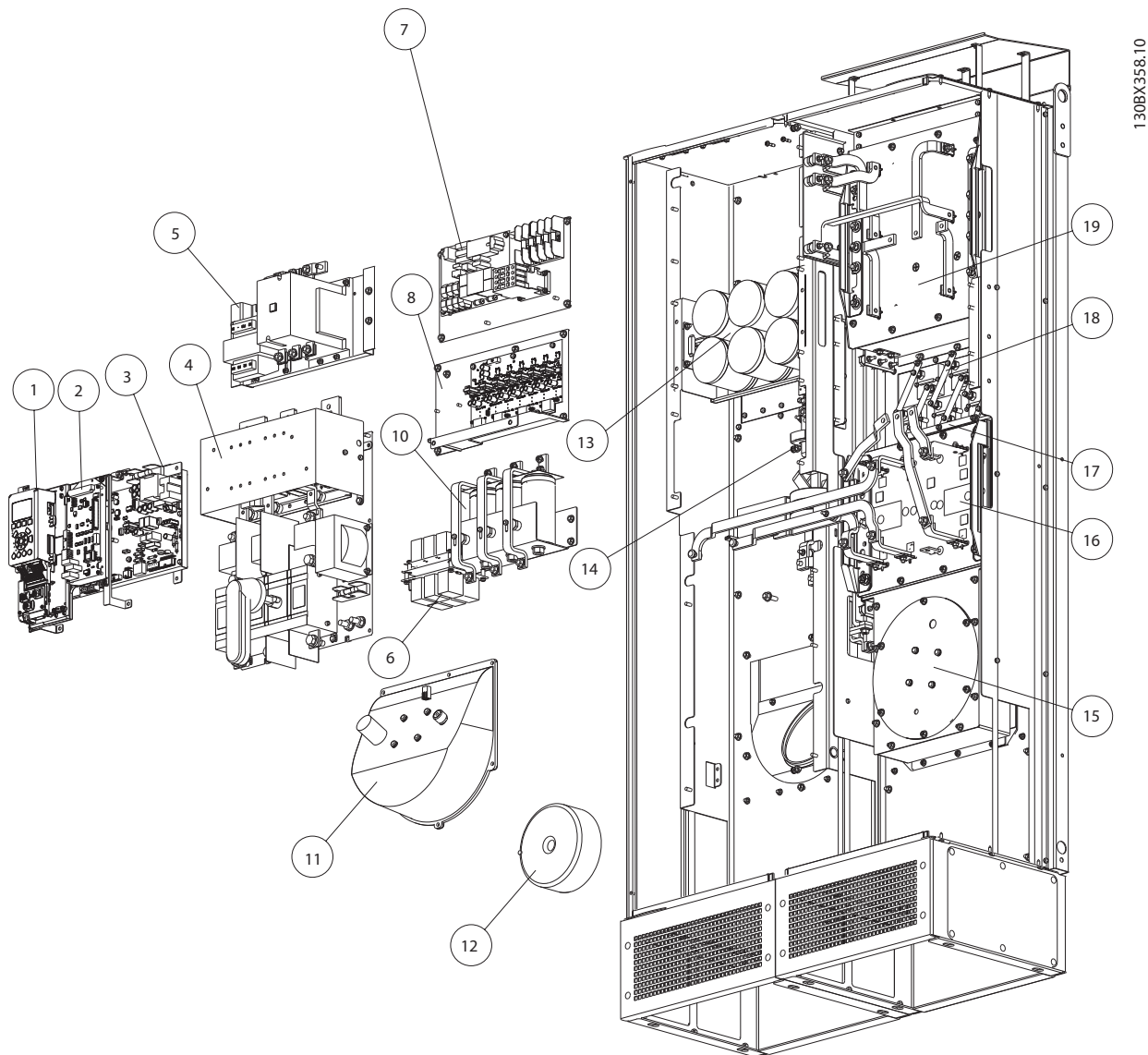
Az FC sorozatú aktív szűrők kezelési útmutatója.

Metrikus csőkulcskészlet	7–19 mm
Csőkulchosszabbító toldatok	100–150 mm
Torx csavarhúzókészlet	T-10 – T-50
Nyomatékkulcs	0,675–19 Nm
Tűfogó	
Mágneses fejek	
Racsnikar	
Csavarhúzó	standard és cross-thread

További ajánlott eszközök a teszteléshez

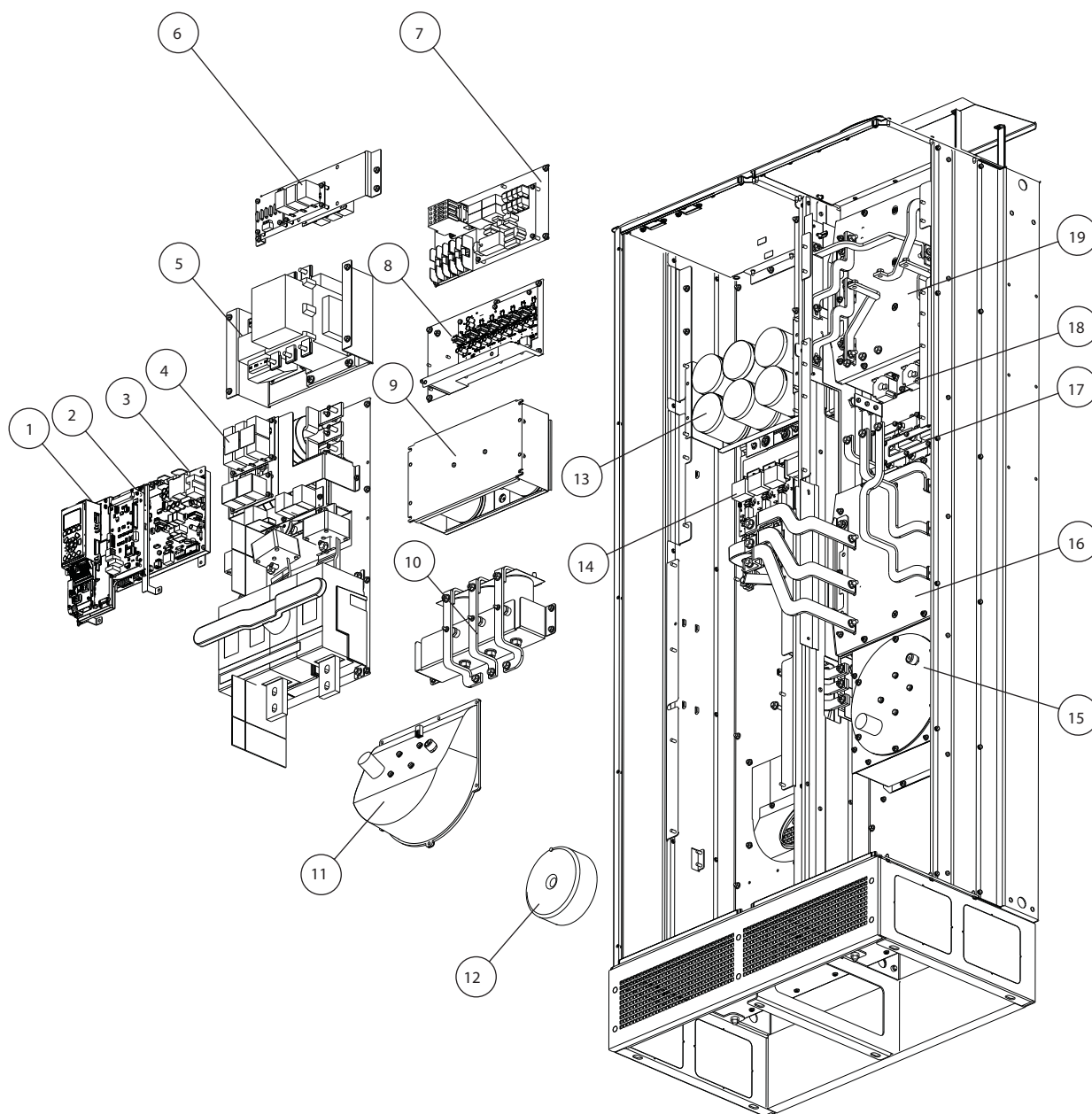
Digitális volt- vagy ohmmérő (690 V-os berendezés esetén 1200 VDC névleges feszültséggel)
Analóg voltmérő
Oscilloszkóp
Megohmmérő
Csipeszes ampermérő
Jelmérő kártya (cikkszám: 176F8437) és bővítőkártya (cikkszám: 130B3147)
Osztott busz tápja (cikkszám: 130B3146)
Tápmínőség-analizátor: Fluke 435 (cikkszám: 130BB3173), Dranetz 4300, 4400 vagy hasonló

1.10 Perspektivikusan bontott rajzok

 1.10.1 D házméretű berendezés
perspektivikusan bontott rajzai


Ábra 1.1 D házméretű AAF005 berendezés perspektivikusan bontott rajza

1	Vezérlőkártya	11	Egyenirányító-szekrény ventilátora
2	Aktív szűrőkártya (AFC)	12	Ventilátortranszformátor
3	Teljesítménykártya	13	Kondenzátortelep
4	Bemeneti opciólap	14	IGBT-k és IGBT-CT-k
5	Hálózati mágneskapcsoló és transzformátor	15	Ventilátortranszformátor
6	RFI-szűrőelemek és LCL-sapkák	16	Lm-fojtóteker (LHD Hi-hez)
7	Lágytöltőköri relé, biztosítékok és SC-kártya	17	LCL-kondenzátor CT-i
8	Kapúáramkör-kártya	18	Csillapító ellenállások
9	(Szándékosan kihagyva)	19	LC-fojtóteker
10	LCL-kondenzátorok		

1.10.2 E házméretű berendezés
 perspektivikusan bontott rajzai


1.30BX357.10

1	Vezérlőkártya	11	Egyenirányító-szekrény ventilátora
2	Aktív szűrőkártya (AFC)	12	Ventilátortranszformátor
3	Teljesítménykártya	13	Alsó kondenzátorbank
4	Bemeneti opciólap	14	IGBT-k és IGBT-CT-k
5	Hálózati mágneskapcsoló és transzformátor	15	Ventilátortranszformátor
6	RFI-szűrőelemek és LCL-sapkák	16	Lm-fojtótekercs (LHD Hi-hez)
7	Lágytöltőköri relé, biztosítékok és SC-kártya	17	LCL-kondenzátor CT-i
8	Kapuáramkör-kártya	18	Csillapító ellenállások
9	Felső kondenzátorbank	19	LC-fojtótekercs
10	LCL-kondenzátorok		

2 Kezelőfelület és az aktív szűrő vezérlése

2.1 Bevezető

A továbbfejlesztett aktív szűrő (AAF) monitorozza a belső és a külső harmonikus áramok állapotát. Ha a szűrő vészjelzés miatt leold, a hiba nagy valószínűséggel nem magában az aktív szűrőben keresendő. Az AAF által megjelenített legtöbb vészjelzés a szűrőn kívüli eseményekre adott reakció. Kézikönyvünkben ismertetjük azokat a technikákat és tesztelési eljárásokat, amelyek segíthetnek megállapítani, hogy az adott hiba forrása az aktív szűrőn kívül vagy belül keresendő.

Az aktív szűrők védőáramköre csökkenti a szűrő kimeneti áramát. Ha a csökkentett kimenet elégtelen, illetve ha kritikus helyzet áll elő, akkor a rendszer hibát regisztrál, és a berendezés a károsodás elkerülése érdekében leold (felfüggeszti működését). Hiba esetén a megjelenő hibaüzenet segíti a hibaelhárítást és a szervizelést. A szűrő normál működési állapota valós időben jelenik meg az LCP kijelzőjén. Gyakorlatilag minden szűrőművelet látható valamilyen módon az LCP kijelzőjén. A korábbi hibák az aktív szűrő hibanaplói alapján követhetők nyomon.

Emellett a szűrő figyelmeztetéseket is megjelenít az LCP kijelzőjén annak jelzésére, ha a berendezés elért valamilyen korlátot. Az AAF az esetek többségében automatikusan úgy módosítja a működését, hogy ezzel biztosítani tudja az üzemelés folyamatoságát. A figyelmeztetések általában azt jelzik, hogy a szűrő maximális kapacitással működik. Fontos, hogy a kezelő jól tudja értelmezni a kijelzőn megjelenő információkat. A diagnosztikai adatok az LCP segítségével érhetők el.

2.2 Felhasználói felület

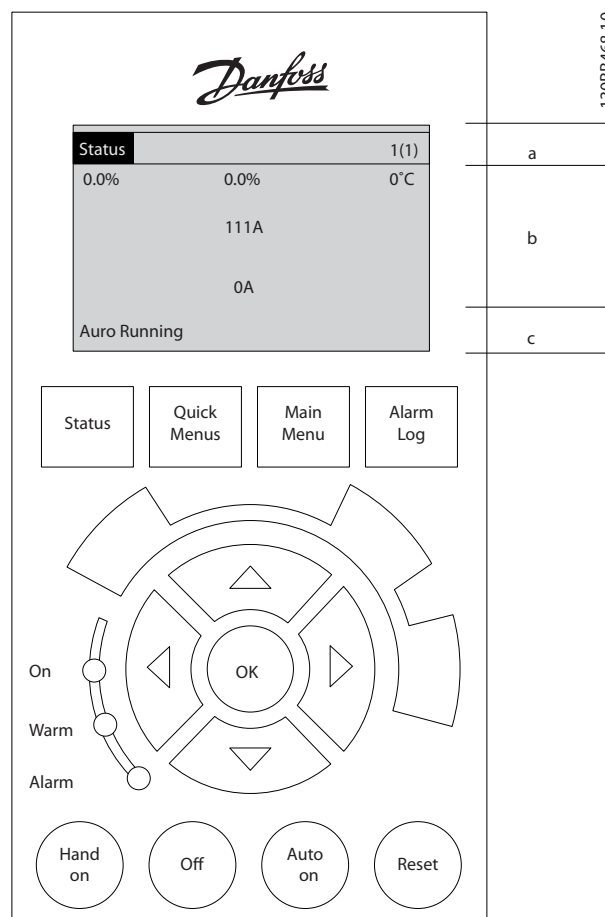
A berendezés elülső oldalán található kijelző- és kezelőegységet (LCP) kijelző és billentyűzet alkotja. Az LCP képezi az aktív szűrő felhasználói felületét.

Az LCP különféle felhasználói funkciókat biztosít:

- A szűrő indítása és leállítása helyi vezérlés esetén
- Működési adatok, állapotjelzések és figyelmeztetések megjelenítése
- Az aktív szűrő funkcióinak programozása
- Kézi hibatörlés a szűrő hibája után, ha az automatikus hibatörlés nem aktív

2.2.1 Az LCP elemei

Az LCP kijelzőjét négy funkcionális csoport alkotja (lásd: Ábra 2.1).



- A kijelző üzemmódsora az aktív kijelzési módot, az aktív setupot, valamint a beprogramozott setupok számát 1(1) jelzi. Üzemmódváltás a [Status] (Állapot) gomb megnyomásával lehetséges.
- A kijelző 1–3. sorában a felhasználó által kiválasztott működési adatok láthatók (lásd: 2.2.2 Az -n megjelenő értékek kiválasztása).
- Az állapotsorban a szűrő állapotüzenetei jelennek meg (lásd: 2.3.1 Állapotüzenetek).

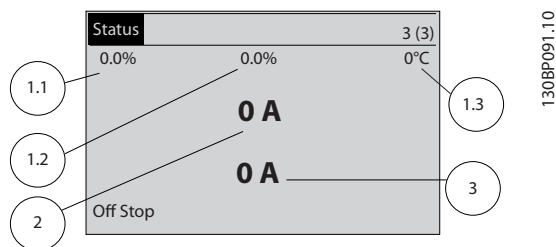
2.2.2 Az LCP-n megjelenő értékek kiválasztása

A kijelzőterület akkor aktív, amikor a hálózat, az egyenáramú buszcsatlakozó vagy egy 24 V-os külső táp biztosítja a szűrő áramellátását.

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

- Valamennyi kijelzéshez tartozik egy paraméter.
- A kijelző beállításai a főmenü 0-** *Működés, kijelző* paramétercsoportjában adhatók meg.
- A 2-es kijelzősor esetén nagyobb méretű megjelenítés is beállítható.
- A szűrő állapotjelzése a kijelző alsó sorában automatikus, nem lehet kiválasztani. A definíciókért és a részletekért lásd:

Kijelző	Paraméterszám	Alapértelmezett beállítás
1.1	0-20	Teljesítménytényező
1.2	0-21	Áram THD-je (%)
1.3	0-22	Hálózati áram (A)
2	0-23	Kimeneti áram (A)
3	0-24	Hálózati frekvencia (Hz)



Ábra 2.1 Alapértelmezett megjelenő értékek

2.2.3 A kijelző menügombjai

A menügombok segítségével megnyithatja a menüt a paraméterek beállításához, átválthat az állapotkijelzési módok között normál működés során, illetve megjelenítheti a hibanaapló adatait.

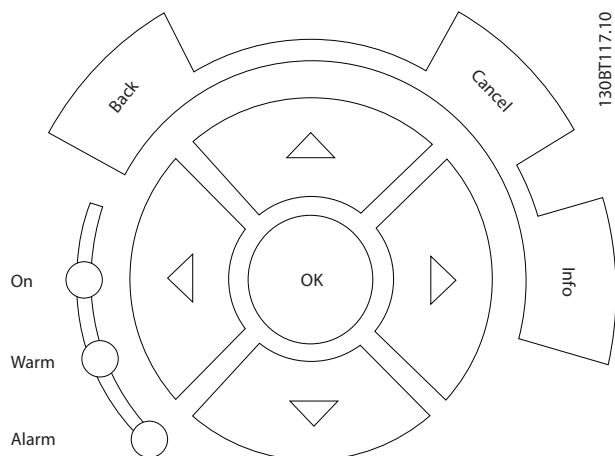


130BP045.10

Gomb	Funkció
Status (Állapot)	<p>Megnyomásával működési adatok jeleníthetők meg.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auto üzemmódban nyomva tartva válthat a különböző állapotkijelzési képernyők között. • Többször megnyomva lapozhat az állapotképernyők között. • A [Status] gombot nyomva tartva, a [▲] és [▼] gombokkal módosíthatja a kijelző fényerejét. • A kijelző jobb felső sarkában az aktív setup jelzése látható. Ez a funkció nem programozható.
Quick Menu (Gyorsmenü)	<p>Lehetővé teszi a programozási paraméterek elérését az első üzembe helyezésre vonatkozó utasításoknak, valamint az alkalmazásokkal kapcsolatos számos részletes utasításnak megfelelően.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Megnyomásával elérheti a <i>Q2 Gyors beüzemelés</i> pontot, amely utasítások sorával szolgál az alapvető setup beprogramozásához. • Vegye sorra a paramétereket a funkcióbeállítások által adott sorrendben.
Main Menu (Főmenü)	<p>Valamennyi programozási paraméter elérhető a segítségével.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nyomja meg kétszer a főmenü megnyitásához. • Nyomja meg egyszer a legutóbb használt menü újbóli megnyitásához. • Tartsa nyomva, ha közvetlenül szeretne elérni egy paramétert a száma megadásával.
Alarm Log (Vészjelzési napló)	<p>Az aktuális figyelmeztetések, a legutóbbi 10 vészjelzés, valamint a karbantartási napló jeleníthető meg a segítségével.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A vészjelzési állapotba lépés előtti adatok megjelenítéséhez válassza ki a vészjelzés számát a navigációs gombokkal, és nyomja meg az [OK] gombot.

2.2.4 Navigációs gombok

A navigációs gombok a funkciók programozására és a kurzor mozgatására szolgálnak. Ezen a területen három állapotjelző fény is látható.



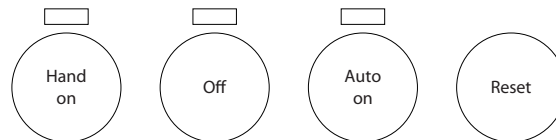
130BT117.10

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 nyíl gomb segítségével.
OK	Paramétercsoport megnyitása vagy a választás elfogadása.

Fény	Jelzőlámpa	Funkció
Zöld	ON	A bekapcsolásjelző (ON) lámpa akkor világít, amikor működik az aktív szűrő 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	VÉSZJELZÉS	Hibaállapot esetén a piros lámpa villog, és vészjelző üzenet jelenik meg a kijelzőn.

2.2.5 Vezérlőgombok

A vezérlőgombok a kezelőegység alsó részén találhatók.



130BF046.10

Gomb	Funkció
Hand On (Kézi be)	Megnyomásával elindíthatja a szűrőt helyi vezérlés üzemmódban. <ul style="list-style-type: none"> A szűrő méri a torzítás értékét, és bezárja a hálózati mágneskapcsolót a szűrés megkezdéséhez, ha szükséges. Kézi üzemmódban aktív marad a többi vezérlőgomb. A vezérlőbemeneten vagy soros kommunikációval kapott külső stop parancs elnyomja a helyi kézi vezérlés bekapcsolási parancsát. A távoli jelek prioritása nagyobb, mint a kézi üzemmódé.
Off (Ki)	A szűrési funkció leállítás az aktív szűrő kikapcsolása 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.
Reset (Hibatörlés)	Az aktív szűrő kézi hibatörlése a hiba elhárítása után.

2.2.6 Tippek és trükkök

- Az AAF alapértelmezett paraméter-beállításainak köszönhetően kevés beállításmódosításra van szükség. Az alkalmazások többsége esetében a Gyorsmenük Q2 Gyors beüzemelés pontja a leggyakrabban használt paraméterek mindegyikéhez hozzáférés kínál.
- Az önálló szűrők esetén az Auto CT végrehajtásával állítható be megfelelően az áramérzékelő. Auto CT beállítás csak akkor lehetséges, ha a CT-k közös csatlakozási pontra (Point of Common Coupling, PCC) vannak telepítve – a transzformátor felé. (Az LHD berendezések gyári CT-beállítással rendelkeznek.)
- A Gyorsmenük Q5 Módosítások pontja alatt megtalálja az összes olyan paramétert, melynek értéke eltér a gyári beállítástól.
- A [Main Menu] gombot 3 másodpercig nyomva tartva bármely paraméter gyorsan elérhető.

- Szervizelési okokból tanácsos az összes paraméter-beállítást az LCP-re másolni; további tudnivalókat a *0-50 LCP Copy* leírása tartalmaz.

2.3 Állapotüzenetek

Az állapotüzenetek a kijelző legalsó sorában jelennek meg. Az állapotsor bal oldalán a szűrő éppen aktív működési modellje látható.

Az állapotsor jobb oldalán a készülék aktuális állapota látható, például: Futás, Stop vagy Leoldás.

Működés üzemmódja

Ki A készülék az LCP [Auto On] vagy [Hand on] gombjának megnyomásáig nem reagál a vezérlőjelekre.

Auto On A szűrő vezérlése vezérlőkapcsok és/vagy soros kommunikáció segítségével történik.

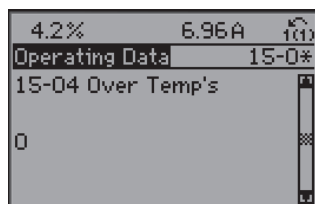
Hand On A kezelő kézzel módosíthatja a helyi referenciát. Stop parancsok, vészjelzéstörlési (reset) és setupválasztási jelek adhatók a vezérlőkapcsokra.

2.3.1 Állapotüzenetek

Működési állapot	
Aut.CT üz.kész	Az automatikus áramváltó-észlelés üzembesz. A folyamat a [Hand ON] gombbal indítható.
Aut. CT fut	Fut az automatikus áramváltó-észlelés.
Aut. CT vége	Az automatikus áramváltó-észlelés befejeződött. A talált beállítások lefogadásához az [OK], elvetésükhöz a [Cancel] gombot nyomja meg. A hálózat, illetve a terhelés nagyfokú változása esetén elhelyezési, polaritás- vagy arányhibák merülhetnek fel. Ilyen hibák esetén kézzel állítsa be a polaritást, az elhelyezést és az arányt.
Telj.egység ki	Csak telepített opcionális eszköz (például 24 V-os táp) esetén elérhető. A berendezés hálózati tápja el van távolítva, de a vezérlőkártya így is kap 24 V-os tápot.
Védelmi mód	A szűrő kritikus állapotot (pl. túláramot vagy túlfeszültséget) észlelt. A berendezés leoldásának (vészjelzés) elkerülésére bekapcsol a védelmi mód, ami a kompenzáció csökkentését és átlagos kapcsolási frekvencia használatát jelenti. A védelmi mód, ha lehetséges, kb. 10 másodperc elteltével kikapcsol.
Futás	A szűrő aktív, kompenzálja a harmonikusokat.
Altatás	Engedélyezett az energiamegtakarítás funkció. Ez azt jelenti, hogy a szűrő hálózati mágneskapcsolója nyitva van, és a berendezés nem kompenzálja a harmonikusokat. Az ébresztési feltétel teljesülése esetén a szűrő automatikusan újraindul.
Készenlét	Automatikus be üzemmódban a szűrő aktív, távoli start jelet vár egy digitális bemeneten vagy soros kommunikáción át.
Leállítás	Megnyomták az LCP [Off] gombját, vagy a Stop funkció lett aktív egy digitális bemeneten. A megfelelő csatlakozó nem aktív.
Leoldás	Vészjelzés történt. A vészjelzés okának megszüntetése után a szűrőn hibatörlés végezhető egy vezérlőkapocsra adott távoli jellel, soros kommunikáción keresztül vagy az LCP [Reset] gombjának megnyomásával.
Leold., blokk.	A berendezés súlyos vészjelzést adott. A vészjelzés okának megszüntetése után a szűrőn csak a hálózati táp ki-, majd újbóli bekapcsolása után végezhető hibatörlés. A szűrő így leoldás üzemmódba kerül, és a leírás szerint elvégezhető a hibatörlés.

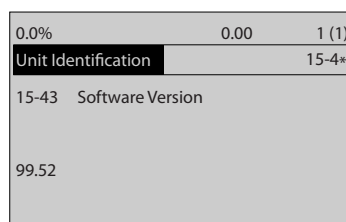
2.4 Szervizfunkciók

A szervizinformációk a kijelző 3. és 4. sorában jeleníthetők meg. Az adatok között szerepelnek az üzemórák, bekapcsolások és leoldások számlálói, valamint a legutóbbi 20 olyan esemény állapotértékeit tartalmazó hibanaplók, amelyek miatt a berendezés leállt. A szervizinformációk a 15-** paramétercsoport elemeinek kiválasztásával jeleníthetők meg.



130BK173.10

A 15-ös paramétercsoportban ezenfelül megtalálható az egyes elemek szoftververziója, a hardverek azonosítószáma és a verzióállapot megállapítására szolgáló egyéb hasznos információk.



130BP095.10

2.5 A szűrő be- és kimenetei

2.5.1 Áramváltók

Az aktív szűrő monitorozza a belső áram-felharmonikusokat, és adatokat kap a külső áramváltóktól. Az áramváltó (CT) méri az elektromos áramot. Egy primer és egy szekunder áramkörből áll. A szekunder kör pontosan másolja a primer kört, de kisebb áramterheléssel. Az AAF a külső CT szekunder áramkörétől kap jelet, és aktívan létrehoz egy kimeneti hullámképet az áramegyenlenségek kompenzálására. Belülről az AAF az IGBT-kimenet és az LCL-kondenzátorbankok felharmonikusait monitorozza.

2.5.2 A szűrő CT-bemenete

Működése közben az aktív szűrő jeleket kap az áramtávodóktól (CT). A beérkező jelek feldolgozását követően a szűrő megfelelő reakciót ad a beprogramozott utasítások alapján. Érvénytelen jelek esetén a szűrő helytelenül fog működni vagy leold. A bemeneti jelek a CT-csatlakozóhoz kapcsolódnak. Ha a szűrőt nem lehet beindítani, vagy ha az a berendezés leoldását vagy hibás működését okozza,

ennek oka többnyire a nem megfelelő áramtávodó-beállításokban vagy a helytelen huzalozásban keresendő. Az áramtávodók beállításával a következő részben foglalkozunk.

Az aktív szűrőnek három különböző mérési pont küldi az aktuális áramjelet.

- Külső CT bemenete
- Belső CT bemenete, IGBT-áraminjektálás
- Belső CT bemenete, LCL-kondenzátorok

Mindhárom bemenet 3 fázisú. A beérkező jelek külön-külön történő feldolgozását követően a szűrő megfelelő reakciót ad a beprogramozott utasítások alapján.

MEGJEGYZÉS

Ha a szűrő leold vagy nem indul el, ennek oka többnyire a nem megfelelő áramtávodó-beállításokban vagy a helytelen huzalozásban keresendő.

2.5.2.1 Külső CT bemenete

LHD berendezések esetében a CT-k be vannak építve. Az LHD CT-k a hajtás részben található a bemeneti lemezen, a következő értékekkel: D ház = 500 A, E ház = 1000 A. A jelek bevitele az AFC-kártya MK101 csatlakozóján keresztül történik.

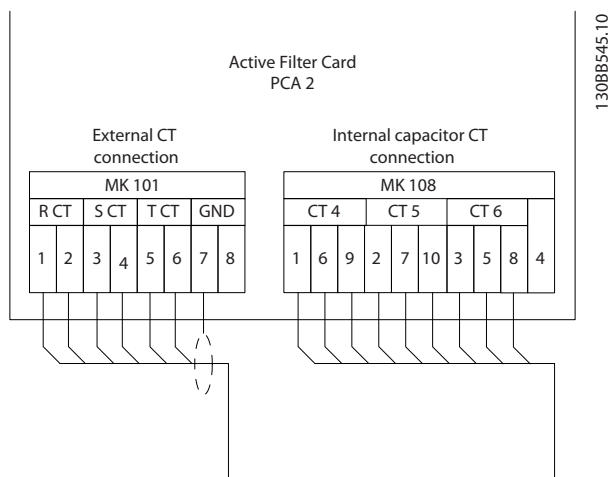
VIGYÁZAT!

Hálózati (primer oldali) áram

Az ügyfél által biztosított áramváltók (CT) szekunder oldalán alkalmazzon rövidzár csatlakozót, ha van áram a hálózati (primer) oldalon, és az AFC-kártya NINCS összekötve a külső CT-csatlakozókkal. Az aktív szűrő szervizelésekor a fokozott biztonság érdekében a külső CT-k szekunder oldalán alkalmazzon rövidzár csatlakozót. Ha az áramváltók szekunder oldala nincs rövidre zárva, miközben áram van a primer oldalon, és az AFC-kártya NINCS csatlakoztatva, akkor megsérülhet az áramváltó.

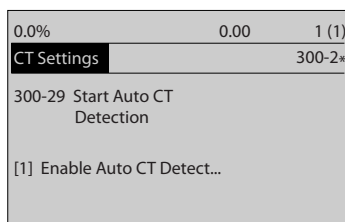
Az aktív szűrő a külső CT-k jelei alapján méri az áramtorzításokat, amelyeket kompenzálnia kell. A külső CT-k kábeleit a CT-kapocsléchez csatlakoznak. A CT-kapocsléchet belső huzalozás köti össze az AFC-kártyával. Az aktív szűrő 1 A-es és 5 A-es szekunder tekercsű külső áramváltókat támogat.

- 1 A-es CT bemenetéhez a 8 érintkezős csatlakozót az MK108 konnektorhoz kell kapcsolni.
- 5 A-es CT bemenetéhez a csatlakozót az MK101 konnektorhoz kell kapcsolni.



Ábra 2.2 MK101 és MK108 AFC-konnektorok

A külső CT-k beállításait a 300-2*-es paramétercsoportban kell beprogramozni. Automatikus CT-észlelés csak a PCC-oldalra telepített CT-k esetén lehetséges.



Ábra 2.3 Automatikus CT-észlelés

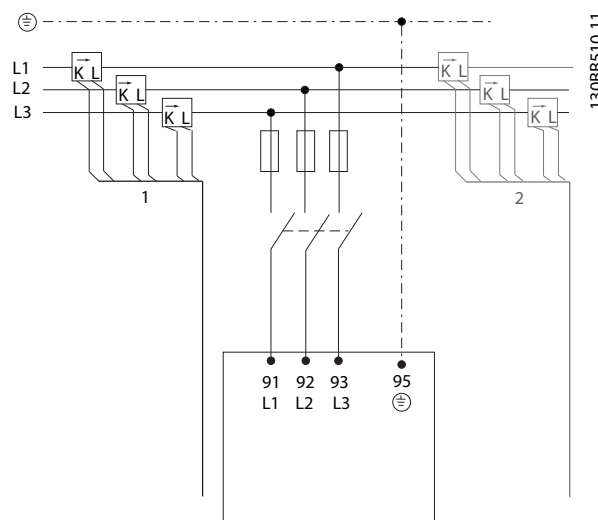
Önálló szűrők esetén a 300-29 Start Auto CT Detection segítségével hajtható végre automatikus CT-észlelés.

A következő feltételeknek kell teljesülniük:

- Az aktív szűrő nagyobb a CT-k RMS arányának 10%-ánál.
- A CT-k a PCC-oldalra vannak telepítve. (Terhelési oldali CT-telepítés esetén nincs mód automatikus CT-észlelésre.)
- Fázisonként csak egy CT van. (Összegző CT-k esetén nincs mód automatikus CT-észlelésre.)
- A CT-k a normál termékválasztékba tartoznak.

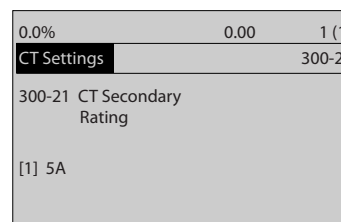
Az automatikus CT-észlelés sikertelensége helytelen CT-telepítést jelezhet. Ellenőrizze a CT-telepítést, és programozza be a CT-eket kézzel.

Primer tekercs névleges értéke (A)								
1 A	150	200	250	300	400	500	600	750
	1000	1250	1500	2000	2500	3000	3500	4000
5 A	30	40	50	60	80	100	120	150
	200	250	300	400	500	600	700	800



Ábra 2.4 Külső CT huzalozása

A szűrő minden szabványos, 1 A vagy 5 A szekunder névleges áramú CT-t támogat. A kellő pontosság biztosításához 0,5%-os vagy jobb pontosságú CT szükséges.



Ábra 2.5 A CT szekunder tekercsének névleges értékei

2.5.2.2 Belső CT bemenete, LCL és IGBT-k

Az LCL-kondenzátorok áramát belső áramváltók mérik. Ez biztosítja a működés biztonságát, és megakadályozza az LCL-kör párhuzamos kondenzátorainak rezonancia-túlterhelését. A jelek az AFC-kártyához kapcsolódnak.

Az injektált áram méréséről a vezérlőhurok részeként a belülre telepített CT-k gondoskodnak, amelyek az IGBT-modul és az LC-induktor között található. Az injektált áramot mérő CT-k a teljesítménykártya MK102 konnektorához csatlakoznak. A belső CT-k nem igényelnek beállítást vagy programozást.

Minden szervizelés a CT-k huzalozása és programozása helyességének ellenőrzésével kezdődjön. A CT-eket a rajtuk keresztülfolyó teljes áramhoz kell méretezni, túlméretezni viszont nem szabad őket, mivel ez rontaná a pontosságot és így a szűrő teljesítményét is.

- Biztosítsa, hogy a CT névleges pontossága 0,5% legyen.
- Az aktív szűrő által végzett kompenzáció a CT-bemenet minőségétől függ.

- A zajos jelek hibás kompenzációhoz vezetnek, és leoldást okozhatnak.
- A legjobb kompenzáció a lehető legkisebb CT-arány használatával biztosítható.
- A nagyobb zajtűrés érdekében tanácsos árnyékolt kábeleket használni.

2.5.3 Vezérlőkábel be- és kimenete

Az aktív szűrő lehetővé teszi külső vezérlőjelek használatát vagy a szűrő vezérlése, vagy a szűrőről érkező visszacsatolójelek fogadása céljára. A vezérlőkábel csatlakoztatása az aktív szűrőhöz típustól függően az alábbi módon történik:

- FC vezérlőpultja
- AFC
- CT bemeneti csatlakozója
- Teljesítménykártya

Az aktív szűrő támogatja a következőket:

- 3 bemenet (18-as, 19-es és 20-as csatlakozó)
- 2 programozható kimenet (27-es és 29-es csatlakozó)

Valamennyi külső vezérlőjelet az FCA MK102 csatlakozójához kell vezetni.

Digitális be- és kimenetek

A digitális jelek értéke bináris 0 vagy 1 lehet, vagyis ezek kapcsolóként működnek. A digitális jelek vezérlése 0–24 VDC feszültségű jellel történik. Az 5 VDC alatti feszültségjel értéke logikai 0 (nyitva). Az 10 VDC feletti feszültségjel értéke logikai 1 (zárva). A digitális bemeneten keresztül a szűrő kapcsoló jellegű parancsokat kap, amilyen például a start, a stop vagy a hibatörlés.

- Az MK102 (18-as, 19-es, 20-as, 27-es és/vagy 29-es) csatlakozás digitális bemenetei beprogramozhatók a berendezés külső start, stop és/vagy hibatörlés parancsára vagy a szűrő altatási üzemmódja külső jelének fogadására.
- (LHD berendezések esetén a 18-as és 20-as csatlakozónak a hajtás 29-es, illetve 20-as csatlakozójához kell csatlakoznia, hogy a hajtás beindíthassa vagy leállíthassa a szűrőt, amikor készenléti vagy kikapcsolt üzemmódba lép. Az LHD szűrőnek a helyes működéshez kézi (helyi) üzemmódban kell lennie.
- A 32-es és 33-as digitális bemeneti csatlakozókhoz előre csatlakoztatva vannak a vezetékek. Ezek a csatlakozók úgy vannak konfigurálva, hogy visszacsatolójelet fogadjanak a hálózati mágneskapcsolóról (CBL28) és a lágytöltőkörü reléről (CBL26). Nem külső használatra szolgálnak, nem konfigurálhatók át.

- A 27-es és 29-es csatlakozó digitális kimeneti jelei külső THDi- vagy THDv-kijelzésként használhatók egy külső vezérlő vagy rendszer számára. Ennek az opciónak a használatához be kell programozni az impulzusreferencia-jeleket a 27-es és 29-es csatlakozók számára.
- A 12-es és 13-as csatlakozók 24 VDC értékű kifestültséget biztosítanak, amelyek gyakran a digitális bemeneti csatlakozók (18-as – 33-as) tápjául szolgálnak.
- A 37-es csatlakozó biztonsági stop funkciója a szűrő vészhelyzeti leállítására szolgál. Normál működési módban, ha nincs szükség a biztonsági stopra, a normál stop funkciót kell használni. A biztonsági stop használatához a 37-es csatlakozón szükséges, hogy a felhasználó megfeleljen minden biztonsági rendelkezésnek, beleértve a vonatkozó jogszabályokat, előírásokat és irányelveket.

2.5.4 Soros kommunikáció bekötése

A szűrő felé irányuló soros kommunikációt három különböző csatlakozó is támogatja.

- RS-485-ös/EIA-485-ös csatlakozó
- USB-csatlakozó
- MK103 konnektor

A soros kommunikációs protokoll segítségével parancsok és referenciák küldhetők a szűrőre, programozható a berendezés, illetve lekérhetők annak állapotadatai. A soros busz RS-485-ös/EIA-485-ös soros porton keresztül csatlakozik a berendezéshez.

A szűrőnek küldött parancsok és referenciák az USB-csatlakozón keresztül érhetők el.

Az MK103 konnektor lehetővé teszi a soros kommunikáció csatlakoztatását a 68-as (+) és 69-es (-) csatlakozókhoz. A közös 61-es csatlakozó csak akkor használható árnyékolások végződésére, ha a vezérlőkábel Danfoss szűrők, vagy pedig szűrők és Danfoss frekvenciaváltók között fut. Szűrő és egyéb készülékek között ne használja a közös árnyékolást.

2.6 Vezérlőkapcsok

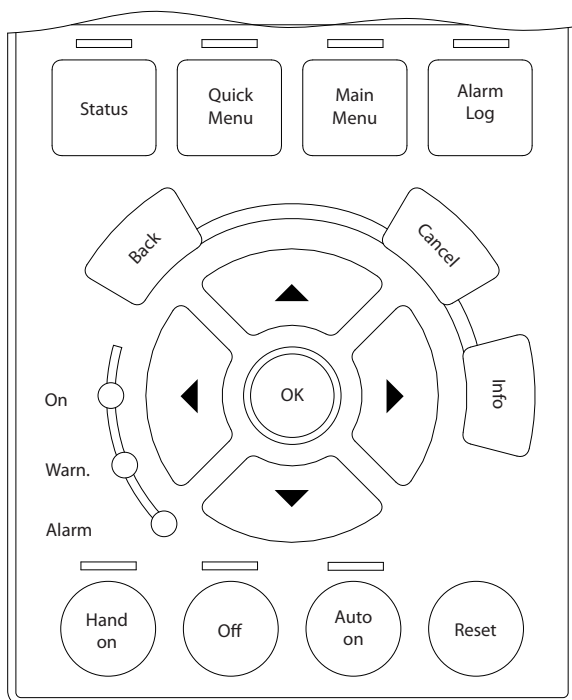
A vezérlőkapcsokat be kell programozni. Minden egyes csatlakozó esetén meg vannak adva azok a funkciók, amelyeket az végre tud hajtani, valamint a hozzá tartozó számozott paraméter. Lásd a táblázatot. A csatlakozó kívánt funkciója a paraméter megfelelő beállításának kiválasztásával engedélyezhető.

Fontos megbizonyosodni róla, hogy az adott vezérlőkapocs a megfelelő funkcióra van beprogramozva.

A paraméter-beállítások az LCP [Status] gombjának megnyomásával jeleníthetők meg.



A paraméterek között az LCP [▲], [▼], [▶] és [◀] nyíl-gombjaival válthat.



A paraméterek módosításának részleteit, illetve az egyes vezérlőkapcsokon rendelkezésre álló funkciók ismertetését megtalálja az AAF kezelési útmutatójában.

A bemeneti csatlakozónak emellett jelet kell kapnia. Győződjön meg róla, hogy csatlakozik hozzá vezérlés és táp. Ezután ellenőrizze a jelet.

A jel kétféle módon ellenőrizhető. A [Status] gombbal megjeleníthető a digitális bemenet a kijelzőn (lásd fentebb), vagy voltmérővel leolvasható a feszültség magáról a vezérlőkapocsról. Ritkán előfordul, hogy a szűrő még a jel voltmérővel történő leolvasása előtt leold. Az eljárás részletes leírása a bemeneti csatlakozó jeltesztjében (6. fejezet) található.

Összegezve, a szűrő bemeneti vezérlőkapcsainak megfelelő működéséhez az alábbiak szükségesek:

- Megfelelő bekötés
- A kívánt funkció helyes beprogramozása
- Jel vétele

2.7 A vezérlőkapcsok funkciói

Az alábbiakban a vezérlőkapcsok funkcióit ismertetjük. Számos csatlakozónak több funkciója van, amelyeket a paraméter-beállítások határoznak meg.

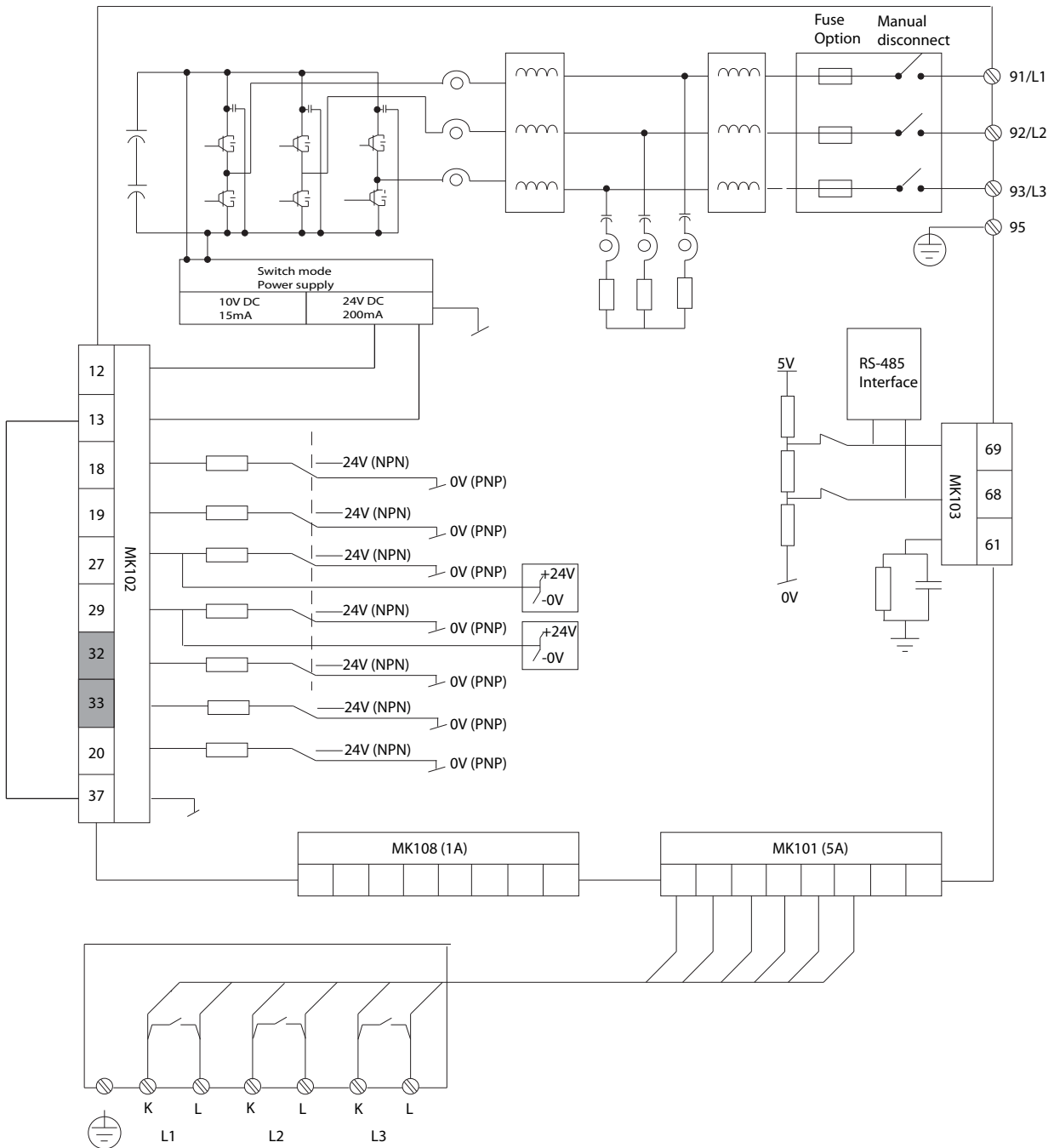
Csatlakozó	Csatlakozó száma	Funkció
Aktív szűrőkártya		
MK101	1-8	Bemenet a külső áramtávadókról, 5 A
MK108	1-8	Bemenet a külső távadókról, 1 A
Teljesítménykártya		
FK100	01, 02, 03	1 NC segédrelé a lágytöltőköri relé beállítására
FK101	04, 05, 06	2 NO segédrelé a hálózati mágneskapcsoló beállítására
Vezérlőkártya		
MK102	12, 13	24 VDC táp a digitális bemenetek és a külső távadók számára. A maximális kimeneti áram 200 mA. A 12-es csatlakozó a belső relé visszacsatolására használatos.
	18	Digitális bemenet a szűrő vezérléséhez. R = 2 kΩ. 5 V alatt = logikai 0 (nyitva). 10 V felett = logikai 1 (zárva). LHD-ben a hajtásról érkező start/stop jel fogadására huzalozva és programozva.
	20	Digitális bemenetek közös csatlakozója. LHD-ben a hajtásról érkező start/stop jel fogadására huzalozva és programozva.
	19, 27, 29	Digitális bemenetek a szűrő vezérléséhez. R = 2 kΩ. 5 V alatt = logikai 0 (nyitva). 10 V felett = logikai 1 (zárva). A 27-es és 29-es csatlakozó digitális/impulzus kimenetként programozhatók.
	32, 33	Digitális bemenet a szűrő vezérléséhez. R = 2 kΩ. 5 V alatt = logikai 0 (nyitva). 10 V felett = logikai 1 (zárva). A hálózati és lágytöltőköri mágneskapcsoló visszacsatolásához huzalozva és programozva.
	37	0–24 VDC bemenet biztonsági stophoz (bizonyos berendezéseken). Átkötés a 13-as csatlakozóra.
MK101	39	Analóg és digitális kimenetek közös csatlakozója.
	42	Analóg és digitális kimenetek az olyan értékek jelzésére, mint például a THD, az áram vagy a teljesítmény. Az analóg jel tartománya 0/4–20 mA, maximum 500 Ω mellett. A digitális jel 24 VDC, minimum 500 Ω mellett.
	50	10 VDC, 15 mA maximális analóg tápfeszültség a potenciométer számára.
	53, 54	Kiválasztható 0–10 VDC feszültségbemenethez, R = 10 kΩ vagy 0/4–20 mA-hez maximum 200 Ω. Referencia- vagy visszacsatolójelekhez használatos.
	55	Közös az 53-as és 54-es csatlakozók esetében.
MK103	61	RS-485-ös közös.
	68, 69	RS-485-ös interfész és soros kommunikáció.

Táblázat 2.1 A csatlakozók funkciója és a csatlakozások áttekintése

Csatl.	18	19	27	29	32	33	37
Par.	5-10	5-11	5-01/5-12	5-02/5-13	5-14	5-15	5-19

Táblázat 2.2 Vezérlőkapcsok és a hozzájuk tartozó paraméterek

A vezérlőkapcsokat be kell programozni. Minden egyes vezérlőkapocs esetén meg vannak adva azok a funkciók, amelyeket az végre tud hajtani, valamint a hozzá tartozó paraméter. A csatlakozó kívánt funkciója a paraméter megfelelő beállításának kiválasztásával engedélyezhető.



Ábra 2.6 AFC-kártya csatlakozásai

2.8 Árnyékolt vezérlőkábelek földelése

Minden vezérlőkábelt árnyékolni kell, és az árnyékolás két végét rögzítőbilincsekkel kell a fémszekrényhez csatlakoztatni. A következő táblázatban az optimális megoldást nyújtó földelést ismertetjük.

MEGJEGYZÉS

A CT-vezetékeket árnyékolni kell, vagy sodort érpárt kell használni, hogy kisebb legyen a zaj hatása a mért jelre.

<p>PLC etc. VLT</p> <p>PLC etc. VLT</p> <p>PLC etc. VLT</p> <p>PLC etc. VLT</p> <p>PLC etc. VLT</p> <p>PLC etc. VLT</p> <p>Min. 8 AWG Equalizing cable</p> <p>100nF</p> <p>69 68 61</p> <p>68 69</p> <p>DANFOSS 175ZA165.11</p>	<p>Helyes földelés: A lehető legjobb elektromos csatlakozás érdekében a vezérlőkábeleket és a soros kommunikációhoz használt kábeleket mindkét végükön rögzítőbilincsel kell csatlakoztatni.</p> <p>Helytelen földelés: Kerülje a sodrott árnyékolásvégeket, mert ezek nagy frekvencián rontják az árnyékolás hatékonyságát.</p> <p>Földpotenciál-védelem: Ha a szűrő és a PLC vagy egyéb interfészeszköz földpotenciálja eltérő, elektromos zaj keletkezhet, amely az egész rendszert megzavarhatja. A probléma kiegyenlítőkábelrel oldható meg, amelyet a vezérlőkábel mellé kell felszerelni. A kábel keresztmetszete legalább 8 AWG kell, hogy legyen.</p> <p>50/60 Hz-es földzárlati hibahurkok: Ha nagyon hosszú vezérlőkábelt használ, 50/60 Hz-es földzárlati hibahurkok alakulhatnak ki, amelyek az egész rendszert megzavarhatják. Ez a probléma úgy küszöbölhető ki, ha az árnyékolás egyik végét egy 100 nF-os kondenzátoron keresztül csatlakoztatja a földhöz (az összekötő kábel legyen rövid).</p> <p>Soros kommunikációs vezérlőkábelek: Két szűrő közötti kisfrekvenciás zajáram úgy küszöbölhető ki, ha az árnyékolás egyik végét a szűrő 61-es csatlakozójához csatlakoztatja. Ez a csatlakozó a belső RC-tagon keresztül csatlakozik a földhöz. A vezetékek közötti differenciális módusú zavarás csökkentéséhez sodort érpárú kábelt ajánlott használni.</p>
---	---

Táblázat 2.3 Árnyékolt vezérlőkábelek földelése

3 Az aktív szűrő belső működése

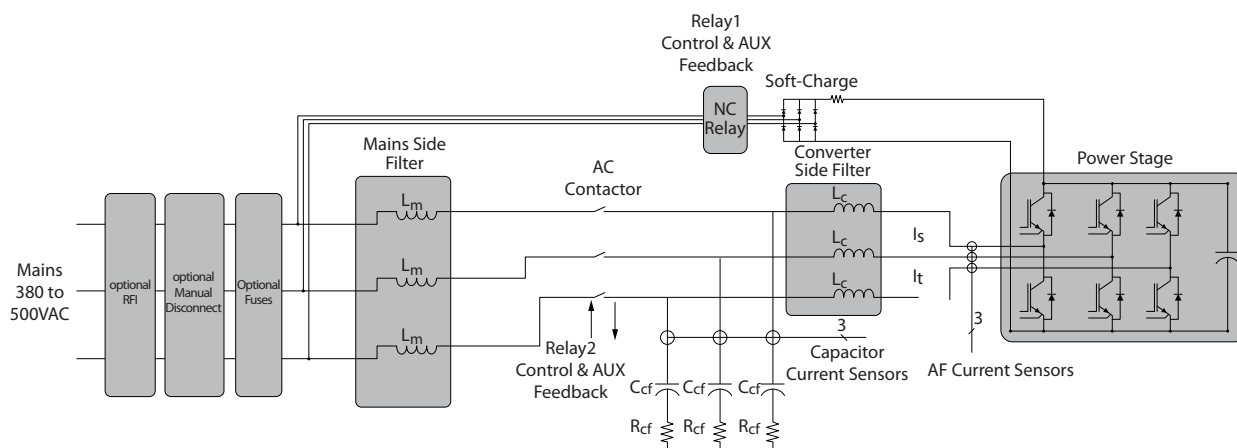
3.1 Általános ismertetés

Ebben a részben áttekintést nyújtunk a szűrő fő szerelvényeiről és áramköreiről. A szakember ezekből az információkból átfogó képet kap a berendezés működéséről a sikeres hibaelhárításhoz és javításhoz.

3.2 A működés ismertetése

3.2.1 Bevezetés

Az AAF egy inverter részből (aktív) és egy LCL-szűrő részből (passzív) áll. Az inverter rész aktívan kompenzálja a hálózat harmonikusztorzítását, hogy ez minimális hatással legyen a táptranzformátor terhelésére. A felharmonikus-szűrés úgy van kialakítva, hogy az ügyfél követelményeinek és a helyi szabványoknak egyaránt megfeleljen. Az LCL passzív szűrő rész problémamentes kapcsolatot biztosít az aktív inverter rész és a hálózat között, továbbá kiszűri a inverter kapcsolási frekvenciáját. A szűrő részben két fojtótekerecs között három kondenzátor található, amelyek így LCL-kört alkotnak. Az LCL-kör kialakítása megfelel a közös módus (CM) és a differenciáló mód (DM) konfigurációjának. A kondenzátorokkal sorba kötve három csillapító ellenállás gondoskodik a szűrő rezonanciájának megelőzéséről. Bekapcsoláskor a lágytöltőkör korlátozza a bekapcsolási túláramot. Az aktív szűrő vezérléséhez a vezérlőkártya és az aktív szűrő vezérlőkártyája (AFC-kártya) biztosítja a logikát.



Ábra 3.1 Az AAF belső áramköre

3.2.2 Vezérlőkártya

A vezérlőkártya fő logikai eleme a mikroprocesszor, amely a szűrő valamennyi funkcióját felügyeli és vezérli. Emellett külön PROM tárolja a programozható paramétereket, a személyre szabás lehetőségét kínálva a felhasználónak. Ezeknek a paramétereknek a beállításával a szűrő megfelelővé tehető az adott alkalmazás követelményeinek, és módosítható a segítségükkel a szűrő működési karakterisztikája. A beprogramozott utasításokat egy EEPROM tárolja, amely kikapcsoláskor is biztonságot nyújt.

Egy egyéni integrált áramkör impulzushossz-modulált (PWM) hullámformát hoz létre, és a teljesítménykártya interfészáramkörére küldi azt.

A vezérlőrész további eleme a kijelző- és kezelőegység (LCP), a szűrő elülső részére felerősített levehető egység billentyűzettel és kijelzővel. Az LCP felhasználói felületet biztosít a berendezéshez. A szűrő valamennyi programozható paraméter-beállítása feltölthető az LCP EEPROM memóriájába. Ezzel a hasznos funkcióval biztonsági másolat készíthető a szűrő paraméterkészletéről. A mentett paraméterek javítás után letölthetők a szűrőre a programozás helyreállítása céljából, illetve több berendezés programozására is felhasználhatók egy master LCP felhasználásával. Az LCP eltávolítható, megelőzve ezzel a nem kívánt programmódosítást. Opcionális kihelyezőkészlet felhasználásával az LCP egy távoli helyre is felszerelhető 3 méteres körzetben.

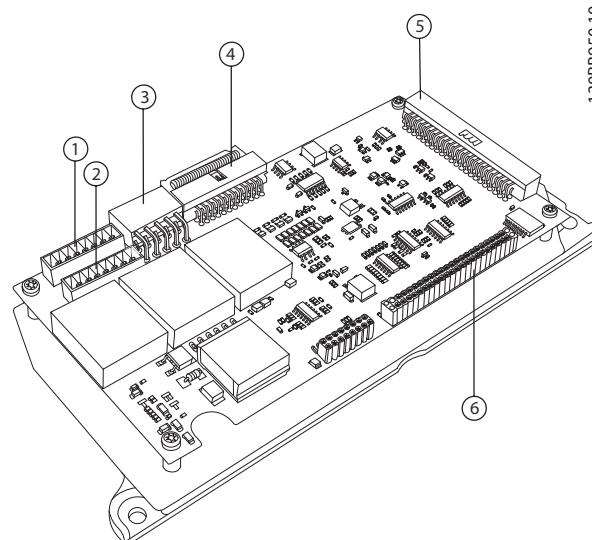
A bemeneti jelek programozható funkciójú vezérlőkapszokra érkeznek, a kimeneti csatlakozókról pedig perifériás készülékek működtetésére szolgáló, illetve a felügyelt szűrőfunkciók állapotjelentését tartalmazó jelek távoznak. A vezérlőkártya logikája emellett soros kapcsolaton keresztül tud kommunikálni a külső készülékekkel, például személyi számítógépekkel és programozható logikai vezérlőkkel (PLC).

A vezérlőkártya két tápot is biztosíthat, amelyek a vezérlőkapszokról vehetők igénybe. A 24 VDC feszültségű táp kapcsolási funkciókhoz (pl. start és stop) használható. A táp 200 mA szolgáltatására is képes, amelynek egy része felhasználható a külső készülékek táplálására. Az 50-es csatlakozó egy 10 VDC feszültségű táp is rendelkezésre áll 17 mA névleges árammal.

3.2.3 Aktív szűrőkártya

Az aktív szűrőkártya (AFC) az IGBT-áramtávodók belső árama, az ügyfél által biztosított áramváltók (CT) külső árama és a DC-busz feszültséginformációi alapján végez számításokat. Ezek a számítások az aktív szűrő kimeneti áramának szabályozására szolgálnak a hálózat harmonikuszsűrése érdekében. Az AFC a teljesítménykártyához is csatlakozik. A teljesítménykártya a DC-busz feszültségéről és az inverterben található belső IGBT-áramváltó kimeneti áramáról nyújt információt. Az AFC emellett a belső AC-kondenzátor-áramtávodóktól is kap adatokat. Az AFC-hez az ügyfél elektromos hálózatára szerelt külső CT-kkel is kapcsolatban van. (LHD esetén a külső CT-k a frekvenciaváltó elejére vannak szerelve.)

Az ügyfél által biztosított külső CT-szekundertekercs névleges árama 5 A vagy 1 A lehet, a CT szekunder névleges értékétől függően. Az AFC-kártya csatlakozói ezeknek a névleges értékeknek felelnek meg.



Ábra 3.2 Aktív szűrőkártya

1	MK101 (5 A-es külső csatlakozó)	4	MK107
2	MK108 (1 A-es külső csatlakozó)	5	MK100
3	MK103	6	FK100

3.2.4 Vezérlés-teljesítmény interfész

A vezérlés-teljesítmény interfész elkülöníti az erősáramú rész nagyfeszültségű komponenseit a vezérlőrész kisfeszültségű jeleitől. Az interfészt a teljesítménykártya és a kapuáramkör-kártya alkotja. A hibakezelés nagy részét a vezérlőkártya végzi. A teljesítménykártya a jelek feltételeiről, valamint az áram- és feszültség-visszacsatolás skálázásáról gondoskodik. A teljesítménykártya kapcsolóüzemű tápegysége (SMPS) 24 VDC, +18 VDC, -18 VDC és 5 VDC üzemi feszültséget szolgáltat a berendezés számára. A vezérlőrész és az interfész áramköreinek tápját az SMPS biztosítja. Az SMPS a DC-buszról kapja a tápot. A szűrő opcionális második SMPS egységgel is rendelhető, amelyet az ügyfél 24 VDC feszültségű áramforrása táplál. Ez a második SMPS akkor is ellátja táppal a vezérlő áramkört, ha a hálózati feszültség le van kapcsolva, és akkor is képes a kommunikációs opciók fenntartására, amikor a szűrő nem kap hálózati áramot. A teljesítménykártyán megtalálható még a hűtőventilátorokat szabályozó áramkör is. A vezérlőkártyáról a tranzistorokra (IGBT) küldött kapujeleket a kapuáramkör-kártya különíti el és pufferelem.

3.2.5 A szűrő erősáramú része

A hálózati táp a bemeneti csatlakozókon és – a berendezés konfigurációjától függően – a szakaszolón, illetve RFI-opción keresztül lép be. Ha a berendezés rendelkezik

opcionális biztosítékokkal, ezek korlátozzák az erősáramú részben bekövetkező rövidzárlat okozta károkat.

A három hálózati fázis egy harmonikusizoláló (HI-) fojtótekercsbe vezet, amely hálózati tápot szolgáltat az inverter számára (illetve LHD – Low Harmonic Drive esetén a frekvenciaváltó számára). Ha a szűrőt önálló AAF berendezésként használják, akkor a HI-fojtótekercs csak hálózatoldali Lm-fojtótekercsket tartalmazó hálózatoldali szűrőnek kell tekinteni.

Az inverter mindaddig nem kap hálózati tápot, amíg a közbensőkör (DC-busz) fel nem töltődik, és az AC-mágneskapcsoló be nem kapcsol. Erre azután kerül sor, hogy a lágytöltőkör az 1-es relén keresztül feltölti a közbensőkör kondenzátorait az inverterben. A szűrő bekapcsolásakor az 1-es relé kikapcsol, és az inverter az inverteroldali fojtótekercsen (Lc), az AC-mágneskapcsoló és az HI-fojtótekercsen (Lm) keresztül csatlakozik a hálózatra.

3.3 Kiegészítő áramkör

3.3.1 AC-mágneskapcsoló

Az AC-mágneskapcsoló egy 3 fázisú záró mágneskapcsoló. A hálózati mágneskapcsoló arra szolgál, hogy az aktív szűrőt a hálózatra kapcsolja, illetve leválassza róla. A hálózati mágneskapcsoló a DC-kör lágy feltöltése után, a szűrő működésének megkezdése előtt kap zárás parancsot. A mágneskapcsoló nyitás parancsot kap, ha a szűrő bármilyen okból leáll, például vészjelzési állapot észlelésekor, vagy ha a szűrő stop parancsot kap. Mivel csak a szűrő bekapcsolt állapotában van zárva, minimalizálja a készenléti veszteséget. Amikor a hálózati mágneskapcsoló nyitva van, végbemegy az aktív szűrő DC-körének lágy feltöltése hozzávetőleg a hálózati vonalfeszültség $\sqrt{2}$ -szeresére. Az AC-mágneskapcsoló helyzetéről egy segédérintkező szolgáltat visszacsatolást a vezérlőrendszernek. A 380–500 VAC +/-10% névleges feszültségű mágneskapcsoló-tekercs táplálásáról egy kontrolltranszformátor gondoskodik. Blokkolások leoldással járó vészjelzés esetén a mágneskapcsoló kinyit. A hálózati mágneskapcsolót a teljesítménykártya egy reléje vezérli; a mágneskapcsoló visszacsatolójelet szolgáltat a vezérlőkártyának.

3.3.2 Lágytöltőkör

A lágytöltőkör a bekapcsolási túláram megelőzésére szolgál. A lágytöltőkör elemei:

- Lágytöltőköri mágneskapcsoló
- Lágytöltőköri kártya
- Lágytöltőköri ellenállás

A lágytöltőköri mágneskapcsoló az aktív szűrő lágytöltőköri útjának kapcsolására, illetve leválasztására szolgál. Amikor a lágytöltőköri mágneskapcsoló zárva van, végbemegy a DC-kör feltöltése hozzávetőleg a hálózati vonalfeszültség $\sqrt{2}$ -szeresére.

A lágytöltőköri mágneskapcsoló táplálását a teljesítménykártya egy nyugvóáramú reléjének kimenete biztosítja. A lágytöltőköri mágneskapcsoló így bekapcsoláskor zár. Az aktív szűrő futása előtt a lágytöltőköri mágneskapcsoló nyit, és az aktív szűrő bármilyen okból történő leállításakor zár. A vezérlőkártya visszacsatolójelet formájában kap jelzést arról, hogy a lágytöltőköri mágneskapcsoló nyitva vagy zárva van-e.

A lágytöltőköri mágneskapcsoló-tekercs táplálásáról ugyanaz a 110–127 VAC -20%/+10% névleges feszültségű kontrolltranszformátor gondoskodik, mint a hálózati mágneskapcsoló-tekercsről.

Az áramtávadók az áram figyelésére szolgálnak a szűrő különböző pontjain. A kimeneti fázisok sínjeihez három áramtávadó csatlakozik, amelyek ellenharmonikusokat injektálnak a hálózatba. Az aktív szűrőn kívül, a hálózati síneken három áramváltó is található. Ezek a távadók az aktív szűrőkártyán keresztül adatokkal szolgálnak arról, hogy a szűrő mit kompenzál a hálózaton. (LHD hajtás esetén ezek a távadók a frekvenciaváltó hálózati bemeneti sínjein találhatók, és a frekvenciaváltó által okozott harmonikusokat mérik.) Az LCL-szűrő részben három további áramtávadó gondoskodik az AC-kondenzátorok és a csillapító ellenállások túlterhelés-védelméről.

Azonosítás	Típus	Funkció
CT1	Hall-hatás	Inverter IGBT-áramérzékelőjének kimenete
CT2	Hall-hatás	Inverter IGBT-áramérzékelőjének kimenete
CT3	Hall-hatás	Inverter IGBT-áramérzékelőjének kimenete
CT4	Hall-hatás	AC-kondenzátor áramérzékelője
CT5	Hall-hatás	AC-kondenzátor áramérzékelője
CT6	Hall-hatás	AC-kondenzátor áramérzékelője
CT7	Áramváltó	Külső áramváltó
CT8	Áramváltó	Külső áramváltó
CT9	Áramváltó	Külső áramváltó

Táblázat 3.1 Áramtávadók

3.3.3 Hűtőventilátorok

Valamennyi aktív szűrő rendelkezik hűtőventilátorral, amely légáramlást biztosít a hűtőbordánál és az ajtókon keresztül. Valamennyi ventilátor táplálása egy autotranszformátor által letranszformált és a teljesítménykártya egy áramköre által 200 vagy 230 VAC értékre beállított hálózati feszültségűre.

séggel történik. A zaj csökkentése és a ventilátorok élettartamának meghosszabbítása érdekében a rendszer biztosítja a ventilátorok be-ki kapcsolásának, valamint a kis és a nagy fordulatszám kiválasztásának lehetőségét.

3.3.4 A ventilátorok fordulatszámának szabályozása

A hűtőventilátorok vezérlése az érzékelő visszacsatolójele alapján történik, amely az alábbiak szerint szabályozza a ventilátorok működését és fordulatszámát.

1. IGBT-hőérzékelő által mért hőmérséklet. Ennek a hőmérsékletnek az alapján a ventilátor kikapcsolhat, illetve kis vagy nagy fordulatszámra működhet.

IGBT-hőérzékelő	Hőmérséklet
A ventilátor kis fordulatszámra BEkapcsol	45 °C
A ventilátor kicsiról nagy fordulatszámra kapcsol	50 °C
A ventilátor nagyról kis fordulatszámra kapcsol	40 °C
A ventilátor kis fordulatszámra Kikapcsol	30 °C

Táblázat 3.2 IGBT-hőérzékelő

2. A teljesítménykártya környezetihőmérséklet-érzékelője által mért hőmérséklet. Ennek a hőmérsékletnek az alapján a ventilátor kikapcsolhat vagy nagy fordulatszámra működhet.

Teljesítménykártya – környezet	Hőmérséklet
A ventilátor nagy fordulatszámra BEkapcsol	45 °C
A ventilátor nagy fordulatszámra Kikapcsol	40 °C
A ventilátor nagy fordulatszámra BEkapcsol	<10 °C

Táblázat 3.3 Teljesítménykártya környezetihőmérséklet-érzékelője

3. A vezérlőkártya hőérzékelője által mért hőmérséklet. Ennek a hőmérsékletnek az alapján a ventilátor kikapcsolhat vagy kis fordulatszámra működhet.

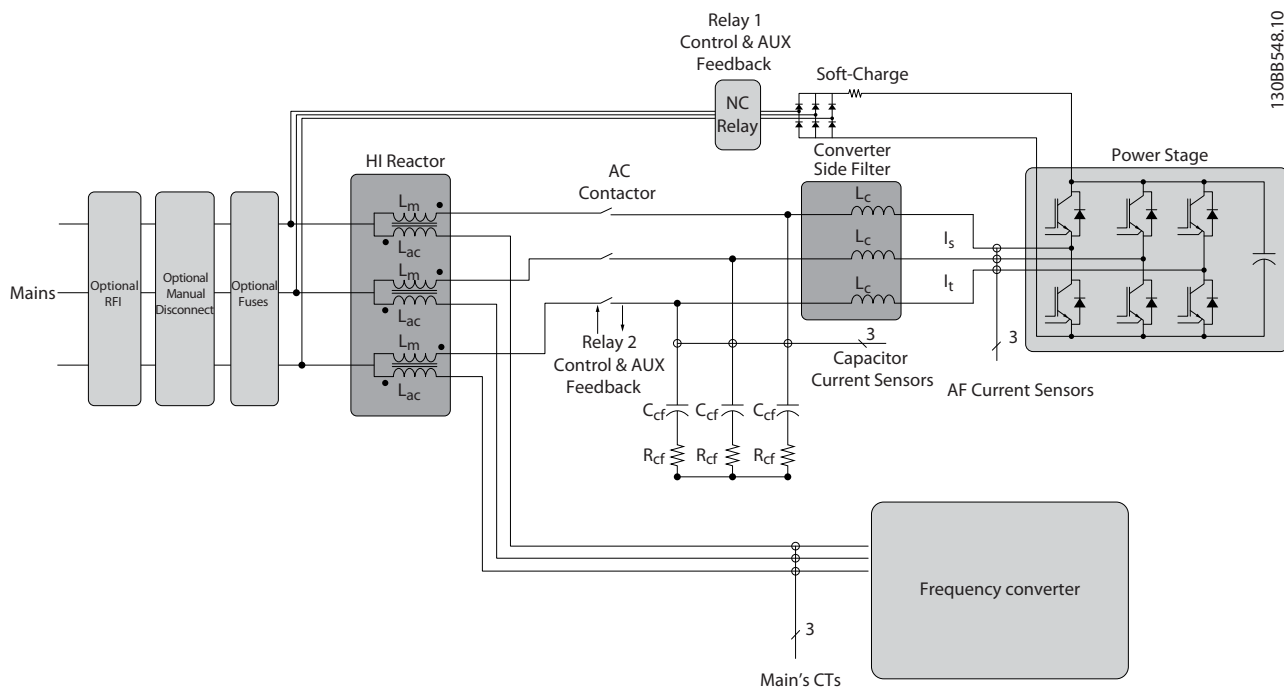
Teljesítménykártya – környezet	Hőmérséklet
A ventilátor kis fordulatszámra BEkapcsol	55 °C
A ventilátor kis fordulatszámra Kikapcsol	45 °C

Táblázat 3.4 Vezérlőkártya hőérzékelője

4. Az áram értéke. Ha az injektált áram meghaladja a névleges áram 60%-át, a ventilátor kis fordulatszámra bekapcsol.

3.3.5 Kis harmonikusterhelésű hajtás

A kis harmonikusterhelésű hajtás (Low Harmonic Drive, LHD) egy aktív szűrő (Active Filter, AAF) részből és egy frekvenciaváltó részből áll. Az AAF rész aktívan kompenzálja a hálózat harmonikustorzítását, melyet a frekvenciaváltó generál. Ettől eltekintve, az aktív szűrő rész működése ugyanolyan, mint az önálló AAF aktív szűrőé.



13088548.10

3

Ábra 3.3 Az LHD belső áramköre

4 Hibaelhárítás

4

4.1 Hibaelhárítási tippek

Mielőtt a szűrő javításával próbálkozna, olvassa el az alábbi tippeket, amelyek segítségével megkönnyíthető a munka, és esetleg megelőzhető a funkcionális alkatrészek elkerülhető sérülései.

1. Tartsa szem előtt a szűrő belsejében jelen lévő feszültséggel kapcsolatos figyelmeztetéseket. Mielőtt megkezdene a munkát a berendezésen, mindig ellenőrizze, nincs-e AC bemeneti feszültség és DC-buszfeszültség. A szűrőben bizonyos pontok a negatív DC-buszhoz kapcsolódnak és potenciáljuk egyezhet a buszával, jóllehet a rajzokon semleges referenciának tűnhetnek.
Ne feledje, hogy a berendezés tápjának lekapcsolása után E házméret esetén még 40 percig, D házméret esetén még 20 percig feszültség lehet jelen a szűrőben. A kislési idő pontos értékét leolvashatja a szűrő ajtajának külső részén elhelyezett címkéről.
2. Soha ne kapcsoljon tápot olyan berendezésre, amelyről úgy gondolja, hogy meghibásodhatott. A szűrőnek számos olyan alkatrésze van, amely meghibásodva további alkatrészekben is kárt okozhat a táp bekapcsolása esetén.
3. Soha ne engedje, hogy a szűrő hibavédelmi áramköreinek bármelyike is helytelenül működjön. Ennek elkerülhető alkatrész-károsodás lehet a következménye, és személyi sérülést is okozhat.
4. Mindig a gyártó által jóváhagyott cserealkatrészt használjon. A szűrő bizonyos specifikációkon belüli működésre van kialakítva. Nem megfelelő alkatrészek használata esetén megváltozhatnak a tűrőhatárok, és ez a berendezés további sérüléséhez vezethet.
5. Olvassa el a kezelési és a javítási kézikönyvet. A legjobb megközelítés a berendezés alapos megismerése. Bármilyen bizonytalanság esetén forduljon a gyártóhoz vagy a hivatalos szervizhez.
6. A szűrő javítása után mindig el kell végezni a *javítás utáni tesztek*et.

4.2 Hibaelhárítás hibajelenség alapján

A *Táblázat 4.1* egy ellenőrzőlistát tartalmaz. Az ellenőrzőlista útmutatást nyújt számos tétel vizsgálatához a szűrő bármilyen szervizelési eljárása során.

A szűrő processzora a szűrő belső funkciói mellett a be- és kimeneteket is figyeli, így vészjelzés vagy figyelmeztetés esetén nem feltétlenül magával a berendezéssel van baj. A probléma alapvető oka sok esetben az AAF és az azonos transzformátorra kapcsolt egyéb készülékek közötti interakció. Az 5. fejezetben (*Az aktív szűrő és a hálózat*) részletesen tárgyaljuk a szűrő és a rendszer hibaelhárításának olyan területeit, amelyeket egy tapasztalt javító szakembernek jól kell ismernie ahhoz, hogy hatékonyan állítsa fel a diagnózisait. A szűrő javítása után mindig el kell végezni a *javítás utáni tesztek*et.

4.3 Szemrevételezés ellenőrzés

Az alábbi táblázat számos olyan állapotot ismertet, amely a hibaelhárítási eljárás elején szemrevételezés ellenőrzést tesz szükségessé.

Vizsgált tétel	Leírás
CT-visszacsatolás és egyéb segédberendezés	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze az aktív szűrőnek visszacsatolójelet szolgáltató áramérzékelők működését és telepítését. Ellenőrizze, megfelelően csatlakozik-e a CT-visszacsatolás az AFC-kártyához: MK101 (5 A), MK108 (1 A). Keresse meg az aktív szűrő tápoldalán a kiegészítő berendezéseket, kapcsolókat, lekapcsolókat, bemeneti biztosítékokat/megszakítókát. Ellenőrizze az átkötéseket a CT csatlakozóján. Ellenőrizze ezeknek az egységeknek a működését és az állapotát, hogy nem ezek okozzák-e a működési hibát.
A kábelek nyomvonal	<ul style="list-style-type: none"> Ne vezesse a kábeleket a levegőben. Ne vezesse egymással párhuzamosan a hálózati és a jelkábeleket, vagy ha ez elkerülhetetlen, igyekezzen 150-200 mm távolságot tartani közöttük, vagy vezető anyagból készült, földelt válaszfallal elválasztani őket egymástól. Ha a telepítés Észak-Amerikában történik, a vezérlőkábel és az erősáramú kábel külön védőcsőbe kerüljön.
Vezérlőkábelek	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze a csatlakozásokat és a kábelek épségét (szakadás, sérülés). Ellenőrizze, helyes-e a CT polaritása. Összegző CT-k használata esetén a polaritás és a sorrend helyességét is ellenőrizze. Ellenőrizze, azonos-e a CT-k névleges értéke (összegző CT-k esetében is). Ellenőrizze a jelek feszültségforrását. Ellenőrizze, hogy a hosszú kábelek vagy a kis keresztmetszet nem vezetnek-e a maximális CT-teher túllépéséhez. Bár a telepítési körülményektől függően nem mindig van szükség árnyékolt kábelre vagy sodort érpárra, mégis mindig ajánlott a használatuk. Ellenőrizze, megfelelő-e az árnyékolás végződése. Lapozza fel a földelt árnyékolt kábelekkel foglalkozó szakaszt a 2. fejezetben. Ha a telepítés Észak-Amerikában történik, a vezérlőkábel és az erősáramú kábel külön védőcsőbe kerüljön.

Vizsgált tétel	Leírás
Hűtés és légrések	<ul style="list-style-type: none"> Győződjön meg róla, hogy be van helyezve az alsó tömitőlemez. Ellenőrizze a hűtőventilátorok üzemállapotát. Ellenőrizze az ajtószűrőket. Ellenőrizze, nincsenek-e elzáródva a légcsatornák a készülékházban és a hátsó csatornában. Ellenőrizze, megvan-e a 225 mm-es felső légrés a szükséges hűtő légáram biztosításához.
Kijelző	<ul style="list-style-type: none"> A szűrő kijelző- és kezelőegységének kijelzőjén megtekinthetők a figyelmeztetések, a vészjelzések, a szűrő állapota, a korábbi hibák és számos egyéb fontos információk.
Belső rész	<ul style="list-style-type: none"> Az aktív szűrő belsejének mentesnek kell lennie a szennyeződéstől, a fémhulladéktól, a nedvességtől és a korróziótól. Ellenőrizze, nincsenek-e elégett vagy sérült feszültség alatt álló alkatrészek, illetve katasztrófát okozó alkatrész-meghibásodás miatti szénlerakódások. Keressen repedéseket vagy töréseket az erőátviteli felvesztők házán, illetve törött alkatrészház-darabokat a berendezés belsejében.
EMC-szemponatok	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze, hogy megfelelő-e a telepítés az elektromágneses összeférhetőség szempontjából. Részleteket az aktív szűrő kezelési útmutatójában és kézikönyvünk 5. fejezetében találhat.
Környezeti feltételek	<ul style="list-style-type: none"> Bizonyos körülmények esetén ezek a berendezések maximum 45 °C környezeti hőmérsékleten üzemeltethetők. A páratartalom szintje nem érheti el a 95%-ot, és nem lehet lecsapódás. Ellenőrizze, nincsenek-e ártalmas szennyeződések, például kénalapú vegyületek a levegőben.
Földelés	<ul style="list-style-type: none"> A berendezésnek külön földelővezetékre van szüksége, amely a készülékvázat az épület földeléséhez köti. Ellenőrizze a földelőcsatlakozások minőségét: erősen tartanak-e, és mentesek-e az oxidációtól. Védőcső használata vagy a szűrő fémfelületre szerelése nem megfelelő földelés.
Tápvezetékek	<ul style="list-style-type: none"> Ellenőrizze, nincs-e valahol érintkezési hiba. Ellenőrizze, nincs-e kiégett biztosíték. Ellenőrizze, megfelelők-e a biztosítékok.

Vizsgált tétel	Leírás
Rezgés	<ul style="list-style-type: none">• Figyelje meg, nem hat-e a berendezésre szokatlan mértékű rezgés.• A szűrőt szilárdan kell felszerelni, legfeljebb 1 G mértékű rezgésnek lehet kitéve.• Ha a nagyobb mértékű rezgés miatt lökéscsillapító szerelvényeket kell használni, ellenőrizze, hogy ezek nincsenek-e megrepedve, és jól működnek-e.

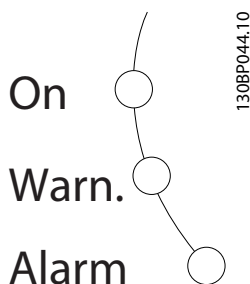
4

Táblázat 4.1 Szemrevételezéses ellenőrzés

4.4 Hibajelenségek

4.4.1 Nincs kijelzés

A LCP kétféle elemével ad kijelzést. Az egyik a háttérvilágításos alfanumerikus LCD kijelző, a másik pedig a három LED jelzőfény az LCP alsó részén. Ha a bekapcsolásjelző LED világít (zölden), a kijelző azonban sötét, akkor maga az LCP hibásodott meg, ki kell cserélni.



De győződjön meg róla, hogy a kijelző teljesen sötét. Ha akár csak egyetlen karakter is látható az LCP kijelzőjének felső sarkában, vagy csak egy pont, akkor valószínűleg megszakadt a kommunikáció a vezérlőkártyával. Ilyesmi jellemzően akkor látható, ha a szűrőbe soros busz kommunikációs opciókártya van telepítve, de vagy nincs jól csatlakoztatva, vagy nem működik megfelelően.

Ha semmilyen kijelzés nem látható, akkor másutt kell keresni a probléma forrását. Folyassa az eljárást a 6.3.1 *Nem működő kijelző tesztje* hibaelhárítási lépéseivel.

4.4.2 Megszakadozó kijelzés

Ha a teljes kijelző és a bekapcsolásjelző LED is kikapcsol vagy villog, ez arra utal, hogy a táp (SMPS) éppen kikapcsol túlterhelés miatt. Ennek a nem megfelelő vezérlőkábel vagy a szűrő meghibásodása lehet az oka.

Első lépésként a vezérlőkábelrel kapcsolatos problémát kell kizárni. Ehhez válasszon le minden vezérlőkábelt úgy, hogy lecsatolja a vezérlőkapcsokat a vezérlőkártyáról.

Ha a kijelző világos marad, akkor a vezérlőkábel okozza a problémát (a szűrőn kívül). Ellenőrizze a teljes vezérlőkábelt zárlat és rossz csatlakozás szempontjából.

Ha a kijelző ezután is kikapcsol, akkor folytassa a nem működő kijelző tesztjével, mintha egyáltalán nem világított volna a kijelző.

4.5 Figyelmeztetések és vészjelző üzenetek

4.5.1 Figyelmeztetések/vészjelzések kódlistája

A figyelmeztetéseket és vészjelzéseket a megfelelő LED-ek jelzik a szűrő elülső részén, és a kijelzőn egy kód jelenik meg.

A **figyelmeztetés** olyan állapotot vagy trendet jelez, amely figyelmet igényel vagy igényelhet. A figyelmeztetés addig marad aktív, amíg a kiváltó oka meg nem szűnik. Bizonyos körülmények között a működés folytatódhat.

Leoldás vészjelzés esetén következik be, leoldáskor megszűnik az áraminjektálás a hálózatba. A leoldás a vészjelzést kiváltó állapot megszüntetése után a [Reset] gomb megnyomásával vagy digitális bemeneten keresztül (5-1*-es paraméter) törölhető. A vészjelzést kiváltó esemény nem tehet kárt a szűrőben, és nem okozhat veszélyes helyzetet. Az ok megszüntetése után a működés felújításához törölni kell a vészjelzéseket.

Ezt háromféle módon lehet megtenni:

1. Az LCP [Reset] gombjának megnyomásával
2. Digitális hibatörlési bemeneti paranccsal
3. Soros kommunikáción keresztül adott hibatörlési jellel

MEGJEGYZÉS

Az LCP [RESET] gombjával végzett kézi hibatörlés után a berendezés újraindításához meg kell nyomni az [AUTO ON] gombot.

Blokkolós leoldásra akkor kerül sor, ha a felmerülő vészjelzés olyan hibát jelez, amely kárt tehet a szűrőben vagy a csatlakoztatott berendezésekben. Leáll az injektálás a hálózat irányába. Blokkolós leoldás csak a berendezés ki-be kapcsolásával törölhető, megszüntetve ezzel a leoldást kiváltó állapotot. A probléma elhárítása után csak a vészjelzés villog tovább, amíg hibatörlést nem végeznek a szűrőn.

Az X jelzés az alábbi táblázatban azt jelzi, hogy művelet történik. A figyelmeztetés megelőzi a vészjelzést.

4

Sz.	Leírás	Figyelmeztetés	Vészjelzés/ leoldás	Vészjelzés/ leoldás blokkolással
1	10 V-os táp elégtelen	X		
4	Hálózati fáziskiesés	(X)	(X)	(X)
5	Magas DC-köri feszültség	X		
6	Alacsony DC-köri feszültség	X		
7	DC-túlfeszültség	X	X	
8	Alacsony DC-feszültség	X	X	
13	Túláram	X	X	X
14	Földelési hiba	X	X	X
15	Nem kompatibilis hardver		X	X
16	Rövidzárlat		X	X
17	Vezérlőszó időtúllépése	(X)	(X)	
23	Belső ventilátor hibája	X		
24	Külső ventilátor hibája	X		
29	Hűtőborda-hőmérséklet	X	X	X
33	Bekapcsolási hiba		X	X
34	Terepibusz-kommunikációs hiba	X	X	
38	Belső hiba		X	X
39	Hűtőborda-érzékelő		X	X
40	27-es digitális kimenet túlterhelése	(X)		
41	29-es digitális kimenet túlterhelése	(X)		
42	X30/6-os vagy X30/7-es digitális kimenet túlterhelése	(X)		
46	Teljesítménykártya tápja		X	X
47	24 V-os táp elégtelen	X	X	X
48	1,8 V-os táp elégtelen		X	X
60	Külső retesz	X		
65	Vezérlőkártya túlmelegedése	X	X	X
66	Alacsony hűtőborda-hőmérséklet	X		
67	Megváltozott opció-konfiguráció		X	
68	Biztonsági stop aktiválva	(X)	(X) ¹⁾	
70	Érvénytelen frekvenciaváltó-konfiguráció			X
79	Érvénytelen teljesítménykonfiguráció		X	X
80	Frekvenciaváltó alapértelmezett értékre inicializálva		X	
250	Új pótalkatrész			X
251	Új Típuskód		X	X
300	Hálózati mágneskapcsoló hibája		X	
301	Lágytöltőköri mágneskapcsoló hibája		X	
302	Kondenzátor-túláram	X	X	
303	Kondenzátor földelési hibája	X		X
304	DC-túláram	X	X	
305	Hálózati frekvencia korlátja		X	
306	Kompenzáció korlátja	X		
308	Ellenállás hőmérséklete	X		X
309	Hálózati földelési hiba		X	
311	Kapcsolási frekvencia korlátja		X	
314	Automatikus CT-megszakítás		X	
315	Automatikus CT-hiba		X	
316	CT-elhelyezési hiba	X		

Sz.	Leírás	Figyelmeztetés	Vészjelzés/ leoldás	Vészjelzés/ leoldás blokkolással
317	CT-polaritáshiba	X		
318	CT-arányhiba	X		
319	Megszaladt follower			X
320	AC-ellenállás hűtőbordahibája	X		
321	Feszültségkiegyensúlyozatlanság >3%	X		
322	Teljesítménykártya 5 V-os tápja elégtelen			X
323	Negatív 15 V-os táp elégtelen			X
324	Pozitív 15 V-os táp elégtelen			X

Táblázat 4.2 Figyelmeztetések/vészjelzések kódlistája

(X) Programozható: paraméterfüggő.

¹⁾ Nincs lehetőség paraméter-választással történő automatikus hibatörlésre.

LED-jelzés	
Figyelmeztetés	sárga
Vészjelzés	piros villogás
Leoldás blokkolással	sárga és piros

FIGYELMEZTETÉS 1, 10 V-os táp elégtelen

A vezérlőkártya feszültsége az 50-es csatlakozón 10 V alatt van.

Csökkentse az 50-es csatlakozó terhelését, mert a 10 V-os táp túlterhelt. Max. 15 mA vagy min. 590 Ω.

Ennek az állapotnak az oka a csatlakoztatott potenciométerben lévő zárlat vagy a potenciométer helytelen huzalozása lehet.

Hibaelhárítás: Válassza le a vezetéket az 50-es csatlakozóról.

Ha a figyelmeztetés eltűnik, a problémát az ügyfél általi huzalozás okozza. Ha a figyelmeztetés nem tűnik el, cserélje ki a vezérlőkártyát.

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 4, Hálózati fáziskiesés

A hálózati csatlakozás felőli oldalon hiányzik egy fázis, vagy túl nagy a hálózati feszültség kiegyensúlyozatlansága.

Hibaelhárítás: Ellenőrizze a szűrő tápfeszültségének kiegyensúlyozatlanságát és hálózati biztosítékait.

FIGYELMEZTETÉS 5, Magas DC-köri feszültség

A közbensőkör (DC-kör) feszültsége nagyobb, mint a nagyfeszültség figyelmeztetési korlát értéke. A korlát a szűrő névleges feszültségétől függ. A berendezés aktív marad.

A feszültségkorlátokat lásd a névleges értékek táblázatában ().

FIGYELMEZTETÉS 6, Alacsony DC-köri feszültség

A közbensőkör (DC-kör) feszültsége kisebb, mint a kisfeszültség figyelmeztetési korlát értéke. A korlát a szűrő névleges feszültségétől függ. A berendezés aktív marad.

A feszültségkorlátokat lásd a névleges értékek Táblázat 1.4aiban.

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 7, DC-túlfeszültség

Ha a közbensőköri (DC-köri) feszültség meghaladja a korlátot, ez egy idő után leoldást okoz.

A feszültségkorlátokat lásd a névleges értékek Táblázat 1.4aiban.

A 7. vészjelzés esetén kétféle hibaelhárítási eljárás áll rendelkezésre, a vészjelzés jelentkezésének idejétől függően.

A 7. vészjelzés (DC-túlfeszültség) közvetlenül az aktív szűrő elindítása után jelentkezik:

- Kapcsolja ki az aktív szűrőt.
- Ellenőrizze a berendezést földelési hiba szempontjából: mérje meg az LCL-szűrő, az AC-kondenzátorok és a csillapító ellenállások vezetékének földellenállását megohmmérő segítségével.
- Végezze el az AC-kondenzátorok és az áramtávodók tesztjét.
- Ellenőrizze, jól vannak-e rögzítve az áramtávodók és az AFC-kártya csatlakozói.
- Ellenőrizze az AC-kondenzátorok áramtávodóinak kábeleit.
- Cserélje ki az AFC-kártyát.

A 7. vészjelzés (DC-túlfeszültség) az aktív szűrő működése közben jelentkezik:

Végezzen hálózati rezonanciatesztet
(6.3.7 Hálózati rezonanciateszt).

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 8, Alacsony DC-feszültség

Ha a közbensőköri (DC-köri) feszültség az „alacsony feszültség” határérték alá esik, a szűrő ellenőrzi, van-e 24 V-os tartalék táp. Ha nincs 24 V-os tartalék táp, a szűrő a megadott késleltetés után leold. A késleltetés a berendezés teljesítményétől függ.

A feszültségkorlátokat lásd a névleges értékek Táblázat 1.4aiban.

Hibaelhárítás:

Ellenőrizze, hogy a tápfeszültség megegyezik-e a szűrő feszültségével.

Hajtsa végre a bemeneti feszültség tesztjét (6.1 Bevezetés).

Hajtsa végre a lágytöltőkör tesztjét (6.1 Bevezetés).

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 13, Túláram

Az inverter árama túllépte az előírt korlátot (ez körülbelül a névleges áram 300%-a). Ez általában az áram vezérlő-hurkának hibájára utal az aktív szűrő hardverének meghibásodása következtében. A hálózati feszültség nem várt nagyobb feszültségtűskéi ugyancsak okozhatnak túláram miatti vészjelzést. Ha a vészjelzés a hibatörlés után ismét jelentkezik, ez az aktív szűrő hardverének meghibásodását jelzi.

Az áramleoldási pontokat lásd az *Táblázat 1.3*ban.

Hibaelhárítás:

Hajtsa végre az IGBT és az LCL-szűrő komponenseinek tesztjeit (6.1 Bevezetés).

Hajtsa végre a bemeneti feszültség tesztjét (6.1 Bevezetés).

VÉSZJELZÉS 14, Földelési hiba

A belső inverter IGBT-áramtávadói által mért összegáram nem egyenlő nullával. A hálózati fázisok földzárlatosak a szűrő és a hálózat közötti kábelben vagy magában a szűrőben.

A leoldási szint a szűrő névleges áramának 50%-a.

Hibaelhárítás:

Kapcsolja ki a szűrőt.

Ellenőrizze a berendezést földelési hiba szempontjából: mérje meg az LCL-szűrő elemei vezetékének földellenállását megohmmérő segítségével.

Mérje meg a vonalfeszültséget a hálózati aktív szűrő-csatlakozókon. Mindhárom feszültségértéknek egyeznie kell a telepítés névleges feszültségével.

VÉSZJELZÉS 15, Nem kompatibilis hardver

Egy csatlakoztatott opció a jelenlegi vezérlőpulttal (hardverrel vagy szoftverrel) nem működőképes.

Jegyezze le a következő paraméterek értékét, és forduljon Danfoss-szállítójához:

15-40 FC Type

15-41 Power Section

15-42 Voltage

15-43 Software Version

15-45 Actual Typecode String

15-49 SW ID Control Card

15-50 SW ID Power Card

15-60 Option Mounted

15-61 Option SW Version (minden opciónyíláshoz)

VÉSZJELZÉS 16, Rövidzárlat

Rövidzárlat az IGBT-inverterben vagy az invertercsatlakozókon.

A leoldási szint kb. a túláram leoldási szintjének 120%-a (lásd: *Táblázat 1.3*).

Hibaelhárítás:

Hajtsa végre az IGBT tesztjét (6.1 Bevezetés)

Cserélje ki a teljesítménykártyát.

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 17, Vezérlőszó időtúllépése

Nincs kommunikáció a szűrővel.

A figyelmeztetés csak abban az esetben aktív, ha a 8-04 Control Word Timeout Function nem Kikapcsolva értékre van állítva.

Ha a 8-04 Control Word Timeout Function Stop és leoldás értékre van állítva, akkor a szűrő figyelmeztetést ad, és egészen a leoldásig fékez, közben vészjelzést adva.

Hibaelhárítás:

Ellenőrizze a soros kommunikációs kábel csatlakozásait.

Növelje meg a 8-03 Control Word Timeout Time értékét.

Ellenőrizze a kommunikációs berendezés működését.

Ellenőrizze, hogy a telepítés az EMC-követelményeknek megfelelően történt-e. Lásd: 5 Az aktív szűrő és a hálózat.

FIGYELMEZTETÉS 23, Belső ventilátor hibája

A ventilátorfigyelmeztető funkció egy többletvédelmi funkció, mely azt ellenőrzi, hogy üzemel-e, illetve be van-e szerelve a ventilátor. A ventilátorfigyelmeztetés a 14-53 Fan Monitor segítségével kikapcsolható ([0] Tiltva értékre állítva).

A berendezés figyelmezteti a ventilátorok szabályozott feszültségét.

Hibaelhárítás:

Ellenőrizze a ventilátor ellenállását (lásd: 6.1 Bevezetés).

Ellenőrizze a lágytöltőkörü biztosítékokat (lásd: 6.1 Bevezetés).

FIGYELMEZTETÉS 24, Külső ventilátor hibája

A ventilátorfigyelmeztető funkció egy többletvédelmi funkció, mely azt ellenőrzi, hogy üzemel-e, illetve be van-e szerelve a ventilátor. A ventilátorfigyelmeztetés a 14-53 Fan Monitor segítségével kikapcsolható ([0] Tiltva értékre állítva).

A berendezés figyelmezteti a ventilátorok szabályozott feszültségét.

Hibaelhárítás:

Ellenőrizze a ventilátor ellenállását (lásd: *6 Tesztelési eljárások*).

Ellenőrizze a lágytöltőkörü biztosítékokat (lásd: *6 Tesztelési eljárások*).

VÉSZJELZÉS 29, Hűtőborda-hőmérséklet

A hűtőborda hőmérséklete túllépte a maximumot. A hőmérsékleti hibát nem lehet addig törölni, amíg a hűtőborda hőmérséklete nem csökken egy megadott érték alá. A leoldási és hibatörlési pont a szűrő teljesítményétől függ.

A leoldási szinteket lásd: *Táblázat 1.4.*

Hibaelhárítás:

- Túl magas környezeti hőmérséklet.
- Elégtelen légrés a frekvenciaváltó alatt és felett.
- Piszkos hűtőborda.
- Gátolt levegőáramlás a berendezés körül.
- Sérült hűtőborda-ventilátor.

VÉSZJELZÉS 33, Bekapcsolási hiba

Rövid időn belül túl sok bekapcsolás történt. Várjon, amíg a berendezés lehűl, és eléri üzemi hőmérsékletét.

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 34, -kommunikációs hiba

A terepi busz nem működik a kommunikációs opcióskártyán.

VÉSZJELZÉS 38, Belső hiba

Belső hiba esetén megjelenik egy kódszám az alábbi táblázat alapján.

Hibaelhárítás

Kapcsolja ki, majd be a berendezést.

Ellenőrizze, megfelelően van-e telepítve az opció.

Keressen érintkezési hibát vagy hiányzó kábelt.

Lehet, hogy fel kell venni a kapcsolatot a Danfoss-szállítóval vagy a szervizszéleggel. A további hibaelhárítási utasításokhoz jegyezze fel a kódszámot.

Sz.	Szöveg
0	A soros port nem inicializálható. Forduljon Danfoss-szállítójához vagy a Danfoss szervizszélegéhez.
256-258	Az elektromos rész EEPROM-adatai hibásak vagy túl régiek.
512-519	Belső hiba. Forduljon Danfoss-szállítójához vagy a Danfoss szervizszélegéhez.
783	Min./max. korlátokon túli paraméterértékek
1024-1284	Belső hiba. Forduljon Danfoss-szállítójához vagy a Danfoss szervizszélegéhez.
1299	Az opciósoftver az A nyílásban túl régi.
1300	Az opciósoftver a B nyílásban túl régi.
1302	Az opciósoftver a C1 nyílásban túl régi.
1315	Az opciósoftver az A nyílásban nincs támogatva (nincs engedélyezve).

Sz.	Szöveg
1316	Az opciósoftver a B nyílásban nincs támogatva (nincs engedélyezve).
1318	Az opciósoftver a C1 nyílásban nincs támogatva (nincs engedélyezve).
1379-2819	Belső hiba. Forduljon Danfoss-szállítójához vagy a Danfoss szervizszélegéhez.
2820	LCP-verem túlcseréje
2821	Soros port túlcseréje
2822	USB-port túlcseréje
3072-5122	A paraméter értéke kívül esik a határokon.
5123	Opció az A nyílásban: a hardver nem kompatibilis a vezérlőpult hardverével.
5124	Opció a B nyílásban: a hardver nem kompatibilis a vezérlőpult hardverével.
5125	Opció a C0 nyílásban: a hardver nem kompatibilis a vezérlőpult hardverével.
5126	Opció a C1 nyílásban: a hardver nem kompatibilis a vezérlőpult hardverével.
5376-6231	Belső hiba. Forduljon Danfoss-szállítójához vagy a Danfoss szervizszélegéhez.

VÉSZJELZÉS 39, Hűtőborda-érzékelő

A hűtőborda hőmérséklet-érzékelője nem ad visszacsatolójelet.

Az IGBT-hőérzékelő jele nem elérhető a teljesítménykártyán. A probléma helye lehet a teljesítménykártya, a kapuáramkör-kártya vagy a kettő közötti szalagkábel.

FIGYELMEZTETÉS 40, 27-es digitális kimenet túlterhelése

Ellenőrizze a 27-es kimenetre kapcsolt terhelést, vagy távolítsa el a rövidzárlatos csatlakozást. Ellenőrizze a következőt: *5-00 Digital I/O Mode* és *5-01 Terminal 27 Mode*.

FIGYELMEZTETÉS 41, 29-es digitális kimenet túlterhelése

Ellenőrizze a 29-es kimenetre kapcsolt terhelést, vagy távolítsa el a rövidzárlatos csatlakozást. Ellenőrizze a következőt: *5-00 Digital I/O Mode* és *5-02 Terminal 29 Mode*.

FIGYELMEZTETÉS 42, X30/6-os vagy X30/7-es digitális kimenet túlterhelése

X30/6 esetén ellenőrizze az X30/6-os kimenetre kapcsolt terhelést, vagy távolítsa el a rövidzárlatos csatlakozást. Ellenőrizze a következőt: *5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

X30/7 esetén ellenőrizze az X30/7-es kimenetre kapcsolt terhelést, vagy távolítsa el a rövidzárlatos csatlakozást. Ellenőrizze a következőt: *5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

VÉSZJELZÉS 46, Teljesítménykártya tápja

A teljesítménykártya tápja tartományon kívül esik.

A kapcsolóüzemű tápegység (SMPS) háromféle tápot generál a teljesítménykártyán: 24 V, 5 V, +/- 18 V. 24 VDC áramellátás és MCB 107 opció esetén a figyelés a 24 V-os és az 5 V-os tápra korlátozódik. Háromfázisú hálózati feszültséggel történő táplálás esetén a figyelés mind a három tápra kiterjed.

FIGYELMEZTETÉS 47, 24 V-os táp elégtelen

A 24 V-os egyenáram mérése a vezérlőkártyán történik. Valószínűleg túlterhelt a külső 24 VDC tápegység. Ellenkező esetben forduljon a Danfoss-szállítóhoz.

FIGYELMEZTETÉS 48, 1,8 V-os táp elégtelen

A vezérlőkártyán használt 1,8 VDC feszültségű táp kívül van a megengedett határértékeken. A táp mérése a vezérlőkártyán történik. Ellenőrizze, nem hibás-e valamelyik vezérlőkártya. Ha a berendezés rendelkezik opciókártyával, ellenőrizze, nincs-e túlfeszültségi állapot.

FIGYELMEZTETÉS 60, Külső retesz

Egy digitális bemeneti jel a frekvenciaváltón kívüli hibaállapotot jelez. Egy külső retesz leoldásra utasította a frekvenciaváltót. Szüntesse meg a külső hibaállapotot. A normál működés folytatásához adjon 24VDC értékű feszültséget a külső reteszként beállított csatlakozóra. Végezzen hibatörést a frekvenciaváltón.

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 65, Vezérlőkártya túlmelegedése

A vezérlőkártya hibajelzést okozó hőmérséklete 80 °C.

Hibaelhárítás

- Ellenőrizze, hogy a környezeti hőmérséklet az üzemelési korlátokon belül van-e.
- Ellenőrizze, nincsenek-e eltömődve a szűrők.
- Ellenőrizze a ventilátor működését.
- Ellenőrizze a vezérlőkártyát.

FIGYELMEZTETÉS 66, Alacsony hűtőborda-hőmérséklet

Ez a figyelmeztetés az IGBT-modulban lévő hőmérséklet-érzékelőn alapul. A figyelmeztetést aktiváló hőmérsékletértékkel kapcsolatban lásd: .

Hibaelhárítás:

A rendszer 0 °C-os hűtőborda-hőmérsékletet mért. Ez azt jelentheti, hogy hibás a hőmérséklet-érzékelő, ezért a ventilátor-fordulatszám maximálisra emelkedik. Ha megszakad az érzékelő vezetéke az IGBT és a kapuáramkör-kártya között, annak ez a figyelmeztetés az eredménye. Az IGBT-hőérzékelőt is ellenőrizze (lásd: 6.2.5 A közbenső rész tesztje).

VÉSZJELZÉS 67, Megváltozott opciómodul-konfiguráció

A legutóbbi kikapcsolás óta opciót telepítettek a készülékbe vagy távolítottak el belőle. Ellenőrizze, szándékos konfiguráció-módosításról van-e szó, és végezzen hibatörést a berendezésen.

VÉSZJELZÉS 68, Biztonsági stop aktiválva

A szűrő leoldott, mert megszűnt a 24 VDC feszültségű jel a 37-es csatlakozón. A normál működés folytatásához adjon 24 VDC feszültséget a 37-es csatlakozóra, és végezzen hibatörést a szűrőn.

70. VÉSZJELZÉS: Érvénytelen frekvenciaváltó-konfiguráció

A vezérlőkártya és a teljesítménykártya nem kompatibilisek. Forduljon szállítójához a berendezés adattábláján szereplő típuskóddal, valamint a kártyák cikkszámával kompatibilitás ellenőrzéséhez.

VÉSZJELZÉS 79, Érvénytelen teljesítménykonfiguráció

Nincs telepítve skálázókártya, vagy helytelen a cikkszám. Nem sikerült telepíteni MK102 konnektort a teljesítménykártyára.

80. VÉSZJELZÉS: Frekvenciaváltó alapértelmezett értékre inicializálva

A paraméterek a kézi hibatörés után alapértelmezett értékükre állnak. A vészjelzés törléséhez végezzen hibatörést a berendezésen.

FIGYELMEZTETÉS 250, Új pótalkatrész

Az elektromos részt vagy a kapcsolóüzemű tápegységet kicserélték. A szűrő típuskódját az EEPROM-ban kell tárolni. Állítsa be a 14-23 *Typecode Setting* segítségével a megfelelő típuskódot a berendezés címkéje alapján. A befejezéshez válassza ki a „Mentés az EEPROM-ba” pontot.

FIGYELMEZTETÉS 251, Új típuskód

Kicserélték a teljesítménykártyát vagy egyéb elemeket, és módosították a típuskódot. Végezzen hibatörést a figyelmeztetés eltüntetéséhez és a normál működés folytatásához.

VÉSZJELZÉS 300, Hálózati vezérlési hiba

A 300. vészjelzés akkor jelenik meg, ha a visszacsatolójel a mágneskapcsoló hibáját jelzi – azt, hogy a mágneskapcsoló nem a várt állapotban van, vagyis nem zárható vagy nem nyitható, esetleg maga a visszacsatolójel hibás.

Hibaelhárítás:**Vezérlő- és visszacsatoló kábelek ellenőrzése**

Ellenőrizze, megfelelőek-e a vezérlő- és visszacsatoló kábelek, és stabilak-e az elektromos csatlakozások. A vezérlőkonzol 24 VDC kimenetét a 12-es, a mágneskapcsoló visszacsatolójelét pedig a 32-es csatlakozó szolgáltatja. A mágneskapcsoló táplálását egy kontrolltranszformátor biztosítja a teljesítménykártya reléjén keresztül. Szemrevételezéssel ellenőrizze, hogy nincs-e fizikai sérülés a vezetékek szigetelésén. Ezt a vezérlő- és a visszacsatoló kábelek esetében egyaránt végre kell hajtani. Végezzen folytonossági tesztet az esetleges huzalszakadások megállapítására.

Hajtsa végre a vezérlőkártya digitális be- és kimeneteinek tesztjét (6.3.8 *Vezérlőkártya digitális be- és kimeneteinek tesztje*).

Mágneskapcsoló tesztje

Végezze el a mágneskapcsoló folytonossági tesztjét a bemeneti csatlakozó és a kimeneti csatlakozók között. Ha bebizonyosodik a folytonosság, akkor ki kell cserélni a mágneskapcsoló biztosítékát. Az is szükséges, hogy ne legyen folytonosság a 3 fázis bármely két tesztpontja között sem a bemeneti, sem a kimeneti oldalon.

Hálózatkiadás

A hálózati feszültség kiesése esetén a mágneskapcsoló kinyit. Ellenőrizze a hálózati tápot, és mérlegelje az automatikus hibatörés alkalmazását.

Egyéb

Ha a fenti tesztek egyike sem jelzett problémát, akkor cserélje ki a teljesítménykártyát.

VÉSZJELZÉS 301, SC vezérlési hiba

A visszacsatolójel a lágytöltőköri mágneskapcsoló hibáját jelzi – azt, hogy a mágneskapcsoló nem a várt állapotban van, vagyis nem zárható vagy nem nyitható, esetleg maga a visszacsatolójel hibás.

Frissítés az 1.7 verziószámú vagy újabb szoftverben.

Hibaelhárítás:

Végezze el a 300. vészjelzésnél ismertetett mágneskapcsolóteszteket.

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 302, Kondenzátor túlárama

Az LCL-szűrő AC-kondenzátorai túl nagy áramot észleltek.

Az áramleoldási pontokat lásd itt: *1.5 Névleges értékek táblázatai*.

Hibaelhárítás

- Ellenőrizze, hogy megfelelő-e a névleges feszültség paraméterének (300-10) beállítása. Ha a névleges feszültség paraméterének beállítása Auto, akkor változtassa a paraméter értékét a telepítés névleges értékére.
- Ellenőrizze, megfelel-e a telepítésnek az elhelyezési CT-paraméter (300-26-os paraméter).
- Végezzen hálózati rezonanciatesztet (6.3.7 Hálózati rezonanciateszt)

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 303, Kondenzátor földelési hibája

Földelési hiba észlelve az LCL-szűrő AC-kondenzátorainak áramában. Az LCL-szűrő CT-inek összegárama meghaladja a teljesítményegység-függő (PUD) szintet.

Hibaelhárítás:

- Kapcsolja ki a szűrőt.
- Ellenőrizze a berendezést földelési hiba szempontjából: mérje meg az LCL-szűrő elemei vezetékének földellenállását megohmmérő segítségével.
- Végezze el az AC-kondenzátorok és az áramtávadók tesztjét (6.1 Bevezetés).
- Ellenőrizze, jól vannak-e rögzítve az áramtávadók és az AFC-kártya csatlakozói.
- Ellenőrizze az AC-kondenzátorok áramtávadóinak kábeleit.
- Cserélje ki az AFC-kártyát.

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 304, DC-túláram

Az IGBT-áramérzékelők túlzott áramot észleltek a DC-köri kondenzátorbankon.

Hibaelhárítás

- Ellenőrizze a hálózati biztosítékokat, és győződjön meg róla, hogy mindhárom hálózati fázis feszültség alatt áll.
- Ellenőrizze, megfelel-e a telepítésnek az elhelyezési CT-paraméter (300-26-os paraméter).
- Végezzen hálózati rezonanciatesztet (6.3.7 Hálózati rezonanciateszt)

VÉSZJELZÉS 305, Hálózati frekvencia korlátja

A hálózati frekvencia kívül esik a korlátokon (50 Hz – 60 Hz) +/-10%. Ellenőrizze, hogy megfelel-e a hálózati frekvencia a termék specifikációinak. A vészjelzés hálózat-kiesést is jelezhet 1-3 elektromos ciklusra.

Az aktív szűrőnek szinkronizálnia kell a hálózati feszültséget a DC-köri feszültség szabályozása és kompenzálóáram injektálása érdekében. Az aktív szűrő fázisszinkronizáló hurok (PLL) segítségével követi nyomon a hálózati feszültség frekvenciáját.

Az aktív szűrő indulásakor a PLL az LCL-szűrő AC-kondenzátoráramai (az áramtávadótól) alapján végzi el az inicializálást 200 ms periódusra. A PLL inicializálási periódusa után az aktív szűrő invertere megkezd a kapcsolást; a PL bemeneteként a kondenzátoráramok helyett a becsült hálózati feszültség lesz használatban. A PLL nem tolerálja az AC-kondenzátor-áramtávadók hibás bekötését vagy elhelyezését.

Hibaelhárítás:

- Kapcsolja ki a szűrőt.
- Ellenőrizze a berendezést földelési hiba szempontjából: mérje meg az LCL-szűrő elemei vezetékének földellenállását megohmmérő segítségével.
- Végezze el az AC-kondenzátorok és az áramtávadók tesztjét (6. fejezet).
- Ellenőrizze, jól vannak-e rögzítve az áramtávadók és az AFC-kártya csatlakozói.
- Ellenőrizze az AC-kondenzátorok áramtávadóinak kábeleit.
- Cserélje ki az AFC-kártyát.
- A bizonyos események által kiváltott automatikus átkapcsolás a hálózat és egy generátor között ilyen vészjelzéshez vezető hálózatkimaradást okozhat. Ebben az esetben használja az automatikus hibatörést.

VÉSZJELZÉS 306, Kompenzáció korlátja

A kompenzálóáram meghaladja a berendezés kapacitását. A berendezés teljes kompenzációval működik.

A 306. figyelmeztetés tájékoztató jellegű, nem hibás működést jelez.

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 308, Ellenállás hőmérséklete

Túlságosan magas hűtőborda-hőmérséklet észlelve.

A hőmérséklet-visszacsatolás egy NTC termisztor segítségével történik, amely a csillapító ellenállásra van szerelve a hűtőbordán. A berendezés kiszámítja a hőmérsékletet, és összehasonlítja azt a teljesítményegység-függő (PUD) vészjelzési szinttel.

A PUD-figyelmeztetési szint elérése esetén megjelenik a 308. figyelmeztetés. Ez azt jelzi, hogy az ellenállás hőmérséklete közel van a vészjelzési szinthez.

Hibaelhárítás:

Ellenőrizze a következőket:

- Túl magas környezeti hőmérséklet
- Elégtelen légrés a berendezés alatt és felett
- Piszkos hűtőborda
- Gátolt levegőáramlás a berendezés körül
- Sérült hűtőborda-ventilátor

FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS 309, Hálózati földelési hiba

Földelési hiba észlelve a CT-k hálózati áramának mérése alapján.

A három hálózati CT összegárama túl nagy. A 309. vészjelzés csak akkor aktiválódik, ha 400 ms-on belül mindegyik mintán észlelhető a földelési hiba.

Hibaelhárítás:

Ellenőrizze a telepítés hálózati CT-it és huzalozását.

Cserélje ki az AFC-kártyát.

VÉSZJELZÉS 311, Kapcsolási frekvencia korlátja

A berendezés átlagos kapcsolási frekvenciája túllépte a korlátot.

Ha a tényleges kapcsolási frekvencia 10 elektromos cikluson át meghaladja a 6 kHz-et, akkor aktív lesz a 311. vészjelzés.

A tényleges kapcsolási frekvenciát a P98-21-es szervizparaméter tartalmazza. MEGJEGYZÉS: Semmilyen szervizparamétert nem módosítson, hacsak nem utasítja erre a jelen javítási kézikönyv.

Hibaelhárítás

Végezzen hálózati rezonanciatesztet (6.3.7 Hálózati rezonanciateszt)

VÉSZJELZÉS 314, Automatikus CT-megszakítás

A felhasználó megszakította az automatikus CT-észlelést.

VÉSZJELZÉS 315, Automatikus CT-hiba

Az automatikus CT-észlelés végrehajtása során hiba történt.

Az automatikus CT-észlelés a következő esetekben nem működik: ha van telepítve összegző áramváltó, ha az aktív szűrő táplálása feszültségnövelő vagy -csökkentő transzformátoron keresztül történik, vagy ha a szűrő < a CT primer 10%-ánál. Ha az automatikus CT-észlelés sikertelen, programozza be kézzel a CT-paramétereket.

FIGYELMEZTETÉS 316, CT-elhelyezési hiba

Az automatikus CT funkció nem tudja meghatározni a CT-k megfelelő helyét.

Ha az automatikus CT-észlelés sikertelen, programozza be kézzel a CT-paramétereket.

FIGYELMEZTETÉS 317, CT-polaritáshiba

Az automatikus CT funkció nem tudja meghatározni a CT-k helyes polaritását.

Ha az automatikus CT-észlelés sikertelen, programozza be kézzel a CT-paramétereket.

FIGYELMEZTETÉS 318, CT-arányhiba

Az automatikus CT funkció nem tudja meghatározni a CT-k helyes primer névleges értékét.

Ha az automatikus CT-észlelés sikertelen, programozza be kézzel a CT-paramétereket.

VÉSZJELZÉS 319, Megszaladt follower

A visszacsatolójel alapján fut egy olyan follower AF, amely nem kapott futási parancsot. A follower azonosítóját a jelentésben szereplő érték adja meg.

Hibaelhárítás:

- Ellenőrizze a follower egységet.
- Ellenőrizze a vezérlőkábelt.

FIGYELMEZTETÉS 320, AC ellenállás hűtőbordahiba

Az AC-ellenállás hűtőborda-hőmérsékletének visszacsatolása nincs csatlakoztatva, vagy alacsony hőmérsékletet jelez.

FIGYELMEZTETÉS 321, Feszültségkiegyensúlyozatlanság >3%

Lehet, hogy a hálózati csatlakozás felőli oldalon hiányzik egy fázis, vagy túl nagy a hálózati feszültség kiegyensúlyozatlansága.

Hibaelhárítás: Ellenőrizze a szűrő tápfeszültségének kiegyensúlyozatlanságát és hálózati biztosítékait.

VÉSZJELZÉS 322, Teljesítménykártya 5 V-os tápja elégtelen

A teljesítménykártya által biztosított 5 V-os táp elégtelen.

Hibaelhárítás:

- Cserélje ki az AFC-kártyát.
- Cserélje ki a teljesítménykártyát.

VÉSZJELZÉS 323, Negatív 15 V-os táp elégtelen

A negatív 15 V-os táp elégtelen.

Hibaelhárítás:

- Végezze el az AC-kondenzátorok és az áramtávadók tesztjét (6. fejezet).
- Ellenőrizze, jól vannak-e rögzítve az áramtávadók és az AFC-kártya csatlakozói.
- Ellenőrizze az AC-kondenzátorok áramtávadóinak kábeleit.
- Cserélje ki az AFC-kártyát.

VÉSZJELZÉS 324, Pozitív 15 V-os táp elégtelen

A pozitív 15 V-os táp elégtelen.

Hibaelhárítás:

- Végezze el az AC-kondenzátorok és az áramtávadók tesztjét (6. fejezet).
- Ellenőrizze, jól vannak-e rögzítve az áramtávadók és az AFC-kártya csatlakozói.
- Ellenőrizze az AC-kondenzátorok áramtávadóinak kábeleit.
- Cserélje ki az AFC-kártyát.

13. Adjon az aktív szűrőre start parancsot.
14. Figyelje, csökkent-e a teljes felharmonikus áram és a feszültségtorzítás. Ha nem, ellenőrizze a CT-bemenetet/telepítést általános és konfigurációs hibák szempontjából.
15. Készítsen biztonsági másolatot a paraméter-beállításokról az LCP memóriájában (0-50-es paraméter).

4.6 Javítás utáni tesztek

Ha egy szűrő javításon vagy meghibásodás gyanúja miatt tesztelésen esik át, a berendezés újbóli üzembe helyezése előtt végre kell hajtani az alábbi eljárást annak biztosítására, hogy a berendezés valamennyi áramköre megfelelően működjön.

1. Hajtsa végre a szemrevételezéses ellenőrzés eljárásait a 4-1. táblázat alapján.
2. A statikus teszt eljárásával ellenőrizze, biztonságosan beindítható-e a berendezés.
3. Kapcsolja be a berendezés AC tápját.
4. Készítsen biztonsági másolatot a paraméter-beállításokról az LCP memóriájában (0-50-es paraméter).
5. Programozza be a szűrőt a CT-telepítés alapján a következő paraméterekben: Hely (300-26), CT primer feszültsége (300-22).
6. Végezzen automatikus CT-észlelést (300-29), ha teljesülnek a következő feltételek: a CT-k a PCC oldalra (a transzformátor felé) vannak telepítve, a CT-k nem használnak összegző transzformátort, a szűrő táplálása nem transzformátoron keresztül történik, és a szűrő > a CT primer 10%-ánál.
7. Ellenőrizze a szűrő paramétereit a CT-telepítés alapján a következő paraméterekben: Primer névl. érték (300-20), Sorrend (300-24), Polaritás (300-25).
8. Szerelje fel a CT-rövidzárát a CT-bemeneti csatlakozó mindhárom CT-bemenetére (gyárilag előre felszerelve).
9. Adjon az aktív szűrőre start parancsot.
10. Ellenőrizze, hogy a LCP által kijelzett szűrőáram kisebb-e a névleges szűrőáram 15%-ánál. Ha nagyobb, végezzen hardverhiba-ellenőrzést.
11. Állítsa el az aktív szűrőt, és távolítsa el mindhárom CT rövidzáró sarut.
12. Ellenőrizze a szűrő paramétereit az alkalmazás követelményei alapján a következő paraméterekben: Prioritás (300-01), Harmonikusválasztási mód (300-00 és 300-30) és Telj.tényező-ref. (300-35).

5 Az aktív szűrő és a hálózat

5.1 Hálózatváltozatok

5.1.1 Hálózatkonfigurációk

Az aktív szűrők valamennyi tipikus hálózatkonfiguráción működnek:

- 3 fázis, 3 vezeték
- 3 fázis, 4 vezeték
- Földelt csillag
- Földeletlen/szigetelt csillag
- Delta kapcsolás
- 50 Hz +/-10%-os tűrés
- 60 Hz +/-10%-os tűrés

5.1.2 Hálózati impedancia

A hálózati impedanciát a táp rövidzárási vagy százalékimpedanciája jelenti. Rövid kábelekkel (500 m alatt) rendelkező elosztóhálózatokban a transzformátor vagy a hálózati generátor rövidzárási impedanciája (rövidzárási feszültsége) megfelel a hálózati impedancia minimális értékének a közös csatlakozási ponton (PCC). A maximális érték a kisfeszültségű hálózati huzalok típusától, hosszától, valamint a magasabb feszültségű hálózat impedanciájától függ. Ha az értékek ismeretlenek, a táptranzformátor rövidzárási impedanciája értékének kétszerese lesz a becsült maximum.

A szűrő megfelelő árama a hálózati impedancia függvénye. Nagyobb impedancia esetén a szűrő 10%-os javítóárama kisebb lesz.

Az aktív szűrőknél nincs korlátozva a hálózat legkisebb impedanciája. A telepítés szempontjából azonban fontos, hogy a hálózat elérhető zárlati árama kisebb legyen a szűrő névleges értékének 3%-át kitevő lehetséges kondenzátor-túláramnál.

5.1.3 Feszültség-előtorzítás

Az aktív szűrők nemszinuszos feszültség melletti működésre is alkalmasak. A 10% alatti teljes harmonikus feszültségtorzítás nem befolyásolja az aktív szűrő teljesítményét.

Ha aktív front end alapú hajtások vagy egyéb aktív bemeneti készülékek vannak ugyanazon a hálózaton, akkor

a nagy kapcsolási zaj túlterhelheti az LCL-szűrő csillapító ellenállását. A feszültségharmonikusok amplitúdója a 25. rend felett nem lehet nagyobb 3%-nál.

A 302. FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS (Kondenzátor túlárama) rendszerint nagy feszültség-előtorzítást vagy nagy hálózati impedanciát jelez.

5.2 Áramkorlát

5.2.1 Hálózati fáziskiesés és fáziskiegyensúlyozatlanság miatti leoldások

Az aktív szűrő az AC-kondenzátorok áramának mérésével monitorozza a fáziskieséseket. Ha ilyet észlel, egy idő után a 4. VÉSZJELZÉS: Hálózati fáziskiesés kíséretében leold. A fáziskiesés észlelésére történő reakció ideje kb. 0,5 s.

A bemeneti feszültség kiegyensúlyozatlansága esetén egyik fázis sem tűnik el teljesen. Nem lesz aktív a 4. VÉSZJELZÉS. A következő leoldásos vészjelzések azonban aktiválódnak:

- 7. FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS: DC-túlfeszültség
- 302. FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS: Kondenzátor túlárama
- 304. FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS: DC-túláram
- 311. VÉSZJELZÉS: Kapcsolási frekvencia korlátja
- 321. FIGYELMEZTETÉS: Feszültségkiegyensúlyozatlanság >3%

A hálózati feszültség erős kiegyensúlyozatlansága vagy a fáziskiesés voltmérővel észlelhető, a vonalfeszültség mérésével.

5.2.2 Feszültségeseések és -ingadozások

Az aktív szűrők használhatók olyan hálózatokon, amelyekben feszültségeseések és -ingadozások vannak. Az aktív működés a feszültségeseések időtartamától, mélységétől, valamint az érintett fázisok számától függ. Ha a feszültségeseések miatt az aktív szűrő komponenseinek sérülése fenyeget, az aktív szűrő működése a következő hibajelzések kíséretében leáll:

- 4. FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS: Hálózati fáziskiesés
- 300. VÉSZJELZÉS: Hálózati vezérlési hiba
- 305. VÉSZJELZÉS: Hálózati frekvencia korlátja

5.2.3 Kompatibilitás a hálózat egyéb berendezéseivel

A legtöbb probléma a nagyfrekvenciás kapcsolásiáram-harmonikusok keringésével függ össze, amelyeket aktív bemeneti készülékek generálnak az elosztórendszer komponensei (erősáramú kábelek, táptranzformátorok stb.) szórt kapacitásának köszönhetően. A nagyfrekvenciás áramharmonikusok keringése interakciót okozhat az azonos buszhoz csatlakoztatott egyéb berendezésekkel, megnövelve a semleges áramok amplitúdóját és aktiválva a zérus sorrendű relék működését.

Földzárlat-védelemmel (földzárlatrelékkel) kapcsolatos problémák

A földzárlatokat rendszerint toroid transzformátorokkal vagy nulla-föld bekötéssel csatlakoztatott zérus sorrendű relék eliminálják. Az áramelosztó rendszerbe bekötött aktív szűrőnek köszönhetően a nagyfrekvenciás kapcsolásiáram-harmonikusok a hálózati szórt kapacitása révén a földbe távoznak. Ennek a földzárlatrelék helytelen működése az eredménye.

A probléma megoldása érdekében cserélje a földzárlatrelét nem érzékeny nagyfrekvenciás relére.

Szünetmentes tápegységekkel kapcsolatos problémák

Az aktív szűrő kapcsolási zaja a hálózati tápon torzítás okozhat a szünetmentes tápegységen. A hálózati feszültség nagyfrekvenciás kapcsolási harmonikusai zavarhatják a szünetmentes tápegység áramkimaradás-érzékelőjét. Ennek következtében a szünetmentes tápegység képtelen lehet az akkumulátoros működésről visszakapcsolni a hálózati tápfeszültségre.

A probléma egyik lehetséges megoldása a szünetmentes tápegység áramkimaradás-érzékelője beállításának módosítása a megfelelő paraméterek segítségével. Egy másik lehetősége a szünetmentes tápegység cseréje egy olyan egységre, amely nem érzékeny a nagyfrekvenciás kapcsolási harmonikusokra.

5.2.4 Hálózati rezonancia

Az aktív szűrők az esetek túlnyomó többségében nincsenek hatással a terhelésre rezonanciaállapot formájában. Az aktív szűrők legalább a 31. rendű harmonikusig képesek rezonanciaállapotban működni.

A terhelési oldalra telepített CT-k esetén az elektromos rendszerben az aktív szűrő és a terhelés között kialakuló rezonáns állapotok nem zavarják az aktív szűrő működését. Kis hálózati terhelés mellett a hálózat rezonanciafrekvenciája a hálózat terhelésével együtt változik, és zavarhatja az aktív szűrőt. Ez a PCC oldalra telepített CT-

kkal rendelkező szűrők (kis terhelés mellett) instabil állapotához vagy megszaladás (szabályozhatatlan) kompenzációjához vezethet. A probléma elkerülése érdekében vagy használja az altatási üzemmód funkciót a szűrő kis terhelés melletti deaktiválására, vagy alkalmazzon szelektív harmonikuskompenzációt, kihagyva a kis terhelés rezonanciapontja körüli tartományt.

Hálózati rezonancia esetén a következő leoldásokra kerülhet sor:

- 7. FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS: DC-túlfeszültség
- 302. FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS: Kondenzátor túlárama
- 304. FIGYELMEZTETÉS/VÉSZJELZÉS: DC-túláram
- 311. VÉSZJELZÉS: Kapcsolási frekvencia korlátja

Általában véve, a hosszú kábelekkel (500 m felett) rendelkező elosztóhálózatokban nagyobb a valószínűsége a rezonancia miatti problémáknak, mint a rövid kábelű hálózatokban.

5.2.5 A vezérlőlogikával kapcsolatos problémák

A vezérlőlogikával kapcsolatos problémák diagnosztizálása gyakran nem egyszerű, mivel ezek rendszerint nem okoznak hibajelzést. A panasz jellemzően csupán annyi, hogy a szűrő nem reagál a parancsra.

A szűrő úgy van kialakítva, hogy különböző jeleket tudjon fogadni. A hibaelhárításhoz először azt állapítsa meg, milyen típusú jeleket kap a szűrő. A berendezés hat digitális bemenettel (18-as, 19-es, 27-es, 29-es, 32-es, 33-as) és két analóg bemenettel (53-as és 54-es) rendelkezik. (Lásd: A szűrő be- és kimenetei.) Az ilyen jellegű problémák behatárolásának legjobb módszere a berendezés által megjelenített állapotinformációk felhasználása. A 0-2* Kijelző paramétercsoport segítségével beállítható, hogy a kijelző 2. és 3. sorában a bejövő jelek legyenek láthatók. Ha a kijelzőn leolvasható a jel, akkor a mikroprocesszor észlelte azt. Ezek az adatok a 16-6*-os paramétercsoportban is leolvashatók.

Ha a kijelzőn nem jelenik meg megfelelő jel, a következő lépés annak megállapítása, hogy eljut-e a jel a szűrő bemeneti csatlakozóra. Ez voltmérő és oszcilloszkóp segítségével ellenőrizhető, a bemeneti csatlakozó jeltesztje (lásd 6. fejezet) alapján. Ha a jel a csatlakozón jelen van, akkor a vezérlőkártya meghibásodott, ki kell cserélni. Ha a jel nincs jelen a csatlakozón, akkor a hiba a szűrőn kívül keresendő. Ezután a jelet adó áramkört és a hozzá kapcsolódó vezetéseket kell ellenőrizni.

5.2.6 Programozási problémák

VIGYÁZAT!

A helytelen paraméter-beállítások nem tesznek kárt az aktív szűrőben, de nagyon kedvezőtlen hatással lesznek a hálózatra, és esetleg sérülést okozhatnak a hálózathoz csatlakoztatott egyéb berendezésben.

Az aktív szűrő működési problémáinak hátterében a berendezés helytelenül beprogramozott paraméterei is állhatnak. Három olyan terület van, amelynek hibás programozása hatással lehet a szűrő működésére:

- CT-beállítások
- Referenciák és korlátok
- I/O-konfiguráció

Helytelenül beállított referenciák vagy korlátok esetén a szűrő működése lassúbb lesz az optimálisnál. Például ha a teljesítménytényező-paraméter referenciája túl kis értékre van állítva, akkor a berendezés nem képes teljes mértékben kompenzálni a meddőáramokat. A paramétereket az adott telepítésnek megfelelően kell beállítani. A referenciák a 300-0*-s paramétercsoportban állíthatók be.

Helytelen I/O konfigurációs esetén a szűrő rendszerint nem reagál az utasításokra. Ismételten megjegyezzük, hogy minden egyes bemeneti és kimeneti vezérlőkapocshoz külön paraméter-beállítás tartozik. Ezek határozzák meg a szűrő reakcióját az adott bemeneti jelre, valamint az adott kimenetre kerülő jel típusát. Az I/O funkciók előkészítésének eljárása két lépésből áll: a kívánt I/O csatlakozót be kell kötni, és a hozzá tartozó paramétert megfelelően be kell állítani. A vezérlőkapcsok programozása az 5-0*-s és a 6-0*-s paramétercsoportban történik.

5.3 Az aktív szűrő belső problémái

A szűrő erőáramú komponenseinek meghibásodásával összefüggő problémák túlnyomó többsége azonosítható szemrevételezéses ellenőrzéssel és a tesztek között ismertetett statikus tesztekkel. Olyan problémák is felmerülhetnek azonban, amelyek diagnosztizálásához más módszert kell alkalmazni. Az alábbiakban a leggyakoribb problémákat ismertetjük.

5.3.1 Túlmelegedési hibák

Ha túlmelegedésre figyelmeztető jelzés jelenik meg, akkor ellenőrizze, hogy valóban túlmelegedésről van-e szó a szűrőben, vagy meghibásodott a hőérzékelő. Ha valóban túlmelegedett a szűrő valamely komponense, az a berendezés külsején is könnyen megérezhető. Ha nem erről van szó, akkor a hőérzékelőt kell ellenőrizni. Ehhez a

hőérzékelő tesztjének eljárását kell végrehajtani, amelyhez ohmmérő szükséges.

5.3.2 Áram-visszacsatolással kapcsolatos problémák

VIGYÁZAT!

Az áramváltók helytelen huzalozása vagy telepítése nem tesz kárt az aktív szűrőben, de nagyon kedvezőtlen hatással lesz a hálózatra, és esetleg sérülést okozhat a hálózathoz csatlakoztatott egyéb berendezésben.

Az ügyfél áramváltói (CT) által szolgáltatott megfelelő áram-visszacsatolójelek rendkívül fontosak az aktív szűrő helyes működése érdekében. Az aktív szűrő üzembe helyezésekor a legtöbb probléma az ügyfél áramváltóinak helytelen telepítéséhez vagy huzalozásához kapcsolódik.

Az aktív szűrő üzembe helyezése előtt tanácsos szemrevételezéssel ellenőrizni a CT-k telepítését és huzalozását a 4-1. táblázatban foglalt leírás alapján. Ha nincs mód szemrevételezésre, akkor mérje meg a CT áram-visszacsatolójeleit az áramváltó bemeneti csatlakozóin 1 A vagy 5 A névleges értékű áramszonda segítségével, az áramváltók szekunder névleges értékétől függően.

A DC-köri feszültség és a szűrő kimeneti áramának figyelése az LCP-n a szűrő működése közben elegendő információval szolgál a CT áram-visszacsatolójeleiről. A DC-köri feszültség jelzett értékének csaknem állandónak kell lennie, 20 V-nál kisebb ingadozással.

Az LCL-szűrő fojtótekerceinek akusztikus zaja helytelen CT-telepítést és aktív szűrő-működést jelezhet. A zajnak nagyjából egyenletesnek kell lennie, az aktív szűrő instabil működését jelző csattanások nélkül. A kisméretű zaj oszcillációja rendszerint a hálózat vagy a terhelés oszcillálását jelzi.

Az ügyfél áramváltói helyes működésének biztosítása érdekében érdemes figyelni az áram-visszacsatolójelek hullámalakját. Ez elvégezhető egy 5 A névleges értékű áramszonda és egy oszcilloszkóp segítségével. Az CT-k áramát és a vonaláramot kell mérni. A jel alakja különböző értékek mellett azonos kell, hogy legyen.

5.3.3 Zaj a CT-bemeneten

Az aktív szűrő vezérlőlogikája hibatűrést biztosít a CT-bemenetek zajával szemben. A 3 kHz feletti nagyfrekvenciás zaj nem befolyásolja az aktív szűrő teljesítményét. Ha azonban a zaj amplitúdója kétszer akkora, mint a tényleges jelé, az a bemeneti analóg áramkör telítéséhez vezethet. Ennek következtében gyengülhet a hálózati harmonikusok kompenzációjának minősége. A nagy amplitúdójú zaj a CT-bemeneteken gyakorlatilag valószínűtlen, rendszerint a CT vagy a huzalozás sérülését jelzi.

5.3.4 Az elektromágneses interferencia hatása

A szűrő működési zavarai csak ritkán vezethetők vissza az elektromágneses interferencia (EMI) jelenségére. Ilyenkor a következő káros EMI-hatásokról lehet szó:

- Átviteli hibák a soros kommunikációban
- CPU-kivételhibák
- Tisztázatlan okú szűrőleoldások

Gyakoribb eset, hogy egy másik közeli berendezés okoz zavart. Az egyéb ipari vezérlőberendezések rendszerint magas fokú EMI-védettséggel rendelkeznek. A nem ipari, kereskedelmi és fogyasztói berendezések azonban nemegyszer kisebb fokú EMI-vel szemben sem védettek. Az ilyen rendszerekre gyakorolt káros hatások az alábbiak lehetnek:

- Nyomás, áramlás- vagy hőmérséklet-jeladó jelének torzítása vagy rendellenes viselkedése
- Rádió és TV zavarása
- Telefon zavarása
- Adatok elveszése számítógépes hálózaton
- Digitális vezérlőrendszer hibái

6 Tesztelési eljárások

6.1 Bevezetés

FIGYELEM!

Elektromos veszély!

A szűrő elektromos részeinek érintése még a berendezésnek a váltakozó áramú tápról való lekapcsolása után is életveszélyes lehet. A táp lekapcsolása után D méretű ház esetén 20 percet, E méretű ház esetén 30 percet várjon, mielőtt bármilyen belső elektromos alkatrészhez hozzányúlna. Ennyi idő szükséges ahhoz, hogy a kondenzátorok teljesen kisüljenek. A kisülési idő pontos értékét leolvashatja a szűrő ajtajának külső részén elhelyezett címkéről.

Ebben a részben részletesen leírjuk a szűrő tesztelésére szolgáló eljárásokat. Kézikönyvünk előző részeiben ismertettük azokat a jelenségeket, riasztásokat és egyéb állapotokat, amelyek tesztelési eljárások végrehajtását teszik szükségessé a szűrő további diagnosztizálása érdekében. Ezekkel a tesztekkel megállapítható, hogy milyen javítási műveleteket kell elvégezni. Ismét hangsúlyozzuk: mivel a szűrő a bemeneti és a külső jeleket is figyel, megtörténhet, hogy a hibák forrása nem a szűrőn belül van. Az itt ismertetett tesztek számos ilyen állapotot is behatárolnak. A Szét- és összeszerelési útmutató részletesen leírja a szűrő egyes komponensei eltávolításának és visszaszerelésének mentetét.

A szűrő tesztjeit három csoportra osztottuk: *statikus tesztek*, *dinamikus tesztek* és *javítás utáni tesztek*. A statikus tesztek végrehajtásakor a szűrő nem kap tápot. A szűrővel kapcsolatos problémák többsége könnyen diagnosztizálható ezekkel a tesztekkel. A statikus tesztek csak csekély mértékű szétszerelést igényelnek, vagy egyáltalán nincs szükség szétszerelésre. A statikus tesztek célja a zárlatos elektromos komponensek vagy hibás érintkezések megkeresése. Ezeket a tesztek minden, gyaníthatóan hibás komponenst tartalmazó berendezésen hajtsa végre, mielőtt bekapcsolná a berendezés áramellátását.

VIGYÁZAT!

A dinamikus tesztelési eljárásokhoz hálózati táp szükséges. A hálózathoz csatlakoztatott valamennyi készülék és tápegység névleges feszültséget kap. Feszültség alatt álló szűrőn különös elővigyázatosság szükséges a tesztek végrehajtásához. A feszültség alatt álló alkatrészek érintése áramütést és személyi sérülést okozhat.

A dinamikus tesztek végrehajtásakor a szűrő áramellátása be van kapcsolva. A dinamikus tesztek a jeláramköröket

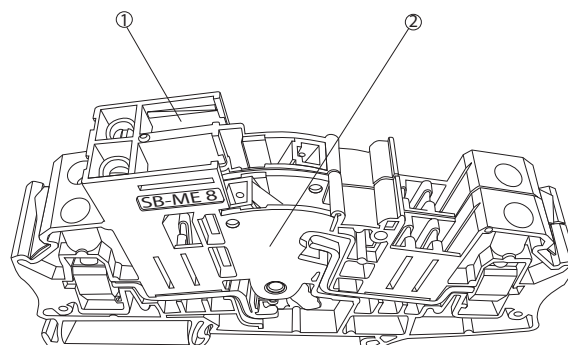
nyomon követve határolják be a meghibásodott komponenseket.

Cserélje ki a meghibásodott komponenseket, és a táp bekapcsolása előtt tesztelje újra a szűrőt az új komponenssel a *Javítás utáni hajtástervezet* szakasz alapján.

VIGYÁZAT!

Hálózati (primer oldali) áram

Az ügyfél által biztosított áramváltók (CT) szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót, ha van áram a hálózati (primer) oldalon, és az AFC-kártya NINCS összekötve a külső CT-csatlakozókkal. Az aktív szűrő szervizelésekor a fokozott biztonság érdekében a külső CT-k szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót. Ha az áramváltók szekunder oldala nincs rövidre zárva, miközben áram van a primer oldalon, és az AFC-kártya NINCS csatlakoztatva, akkor megsérülhet az áramváltó.



130BX359.10

Ábra 6.1 Rövidzáró csatlakozó

1	Rövidzáró saru	2	Rövidzáró csatlakozó
---	----------------	---	----------------------

Rövidzáró csatlakozó

Az ügyfél által biztosított áramváltók (CT) szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót, ha van áram a hálózati oldalon, és az AFC-kártya NINCS összekötve a külső CT-csatlakozókkal. Ha a CT szekunder oldala nincs rövidre zárva, a CT megsérülhet.

A csatlakoztatott AFC-kártya áramcsökkentő funkciót kínál.

Amikor az AFC-kártya nincs csatlakoztatva, rövidre kell zárni a szekunder oldalt.

A rövidzáró csatlakozót, amellyel az ügyfél által biztosított külső CT-k többnyire rendelkeznek, el kell távolítani az AFC-kártyának a CT-hez való csatlakoztatása után, de még az aktív szűrő használata előtt.

Biztonsági okokból zárja rövidre az ügyfél által biztosított külső CT-k szekunder oldalát minden esetben, amikor az AFC-kártya nem csatlakozik a külső CT-hez, még ha nincs is áram a hálózaton.

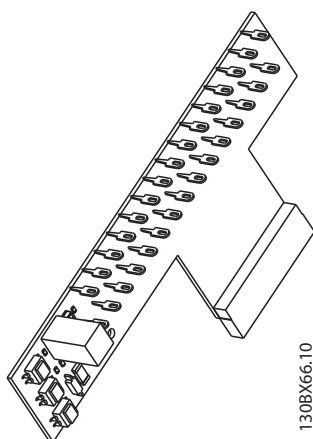
Az ügyfél által biztosított külső CT-k az MK101 (5 A) vagy az MK108 (1 A) konnektoron keresztül csatlakoznak az AFC-kártyához.

6.1.1 A teszteléshez szükséges eszközök

Digitális volt- vagy ohmmérő (690 V-os berendezés esetén 1200 VDC névleges feszültséggel)
Analóg voltmérő
Megohmmérő
Oscilloszkóp
Csipeszes ampermérő
Jelmérő kártya (cikkszám: 176F8437) és bővítkártya (cikkszám: 130B3147)
Osztott busz tápja (cikkszám: 130B3146)
Tápmínőség-analizátor: Fluke 435 (cikkszám: 130BB3173), Dranetz 4300, 4400 vagy hasonló

6.1.2 Jelmérő kártya

A szűrőn belüli áramkörök tesztelésére szolgáló jelmérő kártya jó hozzáférést biztosít a tesztelési pontokhoz. Az eszközt a teljesítménykártya MK104 csatlakozójába kell bedugni. A használatát a megfelelő eljárások leírásában ismertetjük. Az érintkezők részletes leírása megtalálható a 9.1.1 Tesztelőeszközök rész 9.1.1 Jelmérő kártya (cikkszám: 176F8437) szakaszában.



Ábra 6.2 Jelmérő kártya

6.2 Statikus tesztelési eljárások

6.2.1 Lágytöltőkör tesztje

Feltétlenül ügyeli kell a mérőműszer vezetékének polaritására, hogy a nem szabályszerű mérési érték valóban a komponens hibáját jelezze.

A teszt végrehajtása előtt meg kell róla bizonyosodni, hogy a F1, F2 és F3 lágytöltőköri ellenállások a lágytöltőköri kártyán jó állapotban vannak. Megszakadt biztosíték a lágytöltőköri kártyán belüli problémára utalhat. Folytassa a tesztelést.

A 6-6. ábrán a biztosítékok elhelyezkedése látható a lágytöltőköri kártyán. Az ábra csupán tájékoztatásul szolgál, a kártyát nem kell eltávolítani a teszteléshez.

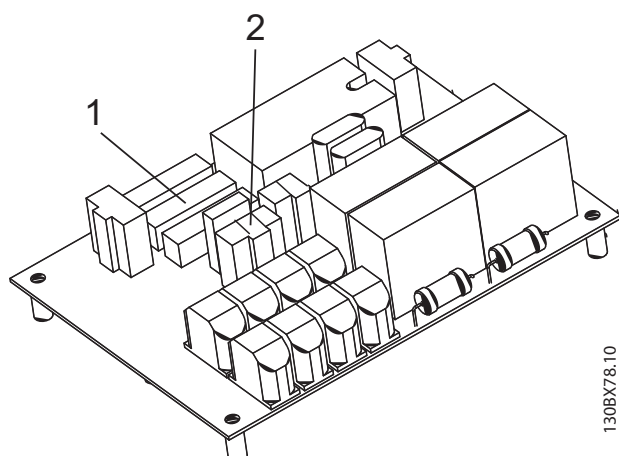
Válassza le az MK3 csatlakozást a lágytöltőköri kártyáról, és a lágytöltőkör és az egyenirányító tesztjeinek befejezéséig ne csatlakoztassa újra.

Lágytöltőköri biztosítékok tesztje

Digitális ohmmérővel végezze el az egyenirányító F1, F2 és F3 biztosítékának szakadásvizsgálatát a lágytöltőköri kártyán.

1. Mérje meg az F1 biztosítékot. Ha a mérés nyitott áramkört jelez, akkor a biztosíték megszakadt (kiégett).
2. Mérje meg az F2 biztosítékot. Ha a mérés nyitott áramkört jelez, akkor a biztosíték megszakadt (kiégett).
3. Mérje meg az F3 biztosítékot. Ha a mérés nyitott áramkört jelez, akkor a biztosíték megszakadt (kiégett).

Ha a mért érték 0Ω , az jó folytonosságot jelez. A megszakadt biztosítékokat (végtelen ellenállás) cserélje ki.



130BX78.10

Ábra 6.3 A lágytöltőköri kártya biztosítékainak helye

1	F1, F2 és F3 biztosíték	2	MK3 (a lágytöltőkör tesztjéhez le kell választani)
---	-------------------------	---	--

6

6.2.2 Lágytöltőköri egyenirányító tesztje

Válassza le a lágytöltőköri kártya MK3 konnektoráról az egyenáramú kábel csatlakozását.

Mivel az egyenirányító tesztjéhez szükség van a lágytöltőköri ellenállásra az áramkörben, az eljárás folytatása előtt ellenőrizze az ellenállás állapotát.

1. Mérje meg az ellenállást a lágytöltőköri kártya MK4 csatlakozójának A és B érintkezője között. 27 Ω -ot ($\pm 10\%$) kell mérni. Ha a mért érték kívül esik ezen a tartományon, az a lágytöltőköri ellenállás meghibásodását jelzi. Cserélje ki az ellenállást a 8. részben található szétszerelési eljárások alapján. Folytassa a tesztelést.

Ha hibás az ellenállás, de pillanatnyilag nem áll rendelkezésre cserealkatrész, a teszt hátralévő része végrehajtható úgy, hogy leválasztja a kábelt a lágytöltőköri kártya MK4 csatlakozójáról, és ideiglenes átkötést iktat be az A és a B tű közé. Ezzel létrejön a hátralévő tesztek végrehajtásához szükséges kapcsolat. A tesztelés végén ne felejtse el eltávolítani az ideiglenes átkötéseket.

A következő tesztekhez állítsa be a mérőműszert dióдавизsgálatra vagy Rx100 skálára.

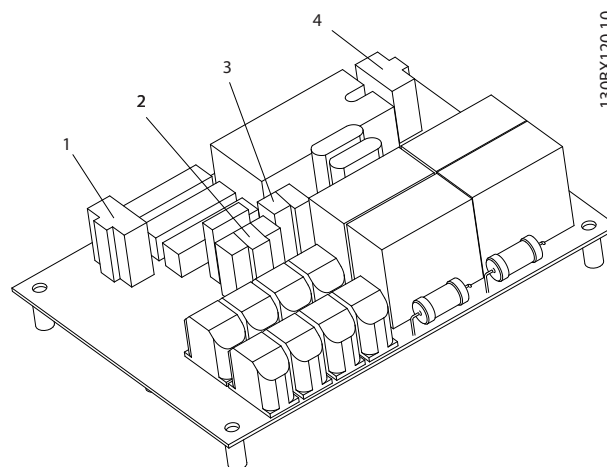
2. Csatlakoztassa a mérőműszer negatív (-) vezetékét az MK3 pozitív (+) érintkezőjéhez (A) (egyenáramú kimenet a DC-busz felé), a pozitív (+) vezetékét pedig az MK1 R, S és T kapcsához

(egymás után). Minden mérésnek feszültségesést kell jeleznie a diódán.

3. Most cserélje fel a vezetékeket: a mérőműszer pozitív (+) vezetékét csatlakoztassa az MK3 pozitív (+) érintkezőjéhez (A), a negatív (-) vezetékét pedig az MK1 R, S és T kapcsához (egymás után). Minden mérésnek nyitott áramkört kell jeleznie.
4. Csatlakoztassa a mérőműszer pozitív (+) vezetékét az MK3 negatív (-) érintkezőjéhez (C). A negatív (-) vezetékét csatlakoztassa MK1 R, S és T kapcsához (egymás után). Minden mérésnek feszültségesést kell jeleznie a diódán.
5. Most cserélje fel a vezetékeket: a mérőműszer negatív (-) vezetékét csatlakoztassa az MK3 negatív (-) érintkezőjéhez (C), a pozitív (+) vezetékét pedig az MK1 R, S és T kapcsához (egymás után). Minden mérésnek nyitott áramkört kell jeleznie.

A nem megfelelő mérési eredmény a lágytöltőköri egyenirányító meghibásodását jelzi. Az egyenirányító nem szervizelhető külön komponensként. Cserélje ki az egész lágytöltőköri kártyát a 8. részben található szétszerelési eljárások alapján.

A teszt végén újra csatlakoztassa az MK3 csatlakozót a lágytöltőköri kártyán.



130BX120.10

Ábra 6.4 A lágytöltőköri kártya csatlakozói

1	MK1	3	MK4
2	MK3	4	MK2

6.2.3 Az inverterrész tesztjei

Az elsősorban IGBT-kből álló inverterrésznek két funkciója van: egyrészt tápot biztosítani a DC-kondenzátorok számára, másrészt pedig visszainjektálni az áramot a villamosenergia-hálózatba. Az IGBT-k hatos csoportokban modulokat alkotnak. Méretétől függően a berendezés egy,

két vagy három IGBT-modullal rendelkezik. A szűrő valamennyi IGBT-modulján 3 snubber kondenzátor is található.

A teszt megkezdése előtt állítsa a mérőműszert diódamérő skálára. Ha előzőleg eltávolította a lágytöltőköri kártyát és a teljesítménykártyákat, akkor most szerelje vissza őket. Ne válassa le a kábelt a teljesítménykártya MK105 csatlakozójáról, mert megszakad az áramkör folytonossága.

6.2.3.1 Inverterteszt, I. rész

1. Csatlakoztassa a mérőműszer pozitív (+) vezetékét a teljesítménykártya MK105 DC-buszcsatlakozásának pozitív (+) érintkezőjéhez (A).
2. A mérőműszer negatív (-) vezetékét csatlakoztassa az LC-induktor szekunder oldalán az L1, L2, L3 kapcsolokhoz (egymás után).

Minden mérésnek végtelen értéket kell adnia. A műszer kijelzőjén először egy kis érték jelenik meg, amely lassan halad a végtelen felé, mivel a műszer feltölti a szűrő belső kapacitását.

6.2.3.2 Inverterteszt, II. rész

1. Most cserélje fel a vezetékeket: a mérőműszer negatív (-) vezetékét csatlakoztassa a teljesítménykártya MK105 DC-buszcsatlakozásának pozitív (+) érintkezőjéhez (A),
2. A mérőműszer pozitív (+) vezetékét csatlakoztassa az LC-induktor szekunder oldalán az L1, L2, L3 kapcsolokhoz (egymás után).

Minden mérésnek feszültségesést kell jeleznie a diódán.

Helytelen mérési érték

Ha a mért érték valamelyik invertertesztben helytelen, ez hibás IGBT-modult jelez. Cserélje ki az IGBT-modult a 7. és 8. részben ismertetett szétszerelési eljárások alapján. Két IGBT-modullal rendelkező berendezés esetén javasolt mindkét modult cserélni, akkor is, ha a tesztelés során az egyik hibátlannak bizonyul.

6.2.3.3 Inverterteszt, III. rész

1. Csatlakoztassa a mérőműszer pozitív (+) vezetékét a teljesítménykártya MK105 DC-buszcsatlakozásának negatív (-) érintkezőjéhez (B).
2. A mérőműszer negatív (-) vezetékét csatlakoztassa az LC-induktor szekunder oldalán az L1, L2, L3 kapcsolokhoz (egymás után).

Minden mérésnek feszültségesést kell jeleznie a diódán.

6.2.3.4 Inverterteszt, IV. rész

Inverterteszt, IV. rész

1. Most cserélje fel a vezetékeket: a mérőműszer negatív (-) vezetékét csatlakoztassa a teljesítménykártya MK105 DC-buszcsatlakozásának negatív (-) érintkezőjéhez (B).
2. A mérőműszer pozitív (+) vezetékét csatlakoztassa az LC-induktor szekunder oldalán az L1, L2, L3 kapcsolokhoz (egymás után).

Minden mérésnek végtelen értéket kell adnia. A műszer kijelzőjén először egy kis érték jelenik meg, amely lassan halad a végtelen felé, mivel a műszer feltölti a szűrő belső kapacitását.

Helytelen mérési érték

Ha a mért érték valamelyik invertertesztben helytelen, ez hibás IGBT-modult jelez. Cserélje ki az IGBT-modult a 7. és 8. részben ismertetett szétszerelési eljárások alapján. Két IGBT-modullal rendelkező berendezés esetén javasolt mindkét modult cserélni, akkor is, ha a tesztelés során az egyik hibátlannak bizonyul.

6.2.4 Kapuellenállás tesztje

A hibák jelzése az áramkörben

IGBT-hibát az okozhat, ha a szűrő ismételt földelési hibának van kitéve, vagy ha a szűrő működése kívül esik a normál működés paramétereinek tartományán.

Valamennyi IGBT-modulra fel van szerelve egy IGBT-kapuellenálláskártya, amelyen egyebek mellett megtalálhatók az IGBT tranzisztorok kapuellenállásai. A hiba jellegéből adódóan a meghibásodott IGBT jól használható kijelzett információkkal szolgálhat az előző tesztekéből. Ha meghibásodik egy IGBT, az csaknem minden esetben a kapuáramkörök meghibásodásához vezet.

A kapuáramkör-kártyán majdnem mindegyik kapujelvezető 3 tús tesztcsatlakozó. Ezek megjelölése MK 250, 350, 450, 550, 650, 750, 850.

A három tűt az egyszerűség kedvéért balról jobbra haladva megszámozzuk: 1., 2. és 3. tű. Az 1. és a 2. tű minden csatlakozóban párhuzamos az IGBT-kre küldött kapuáramköri jellel. Az 1. tű továbbítja a jelet, a 2. pedig közös tű.

1. Mérje meg ohmmérővel valamennyi csatlakozó 1. és 2. tűjét. A mérésnek 7,8 k Ω -ot kell mutatnia D méretű háznál, illetve 3,9 k Ω -ot E méretű háznál.

Helytelen mérési érték

Ha a mért érték helytelen, akkor valamelyik kapujelvezető nem csatlakoztatja egymáshoz a kapuáramkör-kártyát és a kapuellenállás-kártyát, vagy pedig meghibásodtak a kapuellenállások. Csatlakoztassa a kapujelvezetőket, illetve az ellenállások meghibásodása esetén cserélje ki az egész

IGBT-modul szerelvényt. Az IGBT-modult a 7. és 8. részben ismertetett szétszerelési eljárások alapján cserélje ki.

6.2.5 A közbenső rész tesztjei

A szűrő közbenső része a DC-busz kondenzátorairól, valamint a kondenzátorok kiegyensúlyozó áramköréből áll.

1. Végezzen rövidzárlatvizsgálatot Rx100 skálára állított ohmmérővel, digitális mérőműszer esetén pedig a dióda beállítását válassza.
2. A mérést a teljesítménykártya MK105 csatlakozójának pozitív (+) DC-érintkezője (A) és negatív (-) DC-érintkezője (B) között végezze. Ügyeljen a mérőműszer polaritására.
3. A műszer először kis ellenállást jelez, amely lassan halad a végtelen felé, mivel a műszer feltölti a kondenzátorokat.
4. Most cserélje fel a mérőműszer vezetékait a teljesítménykártya MK105 csatlakozóján.
5. A műszer, amíg kisüti a kondenzátorokat, nulla értéket jelez. Ezután a műszer fordítva tölti fel a kondenzátorokat, és közben lassan a két dióda feszültségese felé halad. Bár a tesztek nem garantálják a kondenzátorok teljes működőképességét, az megállapítható belőlük, hogy nincs rövidzárlat a közbensőkörben.

Helytelen mérési érték

A rövidzárlat hátterében a lágytöltőkörü vagy az inverterrészt zárata állhat. Ezeknek az áramköröknek a tesztjét már sikeresen el kellett végezni. E részeknek hibája a közbenső részben is jelentkezik, mivel mindegyik a DC-buszra van vezetve.

Az egyetlen valószínű ok a kondenzátorbank egyik kondenzátorának meghibásodása.

A teljesen összeszerelt kondenzátorbankot nem lehet hatékonyan tesztelni. Bár kevéssé valószínű, hogy a kondenzátorbank valamelyik kondenzátorának hibáját nem jelzi fizikai sérülés, gyanú esetén a teljes kondenzátorbankot cserélni kell. Cserélje ki a kondenzátorbankot a 7. és 8. részben ismertetett szétszerelési eljárások alapján.

6.2.6 Hűtőborda hőmérséklet-érzékelőjének tesztje

A hőmérséklet-érzékelő NTC (negatív hőfok-karakterisztikájú) eszköz. Ez azt jelenti, hogy a nagy ellenállás alacsony hőmérsékletet jelez. A hőmérséklet emelkedésével az ellenállás csökken. Mindegyik IGBT-modul beépített hőmérséklet-érzékelővel rendelkezik. Az IGBT-modul érzékelője vezetékkel csatlakozik a kapuáramkör-kártya MK100 csatlakozójához. Két IGBT-vel rendelkező szűrő esetén a jobb oldali modul érzékelője használatos. Három

IGBT-vel rendelkező szűrő esetén a közbenső modul érzékelője használatos.

A kapuáramkör-kártya frekvencijellel alakítja az ellenállásjelet. A frekvenciajelet a teljesítménykártya kapja meg feldolgozásra. A hőmérsékletadatok a ventilátorfordulatszám szabályozására, valamint a túl magas és túl alacsony hőmérséklet-állapotok figyelésére szolgálnak.

1. Ohmmérésre állított ohmmérőt használjon.
2. Válassza le a kapuáramkör-kártya MK100 csatlakozóját (lásd a 6-17. ábrát), és mérje meg az ellenállást a vezetékek között.

A hőmérséklet és az ellenállás összefüggése nem lineáris. 25 °C kb. 5 kΩ ellenállásnak felel meg. 0 °C-nál kb. 13,7 kΩ, 60 °C-nál pedig 1,5 kΩ körüli az ellenállás. Minél magasabb a hőmérséklet, annál kisebb az ellenállás.

6.2.7 Ventilátor folytonossági tesztje

Minden folytonossági tesztet Rx1 skálára állított ohmmérővel végezzen. Digitális vagy analóg ohmmérő is használható. Ha multiméterrel méri a transzformátor ellenállását, az bizonyos mértékű instabilitáshoz vezethet. Ez csökkenthető az automatikus méréshatárváltás funkció kikapcsolásával és a mérés kézi beállításával.

A mérések megkönnyítéséhez válassza le az MK107 csatlakozót a teljesítménykártyáról.

A csatlakozások folytonosságának ellenőrzése

A következő tesztekhez a teljesítménykártya MK107 csatlakozóján kell méréseket végezni.

1. Végezzen mérést az L3 (T) és a MK107 16-os érintkezője között. A mérési értéknek 1 Ω alatt kell lennie.
2. Végezzen mérést az L2 (S) és az MK107 1-es érintkezője között. A mérési értéknek 1 Ω alatt kell lennie.

Helytelen mérési érték

Ha a mért érték helytelen, az hibás kábelcsatlakozást jelez. Cserélje ki a kábelszerelvényt.

6.2.7.1 Ventilátorbiztosíték tesztje

1. Tesztelje a ventilátorbiztosítékokat a lágytöltőkör szerelőlapján szakadásvizsgálat elvégzésével.

A megszakadt biztosíték egyéb hibákra utalhat. Cserélje ki a biztosítékokat, és folytassa a ventilátor vizsgálatát.

6.2.7.2 Transzformátor ellenállás-vizsgálata

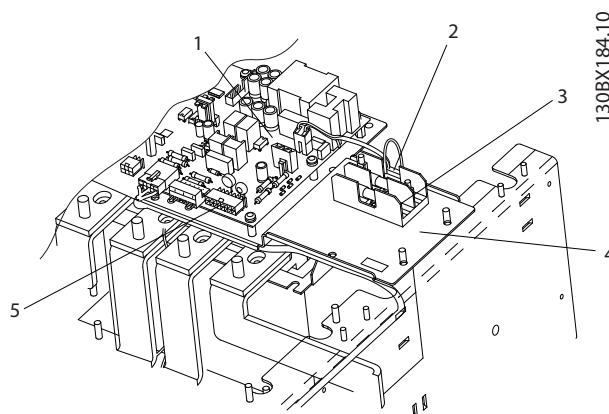
A következő tesztekhez végezzen méréseket a teljesítménykártya MK107 csatlakozójához csatlakoztatott vezeték dugóján.

1. Végezzen mérést az MK107 1-es és 16-os érintkezője között. A mért értéknek kb. 4 Ω -nak kell lennie.
2. Végezzen mérést az MK107 16-os és 12-es érintkezője között. A mért értéknek kb. 3 Ω -nak kell lennie.
3. Végezzen mérést az MK107 1-es és 12-es érintkezője között. A mért értéknek kb. 1 Ω -nak kell lennie.

Helytelen mérési érték

Ha a mért érték helytelen, a meghibásodott ventilátortranszformátort jelez. Cserélje ki a ventilátortranszformátort.

Ha elkészült, csatlakoztassa újra az MK107 csatlakozót.



Ábra 6.5 A ventilátor- és a DC-busz biztosíték helye

1	Teljesítménykártya	4	Szerelőlap
2	DC-busz biztosíték	5	MK107
3	Ventilátorbiztosíték		

6

6.2.7.3 Ventilátorok ellenállás-vizsgálata

Ventilátorok ellenállás-vizsgálata Végezzen mérést a teljesítménykártya MK107 csatlakozójának 11-es és 13-as érintkezője között.

Helytelen mérési érték

Válassza le a CN5 csatlakozót, és mérje meg az ellenállást a csatlakozó ventilátoroldalán az 1-es és a 2-es érintkező között. A mért értéknek kb. 4 Ω -nak kell lennie. Ha az érték helytelen, cserélje ki az F2 ventilátort.

Válassza le a CN4 csatlakozót. Mérje meg az ellenállást a ventilátoroldalán az 1-es és a 2-es érintkező között. A mért értéknek kb. 200 Ω -nak kell lennie.

Helytelen mérési érték

Keresse meg a meghibásodott ventilátort az alábbi eljárással.

- a. Válassza le a vezetékeket a ventilátorcsatlakozóról.
- b. Mindkét ventilátor esetén végezzen mérést a ventilátorcsatlakozókon. A várt mérési érték 400 Ω . Cserélje ki a meghibásodott ventilátorokat.

6.2.8 Hálózati és lágytöltőköri mágneskapcsoló tesztje

A hálózati és a lágytöltőköri mágneskapcsoló folytonossági tesztje Rx1 skálára állított ohmmérővel végezhető el.

Mérje meg az ellenállást valamennyi érintkezőcsoporton keresztül, feszültség alatti és feszültségmentes állapotban egyaránt.

1. Illessze a mérőműszer vezetékeit egymás után az egyes érintkezőpárokra (L1–T1, L2–T2, L3–T3). Feszültség nélküli állapotban a műszernek nyitott helyzetet (végtelen ellenállást) kell mutatnia.
2. Ismétlje meg az 1. lépést feszültség alatti állapotban. Megjegyzés: A legtöbb esetben a mágneskapcsoló tetején található dugó benyomása nem teszi lehetővé az érzékelők zárását. Feszültség alatti állapotban a műszernek 0 Ω -ot (vagy ehhez közeli értéket) kell mutatnia.
3. Mérje meg az ellenállást minden Aux 1 – Aux 2 segédérintkező-pár között a műszer segítségével. A hálózati és a lágytöltőköri mágneskapcsoló feszültség nélküli állapotában végtelen ellenállást, feszültség alatti állapotukban pedig közel 0 Ω -os ellenállást kell mutatnia a műszernek.

Megjegyzés: A hálózati és a lágytöltőköri mágneskapcsoló elektromos tekercsel rendelkezik, éppen ezért nem lehet ohmmérő segítségével tesztelni a tekercset az ellenállása mérésével. Általában az ohmmérőnek 1–5 M Ω értéket kell mérnie. Kisebb érték a tekercs sérülését jelzi.

6.3 Dinamikus tesztelési eljárások

A dinamikus tesztelési eljárásoknál az alábbi ábra alapján található meg a szükséges csatlakozókat.

MEGJEGYZÉS

Az ebben a részben ismertetett tesztelési eljárásokat csak a könnyebb tájékozódás érdekében számoztuk meg. A számozás nem jelenti azt, hogy a tesztek ebben a sorrendben kell végrehajtani. Csak a szükséges teszteket hajtsa végre.

FIGYELEM!

Elektromos veszély

Soha ne válassza le a szűrő bemeneti kábeleit bekapcsolt táp mellett, mert ez súlyos személyi sérülés vagy halál veszélyével jár.

VIGYÁZAT!

Mielőtt bekapcsolná a szűrő tápját, tegyen meg minden szükséges biztonsági óvintézkedést a rendszer beindításával kapcsolatban.

6.3.1 Nem működő kijelző tesztje

Ha nem működik a szűrő kijelzője, annak többféle oka lehet. Ha a kijelzőn csak egyetlen karakter látható, vagy csak egy pont van a felső sarokban, akkor kommunikációs hibáról van szó, amit jellemzően egy helytelenül telepített opciós kártya okoz. Ilyen esetben világít a zöld bekapcsolásjelző LED.

Ha az LCD kijelző teljesen sötét, és a zöld bekapcsolásjelző LED sem világít, akkor a következő tesztekkel folytassa az eljárást.

Először végezze el a bemeneti feszültség megfelelőségének tesztjét.

6.3.2 Bemeneti feszültség tesztje

1. Kapcsolja be a szűrő tápját.
2. Digitális voltmérő segítségével mérje meg a bemeneti hálózati feszültséget a szűrő bemeneti csatlakozó között az alábbi sorrendben:
L1-L2
L1-L3
L2-L3

Minden mérési értéknek a 342–550 VAC tartományba kell esnie. Ha a mért érték kisebb, mint 342 VAC, az a bemeneti hálózati feszültséggel kapcsolatos problémát jelez.

A feszültség tényleges értéke mellett fontos még a feszültség kiegyensúlyozottsága a fázisok között. A szűrő csak akkor tud a specifikációknak megfelelően működni, ha a hálózati feszültség max. kiegyensúlyozatlansága nem haladja meg a 3%-ot.

A Danfoss az IEC specifikációk alapján számítja a hálózati kiegyensúlyozatlanságot.

$$\text{kiegyensúlyozatlanság} = 0,67 \times (V_{\max} - V_{\min})/V_{\text{átl}}$$

Ha például a három fázismérés eredménye 500 VAC, 478,5 VAC és 478,5 VAC, akkor az 500 VAC a V_{\max} , a 478,5 VAC a V_{\min} és a 485,7 VAC a $V_{\text{átl}}$, így a kiegyensúlyozatlanság 3%-os.

A szűrő nagyobb hálózati kiegyensúlyozatlanság mellett is képes ugyan működni, viszont ebben az esetben lerövidül a komponensek, például a DC-busz kondenzátorok élettartama.

Helytelen mérési érték

VIGYÁZAT!

A nyitott (kiégett) bemeneti biztosítékok vagy leoldott megszakítók rendszerint komolyabb problémát jeleznek. A biztosítékok cseréje vagy a megszakítók visszaállítása előtt hajtsa végre a 6.2. részben ismertetett statikus tesztek.

Ha a mért érték helytelen, akkor a hálózati tápot kell jobban megvizsgálni. Jellemzően az alábbiak ellenőrzése szükséges:

- Nyitott (kiégett) bemeneti biztosítékok vagy leoldott megszakítók
- Nyitott lekapcsolók vagy hálózati oldali mágneskapcsolók
- Az áramelosztó rendszerrel kapcsolatos problémák

Ha a bemeneti feszültség tesztje nem jelzett problémát, akkor ellenőrizze a vezérlőkártya feszültségét.

6.3.3 Vezérlőkártya alapvető feszültségtesztje

1. Mérje meg a vezérlőfeszültséget a 12-es és a 20-as csatlakozó között. A mért értéknek 21 és 27 VDC közé kell esnie.

Ha a mért érték helytelen, az azt jelentheti, hogy a táp az ügyfél csatlakoztatásainak hibája miatt le van terhelve. Válassza le a kapcsolókat, és ismétlje meg a tesztet. Ha a teszt ezúttal nem jelez problémát, akkor folytassa az eljárást. Ellenőrizze az ügyfél csatlakozásait. Ha a teszt

továbbra is hibát jelez, akkor a kapcsolóüzemű tápegység (SMPS, Switch Mode Power Supply) tesztjével folytassa.

- Mérje meg a 10 VDC vezérlőfeszültséget a 50-es és a 55-ös csatlakozó között. A mért értéknek 9,2 és 11,2 VDC közé kell esnie.

Ha a mért érték helytelen, az azt jelentheti, hogy a táp az ügyfél csatlakoztatásainak hibája miatt le van terhelve. Válassza le a kapcsolécet, és ismétlje meg a tesztet. Ha a teszt ezúttal nem jelez problémát, akkor folytassa az eljárást. Ellenőrizze az ügyfél csatlakozásait. Ha a teszt továbbra is hibát jelez, akkor az SMPS tesztjével folytassa.

Ha mindkét vezérlőkártya-feszültségnek helyes a mért értéke, akkor lehet, hogy az LCP vagy a vezérlőkártya hibásodott meg. Cserélje ki az LCP egységet egy olyanra, amelyről tudja, hogy jó. Ha a probléma nem szűnik meg, cserélje ki a vezérlőkártyát a 7. és 8. részben ismertetett szétszerelési eljárások alapján.

6.3.4 Kapcsolóüzemű tápegység (SMPS) tesztje

Ehhez az eljáráshoz 650 V-ot kell biztosítani az osztott busz tápja segítségével. Az SMPS a DC-buszról kapja a tápot. A DC-busz töltésének első jele, hogy a teljesítménykártyán világít a DC-busz töltése jelzőfény. Ez a LED azonban olyan feszültség mellett is kigyulladhat, amely túl kicsi a táp bekapcsolásához.

Először a DC-busz jelenlétét tesztelje.

- Illessze be a jelmérő kártyát a teljesítménykártya MK104 csatlakozójába.
- A mérőműszer negatív (-) vezetékét csatlakoztassa a jelkártya 4-es (közös) csatlakozójához. A mérőműszer pozitív (+) vezetékét csatlakoztassa egymás után a jelmérő kártya alábbi csatlakozóihoz:

Csatlakozó	Táp	Feszültségtartomány
11	+18 V	16,5–19,5 VDC
12	-18V	-16,5–19,5 VDC
23	+24 V	23–25 VDC
24	+5 V	4,75–5,25 VDC

A jelmérő kártya három LED jelzőfénye az alábbi módon jelzi a feszültség jelenlétét:

Piros LED: +/- 18 VDC feszültségű táp jelenléte

Sárga LED: +/- 24 VDC feszültségű táp jelenléte

Zöld LED: +/- 5 VDC feszültségű táp jelenléte

Ha e tápok bármelyike hiányzik, az a teljesítménykártya kiefeszültségű tápjainak hibáját jelzi. Azzal az előfeltétellel persze, hogy a teljesítménykártya MK105 (A) és (B)

csatlakozói között a megfelelő DC-buszfeszültség mérhető. Cserélje ki a teljesítménykártyát a 7. és 8. részben ismertetett szétszerelési eljárások alapján.

6.3.5 Áramérzékelők tesztje – CT1, CT2, CT3

Ehhez az eljáráshoz 650 V-ot kell biztosítani az osztott busz tápja segítségével.

Az áram-visszacsatolójel tesztelése a jelmérő kártyával.

- Kapcsolja le a szűrő áramellátását. Győződjön meg róla, hogy a DC-busz teljesen kisült.
- Illessze be a jelmérő kártyát a teljesítménykártya MK104 csatlakozójába.
- Kapcsolja be a szűrő áramellátását az osztott busz 650 V-os tápja segítségével.
- A digitális voltmérő negatív (-) vezetékét csatlakoztassa a jelmérő kártya 4-es (közös) csatlakozójához.
- Mérte meg a váltakozó feszültséget a jelmérő kártya 1-es, 2-es és 3-as csatlakozójánál, ebben a sorrendben. Ezek a csatlakozók a CT1, CT2, illetve CT3 áramérzékelőknek felelnek meg. A várt mérési érték nullához közeli, +/-15 mV-nál nem nagyobb.

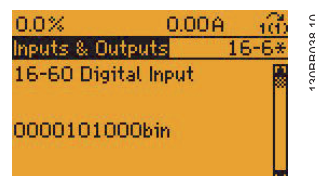
Ha a mért érték meghaladja a 15 mV-ot, akkor az adott áramérzékelőt ki kell cserélni.

6.3.6 Bemeneti csatlakozó jeltesztje

A szűrő kijelzőjén ellenőrizhetők a jelek a szűrő digitális és analóg bemeneti csatlakozóin. A digitális vagy analóg bemenetek állapota a 16-60-as – 16-64-es paraméterek segítségével választható ki, illetve olvasható le.

Digitális bemenetek

A digitális bemenetek megjelenítése esetén a 18-as, 19-es, 27-es, 29-es, 32-es és 33-as vezérlőkapcsok állapota látható (balról jobbra). Az 1-es szám azt jelenti, hogy van jel a vezérlőkapcsón.



Ha a kijelző tanúsága szerint a kívánt jel nincs jelen, akkor vagy a szűrő külső vezérlőkábeleivel van probléma, vagy a vezérlőkártya hibásodott meg. A hiba behatárolása érdekében voltmérővel mérje meg a feszültséget a vezérlőkapcsoknál.

Ellenőrizze a vezérlőfeszültség tápját az alábbi eljárással:

1. Voltmérővel mérje meg a feszültséget vezérlőkártya 12-es, illetve 13-as és a 20-as érintkezője között. A mért értéknek 21 és 27 VDC közé kell esnie.

Ha nincs 24 V-os tápfeszültség, akkor cserélje ki a vezérlőkártyát.

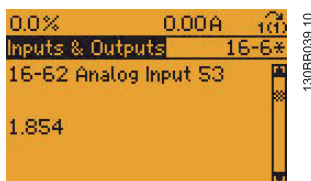
Ha van 24 V-os tápfeszültség, akkor ellenőrizze az egyes bemeneteket az alábbi eljárással:

2. Csatlakoztassa a mérőműszer pozitív (-) vezetékét a 20-as referenciacsatlakozóhoz.
3. A pozitív (+) vezetékét csatlakoztassa egymás után a csatlakozókhoz.

A mérésnek ugyanazokon a csatlakozókon kell jelet jeleznie, ahol az a kijelzőn megjelenített digitális bemenetknél látható. Ha a mért érték 24 VDC, az azt jelenti, hogy van jel. Ha a mért érték 0 VDC, akkor nincs jel.

Analóg bemenetek száma:

Az 53-as és 54-es analóg bemeneti csatlakozók jelének értéke is megjeleníthető. A kapcsoló beállításától függően a feszültség vagy az áram (mA) értéke látható a kijelző 2. sorában.



Ha a kijelző tanúsága szerint a kívánt jel nincs jelen, akkor vagy a szűrő külső vezérlőkábeleivel van probléma, vagy a vezérlőkártya hibásodott meg. A hiba behatárolása érdekében voltmérővel mérje meg a jelet a vezérlőkábelcsatlakozóknál.

Ellenőrizze a referenciafeszültség tápját az alábbi eljárással:

1. Voltmérővel mérje meg a feszültséget vezérlőkártya 50-es és 55-ös érintkezője között. A mért értéknek 9,2 és 11,2 VDC közé kell esnie.

Ha nincs 10 V-os tápfeszültség, akkor végezze el a vezérlőkártya feszültségtesztjét, melyet ebben a részben feljebb talál.

Ha van 10 V-os tápfeszültség, akkor ellenőrizze az egyes bemeneteket az alábbi eljárással:

2. Csatlakoztassa a mérőműszer pozitív (-) vezetékét az 55-ös referenciacsatlakozóhoz.
3. A pozitív (+) vezetékét csatlakoztassa az 53-as vagy az 54-es csatlakozóhoz.

Az 53-as és 54-es analóg bemeneti csatlakozók esetén a mérésnek a szűrőre küldött analóg jelnek megfelelő, 0 és +10 VDC közötti egyenfeszültséget kell adnia, vagy a 0,9 és

4,8 VDC között mért értéknek meg kell felelnie a 4–20 mA-es jelnek.

Ha a kijelzett érték előtt mínusz (-) jel látható, az fordított polaritást jelez. Ebben az esetben cserélje fel a vezetékeket az analóg csatlakozókon.

6.3.7 Hálózati rezonanciaszt

Ha a szűrő energiát tud átvinni önmaga és más energia-tároló eszközök között csillapítás nélkül, akkor rezonancia keletkezhet. Ez gyakran előfordul a szűrő és a behangolatlan kondenzátorbankok között. Rezonanciahiba esetén vizsgálja meg, vannak-e a hálózaton egyéb kondenzátorbankok, és ha lehetséges, válassza le azokat. Érdemes lehet még fojtótekerces beiktatásával elhangolni a kondenzátorokat.

1. Ellenőrizze a CT telepítőkábeleit.
2. Ellenőrizze a feszültségkiegyensúlyozatlanság értékét. 3% alatt kell lennie.
3. Szerelje fel a CT-rövidzárát a CT-bemeneti csatlakozó mindhárom CT-bemenetére. Adjon az aktív szűrőre start parancsot. 7. vészjelzés (DC-túlfeszültség) esetén folytassa a 7. vészjelzés hibaelhárításával. Ha nem jelenik meg a 7. vészjelzés, akkor folytassa a következő lépéssel.
4. Távolítsa el a CT rövidzáró sarukat.
5. Állítsa a szűrőt szelektív harmonikuskompenzációs üzemmódba (300-00 harmonikus kiválasztási mód paraméter), és programozza be, hogy a szűrő csupán az 5. és a 7. harmonikusot kompenzálja (300-30 Kompenzációs pontok paraméter – 5. és 7. harmonikus nullára, többi harmonikus maximális értékre).
6. Adjon a szűrőre start parancsot, és figyelje, hogy csökken-e a feszültségtorzítás az 5. és a 7. harmonikusnál. Ha nem, ellenőrizze a CT-bemenetet/telepítést és a konfigurációt.
7. Programozza be a szűrőt lépésenként az egyéb harmonikusok kompenzációjára, és figyelje az AC-kimenet szűrőáramát az LCP-n vagy áramszondával végzett közvetlen méréssel. A nagy áramértékek lehetséges rezonanciapontokat jeleznek a tápban. Ezeket a pontokat földelni kell a kompenzált harmonikusok sorrendjének módosításával, és az aktív szűrő programozásával le kell tiltani őket.

6.3.8 Vezérlőkártya digitális be- és kimeneteinek tesztje

Vezérlőkártya digitális be- és kimeneteinek tesztje

A vezérlőkártyát az alábbi eljárással tesztelheti. Probléma esetén cserélje ki a kártyát.

1. 24 VDC tartalék táppal biztosítsa a vezérlőkártya áramellátását. Ne kapcsolja be az aktív szűrő hálózati tápját.
2. Programozza be a PNP digitális bemeneteit az 5-00-s paraméterben.
3. Multiméter segítségével ellenőrizze, hogy a T12 és T20 közötti feszültség 24 VDC értékű-e.
4. Ellenőrizze a 16-60-as paraméter segítségével, hogy a T32 értéke „0”-e.
5. Iktasson be átkötést a T12 és a T32 közé.
6. Ellenőrizze a 16-60-as paraméter segítségével, hogy a T32 értéke „1”-e.
7. Távolítsa el az átkötést.
8. Ellenőrizze a 16-60-as paraméter segítségével, hogy a T33 értéke „0”-e.
9. Iktasson be átkötést a T12 és a T33 közé.
10. Ellenőrizze a 16-60-as paraméter segítségével, hogy a T33 értéke „1”-e.
11. Távolítsa el az átkötést.
12. Ha módosította az 5-00-s paramétert, akkor most állítsa vissza az eredeti értékét.

oldalra (a transzformátor felé) vannak telepítve, a CT-k nem használnak összegző transzformátort, a szűrő táplálása nem transzformátoron keresztül történik, és a szűrő > a CT primer 10%-ánál.

7. Ellenőrizze a szűrő paramétereit a CT-telepítés alapján a következő paraméterekben: Primer névl. érték (300-20), Sorrend (300-24), Polaritás (300-25).
8. Szerelje fel a CT-rövidzárat a CT-bemeneti csatlakozó mindhárom CT-bemenetére (gyárilag előre felszerelve).
9. Adjon az aktív szűrőre start parancsot.
10. Ellenőrizze, hogy a LCP által kijelzett szűrőáram kisebb-e a névleges szűrőáram 15%-ánál. Ha nagyobb, végezzen hardverhiba-ellenőrzést.
11. Állítsa el az aktív szűrőt, és távolítsa el mindhárom CT rövidzáró sarut.
12. Ellenőrizze a szűrő paramétereit az alkalmazás követelményei alapján a következő paraméterekben: Prioritás (300-01), Harmonikusválasztási mód (300-00 és 300-30) és Telj.tényező-ref. (300-35).
13. Adjon az aktív szűrőre start parancsot.
14. Figyelje, csökken-e a teljes felharmonikus áram és a feszültségtorzítás. Ha nem, ellenőrizze a CT-bemenetet/telepítést általános és konfigurációs hibák szempontjából.
15. Készítsen biztonsági másolatot a paraméter-beállításokról az LCP memóriájában (0-50-es paraméter).

6.4 Javítás utáni tesztek

Ha egy szűrő javításon vagy meghibásodás gyanúja miatt tesztelésen esik át, a berendezés újbóli üzembe helyezése előtt végre kell hajtani az alábbi eljárást annak biztosítására, hogy a berendezés valamennyi áramköre megfelelően működjön.

1. Hajtsa végre a szemrevételezéses ellenőrzés eljárásait a 4-1. táblázat alapján.
2. A statikus teszt eljárásával ellenőrizze, biztonságosan beindítható-e a berendezés.
3. Kapcsolja be a berendezés AC tápját.
4. Készítsen biztonsági másolatot a paraméter-beállításokról az LCP memóriájában (0-50-es paraméter).
5. Programozza be a szűrőt a CT-telepítés alapján a következő paraméterekben: Hely (300-26), CT primer feszültsége (300-22).
6. Végezzen automatikus CT-észlelést (300-29), ha teljesülnek a következő feltételek: a CT-k a PCC

7 Szét- és összeszerelési útmutató D méretű házhoz

7.1 Elektrosztatikus kisülés (ESD)

VIGYÁZAT!

A hálózati feszültségre kapcsolt szűrők belső alkatrészei veszélyes feszültség alatt állnak. Bekapcsolt áramforrás mellett semmilyen szétszereléssel nem szabad próbálkozni. Kapcsolja le a szűrő áramellátását, és várjon legalább 20 percet, hogy a berendezés kondenzátorai teljesen kisüljenek. Szervizelést csak szakképzett szerelő végezhet.

ELEKTROSZTATIKUS KISÜLÉS (ESD)

A szűrő számos elektronikus alkatrésze érzékeny a statikus elektromosságra. Egészen kicsi, nem érezhető, látható vagy hallható feszültség is csökkentheti az érzékeny elektronikus elemek élettartamát, zavarhatja működésüket, vagy akár tönkre is teheti őket.

VIGYÁZAT!

Szervizeléskor megfelelő ESD-felszerelést kell alkalmazni az érzékeny alkatrészek sérülésének megelőzése érdekében.

MEGJEGYZÉS

Kézikönyvünkben mindig felhívjuk rá a figyelmet, ha valamilyen eljárás vagy komponens függ a berendezés házméretétől (fizikai méretétől). Az egyes házméretek definíciója a Bevezető rész táblázataiban található. Az E méretű házra vonatkozó szét- és összeszerelési utasításokat lásd a 8.1 *Elektrosztatikus kisülés (ESD)* részben.

7.2 Az aktív oldalra vonatkozó utasítások

7.2.1 Vezérlőkártya és a vezérlőkártya szerelőlapja

1. Nyissa ki az elülső panel ajtaját.
2. Válassza le az LCP szalagkábelét a vezérlőkártyáról.

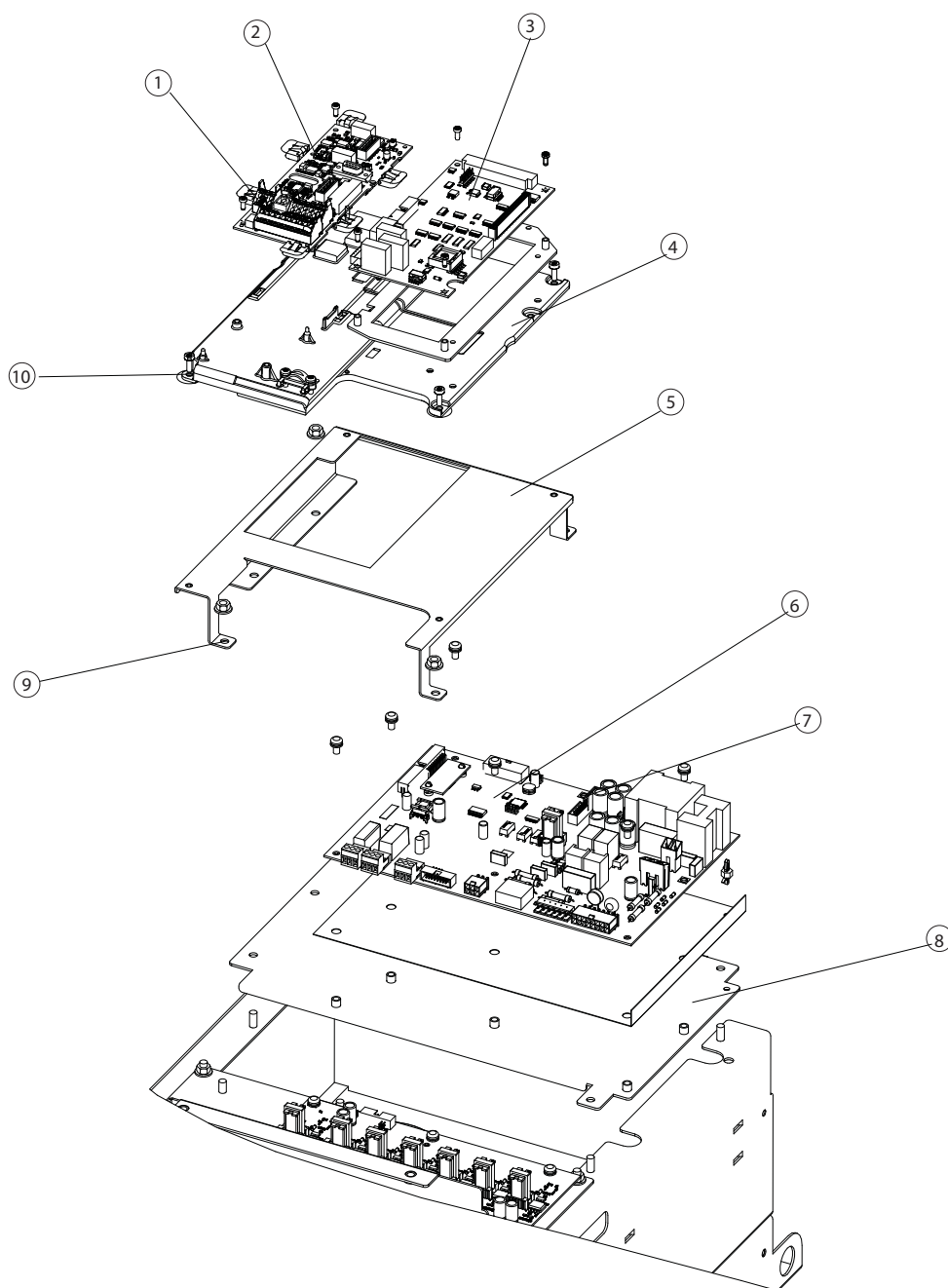
VIGYÁZAT!

Hálózati (primer oldali) áram

Az ügyfél által biztosított áramváltók (CT) szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót, ha van áram a hálózati (primer) oldalon, és az AFC-kártya NINCS összekötve a külső CT-csatlakozókkal. Az aktív szűrő szervizelésekor a fokozott biztonság érdekében a külső CT-k szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót. Ha az áramváltók szekunder oldala nincs rövidre zárva, miközben áram van a primer oldalon, és az AFC-kártya NINCS csatlakoztatva, akkor megsérülhet az áramváltó.

3. Válassza le a kondenzátorok CT-kábelét az AAF-kártya MK103 csatlakozójáról.
4. Válassza le a külső CT-kábelt az AAF-kártya MK101 vagy MK108 csatlakozójáról.
5. Válassza le a szalagkábeleket az AAF-kártya FC100 és MK100 csatlakozójáról.
6. Távolítsa el a vezérlőkártya kapcsoléceit.
7. Csavarja ki a vezérlőkártya szerelőlapját a vezérlőszerelvény támasztóbakjához rögzítő 4 csavart (T-20).
8. Távolítsa el a vezérlőkártya szerelőlapját.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.



7

Ábra 7.1 Vezérlő- és teljesítménykártya szerelése

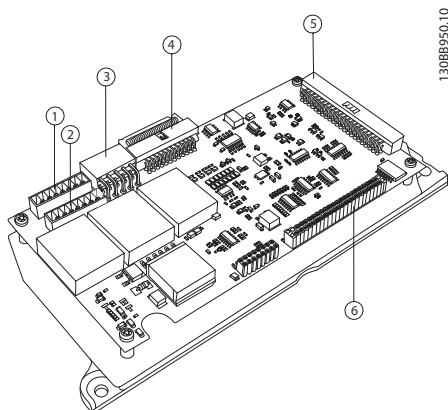
1	Vezérlőkártya kapocslece	6	Teljesítménykártya
2	Vezérlőkártya	7	Teljesítménykártya illesztőcsapja
3	Aktív szűrőkártya (AAF-kártya)	8	Teljesítménykártya szerelőlapja
4	Vezérlőkártya szerelőlapja	9	Teljesítménykártya szerelőlapjának rögzítőanyája
5	Vezérlőkártya-szerelvény támasztóbakja	10	Teljesítménykártya szerelőlapjának szemessaruja

7.2.2 A vezérlőszelvény támasztóbakja

1. Szerelje le a vezérlőkártya szerelőlapját az ismertetett eljárással.
2. Csavarja le az 5 szerelőanyát (10 mm).
3. Távolítsa el a vezérlőszelvény támasztóbakját.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.2.3 Aktív szűrőkártya



1	MK101	4	MK107
2	MK108	5	MK100
3	MK103	6	FK100

VIGYÁZAT!

Hálózati (primer oldali) áram

Az ügyfél által biztosított áramváltók (CT) szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót, ha van áram a hálózati (primer) oldalon, és az AFC-kártya NINCS összekötve a külső CT-csatlakozókkal. Az aktív szűrő szervizelésekor a fokozott biztonság érdekében a külső CT-k szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót. Ha az áramváltók szekunder oldala nincs rövidre zárva, miközben áram van a primer oldalon, és az AFC-kártya NINCS csatlakoztatva, akkor megsérülhet az áramváltó.

1. A visszaszereléshez jegyezze fel, hogy az MK101 (5 A) vagy az MK108 (1 A) csatlakozóhoz csatlakozik-e a kábel.
2. Távolítsa el az AAF-kártya MK100, MK103, MK107, FK100, valamint MK101 (5 A) vagy MK108 (1 A) csatlakozóját.
3. Távolítsa el az AAF-kártyát a 4 szűrőcsavar (T-10) kicsavarásával.

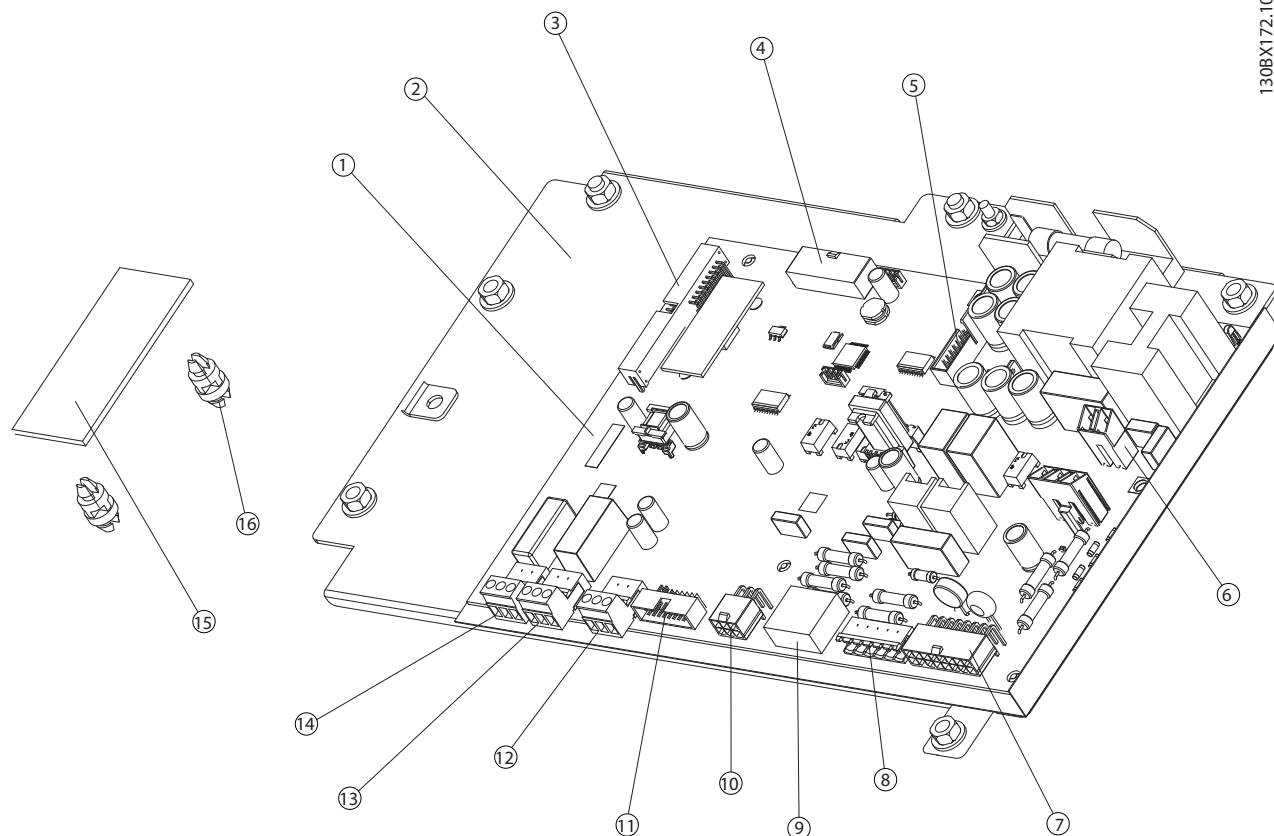
A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.2.4 Teljesítménykártya

Ha a teljesítménykártya szerelőlapját el kell távolítani, teljesítménykártya rajta maradhat a szerelőlapon.

1. Szerelje le a vezérlőszelvény támasztóbakját az ismertetett eljárással.
2. Válassza le a teljesítménykártya MK102, MK103, MK105, MK106, MK107, MK109, MK110, FK100 és FK101 csatlakozóit.
3. Csavarja ki a teljesítménykártya 7 szerelőcsavarját (T-25).
4. Vegye le a teljesítménykártyát a jobb felső sarkánál található műanyag tartóelemről.
5. Vegye le a teljesítménykártyáról az áramskálázó kártyát úgy, hogy benyomja a tartóelemek rögzítőkapcsait. **ŐRIZZE MEG A SKÁLÁZÓ-KÁRTYÁT, HOGY KÉSŐBB BÁRMILYEN CSERETELJESÍTMÉNYKÁRTYÁRA FELSZERELHESSE.** A skálázókártya az adott szűrő jeleit vezérli. A csereteljesítménykártya nem tartalmaz skálázókártyát.
6. Őrizze meg a teljesítménykártya szigetelését a visszaszereléshez.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A teljesítménykártya beszerelésekor a szigetelőlapnak a kártya alá kell kerülnie. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.



Ábra 7.2 Teljesítménykártya csatlakozói és skálázókártya

1	PCA3 teljesítménykártya	9	MK106
2	Szerelőlap	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	MK112, 4-es, 5-ös, és 6-os csatlakozó
6	MK105	14	MK112, 1-es, 2-es, és 3-as csatlakozó
7	MK107	15	PCA4 áramskálázó kártya
8	FK103	16	Áramskálázó kártya tartóeleme

7.2.5 Teljesítménykártya szerelőlapja

- Szerelje le a vezérlőszerelvény szerelőkeretét az ismertetett eljárással.
- A teljesítménykártya szerelőlapja tetszés szerint úgy is eltávolítható, hogy a teljesítménykártya a helyén marad. Ha a teljesítménykártyát kell eltávolítani, ezt a teljesítménykártyára vonatkozó eljárás szerint tegye.
- Ha a teljesítménykártya szerelőlapját a hozzá rögzített teljesítménykártyával együtt távolítja el, akkor válassza le az MK102, MK105, MK107, MK109 és MK112 csatlakozásokat.
- Csavarja le az MK102 szemessarut a teljesítménykártya szerelőlapjához rögzítő 7 mm-es anyát.
- Csavarja le a 2 db 10 mm-es anyát a teljesítménykártya szerelőlapjának jobb oldaláról. (A vezérlőszerelvény szerelőkeretét rögzítő két anya egyúttal a teljesítménykártya szerelőkeretének bal oldalát is rögzíti.)
- Távolítsa el a teljesítménykártya szerelőlapját.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A vezetékcsatlakozás a teljesítménykártya MK102 csatlakozójához kapcsolódó szemessaruja a jobb illesztőcsaphoz rögzül a teljesítménykártya szerelőlapjának felső részén. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*ban vannak megadva.

7.2.6 Lágytöltőköri kártya

1. Csatolja le az MK1, MK3, MK4 csatlakozókat.
2. Csavarja ki a 4 csavart (T-25) a tartóelemekből.
3. Vegye ki a lágytöltőköri kártya szerelvényét.

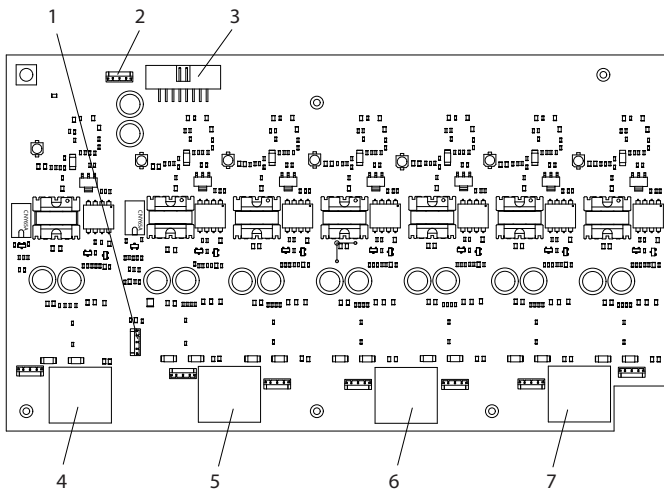
A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.2.7 Kapuáramkör-kártya

A kondenzátorbank eltávolításakor a kapuáramkör-kártya a helyén maradhat.

1. Válassza le a kábeleket a kapuáramkör-kártya MK101, MK102, MK103, MK104, MK106 konnektoráról, továbbá ha a berendezés rendelkezik RFI opcióval, akkor az MK101 konnektorról.
2. Szerelje le a kapuáramkör-kártyát a 6 szerelőcsavar (T-25) kicsavarásával a tartóelemeken.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

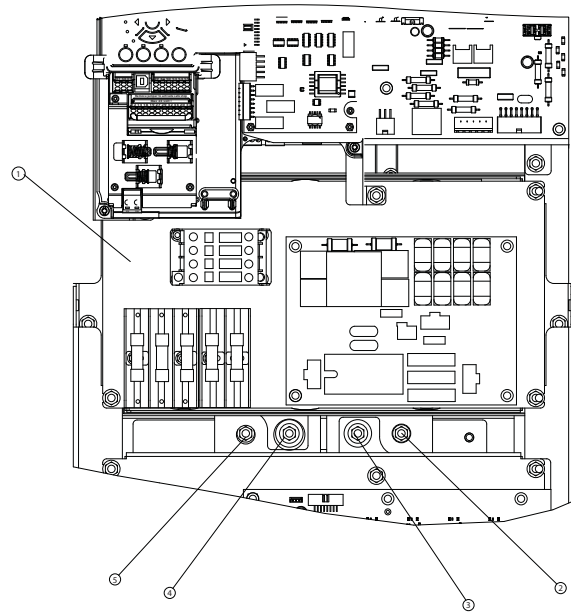


Ábra 7.3 Kapuáramkör-kártya

1	MK100	5	MK102 (U)
2	MK101 (RFI-szűrő)	6	MK103 (V)
3	MK106	7	MK104 (W)
4	MK105 (nincs használatban)		

7.2.8 DC-kondenzátorbank

1. Szerelje le a vezérlőszerelvény támasztóbakját az ismertetett eljárással.
2. A DC-kondenzátorbank csatlakozásai a DC-buszokhoz a kondenzátorbank feletti részen láthatók. Csavarja le a kondenzátorbankot a DC-buszcsatlakozóhoz rögzítő két 10 mm-es anyát a DC-sínekről. Legalább 100 mm-es toldat szükséges.
3. Az IGBT-kapuáramkörkártya a kondenzátorbank burkolólemezen maradhat. Válassza le az MK100, MK102, MK103, MK104 és MK106 csatlakozót a kapuáramkör-kártyáról. Opcionális RFI-szűrővel rendelkező berendezés esetén az MK101 csatlakozót is válassza le.
4. Csavarja le a kondenzátorbank burkolólemezeének 4 db 10 mm-es rögzítőanyáját, és vegye le a lemezt.
5. Ne feledje, hogy a kondenzátorbank tömege kb. 9 kg. Húzza le a kondenzátorbankot az illesztőcsapokról, és távolítsa el.



Ábra 7.4 A DC-kondenzátorbank hozzáférése

1	Lágytöltőköri kártya szerelőlapja	4	Felső DC-buszcsatlakozó
2	Alsó DC-buszcsatlakozó	5	Felső DC-buszcsatlakozó
3	Alsó DC-buszcsatlakozó		

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.2.9 Lágytöltőköri kártya szerelőlapja

A kondenzátorbank eltávolításakor a lágytöltőköri kártya a helyén maradhat.

1. Válassza le az FU1, FU2, FU3, FU4 és FU6 biztosíték kábelét a lágytöltőköri kártya biztosítékblokkjáról (felül és alul).
2. Válassza le a 3 soros csatlakozást a lágytöltőköri mágneskapcsolóról (nem látható az ábrán).
3. Távolítsa el a lágytöltőköri kártya szerelőlapját a 4 db 10 mm-es anya lecsavarásával.

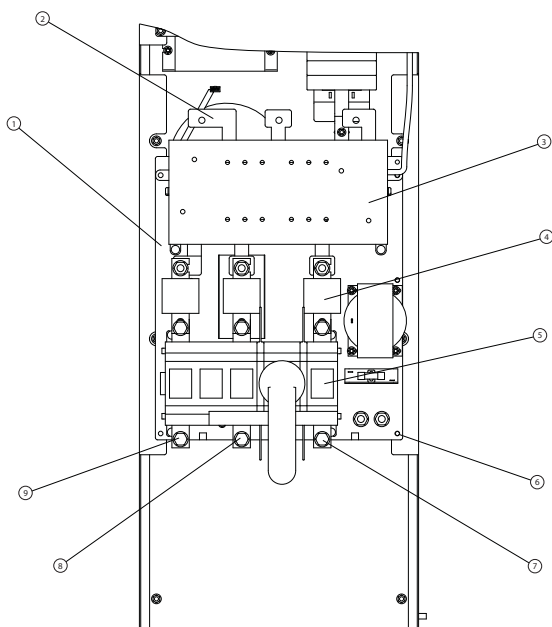
A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

1	Bemeneti csatlakozó szerelőlap	6	Bemeneti csatlakozó szerelőlap rögzítőcsavarja
2	Keresztsín csatlakozója	7	L3
3	RFI-szűrő burkolólemeze (opcionális)	8	L2
4	Hálózati biztosíték (opcionális)	9	L1
5	Hálózati szakaszoló (opcionális)		

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.2.10 Bemeneti csatlakozó szerelőlap

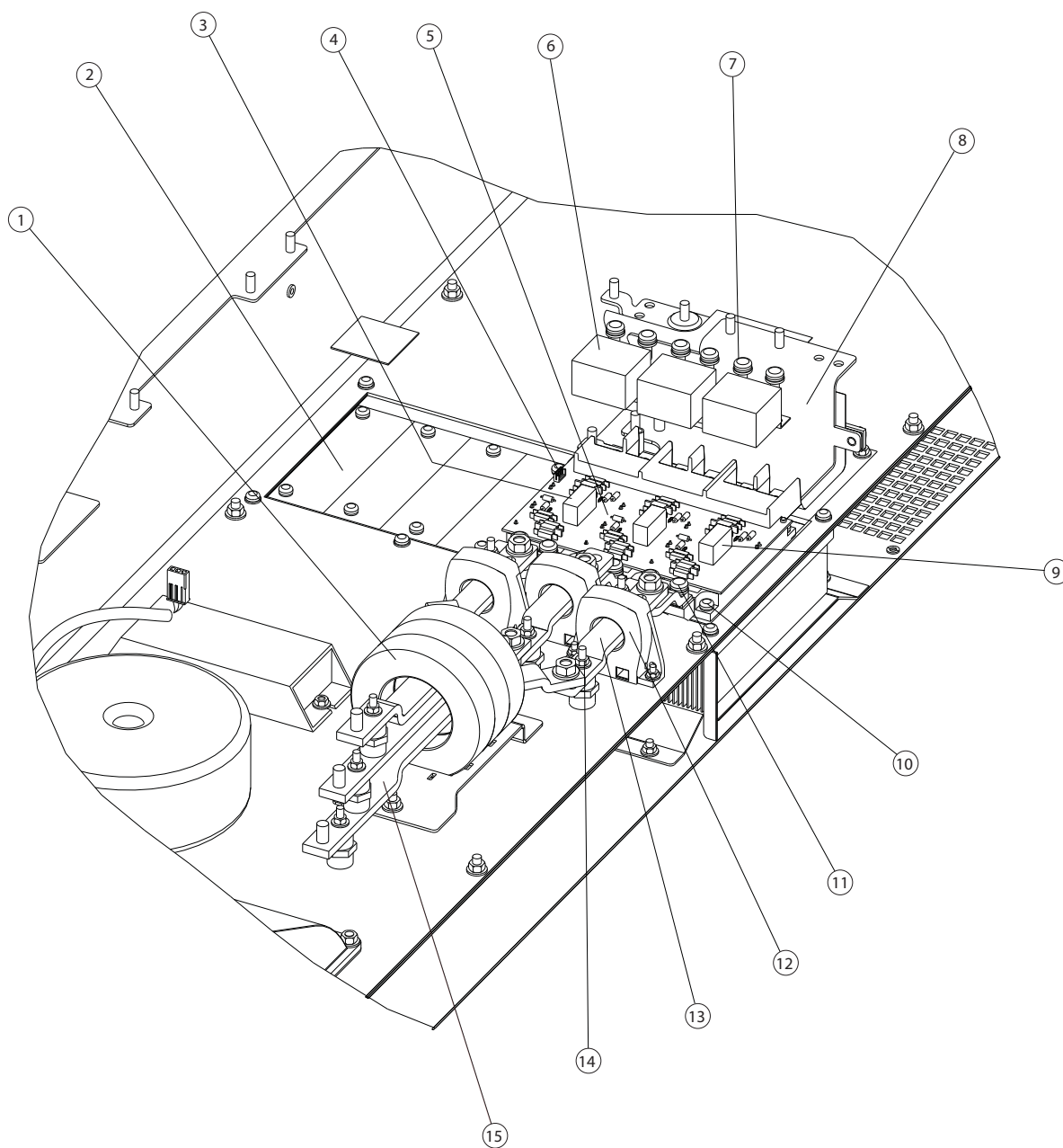
1. Válassza le a hálózati bemenetet a bemeneti csatlakozó szerelőlap L1, L2 és L3 kapcsáról.
2. Távolítsa el a bemeneti csatlakozók és a bemeneti induktor közötti 3 keresztsínt. (Ezek az opcionális RFI-szűrő felett találhatóak, ha van ilyen telepítve.)
3. Csavarja ki a bemeneti csatlakozó szerelőlapot a készülékvázhoz rögzítő 5 csavart.
4. Ne feledje, hogy a bemeneti csatlakozó szerelőlap tömege minden opcióval együtt akár 16 kg is lehet. Szerelje le a bemeneti csatlakozó szerelőlapot a készülékvázzal.



Ábra 7.5 Bemeneti csatlakozó szerelőlap

7.2.11 IGBT-modul

1. Csavarja ki a 12 db T-30-as kapocscsavart az IGBT-modul felső és alsó részéből. Ne feledje, hogy a felső csavarok a snubber kondenzátorokat is rögzítik az IGBT-modulon.
2. Távolítsa el a 3 snubber kondenzátort. Ne feledje, hogy a 6 felső csavar a DC-buszszerelvényt is leválasztja.
3. Távolítsa el a buszszerelvényt.
4. Csavarja le a 8 mm-es anyát az áramérzékelő sínjének tartóelemeiről.
5. Válassza le a kapuáramkörti kábeleket az IGBT-modul MK100, MK200 és MK300 konnektorról.
6. Válassza le a hőmérséklet-érzékelő kábelét az MK103 konnektorról.
7. Csavarja ki a 8 db T-20-as IGBT-szerelőcsavart a hűtőbordából.
8. Fel-le húzogatva távolítsa el az IGBT-modult.



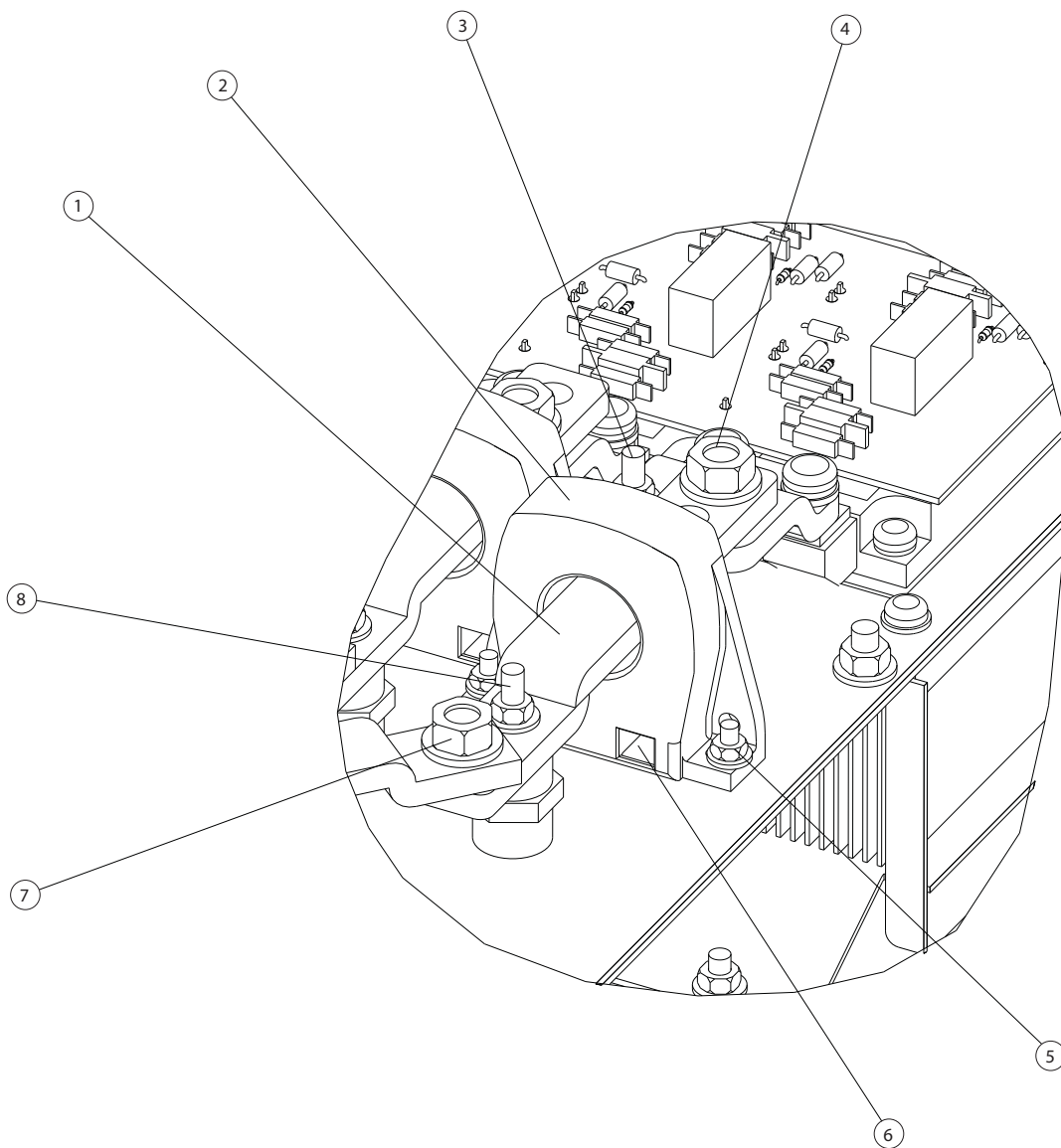
7

1	Toroid tekerecs	9	MK300
2	Hűtőborda	10	IGBT-szerelőcsavar (T-20)
3	MK300	11	Alsó kapocszerelő csavar
4	MK100	12	Áramérzékelő
5	IGBT-modulszerelvény	13	Áramérzékelő sínje
6	Snubber kondenzátor	14	Áramérzékelő sínjének tartóeleme
7	Felső kapocszerelő csavar	15	Toroidszerelvény sínjének tartóeleme
8	DC-buszszerelvény		

Szerelje vissza az IGBT-modult a cserekészlethez kapott útmutatás szerint. Tartsa be a cserekészlet útmutatásában szereplő meghúzási sorrendet és nyomatékértékeket. A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomaték az 1.7. táblázatban vannak megadva.

7.2.12 IGBT-áramérzékelők – CT1, CT2, CT3

1. Távolítsa el a bemeneti szerelőlemezt az ismertetett eljárással.
2. Csavarja le a 2 db 8 mm-es anyát az áramérzékelő sínjének tartóelemeiről, felülről és alulról.
3. Csavarja le az áramérzékelő sínjének 2 db 13 mm-es szerelőanyáját, felülről és alulról.
4. Lazítsa meg a toroidszerelvény sínjeinek 3 db 8 mm-es anyáját és tartóelemeit, rugalmassá téve ezzel a síneket.
5. Csavarja le az áramérzékelő két oldaláról a 2 db 7 mm-es szerelőanyát.
6. Húzza ki az érzékelőkábelt az egyes áramérzékelők közül.
7. Tolja le az áramérzékelőt az áramérzékelő sínjéről.



130BX343.10

7

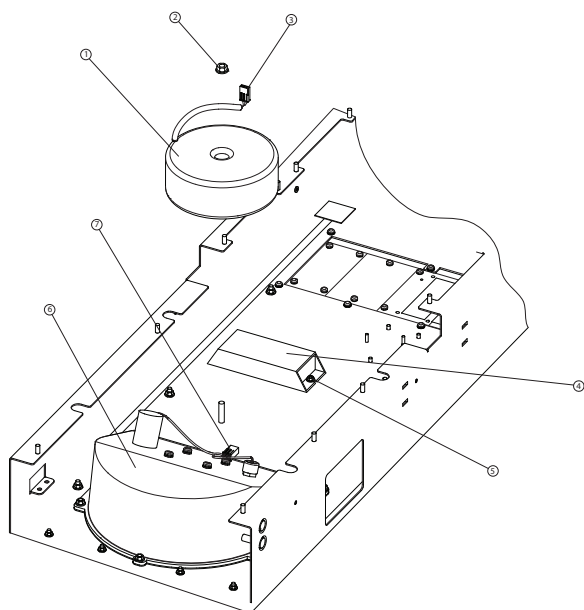
Ábra 7.6 IGBT-áramérzékelők

1	Áramérzékelő sínje	5	Áramérzékelő szerelőanyája
2	Áramérzékelő	6	Áramérzékelő kábel csatlakozója (nem látható az ábrán)
3	Áramérzékelő felső sínjének tartóeleme	7	Áramérzékelő alsó sínjének szerelőanyája
4	Áramérzékelő felső sínjének szerelőanyája	8	Áramérzékelő alsó sínjének tartóeleme

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.2.13 Lágytöltőköri ellenállás

1. Távolítsa el a bemeneti csatlakozólemez-szerelvényt az ismertetett eljárással.
2. Válassza le a lágytöltőköri kártya MK4 csatlakozását.
3. Szerelje le a lágytöltőköri ellenállást a 2 csavar kicsavarásával.



Ábra 7.7 Lágytöltőköri ellenállás, ventilátortranszformátor és hűtőbordaventilátor-szerelvény

1	Ventilátortranszformátor	5	Lágytöltőköri ellenállás rögzítőanyája
2	Ventilátortranszformátor rögzítőanyája	6	Hűtőbordaventilátor-szerelvény
3	Ventilátortranszformátor Molex csatlakozója	7	Hűtőborda-ventilátor Molex csatlakozója
4	Lágytöltőköri ellenállás		

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.2.14 Ventilátortranszformátor

1. Távolítsa el a bemeneti csatlakozó szerelőlapot az ismertetett eljárással.
2. Válassza le a ventilátortranszformátor soros csatlakozóját.
3. Távolítsa el a ventilátortranszformátort a közepén található 13 mm-es anya lecsavarásával.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

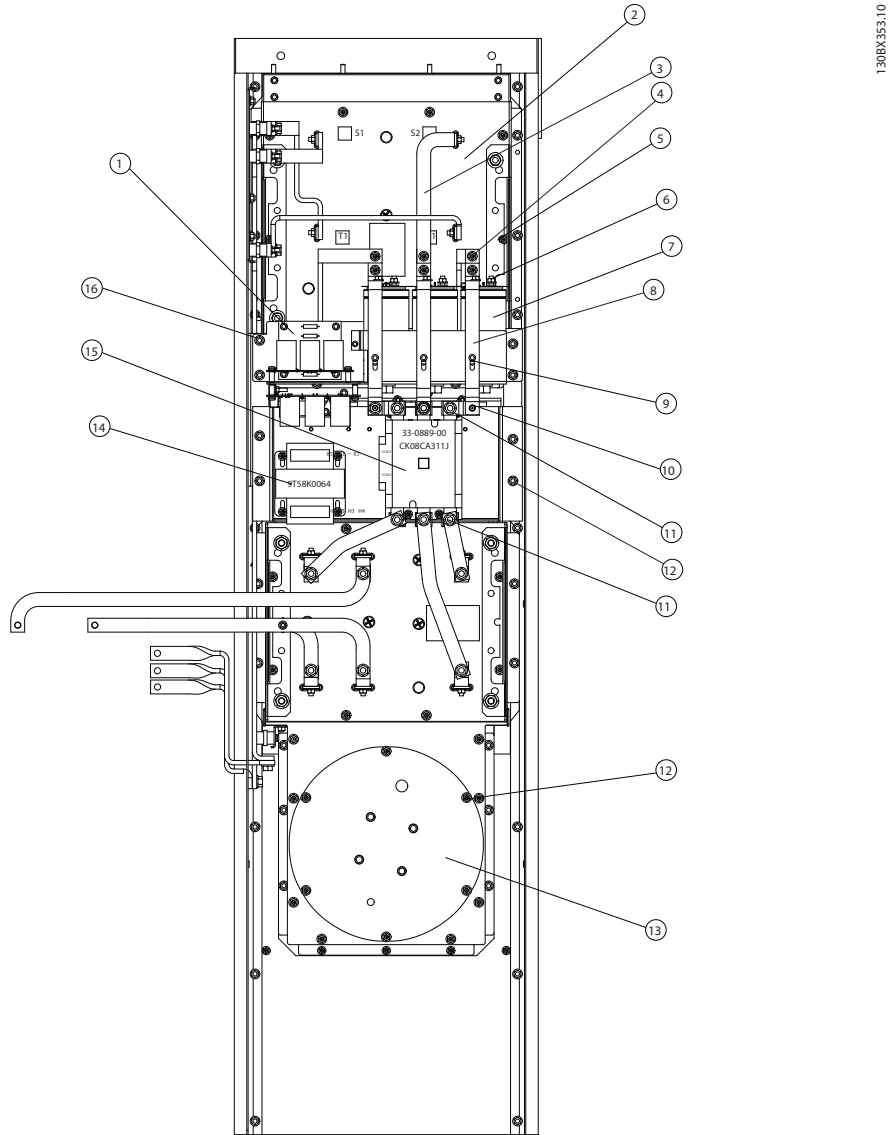
7.2.15 Hűtőbordaventilátor-szerelvény

1. Távolítsa el a bemeneti csatlakozó szerelőlapot az ismertetett eljárással.
2. Válassza le a soros Molex csatlakozót.
3. Ne feledje, hogy a ventilátorszerelvény tömege kb. 8 kg. Szerelje le a ventilátorszerelvényt a 6 db 10 mm-es anya lecsavarásával az illesztőcsapokról.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.3 A passzív oldalra vonatkozó utasítások

7.3.1 A szűrő passzív oldala



7

Ábra 7.8 A szűrő passzív oldala

1	RFI-szűrő	10	Síntoldal rögzítőanyája
2	LC-tekercs	11	Kapocsanya (felül)
3	LC-tekercs sínje	12	Szerelőlemez anyája (10 mm-es)
4	Legfelső anya, kondenzátorbank sínje	13	Kapocsanya (alul)
5	10 mm-es rögzítőanya	14	Ventilátorrögzítő anya
6	10 mm-es kondenzátorrögzítő anya	15	Ventilátor
7	AC-kondenzátor	16	Mágneskapcsoló transzformátora
8	AC-kondenzátorbank sínje	17	AC-bemeneti mágneskapcsoló
9	AC-kondenzátorbank sínjének tartóeleme	18	Rögzítőanya

7.3.2 Ventilátor

1. Válassza le a Molex csatlakozót a szerelvény aljáról (nem látható az ábrán).
2. Szerelje le a ventilátorszerelvényt a 6 db 10 mm-es anya lecsavarásával.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.3.3 AC-bemeneti mágneskapcsoló

1. A megfelelő visszaszerelés érdekében jegyezze fel az egyes buszokhoz csatlakozó biztosítékábelek színét.
2. Csavarja le a 3 db 13 mm-es kapocsanyát az AC-bemeneti mágneskapcsoló aljáról.
3. Válassza le a biztosítékábelek (nem láthatók az ábrán).
4. Csavarja le a 3 db 13 mm-es anyát az AC-bemeneti mágneskapcsoló tetejéről.
5. Csavarja le a 13 mm-es anyákat a legkülső kondenzátorbank síntoldatairól.
6. Válassza le a Molex csatlakozót az AC-bemeneti mágneskapcsoló bal oldaláról (nem látható az ábrán).
7. Csavarja le az AC-bemeneti mágneskapcsoló és a transzformátor szerelőlapja 4 db 8 mm-es anyáját (nem látható az ábrán); az anyákat toldat használatával érheti el.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.3.4 Mágneskapcsoló transzformátora

1. Válassza le a 2 Molex csatlakozót (nem látható az ábrán) a mágneskapcsoló transzformátoráról – egyet felülről (kimenet), egyet alulról (bemenet).
2. A mágneskapcsoló transzformátorát a szerelőlapon rögzítő 4 db 8 mm-es csavar kicsavarásával távolítsa el a transzformátort.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.3.5 AC-kondenzátorok és RFI-szűrőszerelvény szerelőlapja

1. Csavarja le a 3 db 13 mm-es kapocsanyát az AC-bemeneti mágneskapcsoló tetejéről.
2. Csavarja le a 13 mm-es anyát a legkülső kondenzátorbank síntoldatairól.
3. Csavarja ki a 3 db 8 mm-es csavart az AC-kondenzátorbank sínjének tartóelemeiből.
4. Válassza le a HF-kábelcsatlakozót az RFI-szűrőről (az ábrán nem látható).
5. Csavarja le a 3 legfelső 10 mm-es anyát a kondenzátorbanksínekről.
6. A megfelelő visszaszerelés érdekében jegyezze fel az egyes kondenzátoranyákhoz csatlakozó áramérzékelő-kábelek helyzetét. Csavarja le a 2 db 10 mm-es kondenzátor-kapocsanyát az egyes kondenzátorok tetejéről.
7. Válassza le az áramérzékelő-kábelek a csatlakozóról.
8. Lazítsa meg az LC-tekeres sínjeinek anyáit, hogy eltávolíthassa a síneket az LC-tekercsről.
9. Szerelje le az AC-kondenzátorok és az RFI-szűrőszerelvény szerelőlapját a 4 db 10 mm-es anya lecsavarásával a szerelőlap sarkairól.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

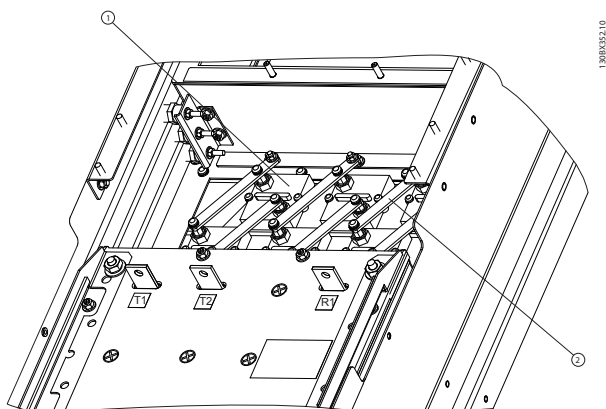
7.3.6 AC-bemeneti mágneskapcsoló és transzformátor szerelőlapja

1. Távolítsa el az AC-kondenzátor és az RFI-szűrő szerelőlapját az ismertetett eljárással.
2. Válassza le a Molex csatlakozót az AC-bemeneti mágneskapcsoló bal oldaláról (nem látható az ábrán).
3. Válassza le a két Molex csatlakozót (nem látható az ábrán) a mágneskapcsoló transzformátoráról – egyet felülről (kimenet), egyet alulról (bemenet).
4. Csavarja le a 3 db 13 mm-es kapocsanyát az AC-bemeneti mágneskapcsoló aljáról.
5. Válassza le az áramérzékelő kábelét az AC-bemeneti mágneskapcsoló és a transzformátor szerelőlapja mögött található 3 áramérzékelőről (nem látható az ábrán).
6. Csavarja le a 3 db 8 mm-es anyát a csillapító ellenállások sínjeiről (nem látható az ábrán).
7. Szerelje le a szerelőlapot a 4 db 10 mm-es anya lecsavarásával a lap sarkairól.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

7.3.7 Csillapító ellenállások és a CT4, CT5 és CT6 kondenzátor-áramérzékelők szerelvénye

1. Távolítsa el az AC-kondenzátor és az RFI-szűrő szerelőlapját az ismertetett eljárással (7.3.4).
2. Távolítsa el az AC-bemeneti mágneskapcsoló és a transzformátor szerelőlapját az ismertetett eljárással (7.3.5).
3. Szerelje le a csillapító ellenállások sínjeit a 3 db T-25-ös csavar kicsavarásával.
4. A csillapító ellenállások eltávolításához az ellenállások mindkét oldalából csavarja ki a cross-thread csavarokat.



Ábra 7.9 Csillapító ellenállás

1	Csillapító ellenállás	2	Csillapító ellenállás sínje
---	-----------------------	---	-----------------------------

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8 Szét- és összeszerelési útmutató E méretű házhoz

8.1 Elektrosztatikus kisülés (ESD)

VIGYÁZAT!

A hálózati feszültségre kapcsolt szűrők belső alkatrészei veszélyes feszültség alatt állnak. Bekapcsolt áramforrás mellett semmilyen szétszereléssel nem szabad próbálkozni. Kapcsolja le a szűrő áramellátását, és várjon legalább 40 percet, hogy a berendezés kondenzátorai teljesen kisüljenek. Szervizelést csak szakképzett szerelő végezhet.

ELEKTROSZTATIKUS KISÜLÉS (ESD)

A szűrő számos elektronikus alkatrésze érzékeny a statikus elektromosságra. Egészen kicsi, nem érezhető, látható vagy hallható feszültség is csökkentheti az érzékeny elektronikus elemek élettartamát, zavarhatja működésüket, vagy akár tönkre is teheti őket.

8

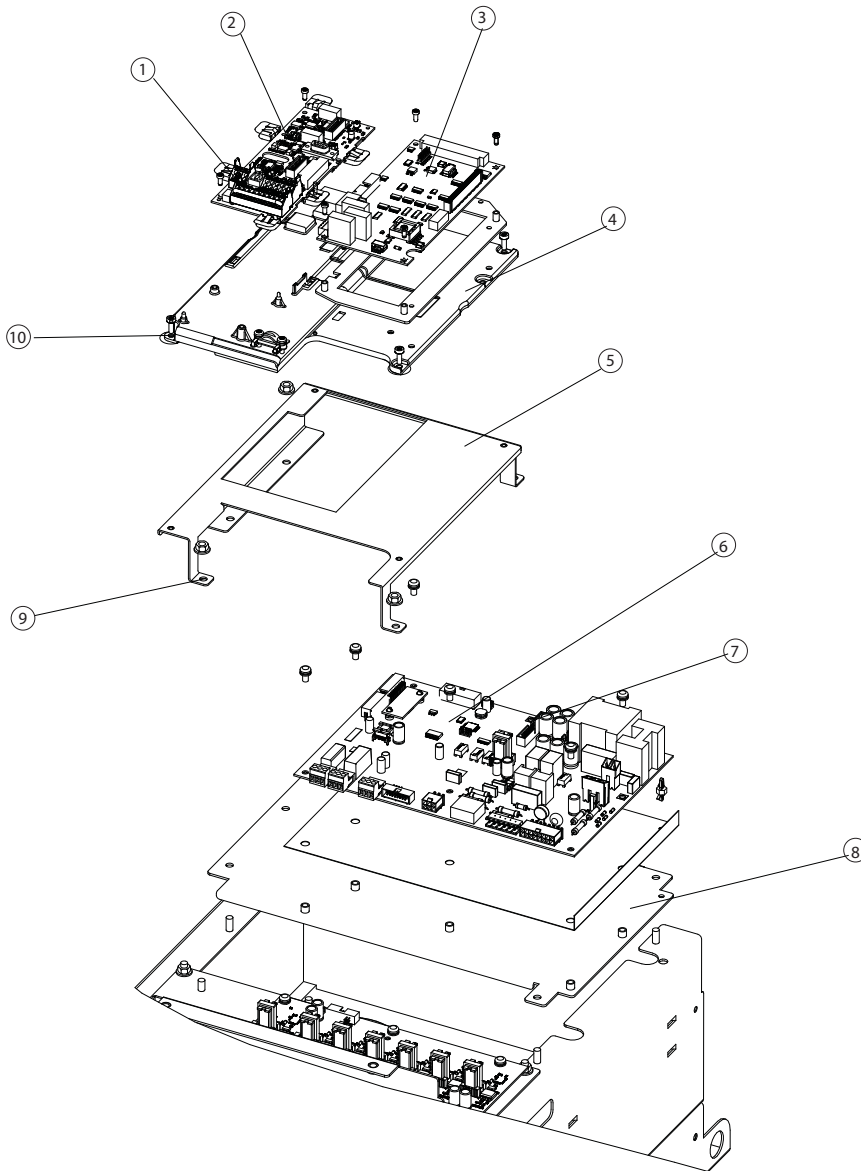
VIGYÁZAT!

Szervizeléskor megfelelő ESD-felszerelést kell alkalmazni az érzékeny alkatrészek sérülésének megelőzése érdekében.

MEGJEGYZÉS

Kézikönyvünkben mindig felhívjuk rá a figyelmet, ha valamilyen eljárás vagy komponens függ a berendezés házméretétől (fizikai méretétől). Az E házméret definíciója a Bevezető rész táblázataiban található.

8.2 Az aktív oldalra vonatkozó utasítások



8

Ábra 8.1 Vezérlő-, aktív szűrő- és teljesítménykártya szerelése

1	Vezérlőkártya kapocslece	6	Teljesítménykártya
2	Vezérlőkártya	7	Teljesítménykártya illesztőcsapja
3	Aktív szűrőkártya (AAF-kártya)	8	Teljesítménykártya szerelőlapja
4	Vezérlőkártya szerelőlapja	9	Teljesítménykártya szerelőlapjának rögzítőanyája
5	Vezérlőkártya-szerelvény támasztóbakja	10	Teljesítménykártya szerelőlapjának szemessaruja

8.2.1 Vezérlőkártya és a vezérlőkártya szerelőlapja

1. Nyissa ki az elülső panel ajtaját.
2. Válassza le az LCP szalagkábelét a vezérlőkártyáról.

VIGYÁZAT!

Hálózati (primer oldali) áram

Az ügyfél által biztosított áramváltók (CT) szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót, ha van áram a hálózati (primer) oldalon, és az AFC-kártya NINCS összekötve a külső CT-csatlakozókkal. Az aktív szűrő szervizelésekor a fokozott biztonság érdekében a külső CT-k szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót. Ha az áramváltók szekunder oldala nincs rövidre zárva, miközben áram van a primer oldalon, és az AFC-kártya NINCS csatlakoztatva, akkor megsérülhet az áramváltó.

3. Válassza le a kondenzátorok CT-kábelét az AAF-kártya MK103 csatlakozójáról.
4. Válassza le a külső CT-kábelt az AAF-kártya MK101 vagy MK108 csatlakozójáról.
5. Válassza le a szalagkábeleket az AAF-kártya FC100 és MK100 csatlakozójáról.
6. Távolítsa el a vezérlőkártya kapcsolóceit.
7. Csavarja ki a vezérlőkártya szerelőlapját a vezérlőszerelvény támasztóbakjához rögzítő 4 csavart (T-20).
8. Távolítsa el a vezérlőkártya szerelőlapját.

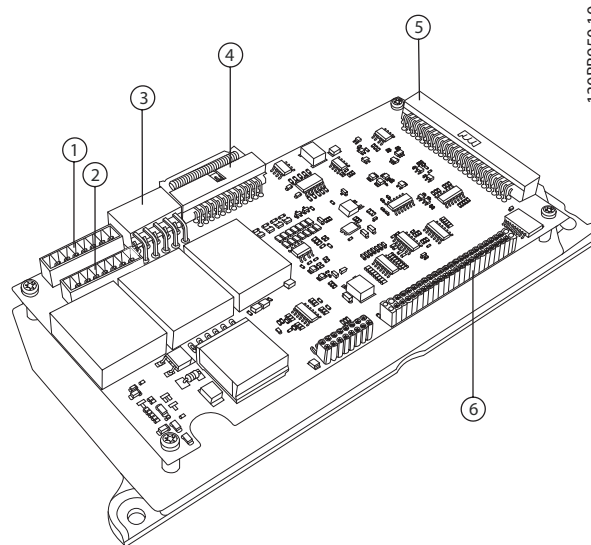
A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtja végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.2.2 A vezérlőszerelvény támasztóbakja

1. Szerelje le a vezérlőkártya szerelőlapját az ismertetett eljárással.
2. Csavarja le az 5 szerelőanyát (10 mm).
3. Távolítsa el a vezérlőszerelvény támasztóbakját.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtja végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.2.3 Aktív szűrőkártya



130BB950.10

1	MK101	4	MK107
2	MK108	5	MK100
3	MK103	6	FK100

VIGYÁZAT!

Hálózati (primer oldali) áram

Az ügyfél által biztosított áramváltók (CT) szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót, ha van áram a hálózati (primer) oldalon, és az AFC-kártya NINCS összekötve a külső CT-csatlakozókkal. Az aktív szűrő szervizelésekor a fokozott biztonság érdekében a külső CT-k szekunder oldalán alkalmazzon rövidzáró csatlakozót. Ha az áramváltók szekunder oldala nincs rövidre zárva, miközben áram van a primer oldalon, és az AFC-kártya NINCS csatlakoztatva, akkor megsérülhet az áramváltó.

1. A visszaszereléshez jegyezze fel, hogy az MK101 (5 A) vagy az MK108 (1 A) csatlakozóhoz csatlakozik-e a kábel.
2. Távolítsa el az AAF-kártya MK100, MK103, MK107, FK100, valamint MK101 (5 A) vagy MK108 (1 A) csatlakozóját.
3. Távolítsa el az AAF-kártyát a 4 szűrőcsavar (T-10) kicsavarásával.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtja végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.2.4 Teljesítménykártya

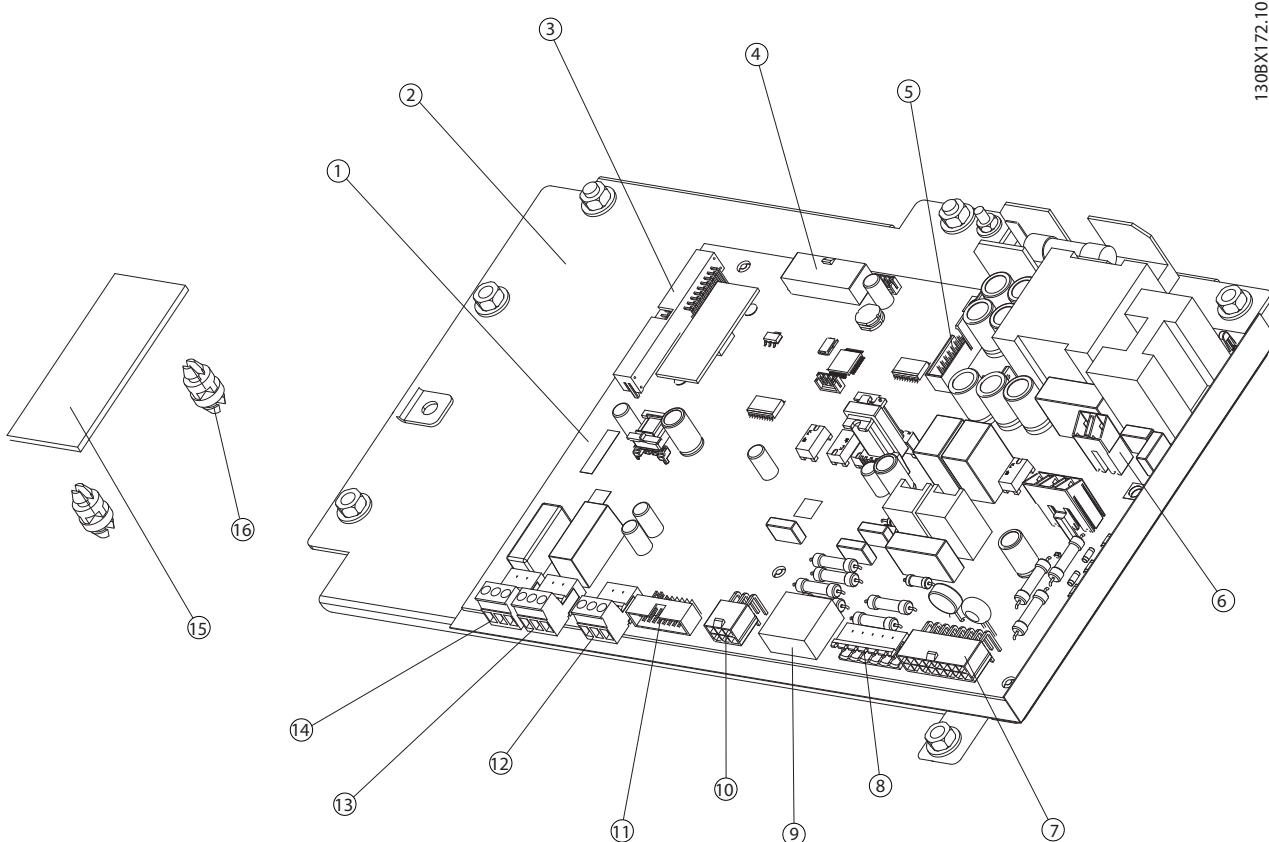
Ha a teljesítménykártya szerelőlapját el kell távolítani, teljesítménykártya rajta maradhat a szerelőlapon.

1. Szerelje le a vezérlőszervelvény támasztóbakját az ismertetett eljárással.
2. Válassza le a teljesítménykártya MK102, MK103, MK105, MK106, MK107, MK109, MK110, FK100 és FK101 csatlakozóit.
3. Csavarja ki a teljesítménykártya 7 szerelőcsavarját (T-25).
4. Vegye le a teljesítménykártyát a jobb felső sarkánál található műanyag tartóelemről.
5. Vegye le a teljesítménykártyáról az áramskálázó kártyát úgy, hogy benyomja a tartóelemek

rögzítőkapcsait. **ŐRIZZE MEG A SKÁLÁZÓ-KÁRTYÁT, HOGY KÉSŐBB BÁRMILYEN CSERE-TELJESÍTMÉNYKÁRTYÁRA FELSZERELHESSE.** A skálázókártya az adott szűrő jeleit vezérli. A csereteljesítménykártya nem tartalmaz skálázókártyát.

6. Őrizze meg a teljesítménykártya szigetelését a visszaszereléshez.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A teljesítménykártya beszerelésekor a szigetelőlapnak a kártya alá kell kerülnie. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*ban vannak megadva.



130BX172.10

8

Ábra 8.2 Teljesítménykártya csatlakozói és skálázókártya

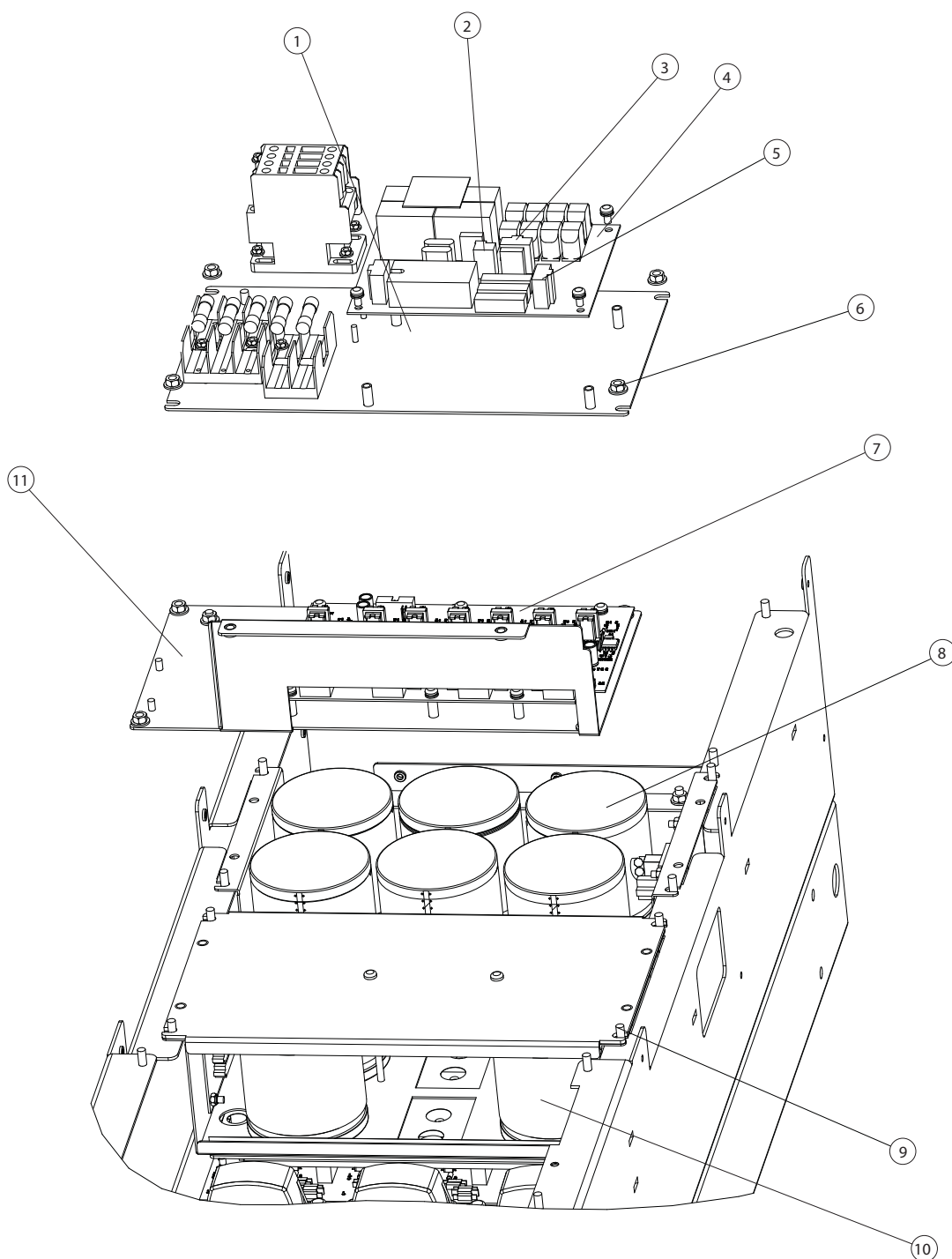
1	PCA3 teljesítménykártya	9	MK106
2	Szerelőlap	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	MK112, 4-es, 5-ös, és 6-os csatlakozó
6	MK105	14	MK112, 1-es, 2-es, és 3-as csatlakozó
7	MK107	15	PCA4 áramskálázó kártya
8	FK103	16	Áramskálázó kártya tartóeleme

8.2.5 Teljesítménykártya szerelőlapja

1. Szerelje le a vezérlőszerelvény szerelőkeretét az ismertetett eljárással.
2. A teljesítménykártya szerelőlapja tetszés szerint úgy is eltávolítható, hogy a teljesítménykártya a helyén marad. Ha a teljesítménykártyát kell eltávolítani, ezt a teljesítménykártyára vonatkozó eljárás szerint tegye.
3. Ha a teljesítménykártya szerelőlapját a hozzá rögzített teljesítménykártyával együtt távolítja el, akkor válassza le az MK102, MK105, MK107, MK109 és MK112 csatlakozásokat.
4. Csavarja le az MK102 szemessarut a teljesítménykártya szerelőlapjához rögzítő 7 mm-es anyát.

5. Csavarja le a 2 db 10 mm-es anyát a teljesítménykártya szerelőlapjának jobb oldaláról. (A vezérlőszerelvény szerelőkeretét rögzítő két anya egyúttal a teljesítménykártya szerelőkeretének bal oldalát is rögzíti.)
6. Távolítsa el a teljesítménykártya szerelőlapját.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A vezetékcsatlakozásnak a teljesítménykártya MK102 csatlakozójához kapcsolódó szemessaruját a jobb illesztőcsaphoz rögzítse a teljesítménykártya szerelőlapjának felső részén. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.



Ábra 8.3 Lágytöltőköri kártya, kapuáramkör-kártya, DC-kondenzátorbankok

1	Lágytöltőköri kártya szerelőlapja	7	IGBT-kapuáramkörkártya
2	MK4	8	Felső DC-kondenzátorbank
3	MK3	9	Alsó DC-kondenzátorbank rögzítőanyája
4	Lágytöltőköri kártya	10	Alsó DC-kondenzátorbank
5	MK1	11	Alsó DC-kondenzátorbank szerelőlapja
6	Szerelőlap rögzítőanyája		

8.2.6 Lágytöltőköri kártya

1. Csatolja le az MK1, MK3, MK4 csatlakozókat.
2. Csavarja ki a 4 csavart (T-25) a tartóelemekből.
3. Vegye ki a lágytöltőköri kártya szerelvényét.

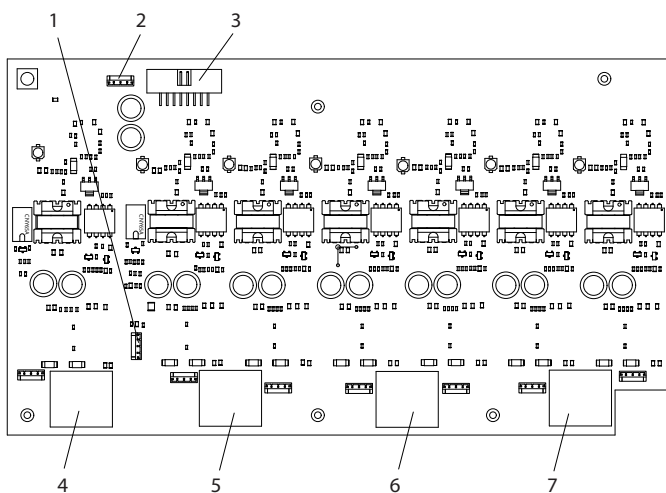
A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.2.7 Kapuáramkör-kártya

A kondenzátorbank eltávolításakor a kapuáramkör-kártya a helyén maradhat.

1. Válassza le a kábeleket a kapuáramkör-kártya MK101, MK102, MK103, MK104, MK106 konnektoráról, továbbá ha a berendezés rendelkezik RFI opcióval, akkor az MK101 konnektorról.
2. Szerelje le a kapuáramkör-kártyát a 6 szerelő-csavar (T-25) kicsavarásával a tartóelemeken.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.



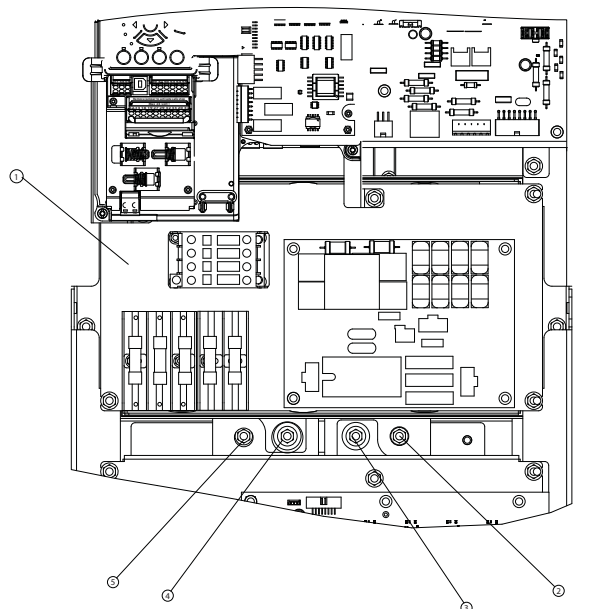
Abra 8.4 Kapuáramkör-kártya

1	MK100	5	MK102 (U)
2	MK101 (RFI-szűrő)	6	MK103 (V)
3	MK106	7	MK104 (W)
4	MK105 (nincs használatban)		

8.2.8 DC-kondenzátorbankok

8.2.8.1 Felső DC-kondenzátorbank-szerelvény

1. Szerelje le a vezérlőkártya támasztóbakját az ismertetett eljárással.
2. A kondenzátorbank csatlakozásai a DC-buszokhoz a felső és az alsó kondenzátorbank közötti résben láthatók. Csavarja le a 2 db 10 mm-es anyát a DC-sínek bal oldaláról. Legalább 100 mm-es toldat szükséges.
3. Távolítsa el a lágytöltőköri szerelőlapot az ismertetett eljárással.
4. Ne feledje, hogy a kondenzátorbank szerelőlapjának tömege kb. 9 kg. Húzza le a kondenzátorbankot az illesztőcsapokról, és távolítsa el.



Abra 8.5 A DC-kondenzátorbank hozzáférése

1	Lágytöltőköri kártya szerelőlapja	4	Felső DC-buszcsatlakozó
2	Alsó DC-buszcsatlakozó	5	Felső DC-buszcsatlakozó
3	Alsó DC-buszcsatlakozó		

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.2.8.2 Alsó DC-kondenzátorbank-szerelvény

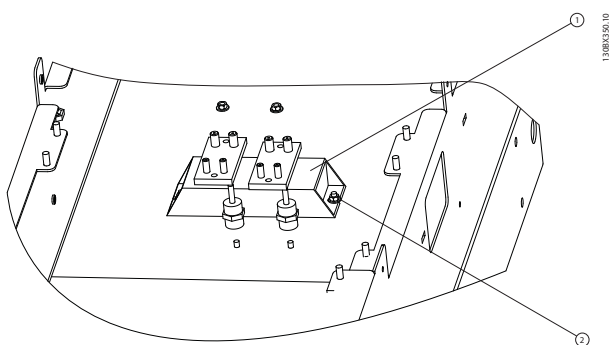
Az IGBT-kapuarámkörkártya a kondenzátorbank burkolólemezen maradhat.

1. A kondenzátorbank csatlakozásai a DC-buszokhoz a felső és az alsó kondenzátorbank közötti résben láthatók. Csavarja le a 2 db 10 mm-es anyát a DC-sínek jobb oldali végéről. Legalább 100 mm-es toldat szükséges.
2. Válassza le az MK100, MK102, MK103, MK104 és MK106 csatlakozót a kapuarámkör-kártyáról. RFI-szűrővel rendelkező berendezés esetén az MK101 csatlakozót is válassza le.
3. Szerelje le a kondenzátorbank burkolólemezt a 4 db 10 mm-es anya lecsavarásával.
4. Ne feledje, hogy a kondenzátorbank tömege akár 9 kg is lehet. Húzza le a kondenzátorbankot az illesztőcsapokról, és távolítsa el.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtja végre. A meghúzási nyomatok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.2.9 Lágytöltőkori ellenállás

1. Távolítsa el a felső kondenzátorbankot a megfelelő eljárással.
2. Válassza le a lágytöltőkori kártya MK4 csatlakozását (nem látható az ábrán).
3. Szerelje le a lágytöltőkori ellenállást a 2 db 8 mm-es anya lecsavarásával.



Ábra 8.6 Lágytöltőkori ellenállás

1	Lágytöltőkori ellenállás	2	Lágytöltőkori ellenállás rögzítőanyája
---	--------------------------	---	--

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtja végre. A meghúzási nyomatok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

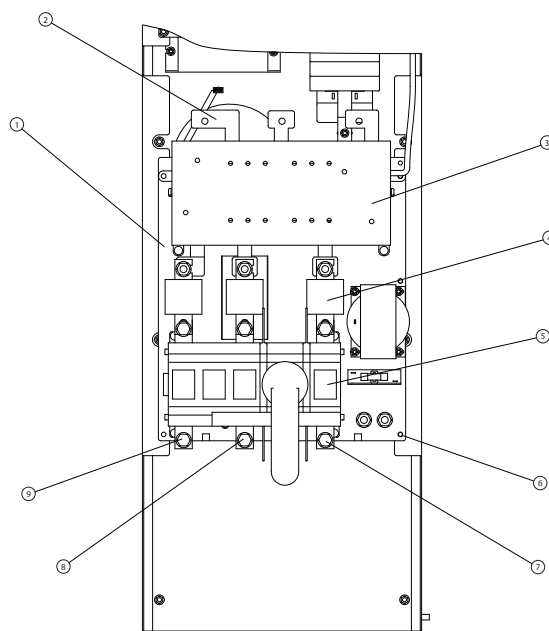
8.2.10 Bemeneti csatlakozó szerelőlap

VIGYÁZAT!

Ketten emeljék

A bemeneti csatlakozó szerelőlap tömege opciókkal együtt meghaladja a 35 kg-ot. A szerelvény eltávolításához segítség szükséges. Ha egyedül próbálkozik a szerelvény eltávolításával, az személyi sérüléshez vezethet.

1. Válassza le a hálózati táp vezetékeiket az L1, L2, L3 csatlakozókról, valamint a földelőcsatlakozást.
2. Távolítsa el a bemeneti csatlakozók és a bemeneti induktor közötti 3 keresztsínt. (Ezek az opcionális RFI-szűrő felett találhatóak, ha van ilyen telepítve.) Távolítsa el a 3 db 17 mm-es anyát (nem látható az ábrán), a 3 db T-40-es csavart, és a 13 mm-es anyákat a berendezés passzív oldaláról.
3. Távolítsa el a bemeneti csatlakozó szerelőlapot a 8 db 10 mm-es rögzítőanyája lecsavarásával.



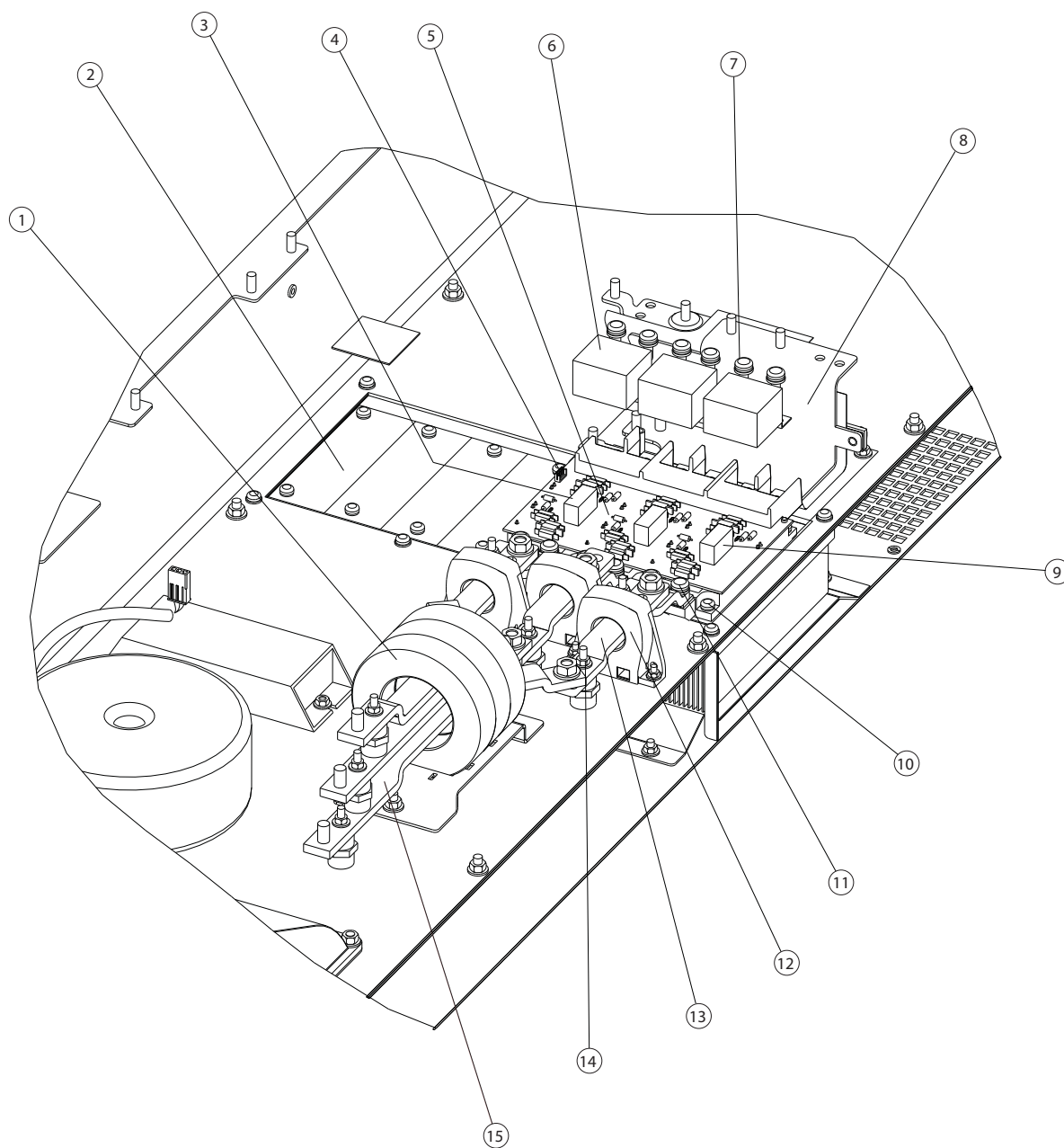
Ábra 8.7 Bemeneti csatlakozó szerelőlap

1	Bemeneti csatlakozó szerelőlap	6	Bemeneti csatlakozó szerelőlap rögzítőcsavarja
2	Keresztsín csatlakozója	7	L3
3	RFI-szűrő burkolólemeze (opcionális)	8	L2
4	Hálózati biztosíték (opcionális)	9	L1
5	Hálózati szakaszoló (opcionális)		

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*ban vannak megadva.

8.2.11 IGBT-modulok

1. Távolítsa el a kondenzátorbankokat a megfelelő eljárással.
2. A visszaszereléshez jegyezze fel, hogyan csatlakoznak az IGBT-jelkábelek a kapuáramkör-kártya MK100 (hőmérséklet-érzékelő), MK102 (U), MK103 (V) és MK104 (W) konnektora és az IGBT-k között. Válassza le a kábeleket az IGBT-modulok konnektorairól.
3. Csavarja ki a 12 db (modulonként 6) T-25-ös rögzítőcsavart az IGBT-modulok felső részéből. Ezek a csavarok a snubber kondenzátorokat is rögzítik az IGBT-modulokon. Távolítsa el a snubber kondenzátorokat.
4. Csavarja le a 4 db 10 mm-es rögzítőanyát az IGBT-sínszerelvény tetejéről.
5. Vegye le az IGBT-sínszerelvényt.
6. Az IGBT-k eltávolításához csavarja ki az IGBT-modul aljáról a 12 db T-25-ös rögzítőcsavart (4-4 darabot az U, V és W közbenső IGBT-kimeneti sín esetén).
7. Lazítsa meg a 8 mm-es rögzítőanyát a 3 közbenső IGBT-kimeneti sínen, hogy hozzáférjen az IGBT-khez.
8. A 8 felső rögzítőcsavart Mylar burkolat védi. Ügyeljen rá, hogy ez a burkolat ne sérüljön meg. Távolítsa el a 3 IGBT-modult: csavarja ki a 16 db (modulonként 8) T-25-ös csavart, és tolja ki a modulokat a sínek alól.
9. Tisztítsa meg a hűtőborda felületét kímélő oldószerrel vagy alkoholos oldattal.



1	Toroid tekercs	9	MK300
2	Hűtőborda	10	IGBT-szerelőcsavar (T-20)
3	MK300	11	Alsó kapocszerelő csavar
4	MK100	12	Áramérzékelő
5	IGBT-modulszerelvény	13	Áramérzékelő sínje
6	Snubber kondenzátor	14	Áramérzékelő sínjének tartóeleme
7	Felső kapocszerelő csavar	15	Toroidszerelvény sínjének tartóeleme
8	DC-buszszerelvény		

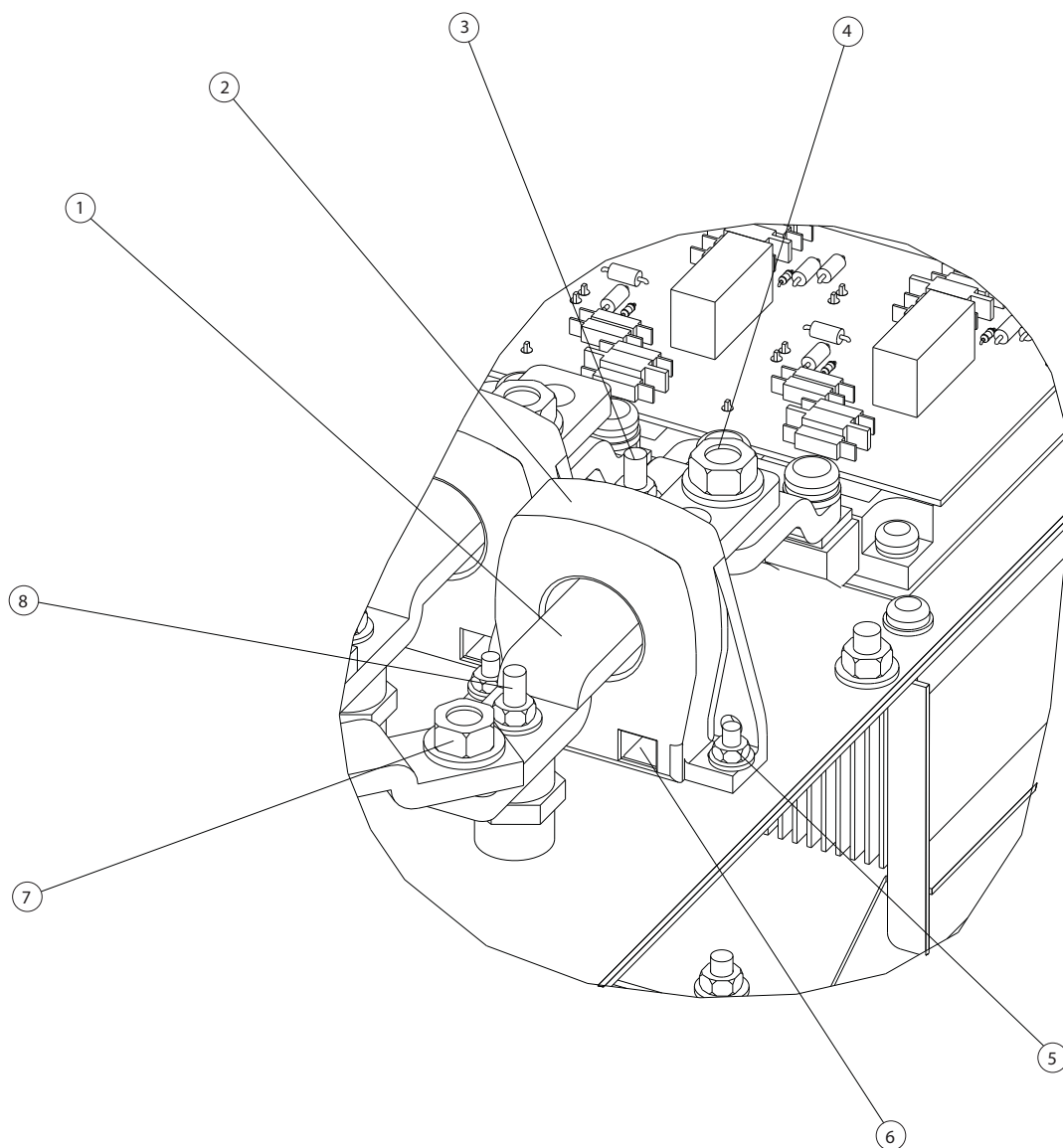
Viszaszerelés

1. Szerelje vissza az IGBT-modult a cserekészlethez kapott útmutatás szerint. Tartsa be a cserekészlet útmutatásában szereplő meghúzási sorrendet és nyomatékértékeket.
2. A további alkatrészeket fordított eljárással szerelje vissza.

A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*ban vannak megadva.

8.2.12 IGBT-áramérzékelők – CT1, CT2, CT3

1. Távolítsa el a bemeneti szerelőlemezt az ismertetett eljárással.
2. Távolítsa el az alsó kondenzátorbankot a megfelelő eljárással.
3. Az IGBT-modul alsó végéből csavarja ki a 4 db T-25-ös csavart, melyek a közbenső IGBT-síneket rögzítik az IGBT-modulhoz.
4. Csavarja ki a T-40-es rögzítőcsavart a közbenső IGBT-sín másik végéből (nem látható az ábrán).
5. Csavarja le a tartóelem 8 mm-es anyáját a közbenső IGBT-sínről.
6. Válassza le az áramérzékelő kábelét (nem látható az ábrán).
7. Távolítsa el az áramérzékelőt úgy, hogy mindkét oldaláról lecsavarja a 7 mm-es anyát.

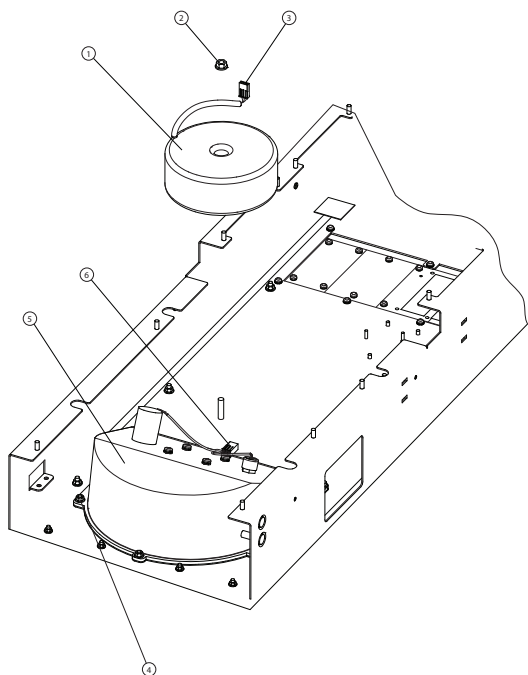

8

1	Áramérzékelő sínje	5	Áramérzékelő szerelőnyája
2	Áramérzékelő	6	Áramérzékelő kábel csatlakozója (nem látható az ábrán)
3	Áramérzékelő felső sínjének tartóeleme	7	Áramérzékelő alsó sínjének szerelőnyája
4	Áramérzékelő felső sínjének szerelőnyája	8	Áramérzékelő alsó sínjének tartóeleme

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.2.13 Ventilátortranszformátor

1. Távolítsa el a bemeneti szerelőlemezt az ismertetett eljárással.
2. Válassza le a ventilátortranszformátor soros csatlakozóját.
3. Távolítsa el a ventilátortranszformátort a közepén található 13 mm-es anya lecsavarásával.



Ábra 8.8 Ventilátortranszformátor és hűtőbordaventilátor-szerelvény

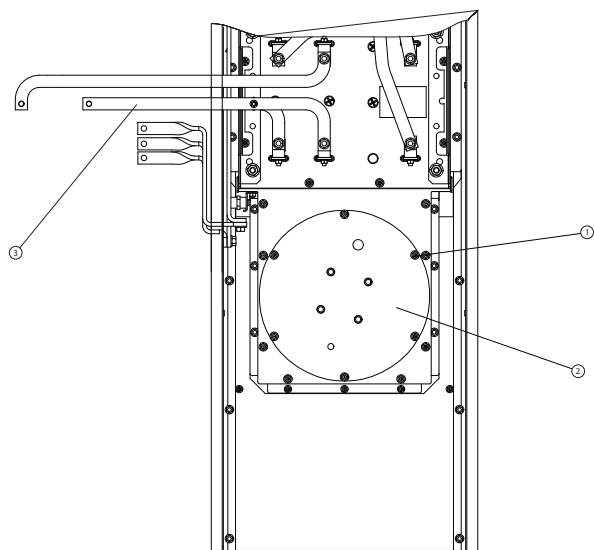
1	Ventilátortranszformátor	4	Hűtőbordaventilátor-szerelvény rögzítőanyája
2	Ventilátortranszformátor rögzítőanyája	5	Hűtőbordaventilátor-szerelvény
3	Ventilátortranszformátor Molex csatlakozója	6	Hűtőborda-ventilátor Molex csatlakozója

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*ban vannak megadva.

8.3 A passzív oldalra vonatkozó utasítások

8.3.1 Ventilátor

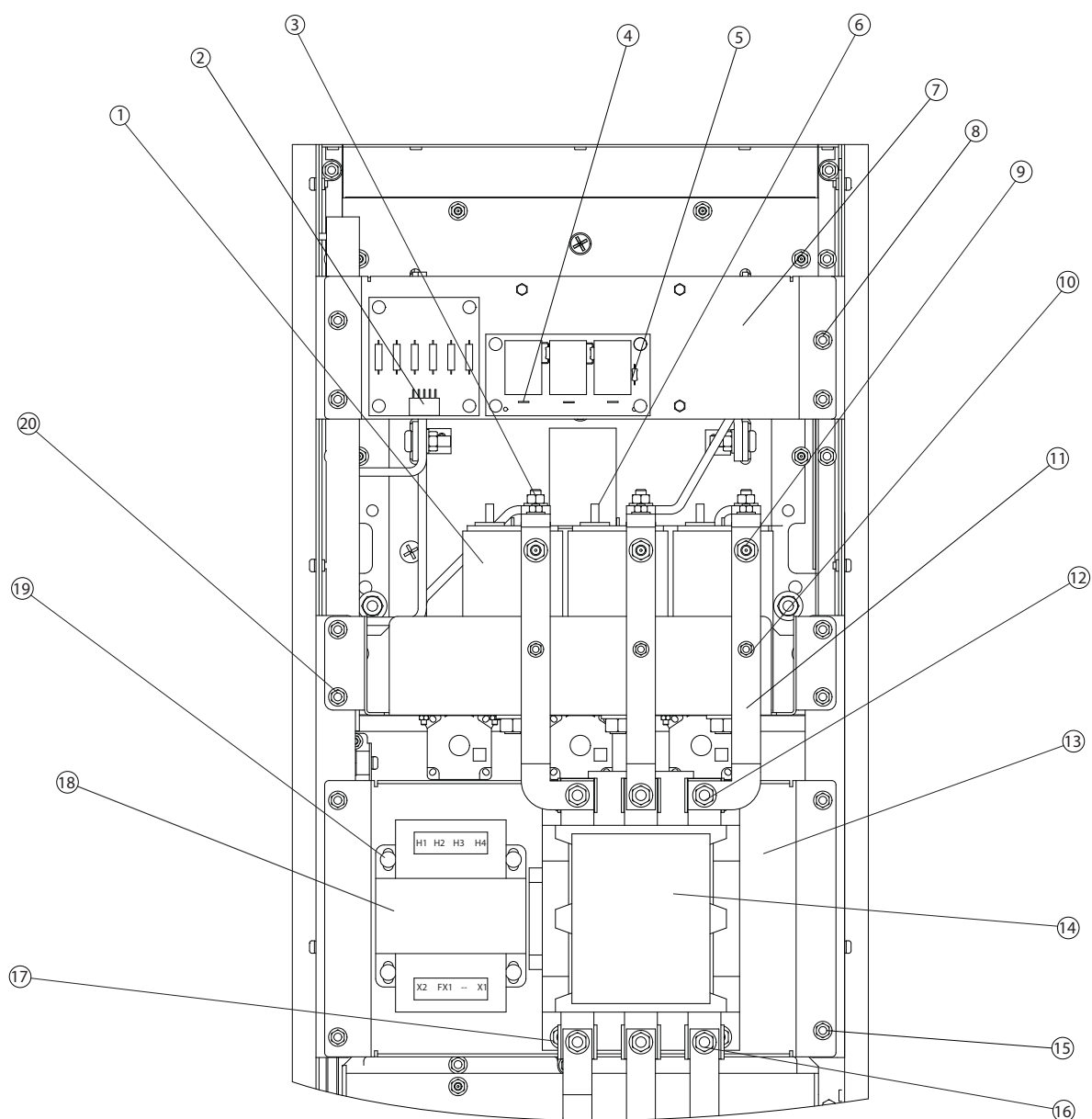
1. Válassza le a Molex csatlakozót a ventilátorszerelvény aljáról (nem látható az ábrán).
2. Szerelje le a ventilátorszerelvényt a 6 db 10 mm-es anya lecsavarásával.



Ábra 8.9 Hűtőbordaventilátor-szerelvény

1	Hűtőbordaventilátor-szerelvény	2	Hűtőbordaventilátor-szerelvény rögzítőanyája
3	Keresztsínek		

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*ban vannak megadva.



130BX349.10

8

Ábra 8.10 AC-bemeneti mágneskapcsoló, transzformátor, szerelőlap, AC-kondenzátorbank és RFI-szűrőlap

1	Kondenzátor	11	Kondenzátor bemeneti sínje
2	MK100	12	AC-bemeneti mágneskapcsoló csatlakozója (felül)
3	AC-bemeneti kondenzátor sínje (alul)	13	AC-bemeneti mágneskapcsoló és transzformátor szerelőlapja
4	RFI-kábeltoldalék	14	AC-bemeneti mágneskapcsoló
5	PCA14	15	AC-bemeneti mágneskapcsoló és transzformátor szerelőlapjának szerelőanyája (10 mm-es)
6	Bal kondenzátorcsatlakozó	16	AC-bemeneti mágneskapcsoló csatlakozója (alul)
7	RFI-szűrőlap	17	Mágneskapcsoló szerelőanyája (toldat szükséges)
8	RFI-szűrőlap szerelőanyája	18	Mágneskapcsoló transzformátora
9	Kondenzátor felső bemeneti sínje	19	Mágneskapcsoló-transzformátor szerelőcsavarja (T-40-es)
10	Bemeneti kondenzátorbank sínjének tartóeleme	20	AC-kondenzátorbank rögzítőanyája (10 mm-es)

8.3.2 AC-bemeneti mágneskapcsoló

1. A visszaszereléshez jegyezze fel az egyes buszokhoz csatlakozó biztosítékkábelek színét.
2. Csavarja le a 3 db 13 mm-es kapocsanyát az AC-bemeneti mágneskapcsoló aljáról.
3. Válassza le a biztosítékkábeleket (nem láthatók az ábrán).
4. Csavarja le a 13 mm-es kapocsanyákat az AC-bemeneti mágneskapcsoló tetejéről.
5. Csavarja le a sántartó elemek 8 mm-es anyáit.
6. Lazítsa meg az anyákat a kondenzátorsín tetején.
7. Válassza le a Molex csatlakozót az AC-bemeneti mágneskapcsoló bal oldaláról (nem látható az ábrán).
8. Az AC-bemeneti mágneskapcsoló 4 db 13 mm-es szerelőanyáját toldtat segítségével elérve, távolítsa el a mágneskapcsolót.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.3.3 Mágneskapcsoló transzformátora

1. Válassza le a 2 Molex csatlakozót (nem látható az ábrán) a mágneskapcsoló transzformátoráról – egyet felülről (kimenet), egyet alulról (bemenet).
2. A mágneskapcsoló transzformátorát a szerelőlapon rögzítő 4 db T40-es csavar kicsavarásával távolítsa el a transzformátort.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.3.4 RFI-szűrőlap

1. Válassza le a kábeleket az MK100 konnektorról, valamint a piros, fehér és fekete kábelt (nem láthatók az ábrán) a PCA14-ről.
2. Csavarja le az RFI-szűrőlapról a 4 db 10 mm-es kapocsanyát.
3. Szabadítsa ki a lapot annyira, hogy hozzá lehessen férni az MK1 kábeleikhez, valamint a piros, fehér és fekete kábelhez (nem láthatók az ábrán) a lap hátulján. Válassza le az egyes kábeleket.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.3.5 AC-kondenzátorbank

1. Távolítsa el az RFI-szűrőlapot a megfelelő eljárással.
2. Csavarja le a 3 db 13 mm-es anyát az AC-bemeneti mágneskapcsoló tetejéről.
3. Csavarja le a 3 db 13 mm-es anyát az AC-kondenzátorok egyes bemeneti sínjeinek tetejéről.
4. A megfelelő visszaszerelés érdekében jegyezze fel az egyes kondenzátorbank-konnektorokhoz csatlakozó kábelek helyzetét (nem láthatók az ábrán). Csavarja le a 3 db 10 mm-es anyát az egyes kondenzátorok bal oldali csatlakozójáról.
5. Ne feledje, hogy a kondenzátorbank tömege kb. 9 kg. Távolítsa el a kondenzátorbankot, a 4 db 10 mm-es anyát lecsavarva az AC-kondenzátor szerelőlapjáról.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.3.6 AC-bemeneti mágneskapcsoló és transzformátor szerelőlapja

VIGYÁZAT!

Nehéz komponens

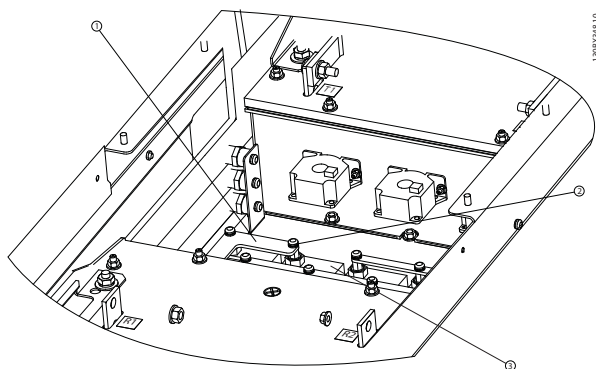
Az AC-bemeneti mágneskapcsoló és a transzformátor szerelőlapjának tömege kb. 18 kg. Ha elmulasztja megtenni a megfelelő óvintézkedéseket a komponens mozgatásakor, az személyi sérüléshez vezethet.

1. Csavarja le a 3 db 13 mm-es anyát az AC-bemeneti mágneskapcsoló tetejéről.
2. Csavarja le a 3 db 13 mm-es anyát az AC-kondenzátorok bemeneti sínjeinek tetejéről.
3. Csavarja ki a 3 db T-20-as csavart az AC-kondenzátor bemeneti sínjeinek tartóelemeiből, és távolítsa el a síneket.
4. Válassza le a Molex csatlakozót az AC-bemeneti mágneskapcsoló bal oldaláról (nem látható az ábrán).
5. Válassza le a 2 Molex csatlakozót a mágneskapcsoló transzformátoráról – egyet felülről (kimenet), egyet alulról (bemenet) (nem látható az ábrán).
6. Ne feledje, hogy az AC-bemeneti mágneskapcsoló és a transzformátor szerelőlapjának tömege kb. 18 kg. Távolítsa el az AC-bemeneti mágneskapcsoló és a transzformátor szerelőlapját a 4 db 10 mm-es anyá lecsavarásával a lap széleiről.

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

8.3.7 Csillapító ellenállások és CT4, CT5 és CT6 kondenzátor-áramérzékelők

1. Távolítsa el az AC-bemeneti mágneskapcsoló és a transzformátor szerelőlapját az ismertetett eljárással.
2. Távolítsa el az AC-kondenzátorbankot a megfelelő eljárással.
3. Távolítsa el az RFI-szűrőlapot a megfelelő eljárással.
4. Távolítsa el az AC-bemeneti mágneskapcsoló és a transzformátor szerelőlapját az ismertetett eljárással.
5. Szerelje le a csillapító ellenállások sínjeit a 3 db T-25-ös csavar kicsavarásával.
6. A csillapító ellenállások eltávolításához az ellenállások mindkét oldalából csavarja ki a cross-thread csavarokat.



Ábra 8.11 Csillapító ellenállás

1	Csillapító ellenállás sínje	2	Csillapító ellenállás rögzítőanyaga (T-25)
3	Csillapító ellenállás		

A visszaszerelést az eljárás megfordításával hajtsa végre. A meghúzási nyomatékok az *Táblázat 1.7*-ben vannak megadva.

9 Speciális tesztelőeszközök

9.1 Tesztelőeszközök

A tesztelőeszközök arra szolgálnak, hogy segítséget nyújtsanak az ezeken a termékeken végzett hibaelhárításhoz. Javasolt, hogy a technikus szakember a berendezés javításához és szervizeléséhez rendelkezzen ezekkel az eszközökkel. Nélkülük a kézikönyvünkben ismertetett bizonyos hibaelhárítási eljárások nem hajthatók végre. Bár a szűrő belsejében megtalálható néhány tesztelési pont bizonyos jelek vizsgálatára, a tesztelőeszközök biztonságos és megbízható módot kínálnak a szükséges mérések elvégzésére. Az ebben a részben ismertetett tesztelőeszközök a Danfoss termékei.

⚠ VIGYÁZAT!

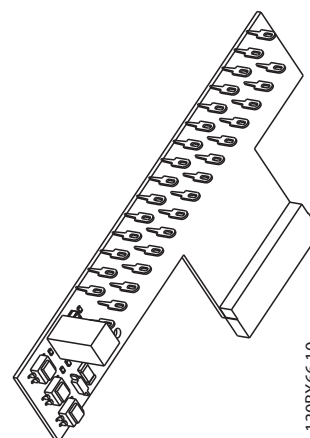
A tesztkábel segítségével a DC-busz kondenzátorainak feltöltése nélkül kapcsolható be a szűrő áramellátása. Hálózati táp szükséges; a hálózathoz csatlakoztatott valamennyi készülék és tápegység névleges feszültséget kap. Feszültség alatt álló szűrőn különös elővigyázatosság szükséges a tesztek végrehajtásához. A feszültség alatt álló alkatrészek érintése áramütést és személyi sérülést okozhat.

9.1.1 Jelmérő kártya (cikkszám: 176F8437)

A jelmérő kártya számos különböző jelet tesz hozzáférhetővé, ami hasznos lehet a szűrőn végzett hibaelhárítás során.

A jelmérő kártyát a teljesítménykártya MK104 csatlakozójába kell beilleszteni. A jelmérő kártya pontjai engedélyezett vagy letiltott DC-busz mellett is vizsgálhatók. Egyes esetekben adott tesztjelek ellenőrzéséhez a szűrőnek szüksége van a DC-busz engedélyezésére és a terheléssel való működésre.

Az alábbiakban ismertetjük a jelmérő kártyán elérhető jeleket. A 6. részben elolvashatja, mikor van szükség ezekre a tesztekre, és hogy az adott tesztelési ponton milyennek kell lennie a jelnek.

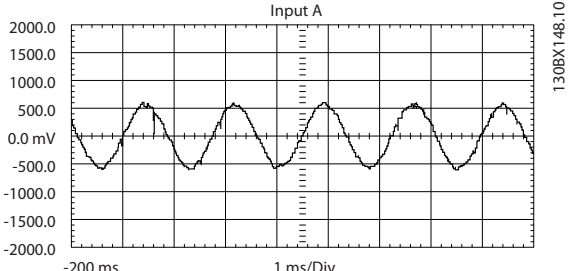
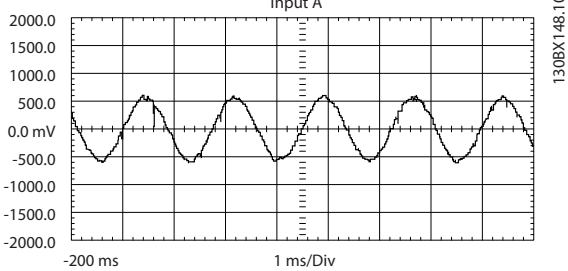
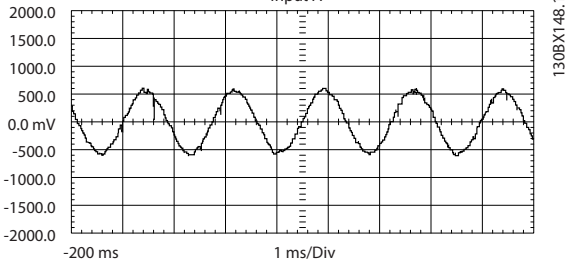


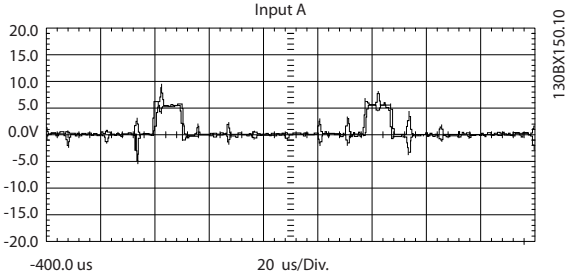
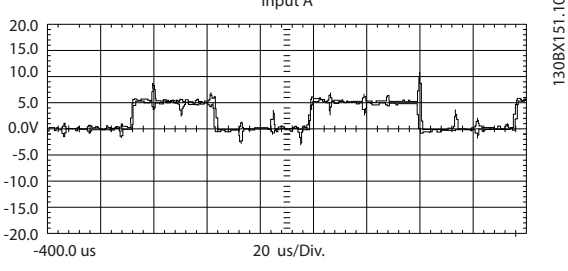
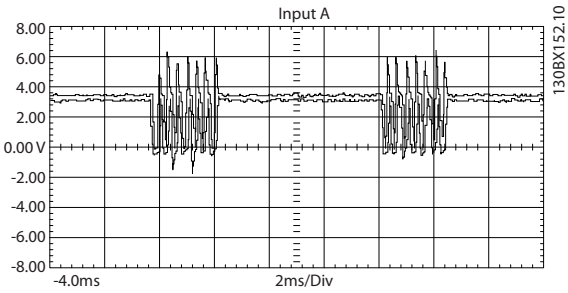
Ábra 9.1 Jelmérő kártya

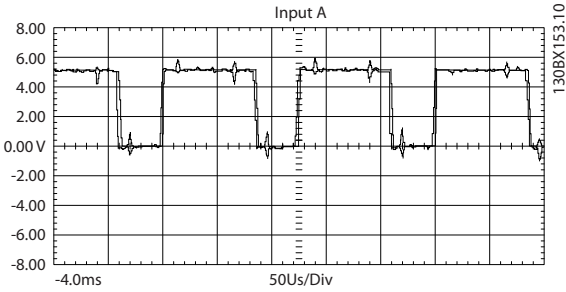
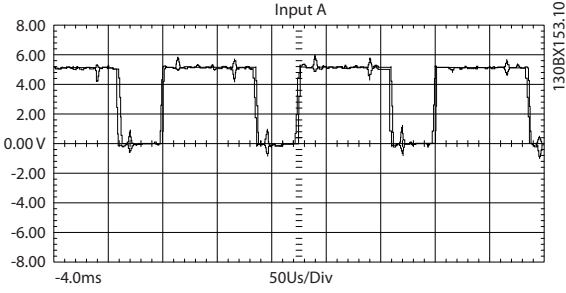
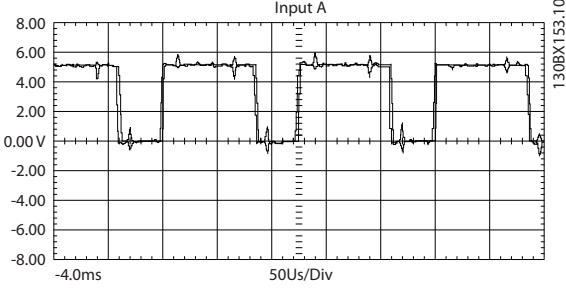
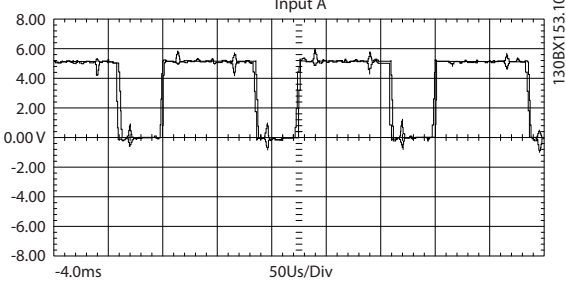
9.1.2 A jelmérő kártya érintkezőkiosztása: leírás és feszültség szintek

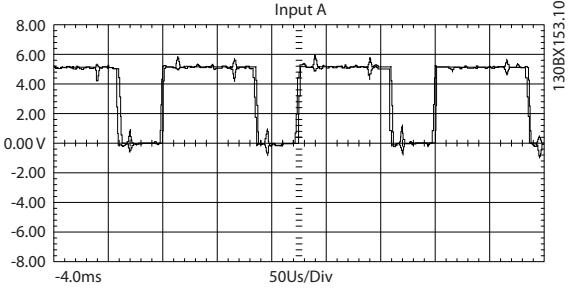
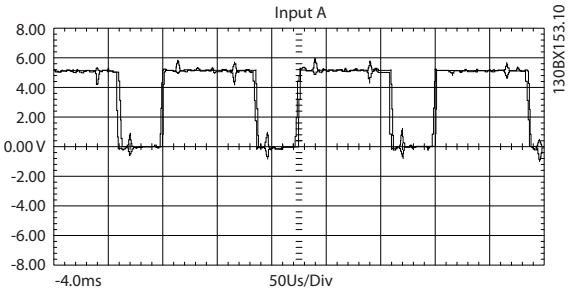
Az alábbi táblázatok a jelmérő kártya érintkezőit ismertetik. Mindegyik érintkezőnek megadjuk a funkcióját, a leírását és a feszültség szintjeit. A vizsgálószerelvényvel végzett tesztek részletes leírása a kézikönyv 6. részében található. Amikor nem a táp méréséről van szó, a mért jelek túlnyomórészt hullámformákból állnak.

Jóllehet bizonyos esetekben egy digitális voltmérővel is megállapítható ezeknek a jelenléte, ez a műszer a hullámforma helyességének ellenőrzésére nem alkalmas. Oszilloszkóp használatát javasoljuk. Ugyanakkor, ha több ponton mér hasonló jeleket, viszonylagos biztonsággal használható a digitális voltmérő. Ha több jelet (pl. kapuáramkörjeleket) összehasonlítva hasonló mérési eredményeket kap, ebből levonható az a következtetés, hogy a hullámformák megfelelnek egymásnak, tehát helyesek. A táblázatok a digitális voltmérővel végzett teszteléshez szükséges értékeket is tartalmazzák.

Tű sz.	Rövidítés	Funkció	Leírás	Mérés digitális voltmérővel
1	IU1	Áram észlelése, U fázis, nem kondicionált	 <p>Kb. 400 mV RMS @100%-os terhelés</p>	0,937 VAC csúcs @ 165%-a a CT névleges áramának. AC hullámforma @ szűrő kimeneti frekvenciája.
2	IV1	Áram észlelése, V fázis, nem kondicionált	 <p>Kb. 400 mV RMS @100%-os terhelés</p>	0,937 VAC csúcs @ 165%-a a CT névleges áramának. AC hullámforma @ szűrő kimeneti frekvenciája.
3	IW1	Áram észlelése, W fázis, nem kondicionált	 <p>Kb. 400 mV RMS @100%-os terhelés</p>	0,937 VAC csúcs @ 165%-a a CT névleges áramának. AC hullámforma @ szűrő kimeneti frekvenciája.
4	COMM ON	Logika közös csatlakozója	Az összes jel számára közös.	
5	AMBT	Környezeti hőmérséklet	A ventilátor nagy és kis fordulatszámú működésére szolgál.	1 VDC körülbelül 25 °C-nak felel meg
6	FANO	Vezérlőkártya jele	A vezérlőkártya jele a ventilátorok be- vagy kikapcsolására.	0 VDC – BE parancs 5 VDC – KI parancs
7	INRUSH	Vezérlőkártya jele	A vezérlőkártya jele az SCR elülső része kapuzásának megkezdésére	3,3 VDC – SCR-ek letiltva 0 VDC – SCR-ek engedélyezve
8	RL1	Vezérlőkártya jele	A vezérlőkártya jele a 01-es relé állapotának megadására	0 VDC – a relé aktív 0,7 VDC – inaktív
9		Nincs használatban		
10		Nincs használatban		
11	VPOS	+18 VDC szabályozott táp: +16,5–19,5 VDC	A piros LED feszültség jelenlétét jelzi a VPOS és a VNEG csatlakozók között.	+18 VDC szabályozott táp: +16,5–19,5 VDC
12	VNEG	-18 VDC szabályozott táp: -16,5–19,5 VDC	A piros LED feszültség jelenlétét jelzi a VPOS és a VNEG csatlakozók között.	-18 VDC szabályozott táp: -16,5–19,5 VDC

Tű sz.	Rövidítés	Funkció	Leírás	Mérés digitális voltmérővel
13	DBGAT E	Fék IGBT-kapu impulzus-sorozat	 <p>A fék működési ciklusával változik</p>	Amikor a fék kikapcsol, a feszültség nullára csökken. Amikor a fék működési ciklusa eléri a maximumot, a feszültség 4,04 VDC-re nő.
14	BRT_ON	Fék IGBT 5 V-os logikaszint-jele	 <p>A fék működési ciklusával változik</p>	Kikapcsolt fék mellett a szint 5,10 VDC. Amikor a fék működési ciklusa eléri a maximumot, a feszültség nullára csökken.
15		Nincs használatban		
16	FAN_T ST	Ventilátorok vezérlőjele	A ventilátortesztelő kapcsoló aktív állapotát jelzi, nagy fordulatszámra kapcsolja a ventilátorokat.	+5 VDC – letiltva 0 VDC – nagy fordulatszámra működő ventilátorok
17	FAN_ON	Impulzus-sorozat a kapu SCR-ekre a ventilátorfeszültség szabályozására. Szinkronban a vezetéki frekvenciával.	 <p>7 indítóimpulzus 3 kHz-en.</p>	5 VDC – ventilátorok kikapcsolva
18	HI_LO W	Teljesítménykártya vezérlőjele	A nagy és a kis ventilátor-fordulatszám közötti átkapcsolásra szolgáló jel	+5 VDC = nagy fordulatszámra működő ventilátorok, ellenkező esetben 0 VDC.
19	SCR_DI S	Vezérlőjel az SCR elülső részére	Az SCR elülső részének engedélyezését vagy letiltását jelzi.	0,6–0,8 VDC – SCR-ek engedélyezve 0 VDC – SCR letiltva
20	INV_DI S	Teljesítménykártya vezérlőjele	IGBT-kapufeszültségek letiltása	5 VDC – inverter letiltva 0 VDC – inverter engedélyezve
21		Nincs használatban		
22	UINVE X	Leskálázott buszfeszültség	UDC-vel arányos jel	Az OV kapcsolót ki kell kapcsolni - 1 VDC = 450 VDC [T4/T5] - 1 VDC = 610 VDC [T7]
23	VDD	+24 VDC táp	A sárga LED feszültség jelenlétét jelzi.	+24 VDC szabályozott táp +23–25 VDC

Tű sz.	Rövidítés	Funkció	Leírás	Mérés digitális voltmérővel
24	VCC	+5,0 VDC szabályozott táp. +4,75–5,25 VDC	A zöld LED feszültség jelenlétét jelzi.	+5,0 VDC szabályozott táp: +4,75–5,25 VDC
25	GUP_T	IGBT-kapujel, puffert, U fázis, pozitív. A jel a vezérlőkártyáról származik.	 <p>2 V/div 100 µs/div működés@10 Hz</p>	2,2–2,5 VDC Minden fázison azonos TP25–TP30
26	GUN_T	IGBT-kapujel, puffert, U fázis, negatív. A jel a vezérlőkártyáról származik.	 <p>2 V/div 100 µs/div működés@10 Hz</p>	2,2–2,5 VDC Minden fázison azonos TP25–TP30
27	GVP_T	IGBT-kapujel, puffert, V fázis, pozitív. A jel a vezérlőkártyáról származik.	 <p>2 V/div 100 µs/div működés@10 Hz</p>	2,2–2,5 VDC Minden fázison azonos TP25–TP30
28	GVN_T	IGBT-kapujel, puffert, V fázis, negatív. A jel a vezérlőkártyáról származik.	 <p>2 V/div 100 µs/div működés@10 Hz</p>	2,2–2,5 VDC Minden fázison azonos TP25–TP30

Tű sz.	Rövidítés	Funkció	Leírás	Mérés digitális voltmérővel
29	GWP_T	IGBT-kapujel, puffert, W fázis, pozitív. A jel a vezérlőkártyáról származik.	 <p>2 V/div 100 μs/div működés@10 Hz</p>	2,2–2,5 VDC Minden fázison azonos TP25–TP30
30	GWN_T	IGBT-kapujel, puffert, W fázis, negatív. A jel a vezérlőkártyáról származik.	 <p>2 V/div 100 μs/div működés@10 Hz</p>	2,2–2,5 VDC Minden fázison azonos TP25–TP30

10 Pótalkatrészek jegyzéke

10.1 Pótalkatrészek jegyzéke

10.1.1 Általános megjegyzések

Általános megjegyzések:

Valamennyi pótalkatrész megfelelő az alakkövető bevonattal rendelkező szűrők számára, illetve bevonatos és nem alakkövető bevonattal rendelkező szűrőn is használható.

Bizonyos berendezések alumínium síekkel rendelkeznek. Pótalkatrészként mindig galvanizált rézből készült síeket szállítunk. A galvanizált réz síek valamennyi berendezésen használhatók.

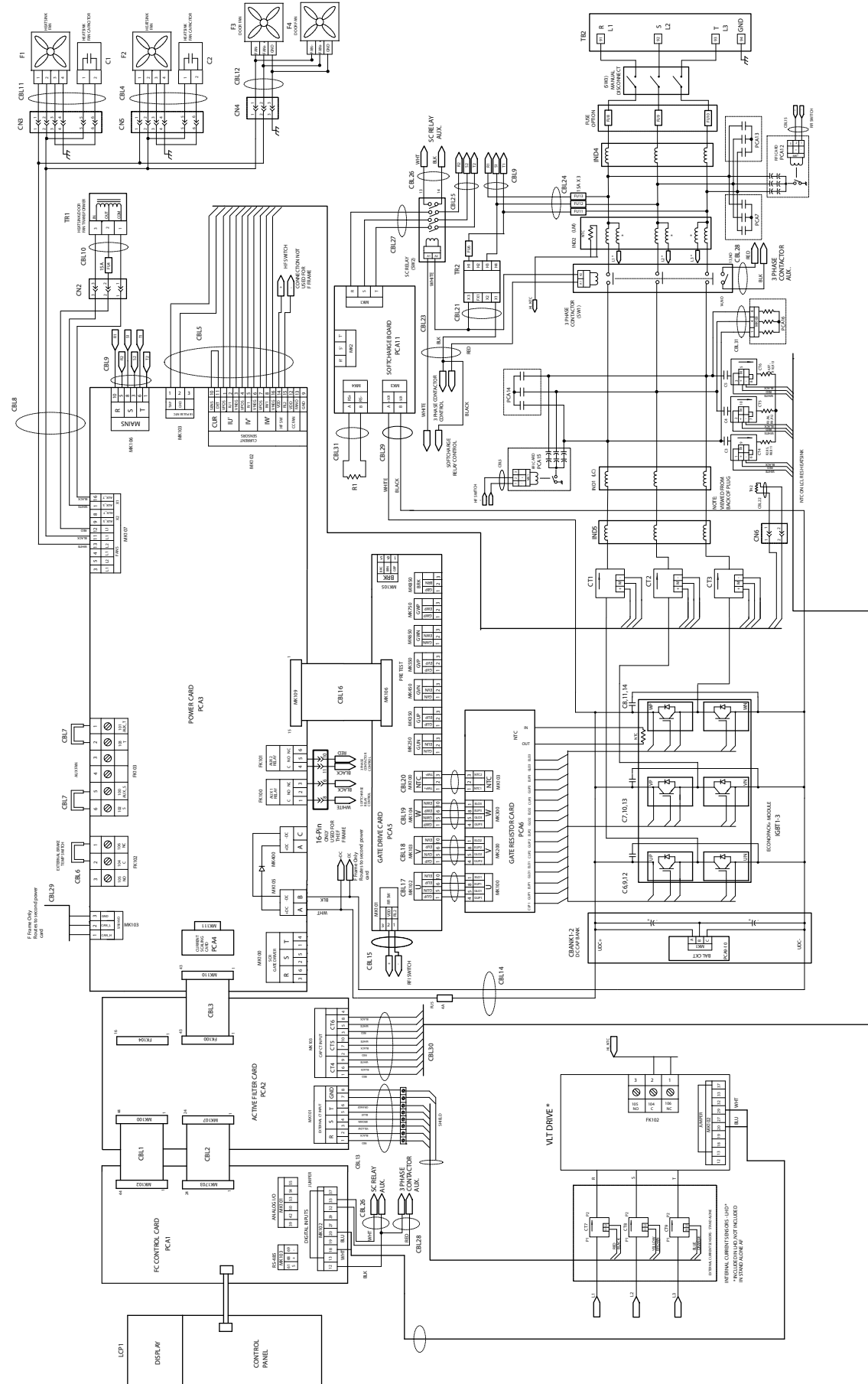
A pótalkatrészek aktuális jegyzékét megtalálja a Danfoss webhelyén, a www.danfossdrives.com címen.

Blokkdiagram jele	Pótalkatréksz. száma	Hardver cikksz. ma	Rövid leírás	Pótalkatrész/alkatrész neve	Pótalkatrész kiadásának dátuma	LHD										AAF							
						L2 és L4		N2 és N4			H2 és H4					AAF005		AAF006					
						AAF005	D1	E7	F17	D1	E9	F1	D14	E1	E1	E1	D9	E5					
16. és 17. számjegy AAF-verzió						1	25	13	0	12	21	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400		
Házméret								13	0	12	21	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400		
LHD-teljesítmény tartomány FC302								2-0-40 kV						450-200 kV				250-630 kW					
Megjegyzések																							
Félfeszítők																							
	176F9087			pótalk., igbt-készlet, 450a, 1200 v, e & f ház, gen4		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
				Ellenállások																			

Blokkdiagram jele	Pótalkatrész száma	Hardver cikkszáma	Rövid leírás	Pótalkatrész/alkatrész neve	Pótalkatrész kiadásának dátuma	LHD												AAF				
						L2 és L4			N2 és N4			H2 és H4						H2 és H4				
						AAF005	AAF006	AAF005	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006
						D1	E7	F17	D1	E9	F1	D14	E1	E1	D9	E5						
	176F9144	177G159 2		Kontrolltranszformátor		1	25	132	3	8	45											
	176F2118	177G159 1		Ügyfél külső CT-i (500 A)		2	0-450	-250	0-63													
	176F9147	177G159 5		Ügyfél külső CT-i (1000 A)		20	40	-200	0	400	0											
	176F2119	177G159 8		Ügyfél külső CT-i (1500 A)		0	0	630	0	400	0											
	176F2120	177G184 6		Hálózatoldali fojtótekeres (HI)		W	KW	W	KW	W												
	176F9149	177G184 4		Hálózatoldali fojtótekeres (HI)		12	21				33											
	176F2120	177G195 3		Hálózatoldali fojtótekeres (HI)		0	0	330	120	210	0	190	0	310	400							
	176F2090	177G195 4		Hálózatoldali fojtótekeres (LC)		IP5	IP5	IP5	IP2	IP2	IP2	IP5	IP5	IP5	190	IP2						
	176F2091	177G195 5		Hálózatoldali fojtótekeres (LC)		4	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4						
	176F2088	177G184 7		Váltóoldali fojtótekeres (LC)		4	4															
	176F9150	177G184 5		Váltóoldali fojtótekeres (LC)																		

16. és 17. számjegy	LHD										AAF				
	L2 és L4		N2 és N4			H2 és H4					AAF005				
	AAF005	AAF006	AAF005	AAF006	AAF005	AAF006	AAF005	AAF006	AAF005	AAF006	AAF005	AAF006	AAF005	AAF006	
Házméret	D1	E7	F17	D1	F1	D14	E1	E1	D9	E5					
LHD- teljesítmén yartomány FC302	13 2- 20 0 k W	25 0- 40 0 k kW	F17 450 - 630 kW	3 - 200 k W	8 0- 63 0 k W	45 - - 400 W									
Megjegyzés ek	12 0 IP5 4	21 0 IP5 4		33 120 IP2 1	0 210 IP2 1	190 0 IP5 4	25 310 IP5 4	400 190 IP5 4	0 190 IP2 1	25 310 IP5 4	0 190 IP2 1				
Pótalkatrész kiadásának dátuma															
Hardver cikkszá ma		177G208 0													
Pótalkatré sz száma	176F9189 176F8348														
Rövid leírás															
Pótalkatrész/alkatrész neve															
hardver, kezelés, dupla, lemez, 400 mm pótalk., szakaszoló, rúd, d2 ház															

1308X56.10



Ábra 11.1 AAF005 továbbfejlesztett aktív szűrő blokkdiagramja



www.danfoss.com/drives

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

Danfoss Kft.

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

