



**VLT[®] pitkälle kehitetty aktiivinen suodatin
AAF005 D ja E-kehys
Huolto-ohjekirja**

Sisällysluettelo

1 Introduction	6
1.1 VLT Active Filter Product Overview	6
1.2 For Your Safety	6
1.2.1 Varoitukset	6
1.3 Electrostatic Discharge (ESD)	6
1.4 Frame Size Definitions	7
1.5 Rating Tables	7
1.6 Sulakkeet	9
1.7 Virtamuuntimet	9
1.8 General Torque Tightening Values	10
1.9 Vaaditut työkalut	10
1.10 Räjätyskuvat	11
1.10.1 D-kehiksen räjäytyskuvat	11
1.10.2 E-kehiksen räjäytyskuvat	12
2 Operator Interface and Active Filter Control	13
2.1 Introduction	13
2.2 User Interface	13
2.2.1 LCP-paneelin rakenne	13
2.2.2 LCP-paneelin näyttöarvojen määrittäminen	14
2.2.3 Näytön valikkonäppäimet	14
2.2.4 Navigointinäppäimet	15
2.2.5 Ohjausnäppäimet	15
2.2.6 Ohjeet ja vinkit	15
2.3 Status Messages	16
2.3.1 Tilasanomat	16
2.4 Service Functions	17
2.5 Suodattimen tulot ja lähdöt	17
2.5.1 Virtamuuntimet	17
2.5.2 Suodattimen CT-tulo	17
2.5.2.1 Ulkoinen CT-tulo	17
2.5.2.2 Sisäinen CT-tulo LCL:stä ja IGBT-antureista	18
2.5.3 Ohjauskaapelien tulo/lähtö	19
2.5.4 Sarjaliikenteen kaapelit	19
2.6 Control Terminals	20
2.7 Control Terminal Functions	20
2.8 Earthing Screened Control Cables	23
3 Internal Active Filter Operation	24
3.1 Yleistä	24

3.2.2 Ohjauskortti	24
3.2.3 Aktiivinen suodatinkortti	25
3.2.4 Ohjauksen ja tehon välinen liitäntä	25
3.2.5 Suodattimen teho-osa	25
3.3 Lisämikropiiristö	26
3.3.1 AC-kontaktori	26
3.3.2 Pehmeän latauksen piiri	26
3.3.3 Jäähdytyspuhaltimet	26
3.3.4 Puhaltimeen nopeudensäätö	27
3.3.5 Low Harmonic -taajuusmuuttaja	27
4 Troubleshooting	28
4.1 Troubleshooting Tips	28
4.2 Fault Symptom Troubleshooting	28
4.3 Visual Inspection	29
4.4 Fault Symptoms	31
4.4.1 Tyhjä näyttö	31
4.4.2 Intermittent Display	31
4.5 Varoitus/Hälytysviestit	31
4.5.1 Varoitus-/hälytyskoodilista	31
4.6 Testit korjausten jälkeen	38
5 Active Filter and the Power Grid	39
5.1 Verkon vaihtelut	39
5.1.1 Verkkokokoonpanot	39
5.1.2 Verkon impedanssi	39
5.1.3 Jännitteen esivääristymät	39
5.2 Basic Troubleshooting Background	39
5.2.1 Syöttövaihehäviö ja laukaisuvaiheet epätasapainossa	39
5.2.2 Jännitekuopat ja välkyntä	39
5.2.3 Yhteensopivuus muiden saman verkon laitteiden kanssa	40
5.2.4 Verkkovirran resonanssit	40
5.2.5 Ohjauksen logiikkaongelmat	40
5.2.6 Ohjelmointiongelmat	41
5.3 Internal Active Filter Problems	41
5.3.1 Overtemperature Faults	41
5.3.2 Virran takaisinkytkentäongelmat	41
5.3.3 CT-tulon kohina	42
5.3.4 Sähkömagneettisten häiriöiden vaikutus	42
6 Testaustavat	43

6.1 Johdanto	43
6.1.1 Testaukseen tarvittavat työkalut	44
6.1.2 Signaalitestilevy	44
6.2 Staattiset testimenetelmät	44
6.2.1 Pehmeän latauksen piirin testit	44
6.2.2 Pehmeän latauksen tasasuuntaajan testi	44
6.2.3 Vaihtosuuntaajaosan testit	45
6.2.3.1 Vaihtosuuntaajatesti osa I	45
6.2.3.2 Vaihtosuuntaajatesti osa II	46
6.2.3.3 Vaihtosuuntaajatesti osa III	46
6.2.3.4 Vaihtosuuntaajatesti osa IV	46
6.2.4 Portin vastustesti	46
6.2.5 Välialueen testit	46
6.2.6 Heatsink Temperature Sensor Test	47
6.2.7 Puhaltimen johtavuustestit	47
6.2.7.1 Puhaltimen sulaketesti	47
6.2.7.2 Muuntajan ohmitesti	47
6.2.7.3 Puhallinten ohmitesti	47
6.2.8 AC-vaihtovirtakontaktorin ja pehmeän latauksen kontaktorin testit	48
6.3 Dynaamiset testausatavat	48
6.3.1 No Display Test	48
6.3.2 Tulojännitetesti	48
6.3.3 Ohjauskortin perusjännitetesti	49
6.3.4 Kytöntilan teholähteen (SMPS) testi	49
6.3.5 Virta-anturitestit CT1, CT2, CT3	49
6.3.6 Tuloliittimen signaalin testaukset	50
6.3.7 Verkkovirran resonanssitesti	50
6.3.8 Ohjauskortin digitaalitulojen/-lähtöjen testaus	51
6.4 Testit korjausten jälkeen	51
7 D-Frame Sizes Disassembly and Assembly Instructions	52
7.1 Electrostatic Discharge (ESD)	52
7.2 Aktiivisen puolen ohjeet	52
7.2.1 Ohjauskortti ja ohjauskortin asennuslevy	52
7.2.2 Ohjauskokoonpanon tukikiinnike	54
7.2.3 Aktiivinen suodatinkortti	54
7.2.4 Tehokortti	54
7.2.5 Tehokortin asennuslevy	55
7.2.6 Pehmeän latauksen kortti	56
7.2.7 Yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti	56
7.2.8 Tasavirtakondensaattoririvi	56

7.2.9 Pehmeän latauksen kortin asennuslevy	56
7.2.10 Tuloliittimen asennuslevy	57
7.2.11 IGBT-moduuli	57
7.2.12 IGBT-virta-anturit CT1, CT2 ja CT3	59
7.2.13 Pehmeän latauksen vastus	60
7.2.14 Puhaltimen muuntaja	60
7.2.15 Jäähdytysrivan puhallinyksikkö	60
7.3 Passiivisen puolen ohjeet	61
7.3.1 Suodattimen passiivinen puoli	61
7.3.2 Puhallin	62
7.3.3 AC-tulokontaktori	62
7.3.4 Kontaktorin muuntaja	62
7.3.5 Vaihtovirtakondensaattorit ja RFI-suodatinyksikön asennuslevy	62
7.3.6 AC-tulokontaktori ja muuntajan asennuslevy	62
7.3.7 Vaimentavat vastukset ja kondensaattorin virta-anturi CT4-, CT5- ja CT6-yksikkö	62
8 E-Frame Sizes Disassembly and Assembly Instructions	64
8.1 Electrostatic Discharge (ESD)	64
8.2 Aktiivisen puolen ohjeet	65
8.2.1 Ohjauskortti ja ohjauskortin asennuslevy	66
8.2.2 Ohjauskokoonpanon tukikiinnike	66
8.2.3 Aktiivinen suodatinkortti	66
8.2.4 Tehokortti	66
8.2.5 Tehokortin asennuslevy	68
8.2.6 Pehmeän latauksen kortti	70
8.2.7 Yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti	70
8.2.8 Tasavirtakondensaattoririvit	70
8.2.8.1 Ylemmän tasavirtakondensaattoririvin kokoonpano	70
8.2.8.2 Alemman tasavirtakondensaattoririvin kokoonpano	71
8.2.9 Pehmeän latauksen vastus	71
8.2.10 Tuloliittimen asennuslevy	71
8.2.11 IGBT-moduulit	72
8.2.12 IGBT-virta-anturit CT1, CT2 ja CT3	74
8.2.13 Puhaltimen muuntaja	75
8.3 Passiivisen puolen ohjeet	75
8.3.1 Puhallin	75
8.3.2 AC-tulokontaktori	77
8.3.3 Kontaktorin muuntaja	77
8.3.4 RFI-suodatinlevy	77
8.3.5 Vaihtovirtakondensaattoririvi	77
8.3.6 AC-tulokontaktori ja muuntajan asennuslevy	77

8.3.7 Vaimentavat vastukset ja kondensaattorin virta-anturit CT4, CT5 ja CT6	78
9 Special Test Equipment	79
9.1 Test Equipment	79
9.1.1 Signaalitestilevy (p/n 176F8437)	79
9.1.2 Signal Test Board Pin Outs: Description and Voltage Levels	79
10 Spare Parts List	84
10.1 Spare Parts List	84
10.1.1 General Notes	84
10.1.2 Varaosalista	85

1 Introduction

Tämän käsikirjan tarkoituksena on tarkkojen teknisten tietojen ja ohjeiden antaminen, joiden avulla pätevä teknikko pystyy tunnistamaan vikoja ja tekemään korjauksia pitkälle kehitettyihin aktiivisiin VLT®-suodattimiin D- ja E-kehyyksissä. Se kattaa sekä erillisen aktiivisen suodattimen (AAF) että VLT® Low Harmonic -taajuusmuuttajan (LHD) suodatinosan.

Tämän käsikirjan avulla lukija saa yleisen kuvan suodattimen pääkoko-panoista sekä kuvauksen sisäisestä käsittelystä. Näiden tietojen avulla teknikkojen pitäisi ymmärtää AAF:n toimintaa vianmäärityksen ja korjausten vaatimalla tavalla.

Tässä käsikirjassa annetaan ohjeet aktiivisille suodatinmalleille ja jännitealueille, jotka kuvataan taulukossa 1.1.

1.1 VLT Active Filter Product Overview

VLT® aktiivinen suodatin AAF005 on laite harmonisten aaltojen ja reaktiivisen virran lieventämiseen. Laite on suunniteltu asennettavaksi erilaisiin sovelluksiin tai yhdistettäväksi taajuusmuuttajan kanssa pakattuna pienten harmonisten aaltojen taajuusmuuttajaratkaisuna. AAF-suodatin mittaa nykyisen signaalin ulkoisten anturien välityksellä ja poistaa mitatun virran ei-toivottuja elementtejä. Ei-halutut elementit voidaan ohjelmoida LCP-paneelin välityksellä. Aktiivinen suodatin pystyy kompensoimaan kaikki harmoniset aallot 40. harmoniseen aaltoon asti kerralla yleiskompensointitilassa tai 25. harmoniseen aaltoon asti, kun LCP-paneelin avulla on määritetty tietty arvo. Laite voi myös korjata reaktiivisia virtoja virran ja jännitteen vaiheiden harmonisoimiseksi, jolloin perusaallon tehokerroin on lähellä arvoa 1. AAF myös tasapainottaa virtakuormituksia tasaisesti kaikissa kolmessa vaiheessa.

1.2 For Your Safety

1.2.1 Varoitukset

⚠️ HUOMIO

Aktiiviset suodattimet sisältävät vaarallisia jännitteitä silloin, kun ne on kytketty verkkovirtaan. Myös kytketyissä virtamuuntimissa voi esiintyä jännitteitä, kun ne on kytketty. Huoltotöitä saa tehdä ainoastaan pätevä teknikko.

⚠️ VAROITUS

Dynaamisiin testeihin tarvitaan verkkovirta, ja kaikkiin verkkovirtaan kytkettyihin laitteisiin ja virtalähteisiin tulee nimellijännite. Virrallista laitetta testattaessa on oltava äärimmäisen varovainen. Virrallisiin komponentteihin koskettamisesta voi seurata sähköisku ja loukkaantuminen.

1. ÄLÄ koske suodattimen tai ulkoisten virtamuunninten sähköosiin, kun ne ovat kytkettyinä verkkovirtaan. Odotat verkkovirran katkaistua 20 minuuttia D-kehystä käytettäessä ja 40 minuuttia E-kehystä käytettäessä, ennen kuin kosket sähköosiin.
2. Korjaus- ja tarkastustöiden ajaksi verkkovirta on katkaistava.
3. Ohjauspaneelin STOP-painike ei katkaise verkkovirtaa.
4. Katkaise ulkoisia virtamuuntimia huoltaessasi virta kokonaan kytkentäpisteestä sekä verkkovirran puolelta että virtamuunninten toiselta puolelta.
5. Käytä oikosulkuliitintä asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunninten toisella puolella, aina kun verkkovirran puolella (ensisijaisella puolella) on virtaa ja AFC-korttia EI ole kytketty ulkoisten virtamuunninten liittimiin.

1.3 Electrostatic Discharge (ESD)

HUOMIO

Huollon yhteydessä on käytettävä oikeita ESD-menetelmiä herkkien komponenttien vaurioitumisen estämiseksi.

Monet laitteen elektroniset komponentit ovat herkkiä staattiselle sähkölle. Niin alhaiset jännitteet, että niitä ei voi havaita, voivat lyhentää AAF:n käyttöikää, heikentää sen suorituskykyä tai tuhota herkkiä elektronisia laitteita.

1.4 Frame Size Definitions

380-480 V AC			
Aktiivisen suodattimen virta	Tähän liittyvä LHD-tehoalue	Kehyyksen merkintä	Laitteen paino
	HO / NO [kW]	Suodatin	[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

Taulukko 1.1 Aktiivisten suodatinten nimellistehot

Kehyyksen merkintä	Syvyys	Leveys	Korkeus
D9	380	840	1740
D11	380	1260	1740
E5	500	840	2000
E7	500	1440	2000

Suodattimia on saatavana IP21-standardin ja sekamuotoisina IP54-standardin mukaisina. Sekamuotoinen IP54 sisältää IP54-elektroniikkaa ja IP21-magnetiikkaa (suodattimen LCL-käämät).

1.5 Rating Tables

Alla mainitut nimellistehot koskevat aktiivista suodatinta. Taajuusmuuttajan tekniset tiedot löytyvät sitä koskevasta Low Harmonic -taajuusmuuttajan käyttöoppaasta.

Mallinumero			AAF005A120 Vain LHD- suodatin	AAF005A190	AAF005A210 Vain LHD- suodatin	AAF005A250	AAF005A310
Kehys			D		E		
Yhteensä	Virta	[A]	120	190	210	250	310
Nimellinen	Reaktiivinen	[A]	120	190	210	250	310
Nimellinen	Harmoninen aalto	[A]	120	170	210	225	280
Suurimmat yksittäiset harmonisten aaltojen kompensaatiotasot selektiivisessä tilassa	l ₅	[A]	98	119	172	158	196
	l ₇		53	85	92	113	140
	l ₁₁		36	54	63	72	90
	l ₁₃		22	48	38	63	78
	l ₁₇		13	34	23	45	56
	l ₁₉		12	31	21	41	50
	l ₂₃		7	27	13	36	45
	l ₂₅		5	24	8	32	39

Taulukko 1.2 Verkkojännite 3 x 380-480 V

LHD-suodatinten harmonisten aaltojen kompensatioarvot ovat summittaisia. Kehyskokojen ja niihin liittyvien taajuusmuuttajien säädöstä voi aiheutua vaihtelua.

Mallinumero	AAF005A120 Vain LHD- suodatin		AAF005A190	AAF005A210 Vain LHD- suodatin		AAF005A250	AAF005A310
	D			E			
Kehys	D		E				
Yhteensä	Virta	[A]	120	190	210	250	310
Huippu	Virta	[A]	300	475	525	775	775
Ylikuormitus	60 sek. 10 minuutin välein	[%]	Ei ylikuormaa	110	Ei ylikuormaa	110	110
LHD:n sisäänrakennettu nimellinen CT		[A]	500	NA	1000	NA	NA
Ylivirran ilmaisu		[%sek]					
Ylivirran laukaisutaso		[A pk]	554	554	1030	1030	1030
DC-ylivirta		[A]	285	285	465	465	465
LCL-kondensaattorin virran laukaisu		[A]	22	22	34	34	34
Vaimennusvastuksen lämpötila		[°C]	115	115	115	115	115

Taulukko 1.3 Tuotekohtaiset tekniset tiedot

Suodatin rajoittaa automaattisesti tehoa ylivirtalaukaisun välttämiseksi.

Tyypillinen keskikytkentätaajuus	[kHz]	3,0 – 4,5
Liian suuri kytkentätaajuuden laukaisuraja	[kHz]	6,0
Jännitteet		
DC-jännitteen maksimiohjearvo	[V dc]	790
Syöksyvirtapiiri käytössä	[V dc]	370
Syöksyvirtapiiri pois käytöstä	[V dc]	395
Alijännite pois käytöstä	[V dc]	402
Varoitus alijännitteestä	[V dc]	423
Ota alijännite uudelleen käyttöön (nollaus)	[V dc]	442
Käynnistyslupa	[V dc]	821
Varoitus ylijännitteestä	[V dc]	850
Laukaisu ylijännitteen vuoksi	[V dc]	855
Lämpötilat		
Varoitus jäähditysriivan ylikuumentumisesta	[°C]	85
Laukaisu jäähditysriivan ylikuumentumisen vuoksi	[°C]	105
Varoitus jäähditysriivan alhaisesta lämpötilasta	[°C]	0
Tehokortti ylikuumentunut	[°C]	68
Tehokortin alilämpötila	[°C]	-20
Maavikahälytys	[%]	50

Taulukko 1.4 Laukaisukohdat

1.6 Sulakkeet

Alla olevassa taulukossa mainitaan AAF:n eri sulakkeiden tyypit, nimellistehot ja toiminta.

Tunnistus	Tyyppi	Nimellisvirta	Toiminta	Jos palaa, tarkista oikosulun varalta seuraavista paikoista:
FU4	KLK	15 A	Puhaltimen sulake	Jäähdytysriipa tai ovipuhallin
FU5	KLK	4 A	DC-väylän plus SMPS:n tehokortille	Tehokortin SMPS
FU6	FNQ-R3	3 A	Kontaktorimuuntajan ensisijainen	Muuntaja
FU8	G	Ks. huom.	Verkkovirtatulon sulake (optio)	Teho-osa
FU9	G	Ks. huom.	Verkkovirtatulon sulake (optio)	Teho-osa
FU10	G	Ks. huom.	Verkkovirtatulon sulake (optio)	Teho-osa
FU11	KLK	15 A	Verkköjännite tehokortille puhaltimia ja pehmeän latauksen piiristöä varten	Puhaltimen muuntaja
FU12	KLK	15 A	Verkköjännite tehokortille puhaltimia ja pehmeän latauksen piiristöä varten	Puhaltimen muuntaja
FU13	KLK	15 A	Verkköjännite tehokortille puhaltimia ja pehmeän latauksen piiristöä varten	Puhaltimen muuntaja

Taulukko 1.5 Sulakkeiden nimellistehot ja toiminnot

HUOMAUTUS!

Riippuu koosta. AAF190 = 250 A, AAF310 = 400 A, AAF400 = 500 A

1.7 Virtamuuntimet

Virtamuuntimia käytetään virran tarkkailemiseen eri paikoissa suodattimessa. Lähtövaiheiden kokoojakiskojen kolme virtamuunninta aiheuttavat harmonisia vastavirtoja verkkovirtaan. Verkkovirran kokoojakiskoissa aktiivisen suodattimen ulkopuolella on myös kolme virtamuunninta. Näistä kolmesta anturista aktiivisen suodattimen kortin välityksellä tulevat tiedot ovat se, jota suodatin kompensoi verkkovirrassa. (LHD-taajuusmuuttajassa nämä anturit ovat taajuusmuuttajan verkkovirtatulon kokoojakiskoissa taajuusmuuttajan aiheuttamien harmonisten virtojen mittaamiseksi.) Kolmea muuta LCL-suodatinosan virtamuunninta käytetään ylikuormitussuojana vaihtovirtakondensaattoreille ja vaimentaville vastuksille.

Tunnistus	Tyyppi	Toiminta
CT1	Hall-ilmio	Vaihtosuuntaajan IGBT-virta-anturin lähtö
CT2	Hall-ilmio	Vaihtosuuntaajan IGBT-virta-anturin lähtö
CT3	Hall-ilmio	Vaihtosuuntaajan IGBT-virta-anturin lähtö
CT4	Hall-ilmio	Vaihtovirtakondensaattorin virta-anturi
CT5	Hall-ilmio	Vaihtovirtakondensaattorin virta-anturi
CT6	Hall-ilmio	Vaihtovirtakondensaattorin virta-anturi
CT7	Virtamuunnin	Ulkoinen virtamuunnin
CT8	Virtamuunnin	Ulkoinen virtamuunnin
CT9	Virtamuunnin	Ulkoinen virtamuunnin

Taulukko 1.6 Virtamuuntimet

1.8 General Torque Tightening Values

Tässä käyttöohjeessa kuvattujen laitteiden kiinnitykseen käytetään alla olevan taulukon momenttiarvoja. Näitä arvoja ei ole tarkoitettu IGBT-kiinnikkeille. Katso oikeat arvot näiden varaosien mukana tulleista ohjeista.

Akselikoko	Avainkoko Torx/kuusio	Momentti (in-lbs)	Momentti (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

Taulukko 1.7 Momenttiarvotaulukko

1.9 Vaaditut työkalut

Käyttöohjeet taajuusmuuttajasarjan aktiivisille suodattimille.

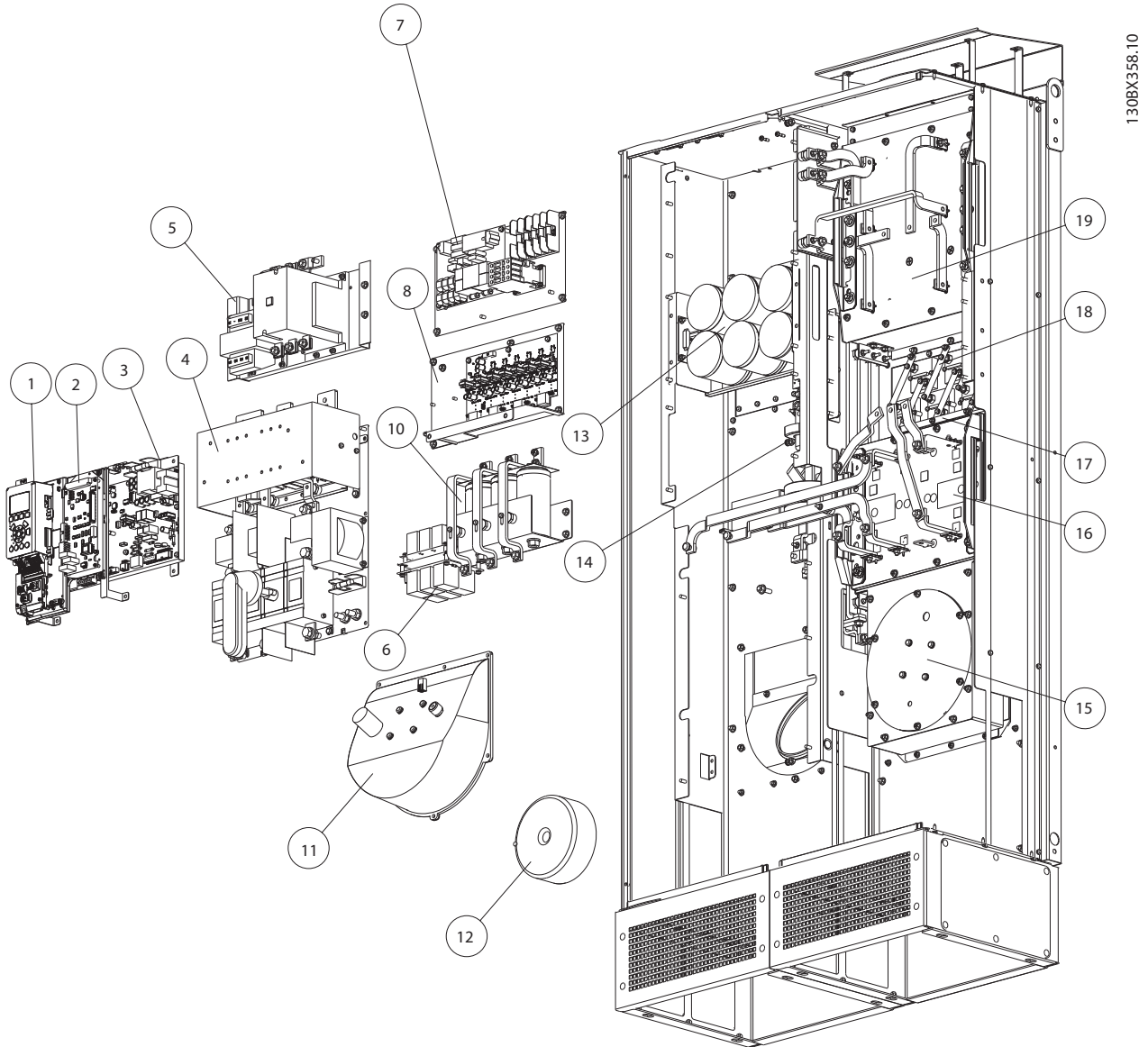
Metrinen hylsysarja	7–19 mm
Hylsyjatkeet	100 mm–150 mm (4" - 6")
Torx-avainsetti	T-10 - T-50
Momenttiavain	0,675–19 Nm (6–170 in-lbs)
Kärkipihdit	
Magneettihylsyt	
Räikkä	
Ruuviaaimet	Tavallinen ja ristipäinen

Testaukseen suositeltavat lisätyökalut

Digitaalinen voltti-/ohmimittarit (nimellisjännitteen oltava 1200 VDC 690 V:n laitteille)
Analoginen volttimittari
Oskilloskooppi
Megaohmimittari
Pidikkeellä kiinnitettävä ampeerimittari
Signaalitestilevy (p/n 176F8437) ja jatkolevy (p/n 130B3147)
Jaetun väylän tehonsyöttö (p/n 130B3146)
Tehon laatuanalyysit Fluke 435 (p/n 130BB3173), Dranetz 4300, 4400 tai vastaava

1.10 Räjätyskuvat

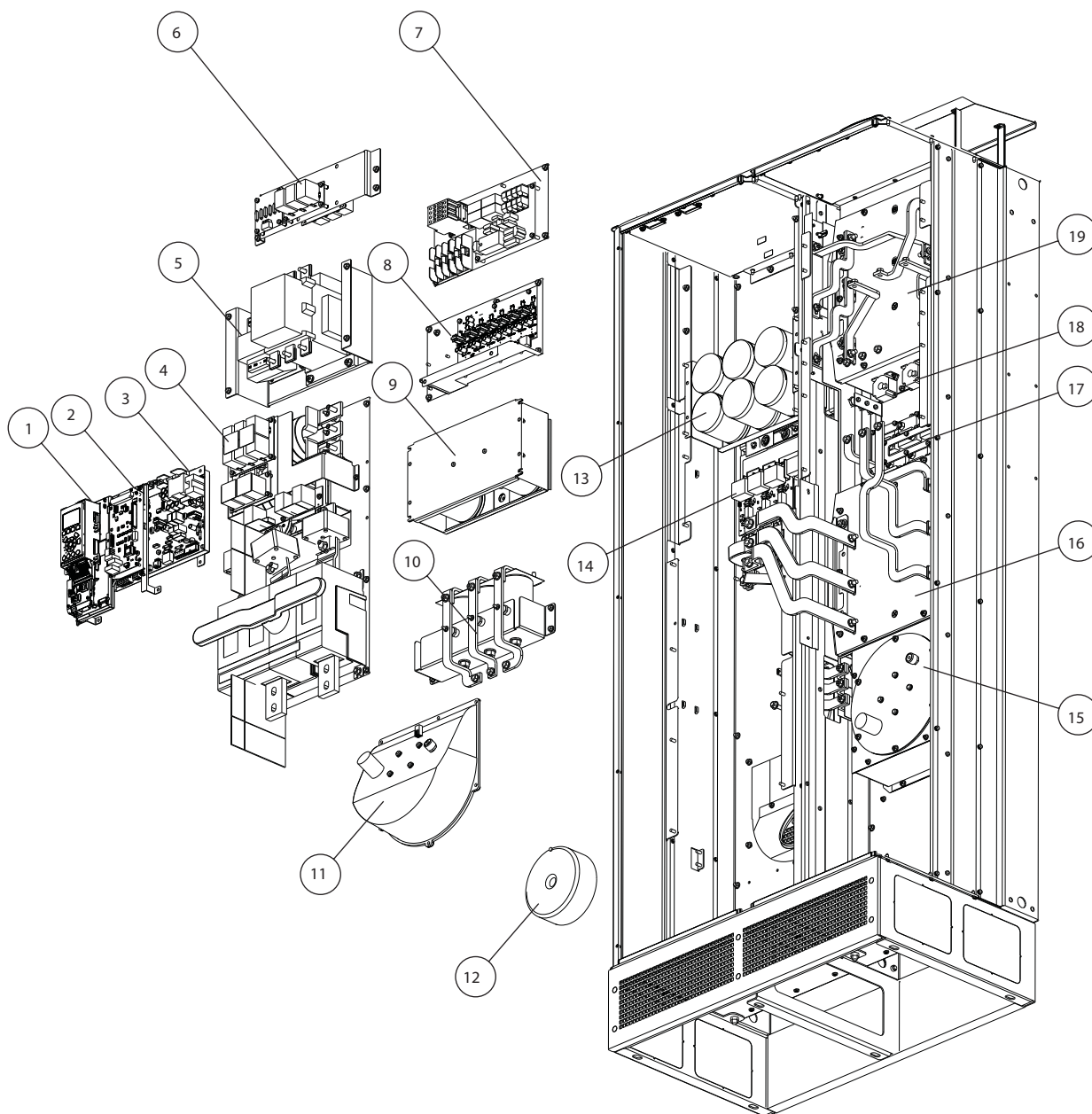
1.10.1 D-kehiksen räjätyskuvat



Kuva 1.1 AAF005:n D-kehiksen räjätyskuva

1	Ohjaukortti	11	Vaihtosuuntaajakaapin puhallin
2	Aktiivinen suodatinkortti (AFC)	12	Puhaltimen muuntaja
3	Tehokortti	13	Kondensaattoririvi
4	Syöttöoptiolevy	14	IGBT:t ja IGBT-virtamuuntimet
5	Verkojännitteen kontaktori ja muuntaja	15	Puhaltimen muuntaja
6	RFI-suodatinkomponentit LCL-kondensaattoreissa	16	Lm-reaktori (LHD Hi)
7	Pehmeän latauksen rele, sulakkeet ja SC-levy	17	LCL-kondensaattorin virtamuuntimet
8	Yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti	18	Vaimentavat vastukset
9	(Jätetty tarkoituksella pois)	19	LC-reaktori
10	LCL-kondensaattorit		

1.10.2 E-kehiksen räjäytyskuvat



1.30BX357.10

1	Ohjauskortti	11	Vaihtosuuntaajakaapin puhallin
2	Aktiivinen suodatinkortti (AFC)	12	Puhaltimen muuntaja
3	Tehokortti	13	Alempi kondensaattoririvi
4	Syöttöoptiolevy	14	IGBT:t ja IGBT-virtamuuntimet
5	Verkköjännitteen kontaktori ja muuntaja	15	Puhaltimen muuntaja
6	RFI-suodatinkomponentit LCL-kondensaattoreissa	16	Lm-reaktori (LHD Hi)
7	Pehmeän latauksen rele, sulakkeet ja SC-levy	17	LCL-kondensaattorin virtamuuntimet
8	Yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti	18	Vaimentavat vastukset
9	Ylempi kondensaattoririvi	19	LC-reaktori
10	LCL-kondensaattorit		

2 Operator Interface and Active Filter Control

2.1 Introduction

Pitkälle kehitetty aktiivinen suodatin (AAF) tarkkailee ulkoisen ja sisäisen harmonisen virran olosuhteita. Kun järjestelmä antaa hälytyksen ja suodatin katkaisee toiminnan, ei voida otaksua, että vika on itse aktiivisessa suodattimessa. Useimmat AAF:n antamat hälytykset johtuvat aktiivisen suodattimen ulkopuolisista olosuhteista. Tässä huoltokäsikirjassa kuvataan tekniikoita ja testimenetelmiä, joilla voidaan helpommin eristää vikatilanne, olipa se sitten aktiivisen suodattimen sisällä tai ulkopuolella.

Aktiivisissa suodattimissa on suojapiiristö, joka pienentää suodattimen lähtövirtaa. Jos pienennetty teho ei ole riittävä tai tilanne on kriittinen, reksteröidään vika ja laite laukaisee - katkaisee toiminnan - vaurioiden välttämiseksi. Vian sattuessa näytölle tulee vikaviest, joka auttaa vianmäärityksessä ja huollossa. Suodattimen normaali toimintatila näkyy reaaliajassa LCP-paneelin näytöllä. Käytännössä jokaisesta suodattimen toiminnosta seuraa ilmoitus LCP-paneelin näytölle. Aktiivisen suodattimen vikalokeissa näkyy vikahistoria.

Suodatin näyttää varoituksia myös LCP-paneelin näytöllä merkiksi siitä, että laite on saavuttanut tietyn rajan. Useimmiten AAF säätelee automaattisesti käyttäytymistään sen varmistamiseksi, ettei toiminta keskeydy. Varoitukset ovat yleensä merkki siitä, että suodatin käy maksimikapasiteetillaan. On tärkeää tuntea näytölle tulevat tiedot. Diagnositietoja saa näkyviin LCP-paneelin kautta.

2.2 User Interface

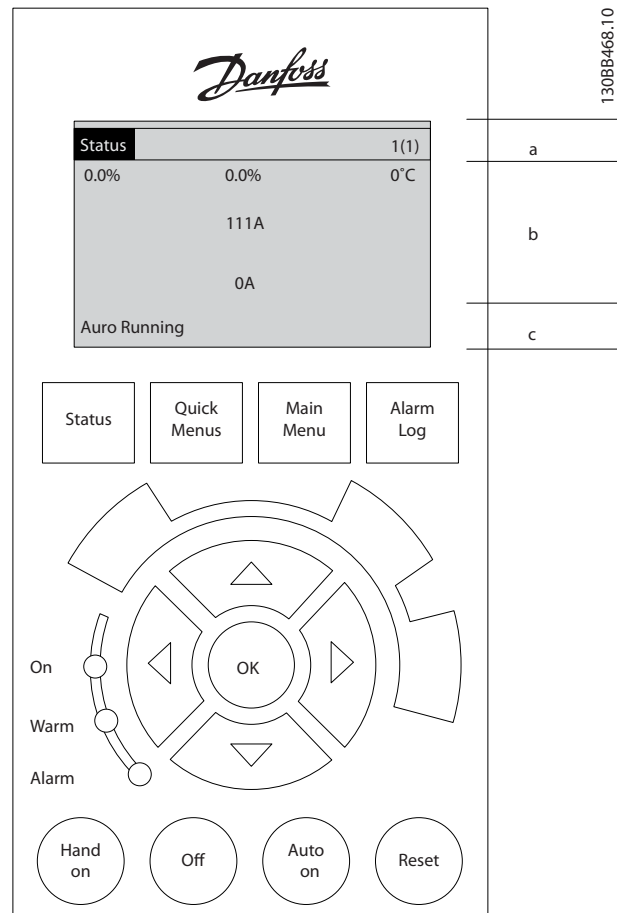
Paikallishjauspaneeli (LCP) on yhdistetty näyttö ja näppäimistö laitteen etuosassa. LCP on aktiivisen suodattimen käyttöliittymä.

LCP-paneelissa on useita käyttäjätoimintoja.

- Käynnistä ja pysäytä suodatin paikallishjauksella
- Näytä käyttötiedot, tila, varoitukset ja huomautukset
- Aktiivisen suodattimen toimintojen ohjelmointi
- Nollaa aktiivinen suodatin käsin vian jälkeen, jos automaattinollaus on poissa käytöstä

2.2.1 LCP-paneelin rakenne

LCP-näyttö jakautuu kolmeen toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 2.1).



- Näyttötilariviltä näkyy, mikä näyttötila on aktiivinen ja mikä kokoonpano aktiivinen sekä kuinka monet asetukset on ohjelmoitu 1(1). [Status]-näppäintä painamalla tila vaihtuu.
- Riveillä 1 - 3 näkyvät käyttäjän valitseman käyttötiedot (katso 2.2.2 -paneelin näyttöarvojen määrittäminen).
- Tilarivillä näkyvät suodattimen luomat tilaviestit (katso 2.3.1 Tilasanomat).

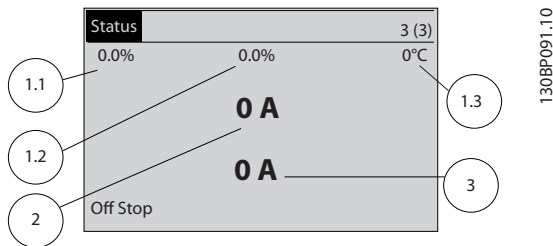
2.2.2 LCP-paneelin näyttöarvojen määrittäminen

Näyttöalue aktivoituu, kun aktiiviseen suodattimeen kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä DC-väylän liittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta

LCP-paneelissa näkyviä tietoja voi muokata käyttäjäsoveluksen mukaan

- Jokaiseen näytön lukemaan on liitetty parametri
- Optiot valitaan päävalikosta 0-** *Toiminta/näyttö*
- Näytössä 2 on vaihtoehtona suurempi näyttö
- Aktiivisen suodattimen tila näytön alarivillä tulee näkyviin automaattisesti, eikä sitä voi valita. Katso määritelmät ja tarkat tiedot kohdasta .

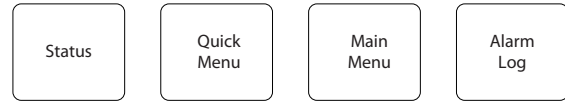
Näyttö	Parametrin numero	Oletusasetus
1.1	0-20	Tehokerroin
1.2	0-21	THD virrasta (%)
1.3	0-22	Verkkovirta [A]
2	0-23	Lähtövirta (A)
3	0-24	Verkkovirran taajuus (Hz)



Kuva 2.1 Oletusnäyttöarvot

2.2.3 Näytön valikkonäppäimet

Valikkonäppäimiä käytetään valikon käyttöparametrien määrittämiseen, tilanäyttötilojen selaamiseen normaalin käytön aikana sekä vikalokin tietojen tarkasteluun.

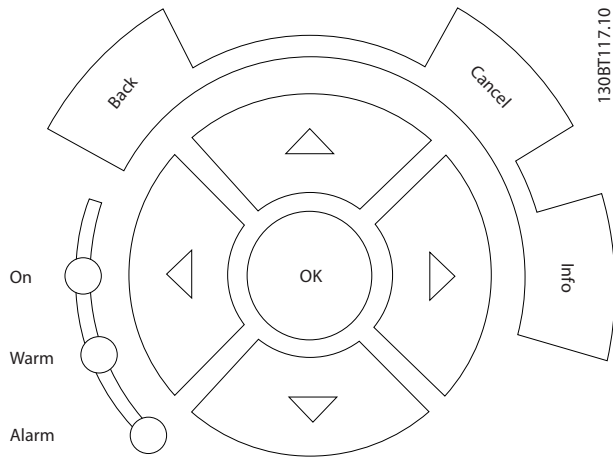


130BP045.10

Painike	Toiminta
Tila	Tästä painamalla saat esiin toimintatiedot. <ul style="list-style-type: none"> • Paina ja pidä pohjassa automaattitilassa selataksesi tilan lukemanäyttöjä • Selaa eri tilanäyttöjä painelemalla tätä • Säädä näytön valoisuutta painamalla ja pitämällä pohjassa [Status]-näppäintä ja [▲]-tai [▼]-näppäintä • Symboli näytön oikeassa yläkulmassa osoittaa aktiivisenkokoonpanon. Tätä ei voi ohjelmoida.
Pika-asetukset	Mahdollistaa ohjelmoinnin parametrien muokkaamisen alkuasetussuhteita ja monia yksityiskohtaisia käyttöohjeita varten. <ul style="list-style-type: none"> • Paina päästäksesi muokkaamaan Q2-pika-asetuksia, joista saat vaihteittaiset ohjeet perusasetusten ohjelmointiin • Noudata parametrien järjestystä toimintojen asetusten mukaan
Päävalikko	Mahdollistaa kaikkien ohjelmointiparametrien muokkaamisen. <ul style="list-style-type: none"> • Siirry ylimpään hakemistoon painamalla tästä kahdesti • Palaa viimeksi muokkaamaasi kohtaan painamalla tästä kerran • Syötä parametrin numero muokataksesi kyseistä parametria suoraan painamalla ja pitämällä pohjassa tätä
Hälytysloki	Näyttää luettelon aktiivisista varoituksista, 10 tuoreinta hälytystä sekä huoltolokin. <ul style="list-style-type: none"> • Katso tietoja aktiivisesta suodattimesta ennen sen siirtymistä hälytystilaan valitsemalla hälytyksen numero navigointinäppäimillä ja painamalla [OK]-näppäintä.

2.2.4 Navigointinäppäimet

Navigointinäppäimillä ohjelmoidaan toimintoja ja liikutetaan näyttökohdistinta. Lisäksi tällä alueella on kolme tilan merkkivaloa.



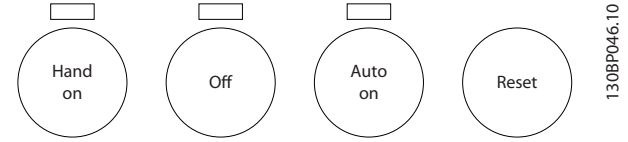
130BT117.10

Painike	Toiminta
Takaisin	Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloon valikkorakenteessa.
Peruuta	Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu.
Tiedot	Paina tästä, niin saat esiin näytöllä olevan toiminnon määritelmän.
Navigointinäppäimet	Liiku valikkokohtien välillä neljällä navigointinuolessa.
OK	Voit muokata parametrieriä tai ottaa käyttöön vaihtoehdon.

Valo	Ilmais	Toiminta
Vihreä	PÄÄLLÄ	Päälläolon merkkivalo syttyy, kun aktiiviseen suodattimeen kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä DC-väylän liittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta.
Keltainen	VAR.	Kun varoituksen edellytykset täyttyvät, keltainen WARN-valo syttyy ja näytölle tulee ongelmasta kertova teksti.
Punainen	HÄLYTYS	Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.

2.2.5 Ohjausnäppäimet

Käyttönäppäimet ovat ohjauspaneelin alareunassa.



130BF046.10

Painike	Toiminta
Hand On	Paina tästä käynnistääksesi aktiivisen suodattimen paikallishajauksessa. <ul style="list-style-type: none"> Suodatin mittaa vääristymän ja sulkee pääkontaktorin suodatuksen aloittamiseksi tarvittaessa Muut toimintonäppäimet toimivat edelleen käsikäynnistystilassa Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali ohittaa paikallisen käsiohjauksen Etäsignaali on etusijalla käsikäynnistykseen nähden
Ei käyt.	Pysäyttää suodatustoiminnon muttei katkaise virransyöttöä aktiiviselle suodattimelle.
Auto On	Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> Reagoi ohjausliitinten tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomentoon
Kuittaus	Nollaa aktiivisen suodattimen manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.

2.2.6 Ohjeet ja vinkit

- AAF:n oletusparametrien asetukset takaavat, että asetusmuutoksia tarvitaan vain vähän. Useimmissa sovelluksissa pika-asetusvalikon Q2 *Pika-asetukset* mahdollistavat kaikkien tarvittavien tyyppisten parametrien käytön.
- Tee Auto CT kaikille erillisille suodattimille oikeiden virta-anturiasetusten määrittämiseksi. Auto CT -asetusten määrittäminen on mahdollista vain, jos CT:t on asennettu yhteiseen kytkentäpisteeseen (Point of Common Coupling, PCC) -muuntakaa kohti. (LHD-laitteiden CT-asetukset on määritetty valmiiksi tehtaalla.)
- Pika-asetusvalikon kohdassa Q5 *Tehdyt muutokset* näkyvät kaikki parametrit, joita on muutettu tehdasasetuksista.
- Paina [Main Menu] -näppäintä ja pidä sitä pohjassa 3 sekunnin ajan halutessasi muokata jotain parametria
- Huoltotarkoituksessa kannattaa varmuuskopioida kaikki parametrien asetukset LCP-paneeliin, katso lisätietoja parametrasta 0-50 LCP Copy

2.3 Status Messages

Tilasanomat näkyvät näytön alareunassa.

Tilarivin vasen osa ilmaisee suodattimen aktiivisen ohjausmallin.

Tilarivin oikeassa reunassa näkyy toimintatila, esim. Käy, Seis, Laukaisu.

Käyttötila

Off Laite ei reagoi mihinkään ohjaussignaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimen painamista LCP-paneelissa.

Auto On Suodatinta ohjataan ohjausliittimillä ja/tai sarjaliikenteen avulla.

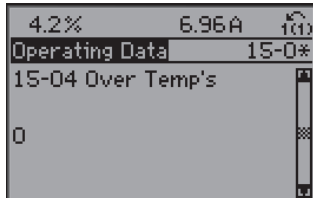
Hand On Käyttäjä voi säätää paikallishjearvoa manuaalisesti. Pysäytyskomentoja, hälytysten kuittausta ja asetusten valintasignaaleja voi käyttää ohjausliittimiin.

2.3.1 Tilasanomat

Käyttötila	
Aut. CT valm	Automaattinen virtamuuntimen tunnistus on käyttövalmis. Aloita prosessi painamalla [Hand ON] -painiketta.
Aut. CT käynn.	Automaattinen virtamuuntimen tunnistus on käynnissä.
Aut. CT lop.	Automaattinen virtamuuntimen tunnistus on päättynyt. Hyväksy tai hylkää löydetty asetukset [OK]-painikkeella. Sijainti-, polariteetti- tai suhdevirheitä voi syntyä käytettäessä suuria taulukko-/kuormitusmuutoksia. Jos virheitä ilmenee, aseta polariteetti, sijainti ja suhde käsin.
Tehoyks. ei k	Saatavana vain optiolaitteella varustettuna (esim. 24 V:n syöttö). Verkkojännite laitteeseen on katkaistu, mutta ohjauskorttiin tulee edelleen 24 V:n jännite.
Suojaus md	Suodatin on havainnut kriittisen tilan (esim. ylivirta tai ylijännite). Laitteen laukaisun (hälytyksen) välttämiseksi aktivoidaan suojaustila. Tämä sisältää kompensaaion ja keskimääräisen kytkentätaajuuden pienentämisen. Jos mahdollista, suojaustila päättyy noin 10 sekunnin kuluttua.
Käy	Suodatin on aktiivinen ja kompensoi harmonisia aaltoja.
Nukahdus	Energiansäästötoiminto on käytössä. Tämä tarkoittaa, että suodattimen verkkovirtakontaktori on avoin eikä harmonisten aaltojen kompensaaiota tapahdu. Suodatin käynnistyy uudelleen automaattisesti, kun heräämisvaatimukset täyttyvät.
Valmiustila	Automaattikäynnistystilassa suodatin on aktiivinen ja odottaa etäkäynnistyssignaalia digitaalitulon tai sarjaliikenteen kautta.
Pysäytys	Joku painoi [Off]-painiketta LCP-paneelissa, tai pysäytys aktivoitui digitaalituloliittimen toimintana. Vastaava liitin ei ole aktiivinen.
Laukaisu	Järjestelmä on antanut hälytyksen. Kun hälytyksen syy on poistettu, suodattimen voi nollata etäsignaalilla ohjausliittimen tai sarjaliikenteen kautta tai painamalla [Reset]-näppäintä LCP-paneelissa.
Laukaisun lukitus	On annettu vakava hälytys. Kun hälytyksen syy on korjattu, verkkovirta on kytkettävä päälle ja pois ennen suodattimen nollausta. Näin suodatin saadaan laukaisutilaan ja se voidaan nollata kuvauksen mukaisesti.

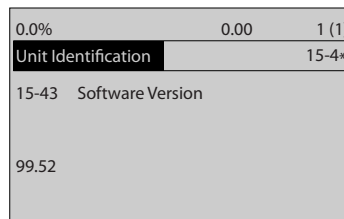
2.4 Service Functions

Huoltotiedot saa näkyviin riveille 3 ja 4. Tietoihin sisältyvät kokonaiskäyttötunnit, käynnistykset ja laukaisut sekä vikalokit, joihin tallentuvat tilatiedot 20 tuoreimmasta laukaisusta. Huoltotietoja voi käyttää hakemalla näkyviin tiedot parametrierhymästä 15-**.



130BK173.10

Myös parametrierhymä 15 sisältää tietoja eri komponenttien ohjelmistoversioista, laitteiden tunnistenumeroita ja muita hyödyllisiä tietoja sekä apua version tilan määrittämiseen.



130BP095.10

2.5 Suodattimen tulot ja lähdöt

2.5.1 Virtamuuntimet

Aktiivinen suodatin tarkkailee sisäisiä harmonisia aaltoja ja vastaanottaa syöttöä ulkoisista virtamuuntimista. Virtamuunnin (CT) mittaa sähkövirtaa. Virtamuunnin on ensisijainen ja toissijainen piiri. Toissijainen piiri kaksinkertaistaa ensisijaisen täsmälleen mutta pienemmällä virtakuormituksella. AAF vastaanottaa signaaleja ulkoisen virtamuuntimen toissijaisesta piiristä ja luo aktiivisesti lähtöaaltokuvion, joka kompensoi virran epäsäännöllisyyksiä. Sisäisesti AAF tarkkailee IGBT-lähdön harmonisia aaltoja yhdessä LCL-kondensaattoririvien kanssa.

2.5.2 Suodattimen CT-tulo

Aktiivinen suodatin toimii vastaanottamalla signaaleja virtamuuntimilta. Signaalit käsitellään, ja suodatin reagoi ohjelmoitujen ohjeiden mukaisesti. Virheelliset signaalit saavat suodattimen toimimaan virheellisesti tai laukaisemaan. Tulosignaalit on liitetty CT-liittimeen. Virheelliset CT-asetukset tai epäasianmukaiset kaapelit ovat ensisijaisia syitä sille, ettei suodatin käynnisty tai laite laukaisee tai toimii virheellisesti. Virtamuunnin asetukset kuvataan seuraavassa jaksossa.

Aktiivinen suodatin vastaanottaa virta-signaalitulon kolmesta eri mittauspisteestä.

- Ulkoinen CT-tulo
- Sisäinen CT-tulo IGBT-virtainjektioista
- Sisäinen CT-tulo LCL-kondensaattoreista

Kaikki kolme tuloa ovat 3-vaiheisia. Nämä käsitellään yksitellen, ja suodatin reagoi ohjelmoitujen ohjeiden mukaisesti.

HUOMAUTUS!

Virheelliset CT-asetukset tai epäasianmukaiset kaapelit ovat ensisijaisia syitä, joiden vuoksi suodatin laukaisee eikä käynnisty.

2.5.2.1 Ulkoinen CT-tulo

LHD-laitteissa virtamuuntimet ovat valmiina. LHD-virtamuuntimet ovat taajuusmuuttajaosassa tulolevyssä, ja niillä on seuraavat arvot: D-kehys = 500 A, E-kehys = 1000 A. Signaalit tulevat AFC-levyn liittimeen MK101.

HUOMIO

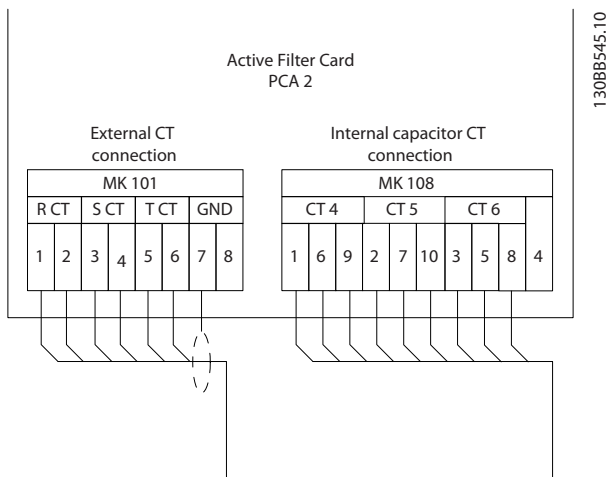
Verkkovirta (ensisijainen puoli)

Käytä oikosulkuliitintä asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunnin toissijaisella puolella aina, kun verkkovirran puolella (ensisijaisella puolella) on virta ja AFC-korttia EI ole liitetty ulkoisiin virtamuuntimen liittimiin. Kun teet huoltoa aktiiviseen suodattimeen, käytä oikosulkuliitintä ulkoisten virtamuunnin toissijaisella puolella turvallisuuden parantamiseksi. Jos virtamuunnin toissijaiselta puolta ei oikosuljeta, kun ensisijaisella puolella on virta ja AFC-korttia EI ole kytketty, virtamuunnin voi vaurioitua.

Aktiivisessa suodattimessa käytetään ulkoisia CT-signaaleja sen virran vääristymän mittaamiseen, jota suodattimella on määrä kompensoida. Ulkoiset CT-johtimet kytketään virtamuuntimen liitinlohkoon. CT-liitinlohko kytketään AFC-levyyn sisäisellä kytkennällä. Aktiivinen suodatin tukee ulkoisia virtamuuntimia joko 1 A:n tai 5 A:n toissijaisella virralla.

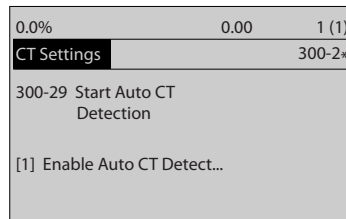
- 1 A:n CT-tulossa 8-nastainen liitin on kytkettävä liittimeen MK108.
- 5 A:n CT-tulossa liitäntä on kytkettävä liittimeen MK101.

2



Kuva 2.2 AFC-liittimet MK101 ja MK108.

Ulkoiset virtamuunninasetukset ohjelmoidaan parametri-ryhmässä 300-2*. Automaattinen virtamuunnintunnistus on mahdollista vain, kun virtamuunnin on asennettu PCC-puolelle.



Kuva 2.3 Automaattinen virtamuunnintunnistus

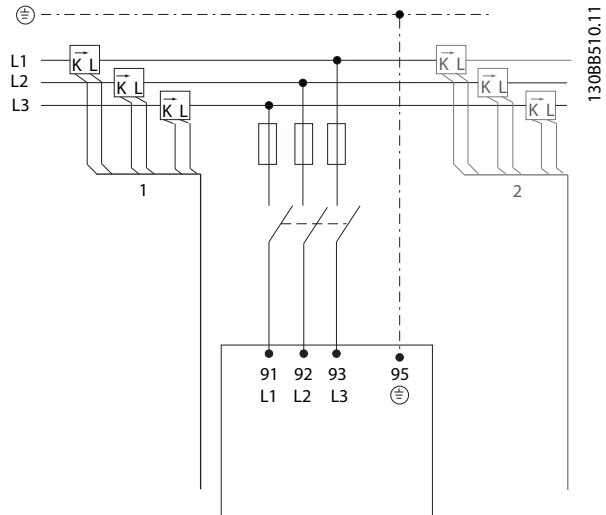
Suorita automaattinen virtamuunnintunnistus kaikkiin erillisiin suodattimiin kohdassa 300-29 Start Auto CT Detection

Seuraavien ehtojen on täyttyvä:

- Aktiivinen suodatin on suurempi kuin 10 % virtamuuntimen RMS-tasosta
- PCC-puolelle asennetut virtamuuntimet. (Automaattinen virtamuunnintunnistus ei mahdollista kuormituksen puoleisessa virtamuunninasetuksessa.)
- Vain yksi virtamuunnin/vaihe. (Automaattinen virtamuunnintunnistus ei mahdollista summaavirtamuuntimissa.)
- Virtamuuntimet kuuluvat vakiomallistoon.

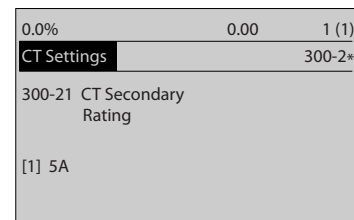
Epäonnistunut automaattinen virtamuunnintunnistus voi olla merkki virtamuuntimen virheellisestä asennuksesta. Tarkista virtamuuntimen asennus ja ohjelmoi virtamuuntimet käsin.

Ensisijainen nimellisarvo (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



Kuva 2.4 Ulkoinen virtamuunninkytkentä

Suodatin tukee kaikkia tavallisia virtamuuntimia, joiden toissijainen nimellisarvo on 1 A tai 5 A. Virtamuunninten tarkkuuden tulee olla vähintään 0,5 % riittävän tarkkuuden varmistamiseksi.



Kuva 2.5 CT:n toissijainen nimellisteho

2.5.2.2 Sisäinen CT-tulo LCL:stä ja IGBT-antureista

LCL-kondensaattorien läpi kulkeva virta mitataan sisäisillä virtamuuntimilla. Tämä mahdollistaa turvallisen käytön ja estää rinnakkaisten kondensaattorien resonanssiylikuormituksen LCL-piiristössä. Signaalit ovat yhteydessä AFC-levyyn.

Osana ohjauspiiriä injektiovirta mitataan sisäisesti asennetuilla virtamuuntimilla, joiden paikka on IGBT-moduulin ja LC-induktorin välissä. Nämä virtamuuntimet mittaavat virtainjektion ja muodostavat yhteyden tehokorttiin liittimessä MK102. Sisäiset virtamuuntimet eivät vaadi asennusta tai ohjelmointia

Aloita huolto tarkistamalla, että virtamuuntimet on kytketty ja ohjelmoitu oikein. Virtamuuntimien on oltava mitoitettuja niiden läpi kulkevaa kokonaisvirtaa varten, mutta ne eivät saa olla ylisuuria. Ylisuuret virtamuuntimet heikentävät tarkkuutta ja heikentävät suodattimen toimintaa.

- Varmista, että virtamuunninten nimellisarvon tarkkuus on 0,5 %
- Aktiivisen suodattimen kompensatio riippuu CT-tulon laadusta
- Äänekkäät signaalit aiheuttavat virheellisen kompensation ja mahdollisesti laukaisuja
- Käytä mahdollisimman pientä CT-suhdetta parhaan mahdollisen kompensation varmistamiseksi
- Suojattuja johtimia suositellaan kohinankeston parantamiseksi

2.5.3 Ohjauskaapelien tulo/lähtö

Aktiivinen suodatin mahdollistaa ulkoiset ohjaussignaalit joko tulo-ohjaukseen suodattimelle tai takaisinkytkennän saamiseen suodattimelta. Ohjauskaapelit aktiiviselle suodattimelle liitetään tyypistä riippuen seuraavasti:

- Taajuusm. ohjaukortti
- AFC
- CT-tuloliitin
- Tehokortti

Aktiivinen suodatin tukee seuraavia:

- 3 tuloa (liittimet 18, 19, 20)
- 2 ohjelmoitavaa tuloa/lähtöä (liittimet 27, 29)

Kaikki ulkoiset ohjaussignaalit on kytketty FCA-liittimeen MK102.

Digitaalitulot ja -lähdöt

Digitaaliset signaalit ovat yksinkertaisia binäärisiä lukuja (0 tai 1), jotka itse asiassa toimivat katkaisimena. Digitaalisia signaaleja ohjataan 0 - 24 VDC:n signaalilla. 5 VDC:tä pienempi jännitesignaali on looginen 0 (auki). 10 VDC:tä suurempi jännite on looginen 1 (suljettu). Digitaalitulot suodattimelle ovat kytkettyjä komentoja, kuten käynnistys, pysäytys ja nollaus.

- Digitaalitulot liitännään MK102 (18, 19, 20, 27 ja/tai 29) voidaan ohjelmoida laitteen ulkoiselle käynnistykselle, pysäytykselle ja/tai nollaukselle tai vastaanottamaan ulkoisen signaalin suodattimen nukahdustilasta.
- (LHD-laitteissa liittimet 18 ja 20 on kytketty taajuusmuuttajan liittimeen 29 ja 20, jotta taajuusmuuttaja saa käynnistettyä ja pysäytettyä

suodattimen taajuusmuuttajan siirtyessä valmius- tai off-tilaan. LHD-suodattimen tulee olla käsikäynnistystilassa (paikallisessa), jotta se toimii asianmukaisesti.

- Digitaalituloliittimet 32 ja 33 on esikytetty ja konfiguroitu takaisinkytkentään verkkovirtakontaktorilta (CBL28) ja pehmeän latauksen releeltä (CBL26). Nämä eivät ole ulkoiseen käyttöön, eikä niitä voi konfiguroida uudelleen.
- Liitinten 27 ja 29 digitaalilähtösignaaleja voi käyttää ulkoiseen THDi- tai THDv-lukemaan ulkoiselle ohjaimelle tai järjestelmälle. Tämän option mahdollistamiseksi on ohjelmoitava pulssi-ohjearvosignaalit liittimille 27 ja 29.
- Liittimet 12 ja 13 antavat 24 VDC:n pienjännitetehon, ja niitä käytetään usein tehon syöttämiseen digitaalisiin tuloliittimiin (18-33).
- Liittimen 37 turvapysäytystoimintoa voi käyttää suodattimen pysäyttämiseen hätäpysäytystilanteissa. Jos normaalissa käyttötilassa ei tarvita turvallista pysäytystä, käytetään tavallista pysäytystoimintoa. Turvallisen pysäytyksen käyttö liittimessä 37 edellyttää, että käyttäjä täyttää kaikki turvallisuusvaatimukset, mukaan lukien sovellettavat lait, asetukset ja ohjeet.

2.5.4 Sarjaliikenteen kaapelit

Sarjaliikennettä suodattimelle voidaan tukea kolmen eri liittimen kautta.

- RS-485/EIA-485-liitin
- USB-liitin
- MK103-liitäntä

Sarjaliikenneprotokolla tuo komentoja ja ohjearvoja suodattimelle, sitä voidaan käyttää suodattimen ohjelmointiin ja se lukee tilatietoja suodattimelta. Sarjaväylä luo yhteyden laitteeseen RS-485/EIA-485-sarjaportin kautta.

Suodattimelle tarkoitettuja komentoja ja ohjearvoja voi käyttää USB-liittimen kautta.

MK103-liitin mahdollistaa sarjaliikenteen kytkemisen liittimiin (+) 68 ja (-) 69. Liitin 61 on yleinen, ja sitä voi käyttää suojausten päättämiseen vain silloin, kun ohjauskaapeli kulkee Danfossin suodatinten välillä tai suodatinten ja Danfossin taajuusmuuttajien välillä. Älä käytä yleistä suojausta suodatinten ja muiden laitteiden välillä.

2.6 Control Terminals

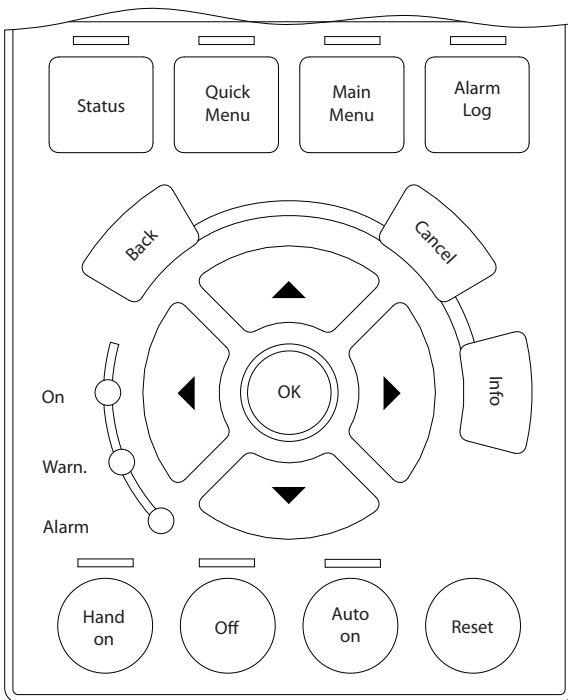
Ohjausliittimet on ohjelmoitava. Jokaisella liittimellä on erityisiä toimintoja, jotka se pystyy suorittamaan, sekä siihen liitetty numeroitu parametri. Katso seuraava taulukko. Parametrissa valittu asetus mahdollistaa liittimen toiminnan.

On tärkeää varmistaa, että ohjausliitin on ohjelmoitu oikealle toiminnolle.

Parametriasetukset saa näkyviin painamalla [Status]-näppäintä LCP-paneelista.



Selaa parametreja nuolinäppäimillä [▲], [▼], [▶] ja [◀] LCP-paneelissa.



Katso AAF:n käyttöoppaasta tarkat ohjeet parametrien muuttamiseen sekä toiminnot, joita on saatavana kullekin ohjausliittimelle.

Lisäksi tuloliittimen on vastaanotettava signaali. Vahvista, että ohjaus ja tehonlähteet on kytketty liittimeen. Tarkista sitten signaali.

Signaaleja voi tarkistaa kahdella eri tavalla. Digitaalitulon voi valita näytölle painamalla [Status]-näppäintä aiemmin annettujen ohjeiden mukaan tai käyttää volttimittaria jännitteen tarkistamiseen ohjausliittimestä. Joissakin tapauksissa suodattimen laukaisu voi tapahtua, ennen kuin signaalin voi lukea volttimittarista. Katso menetelmän yksityiskohdat jakson 6 kohdasta Tuloliittimen signaalitesti.

Yleisesti ottaen asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi suodatintulon ohjausliittimet on:

- kytkettävä asianmukaisesti
- ohjelmoitava oikein aiottua toimintoa varten
- niiden on vastaanotettava signaali

2.7 Control Terminal Functions

Seuraavassa kuvataan ohjausliittinten toiminnot. Monilla näistä liittimistä on useita toimintoja, jotka määritetään parametrien asetuksilla.

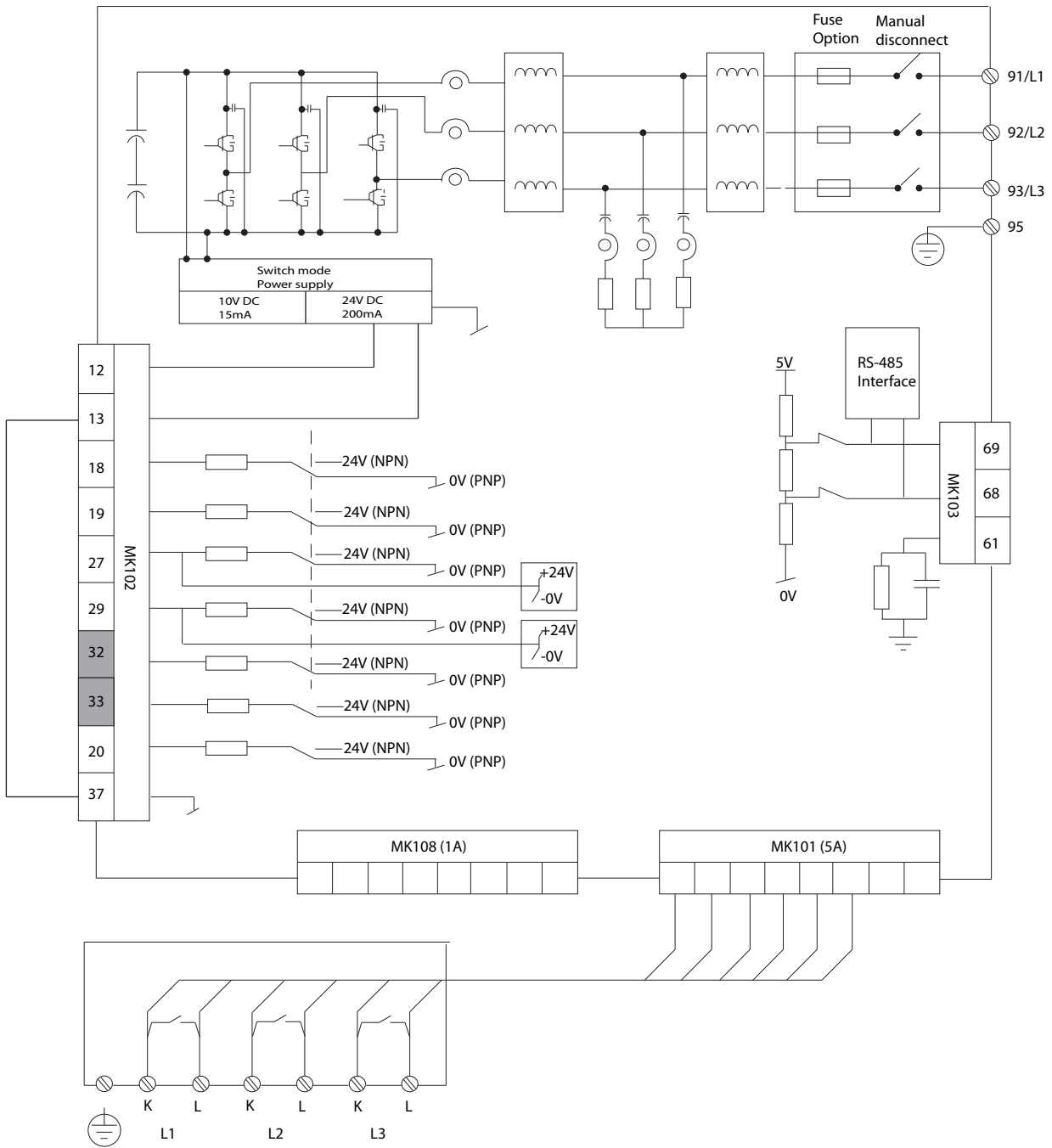
Liitin	Liittimen numero	Toiminta
Aktiivinen suodatinkortti		
MK101	1-8	Tulo ulkoisilta virtamuuntimilta, 5 ampeeria
MK108	1-8	Tulo ulkoisilta antureilta, 1 ampeeri
Tehokortti		
FK100	01, 02, 03	Aux-rele 1 NC, käytetään pehmeän latauksen releen asettamiseen
FK101	04, 05, 06	Aux-rele 2 NO, käytetään verkkovirtakontaktorin määrittämiseen
Ohjauskortti		
MK102	12, 13	24 V:n tasavirtalähde digitaaliluihin ja ulkoihin antureihin. Suurin lähtövirta on 200 mA. Liitintä 12 käytetään sisäiseen releen takaisinkytkentään.
	18	Digitaalitulo suodattimen ohjaukseen. R = 2 kOhm. Alle 5 V = looginen 0 (auki). Yli 10 V = looginen 1 (kiinni). Kytketty ja ohjelmoitu käynnistys-/pysäytys-signaalille taajuusmuuttajalta LHD:ssä.
	20	Yhteinen digitaalitulolle. Kytketty ja ohjelmoitu käynnistys-/pysäytys-signaalille taajuusmuuttajalta LHD:ssä.
	19, 27, 29	Digitaalitulot suodattimen ohjaukseen. R = 2 kOhm. Alle 5 V = looginen 0 (auki). Yli 10 V = looginen 1 (kiinni). Liittimet 27 ja 29 ovat ohjelmoitavia digitaalipulssilähtöinä.
	32, 33	Digitaalitulo suodattimen ohjaukseen. R = 2 kOhm. Alle 5 V = looginen 0 (auki). Yli 10 V = looginen 1 (kiinni). Kytketty ja ohjelmoitu verkkovirrasta ja pehmeän latauksen kontaktorilta tulevaa takaisinkytkentää varten.
	37	0-24 VDC tulo turvallista pysäytystä varten (joissakin laitteissa). Hyppyjohdin liittimeen 13.
MK101	39	Yhteinen analogia- ja digitaalilähdöille.
	42	Analogiset ja digitaaliset lähdöt mm. THD-, virta- ja tehoarvojen ilmaisemiseen. Analoginen signaali on 0/4 - 20 mA, kun maksimivastus on 500Ω. Digitaalinen signaali on 24 VDC, kun minimivastus on 500Ω.
	50	10 VDC, 15 mA:n analoginen maksimisyöttöjännite potentiometrille.
	53, 54	Valittavissa 0 - 10 VDC jännitetulolle, R = 10 kΩ, tai 0/4 - 20 mA:n analogisille signaaleille maksimivastuksella 200Ω. Käytetään ohjearvo- tai takaisinkytkentäsignaaleille.
	55	Yhteinen liittimille 53 ja 54.
MK103	61	RS-485 yhteinen.
	68, 69	RS 485 -liittymä ja sarjaliikenne

Taulukko 2.1 Yleiskuvaus liittinten toiminnoista ja kytkennöistä

Liitin	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

Taulukko 2.2 Ohjausliittimet ja niihin liittyvä parametri

Ohjausliittimet on ohjelmoitava. Jokaisella ohjausliittimellä on erityisiä toimintoja, jotka se pystyy suorittamaan, sekä siihen liitetty parametri. Parametrissa valittu asetus mahdollistaa liittimen toiminnan.



Kuva 2.6 AFC-korttiliitännät

2.8 Earthing Screened Control Cables

Suojaa kaikki ohjauskaapelit ja kytke suojaus molemmista päistä kaapelinpitimillä metallikoteloon. Taulukosta näkyy maakaapelointi optimaalisten tulosten saavuttamiseksi.

HUOMAUTUS!

CT-johdinten on oltava suojattuja tai kierrettyjä parikaapeleita kohinan vähentämiseksi mitattavassa signaalissa.

	<p>Oikea maadoitus Ohjauskaapelit ja sarjaliitäntäkaapelit pitää kiinnittää molemmista päistä kaapelinpitimillä parhaan mahdollisen sähkökytkennän varmistamiseksi.</p> <p>Virheellinen maadoitus Älä käytä kierrettyjä suojausten päitä (siansaparot), koska ne lisäävät suojausten impedanssia suurilla taajuuksilla.</p> <p>Maapotentiaalisuojaus Jos maapotentiaali suodattimen ja ohjelmoitavan logiikkaohjaimen tai muun liitäntälaitteen välillä on erilainen, voi ilmetä sähköistä kohinaa, joka voi häiritä koko järjestelmää. Tämä voidaan ratkaista asentamalla tasauskaapeli ohjauskaapelin viereen. Kaapelin vähimmäispoikkipinta on 8 AWG.</p> <p>50/60 Hz:n maavirtasilmukat Hyvin pitkät ohjauskaapeleita käytettäessä voi ilmetä 50/60 Hz:n maavirtasilmuksia, jotka voivat häiritä koko järjestelmää. Tämä voidaan ratkaista kytkemällä suojauksen toinen pää 100 nF kondensaattoriin ja pitämällä johdin lyhyenä.</p> <p>Sarjaliikenteen ohjauskaapelit Pienitaajuiset kohinavirrat suodatinten välillä voidaan eliminoida kytkemällä suojatun kaapelin toinen pää suodattimen liittimeen 61. Tämä liitin on kytketty maadoitukseen sisäisellä RC-piirillä. On suositeltavaa käyttää kierrettyjä parikaapeleita differentiaalimuotoisten häiriöiden vaimentamiseksi johtimien välillä.</p>
--	--

Taulukko 2.3 Suojattujen ohjauskaapeleiden maadoitus

3 Internal Active Filter Operation

3.1 Yleistä

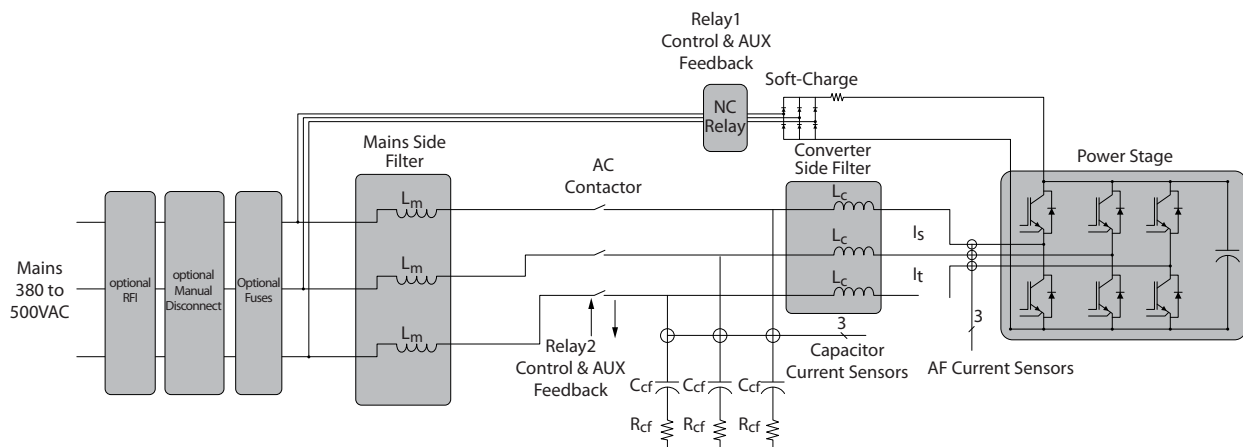
3

Tämän jakson tarkoituksena on antaa toiminnallinen yleiskuva suodattimen tärkeimmistä kokoonpanoista ja mikropiiristöstä. Näiden tietojen avulla korjausteknikon pitäisi ymmärtää paremmin laitteen toimintaa, ja tiedoista pitäisi olla apua myös vianmäärityksessä.

3.2 Toiminnon kuvaus

3.2.1 Johdanto

AAF koostuu vaihtosuuntaajaosasta (aktiivinen) ja LCL-suodattimesta (passiivinen). Vaihtosuuntaajaosa kompensoi aktiivisesti harmonista vääristymää verkkovirrassa vaikutuksen syöttömuuntajan kuormitukseen pitämiseksi mahdollisimman pienenä. Harmoninen vaimennus on suunniteltu asiakkaan vaatimusten ja paikallisten standardien täyttämiseksi. LCL:n passiivinen suodatinosa varmistaa aktiivisen vaihtosuuntaajaosan ongelmattoman kytkennän verkkovirtaan sekä vaimentaa vaihtosuuntaajan kytkentäaajuutta. Suodatinosassa on kahden kuristimen välissä kolme kondensaattoria, jotka siten muodostavat LCL-piiriin. LCL-piiri on järjestetty yleisen moodin (CM) ja derivointitilan konfiguraationa. Kondensaattorien kanssa on kytketty sarjaan kolme vaimennusvastusta varmistamaan, että suodatin estää resonanssin. Pehmeän latauksen piiristö rajoittaa syöksyvirtaa käynnistyksen aikana. Ohjaukorkti ja aktiivisen suodattimen ohjaukorkti (AFC-kortti) muodostavat logiikan, jolla ohjataan aktiivista suodatinta.



130BB549.10

Kuva 3.1 AAF:n sisäinen piiristö

3.2.2 Ohjaukorkti

Ohjaukorkin ensisijainen logiikkaosa on mikroprosessori, joka valvoo ja ohjaa kaikkia suodattimen toimintoja. Lisäksi erilliset PROMit sisältävät ohjelmoitavia parametreja, jotka tarjoavat käyttäjälle räätälöidyn ohjauksen. Nämä parametrit ohjelmoidaan, jotta suodatin täyttäisi käyttövaatimukset ja suodattimen toiminnallisia ominaisuuksia pystyttäisiin muuttamaan. Sen jälkeen ohjelmoitavat ohjeet tallennetaan EEPROM-muistiin, joka lisää turvallisuutta sähkökatkojen aikana.

Räätälöity integroitu piiri luo pulse width modulation (PWM) -aaltomuodon, joka lähetetään tehokortilla olevaan liitännän mikropiiristöön.

Toinen ohjausosan osa on paikallisohjauspaneeli (LCP). Se on irrotettava näppäimistö/näyttö, joka on asennettu suodattimen etuosaan. LCP muodostaa laitteen käyttöliittymän. Kaikki suodattimen ohjelmoitavat parametriasetukset voi ladata LCP-paneelin EEPROM-muistiin. Tämä toiminto on hyödyllinen pyrittäessä ylläpitämään varaparametreja. Se voi myös ladata suodattimelle ohjelmointitietoja ohjelmoinnin palauttamiseksi korjattuun laitteeseen tai useiden laitteiden ohjelmointiseksi ohjelmoidulta pääpaikallisohjauspaneelilta. Paikallisohjauspaneeli on irrotettavissa ei-toivottujen

ohjelmamuutosten estämiseksi. Optiona hankittavan etäasennussarjan avulla LCP:n voi asentaa etäsjaintiin enintään kolmen metrin päähän.

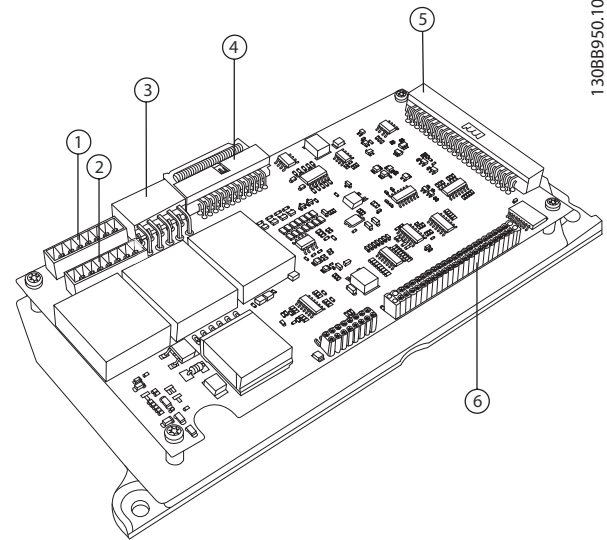
Tuloon on myös ohjausliittimet, jotka voi ohjelmoida erikoistoimintoja varten. Lisäksi lähtöliittimet antavat signaaleja oheislaitteiden ohjaamiseksi tai tarkkailtavien suodatintointojen tilan ilmoittamiseksi. Ohjauskorttilogiikka pystyy myös kommunikoidaan sarjayhteytensä välityksellä ulkopuolisten laitteiden kanssa, joita ovat esimerkiksi tietokoneet ja ohjelmoitavat logiikkaohjaimet (PLC).

Ohjauskortissa on myös kaksi jännitteensyöttöä, joita voi käyttää ohjausliittinten avulla. 24 VDC:n lähtöä käytetään esimerkiksi käynnistys- ja pysäytystoimintojen kytkemiseen. 24 VDC:n syöttö pystyy syöttämään myös 200 mA:n tehon, josta osa voidaan käyttää virran tuomiseen ulkoisille laitteille. Liittimen 50 10 VDC:n syötön nimellisvirta on 17 mA, joka on myös käytettävissä.

3.2.3 Aktiivinen suodatinkortti

Aktiivinen suodatinkortti (AFC) suorittaa laskelmat IGBT-virtamuuntimista peräisin olevien sisäisten virtojen ja asiakkaan hankkimien virtamuunninten ulkoisten virtojen sekä DC-väylän jännitetietojen pohjalta. Näitä laskelmia käytetään aktiivisen suodattimen lähtövirran säätelyyn verkkovirran harmonisten aaltojen vaimentamiseksi. AFC liitetään myös tehokorttiin. Tehokortti tuo tietoja DC-väylän jännitteestä ja lähtövirrasta vaihtosuuntaajan sisäisiltä IGBT-virtamuuntimilta. Lisäksi AFC saa signaaleja sisäisiltä AC-kondensaattorin virtamuuntimilta. Myös ulkoiset virtamuuntimet liitetään ARC:hen ja asennetaan asiakkaan sähkönsyöttöjärjestelmään. (LHD:ssä ulkoiset virtamuuntimet asennetaan taajuusmuuttajan eteen.)

Asiakkaan hankkiman ulkoisen toissijaisen CT-käämin nimellisvirta voi olla 5 A tai 1 A, virtamuuntimen toissijaisesta nimellistehosta riippuen. AFC-levyn liittimet vastaavat näitä nimellisvirtoja.



1308B950.10

3

Kuva 3.2 Aktiivinen suodatinkortti

1	MK101 (5 A:n ulkoinen liitin)	4	MK107
2	MK108 (1 A:n ulkoinen liitin)	5	MK100
3	MK103	6	FK100

3.2.4 Ohjauksen ja tehon välinen liitäntä

Ohjauksen ja tehon välinen liitäntä eristää teho-osan suurjänniteosat logiikkaosan pienjännitesignaaleista. Liitäntäosa koostuu tehokortista ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortista. Suuren osan vikojen käsittelystä hoitaa ohjauskortti. Tehokortti tarjoaa näiden signaalien käsittelymahdollisuuden virran ja jännitteen takaisinkytkentöjen skaalauksella. Tehokorttiin sisältyy kytkentätilan tehonsyöttö (SMPS), joka tuo laitteelle 24 VDC:n, +18 VDC:n, -18 VDC:n ja 5 VDC:n käyttöjännitteet. Ohjaukselle ja liitäntään mikropiiristölle tuo tehon SMPS. SMPS saa tehonsa DC-väylän jännitteestä. Suodattimen mukana voi ostaa valinnaisen toissijaisen SMPS:n, joka saa tehonsa asiakkaan hankkimasta 24 VDC:n lähteestä. Tämä toissijainen SMPS tuo tehoa ohjauspiiristölle, kun verkkovirtatulo on irrotettuna, ja pystyy säilyttämään tietoliikenneoptioita, kun suodatin ei saa tehoa verkkovirrasta. Tehokorttiin kuuluu myös mikropiiristö jäähdytyspuhallinten säätelyyn. Yhdyskäytävän signaalit ohjauskortilta transistoreille (IGBT:t) eristetään ja puskuroidaan portin taajuusmuuttajakortin avulla.

3.2.5 Suodattimen teho-osa

Verkkovirta tulee sisään tuloliittinten tai katkaisimen ja/tai RFI-option kautta, laitteen konfiguraatiosta riippuen. Jos laitteessa on valinnaiset sulakkeet, nämä sulakkeet rajoittavat vahinkoja, joita aiheutuu teho-osan oikosulusta.

Kolme syöttövaihetta tuovat virtaa harmonisten aaltojen eristysreaktoriin (HI-reaktoriin), joka jakaa verkkovirtaa vaihtosuuntaajalle (tai taajuusmuuttajalle LHD:tä varten). Jos suodatinta käytetään erillisenä AAF-laitteena, HI-reaktori katsotaan verkkovirran sivusuodattimeksi, joka sisältää ainoastaan verkkovirran sivureaktorin Lm.

Verkkovirtaa ei tuoda vaihtosuuntaajalle, ennen kuin välipiiri (DC-väylä) on ladattu ja vaihtovirtakontaktori on kytkettyyn päälle. Tämä tapahtuu sen jälkeen, kun pehmeän latauksen piiri on releen 1 kautta ladannut välipiirin kondensaattorit vaihtosuuntaajassa. Kun suodatin kytketään päälle, rele 1 kytkeytyy pois päältä, jolloin vaihtosuuntaaja kytkeytyy verkkovirtaan vaihtosuuntaajan puolen reaktorin (Lc), vaihtovirtakontaktorin ja HI-reaktorin (Lm) kautta.

3.3 Lisämikropiiristö

3.3.1 AC-kontaktori

Vaihtovirtakontaktori on normaalisti avoin 3-vaihekon-taktori. Verkkovirtakontaktoria käytetään aktiivisen suodattimen vaihtosuuntaajan kytkemiseen verkkovirtaan ja irrottamiseen siitä. Verkkovirtakontaktori saa komennon sulkeutua, kun DC-välipiirin pehmeä lataus on suoritettu ja ennen kuin suodattimen toiminta alkaa. Kontaktori saa komennon avautua, jos suodatin pysähtyy jostain syystä, esimerkiksi kun havaitaan hälytystila tai suodatin saa komennon pysähtyä. Se on kiinni vain silloin, kun suodatin on päällä, mikä minimoi valmiustilasta johtuvat häviöt. Kun verkkovirtakontaktori on auki, aktiivisen suodattimen DC-välipiiri ladataan pehmeästi noin neliöjuureen(2) *linjojen välisestä verkkojännitteestä. Apukontaktori syöttää takaisin vaihtovirtakontaktorin asennon ohjausjärjestelmään. Ohjausmuuntaja tuo virran kontaktorin käämiin, jonka nimellisjännite on 380 VAC - 500 VAC, +/-10 %. Laukaisun lukituksesta johtuva hälytys saa kontaktorin avautumaan. Verkkovirtakontaktoria ohjaa tehokortissa oleva rele, ja se lähettää takaisinkytkentäsignaalin ohjauskortille.

3.3.2 Pehmeän latauksen piiri

Pehmeän latauksen piirillä estetään syöksyvirta käynnistet- täessä. Pehmeän latauksen piiri koostuu seuraavista osista:

- Pehmeän latauksen kontaktori
- Pehmeän latauksen kortti
- Pehmeän latauksen vastus

Pehmeän latauksen kontaktoria käytetään aktiivisen suodattimen lehmeän latauksen polun kytkemiseen tai irrottamiseen. Kun pehmeän latauksen kontaktori on suljettuna, DC-välipiiriä ladataan noin neliöjuureen(2) *linjojen välisestä verkkojännitteestä.

Pehmeän latauksen kontaktori saa virtaa tehokortin normaalisti suljetusta relelähdestä. Tämän seurauksena pehmeän latauksen kontaktori sulkeutuu käynnistettäessä. Pehmeän latauksen kontaktori avautuu, ennen kuin aktiivinen suodatin käy ja sulkeutuu, jos aktiivinen suodatin jostain syystä pysähtyy. Ohjauskortille tulee takaisin takaisinkytkentäsignaali, joka kertoo, onko pehmeän latauksen kontaktori auki vai kiinni.

Sama ohjausmuuntaja kuin AC-verkkovirtakontaktorissa tuo virtaa pehmeän latauksen kontaktorin käämiin, jonka nimellisjännite on 110 - 127 VAC, -20 % +10 %.

Virtamuuntimia käytetään virran tarkkailemiseen eri paikoissa suodattimessa. Lähtövaiheiden kokoojakiskojen kolme virtamuunninta aiheuttavat harmonisia vastavirtoja verkkovirtaan. Verkkovirran kokoojakiskoissa aktiivisen suodattimen ulkopuolella on myös kolme virtamuunninta. Näistä kolmesta anturista aktiivisen suodattimen kortin välityksellä tulevat tiedot ovat se, jota suodatin kompensoi verkkovirrassa. (LHD-taajuusmuuttajassa nämä anturit ovat taajuusmuuttajan verkkovirtatulon kokoojakiskoissa taajuusmuuttajan aiheuttamien harmonisten virtojen mittaamiseksi.) Kolmea muuta LCL-suodatinosan virtamuunninta käytetään ylikuormitusuojana vaihtovirta-kondensaattoreille ja vaimentaville vastuksille.

Tunnist us	Tyyppi	Toiminta
CT1	Hall-ilmio	Vaihtosuuntaajan IGBT-virta-anturin lähtö
CT2	Hall-ilmio	Vaihtosuuntaajan IGBT-virta-anturin lähtö
CT3	Hall-ilmio	Vaihtosuuntaajan IGBT-virta-anturin lähtö
CT4	Hall-ilmio	Vaihtovirtakondensaattorin virta-anturi
CT5	Hall-ilmio	Vaihtovirtakondensaattorin virta-anturi
CT6	Hall-ilmio	Vaihtovirtakondensaattorin virta-anturi
CT7	Virtamuunni n	Ulkoinen virtamuunnin
CT8	Virtamuunni n	Ulkoinen virtamuunnin
CT9	Virtamuunni n	Ulkoinen virtamuunnin

Taulukko 3.1 Virtamuuntimet

3.3.3 Jäähdytyspuhaltimet

Kaikki aktiiviset suodattimet on varustettu jäähdytyspuhal- timilla, jotka luovat ilmavirtausta jäähdytysrivalle ja ovien läpi. Kaikki puhaltimet saavat virtansa verkkovirtajännit- teestä, jota muuntaa pienemmäksi automaattimuuntaja ja säätelee 200 tai 230 VAC:n jännitteelle tehokortin tarjoama piiristö. Puhallinten päälle/pois- ja nopea/hidas-nopeuden- säädöllä pyritään vähentämään yleistä akustista melua ja pidentämään puhallinten käyttöikä.

3.3.4 Puhaltimen nopeudensäätö

Jäähdytyspuhaltimia ohjaa anturitakaisinkytkentä, joka säätelee puhallinten toimintaa ja nopeudensäätöä seuraavasti.

1. IGBT-lämpöanturin mittaama lämpötila. Puhallin voi olla pois päältä tai pyöriä pienellä tai suurella nopeudella tämän lämpötilan mukaan.

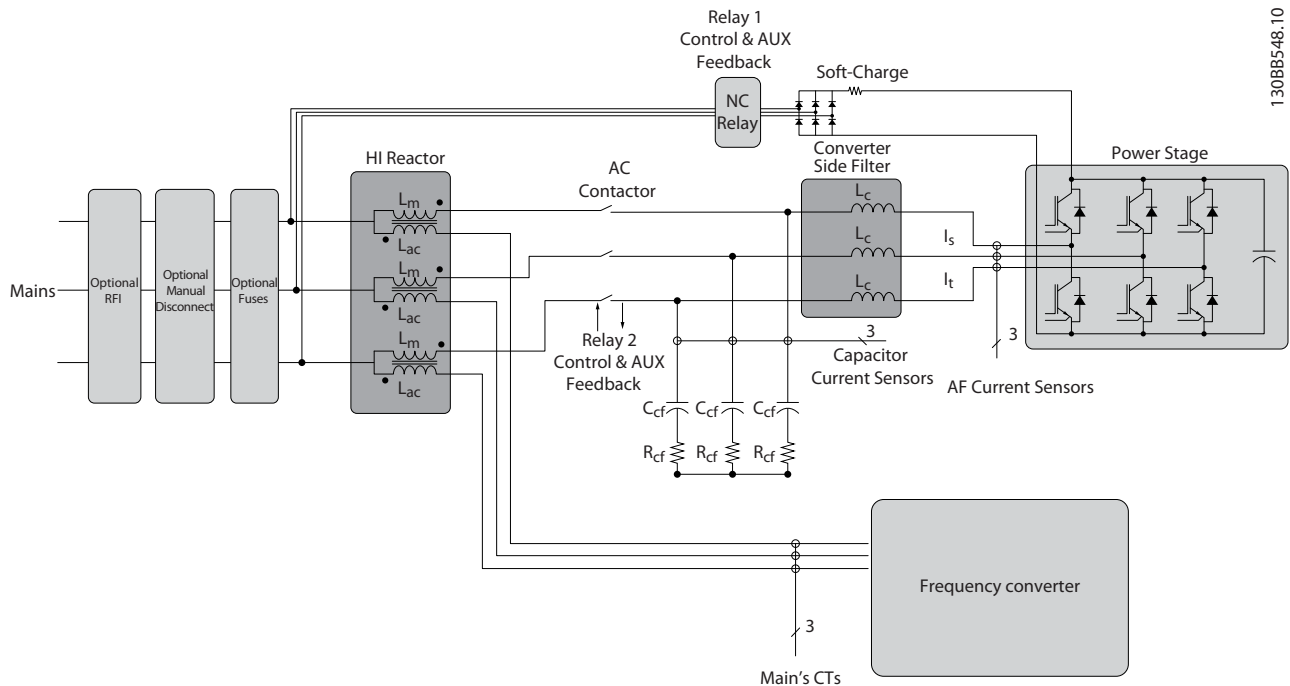
IGBT-lämpöanturi	Lämpötila
Puhaltimen käynnistyminen pienellä nopeudella	45° C
Puhallin pieneltä nopeudelta suurelle	50° C
Puhallin suurelta nopeudelta pienelle	40° C
Puhaltimen pysähtyminen pieneltä nopeudelta	30° C

Taulukko 3.2 IGBT-lämpöanturi

2. Tehokortin ympäristön lämpötila-anturin mittaama lämpötila. Puhallin voi olla pysähdyksissä tai suurella nopeudella tämän lämpötilan perusteella.

3.3.5 Low Harmonic -taajuusmuuttaja

Low Harmonic -taajuusmuuttaja (LHD) koostuu aktiivisesta suodatinosasta (AAF) ja taajuusmuuttajaosasta. AAF-osa kompensoi aktiivisesti harmonista vääristymää, jota taajuusmuuttaja muodostaa verkkovirtaan. Sitä lukuun ottamatta aktiivisen suodatinosan toiminta on sama kuin erillisessä aktiivisessa AAF-suodattimessa.



Kuva 3.3 LHD:n sisäinen piiristö

Tehokortin ympäristö	Lämpötila
Puhaltimen käynnistys suurelle nopeudelle	45° C
Puhaltimen pysäyttäminen suurelta nopeudelta	40° C
Puhaltimen käynnistys suurelle nopeudelle	<10° C

Taulukko 3.3 Tehokortin ympäristön lämpötila-anturi

3. Ohjaukortin lämpöanturin mittaama lämpötila. Puhallin voi olla pois päältä tai pienellä nopeudella tämän lämpötilan mukaan.

Ohjaukortin ympäristö	Lämpötila
Puhaltimen käynnistys pienelle nopeudelle	55° C
Puhaltimen pysähtyminen pieneltä nopeudelta	45° C

Taulukko 3.4 Ohjaukortin lämpöanturi

4. Virta-arvo. Jos virtainjektio on yli 60 % nimellisvirrasta, puhallin käynnistyy pienelle nopeudelle.

4 Troubleshooting

4

4.1 Troubleshooting Tips

Ennen kuin yrität korjata suodatinta, katso seuraavat vinkit, jotka tekevät työstä helpomman ja mahdollisesti estävät toiminnallisten komponenttien tarpeettomat vauriot.

1. Huomioi kaikki suodattimessa esiintyviä jännitteitä koskevat varoitukset. Tarkista aina tuleva vaihtojännite ja DC-väylän jännite ennen laitteen parissa tehtäviä töitä. Jotkin suodattimen kohdat viittaavat negatiiviseen DC-väylään ja niiden potentiaali voi vastata väylää, vaikka ne voivat kaavioissa näkyä neutraalina ohjearvona. **Muista, että jännite voi säilyä jopa 40 minuuttia E-kehyskon suodattimissa tai 20 minuutin ajan D-kehyskoon suodattimissa sen jälkeen, kun laitteesta on katkaistu virta. Katso suodattimen luukun edessä olevasta tarrasta tarvittava purkausaika.**
2. Älä koskaan kytke virtaa laitteeseen, jonka epäillään olevan viallinen. Monet vialliset komponentit suodattimen sisällä voivat vaurioittaa muita komponentteja, jos laitteeseen kytketään virta.
3. Älä koskaan yritä mitätöidä suodattimen sisällä olevaa vikasuojapiiristöä. Se johtaa tarpeettomiin komponenttivaurioihin ja voi aiheuttaa myös loukkaantumisia.
4. Käytä aina tehtaan hyväksymiä varaosia. Suodatin on suunniteltu toimimaan tietyillä teknisillä ominaisuuksilla. Väärät osat voivat vaikuttaa toleransseihin ja aiheuttaa laitteeseen lisävaurioita.
5. Lue käyttö- ja huolto-ohjeet. Paras lähestymistapa on laitteen perusteellinen ymmärtäminen. Jos olet epävarma, pyydä apua tehtaalta tai valtuutetusta huoltoliikkeestä.
6. *Korjauksen jälkeen tehtävät testit* tulee suorittaa aina suodattimen korjauksen jälkeen.

4.2 Fault Symptom Troubleshooting

Kohdassa on *Taulukko 4.1* tarkistuslista. Tämä tarkistuslista ohjaa tarkistamaan muutamia asioita aina suodattimen huollon yhteydessä.

Suodattimen prosessori tarkkailee suodattimen sisäisten toimintojen lisäksi tuloja ja lähtöjä, joten hälytys tai varoitus ei välttämättä tarkoita ongelmaa itse laitteen sisällä. Usein ongelman perimmäinen syy on seurausta AAF:n ja muiden samaan muuntajaan kytkettyjen laitteiden välisestä vuorovaikutuksesta. Jakso 5 *Aktiivinen suodatin ja sähköverkko* sisältää yksityiskohtaisia selostuksia suodattimen ja järjestelmän vianmäärityksestä. Kokeneen korjausteknikon pitäisi ymmärtää nämä pystyäkseen tekemään tehokkaita diagnooseja. *Korjauksen jälkeen tehtävät testit* tulee suorittaa aina suodattimen korjauksen jälkeen.

4.3 Visual Inspection

Alla olevassa taulukossa luetellaan tilanteita, joissa silmämääräinen tarkastus on tarpeen osana aluksi tehtävää vianmäärittystä.

Tarkistettava	Kuvaus
Virtamuuntimen takaisinkytkentä ja muut apulaitteet	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista takaisinkytkennässä aktiiviselle suodattimelle käytettävien virta-anturien toiminta ja asennus. Varmista, että virtamuuntimen takaisinkytkentä on liitetty AFC-korttiin oikein: MK101 (5 A), MK108 (1 A). Etsi apulaitteita, katkaisimia, erottimia tai tulosulakkeita/-katkaisimia, joita voi olla aktiivisen suodattimen tulotehpuolella. Tarkista virtamuuntimen liittimen hyppyjohtimet. Tutki näiden osien toiminta ja kunto tarkistaaksesi, voivatko ne olla syynä toimintahäiriöihin.
Kaapelin vetäminen	<ul style="list-style-type: none"> Vältä kaapelien kuljettamista ilmassa. Vältä verkkovirta- ja signaalkaapelien kuljettamista rinnakkain. Jos niiden kuljettamista rinnakkain ei voi välttää, pyri pitämään kaapelit 150–200 mm:n päässä toisistaan tai erota ne toisistaan maadoitetulla, sähköä johtavalla lokeroinnilla. Pohjois-Amerikkaan tehtävissä asennuksissa ohjauskaapelien ja virtakaapelien on kuljettava erillisissä kaapelijohdoissa.
Ohjauskaapelit	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista järjestelmä rikkinäisten tai vaurioituneiden johdinten ja liitäntöjen varalta. Varmista, että virtamuuntimen navat ovat oikein päin. Varmista summavirtamuuntajia käyttäessäsi, että polariteetti ja sekvenssi on asetettu oikein. Tarkista, että virtamuuntimilla on sama nimellisteho (myös summavirtamuuntimilla). Tarkista signaalien jännitelähde. Tarkista, ettei virtamuuntimen maksimikuormitus ylity pitkien kaapelien tai pienen neliöprofiilin vuoksi. Vaikka se ei asennusolosuhteista riippuen aina olekaan välttämätöntä, suosittelemme aina suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein. Katso luvun 2 suojattujen kaapelien maadoitusta koskeva jakso. Pohjois-Amerikkaan tehtävissä asennuksissa ohjauskaapelien ja virtakaapelien on kuljettava erillisissä kaapelijohdoissa.

Tarkistettava	Kuvaus
Jäähdytys ja välit	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että pohjan läpivientilevy on asennettuna. Tarkista kaikkien jäähdytyspuhallinten toimintatila. Tarkista ovisuodattimet. Tarkista, onko kotelon sisällä tai takakanavassa tukoksia tai onko ilman kulku vaikeutunut. Tarkista, että ylhäällä on 225 mm:n väli, asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten.
Näyttö	<ul style="list-style-type: none"> Varoitukset, hälytykset, suodattimen tilan, vikahistorian ja monia muita tärkeitä asioita saa näkyviin suodattimessa paikallisohjauspaneelin näytön avulla.
Sisältä	<ul style="list-style-type: none"> Aktiivisessa suodattimessa ei saa olla likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota. Tarkista, ettei siellä ole palaneita tai vaurioituneita sähköosia tai hiilijäämiä vakavan komponenttivan vuoksi. Tarkista, ettei tehpuolijohdeiden kotelossa ole murtumia tai rikkoutumia eikä laitteen sisällä irrallaan paloja rikkinäisistä komponenttikoteloista.
EMC-ominaisuuksiin liittyviä seikkoja	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista asennuksen asianmukaisuus sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta. Katso lisätietoja aktiivisen suodattimen käyttöohjeista ja tämän käsikirjan luvusta 5.
Ympäristön olosuhteet	<ul style="list-style-type: none"> Tietyissä olosuhteissa näitä laitteita voi käyttää, kun ympäristön lämpötila on enintään 45 °C (113 °F). Kosteustason on oltava alle 95 % kondensoitumatonta kosteutta. Tarkista, ettei siellä ole haitallisia ilmassa kulkeutuvia saasteita, kuten rikkipohjaisia yhdisteitä.
Maadoitus	<ul style="list-style-type: none"> Tämä laite vaatii erillisen maadoitusjohtimen sen rungosta rakennuksen maadoitukseen. Varmista, että maadoitusliitännät ovat hyvät, tiiviit eikä niissä ole hapettumia. Kaapelijohdon käyttö tai suodattimen maadoittaminen metallipintaan ei ole riittävä maadoituskeino.
Tulotehokyt-kennät	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista löysien liitäntöjen varalta. Tarkista, ettei sulakkeita ole palanut. Tarkista, että sulakkeet ovat asianmukaiset.

Tarkistettava	Kuvaus
Tärinä	<ul style="list-style-type: none">• Kiinnitä huomiota epätasaiseen tärinään, jolle laite voi olla alttiina.• Suodatin tulee asentaa tukevasti, ja sen saa altistaa vain alle 1 G:n tärinälle.• Jos iskua vaimentavia alustoja käytetään voimakkaammalle tärinälle, tarkista ne murtumien tai toimintahäiriöiden varalta.

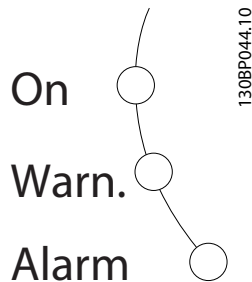
4

Taulukko 4.1 Silmämääräinen tarkastus

4.4 Fault Symptoms

4.4.1 Tyhjä näyttö

LCP-paneelissa näkyy kaksi ilmaisinta. Toinen on taustavalaistu aakkosnumeerinen nestekidenäyttö. Toisessa on kolme LED-ilmaisinta lähellä LCP-paneelin alareunaa. Jos virran LED-merkkivalo palaa (vihreä) mutta taustavalaistu näyttö on tumma, itse LCP on viallinen ja se on vaihdettava.



Tarkista kuitenkin, että näyttö on kokonaan tumma. Jos LCP-paneelin yläkulmassa näkyy vain yksi merkki tai pelkkä piste, tiedonsiirto ohjauskortilla on saattanut epäonnistua. Tätä nähdään tyypillisesti, kun suodattimeen on asennettu sarjavälitiedonsiirto-optio eikä sitä joko ole kytketty kunnolla tai sen toiminnassa esiintyy häiriötä.

Jos kumpaakaan ilmaisinta ei näy, ongelman lähde voi olla muualla. Siirry kohtaan 6.3.1 *No Display Test* suorittaaksesi muut vianmääritysvaiheet.

4.4.2 Intermittent Display

Cutting out or flashing of the entire display and power LED indicates that the power supply (SMPS) is shutting down as a result of being overloaded. This may be due to improper control wiring or a fault within the filter itself.

The first step is to rule out a problem in the control wiring. To do this, disconnect all control wiring by unplugging the control terminal blocks from the control card.

If the display stays lit, then the problem is in the control wiring (external to the filter). All control wiring should be checked for shorts or incorrect connections.

Nro	Kuvaus	Varoitus	Hälytys/ laukaisu	Hälytys / laukaisun lukitus
1	10 voltia pieni	X		
4	Verkkovirran vaihehäviö	(X)	(X)	(X)
5	DC-välipiirin jännite suuri	X		
6	DC-välipiirin jännite pieni	X		
7	DC-ylijännite	X	X	

If the display continues to cut out, follow the procedure for No Display as though the display were not lit at all.

4.5 Varoitus/Hälytysviestit

4.5.1 Varoitus-/hälytyskoodilista

Varoituksesta tai hälytyksestä ilmoittavat sitä vastaavat LED-merkkivalot suodattimen etuosassa sekä näytölle tuleva koodi.

Varoitus ilmoittaa tilasta, joka vaatii ehkä huomiota, tai suuntauksesta, joka saattaa vaatia huomiota. Varoitus pysyy aktiivisena, kunnes syy on poistettu. Joissakin olosuhteissa toiminta voi jatkua.

Laukaisu on toiminto, joka suoritetaan hälytyksen jälkeen. Laukaisu katkaisee tehonsyötön verkkoon, ja se voidaan kuitata tilanteen korjaamisen jälkeen painamalla [reset]-painiketta tai digitaalisen tulon avulla (parametri 5-1*). Hälytyksen aiheuttanut tapahtuma ei voi vahingoittaa suodatinta tai aiheuttaa vaaratilannetta. Hälytykset on kuitattava, jotta laitetta voitaisiin edelleen käyttää, kun hälytysten syy on korjattu.

Tämä voidaan tehdä kolmella eri tavalla:

1. Painamalla LCP-paneelin [reset]-näppäintä.
2. Digitaalinen kuittaustulo.
3. Sarjaliikenteen kuittaussignaali.

HUOMAUTUS!

LCP-paneelin [RESET]-näppäimellä tehdyn manuaalisen kuittauksen jälkeen laite on käynnistettävä uudelleen [AUTO ON] -näppäimellä.

Laukaisun lukitus on toimi, joka seuraa sellaisen hälytyksen jälkeen, joka voi aiheuttaa vaurioita suodattimeen tai siihen liitettyihin laitteisiin. Injektio verkkoon päin on katkaistu. Laukaisun lukitus voidaan kuitata vasta, kun tila on selvitetty tehon kierrätyksen avulla. Kun ongelma on korjattu, vain hälytys vilkkuu edelleen, kunnes suodatin käynnistetään uudelleen.

X alla olevassa taulukossa tarkoittaa, että toiminta on käynnissä. Varoitus annetaan ennen hälytystä.

Nro	Kuvaus	Varoitus	Hälytys/ laukaisu	Hälytys / laukaisun lukitus
8	Tasavirta-alijännite	X	X	
13	Ylivirta	X	X	X
14	Maavika (maadoitusvika)	X	X	X
15	Laiteristiriita		X	X
16	Oikosulku		X	X
17	Ohjauksanan aikakatkaistu	(X)	(X)	
23	Sisäinen puhallinvika	X		
24	Ulkoinen puhallinvika	X		
29	Jäähd.rivan Imp	X	X	X
33	Liian suuri jännitepiikki		X	X
34	Kenttäväylän tiedonsiirtovika	X	X	
38	Sisäinen vika		X	X
39	Jäähd.rivan ant		X	X
40	Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus	(X)		
41	Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus	(X)		
42	Digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/6 tai digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/7	(X)		
46	Tehokortin syöttö		X	X
47	24 V syöttö pieni	X	X	X
48	1,8 V syöttö pieni		X	X
60	Ulkoinen lukitus	X		
65	Ohjaukskortin yllämpötila	X	X	X
66	Jäähdytysrivan lämpötila alhainen	X		
67	Option konfiguraatio on muuttunut		X	
68	Turvallinen pysäytys aktivoitu	(X)	(X) ¹⁾	
70	Laiton taajuusmuuttajan kokoonpano			X
79	PS-konf. ei sop.		X	X
80	Taajuusmuuttajan oletusarvo palautettu		X	
250	Uusi varaosa			X
251	Uusi tyyppikoodi		X	X
300	Verkkovirran kontaktorivika		X	
301	Pehmeän latauksen kontaktorivika		X	
302	Kondensaattorin ylivirta	X	X	
303	Kondensaattorin maavika	X		X
304	DC-ylivirta	X	X	
305	Verkkovirran taajuusraja		X	
306	Kompens.raja	X		
308	Vastuksen lämpötila	X		X
309	Verk. maavika		X	
311	KytKentätaajuusraja		X	
314	Autom. CT-katk.		X	
315	Aut. CT-virhe		X	
316	CT-sijaintivirhe	X		
317	CT-napais.virhe	X		
318	CT-suhdevirhe	X		
319	Hallitsematon seuraaja			X
320	AC-vastuksen jäähdytysripavika	X		
321	Jännitteen epätasapaino > 3 %	X		
322	5 V tehokortti pieni			X
323	15 V negatiivinen syöttö pieni			X

Nro	Kuvaus	Varoitus	Hälytys/ laukaisu	Hälytys / laukaisun lukitus
324	15 V positiivinen syöttö pieni			X

Taulukko 4.2 Varoitus-/hälytyskoodilista

(X) Ohjelmoitava: riippuu parametrin asetuksista.

¹⁾ Automaattikuittausta ei voi tehdä parametrin valinnalla.

LED-näyttö	
Varoitus	keltainen
Hälytys	vilkkuva punainen
Laukaisu lukittu	keltainen ja punainen

VAROITUS 1, 10 voltia pieni

Ohjauskortin jännite on alle 10 V liittimestä 50. Poista jonkin verran kuormitusta liittimestä 50, kun 10 V:n syöttö on ylikuormittunut. Maks. 15 mA tai min. 590 Ω.

Tämä tila voi johtua oikosulusta kytketyssä potentiometrissä tai potentiometrin virheellisestä kytkennästä.

Vianmääritys: Irrota kytkentä liittimestä 50. Jos varoitus häviää, ongelma on asiakkaan kytkennässä. Jos varoitus ei häviä, vaihda ohjauskortti.

VAROITUS/HÄLYTYS 4, Ei syöttövaihetta

Syöttöpuolelta puuttuu vaihe, tai verkkojännitteen epätasapaino on liian suuri.

Vianmääritys: Tarkista syöttöjännitteen epätasapaino ja suodattimen pääsulakkeet.

VAROITUS 5, DC-välipiirin jännite suuri

Välipiirin jännite (DC) on suurempi kuin ohjausjärjestelmän ylijännitteen varoitusraja. Raja riippuu suodattimen nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

Katso jänniterajat kohdan nimellisarvotaulukoista.

VAROITUS 6, DC-välipiirin jännite pieni

Välipiirin tasajännite alittaa alijännitevaroitusrajan. Raja riippuu suodattimen nimellisjännitteestä. Laite on edelleen aktiivinen.

Katso taulukosta *Taulukko 1.4* jänniterajat.

VAROITUS/HÄLYTYS 7, DC-ylijännite

Jos DC-välipiirin jännite ylittää rajan, suodatin laukeaa tietyn ajan jälkeen.

Katso jänniterajat nimellistehotaulukosta *Taulukko 1.4*.

Hälytyksen 7 vianmääritykseen on kaksi eri menetelmää hälytyksen ilmenemisajasta riippuen.

Hälytys 7, CD-ylijännite annetaan heti aktiivisen suodattimen käynnistyksen (käytön) jälkeen.

- Kytke aktiivinen suodatin pois päältä
- Mittaa LCL-suodattimen, vaihtovirtakondensaattorien ja vaimentavien vastusten johdinten vastus maahan megaohmimittarilla tarkistaaksesi, onko laitteessa maavikoja

- Testaa vaihtovirtakondensaattorien virtamuunnitimet
- Tarkista, onko virtamuunninten ja AFC-kortin liittimet kytketty oikein
- Tarkista AC-kondensaattorien virtamuunninten kaapelit
- Vaihda AFC-kortti

Hälytys 7, DC-ylijännite annetaan aktiivisen suodattimen käytön aikana:

Suurita verkkovirran resonanssitesti (6.3.7 *Verkkovirran resonanssitesti*).

VAROITUS/HÄLYTYS 8, DC-alijännite

Jos välipiirin jännite (DC-välipiiri) laskee alhaisesta jännitteestä kertovan jännitteen rajan alapuolelle, suodatin tarkistaa, onko 24 V:n jännitteensyöttö kytketty. Jos 24 V syöttöä ei ole, suodatin laukeaa määrätyn ajan jälkeen. Aikaviive riippuu laitteen koosta.

Katso jänniterajat nimellistehotaulukosta *Taulukko 1.4*.

Vianmääritys:

Varmista, että verkkojännite vastaa suodattimen jännitettä.

Testaa tulojännite (6.1 *Johdanto*)

Testaa pehmeän latauksen piiri (6.1 *Johdanto*)

VAROITUS/HÄLYTYS 13, Ylivirta

Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo (noin 300 % nimellisvirrasta) on ylittynyt. Yleensä se viittaa suureen vikaan virtaohjauspiirissä aktiivisen suodatinlaitteen vaurioitumisen vuoksi. Odottamattoman korkeat jännitepiikit verkkojännitteessä voivat myös aiheuttaa ylivirtahälytyksen. Jos tämä hälytys annetaan uudelleen hälytyksen nollauksen jälkeen, se viittaa aktiivisen suodattimen laitevikaan.

Katso virtalaukaisua koskevat kohdat jaksosta *Taulukko 1.3*.

Vianmääritys:

Testaa IGBT- ja LCL-suodatinten osat 6.1 *Johdanto*)

Testaa tulojännite (6.1 *Johdanto*)

HÄLYTYS 14, Maavika

Summavirta sisäisen vaihtosuuntaajan IGBT-virtamuuntimilla mitattuna ei ole nolla. Virtaa purkautuu verkkovirran vaiheista maahan joko suodattimen ja verkkovirran välisessä kaapelissa tai itse suodattimen sisällä.

Laukaisutaso vastaa 50 % suodattimen nimellisvirrasta.

Vianmääritys:

Kytke suodatin pois päältä

Mittaa LCL-suodattimen komponenttien johdinten resistanssi maahan megaohmimittarilla tarkistaaksesi, onko laitteessa maavikoja.

Mittaa linjojen väliset jännitteet verkkovirran aktiivisen suodattimen liittimistä. Kaikkien kolmen jännitteen tulee olla yhtä suuria kuin asennuksen nimellisjännite.

HÄLYTYS 15, Laiteristiriita

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauskortin laitteiston tai ohjelmiston kanssa.

Merkitse muistiin seuraavien parametrien arvot ja ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään.

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 (kussakin optiopaikassa)

HÄLYTYS 16, Oikosulku

IGBT-vaihtosuuntaajassa tai vaihtosuuntaajan liittimissä on oikosulku.

Laukaisutaso vastaa noin 120 % ylivirran laukaisutasoja (katso *Taulukko 1.3*).

Vianmääritys:

Suorita IGBT-testi (6.1 *Johdanto*)

Vaihda tehokortti

VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohjaussanan aikakatkaistu

Tiedonsiirto suodattimeen ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun par. 8-04 *Control Word Timeout Function* asetuksena EI ole OFF.

Jos par. 8-04 *Control Word Timeout Function* asetuksena on *Pysäytys* ja *laukaisu*, järjestelmä antaa varoituksen ja suodatin hidastaa vauhtia, kunnes se laukeaa antaen samalla hälytyksen.

Vianmääritys:

Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.

Suurena 8-03 *Control Word Timeout Time*

Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.

Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta. Katso 5 *Active Filter and the Power Grid*.

VAROITUS 23, Sisäinen puhallinvika

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojaustoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa 14-53 *Fan Monitor* ([0] Pois käytöstä).

Säädelyä jännitettä puhaltimille tarkkaillaan.

Vianmääritys:

Tarkista puhaltimen resistanssi (katso 6.1 *Johdanto*).

Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet (katso 6.1 *Johdanto*).

VAROITUS 24, Ulkoinen puhallinvika

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojaustoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa 14-53 *Fan Monitor* ([0] Pois käytöstä).

Säädelyä jännitettä puhaltimille tarkkaillaan.

Vianmääritys:

Tarkista puhaltimen resistanssi (katso 6 *Testaustavat*).

Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet (katso 6 *Testaustavat*).

HÄLYTYS 29, Jäähdytysriivan Imp

Jäähdytysriivan maksimilämpötila on ylittynyt. Lämpötilavikaa ei kuitata, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysriivan lämpötilan. Laukaisu- ja nollauspiste vaihtelevat suodattimen tehon mukaan.

Katso laukaisutasot kohdasta *Taulukko 1.4*.

Vianmääritys:

- Ympäristön lämpötila on liian korkea.
- Laitteen ylä- ja alapuolen tila virheellinen.
- Likainen jäähdytysriipa.
- Ilmavirtaus laitteen ympärillä estynyt.
- Jäähdytysriivan puhallin hajalla.

HÄLYTYS 33, Liian suuri jännitepiikki

Lyhyellä ajalla on tapahtunut liian monta käynnistystä. Anna laitteen jäähtyä käyttölämpötilaan.

VAROITUS/HÄLYTYS 34, n tietoliikennevika

Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

HÄLYTYS 38, Sisäinen vika

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee alla olevassa taulukossa määritetty koodinumero.

Vianmääritys

Tehon kierrätys

Tarkista, että optio on asennettu asianmukaisesti

Tarkista löysien tai puuttuvien kytkentöjen varalta

Voi olla tarpeen ottaa yhteyttä Danfoss jälleenmyyjään tai huolto-osastoon. Merkitse koodinumero muistiin tarkempia vianmäärittysohjeita varten.

Nro	Teksti
0	Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteyttä Danfoss jälleenmyyjään tai Danfosshuolto-osastoon.
256-258	Tehokortin EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa
512-519	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss jälleenmyyjään tai Danfoss huolto-osastoon.
783	Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella
1024-1284	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss jälleenmyyjään tai Danfoss huolto-osastoon.
1299	Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha
1300	Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha
1302	Optio-ohjelma paikassa C1 on liian vanha
1315	Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu)
1316	Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu)
1318	Paikan C1 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu)
1379-2819	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss jälleenmyyjään tai Danfosshuolto-osastoon.
2820	LCP:n pinon ylitys
2821	Sarjaportin ylitys
2822	USB-portin ylitys
3072-5122	Parametrin arvo on rajojen ulkopuolella.
5123	Optio paikassa A: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa
5124	Optio paikassa B: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa
5125	Optio paikassa C0: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa
5126	Optio paikassa C1: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa
5376-6231	Sisäinen vika. Ota yhteyttä Danfoss jälleenmyyjään tai Danfosshuolto-osastoon.

HÄLYTYS 39, Jäähdytysrivan anturi

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

IGBT-lämpöanturilta tulevaa signaalia ei ole käytettävissä tehokortilla. Ongelma voi liittyä tehokorttiin, yhdyskäytävän taajuusmuuttajan korttiin tai nauhakaapeliin tehokortin ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välillä.

VAROITUS 40, Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus

Tarkista liittimeen 27 kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista 5-00 Digital I/O Mode ja 5-01 Terminal 27 Mode.

VAROITUS 41, Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus

Tarkista liittimeen 29 kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista 5-00 Digital I/O Mode ja 5-02 Terminal 29 Mode.

VAROITUS 42, Digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/6 tai digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/7

Tarkista kohtaan X30/6 kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101).

Tarkista kohtaan X30/7 kytketty kuorma tai poista oikosulku-liitäntä. Tarkista 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101).

HÄLYTYS 46, Tehokortin syöttö

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeätilan teholaähde (SMPS) luo kolme virtalähdettä tehokortille: 24 V, 5 V, +/- 18 V. Käytettäessä 24 V:n tasavirtaa MCB 107 -optiolla vain 24 V:n ja 5 V:n syöttöjä tarkkaillaan. Käytettäessä kolmivaiheista verkkojännitettä tarkkaillaan kaikkia kolmea tehonsyöttöä.

VAROITUS 47, 24V syöttö pieni

24 V:n tasavirta mitataan ohjauskortilta. Ulkoinen 24V DC varatasavirtalähde voi olla ylikuormittunut. Muussa tapauksessa ota yhteyttä Danfoss-myyjääsi.

VAROITUS 48, 1,8V syöttö pieni

Ohjauskortilla käytettävä 1,8voltagein tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjauskortilta. Tarkista, onko ohjauskortti viallinen. Jos käytössä on optiokortti, tarkista, onko jännite liian suuri.

VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus

Digitaalinen tulosignaali ilmoittaa taajuusmuuttajan ulkopuolisesta vikatilanteesta. Ulkoinen lukitus on antanut taajuusmuuttajalle laukaisukomennon. Nollaa ulkoinen vikatilanne. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24V:n tasavirta ulkoiseen lukitukseen ohjelmoituun liittimeen. Nollaa taajuusmuuttaja.

VAROITUS/HÄLYTYS 65, Ohjauskortin yllilämpötila

Ohjauskortin katkaisulämpötila on 80 °C.

Vianmääritys

- Tarkista, että ympäristön käyttölämpötila on rajojen puitteissa.
- Tarkista, ettei suodattimia ole tukossa.
- Tarkista puhaltimen toiminta.
- Tarkista ohjauskortti.

VAROITUS 66, Jäähdytysrivan lämpötila alhainen

Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin. Katso jaksosta , mikä lämpötilalukema laukaisee tämän varoituksen.

Vianmääritys:

Jäähdytysrivan lämpötilaksi on mitattu 0 °C. Tämä voi tarkoittaa, että lämpötila-anturi on viallinen ja puhaltimen nopeus noussut siten maksimiin. Jos IGBT:n ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välinen anturin johdin on irrotettu, seurauksena on tämä varoitus. Tarkista myös IGBT-lämpöanturi (katso 6.2.5 Välialueen testit).

HÄLYTYS 67, Optiomoduulin konfiguraatio on muuttunut

Yksi tai useampi optio on joko lisätty tai poistettu edellisen virran katkaisun jälkeen. Varmista, että konfiguraation muutos on tahallinen, ja nollaa laite.

HÄLYTYS 68, Turvallinen pysäytys aktivoitu

24V:n tasavirtasignaalin häviäminen liittimessä 37 on aiheuttanut suodattimen laukaisun. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24V:n tasavirta liittimeen 37 ja nollaamalla suodatin.

HÄLYTYS 70, Laiton taaj.muut konfiguraatio

Ohjauskortti ja tehokortti eivät sovi yhteen. Ota yhteyttä jälleenmyyjään ja ilmoita laitteen tyyppikoodi tyyppikilvestä ja korttien osanumerot yhteensopivuuden tarkistamiseksi.

HÄLYTYS 79, Laiton teho-osan konfiguraatio

Skaalaus kortin osanumero on väärä tai sitä ei ole asennettu. Myöskään tehokortin MK102-liittintä ei voitu asentaa.

HÄLYTYS 80, laitteen oletusarvo palautettu

Parametrien asetusten oletusarvot palautetaan manuaalisen nollauksen jälkeen. Nollaa laite häilytyksen poistamiseksi.

VAROITUS 250, Uusi varaosa

Tehoa tai kytkentätilan tehonsyöttöä on muutettu. Suodattimen tyyppikoodi on palautettava EEPROM-muistiin. Valitse oikea tyyppikoodi parametrissa 14-23 *Typecode Setting* laitteen tarran mukaan. Muista valita lopuksi "Tallenna EEPROM-muistiin".

VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi

Tehokortti tai muita osia sekä tyyppikoodi on vaihdettu. Poista varoitus ja palaa normaaliin toimintaan nollaamalla.

HÄLYTYS 300, Jatk. verkkovika

Häilytys 300 Verkkovirtakontaktorivika tulee näkyviin, kun takaisinkytkentäsignaali kertoo, että kontaktori ei ole odotetussa tilassa eli sitä ei saa joko suljettua tai avattua tai että itse takaisinkytkentäsignaali on virheellinen.

Vianmääritys:**Ohjaus- ja takaisinkytkentäkaapelien tarkistus**

Varmista, että ohjaus- ja takaisinkytkentäkaapelit on kytketty oikein ja että sähkökytkennät ovat tiukalla. Ohjauskortin 24 V:n tasavirtalähtö otetaan liittimestä 12, ja kontaktorin takaisinkytkentä tulee takaisin liittimeen 32. Kontaktoriin tulee virta ohjausmuuntajalta tehokortin releen kautta. Tarkista silmämääräisesti, ettei johtimen eriste ole fyysisesti vaurioitunut. Tämä tulee tehdä sekä ohjaus- että takaisinkytkentäkaapeleille. Tee jatkuvuustesti varmistaaksesi, ettei johtimissa ole vaurioita.

Testaa ohjauskortin digitaalitulot/-lähdöt (6.3.8 *Ohjauskortin digitaalitulojen/-lähtöjen testaus*).

Kontaktoritesti

Tee kontaktorille johtavuustesti tuloliittimen ja lähtöliittimen välillä. Jos havaitaan johtavuutta, kontaktorin sulake on vaihdettava. Myöskään 3 vaiheen minkään kahden testipisteen välillä ei saa olla johtavuutta tulo- eikä lähtöpuolella.

Verkkovirtahäviö

Verkköjännitehäviö aiheuttaa kontaktorin avautumisen. Tarkista verkköjännite ja harkitse automaattinollauksen käyttöä.

Muut

Jos ongelma ei selviä millään edellä mainituista testeistä, vaihda tehokortti.

HÄLYTYS 301, SC jatk. vika

Pehmeän latauksen kontaktorin vika syntyy, kun takaisinkytkentäsignaali ilmoittaa, ettei kontaktori ole odotetussa tilassa, eli sitä ei saa joko suljettua tai avattua, tai että itse takaisinkytkentäsignaali on virheellinen.

Päivitä ohjelmistoversioon 1.7 tai uudempaan.

Vianmääritys:

Suorita testit, jotka luetellaan kohdassa Häilytys 300, Tärkeimmät kontaktoritestit.

VAROITUS/HÄLYTYS 302, Kap. ylivirta

LCL-suodattimen vaihtovirtakondensaattorien välityksellä havaittiin liiallinen virta.

Katso jakson 1.5 *Rating Tables* virtalaukaisua koskevat kohdat.

Vianmääritys

- Tarkista, että nimellisjänniteparametri (300-10) on määritetty oikein. Jos nimellisjänniteparametrin asetuksena on Autom., vaihda tämä parametri asennuksen nimellisjännitteeseen.
- Tarkista, että CT-parametrien sijoitus (parametri 300-26) vastaa asennusta
- Testaa verkkovirran resonanssi (6.3.7 *Verkkovirran resonanssitestit*)

VAROITUS/HÄLYTYS 303, Kap. maavika

LCL-suodattimen vaihtovirtakondensaattorivirroissa havaittiin maavika. LCL-suodattimen virtamuunninten yhteenlasketut virrat ylittävät teho-osasta riippuvan (PUD) tason.

Vianmääritys:

- Kytke suodatin pois päältä
- Mittaa LCL-suodattimen komponenttien johdinten resistanssi maahan megaohmimittarilla tarkistaaksesi, onko laitteessa maavikoja.
- Testaa vaihtovirtakondensaattorit ja virtamuunninimet (6.1 *Johdanto*).
- Tarkista, että virtamuunnin ja AFC-kortin liittimet on kytketty oikeisiin nastoihin
- Tarkista AC-kondensaattorien virtamuunninten kaapelit
- Vaihda AFC-kortti

VAROITUS/HÄLYTYS 304, DC-ylivirta

Havaittiin liian suuri virta DC-välipiirin kondensaattorivirran läpi havaittiin IGBT-virta-antureissa.

Vianmääritys

- Tarkista pääsulakkeet ja varmista, että kaikkiin kolmeen syöttövaiheeseen tulee virta
- Tarkista, että CT-parametrien sijoitus (parametri 300-26) vastaa asennusta
- Suorita verkkovirran resonanssitesti (6.3.7 *Verkkovirran resonanssitesti*)

HÄLYTYS 305, Verkon taaj.raja

Verkkovirran taajuus oli rajojen ulkopuolella (50 - 60 Hz) +/- 10 %. Tarkista, että verkkovirran taajuus on tuotteen teknisten tietojen puitteissa. Hälytys voi olla myös merkki verkkovirran häviämisestä 1 - 3 sähköjakson aikana.

Aktiivinen suodatin on synkronoitava verkkojännitteen kanssa DC-välipiirin jännitteen säätämiseksi ja kompensoivan virran tuomiseksi. Aktiivinen suodatin käyttää vaihelukittua silmukkaa (PLL) verkkojännitteen taajuuden seuraamiseen.

Aktiivisen suodattimen käynnistyessä PLL käyttää LCL-suodattimen virtamuuntimista tulevia AC-kondensaattorivirtoja käynnistykseen 200 ms:n ajaksi. PLL:n käynnistysjakson jälkeen aktiivisen suodattimen vaihtosuuntaaja käynnistää sitten kytkennän ja arvioitua verkkojännitettä käytetään kondensaattorin virtojen tilalla syötössä PLL:lle. PLL ei kestä AC-kondensaattorin virtamuunninten virheellistä kytkentää tai sijoitusta.

Vianmääritys:

- Kytke suodatin pois päältä
- Mittaa LCL-suodattimen komponenttien johdinten resistanssi maahan megaohmimittarilla tarkistaaksesi, onko laitteessa maavikoja.
- Testaa AC-kondensaattorit ja virtamuuntimet (luku 6).
- Tarkista, että virtamuuntimen ja AFC-kortin liittimet on kytketty oikeisiin nastoihin
- Tarkista AC-kondensaattorien virtamuunninten kaapelit
- Vaihda AFC-kortti
- Automaattinen kytkentä verkon ja generaattorin välillä tiettyjen tapahtumien perusteella voi aiheuttaa verkkovirtahäviön, jonka seurauksena annetaan tämä hälytys. Jos tämä on syynä, käytä automaattinollausta.

HÄLYTYS 306, Kompens.raja

Kompensaatiovirta ylittää laitteen kapasiteetin. Laite käy täydellä kompensatiolla.

Varoitus 306 on luonteeltaan informatiivinen eikä merkitse toimintahäiriötä.

VAROITUS/HÄLYTYS 308, Vastuksen lämp

Havaittiin liian korkea vastuksen jäähdytysripan lämpötila.

Lämpötilan takaisinkytkentä toteutetaan käyttäen vaimentavan vastuksen lämmitysripaan asennetun NTC-

termistorin avulla. Lämpötila lasketaan, ja sitä verrataan teho-osasta riippuvaan (PUD) hälytystasoon.

Varoitus 308 annetaan saavutettaessa PUD-varoitustaso. Tämä tarkoittaa, että vastuksen lämpötila on lähellä hälytystasoa.

Vianmääritys:

Tarkista seuraavat seikat:

- onko ympäristön lämpötila liian korkea
- onko laitteen ylä- ja alapuolen tila virheellinen
- onko jäähdytysripa likainen
- onko ilmavirtaus laitteen ympärillä estynyt
- onko jäähdytysripan puhallin hajalla

VAROITUS/HÄLYTYS 309, Verk. maavika

Havaittiin maavika CT-verkkovirtojen mittauksen yhteydessä.

Näiden kolmen verkkovirtamuuntimen yhteenlaskettu virta on liian suuri. Maavika on havaittava jokaisessa näytteessä 400 ms:n ajan, jotta hälytys 309 annettaisiin.

Vianmääritys:

Tarkista asennuksen verkkovirtamuuntimet ja kaapelit

Vaihda AFC-kortti

HÄLYTYS 311, Kytk. taaj.raja

Laitteen keskikytkentätaajuus ylitti rajan.

Jos nykyinen kytkentätaajuus ylittää 6 kHz 10 sähköjakson ajan, järjestelmä antaa hälytyksen 311.

Huoltoparametri P98-21 näyttää nykyisen kytkentätaajuuden. HUOMAA: Älä muuta mitään huoltoparametreja, ellei huoltokäsikirjassa neuvota tekemään niin.

Vianmääritys

Suorita verkkovirran resonanssitesti (6.3.7 *Verkkovirran resonanssitesti*)

HÄLYTYS 314, Autom. CT-katk.

Käyttäjällä keskeytti automaattisen CT:n tunnistuksen.

HÄLYTYS 315, Aut. CT-virhe

Automaattisen CT-tunnistuksen aikana havaittiin virhe.

Automaattinen CT-tunnistus ei toimi seuraavissa tilanteissa: jos asennettuna on summavirtamuuntajia, kun aktiivinen suodatin saa virtansa korotus- tai alennusmuuntajista tai jos suodatin on < 10 % virtamuuntimen ensisijaisesta. Ohjelmoi CT-parametrit käsin, jos automaattinen CT-tunnistus epäonnistuu.

VAROITUS 316, CT-sijaintivirhe

Automaattinen CT-toiminto ei pystynyt määrittämään virtamuunninten oikeita sijainteja.

Ohjelmoi CT-parametrit käsin, jos automaattinen CT-tunnistus epäonnistuu.

VAROITUS 317, CT-napais.virhe

Automaattinen CT-toiminto ei pystynyt määrittämään virtamuunninten oikeaa napaisuutta.

Ohjelmoi CT-parametrit käsin, jos automaattinen CT-tunnistus epäonnistuu.

VAROITUS 318, CT-suhdevirhe

Automaattinen CT-toiminto ei pystynyt määrittämään virtamuunninten oikeaa ensisijaista nimellistehoa.

Ohjelmoi CT-parametrit käsin, jos automaattinen CT-tunnistus epäonnistuu.

HÄLYTYS 319, Hallitsematon seuraaja

AF-seuraajalle ei annettu käyntikomentoa, mutta takaisin-kytkennän mukaan se on käynnissä. Ilmoituksen arvosta käy ilmi seuraajan tunnus.

Vianmääritys:

- Tarkista seuraajan yksikkö
- Tarkista ohjauskaapelit

VAROITUS 320, AC res. HS-vika

Vaihtovirtavastuksen lämpötilan takaisin-kytkentää ei ole kytketty tai lämpötila alhainen.

VAROITUS 321, Jännitteen epätasapaino > 3 %

Mahdollisia syitä ovat vaiheen puuttuminen syöttöpuolelta ja liian suuri verkkojännitteen epätasapaino.

Vianmääritys: Tarkista syöttöjännitteen epätasapaino ja suodattimen pääsulakkeet.

HÄLYTYS 322, 5 V tehokortti pieni

5 V:n tehonsyöttö tehokortilta on pieni.

Vianmääritys:

- Vaihda AFC-kortti
- Vaihda tehokortti

HÄLYTYS 323, 15 V neg. syöttö pieni

Negatiivinen 15 V:n tehonsyöttö on pieni.

Vianmääritys:

- Testaa vaihtovirtakondensaattorin virtamuuntimet (ks. jakso 6).
- Tarkista, että virtamuunninten ja AFC-kortin liitinten nastat on liitetty asianmukaisesti
- Tarkista vaihtovirtakondensaattorien virtamuunninten kaapelit
- Vaihda AFC-kortti

HÄLYTYS 324, 15 V pos. syöttö pieni

Positiivinen 15 V:n tehonsyöttö on pieni.

Vianmääritys:

- Testaa vaihtovirtakondensaattorin virtamuuntimet (ks. jakso 6).
- Tarkista, että virtamuunninten ja AFC-kortin liitinten nastat on liitetty asianmukaisesti
- Tarkista vaihtovirtakondensaattorien virtamuunninten kaapelit

- Vaihda AFC-kortti

4.6 Testit korjausten jälkeen

Suodattimen korjauksen tai vialliseksi epäillyn suodattimen testauksen jälkeen on noudatettava seuraavia ohjeita sen varmistamiseksi, että kaikki laitteen mikropiirit toimivat asianmukaisesti ennen laitteen ottamista jälleen käyttöön.

1. Tee silmämääräinen tarkastus taulukon 4-1 ohjeiden mukaan.
2. Suorita staattiset testit varmistaaksesi, että laite on turvallista käynnistää.
3. Kytke laitteeseen vaihtovirta.
4. Kopioi parametrien asetukset paikallisohjauspaneelin muistiin 0-50 varmuuskopioksi.
5. Ohjelmoi suodatin virtamuuntimen asennusohjeiden mukaan seuraavissa parametreissa: Sijainti (300-26), CT ensisijainen jännite (300-22).
6. Suorita automaattinen CT-tunnistus (300-29), jos seuraavat edellytykset täyttyvät: virtamuuntimet on asennettu PCC-puolelle (muuntajaa kohti), virtamuuntimet eivät käytä summamuuntajia, suodatin ei saa jännitettään muuntajan kautta ja suodatin on >10 % virtamuuntimen ensisijaisesta.
7. Tarkista suodattimen parametrin virtamuuntimen asennusohjeiden mukaisesti seuraavissa parametreissa: Ensisijainen nimellisteho (300-20), Sarja (300-24), Polariteetti (300-25).
8. Asenna virtamuunnin oikosulkuun kaikissa kolmessa CT-tuloliittimen CT-tuloissa (esiasennettu tehtaalla).
9. Anna aktiiviselle suodattimelle käyntikomento.
10. Tarkista, että paikallisohjauspaneelissa näkyvä suodatinvirta on pienempi kuin 15 % suodattimen nimellisvirrasta. Jos se on suurempi, tarkasta laitteisto vikojen varalta.
11. Sammuta aktiivinen suodatin ja poista kaikki kolme virtamuuntimen oikosulkukorvaketta.
12. Tarkista suodattimen parametrit käyttövaatimusten mukaisesti seuraavissa parametreissa: Prioriteetti (300-01), Harmonisten virtojen valintatila (300-00 ja 300-30) ja Cos fi -ohjearvo (300-35).
13. Anna aktiiviselle suodattimelle käyntikomento.
14. Tarkkaile, että harmoninen kokonaisvirta ja jännitteen vääristymä pienentyvät. Elleivät, tarkista virtamuuntajan tulo/asennus vikojen tai konfigurointivirheiden varalta.
15. Kopioi parametrien asetukset paikallisohjauspaneelin muistiin 0-50 varmuuskopioksi.

5 Active Filter and the Power Grid

5.1 Verkon vaihtelut

5.1.1 Verkkokokoonpanot

Aktiivisia suodattimia käytetään kaikissa tyyppillisissä verkkokokoonpanoissa, kuten seuraavat:

- 3-vaiheinen, 3-johtiminen
- 3-vaiheinen, 4-johtiminen
- Maadoitettu haaraliitin
- Maadoittamaton/eristetty haaraliitin
- Deltajohdin
- 50 Hz +/-10 % toleranssi
- 60 Hz +/-10 % toleranssi

5.1.2 Verkon impedanssi

Tehonsyötön oikosulkuimpedanssi tai prosentti-impedanssi edustaa verkon impedanssia. Syöttöjärjestelmissä, joissa käytetään lyhyitä kaapeleita (alle 500 m), muuntajan tai tehonsyötön generaattorin oikosulkuimpedanssi (impedanssijännite) vastaa verkon impedanssin minimiarvoa yhteisessä kytkentäpisteessä (PCC, Point of Common Coupling). Maksimiarvo riippuu pienjänniteverkon kytkentätyypistä, pituudesta ja ylemmän jännitetaso verkon impedanssia. Jos arvoja ei tiedetä, maksimiarvoksi arvioidaan kaksi kertaa syöttöpuolen muuntajan oikosulkuimpedanssiarvo.

Suodattimen oikea virta riippuu verkon impedanssista. Jos verkon impedanssi on suurempi, 10 % suodattimen korjausvirtaa pienennetään.

Aktiivisissa suodattimissa ei ole rajoituksia pienimmän verkon impedanssin suhteen. Asennuksen kannalta on kuitenkin tärkeää, että verkossa käytettävissä oleva oikosulkuvirta on pienempi kuin potentiaalisen kondensaattorin ylivirta, joka on 3 % suodattimen nimellisarvosta.

5.1.3 Jännitteen esivääritymät

Aktiiviset suodattimet sopivat käyttöön ei-sinimuotoisilla jännitteillä. Enintään 10 % yhteenlasketun harmonisen jännitteen vääristymän ei pitäisi vaikuttaa aktiivisen suodattimen toimintaan.

Jos samassa verkossa on aktiivisia etupäähän perustuvia taajuusmuuttajia tai muita aktiivisia syöttölaitteita,

voimakas kytkentä-ääni voi ylikuormittaa LCL-suodattimen vaimentavaa vastusta. Jännitteen harmonisten aaltojen heilahteluvälin 25. kerran jälkeen ei tulisi olla yli 3 %.

VAROITUS/HÄLYTYS 302, Kond. ylivirta on yleensä merkki suuren jännitteen esivääritymistä tai suurista verkon impedansseista.

5.2 Basic Troubleshooting Background

5.2.1 Syöttövaihehäviö ja laukaisuvaiheet epätasapainossa

Aktiivinen suodatin tarkkailee vaihehäviötä mittaamalla vaihtovirtakondensaattorien virtoja. Jos havaitaan vaihehäviö, suodatin laukaisee ja antaa HÄLYTYKSEN 4 Verkkovaihehäviö tietyn ajan kuluttua. Aikavaste vaihehäviön tunnistuksen jälkeen on noin 0,5 s.

Jos tulojännitteen tasapaino häviää, mikään vaihe ei häviä täysin. HÄLYTYSTÄ 4 ei anneta. Järjestelmä saattaa kuitenkin antaa seuraavia laukaisuhälytyksiä:

- VAROITUS/HÄLYTYS 7, DC-ylijännite
- VAROITUS/HÄLYTYS 302, Kap. ylivirta
- VAROITUS/HÄLYTYS 304, DC-ylivirta
- HÄLYTYS 311, Katkais. taaj. raja
- VAROITUS 321, Jänn. epätasapaino > 3 %

Syöttöjännitteen vakavan epätasapainon tai vaihehäviön voi tunnistaa helposti volttimittarilla mittaamalla jännitteet linjojen väliltä.

5.2.2 Jännitekuopat ja välkyntä

Aktiiviset suodattimet sopivat käytettäväksi verkoissa, joissa esiintyy jännitekuoppia ja välkyntää. Aktiivinen käyttäytyminen riippuu jännitekuoppien kestosta, syvyydestä ja siitä, mihin vaiheeseen ne vaikuttavat. Kun jännitekuopat uhkaavat vaurioittaa aktiivisen suodattimen osia, aktiivinen suodatin lakkaa toimimasta ilmoittaen seuraavista vioista:

- VAROITUS/HÄLYTYS 4, Ei syöttövaihetta
- HÄLYTYS 300, Verkkov. jatk. vika
- HÄLYTYS 305, Verkkov. taaj.raja

5.2.3 Yhteensopivuus muiden saman verkon laitteiden kanssa

Useimmat ongelmat liittyvät suuritaajuisten kytkentävirran harmonisten aaltojen kierrätykseen, joita aktiiviset syöttölaitteet luovat sähköjakelujärjestelmän osien (esim. syöttökaapelien ja -muuntajien) vuotokapasitanssin avulla. Suuritaajuisten virran harmonisten aaltojen kierrätys voi johtaa vuorovaikutukseen muiden samaan väylään kytkettyjen laitteiden kanssa, lisätä neutraalien virtojen heilahteluväliä ja käynnistää nollajaksoreiden toiminnan.

Suojamaadoitukseen (maavikareleisiin) liittyvät ongelmat

Normaalisti maaviat saadaan eliminoitua nollajaksoreilla, jotka on kytketty rengasmuuntajien kautta tai nollasta maahan -liitintään. Kun aktiivinen suodatin on kytketty sähköjakelujärjestelmään, suuritaajuiset kytkentävirran harmoniset aallot painuvat maahan häiriöverkon kapasitanssien poikki. Tämä johtaa maavikareleiden virheelliseen toimintaan.

Vältä tämä ongelma vaihtamalla vikarele ei-herkkään suuritaajuusreleeseen.

UPS-laitteeseen liittyvät ongelmat

Aktiivisen suodattimen kytkentä-ääni verkkojännitteessä voi vääristää UPS-laitetta. Verkkojännitteen suuritaajuuskytkennän harmoniset aallot voivat ärsyttää UPS-laitteen sähkövian tunnistinta. Tämän tuloksena UPS voi jäädä akkutehon varaan, niin ettei se pysty muodostamaan uudelleen yhteyttä verkkojännitteeseen.

Yksi mahdollisuus välttää tämä ongelma on säätää UPS-laitteen sähkövian tunnistinta muuttamalla asennusparametreja. Toinen vaihtoehto on korvata UPS-laitteella, joka ei ole herkkä suuritaajuuskytkennän harmonisille aalloille.

5.2.4 Verkkovirran resonanssit

Yleisimmissä tapauksissa aktiiviset suodattimet eivät vaikuta kuormitukseen resonanssitilan muodossa. Aktiiviset suodattimet pystyvät toimimaan resonanssitilassa vähintään 31. harmonisesta aallosta lähtien.

Kun virtamuuntimet ovat kuorman puolella, resonoivat olosuhteet sähkövoimajärjestelmän sisällä aktiivisen suodattimen ja kuorman välillä eivät vaikuta aktiivisen suodattimen toimintaan. Kun verkon kuormitus on kevyt, verkon resonanssitaajuus muuttuu verkon kuormituksen mukaan ja voi häiritä aktiivista suodatinta. Suodattimet, joissa virtamuuntimia on asennettu PCC-puolelle, (kevyt kuormitus) saattavat muuttua epävakaisiksi tai kokea hallitsematonta kompensatiota. Käytä tämän välttämiseksi joko nukahdustilan toimintoa suodattimen poistamiseksi

käytöstä pienillä kuormituksilla tai valikoivaa harmonisten aaltojen kompensatiota harmonisten aaltojen kompensoinnin jättämiseksi huomiotta lähellä kevyesti kuormitettua resonanssipistettä.

Verkkovirran resonanssien yhteydessä voi ilmetä seuraavia laukaisuja:

- VAROITUS/HÄLYTYS 7, DC-ylijännite
- VAROITUS/HÄLYTYS 302, Kap. ylivirta
- VAROITUS/HÄLYTYS 304, DC-ylivirta
- HÄLYTYS 311, Katkais. taaj. raja

Yleensä tehonsyöttöverkoissa, joissa käytetään pitkiä kaapeleita (yli 500 m), resonanssiongelmat ovat todennäköisempiä lyhyemmällä kaapeleilla varustettuihin verkkoihin verrattuna.

5.2.5 Ohjauksen logiikkaongelmat

Ohjauslogiikan ongelmia voi usein olla vaikea tunnistaa, koska niihin liittyvää vian oiretta ei yleensä ole. Tyypillinen ongelma on yksinkertaisesti, että suodatin ei reagoi annettuun komentoon.

Suodatin on suunniteltu hyväksymään erilaisia signaaleja. Kun etsit vikaa, määritä ensin, minkä tyyppisiä signaaleja suodatin vastaanottaa. Digitaalisia tuloja on kuusi (liittimet 18, 19, 27, 29, 32, 33) ja analogisia tuloja kaksi (53 ja 54). (Katso Suodattimen tulot ja lähdöt.) Laitteessa näkyvien tilatietojen käyttö on paras menetelmä tämäntyyppisten ongelmien paikantamiseen. Valitsemalla parametriryhmästä 0-2* Näyttö voidaan valita näytön rivi 2 tai 3 näyttämään tulevat signaalit. Oikea lukema osoittaa, että mikroprosessori on tunnistanut halutun signaalin. Tämänkin datan voi lukea parametriryhmästä 16-6*.

Jos oikeaa lukeamaa ei ole, seuraava vaihe on määrittää, onko signaali saapunut suodattimen tuloliittimiin. Tämä voidaan tehdä volttimittarilla tai oskilloskoopilla tuloliittimen signaalitestin ohjeiden mukaan (ks. luku 6). Jos signaali on tullut liittimeen, ohjauskortti on viallinen ja se on vaihdettava. Jos signaalia ei ole tullut, ongelma on suodattimen ulkopuolella. Silloin on tarkistettava signaalin antava mikropiiristö ja siihen liittyvät johtimet.

5.2.6 Ohjelmointiongelmat

HUOMIO

Virheelliset parametrien asetukset eivät vaurioita aktiivista suodatinta, mutta niillä voi olla hyvin negatiivinen vaikutus verkkoon, ja ne saattavat vaurioittaa muita verkkoon liitettyjä laitteita.

Aktiivisen suodattimen käyttöongelmat voivat olla tulosta suodattimen parametrien virheellisestä ohjelmoinnista. Kolme aluetta, joilla ohjelmointivirheet voivat vaikuttaa suodattimen toimintaan, ovat seuraavat:

- CT-asetukset
- Ohjearvot ja rajat
- I/O-konfiguraatio

Ohjearvojen ja rajojen virheellinen määrittäminen heikentää suodattimen toimintaa. Esimerkiksi jos cos fi -parametrin ohjearvo on asetettu liian pieneksi, laite ei saavuta reaktiivisten virtojen täyttä kompensatiota. Parametrit on määritettävä kyseisen asennuksen vaatimusten mukaan. Ohjearvot määritetään parametrierhmässä 300-0*.

Jos I/O-konfiguraatio on määritetty virheellisesti, tämä johtaa yleensä siihen, ettei suodatin reagoi toimintoon komennon mukaan. On muistettava, että jokaisen ohjausliittimen tulolle tai lähdölle on olemassa vastaavat parametriasetukset. Nämä asetukset määräävät, miten suodatin reagoi tulosignaaliin tai kyseisessä lähdössä olevaan signaalityyppiin. I/O-toiminnon käyttöä on ajateltava kaksivaiheisena prosessina. Haluttu I/O-liitin on kytkettävä oikein, ja vastaava parametri on määritettävä asianmukaisesti. Ohjausliittimet ohjelmoidaan 5-0* ja 6-0*-parametrierhmissä.

5.3 Internal Active Filter Problems

Suuri enemmistö suodattimen teho-osien vioittumiseen liittyvistä ongelmista voidaan tunnistaa tekemällä silmämääräinen tarkistus ja staattiset testit, jotka kuvataan testijaksossa. On kuitenkin myös mahdollisia ongelmia, jotka on diagnosoitava eri tavalla. Seuraavassa selostetaan monia yleisimmistä ongelmista.

5.3.1 Overtemperature Faults

In the event that an overtemperature indication is displayed, determine whether this condition actually exists within the filter or whether the thermal sensor is defective. Of course, this can easily be detected by feeling the outside of the unit, if the overtemperature condition is still present. If not, the temperature sensor must be checked. This can be done with the use of an ohmmeter in accordance with the thermal sensor test procedure.

5.3.2 Virran takaisinkytkentäongelmat

HUOMIO

Virtamuunninten virheellinen kytkentä tai asennus ei vaurioita aktiivista suodatinta, mutta sillä voi olla hyvin negatiivinen vaikutus verkkoon ja se voi ehkä vaurioittaa muita verkkoon kytkettyjä laitteita.

Sopivat virran takaisinkytkentäsignaalit asiakkaan virtamuunnintimista on hyvin tärkeää aktiivisen suodattimen asianmukaisen toiminnan kannalta. Useimmat ongelmat aktiivisen suodattimen käyttöönoton aikana liittyvät asiakkaan virtamuunnintimien virheelliseen asennukseen ja kytkentään.

On erittäin suositeltavaa suorittaa ennen aktiivisen suodattimen käyttöönottoa virtamuunninasennuksen silmämääräinen tarkastus ja kytkentä taulukon 4-1 kuvauksen mukaan. Jos silmämääräinen tarkastus ei ole mahdollista, mittaa virtamuunnintimen virran takaisinkytkentäsignaalit virtamuunnintimen tuloliittimistä virta-anturilla, jonka nimellisvirta on 1 A tai 5 A, mikä vastaa virtamuunnintimien toissijaista nimellisarvoa.

DC-välipiiriin jännitteen ja suodattimen lähtövirran tarkkailu paikallisohjauspaneelin avulla suodattimen käytön aikana antaa sopivaa tietoa virtamuunnintimen virran takaisinkytkentäsignaaleista. DC-välipiiriin ilmoitetun jännitearvon tulee pysyä lähes vakiona, siten että vaihtelua on alle 20 V.

LCL-suodattimen kuristimista tuleva akustinen melu voi olla merkki virtamuunnintimen epäasianmukaisesta asennuksesta ja aktiivisen suodattimen epäasianmukaisesta käytöstä. Melun pitäisi pysyä melko tasaisena ilman romahduksia, jotka olisivat merkki aktiivisen suodattimen käytön epätasaisuudesta. Matalataajuisen kohinan heilahtelu on yleensä merkki verkkovirran tai kuormituksen heilahtelusta.

Asiakkaan virtamuunnintimen asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi on hyödyllistä tarkkailla virran takaisinkytkentäsignaalien aaltomuotoa. Tämä voidaan tehdä nimellisvirraltaan 5 A:n virta-anturin ja oskilloskoopin avulla. Mittaa virtamuunnintimen virta ja linjan virta. Signaalin muodon tulee olla sama eri arvoilla.

5.3.3 CT-tulon kohina

Aktiivisen suodattimen ohjauslogiikka tuo kestävyyttä kohinaa vastaan CT-tuloihin. Suuritaajuuksinen kohina, yli 3 kHz, ei vaikuta aktiivisen suodattimen toimintaan. Mutta jos tämän kohinan heilahteluväli on kaksinkertainen todelliseen signaaliin verrattuna, tulon analoginen piiristö saadaan tyydytettyä. Tämän tuloksena harmonisten aaltojen kompensaaation laatu verkkovirrassa voi kärsiä. CT-tulojen korkea-amplitudinen kohina ei käytännössä ole realistista, ja se on yleensä merkki virtamuuntimen tai kaapelien vaurioista.

5.3.4 Sähkömagneettisten häiriöiden vaikutus

Sähkömagneettisiin häiriöihin (EMI) liittyvät häiriöt suodatinten toiminnassa eivät ole yleisiä, mutta seuraavia haitallisia EMI-vaikutuksia on havaittu:

- Sarajaliikenteen lähetyvirheet
- Taajuusmuuttajan poikkeusviat
- Suodattimen selittämättömät laukaisut

Lähellä olevista muista laitteista johtuvat häiriöt ovat yleisempiä. Yleensä muiden teollisuuden ohjauslaitteiden sähkömagneettisten häiriöiden sieto on korkea. Ei-teolliset, kaupalliset ja kuluttajalaitteet ovat kuitenkin herkempiä pienemmillekin sähkömagneettisille häiriöille. Näiden järjestelmien haittavaikutuksia voivat olla seuraavat:

- Paine-/virtaus-/lämpötilasignaalin lähettimen signaalin vääristyminen tai poikkeuksellinen käyttäytyminen
- Häiriöt radio- ja TV-lähetyksissä
- Häiriöt puheluissa
- Datan häviäminen ATK-verkossa
- Digitaalisen ohjausjärjestelmän viat

6 Testaustavat

6.1 Johdanto

VAROITUS

Sähkövaara!

Suodattimen sähköisten osien koskettaminen voi olla hengenvaarallista myös laitteen virransyötön katkaisun jälkeen. Odota 20 minuuttia käytettäessä D-kehyskokoja ja 30 minuuttia käytettäessä E-kehyskokoja virran katkaisemisen jälkeen, ennen kuin kosket mihinkään sisäisiin osiin, jotta kondensaattorit ehtivät varmasti purkautua kokonaan. Katso purkausaika suodatinoven etuosan tarrasta.

Tämä jakso sisältää tarkat ohjeet suodatinten testaamiseen. Tämän käyttöohjeen aiemmissa jaksoissa mainitaan oireet, hälytykset ja muut ehdot, jotka vaativat lisätarkastuksia tarkemman diagnoosin tekemiseksi suodattimesta. Näiden testien tuloksista ilmenevät asianmukaiset korjaustoimet. Lisäksi vikatilanteiden syy voi olla itse suodattimen ulkopuolella, koska suodatin tarkkailee tulo- ja ulkopuolisia signaaleja. Tässä kuvatussa testauksessa voidaan eristää myös monia näistä ehtolauseista. Purku- ja kokoamisohjeissa kuvataan tarkat menetelmät suodattimen osien irrottamiseen ja uudelleenasennukseen.

Suodattimen testaus jakautuu staattisiin testeihin, dynaamisiin testeihin ja korjauksen jälkeen tehtäviin testeihin. Staattiset testit tehdään niin, ettei suodattimeen tule virtaa. Useimpien suodatinongelmien diagnosointi onnistuu helposti näillä testeillä. Staattiset testit vaativat vain vähän purkamista tai eivät lainkaan. Staattisen testauksen tarkoituksena on tarkistaa, onko teho-osissa oikosulkuja tai viallisia liitäntöjä. Tee nämä testit aina ennen virran kytkemistä, jos epäilet, että laitteessa voi olla viallisia teho-osia.

HUOMIO

Dynaamiset testausmenetelmät vaativat verkon tulotehon. Kaikkiin verkkovirtaan kytkettyihin laitteisiin ja virtalähteisiin tulee nimellisläpänne. Ole äärimmäisen varovainen testatessasi virallista suodatinta. Virrallisiin komponentteihin koskettamisesta voi seurata sähköisku ja loukkaantuminen.

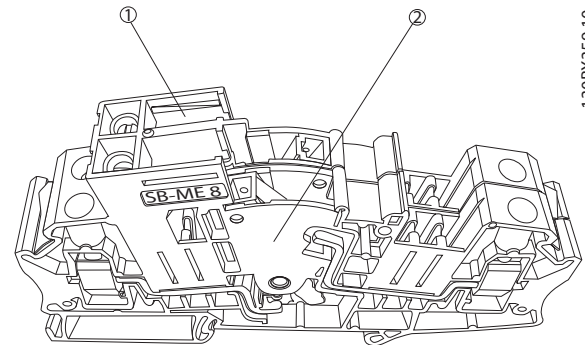
Dynaamiset testit suoritetaan siten, että suodattimeen on kytketty virta. Dynaamisissa testeissä seurataan signaalimikropiiristöä viallisten osien eristämiseksi.

Vaihda mahdollinen viallinen komponentti ja testaa suodatin uudelleen uuden osan kanssa, ennen kuin kytket siihen virran kohdassa *Korjauksen jälkeen suoritettavat testit* kuvatulla tavalla.

HUOMIO

Verkkovirta (ensisijainen puoli)

Käytä oikosulkuliitintä asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella aina, kun verkkovirran puolella (ensisijaisella puolella) on virta ja AFC-korttia EI ole liitetty ulkoisiin virtamuuntimen liittimiin. Kun teet huoltoa aktiiviseen suodattimeen, käytä oikosulkuliitintä ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella turvallisuuden parantamiseksi. Jos virtamuunninten toissijaista puolta ei oikosuljeta, kun ensisijaisella puolella on virta ja AFC-korttia EI ole kytketty, virtamuunnin voi vaurioitua.



Kuva 6.1 Oikosulkuliitin

1	Oikosulkukorvake	2	Oikosulkuliitin
---	------------------	---	-----------------

Oikosulkuliitin

Oikosulkuliitin on sijoitettava asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunninten toissijaiselle puolelle, kun verkkovirta on päällä ja AFC-korttia EI ole kytketty ulkoisiin CT-liittimiin. Virtamuuntimen toissijaisen puolen oikosulkematta jättäminen voisi aiheuttaa virtamuuntimen vaurioitumisen.

AFC-kortilla saadaan käyttöön alennusvirtatoiminto, kun se on kytketty

Jos AFC-korttia ei ole kytketty, toissijainen puoli on oikosuljettava

Useimpien asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunninten mukana tuleva oikosulkuliitin tulee poistaa, kun AFC-kortti on kytketty virtamuuntimeen ja ennen aktiivisen suodattimen käyttöä.

Oikosulje turvallisuussyistä asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunninten toissijainen puoli aina, kun AFC-korttia ei ole kytketty ulkoiseen virtamuuntimeen, vaikka verkkovirta ei olisi päällä

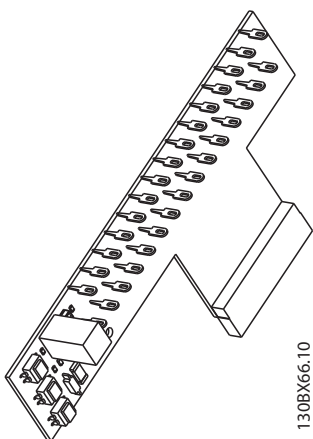
Asiakkaan hankkimat ulkoiset virtamuuntimet kytketään AFC-korttiin MK101:n (5 A) tai MK108:n (1 A) kohdalta

6.1.1 Testaukseen tarvittavat työkalut

Digitaalinen voltti-/ohmimittarit (nimellisjännitteen oltava 1200 VDC 690 V:n laitteille)
Analoginen volttimittari
Megaohmimittari
Oskilloskooppi
Pidikkeellä kiinnitettävä ampeerimittari
Signaalitestilevy (p/n 176F8437) ja jatkolevy (p/n 130B3147)
Jaetun väylän tehonsyöttö (p/n 130B3146)
Tehon laatuanalyysit Fluke 435 (p/n 130BB3173), Dranetz 4300, 4400 tai vastaava

6.1.2 Signaalitestilevy

Signaalitestilevyä voi käyttää mikropiiristön testaamiseen suodattimen sisällä, ja sen avulla testauspisteiden käyttö on helppoa. Testilevyn pistokkeet kytketään tehokortin liittimeen MK104. Sen käyttö kuvataan ohjeissa silloin, kun se on tarpeen. Katso nastojen yksityiskohtaiset kuvaukset kohdasta 9.1.1 Signaalitestilevy (p/n 176F8437) luvusta 9.1.1 Test Equipment.



Kuva 6.2 Signaalitestilevy

6.2 Staattiset testimenetelmät

6.2.1 Pehmeän latauksen piirin testit

On tärkeää tarkistaa huolellisesti mittarin johdinten polariteetti sen varmistamiseksi, että viallinen osa tunnistetaan virheellisen lukeman ilmetessä.

Ennen testin suorittamista on varmistettava, että pehmeän latauksen kortissa sijaitsevat pehmeän latauksen sulakkeet F1, F2 ja F3 ovat hyviä. Avoin sulake voi olla merkki ongelmasta pehmeän latauksen piirissä. Jatka testejä.

Kuvassa 6-6 näkyvät pehmeän latauksen kortti ja sulakkeiden sijainti. Se on tarkoitettu vain oheismateriaaliksi. Korttia ei tarvitse irrottaa testien suorittamista varten.

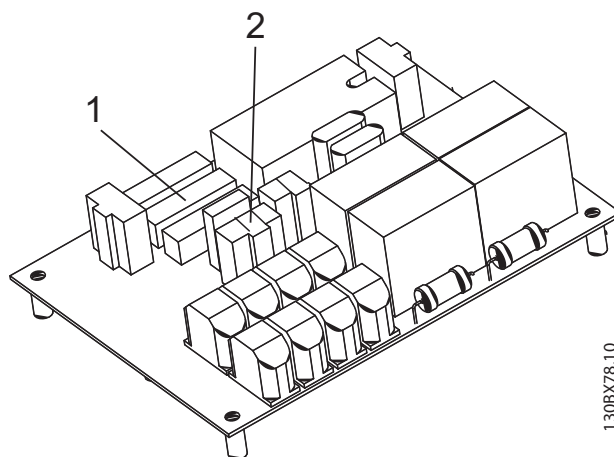
Irrota MK3 pehmeän latauksen kortista ja jätä se irti, kunnes pehmeän latauksen ja tasasuuntaajan testit on suoritettu.

Pehmeän latauksen sulakkeen testi

Käytä digitaalista ohmimittaria jatkuvuuden testaamiseen tasasuuntaajan sulakkeista F1, F2 ja F3 pehmeän latauksen kortissa.

1. Mittaa F1 sulakkeen poikki. Avoin lukema tarkoittaa avointa (palanutta) sulaketta.
2. Mittaa F2 sulakkeen poikki. Avoin lukema tarkoittaa avointa (palanutta) sulaketta.
3. Mittaa F3 sulakkeen poikki. Avoin lukema tarkoittaa avointa (palanutta) sulaketta.

Jos lukema on 0 ohmia, jatkuvuus on hyvä. Vaihda mahdollinen avoin sulake (ääretön vastus).



Kuva 6.3 Pehmeän latauksen kortin sulakkeen paikka

1 Sulakkeet F1, F2 ja F3	2 MK3 (irrota pehmeän latauksen testejä varten)
--------------------------	---

6.2.2 Pehmeän latauksen tasasuuntaajan testi

Irrota tasavirtakaapeli pehmeän latauksen kortin MK3-liittimestä.

Koska tasasuuntaajatesti edellyttää pehmeän latauksen vastusta piirissä, tarkista vastuksen kunto ennen jatkamista.

1. Mittaa liittimen MK4 nastojen A ja B välinen vastus pehmeän latauksen kortista. Lukeman tulisi olla 27 ohmia ($\pm 10\%$). Jos lukema on tämän alueen ulkopuolella, pehmeän latauksen vastus on viallinen. Vaihda vastus jakson 8 purkuohjeiden mukaan. Jatka testejä.

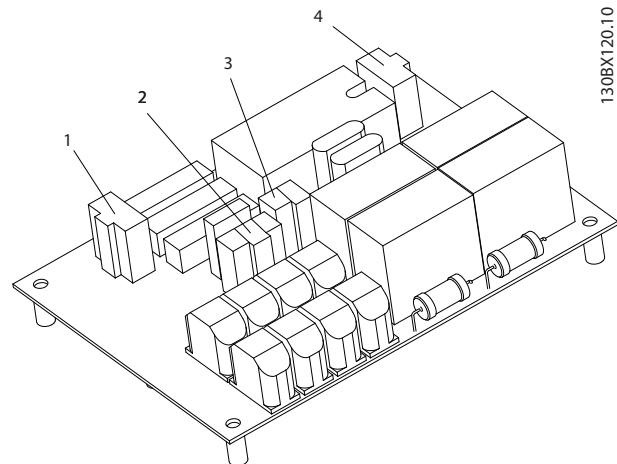
Jos vastus on viallinen eikä uutta vastusta ole heti saatavilla, loput testit voidaan suorittaa irrottamalla kaapeli liittimestä MK4 pehmeän latauksen kortissa ja asettamalla väliaikainen hyppijohdin nastojen A ja B välille. Näin saadaan piiri jatkuvaksi loppuja testejä varten. Muista poistaa tilapäiset hyppyjohdot testien päätyttyä.

Aseta seuraavia testejä varten mittari dioditarkistukselle tai Rx100-asteikolle.

2. Kytke mittarin negatiivinen (-) johdin positiiviseen (+) MK3:een (A) (DC-lähtö DC-väylään) ja kytke mittarin positiivinen (+) johdin peräkkäin MK1-liittimiin R, S ja T. Jokaisen lukeman pitäisi näyttää diodin laskua.
3. Vaihda mittarin johtimet siten, että mittarin positiivinen (+) johdin tulee positiiviseen (+) MK3:een (A). Kytke negatiivinen (-) johdin peräkkäin MK1-liittimiin R, S ja T. Jokaisen lukeman tulisi osoittaa avointa.
4. Kytke mittarin positiivinen (+) johdin negatiiviseen (-) MK3:een (C). Kytke mittarin negatiivinen (-) johdin peräkkäin MK1-liittimiin R, S ja T. Jokaisen lukeman pitäisi näyttää diodin laskua.
5. Vaihda mittarin johtimet siten, että mittarin negatiivinen (-) johdin tulee negatiiviseen (-) MK3:een (C). Kytke mittarin positiivinen (+) johdin peräkkäin MK1-liittimiin R, S ja T. Jokaisen lukeman tulisi osoittaa avointa.

Jos tämä lukema on virheellinen, pehmeän latauksen tasasuuntaaja on viallinen. Tasasuuntaajaa ei huolleta osana. Vaihda koko pehmeän latauksen kortti jakson 8 purkuohjeiden mukaisesti.

Kytke MK3 uudelleen pehmeän latauksen korttiin näiden testien jälkeen.



Kuva 6.4 Pehmeen latauksen kortin liittimet

1	MK1	3	MK4
2	MK3	4	MK2

6.2.3 Vaihtosuuntaajaosan testit

Vaihtosuuntaajaosa koostuu lähinnä IGBT:istä, ja sillä on kaksi tehtävää: virran syöttäminen DC-linjan kondensaattoreille ja virran palauttaminen sähköverkkoon. IGBT:t on ryhmitelty moduuleiksi, joista kukin sisältää kuusi IGBT:tä. Laitteen koosta riippuen IGBT-moduuleja on joko yksi, kaksi tai kolme. Suodattimessa on myös 3 vaimenninkondensaattoria kussakin IGBT-moduulissa.

Varmista ennen testien aloittamista, että mittari on kytketty dioditarkistukselle. Jos ne on aiemmin poistettu, asenna pehmeän latauksen kortti ja tehokortit uudelleen. Älä irrota kaapelia, joka menee MK105-liittimelle tehokortissa, koska piirin jatkuvuus katkeaisi.

6.2.3.1 Vaihtosuuntaajatesti osa I

1. Kytke mittarin positiivinen (+) johdin (+) positiiviseen DC-väylän liittimeen MK105 (A) tehokortissa.
2. Kytke mittarin negatiivinen (-) johdin peräkkäin LC-induktorin toissijaisen puolen liittimiin L1, L2 ja L3.

Kunkin lukeman pitäisi osoittaa päättymättömyyttä. Mittari aloittaa pienestä arvosta ja etenee hitaasti kohti päättymättömyyttä kapasitanssin vuoksi suodattimen sisällä, jota mittari lataa.

6.2.3.2 Vaihtosuuntaajatesti osa II

1. Vaihda mittarin johtimet kytkemällä mittarin negatiivinen (-) johdin positiiviseen (+) DC-väylän liittimeen MK105 (A) tehokortissa.
2. Kytke mittarin positiivinen (+) johdin peräkkäin LC-induktorin toissijaisiin sivuliittimiin L1, L2 ja L3.

Jokaisen lukeman pitäisi näyttää diodin laskua.

Virheellinen lukema

Jos jostakin vaihtosuuntaajatestistä saadaan virheellinen lukema, IGBT-moduulissa on vika. Vaihda IGBT-moduuli jakson 7 tai 8 purkuohjeiden mukaan. Lisäksi silloin, kun laitteessa on kaksi IGBT-moduulia, suositellaan molempien moduulien vaihtamista, vaikka toisen moduulin testitulos olisi oikea.

Jokaiseen IGBT-moduuliin on asennettu IGBT-portin vastuslevy, joka sisältää muiden osien lisäksi portin vastukset IGBT-transistoreille. Vian luonteen mukaan viallinen IGBT voi antaa hyviä lukemia edellisistä testeistä. Lähes kaikissa tapauksissa IGBT-vika johtaa portin vastusten vioittumiseen.

Portin taajuusmuuttajakortissa lähellä kutakin portin signaalijohdinta on 3-nastainen testiliitin. Niissä on merkinnät MK 250, 350, 450, 550, 650, 750, 850.

Selkeyden vuoksi näihin 3 nastaan viitataan numeroilla yksi, kaksi ja kolme, edeten vasemmalta oikealle. Kunkin liittimen nastat 1 ja 2 ovat yhdensuuntaisia IGBT:ille lähetetyn portin taajuusmuuttajasignaalin kanssa. Nasta 1 on signaali ja nastat 2 yleinen.

1. Mittaa ohmimittarin avulla kunkin testiliittimen nastat 1 ja 2. Lukeman pitäisi olla 7,8 kilo-ohmia D-kehyksissä ja 3,9 kilo-ohmia E-kehyksissä.

Virheellinen lukema

Virheellinen lukema merkitsee, että joko portin signaali-johtimia ei ole kytketty portin taajuusmuuttajakortista portin vastuslevyyn tai portin vastukset ovat viallisia. Kytke portin signaalijohtimet, tai jos vastukset ovat viallisia, on vaihdettava koko IGBT-moduuliyksikkö. Vaihda IGBT-moduuli jakson 7 tai 8 purkuohjeiden mukaan.

6.2.3.3 Vaihtosuuntaajatesti osa III

1. Kytke mittarin positiivinen (+) johdin negatiiviseen (-) DC-väylän liittimeen MK105 (B) tehokortissa.
2. Kytke mittarin negatiivinen (-) johdin peräkkäin LC-induktorin toissijaisen puolen liittimiin L1, L2 ja L3.

Jokaisen lukeman pitäisi näyttää diodin laskua.

6.2.3.4 Vaihtosuuntaajatesti osa IV

Vaihtosuuntaajatesti osa IV

1. Vaihda mittarin johtimet kytkemällä mittarin negatiivinen (-) johdin negatiiviseen (-) DC-väylän liittimeen MK105 (B) tehokortissa.
2. Kytke mittarin positiivinen (+) johdin peräkkäin LC-induktorin toissijaisiin sivuliittimiin L1, L2 ja L3.

Kunkin lukeman pitäisi osoittaa päättymättömyyttä. Mittari aloittaa pienestä arvosta ja etenee hitaasti kohti päättymättömyyttä kapasitanssin vuoksi suodattimen sisällä, jota mittari lataa.

Virheellinen lukema

Jos jostakin vaihtosuuntaajatestistä saadaan virheellinen lukema, IGBT-moduulissa on vika. Vaihda IGBT-moduuli jakson 7 tai 8 purkuohjeiden mukaan. Lisäksi silloin, kun laitteessa on kaksi IGBT-moduulia, suositellaan molempien moduulien vaihtamista, vaikka toisen moduulin testitulos olisi oikea.

6.2.4 Portin vastustesti

Merkit viasta tässä piirissä.

IGBT-vikoja voi aiheutua siitä, että suodatinta joutuu toistuvasti alttiiksi maavioille tai että suodatinta käytetään pitkään sen normaalien käyttöparametrien ulkopuolella.

6.2.5 Välialueen testit

Suodattimen välialue koostuu DC-väylän kondensaattoreista ja kondensaattorien tasapainotuspiiristä.

1. Testaa oikosulkujen varalta Rx100-asteikolle asetetulla ohmimittarilla, tai valitse diodi, jos käytössä on digitaalinen mittari.
2. nMittaa positiivisesta (+) DC-liittimestä (A) negatiiviseen (-) DC-liittimeen (B) tehokortin liittimessä MK105. Tarkista mittarin napojen sijainti.
3. Mittari aloittaa pienistä ohmiluvuista ja jatkaa sitten kohti äärettömyyttä mittarin ladatessa kondensaattoreita.
4. Vaihda mittarin johtimet tehokortin liittimestä MK105.
5. Mittari asettuu nolnaan mittarin purkaessa kondensaattoreita. Sen jälkeen mittari siirtyy hitaasti kohti kahta diodin laskua mittarin ladatessa kondensaattoreita vastakkaiseen suuntaan. Vaikka testi ei takaakaan kondensaattorien täydellistä toimintakuntoa, se varmistaa, ettei välipiirissä ole oikosulkuja.

Virheellinen lukema

Oikosulku voi johtua oikosulusta pehmeän latauksen tai vaihtosuuntaajan alueella. Varmista, että testit on jo suoritettu onnistuneesti näille piireille. Vian näillä alueilla voi huomata välialueella, koska ne kaikki kulkevat DC-väylän kautta.

Ainoa todennäköinen syy oli viallinen kondensaattori kondensaattoririvissä.

Täysin kootulle kondensaattoririville ei ole olemassa toimivaa testiä. Vaikka on epätodennäköistä, ettei kondensaattoririvin vika ilmenisi fyysisesti viallisena kondensaattorina, koko kondensaattoririvi on vaihdettava, jos vikaa epäillään. Vaihda kondensaattoririvi jakson 7 tai 8 purkuohjeiden mukaan.

6.2.6 Heatsink Temperature Sensor Test

The temperature sensor is an NTC (negative temperature coefficient) device. As a result, high resistance means low temperature. As temperature decreases, resistance increases. Each IGBT module has a temperature sensor mounted internally. The sensor is wired from the IGBT module to the gate drive card connector MK100. For filters with two IGBTs, the sensor on the right module is used. For filters with three IGBT modules, the centre module is used.

On the gate drive card, the resistance signal is converted to a frequency signal. The frequency signal is sent to the power card for processing. The temperature data is used to regulate fan speed and to monitor for over and undertemperature conditions.

1. Use ohmmeter set to read ohms.
2. Unplug connector MK100 on the gate drive card (see Illustration 6-17) and measure the resistance across the cable leads.

The relationship between temperature and resistance is nonlinear. At 25°C, the resistance will be approximately 5k Ohms. At 0° C, the resistance will be approximately 13.7k Ohms. At 60° C, the resistance will be approximately 1.5k Ohms. The higher the temperature, the lower the resistance.

6.2.7 Puhaltimen johtavuustestit

Tee kaikki johtavuustarkistukset Rx1-asteikolle asetetulla ohmimittarilla. Voit käyttää digitaalista tai analogista ohmimittaria. Mitattaessa muuntajan resistanssia monitoimimittarilla seurauksena voi olla epävakautta. Tätä voi vähentää poistamalla automaattisen etäisyysmittauksen käytöstä ja määrittämällä mitan manuaalisesti.

Mittaaminen onnistuu paremmin, kun irrotat MK107-liittimen tehokortista.

Liitosten johtavuuden tarkistaminen

Lue seuraavia testejä varten tehokortin liitin MK107.

1. Mittaa L3:sta (T) MK107-liittimeen 16. Lukeman pitäisi olla <1 ohmi.
2. Mittaa L2:sta (S) MK107-liittimeen 1. Lukeman pitäisi olla <1 ohmi.

Virheellinen lukema

Virheellinen lukema tarkoittaisi viallista kaapeliliitäntää. Vaihda kaapelit.

6.2.7.1 Puhaltimen sulaketesti

1. Testaa pehmeän latauksen asennuslevyn puhaltimen sulakkeet tarkistamalla johtavuus sulakkeen poikki.

Avoin sulake voisi olla merkki lisävioista. Vaihda sulake jatka puhaltimen tarkistuksia.

6.2.7.2 Muuntajan ohmitesti**Lue seuraavia testejä varten pistokepää johtimesta, joka on kytketty tehokortin MK107-liittimeen.**

1. Tee mittaus MK107-liittinten 1 ja 16 väliltä. Lukeman pitäisi olla noin 4 ohmia.
2. Tee mittaus MK107-liittinten 16 ja 12 väliltä. Lukeman pitäisi olla noin 3 ohmia.
3. Tee mittaus MK107-liittinten 1 ja 12 väliltä. Lukeman pitäisi olla noin 1 ohmi.

Virheellinen lukema

Virheellinen lukema olisi merkki viasta puhaltimen muuntajassa. Vaihda puhaltimen muuntaja.

Kun olet valmis, kytke MK107 uudelleen.

6.2.7.3 Puhallinten ohmitesti

Puhallinten ohmitesti Mittaa tehokortin liittimen MK107 liittinten 11 ja 13 väliltä.

Virheellinen lukema

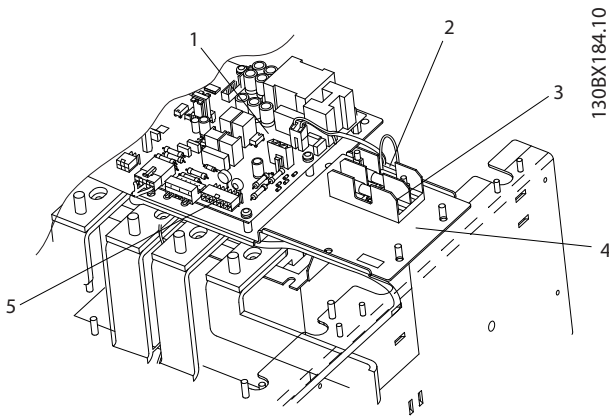
Irrota CN5 ja mittaa resistanssi nastojen 1 ja 2 väliltä liittimen puhaltimen puolelta. Lukeman pitäisi olla noin 4 ohmia. Jos lukema on virheellinen, vaihda puhallin F2.

Irrota CN4. Mittaa resistanssi nastojen 1 ja 2 väliltä puhaltimen puolelta. Lukeman pitäisi olla noin 200 ohmia.

Virheellinen lukema

Eristä viallinen puhallin seuraavasti.

- a. Irrota johtimet puhaltimen liittimistä.
- b. Lue jokaisen puhaltimen liittinten poikki. Odotettavissa on 400 ohmin lukema. Vaihda vialliset puhallimet.



Kuva 6.5 Puhaltimen ja DC-väylän sulakkeiden paikat

1	Tehokortti	4	Asennuslevy
2	Tasavirtaväylän sulake	5	MK107
3	Puhaltimen sulake		

6.2.8 AC-vaihtovirtakontaktorin ja pehmeän latauksen kontaktorin testit

AC-verkkovirtakontaktorin ja pehmeän latauksen kontaktorin johtavuus voidaan testata Rx1-asteikolle asetetulla ohmimittarilla.

Mittaa vastus kunkin kontaktisarjan poikki sekä virta kytkettynä että virta katkaistuna.

1. Aseta mittarin johtimet kontaktisarjojen poikki (L1 - T1, L2 - T2, L3 - T3) vuorotellen. Virta katkaistuna mittarin pitäisi näyttää avointa (ääretön vastus).
2. Toista vaihe 1 virta kytkettynä. Huom: Useimmiten kontaktien sulkeminen ei onnistu, jos kontaktien sulkeminen ei onnistu, kun mäntä kontaktorin yläosassa painetaan alas. Kun virta on päällä, lukeman tulisi olla 0 ohmia (tai lähellä sitä).
3. Mittaa mittarin johdinten avulla vastus jokaisen apukontaktin poikki (Aux 1 - Aux 2). Kun virta on katkaistu, mittarin tulisi näyttää ääretöntä vastusta, ja kun virta on päällä AC-verkkovirtakontaktorissa ja pehmeän latauksen kontaktorissa, lukeman tulisi olla lähellä nollaa.

Huom: AC-verkkovirtakontaktorissa ja pehmeän latauksen kontaktorissa on elektroninen käämi. Siksi ohmimittaria ei voida käyttää käämin testaamiseen mittaamalla vastus käämin poikki. Yleensä ohmimittarin lukeman tulisi olla 1 - 5 megaohmia. Pienet arvot ovat merkki käämin vaurioitumisesta.

6.3 Dynaamiset testausatavat

Katso dynaamisten testien suorittamiseksi liitinten paikat seuraavasta kuvasta.

HUOMAUTUS!

Tämän jakson testaustavat on numeroitu vain viitteeksi. Testejä ei tarvitse suorittaa tässä järjestyksessä. Suorita testejä vain tarvittaessa.

VAROITUS

Sähkööön liittyvä riski

Älä koskaan irrota suodattimeen tulevaa kaapelointia virta kytkettynä vakavan loukkaantumisen tai kuoleman vaaran vuoksi.

HUOMIO

Suorita kaikki järjestelmän käynnistyksen edellyttämät turvatoimet ennen virran kytkemistä suodattimeen.

6.3.1 No Display Test

A filter with no display can be the result of several causes. A single character in the display or a dot in the upper corner of the display indicates a communication error and is typically caused by an option card not properly installed. When this condition occurs, the green power-on LED is illuminated.

If the LCD display is completely dark and the green power-on LED is not lit, proceed with the following tests.

First test for proper input voltage.

6.3.2 Tulojännitetesti

1. Kytke suodattimeen virta.
2. Käytä DVM:ää tulopuolen verkkojännitteen mittaamiseen suodattimen tuloliitinten välillä järjestyksessä:
L1 - L2
L1 - L3
L2 - L3

Kaikkien mittojen on oltava välillä 342-550 V AC. Alle 342 VAC:n lukemat ovat merkki ongelmista tulopuolen verkkojännitteessä.

Kulloisenkin jännitelukeman lisäksi tärkeää on myös vaiheiden välisen jännitteen tasapaino. Suodatin voi toimia teknisten tietojen mukaisissa olosuhteissa, kunhan verkkojännitteen epätasapaino ei ole yli 3 %.

Danfoss laskee verkkovirran epätasapainon IEC-spesifikaation mukaan.

$$\text{Epätasapaino} = 0,67 \times (\text{Vmax} - \text{Vmin}) / \text{Vavg}$$

Jos on esimerkiksi mitattu kolme vaihelukemaa ja tulokset olivat 500 V AC, 478,5 V AC ja 478,5 V AC, niin 500 V AC on Vmax, 478,5 V AC on Vmin ja 485,7 V AC on Vavg, jolloin epätasapainoksi saadaan 3 %.

Vaikka suodatin pystyy toimimaan suuremmilla verkkovirran epätasapainoilla, osien, kuten DC-väylän kondensaattorien, käyttöikä lyhentyy.

Virheellinen lukema



Tulon avoimet (palaneet) sulakkeet tai lauenneet katkaisimet ovat yleensä merkki vakavammasta ongelmasta. Ennen sulakkeiden vaihtamista tai katkaisinten kuitausta on suoritettava jaksossa 6.2 kuvatut staattiset testit.

Virheellinen lukema tässä merkitsee, että päävirtalähdettä on tutkittava tarkemmin. Tyypillisiä tarkistettavia seikkoja olisivat:

- tulon avoimet (palaneet) sulakkeet tai lauenneet katkaisimet
- avoimet katkaisimet tai linjan sivukontaktorit
- sähköjakelujärjestelmän ongelmat

Jos tulon jännitetestit onnistui, tarkista ohjauskortille tuleva jännite.

6.3.3 Ohjauskortin perusjännitetestit

1. Mittaa ohjausjännite liittimessä 12 suhteessa liittimeen 20. Mittarin lukeman pitäisi olla 21 - 27 VDC.

Virheellinen lukema tässä voi merkitä, että vika asiakkaan kytkennöissä kuormittaa syöttöä. Irrota liitännä ja toista testi. Jos testi onnistuu, jatka. Muista tarkistaa asiakaskytkenä. Jos testi ei vielä onnistu, siirry kytkentätilan tehollähteen (SMPS) testaukseen.

2. Mittaa 10 V DC-ohjausjännite liittimestä 50 suhteessa liittimeen 55. Mittarin lukeman pitäisi olla 9,2 - 11,2 VDC.

Virheellinen lukema tässä voi merkitä, että vika asiakkaan kytkennöissä kuormittaa syöttöä. Irrota liitännä ja toista testi. Jos testi onnistuu, jatka. Muista tarkistaa asiakaskytkenä. Jos ei onnistu vielä, jatka SMPS-testiin.

Jos molempien ohjauskortin jännitteiden lukemat ovat virheelliset, LCP tai ohjauskortti on viallinen. Vaihda LCP toiseen, jonka tiedät olevan kunnossa. Jos ongelma jatkuu, vaihda ohjauskortti jakson 7 tai 8 purkuohjeiden mukaan.

6.3.4 Kytöntilan tehollähteen (SMPS) testi

Tätä prosessia varten tarvitaan 650 V:n jännite, jonka saat jaetun väylän tehonsyötön kautta. SMPS saa tehonsa DC-väylästä. Ensimmäinen merkki siitä, että DC-väylään tulee virtaa, on se, että ohjauskortissa oleva DC-väylän latauksen merkkivalo syttyy. Tämä LED-valo voi kuitenkin syttyä jännitteellä, joka on vielä liian alhainen tehonsyötön mahdollistamiseksi.

Testaa ensin, että DC-väylä on käytössä.

1. Aseta signaalitestilevy tehokortin liittimeen MK104.
2. Kytke mittarin negatiivinen (-) johdin signaalilevyn liittimeen 4 (yleinen). Tarkista mittarin positiivisen (+) johtimen avulla seuraavat signaalilevyn liittimet.

Liitin	Syöttö	Jännitealue
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

Lisäksi signaalitestilevyssä on kolme LED-merkkivaloa, jotka ilmoittavat jännitteestä seuraavasti:

Punainen LED +/- 18VDC syöttö käytössä

Keltainen LED +24VDC syöttö käytössä

Vihreä LED +5VDC syöttö käytössä

Jos mitään näistä tehollähteistä ei ole käytössä, tehokortin pienjännitelähteet ovat viallisia. Tämä edellyttää tietysti, että tehokortin liittimestä MK105 (A) ja (B) on luettu oikea DC-väylän jännite. Vaihda tehokortti jakson 7 tai 8 purkuohjeiden mukaan.

6.3.5 Virta-anturitesti CT1, CT2, CT3

Tätä prosessia varten tarvitaan 650 V:n jännite, jonka saat jaetun väylän tehonsyötön kautta.

Virran takaisinkytkennän testaus signaalitestilevyn avulla.

1. Katkaise suodattimesta virta. Varmista, että DC-väylä on purkautunut kokonaan.
2. Asenna signaalitestilevy tehokortin liittimeen MK104.

3. Kytke suodattimeen virta 650 V:n jaetun väylän tehonsyötön avulla.
4. Kytke DVM:n avulla mittarin negatiivinen (-) johdin signaalitestilevyn liittimeen 4 (yleinen).
5. Mittaa vaihtojännite peräkkäin signaalitestilevyn liittimistä 1, 2 ja 3. Nämä liittimet vastaavat virta-antureita CT1, CT2 ja CT3. Lukeman tulee olla lähellä nollaa volttia mutta ei suurempi kuin +/-15 mV.

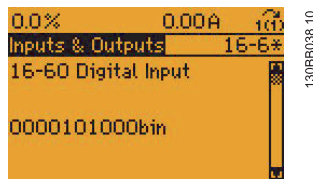
Yli 15 mV:n lukema merkitsee, että vastaava virta-anturi on vaihdettava.

6.3.6 Tuloliittimen signaalin testaukset

Signaalien esiintyminen suodattimen digitaalisissa tai analogisissa tuloliittimissä voidaan vahvistaa suodattimen näytöltä. Digitaalisen tai analogisen tulon tilan voi valita ja lukea parametreista 16-60 - 16-64.

Digitaalitulot

Digitaalitulosten näkyessä näytöllä ohjausliittimet 18, 19, 27, 29, 32 ja 33 näkyvät vasemmalta oikealle ja numero 1 ilmaisee signaalin olemassaolon.



Jos haluttua signaalia ei näy näytöllä, ongelma voi olla joko ulkoisessa ohjauskytkennässä suodattimeen tai viallisessa ohjauskortissa. Määritä vian sijainti testaamalla volttimittarilla ohjausliittinten jännite.

Varmista seuraavasti, että ohjausjännitteen tehonsyöttö on oikea.

1. Mittaa volttimittarilla jännite ohjauskortin liittimestä 12 ja 13 suhteessa liittimeen 20. Mittarin lukeman pitäisi olla 21 - 27 VDC.

Jos 24 V:n syöttöjännitettä ei ole, vaihda ohjauskortti.

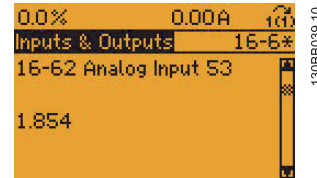
Jos 24 V:n jännite on olemassa, jatka tarkistamalla yksittäiset tulot seuraavasti

2. Kytke mittarin negatiivinen (-) johdin ohjausliittimeen 20.
3. Kytke mittarin positiivinen (+) johdin peräkkäin liittimiin.

Halutun liittimen signaalin pitäisi vastata digitaalitulon näytön lukemaa. 24 VDC:n lukema tarkoittaa signaalin esiintymistä. 0 VDC:n lukema tarkoittaa, että signaalia ei ole.

Analogiatulot

Myös analogisten tuloliittinten 53 ja 54 signaalien arvon saa näytöllä. Jännite tai virta mA:ina, kytkentäasetuksesta riippuen, näkyy näytön rivillä 2.



Jos haluttua signaalia ei näy näytöllä, ongelma voi olla joko ulkoisessa ohjauskytkennässä suodattimeen tai viallisessa ohjauskortissa. Määritä vian sijainti testaamalla volttimittarilla, onko ohjausliittimissä signaalia.

Varmista seuraavasti, että tehonsyötön ohjejännite on oikea.

1. Mittaa volttimittarilla jännite ohjauskortin liittimestä 50 suhteessa liittimeen 55. Mittarin lukeman pitäisi olla 9,2 - 11,2 VDC.

Jos 10 V:n syöttöjännitettä ei ole, suorita aiemmin tässä jaksossa kuvattu ohjauskortin jännitetesti.

Jos jännite on 10 volttia, jatka tarkistamalla yksittäiset tulot seuraavasti:

2. Kytke mittarin negatiivinen (-) johdin ohjausliittimeen 55.
3. Kytke mittarin positiivinen (+) johdin haluttuun liittimeen 53 tai 54.

Analogisissa tuloliittimissä 53 ja 54 lukemana tulisi olla 0 - +10 VDC, jotta se vastaisi suodattimelle lähetettyä analogista signaalia. Tai 0,9 - 4,8 VDC:n lukema vastaa 4 - 20 mA:n signaalia.

Huomaa, että miinusmerkki (-) edellä minkä tahansa lukeman edessä tarkoittaa käänteistä polariteettia. Käännä siinä tapauksessa analogisten liittinten kytkentä käänteiseksi.

6.3.7 Verkkovirran resonanssitesti

Järjestelmissä voi esiintyä resonansseja, kun suodatin pystyy siirtämään energiaa itsensä ja muiden energiantalointilaitteiden välillä ilman vaimennusta. Sitä tapahtuu usein suodattimen ja muiden säätämättömien kondensaattoririvien välillä. Tarkista resonanssivikojen yhteydessä, onko verkossa muita kondensaattoririvejä ja erota ne verkosta, jos mahdollista. Kondensaattoreita kannattaisi ehkä myös virittää sivuun lisäämällä kuristimia.

1. Tarkista CT-asennuksen kytkentä.
2. Tarkista jännitteen epätasapainoarvo. Sen pitäisi olla alle 3 %.

3. Asenna virtamuunnin lyhyempänä kaikkiin kolmeen CT-tuloon CT-tuloliittimessä. Anna aktiiviselle suodattimelle käyntikomento. Jos järjestelmä antaa Hälytyksen 7, DC-ylijännite, siirry hälytyksen 7 vianmääritysohjeisiin. Jos järjestelmä ei anna hälytystä 7, siirry seuraavaan vaiheeseen.
4. Irrota virtamuuntimen oikosulkukorvakkeet.
5. Ohjelmoi suodatin valikoivaa harmonisten aaltojen kompensoitilaa varten (parametri 300-00 harmonisten aaltojen valintatila), ja ohjelmoi suodatin ainoastaan 5. ja 7. harmonisen aallon kompensoatiota varten (parametri 300-30, 5. ja 7. harmonisen aallon kompensoatiopisteet nollattu, ja muut harmoniset aallot maksimiarvoon).
6. Anna suodattimelle käyntikomento, ja tarkkaile, pienentykö jännitteen vääristymä 5. ja 7. harmonisen aallon kohdalla. Ellei, tarkista CT-tulo/asennus ja kokoonpano vielä kerran vikojen varalta.
7. Ohjelmoi suodatin vaihe vaiheelta kompensoitiota ja muita harmonisia aaltoja varten ja tarkkaile AC-lähtösuodattimen virtaa, joka näkyy paikallisohtauspaneelissa tai virta-anturilla tehtävillä suorilla mittauksilla. Suuri virta merkitsee mahdollisia resonanssipisteitä tehonsyötössä. Nämä pisteet on maadoitettava vaihtamalla kompensoitavien harmonisten aaltojen järjestystä ja poistettava käytöstä aktiivisen suodattimen ohjelmoinnilla.

6.3.8 Ohjauskortin digitaalitulojen/-lähtöjen testaus

Ohjauskorttisesti, digitaalitulojen/-lähtöjen testaus

Testaa ohjauskortti seuraavasti, ja vaihda ohjauskortti, jos havaitaan ongelma.

1. Tuo ohjauskortille virta 24 VDC:n varavirtalähteestä. Älä tuo virtaa aktiiviseen suodattimeen verkkojännitteestä.
2. Ohjelmoi PNP:lle digitaalitulot P5-00:n avulla.
3. Tarkista monitoimimittarin avulla, että jännite T12:n ja T20:n poikki on 24 VDC.
4. Tarkista P16-60:n avulla, että T32 on "0".
5. Käytä hyppyjohdinta T12:n ja T32:n kytkemiseen.
6. Varmista P16-60:n avulla, että T32 on "1".
7. Poista hyppyjohdin.
8. Tarkista P16-60:n avulla, että T33 on "0".
9. Käytä hyppyjohdinta T12:n ja T33:n kytkemiseen.
10. Varmista P16-60:n avulla, että T33 on "1".
11. Poista hyppyjohdin.
12. Palauta P5-00 takaisin edelliseen arvoon, jos muutit sen aiemmin.

6.4 Testit korjausten jälkeen

Suodattimen korjauksen tai vialliseksi epäillyn suodattimen testauksen jälkeen on noudatettava seuraavia ohjeita sen varmistamiseksi, että kaikki laitteen mikropiirit toimivat asianmukaisesti ennen laitteen ottamista jälleen käyttöön.

1. Tee silmämääräinen tarkastus taulukon 4-1 ohjeiden mukaan.
2. Suorita staattiset testit varmistaaksesi, että laite on turvallista käynnistää.
3. Kytke laitteeseen vaihtovirta.
4. Kopioi parametrien asetukset paikallisohtauspaneelin muistiin 0-50 varmuuskopioksi.
5. Ohjelmoi suodatin virtamuuntimen asennusohjeiden mukaan seuraavissa parametreissa: Sijainti (300-26), CT ensisijainen jännite (300-22).
6. Suorita automaattinen CT-tunnistus (300-29), jos seuraavat edellytykset täyttyvät: virtamuuntimet on asennettu PCC-puolelle (muuntajaa kohti), virtamuuntimet eivät käytä summamuuntajia, suodatin ei saa jännitettään muuntajan kautta ja suodatin on >10 % virtamuuntimen ensisijaisesta.
7. Tarkista suodattimen parametrin virtamuuntimen asennusohjeiden mukaisesti seuraavissa parametreissa: Ensisijainen nimellisteho (300-20), Sarja (300-24), Polariteetti (300-25).
8. Asenna virtamuunnin oikosulkuun kaikissa kolmessa CT-tuloliittimen CT-tuloissa (esiasennettu tehtaalla).
9. Anna aktiiviselle suodattimelle käyntikomento.
10. Tarkista, että paikallisohtauspaneelissa näkyvä suodatinvirta on pienempi kuin 15 % suodattimen nimellisvirrasta. Jos se on suurempi, tarkasta laitteisto vikojen varalta.
11. Sammuta aktiivinen suodatin ja poista kaikki kolme virtamuuntimen oikosulkukorvaketta.
12. Tarkista suodattimen parametrit käyttövaatimusten mukaisesti seuraavissa parametreissa: Prioriteetti (300-01), Harmonisten virtojen valintatila (300-00 ja 300-30) ja Cos fi -ohjearvo (300-35).
13. Anna aktiiviselle suodattimelle käyntikomento.
14. Tarkkaile, että harmoninen kokonaisvirta ja jännitteen vääristymä pienentyvät. Elleivät, tarkista virtamuuntajan tulo/asennus vikojen tai konfigurointivirheiden varalta.
15. Kopioi parametrien asetukset paikallisohtauspaneelin muistiin 0-50 varmuuskopioksi.

7 D-Frame Sizes Disassembly and Assembly Instructions

7.1 Electrostatic Discharge (ESD)

HUOMIO

Suodattimissa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun ne on kytketty verkkojännitteeseen. Asennuksen purkamista ei pidä yrittää virta kytkettynä. Katkaise virta suodattimelta ja odota ainakin 20 minuuttia, jotta suodattimen kondensaattorit ehtivät purkautua kokonaan. Huoltotöitä saa tehdä ainoastaan pätevä teknikko.

SÄHKÖSTAATTISET PURKAUKSET (ESD)

Monet elektroniset komponentit suodattimen sisällä ovat herkkiä staattiselle sähkölle. Niin alhaiset jännitteet, että niitä ei voi tuntea, nähdä tai kuulla, voivat lyhentää herkkien elektronisten laitteiden käyttöikää, heikentää niiden suorituskykyä tai tuhota ne.

HUOMIO

Käytä asianmukaisia sähköstaattisia purkausmenetelmiä (ESD) herkkien osien vaurioiden välttämiseksi suodatinta huoltaessasi.

HUOMAUTUS!

Kehyskokoa käytetään kaikkialla tässä käyttöohjeessa aina, kun menetelmät tai komponentit ovat erilaisia eri suodattimissa laitteen fyysisestä koosta riippuen. Katso kehyskoon määritelmät johdantopaksumenettelyistä. Katso jaksosta 8.1 *Electrostatic Discharge (ESD)* E-kehyskokojen purku- ja kokoamisohjeet.

7.2 Aktiivisen puolen ohjeet

7.2.1 Ohjaukortti ja ohjaukortin asennuslevy

1. Avaa etupaneelin ovi.
2. Irrota paikallisohjauspaneeelin nauhakaapeli ohjaukortista.

HUOMIO

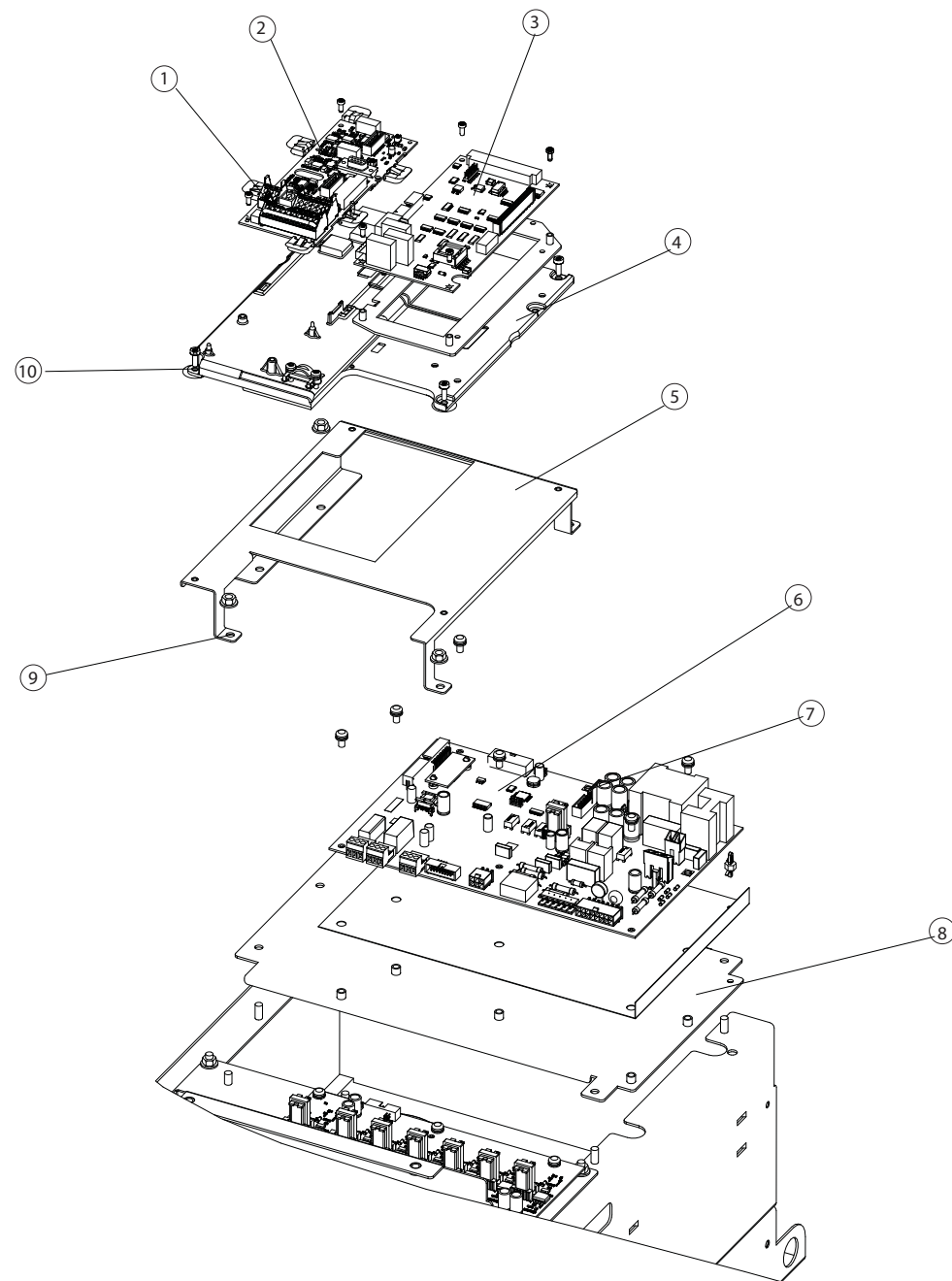
Verkkovirta (ensisijainen puoli)

Käytä oikosulkuliitintä asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella aina, kun verkkovirran puolella (ensisijaisella puolella) on virta ja AFC-korttia EI ole liitetty ulkoisiin virtamuunninten liittimiin. Kun teet huoltoa aktiiviseen suodattimeen, käytä oikosulkuliitintä ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella turvallisuuden parantamiseksi. Jos virtamuunninten toissijaista puolta ei oikosuljeta, kun ensisijaisella puolella on virta ja AFC-korttia EI ole kytketty, virtamuunnin voi vaurioitua.

3. Irrota kondensaattorien virtamuunninten kaapeli AAF-kortin liittimestä MK103.
4. Irrota ulkopuolinen CT-kaapeli AAF-kortin liittimestä MK101 tai MK108.
5. Irrota nauhakaapelit FC100:sta ja AF-kortin liittimestä MK100.
6. Irrota ohjaukortin liittimet.
7. Irrota 4 ruuvia (T-20), joilla ohjaukortin asennuslevy on kiinnitetty ohjausyksikön kiinnikkeeseen.
8. Irrota ohjaukortin asennuslevy.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

130BX344.10



7

Kuva 7.1 Ohjaus- ja tehokortin asennuslevy

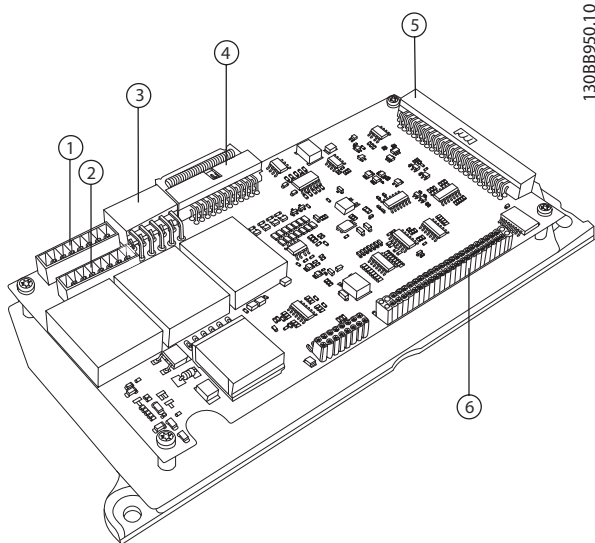
1	Ohjauskortin liitin	6	Tehokortti
2	Ohjauskortti	7	Tehokortin asennustuki
3	Aktiivinen suodatinkortti (AAF)	8	Ohjauskortin asennuslevy
4	Ohjauskortin asennuslevy	9	Tehokortin asennuslevyn pidikemutteri
5	Ohjauskorttikokoonpanon tukikiinnike	10	Tehokortin asennuslevyn rengaskorvake

7.2.2 Ohjauskokoonpanon tukikiinnike

1. Irrota ohjauskortin asennuslevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota 5 asennusmutteria (10 mm).
3. Irrota ohjauskokoonpanon tukikiinnike.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.2.3 Aktiivinen suodatinkortti



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

HUOMIO

Verkkovirta (ensisijainen puoli)

Käytä oikosulkuliitintä asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella aina, kun verkkovirran puolella (ensisijaisella puolella) on virta ja AFC-korttia EI ole liitetty ulkoisiin virtamuunninten liittimiin. Kun teet huoltoa aktiiviseen suodattimeen, käytä oikosulkuliitintä ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella turvallisuuden parantamiseksi. Jos virtamuunninten toissijaista puolta ei oikosuljeta, kun ensisijaisella puolella on virta ja AFC-korttia EI ole kytketty, virtamuunnin voi vaurioitua.

1. Huomaa, onko kaapeli liitetty uudelleenasennusta varten MK101:een (5 A) vai MK108:aan (1 A).
2. Irrota pistokkeet MK100, MK103, MK107, FK100 ja MK101 (5 A) tai MK108 (1 A) AAF-kortista.
3. Irrota AAF-kortti irrottamalla 4 asennusruuvia (T-10).

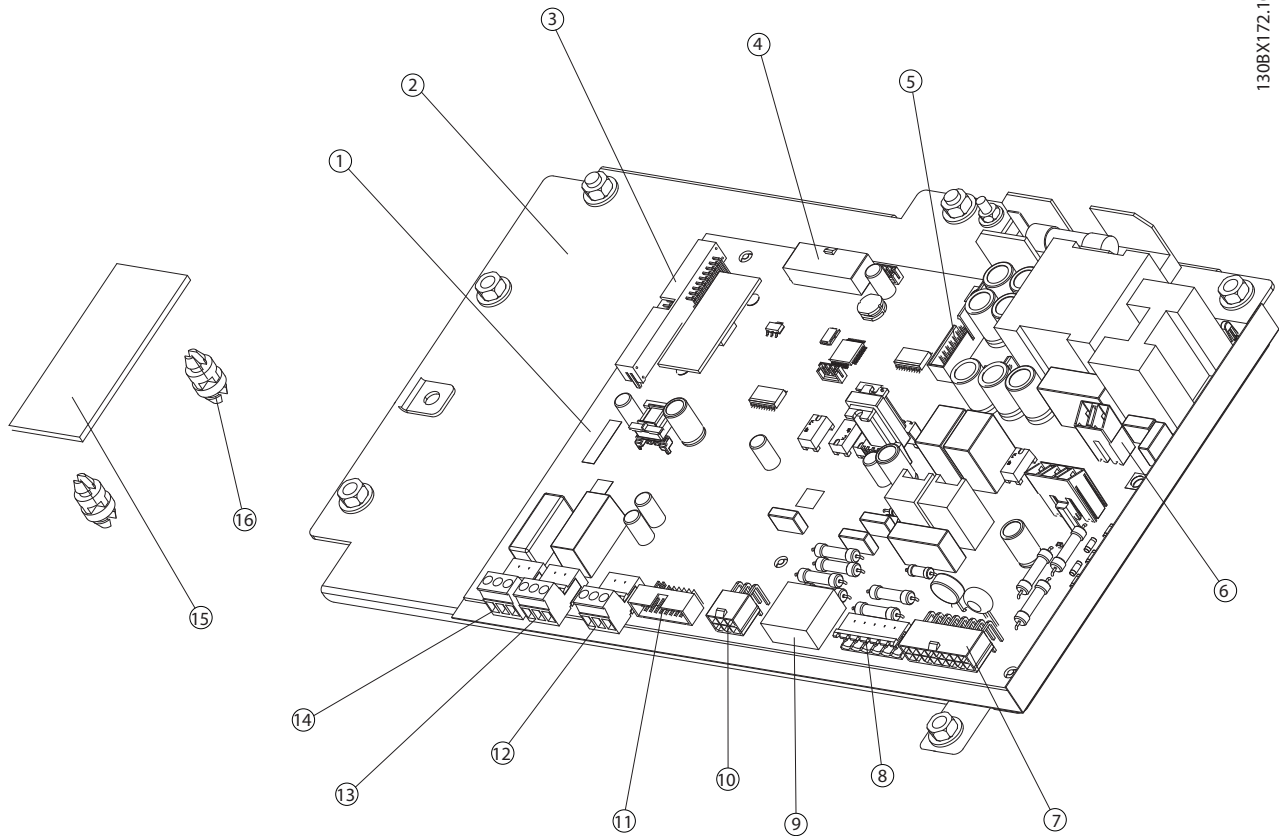
Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kohdasta *Taulukko 1.7* kiristysmomenttiarvot.

7.2.4 Tehokortti

Tehokortin voi jättää kiinni tehokortin asennuslevyyn, jos tehokortin asennuslevy on irrotettava.

1. Irrota ohjauskokoonpanon tukikiinnike ohjeiden mukaan.
2. Irrota tehokortin liittimet MK102, MK103, MK105, MK106, MK107, MK109, MK110, FK100 ja FK101.
3. Irrota 7 asennusruuvia (T-25) tehokortista.
4. Irrota tehokortti muovisesta jalustasta, joka on tehokortin oikeassa yläkulmassa.
5. Irrota nykyinen skaalaus kortti tehokortista painamalla jalustojen kiinnityssinkilöitä. **SÄILYTÄ TÄMÄ SKAALAUSSKORTTI MAHDOLLISEN VARATEHOKORTIN MYÖHEMPÄÄ UDELLEENASENNUSTA VARTEN.** Tämän nimenomaisen suodattimen kanssa toimivat skaalaus kortin ohjaussignaalit. Skaalaus kortti ei ole varatehokortin osa.
6. Säilytä tehokortin eristys uudelleenasennusta varten.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Kun asennat tehokorttia, varmista, että eristyslevy asennetaan tehokortin taakse. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.


Kuva 7.2 Tehokortin liittimet ja skaalaus kortti

1	Tehokortti PCA3	9	MK106
2	Asennuslevy	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	MK112 liittimet 4,5,6
6	MK105	14	MK112 liittimet 1,2,3
7	MK107	15	Virran skaalaus kortti PCA4
8	FK103	16	Virran skaalaus kortin teline

7.2.5 Tehokortin asennuslevy

1. Irrota ohjausyksikön kiinnike ohjeiden mukaan.
2. Tehokortin asennuslevyn voi haluttaessa irrottaa tehokortti yhä asennettuna. Jos tehokortti on irrotettava, irrota se tehokorttia käsittelevien ohjeiden mukaan.
3. Jos haluat irrottaa tehokortin asennuslevyn tehokortti paikallaan, irrota liittimet MK102, MK105, MK107, MK109 ja MK112.
4. Irrota mutteri (7 mm), jolla MK102-rengaskorvake on kiinni tehokortin asennuslevyssä.
5. Irrota 2 mutteria (10 mm) tehokortin asennuslevyn oikealta puolelta. (Kaksi mutteria,

joilla ohjausyksikön kiinnike on kiinnitetty, varmistavat myös tehokortin kiinnikkeen vasemman puolen.)

6. Irrota tehokortin asennuslevy.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Kytken-
täyksikön rengaskorvike, jolla tehokortin liitin MK102 on
kiinni oikeanpuoleisessa asennustuessa tehokortin
asennuslevyn päällä. Katso kohdasta *Taulukko 1.7* kiristys-
momenttiarvot.

7.2.6 Pehmeän latauksen kortti

1. Irrota MK1, MK3 ja MK4
2. Irrota 4 ruuvia (T-25) jalustoista.
3. Irrota pehmeän latauksen korttiyksikkö.

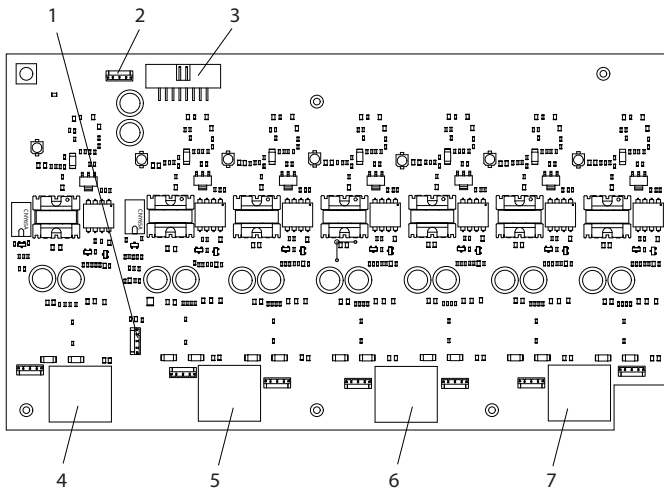
Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.2.7 Yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti

Huomaa, että yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortin voi jättää kiinni, jos kondensaattoririvi irrotetaan.

1. Irrota kaapelit liittimistä yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortissa MK101, MK102, MK103, MK104, MK106, ja jos laitteessa on RFI-optio, MK101.
2. Irrota yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti irrottamalla 6 asennusruuvia (T-25) jalustoista.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.



Kuva 7.3 Yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti

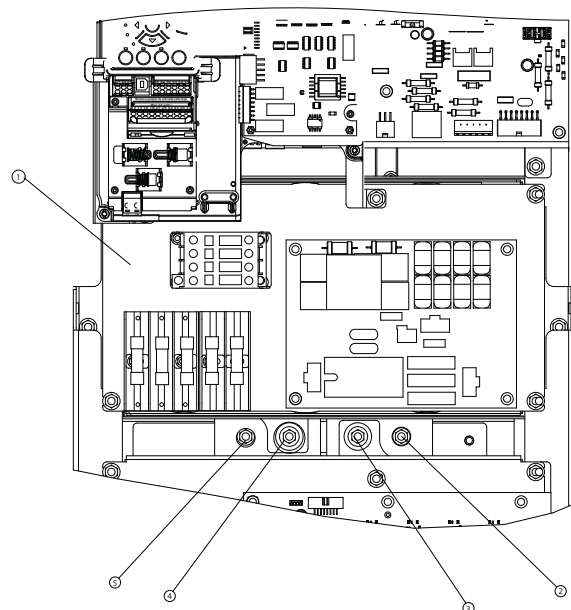
1	MK100	5	MK102 (U)
2	MK101 (RFI-suodatin)	6	MK103 (V)
3	MK106	7	MK104 (W)
4	MK105 (ei käytössä)		

7.2.8 Tasavirtakondensaattoririvi

1. Irrota ohjauskokoonpanon tukikiinnike ohjeiden mukaan.
2. Tasavirtakondensaattoririvin yhteys tasavirtaväylän palkkeihin näkyy upotettuna kondensaattoririvin yläpuolella olevassa urassa. Irrota 2 konden-

saattorin rivi tasavirtaväylän yhteyden pidikemuttereihin (10 mm) tasavirtaväylän palkeista. Tarvitaan vähintään 100 mm:n jatko.

3. Huomaa, että IGBT-yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortin voi jättää kiinni kondensaattoririvin suojalevyyn. Irrota MK100, MK102, MK103, MK104 ja MK106 yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortista. Irrota myös MK101 laitteista, joissa on lisävarusteena hankittava RFI-suodatin.
4. Irrota 4 pidikemutteria (10 mm) kondensaattoririvin suojalevystä, ja irrota levy.
5. Huomaa, että kondensaattoririvi painaa noin 9 kg. Irrota kondensaattoririvi vetämällä se irti asennustuista.



Kuva 7.4 Tasavirtakondensaattoririvin käyttö

1	Pehmeän latauksen kortin asennuslevy	4	Ylemmän tasavirtaväylän liitin
2	Alemman tasavirtaväylän liitin	5	Ylemmän tasavirtaväylän liitin
3	Alemman tasavirtaväylän liitin		

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.2.9 Pehmeän latauksen kortin asennuslevy

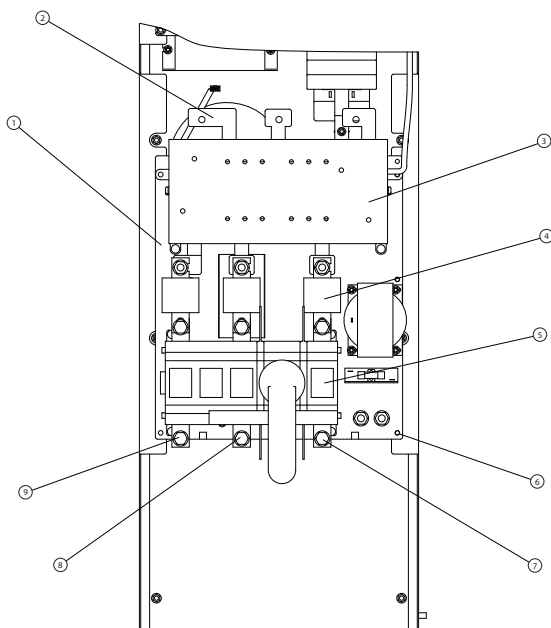
Huomaa, että pehmeän latauksen kortin voi jättää paikalleen, jos kondensaattoririvi irrotetaan.

1. Irrota sulakekaapelit FU1, FU2, FU3, FU4 ja FU6 pehmeän latauksen kortin sulakelohkosta (ylhäältä ja alhaalta).
2. Irrota 3 avointa liittintä pehmeän latauksen kontaktorista (ei kuvassa).
3. Irrota pehmeän latauksen asennuslevy irrottamalla 4 (10 mm:n) mutteria levystä.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.2.10 Tuloliittimen asennuslevy

1. Irrota verkkovirran tuloliitäntä tuloliittimen asennuslevyn kohdista L1, L2 ja L3.
2. Poista 3 ristikokoojakiskoa tuloliittinten ja tuloinduktorin välistä. (Ne ovat valinnaisen RFI-suodattimen yläpuolella, jos valinnainen RFI-suodatin on käytössä.)
3. Poista 5 ruuvia, joilla tuloliittimen asennuslevy on kiinnitetty alustaan.
4. Huomaa, että tuloliittimen asennuslevy voi painaa kaikilla optioilla varustettuna jopa 16 kg. Irrota tuloliittimen asennuslevy alustasta.



Kuva 7.5 Tuloliittimen asennuslevy

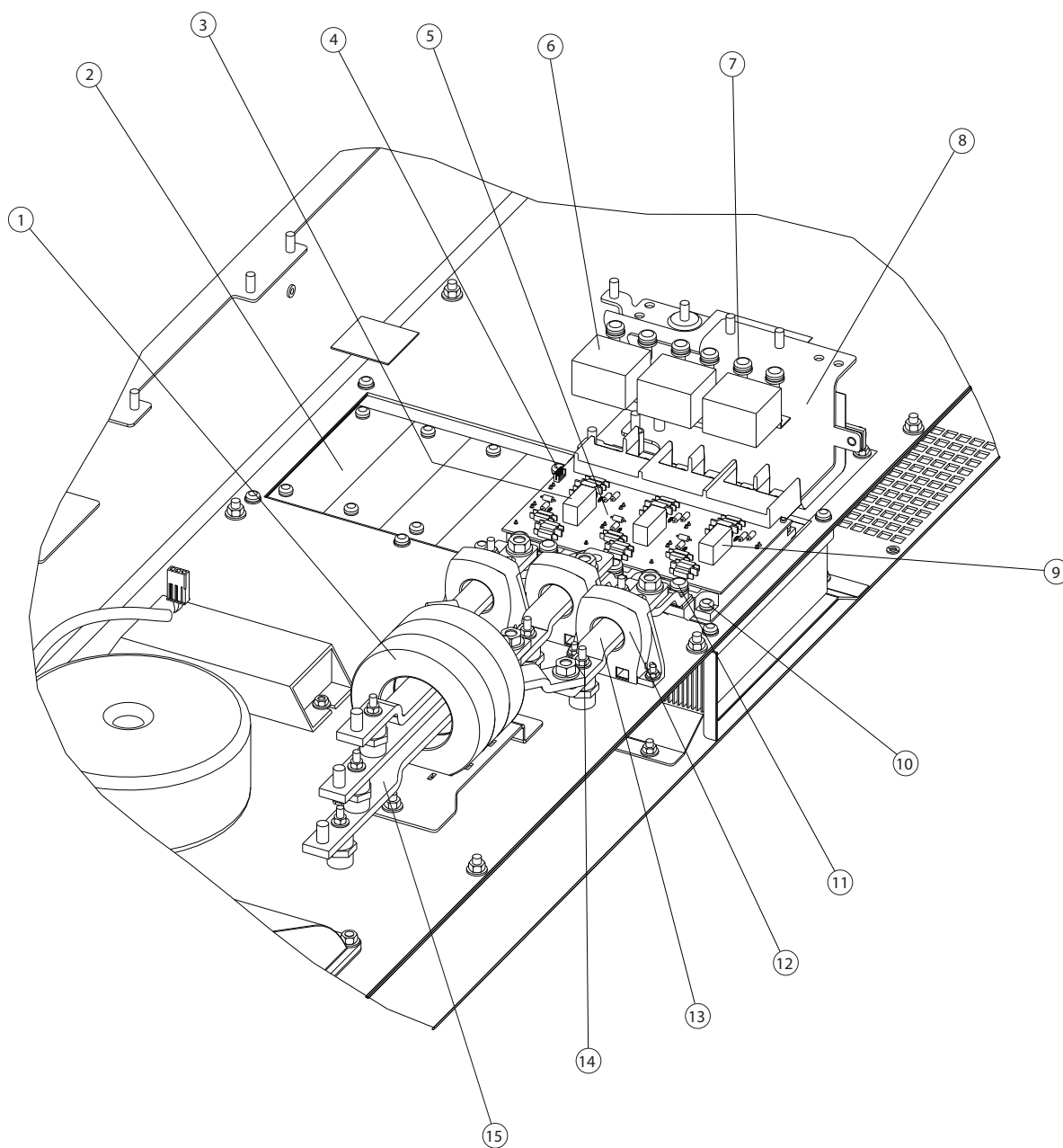
1	Tuloliittimen asennuslevy	6	Tuloliittimen asennuslevyn pidikeruuvi
2	Ristikokoojakiskon liitin	7	L3
3	RFI-suodattimen suojalevy (valinnainen)	8	L2
4	Verkkovirtakatkaisimen sulake (valinnainen)	9	L1
5	Verkkovirtakatkaisin (valinnainen)		

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.2.11 IGBT-moduuli

1. Irrota 12 liittimen ruuvia (T-30) IGBT-moduulin ylä- ja alaosasta. Huomaa, että yläosan ruuvit kiinnittävät myös vaimenninkondensaattorit IGBT-moduuliin.
2. Irrota 3 vaimenninkondensaattoria. Huomaa, että yläosan 6 ruuvia irrottavat myös tasavirtaväyläkoonpanon.
3. Irrota väyläkoonpano.
4. Irrota 8 mm:n mutteri virta-anturin kokoojakiskon jalustoista.
5. Irrota yhdyskäytävän kaapelit IGBT-moduulin liittimistä MK100, MK200 ja MK300.
6. Irrota lämpöanturin johto liittimestä MK103.
7. Irrota 8 IGBT-asennusruuvia (T-20) jäähdytysrivasta.
8. Irrota IGBT-moduuli liu'uttamalla moduulia ylös ja ulos.

7

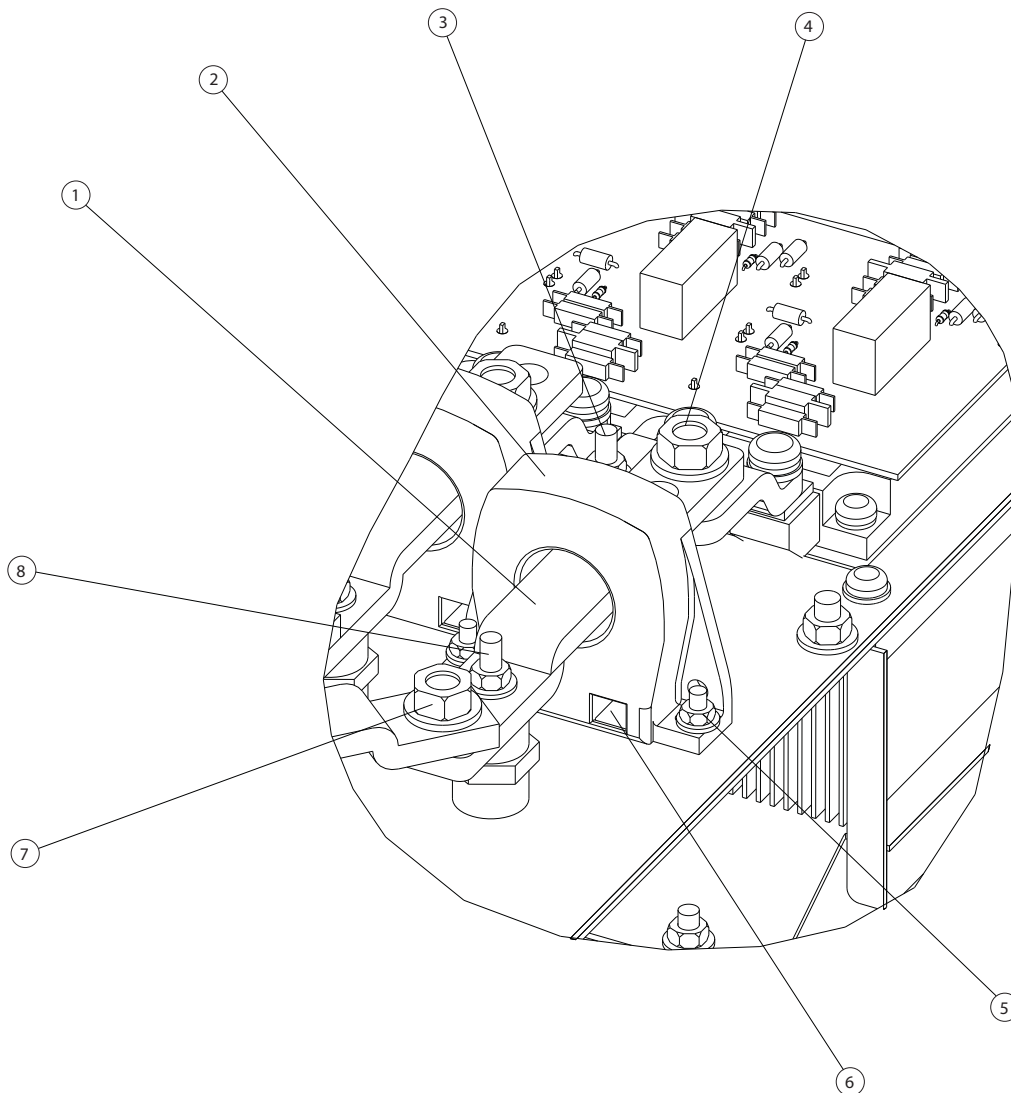


1	Toroidi	9	MK300
2	Jäähdytysriipa	10	IGBT-asennusruuvi (T-20)
3	MK300	11	Alaliittimen asennusruuvi
4	MK100	12	Virta-anturi
5	IGBT-moduulikokoonpano	13	Virta-anturin kokoojakisko
6	Vaimennuskondensaattori	14	Virta-anturin kokoojakiskon jalusta
7	Yläliittimen asennusruuvi	15	Toroidikokoonpanon kokoojakiskon jalusta
8	Tasavirtäväyläkokoonpano		

Asenna IGBT-moduuli varapakkauksen mukana tulleiden ohjeiden mukaan. Noudata pakkauksen ohjeiden kiristysmenettelyä ja momenttiarvoja. Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot taulukosta 1.7.

7.2.12 IGBT-virta-anturit CT1, CT2 ja CT3

1. Irrota tuloliittimen asennuslevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota 2 (8 mm:n) mutteria virta-anturin kokoojakiskon jalustasta, ylhäältä ja alhaalta.
3. Irrota 2 (13 mm:n) virta-anturin kokoojakiskon asennusmutteria, ylhäältä ja alhaalta.
4. Löysää 3 (8 mm:n) mutteria ja jalusta toroidikoonpanon kokoojakiskon jalustoista kokoojakiskojen joustavuuden lisäämiseksi.
5. Irrota 2 (7 mm:n) virta-anturin asennusmutteria virta-anturin molemmilta puolilta.
6. Irrota virta-anturin johto kummastakin virta-anturista.
7. Liu'uta virta-anturi pois virta-anturin kokoojakiskosta.



130BX343.10

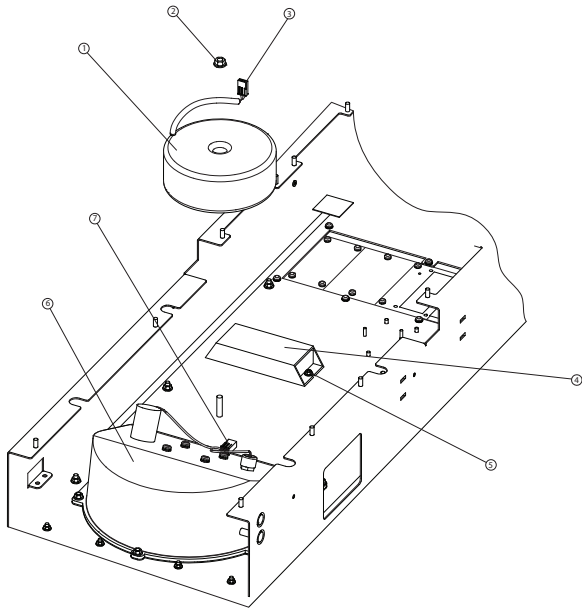
Kuva 7.6 IGBT-virta-anturit

1	Virta-anturin kokoojakisko	5	Virta-anturin asennusmutteri
2	Virta-anturi	6	Virta-anturin johdon liitin (ei kuvassa)
3	Ylemmän virta-anturin kokoojakiskon jalusta	7	Alemman virta-anturin kokoojakiskon asennusmutteri
4	Ylemmän virta-anturin kokoojakiskon asennusmutteri	8	Alemman virta-anturin kokoojakiskon jalusta

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.2.13 Pehmeän latauksen vastus

1. Irrota tuloliitinlevykokoonpano ohjeiden mukaan.
2. Irrota MK4-liitin pehmeän latauksen kortista.
3. Irrota pehmeän latauksen vastus irrottamalla 2 ruuvia.



Kuva 7.7 Pehmeän latauksen vastus, puhaltimen muuntaja ja jäähdytysrivän puhallinkokoonpano

1	Puhaltimen muuntaja	5	Pehmeän latauksen vastuksen pidikemutteri
2	Puhaltimen muuntajan pidikemutteri	6	Jäähdytysrivän puhallinyksikkö
3	Puhaltimen muuntajan Molex-liitin	7	Jäähdytysrivän puhaltimen Molex-liitin
4	Pehmeän latauksen vastus		

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.2.14 Puhaltimen muuntaja

1. Irrota tuloliittimen asennuslevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota avoin liitin puhaltimen muuntajasta.
3. Irrota puhaltimen muuntaja irrottamalla 13 mm:n mutteri puhaltimen muuntajan keskeltä.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

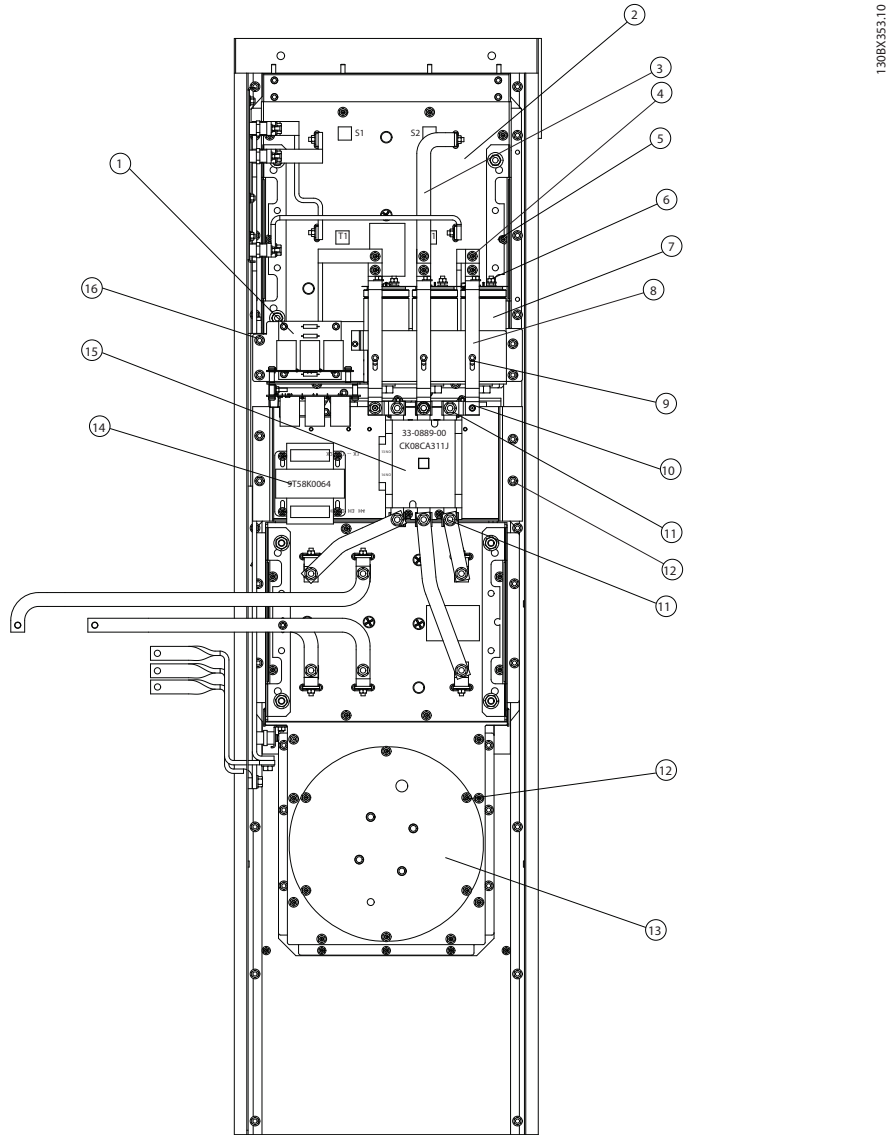
7.2.15 Jäähdytysrivän puhallinyksikkö

1. Irrota tuloliittimen asennuslevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota avoin Molex-liitin.
3. Huomaa, että puhallinyksikkö painaa noin 8 kg. Irrota puhallinyksikkö irrottamalla 6 (10 mm:n) mutteria asennustuista.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.3 Passiivisen puolen ohjeet

7.3.1 Suodattimen passiivinen puoli



7

Kuva 7.8 Suodattimen passiivinen puoli

1	RFI-suodatin	10	Kokoojakiskon jatkon pidikemutteri
2	LC-käämi	11	liittimen mutteri (ylempi)
3	LC-käämin kokoojakisko	12	Asennuslevyn mutteri (10 mm)
4	Ylin mutteri, kondensaattorivirin kokoojakisko	13	liittimen mutteri (alempi)
5	10 mm:n pidikemutteri	14	Puhaltimen pidikemutteri
6	10 mm:n kondensaattorin pidikemutteri	15	Puhallin
7	Vaihtovirtakondensaattori	16	Kontaktorin muuntaja
8	Vaihtovirtakondensaattorivirin kokoojakisko	17	AC-tulokontaktori
9	Vaihtovirtakondensaattorivirin kokoojakiskon jalusta	18	Pidikemutteri

7.3.2 Puhallin

1. Irrota Molex-liitin yksikön alaosasta (ei kuvassa).
2. Irrota puhallinyksikkö irrottamalla 6 (10 mm:n) mutteria.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.3.3 AC-tulokontaktori

1. Huomaa kuhunkin kokoojakiskon kiinnitetyn sulakejohdon väri, jotta uudelleenasennus onnistuu oikein.
2. Irrota 3 (13 mm:n) liitinmutteria AC-tulokontaktorin alaosasta.
3. Irrota sulakejohdot (eivät kuvassa).
4. Irrota 3 (13 mm:n) mutteria AC-tulokontaktorin yläosasta.
5. Irrota (13 mm:n) mutterit kokoojakiskon jatkoista ulommista kondensaattoririvin kokoojakiskoista.
6. Irrota Molex-liitin AC-tulokontaktorin vasemmalta puolelta (ei kuvassa).
7. Käytä jatkoa yltääksesi 4 (8 mm) mutteriin AC-tulokontaktorissa ja muuntajan asennuslevyssä, jotta saat AC-tulokontaktorin irrotettua (ei kuvassa).

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.3.4 Kontaktorin muuntaja

1. Irrota 2 Molex-kontaktoria (eivät kuvassa) kontaktorin muuntajasta, yksi ylhäältä (lähtöpuolelta) ja toinen alhaalta (tulopuolelta).
2. Irrota kontaktorin muuntaja irrottamalla 4 (8 mm:n) ruuvia, joilla kontaktorin muuntaja on kiinnitetty asennuslevyyn.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.3.5 Vaihtovirtakondensaattorit ja RFI-suodatinyksikön asennuslevy

1. Irrota 3 (13 mm:n) liitinmutteria AC-tulokontaktorin yläosasta.
2. Irrota 13 mm:n mutteri kokoojakiskon jatkoista uloimmista kondensaattoririvin kokoojakiskoista.
3. Irrota 3 (8 mm:n) ruuvia AC-kondensaattoririvin kokoojakiskon jalustoista.
4. Irrota HF-kaapelin liitin RFI-suodattimesta (ei kuvassa).

5. Irrota ylimmät 3 (10 mm:n) mutteria kondensaattoririvin kokoojakiskoista.
6. Huomaa virta-anturin kaapelin paikka: se on kiinnitetty jokaiseen kondensaattorin mutteriin kunnollisen uudelleenasennuksen varmistamiseksi. Irrota 2 (10 mm:n) kondensaattorin liitinmutteria kunkin kondensaattorin yläosasta.
7. Irrota virta-anturin kaapelit liittimistä.
8. Irrota LC-käämin kokoojakiskon mutterit, jotta kokoojakiskot saa irrotettua LC-käämistä.
9. Irrota AC-kondensaattori ja RFI-suodatinyksikön asennuslevy irrottamalla 4 (10 mm:n) mutteria asennuslevyn kulmista.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

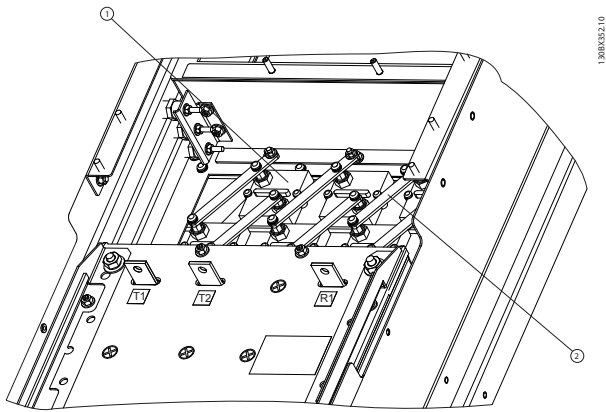
7.3.6 AC-tulokontaktori ja muuntajan asennuslevy

1. Irrota vaihtovirtakondensaattori ja RFI-suodatinyksikön asennuslevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota Molex-kontaktori AC-tulokontaktorin vasemmalta puolelta (ei kuvassa).
3. Irrota kaksi Molex-kontaktoria (eivät kuvassa) kontaktorin muuntajasta, toinen ylhäältä (lähtö) ja toinen alhaalta (tulo).
4. Irrota 3 (13 mm:n) liittimen mutteria AC-tulokontaktorin alaosasta.
5. Irrota virta-anturin johto jokaisesta 3 virta-anturista AC-tulokontaktorin ja muuntajan asennuslevyn takaa (ei kuvassa).
6. Irrota 3 (8 mm:n) mutteri vaimentavan vastuksen kokoojakiskoista (eivät kuvassa).
7. Irrota asennuslevy irrottamalla 4 (10 mm:n) mutteria asennuslevyn kulmista.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

7.3.7 Vaimentavat vastukset ja kondensaattorin virta-anturi CT4-, CT5- ja CT6-yksikkö

1. Irrota vaihtovirtakondensaattori ja RFI-suodatinyksikön asennuslevy ohjeiden mukaan (7.3.4).
2. Irrota AC-tulokontaktori ja muuntajan asennuslevy ohjeiden mukaan (7.3.5).
3. Irrota vaimentavan vastuksen kokoojakiskot irrottamalla 3 ruuvia (T-25).
4. Remove the damping resistors by removing the cross-thread screws on either side of the damping resistor.



Kuva 7.9 Vaimentava vastus

1	Vaimentava vastus	2	Vaimentavan vastuksen kokoojakisko
---	-------------------	---	------------------------------------

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8 E-Frame Sizes Disassembly and Assembly Instructions

8.1 Electrostatic Discharge (ESD)

HUOMIO

Suodattimissa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun ne on kytketty verkkojännitteeseen. Asennuksen purkamista ei pidä yrittää virta kytkettynä. Katkaise virta suodattimelta ja odota ainakin 40 minuuttia, jotta suodattimet kondensaattorit ehtivät purkautua kokonaan. Huoltotöitä saa tehdä ainoastaan pätevä teknikko.

SÄHKÖSTAATTISET PURKAUKSET (ESD)

Monet elektroniset komponentit suodattimen sisällä ovat herkkiä staattiselle sähkölle. Niin alhaiset jännitteet, että niitä ei voi tuntea, nähdä tai kuulla, voivat lyhentää herkkien elektronisten laitteiden käyttöikä, heikentää niiden suorituskykyä tai tuhota ne.

8

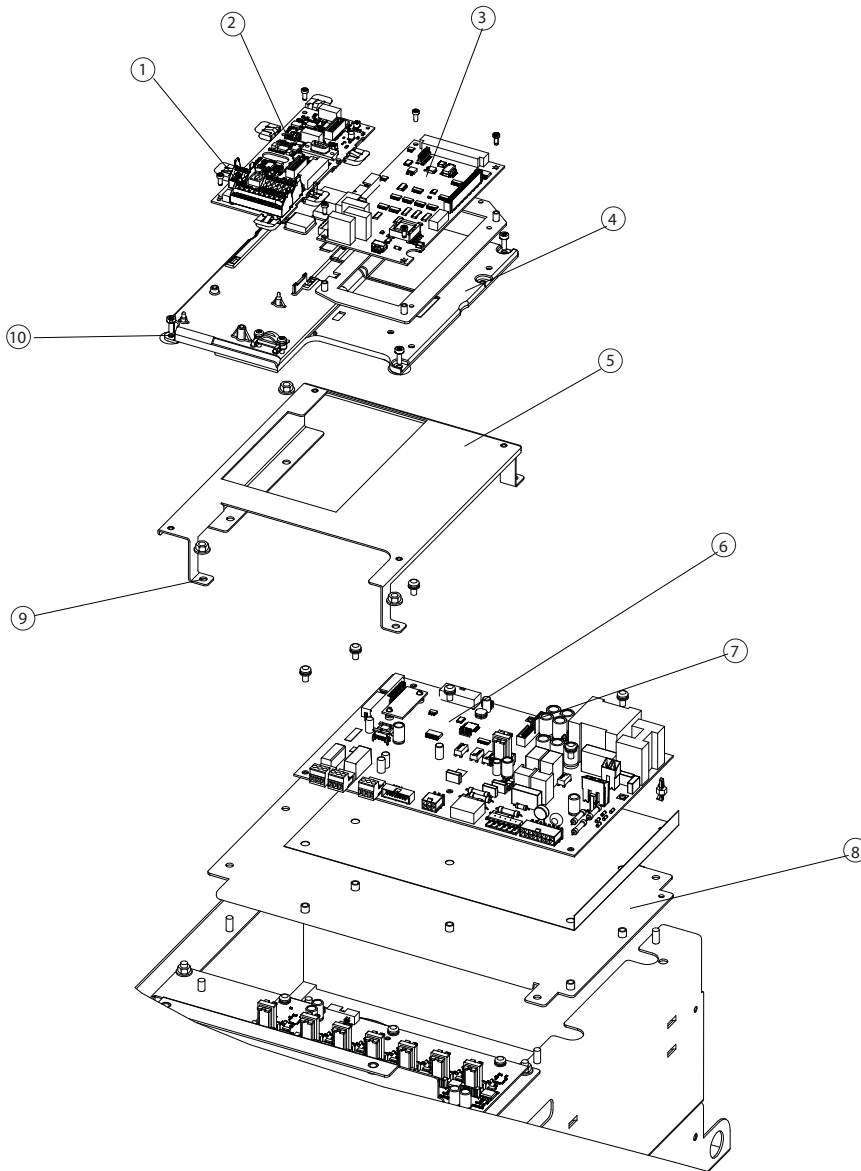
HUOMIO

Käytä asianmukaisia sähköstaattisia purkausmenetelmiä (ESD) herkkien osien vaurioiden välttämiseksi suodatinta huoltaessasi.

HUOMAUTUS!

Kehyskokoja käytetään kaikkialla tässä käyttöohjeessa aina, kun menetelmät tai komponentit ovat erilaisia eri suodattimissa laitteen fyysisestä koosta riippuen. Katso Johdantokapitelin taulukoista E-kehyskokojen määritelmät.

8.2 Aktiivisen puolen ohjeet



8

Kuva 8.1 Ohjauskortti, aktiivinen suodatinkortti ja tehokortin asennus

1	Ohjauskortin liitin	6	Tehokortti
2	Ohjauskortti	7	Tehokortin asennustuki
3	Aktiivinen suodatinkortti (AAF)	8	Ohjauskortin asennuslevy
4	Ohjauskortin asennuslevy	9	Tehokortin asennuslevyn pidikemutteri
5	Ohjauskorttikokoonpanon tukikiinnike	10	Tehokortin asennuslevyn rengaskorvake

8.2.1 Ohjauskortti ja ohjauskortin asennuslevy

1. Avaa etupaneelin ovi.
2. Irrota paikallisohtauspaneelin nauhakaapeli ohjauskortista.

HUOMIO

Verkkovirta (ensisijainen puoli)

Käytä oikosulkuliitintä asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella aina, kun verkkovirran puolella (ensisijaisella puolella) on virta ja AFC-korttia EI ole liitetty ulkoisiin virtamuuntimen liittimiin. Kun teet huoltoa aktiiviseen suodattimeen, käytä oikosulkuliitintä ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella turvallisuuden parantamiseksi. Jos virtamuunninten toissijaista puolta ei oikosuljeta, kun ensisijaisella puolella on virta ja AFC-korttia EI ole kytketty, virtamuunnin voi vaurioitua.

3. Irrota kondensaattorien virtamuuntimen kaapeli AAF-kortin liittimestä MK103.
4. Irrota ulkopuolinen CT-kaapeli AAF-kortin liittimestä MK101 tai MK108.
5. Irrota nauhakaapelit FC100:sta ja AF-kortin liittimestä MK100.
6. Irrota ohjauskortin liittimet.
7. Irrota 4 ruuvia (T-20), joilla ohjauskortin asennuslevy on kiinnitetty ohjausyksikön kiinnikkeeseen.
8. Irrota ohjauskortin asennuslevy.

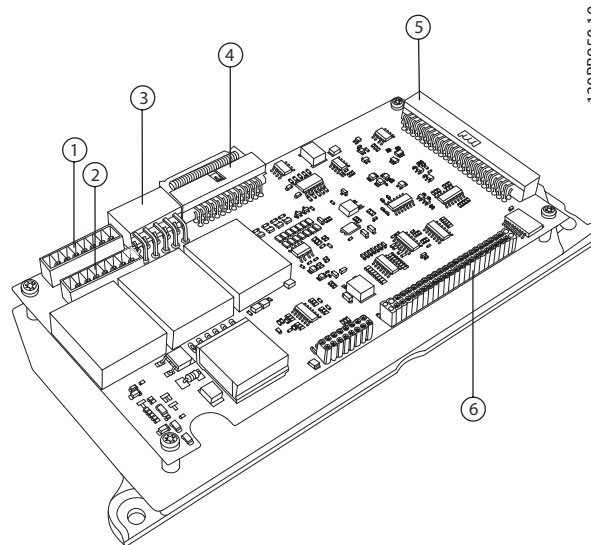
Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.2.2 Ohjauskokoonpanon tukikiinnike

1. Irrota ohjauskortin asennuslevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota 5 asennusmutteria (10 mm).
3. Irrota ohjauskokoonpanon tukikiinnike.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.2.3 Aktiivinen suodatinkortti



130BB950.10

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

HUOMIO

Verkkovirta (ensisijainen puoli)

Käytä oikosulkuliitintä asiakkaan hankkimien ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella aina, kun verkkovirran puolella (ensisijaisella puolella) on virta ja AFC-korttia EI ole liitetty ulkoisiin virtamuuntimen liittimiin. Kun teet huoltoa aktiiviseen suodattimeen, käytä oikosulkuliitintä ulkoisten virtamuunninten toissijaisella puolella turvallisuuden parantamiseksi. Jos virtamuunninten toissijaista puolta ei oikosuljeta, kun ensisijaisella puolella on virta ja AFC-korttia EI ole kytketty, virtamuunnin voi vaurioitua.

1. Huomaa, onko kaapeli liitetty uudelleenasennusta varten MK101:een (5 A) vai MK108:aan (1 A).
2. Irrota pistokkeet MK100, MK103, MK107, FK100 ja MK101 (5 A) tai MK108 (1 A) AAF-kortista.
3. Irrota AAF-kortti irrottamalla 4 asennusruuvia (T-10).

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kohdasta *Taulukko 1.7* kiristysmomenttiarvot.

8.2.4 Tehokortti

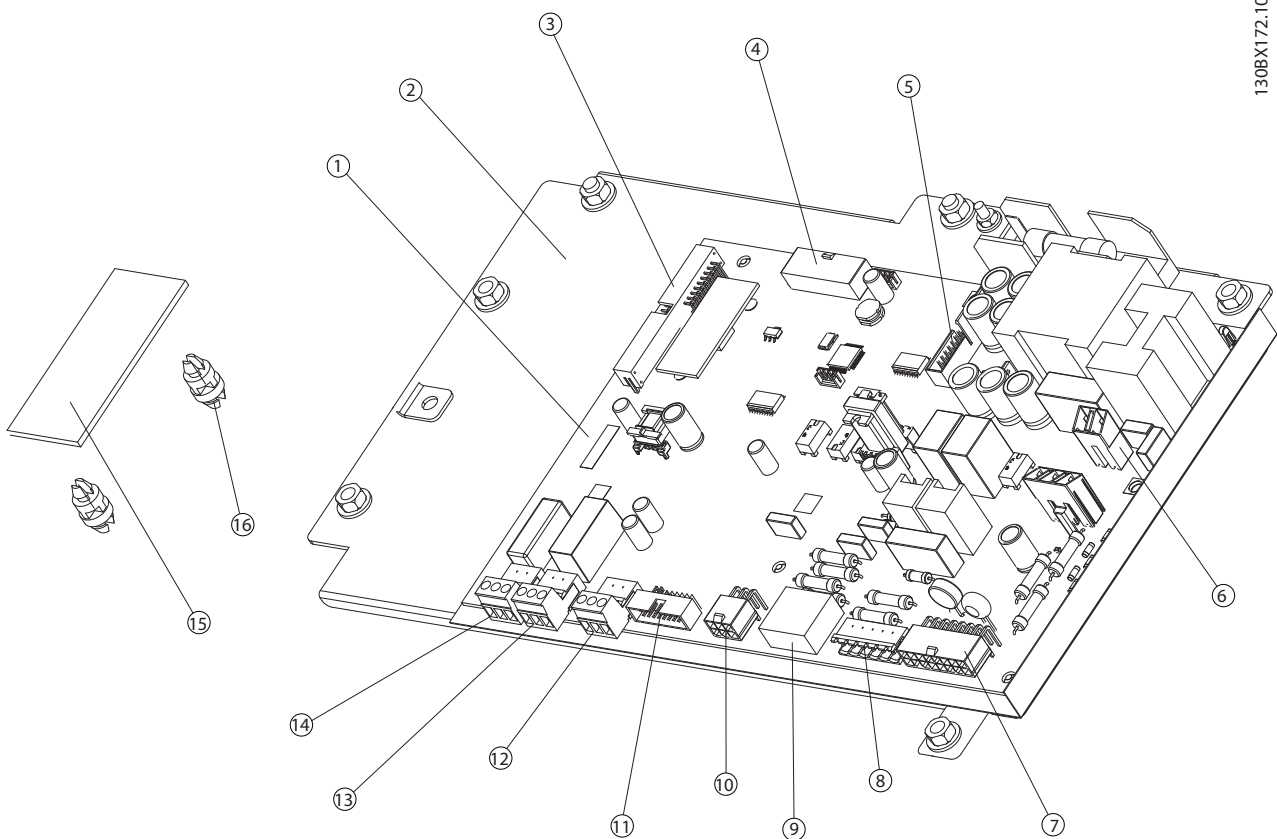
Tehokortin voi jättää kiinni tehokortin asennuslevyyn, jos tehokortin asennuslevy on irrotettava.

1. Irrota ohjauskokoonpanon tukikiinnike ohjeiden mukaan.
2. Irrota tehokortin liittimet MK102, MK103, MK105, MK106, MK107, MK109, MK110, FK100 ja FK101.
3. Irrota 7 asennusruuvia (T-25) tehokortista.
4. Irrota tehokortti muovisesta jalustasta, joka on tehokortin oikeassa yläkulmassa.
5. Irrota nykyinen skaalaus kortti tehokortista painamalla jalustojen kiinnityssinkilöitä. SÄILYTÄ TÄMÄ SKAALAUSSKORTTI MAHDOLLISEN VARATE-

HOKORTIN MYÖHEMPÄÄ UDELLEENASENNUSTA VARTEN. Tämän nimenomaisen suodattimen kanssa toimivat skaalaus kortin ohjaussignaali. Skaalaus kortti ei ole varatehokortin osa.

6. Säilytä tehokortin eristys uudelleen asennusta varten.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Kun asennat tehokorttia, varmista, että eristyslevy asennetaan tehokortin taakse. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta Taulukko 1.7.



130BX172.10

Kuva 8.2 Tehokortin liittimet ja skaalaus kortti

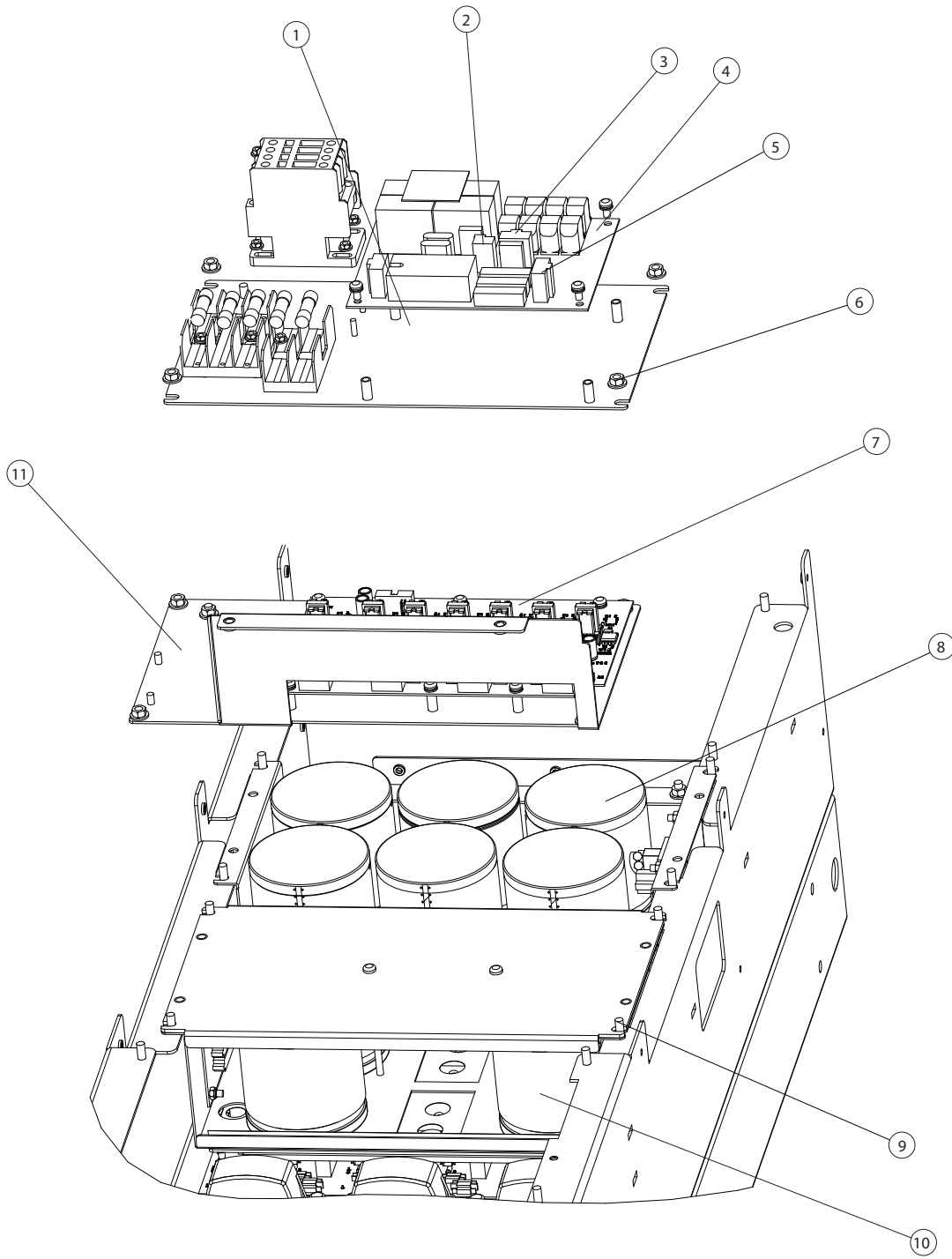
1	Tehokortti PCA3	9	MK106
2	Asennuslevy	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	MK112 liittimet 4,5,6
6	MK105	14	MK112 liittimet 1,2,3
7	MK107	15	Virran skaalaus kortti PCA4
8	FK103	16	Virran skaalaus kortin teline

8.2.5 Tehokortin asennuslevy

1. Irrota ohjausyksikön kiinnike ohjeiden mukaan.
2. Tehokortin asennuslevyn voi haluttaessa irrottaa tehokortti yhä asennettuna. Jos tehokortti on irrotettava, irrota se tehokorttia käsittelevien ohjeiden mukaan.
3. Jos haluat irrottaa tehokortin asennuslevyn tehokortti paikallaan, irrota liittimet MK102, MK105, MK107, MK109 ja MK112.
4. Irrota mutteri (7 mm), jolla MK102-rengaskorvake on kiinni tehokortin asennuslevyssä.

5. Irrota 2 mutteria (10 mm) tehokortin asennuslevyn oikealta puolelta. (Kaksi mutteria, joilla ohjausyksikön kiinnike on kiinnitetty, varmistavat myös tehokortin kiinnikkeen vasemman puolen.)
6. Irrota tehokortin asennuslevy.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Kytken-
täyksikön rengaskorvike, jolla tehokortin liitin MK102 on
kiinni oikeanpuoleisessa asennustuessa tehokortin
asennuslevyn päällä. Katso kohdasta *Taulukko 1.7* kiristys-
momenttiarvot.



Kuva 8.3 Pehmeän latauksen kortti, yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortti, tasavirtakondensaattoririt

1	Pehmeän latauksen kortin asennuslevy	7	IGBT-yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortti
2	MK4	8	Ylempi tasavirtakondensaattoririvi
3	MK3	9	Alemman tasavirtakondensaattoririvin pidikemutteri
4	Pehmeän latauksen kortti	10	Alempi tasavirtakondensaattoririvi
5	MK1	11	Alemman tasavirtakondensaattoririvin asennuslevy
6	Asennuslevyn pidikemutteri		

8.2.6 Pehmeän latauksen kortti

1. Irrota MK1, MK3 ja MK4
2. Irrota 4 ruuvia (T-25) jalustoista.
3. Irrota pehmeän latauksen korttiyksikkö.

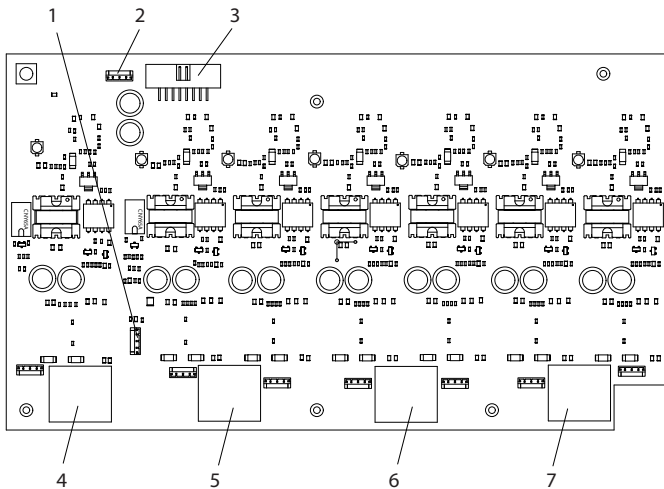
Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.2.7 Yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti

Huomaa, että yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortin voi jättää kiinni, jos kondensaattoririvi irrotetaan.

1. Irrota kaapelit liittimistä yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortissa MK101, MK102, MK103, MK104, MK106, ja jos laitteessa on RFI-optio, MK101.
2. Irrota yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti irrottamalla 6 asennusruuvia (T-25) jalustoista.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.



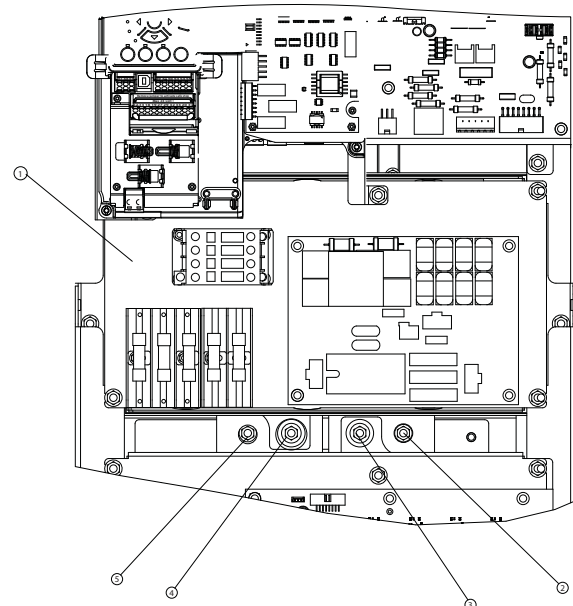
Kuva 8.4 Yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortti

1	MK100	5	MK102 (U)
2	MK101 (RFI-suodatin)	6	MK103 (V)
3	MK106	7	MK104 (W)
4	MK105 (ei käytössä)		

8.2.8 Tasavirtakondensaattoririvit

8.2.8.1 Ylemmän tasavirtakondensaattoririvin kokoonpano

1. Irrota ohjauskortin tukikiinnike ohjeiden mukaan.
2. Kondensaattoririvin yhteys tasavirtaväylän palkkeihin näkyy upotettuna ylemmän ja alemman kondensaattoririvin välissä. Irrota 2 mutteria (10 mm) tasavirtakoojakiskojen vasemmalta puolelta. Tarvitaan vähintään 100 mm:n jatko.
3. Irrota pehmeän latauksen asennuslevy ohjeiden mukaan.
4. Huomaa, että kondensaattoririvin asennuslevy painaa noin 9 kg. Irrota kondensaattoririvi vetämällä se irti tuista.



Kuva 8.5 Tasavirtakondensaattoririvin käyttö

1	Pehmeän latauksen kortin asennuslevy	4	Ylemmän tasavirtaväylän liitin
2	Alemman tasavirtaväylän liitin	5	Ylemmän tasavirtaväylän liitin
3	Alemman tasavirtaväylän liitin		

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.2.8.2 Alemman tasavirtakondensaattoririvin kokoonpano

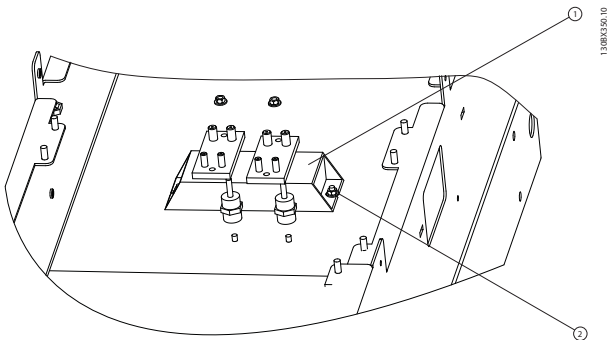
Huomaa, että IGBT-yhdyskäytävän taajuusmuuttaja voidaan jättää kiinni kondensaattoririvin suojailevyyn.

1. Kondensaattoririvin yhteys tasavirtaväylän palkkeihin näkyy upotettuna ylemmän ja alemman kondensaattoririvin välissä. Irrota 2 mutteria (10 mm) tasavirtakokoojakiskoista äärioikealta. Tarvitaan vähintään 100 mm:n jatko.
2. Irrota MK100, MK102, MK103, MK104 ja MK106 yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortista. Poista myös MK101 laitteista, joissa on RFI-suodatin.
3. Irrota kondensaattoririvin suojailevy irrottamalla 4 (10 mm:n) mutteria.
4. Huomaa, että kondensaattoririvi painaa noin 9 kg. Irrota kondensaattoririvi vetämällä se irti asennustuista.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7.*

8.2.9 Pehmeän latauksen vastus

1. Irrota ylempi kondensaattoririvi ohjeiden mukaan.
2. Irrota MK4 pehmeän latauksen kortista (ei kuvassa).
3. Irrota pehmeän latauksen vastaus irrottamalla 2 (8 mm:n) mutteria.



Kuva 8.6 Pehmeän latauksen vastus

1	Pehmeän latauksen vastus	2	Pehmeän latauksen vastuksen pidikemutteri
---	--------------------------	---	---

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7.*

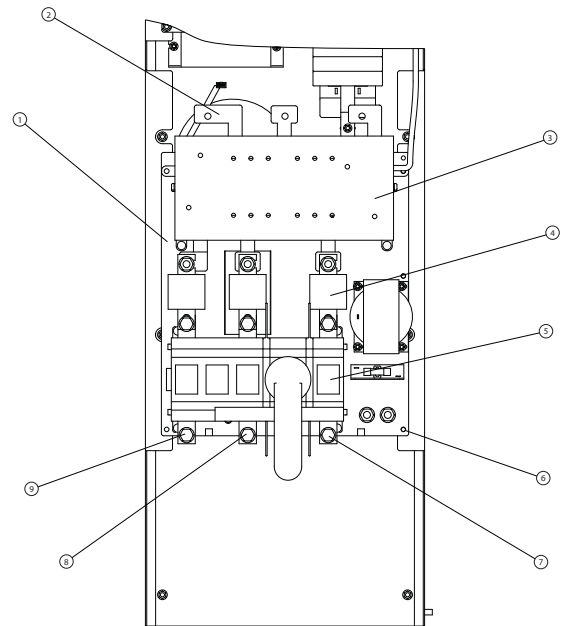
8.2.10 Tuloliittimen asennuslevy

HUOMIO

Kahden hengen hissi

Tuloliittimen asennuslevy optiot asennettuina painaa yli 35 kg. Kokoonpanon poistamiseen tarvitaan apua. Jos kokoonpanon poistamisessa ei ole apulaista, seurauksena voi olla loukkaantuminen.

1. Irrota verkkovirran tulojohdot liittimistä L1, L2, L3 ja maaliittimestä.
2. Poista 3 ristikokoojakiskoja tuloliittimen ja tuloinduktorin välistä. (Nämä ovat valinnaisen RFI-suodattimen yläpuolella, jos RFI-suodatin on käytössä.) Irrota 3 mutteria (17 mm) (ei kuvassa), 3 ruuvia (T-40) ja 13 mm:n mutterit laitteen passiiviselta puolelta.
3. Irrota tuloliittimen asennuslevy irrottamalla 8 (10 mm:n) pidikemutteria levystä.



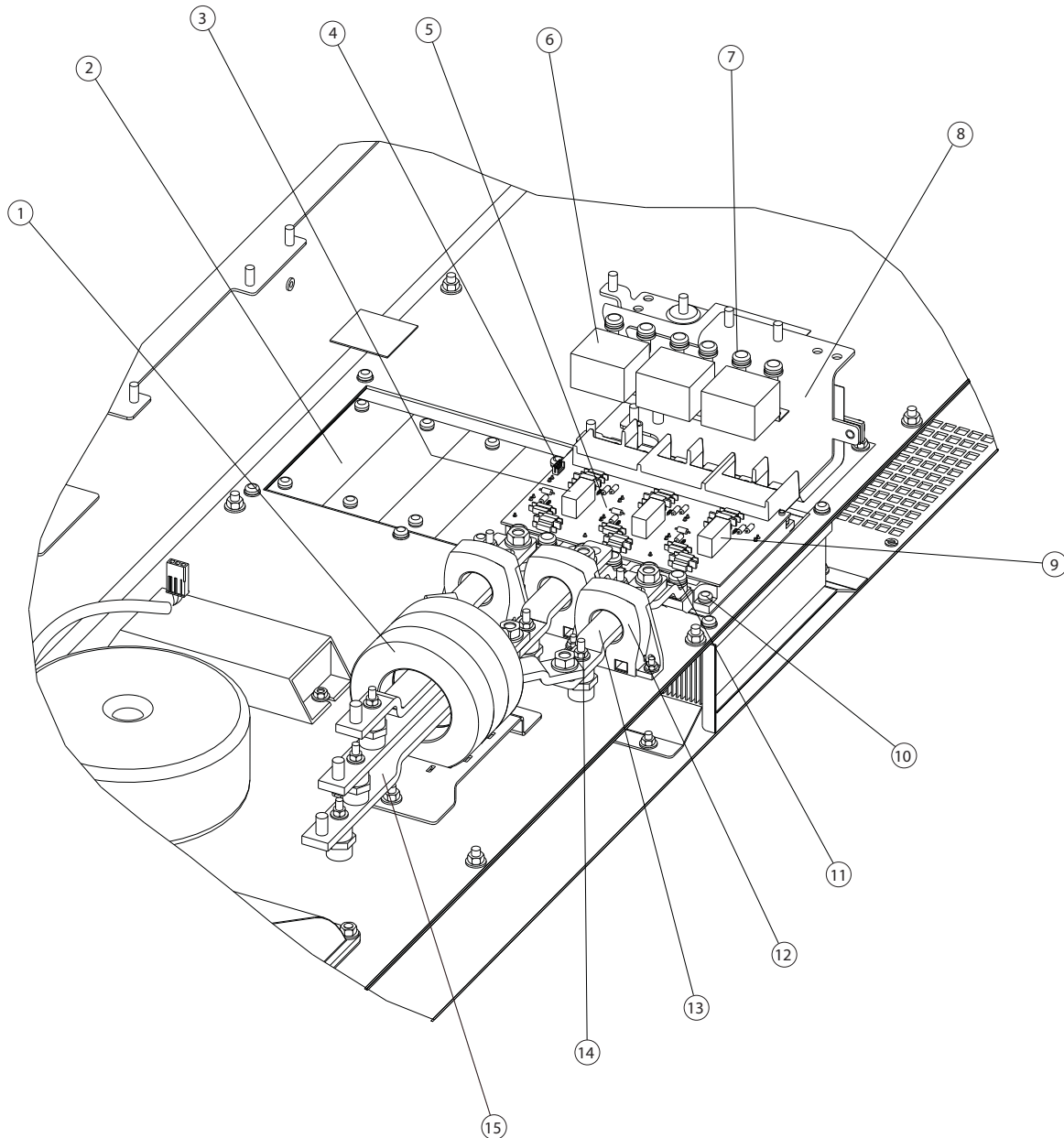
Kuva 8.7 Tuloliittimen asennuslevy

1	Tuloliittimen asennuslevy	6	Tuloliittimen asennuslevyn pidikeruuvi
2	Ristikokoojakiskon liitin	7	L3
3	RFI-suodattimen suojailevy (valinnainen)	8	L2
4	Verkkovirtakatkaisimen sulake (valinnainen)	9	L1
5	Verkkovirtakatkaisin (valinnainen)		

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7.*

8.2.11 IGBT-moduulit

1. Irrota kondensaattoririvit ohjeiden mukaan.
2. Huomioi uudelleenasennuksessa IGBT-signaalijohdot, jotka on kytketty yhdyskäytävän taajuusmuuttajakortin liitinten MK100 (lämpötila-anturi), MK102 (U), MK103 (V) ja MK104 (W) sekä IGBT-moduulien välille. Irrota johdot IGBT-moduulien liittimistä.
3. Irrota 12 (T-25) pidikeruuvia (6 jokaisessa moduulissa) IGBT-moduulien yläosasta. Nämä ruuvit kiinnittävät myös vaimennuskondensaattorit IGBT-moduuleihin. Irrota vaimennuskondensaattorit.
4. Irrota 4 (10 mm:n) pidikemutteria IGBT-moduulien kokoojakiskoyksikön yläosasta.
5. Irrota IGBT-kokoojakiskoyksikkö.
6. Irrota IGBT-moduulin alaosa 12 (T-25) pidikeruuvia (4 kaikissa IGBT-välimoduulin lähtökokoojakiskoissa U, V ja W) saadaksesi IGBT-moduulit irti.
7. Löysää pidikemutteri (8 mm) 3 IGBT-välimoduulin lähtökokoojakiskosta, jotta IGBT-moduuleja pääsee käyttämään.
8. Huomaa, että 8 ylintä pidikeruuvia peittää Mylar-suojus. Varo huolellisesti vaurioittamasta suojusta. Irrota 3 IGBT-moduulia irrottamalla 16 (T-25) ruuvia (8 jokaisessa moduulissa) ja liu'uttamalla moduulit irti kokoojakiskojen alta.
9. Puhdista jäähdytysrivin pinta miedolla liuottimella tai alkoholiliuoksella.



130BX342.10

1	Toroidi	9	MK300
2	Jäähdytysriipa	10	IGBT-asennusruuvi (T-20)
3	MK300	11	Alaliittimen asennusruuvi
4	MK100	12	Virta-anturi
5	IGBT-moduulikokoonpano	13	Virta-anturin kokoojakisko
6	Vaimennuskondensaattori	14	Virta-anturin kokoojakiskon jalusta
7	Yläliittimen asennusruuvi	15	Toroidikokoonpanon kokoojakiskon jalusta
8	Tasavirtaväyläkokoonpano		

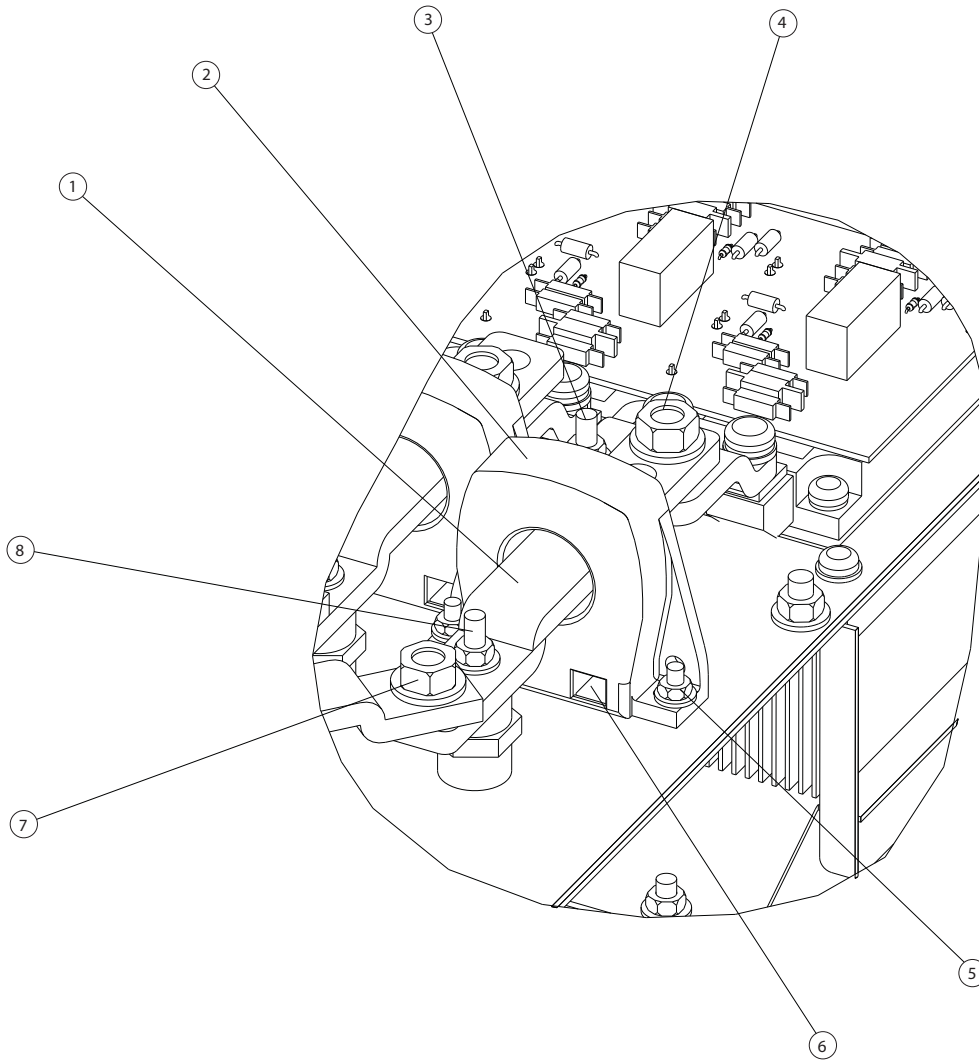
Uudelleenasennus

1. Asenna IGBT-moduuli varapakkauksen mukana tulleiden ohjeiden mukaan. Huomaa, että pakkauksessa kuvattuja kiristyskuvioita ja momenttiarvoja on noudatettava.
2. Asenna loput osat päinvastaisessa järjestyksessä kuin irrotit ne.

Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.2.12 IGBT-virta-anturit CT1, CT2 ja CT3

1. Irrota tuloliittimen asennuslevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota alempi kondensaattoririvi ohjeiden mukaan.
3. Irrota IGBT-moduulin alaosasta 4 ruuvia (T-25), joilla IGBT-välikokoojakiskot ovat kiinni IGBT-moduulissa.
4. Irrota IGBT-välikokoojakiskon toisesta päästä pidikeruuvi (T-40) (ei kuvassa).
5. Irrota jalustan mutteri (8 mm) IGBT-välikokoojakiskosta.
6. Irrota virta-anturin johto (ei kuvassa).
7. Irrota virta-anturi irrottamalla mutteri (7 mm), yksi virta-anturin kummaltakin puolelta.



130BX343.10

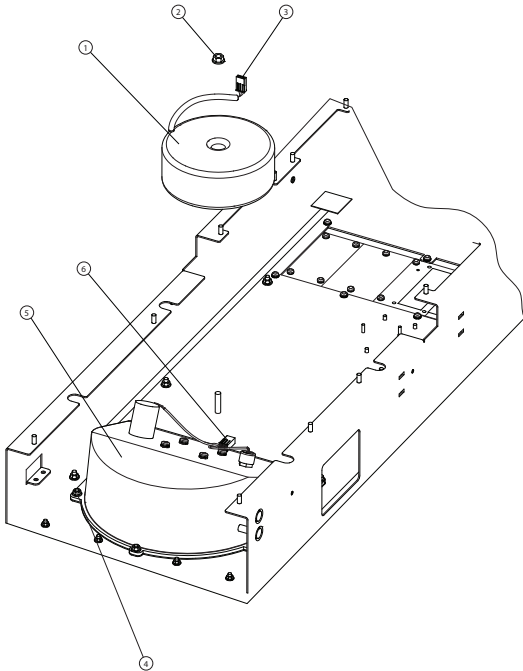
8

1	Virta-anturin kokoojakisko	5	Virta-anturin asennusmutteri
2	Virta-anturi	6	Virta-anturin johdon liitin (ei kuvassa)
3	Ylemmän virta-anturin kokoojakiskon jalusta	7	Alemman virta-anturin kokoojakiskon asennusmutteri
4	Ylemmän virta-anturin kokoojakiskon asennusmutteri	8	Alemman virta-anturin kokoojakiskon jalusta

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.2.13 Puhaltimen muuntaja

1. Irrota tuloliittimen asennuslevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota avoin liitin puhaltimen muuntajasta.
3. Irrota puhaltimen muuntaja poistamalla mutteri (13 mm) puhaltimen muuntajan keskeltä.



13080347.10

Kuva 8.8 Puhaltimen muuntaja ja jäähdytysrivan puhallinyksikkö

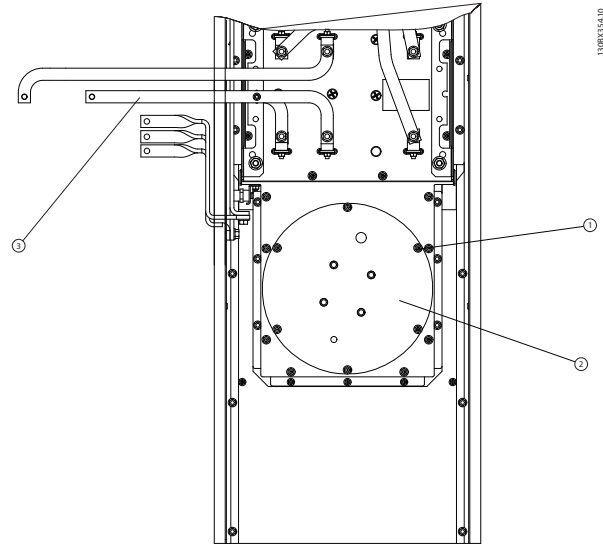
1	Puhaltimen muuntaja	4	Jäähdytysrivan puhallinyksikön pidikemutteri
2	Puhaltimen muuntajan pidikemutteri	5	Jäähdytysrivan puhallinyksikkö
3	Puhaltimen muuntajan Molex-liitin	6	Jäähdytysrivan puhaltimen Molex-liitin

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.3 Passiivisen puolen ohjeet

8.3.1 Puhallin

1. Irrota Molex-liitin puhallinyksikön alaosa (ei kuvassa).
2. Irrota puhallinyksikkö irrottamalla 6 (10 mm:n) mutteria.

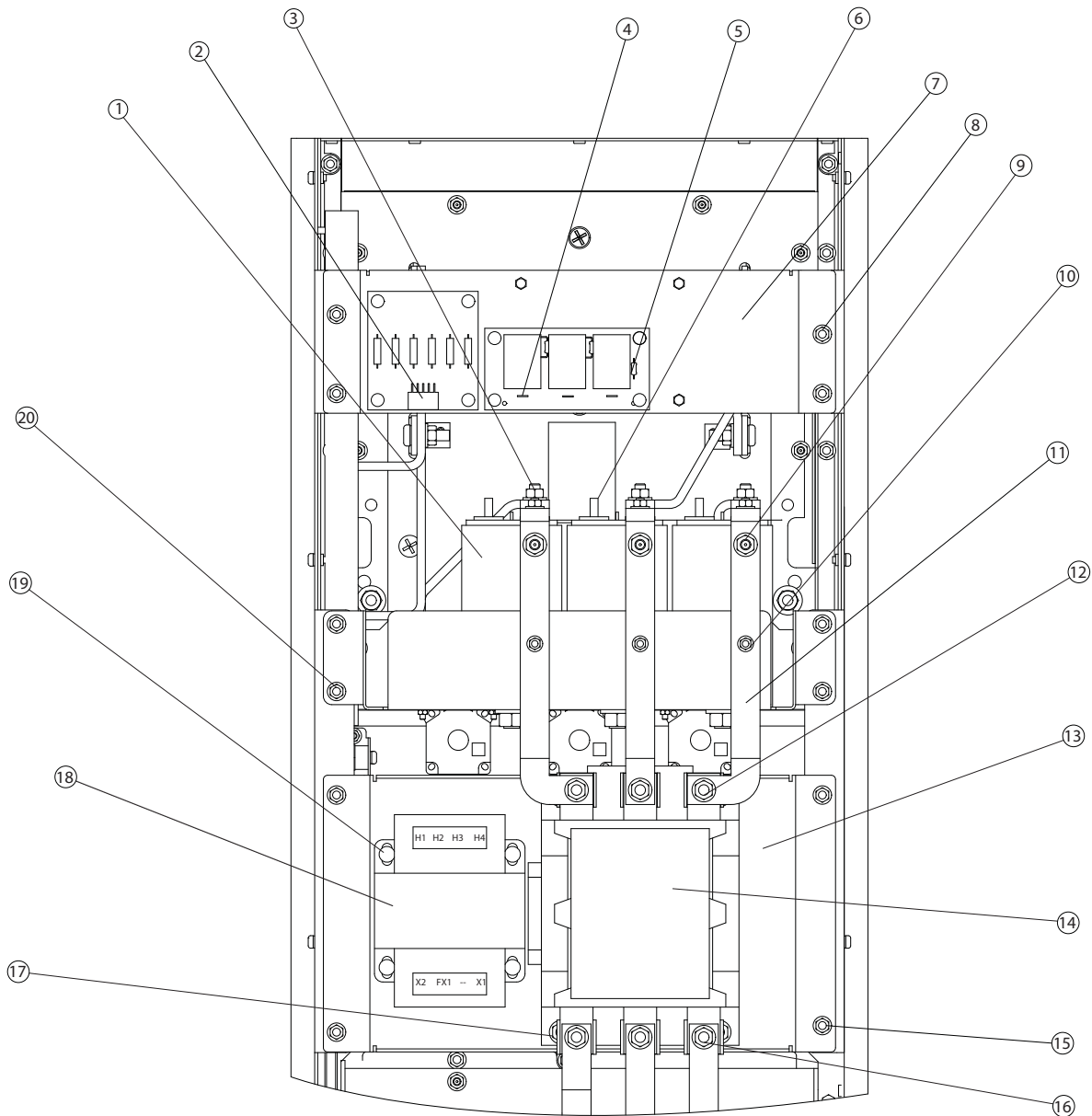


13080354.10

Kuva 8.9 Jäähdytysrivan puhallinyksikkö

1	Jäähdytysrivan puhallinyksikkö	2	Jäähdytysrivan puhallinyksikön pidikemutteri
3	Ristikoojakiskot		

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.



130BX349.10

8

Kuva 8.10 AC-tulokontaktori, muuntaja, asennuslevy, vaihtovirtakondensaattoririvi ja RFI-suodatinlevy

1	Kondensaattori	11	Kondensaattoritulon kokoojakisko
2	MK100	12	AC-tulokontaktorin liitin (ylempi)
3	AC-tulokontaktorin kokoojakisko (ylempi)	13	AC-tulokontaktori ja muuntajan asennuslevy
4	RFI-kaapelin kiinnitys	14	AC-tulokontaktori
5	PCA14	15	AC-tulokontaktori ja muuntajan asennuslevyn asennusmutteri (10 mm)
6	Vasemman kondensaattorin liitin	16	AC-tulokontaktorin liitin (alempi)
7	RFI-suodatinlevy	17	Kontaktorin asennusmutteri (vaatii jatkon)
8	RFI-suodatinlevyn asennusmutteri	18	Kontaktorin muuntaja
9	Ylemmän kondensaattoritulon kokoojakiskon	19	Kontaktorin muuntajan asennusruuvi (T-40)
10	Tulokondensaattoririvin kokoojakiskon jalusta	20	Vaihtovirtakondensaattoririvin pidikemutteri (10 mm)

8.3.2 AC-tulokontaktori

1. Huomaa uudelleenasennusta varten kuhunkin kokoojakiskoon kiinnitetyn sulakkeen johdon väri.
2. Irrota 3 (13 mm:n) liittimen mutteria AC-tulokontaktorin alaosasta.
3. Irrota sulakejohdot (eivät kuvassa).
4. Irrota (13 mm:n) liittimen mutterit AC-tulokontaktorin yläosasta.
5. Irrota mutterit (8 mm) kokoojakiskon jalustoista.
6. Löysää mutterit kondensaattorin kokoojakiskon yläosasta.
7. Irrota Molex-liitin AC-tulokontaktorin vasemmalta puolelta (ei kuvassa).
8. Käytä jatkoa ylätäkäksi 4 (13 mm:n) kontaktorin asennusmutteriin ja irrottaaksesi AC-tulokontaktorin.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.3.3 Kontaktorin muuntaja

1. Irrota 2 Molex-kontaktoria (eivät kuvassa) kontaktorin muuntajasta, toinen ylhäältä (lähtö), toinen alhaalta (tulo).
2. Irrota kontaktorin muuntaja irrottamalla 4 (T40) ruuvia, joilla kontaktorin muuntaja on kiinni asennuslevystä.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.3.4 RFI-suodatinlevy

1. Irrota johdot liittimestä MK100 ja punainen, valkoinen ja musta johto (ei kuvassa) PCA14:stä.
2. Irrota 4 (10 mm:n) liittimen mutteri RFI-suodatinlevystä.
3. Vapauta levy päästäkseen käsiksi MK1:n johtoihin ja punaisiin, valkoisiin ja mustiin johtoihin (eivät kuvassa) levyn takana. Irrota jokainen johto.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.3.5 Vaihtovirtakondensaattoririvi

1. Irrota RFI-suodatinlevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota 3 (13 mm:n) mutteria AC-tulokontaktorin yläosasta.
3. Irrota 3 (13 mm:n) mutteria jokaisen vaihtovirtakondensaattoritulon kokoojakiskon yläosasta.

4. Huomaa kuhunkin kondensaattoririvin liittimeen kiinnitettyjen johtojen paikka asianmukaisen uudelleenasennuksen varmistamiseksi (ei kuvassa). Irrota 3 (10 mm:n) mutteria kunkin kondensaattorin vasemmasta liittimestä.
5. Huomaa, että kondensaattoririvi painaa noin 9 kg. Irrota kondensaattoririvi irrottamalla 4 (10 mm:n) mutteria vaihtovirtakondensaattorin asennuslevystä.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.3.6 AC-tulokontaktori ja muuntajan asennuslevy

HUOMIO

Painava osa

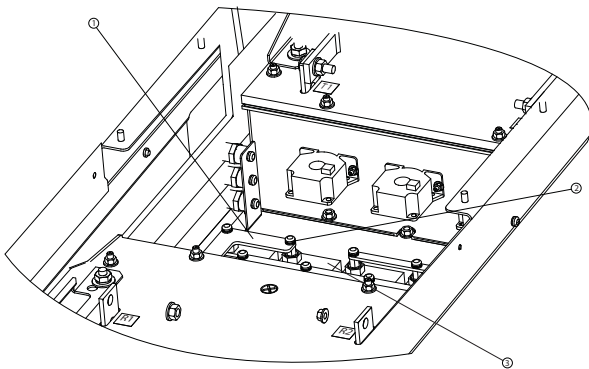
AC-tulokontaktorin ja muuntajan asennuslevy painaa noin 18 kg. Jos sen käsittelyssä ei noudateta asianmukaisia varotoimia, seurauksena voi olla loukkaantuminen

1. Irrota 3 (13 mm:n) mutteria AC-tulokontaktorin yläosasta.
2. Irrota 3 (13 mm:n) mutteria vaihtovirtakondensaattoritulon kokoojakiskoista.
3. Irrota 3 (T-20) jalustan ruuvia vaihtovirtakondensaattoritulon kokoojakiskoista ja irrota kokoojakiskot.
4. Irrota Molex-liitin AC-tulokontaktorin vasemmalta puolelta (ei kuvassa).
5. Irrota 2 Molex-kontaktoria kontaktorin muuntajasta, toinen ylhäältä (lähtö), toinen alhaalta (tulo) (ei kuvassa).
6. Huomaa, että AC-tulokontaktorin ja muuntajan asennuslevy painaa noin 18 kg. Irrota AC-tulokontaktorin ja muuntajan asennuslevy irrottamalla 4 (10 mm:n) mutteria levyn reunoista.

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

8.3.7 Vaimentavat vastukset ja kondensaattorin virta-anturit CT4, CT5 ja CT6

1. Irrota AC-tulokontaktorin ja muuntajan asennuslevy ohjeiden mukaan.
2. Irrota vaihtovirtakondensaattoririvi ohjeiden mukaan.
3. Irrota RFI-suodatinlevy ohjeiden mukaan.
4. Irrota AC-tulokontaktorin ja muuntajan asennuslevy ohjeiden mukaan.
5. Irrota vaimentavan vastuksen kokoojakiskot irrottamalla 3 ruuvia (T-25).
6. Remove the damping resistors by removing the cross-thread screws on either side of the damping resistor.



Kuva 8.11 Vaimentava vastus

1	Vaimentavan vastuksen kokoojakisko	2	Vaimentavan vastuksen pidike-mutteri (T-25)
3	Vaimentava vastus		

Asenna uudelleen päinvastaisessa järjestyksessä. Katso kiristysmomenttiarvot kohdasta *Taulukko 1.7*.

9 Special Test Equipment

9.1 Test Equipment

Test tools have been developed to aid in troubleshooting these products. It is highly recommended for repair and servicing this equipment that these tools be available to the technician. Without them, some troubleshooting procedures described in this manual cannot be carried out. Although some test points can be found inside the filter to probe for similar signals, the test tools provide a safe and sure location for making necessary measurements. Test equipment described in this section is available from Danfoss.

⚠️HUOMIO

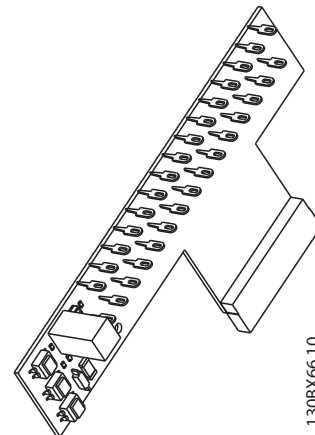
Using the test cable allows powering the filter without having to charge DC bus capacitors. Main input power is required and all devices and power supplies connected to mains are energised at rated voltage. Use extreme caution when conducting tests on a powered filter. Contact with powered components could result in electrical shock and personal injury.

9.1.1 Signaalitestilevy (p/n 176F8437)

Signaalitestilevyn avulla saa käyttöön erilaisia signaaleja, joista voi olla hyötyä suodattimen vianmäärityksessä.

Signaalitestilevy kytetään tehokortin liittimeen MK104. Signaalitestilevyn pisteitä voi tarkkailla DC-väylä käytössä tai pois käytöstä. Joissakin tapauksissa suodatin vaatii DC-väylän käyttöönoton ja kuorman käyttöä joidenkin testisignaalien vahvistamiseksi.

Seuraavassa kuvataan signaalitestilevyllä käytettävissä olevat signaalit. Tämän käyttöohjeen jaksossa 6 kuvataan, milloin nämä testit olisivat tarpeen ja millainen signaalin tulisi olla määrättyssä testikohdassa.

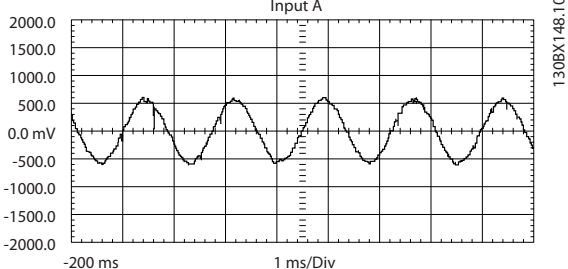
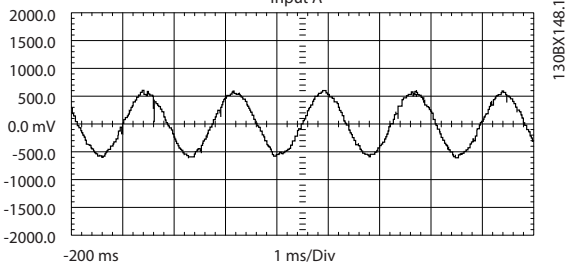
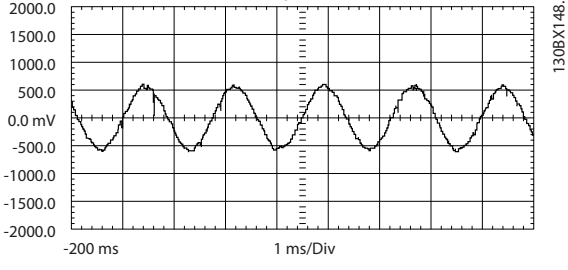


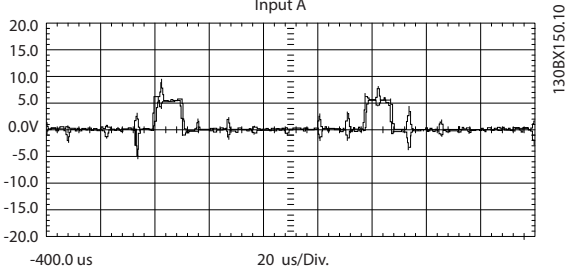
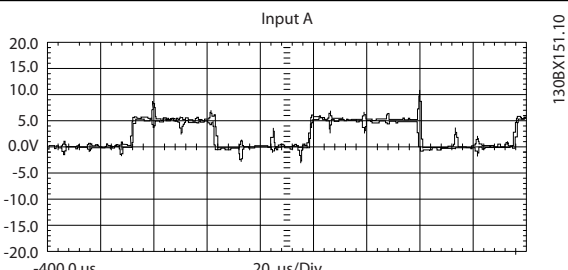
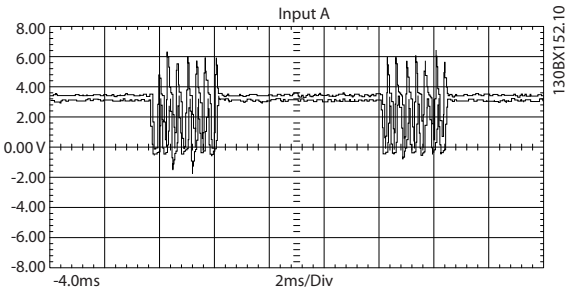
Kuva 9.1 Signaalitestilevy

9.1.2 Signal Test Board Pin Outs: Description and Voltage Levels

The tables on the following pages list the pins located on the signal test board. For each pin, its function, description, and voltage levels are provided. Details on performing tests using the test fixture are provided in Section 6 of this manual. Other than power supply measurements, most of the signals being measured are made up of waveforms.

Although in some cases, a digital voltmeter can be used to verify the presence of such signals, it cannot be relied upon to verify that the waveform is correct. An oscilloscope is the instrument preferred. However, when similar signals are being measured at multiple points, a digital voltmeter can be used with some degree of confidence. By comparing several signals to each other, such as gate drive signals, and obtaining similar readings, it can be concluded each of the waveforms match one another and are therefore correct. Values are provided for using a digital voltmeter for testing as well.

Pin No.	Schematic Acronym	Function	Description	Reading Using a Digital Voltmeter
1	IU1	Current sensed, U phase, not conditioned	 <p>Approx 400 mv RMS @100% load</p>	.937 VACpeak @ 165% of CT current rating. AC waveform @ output frequency of the filter.
2	IV1	Current sensed, V phase, not conditioned	 <p>Approx 400 mv RMS @100% load</p>	.937 VACpeak @ 165% of CT current rating. AC waveform @ output frequency of the filter.
3	IW1	Current sensed, W phase, not conditioned	 <p>Approx 400 mv RMS @100% load</p>	.937 VACpeak @ 165% of CT current rating. AC waveform @ output frequency of the filter.
4	COMMON	Logic common	This common is for all signals.	
5	AMBT	Ambient temp.	Used to control FAN high and low fan speeds.	1 VDC approximately equal to 25C
6	FANO	Control Card signal	Signal from the control card to turn the fans on and off.	0 VDC – ON command 5 VDC – OFF command
7	INRUSH	Control Card signal	Signal from the control card to start gating the SCR front end	3.3 VDC – SCRs disabled 0 VDC – SCRs enabled
8	RL1	Control Card signal	Signal from Control Card to provide status of Relay 01	0 VDC – Relay active 0.7 VDC – inactive
9		Not used		
10		Not used		
11	VPOS	+18 VDC regulated supply +16.5 to 19.5 VDC	The red LED indicates voltage is present between VPOS and VNEG terminals.	+18 VDC regulated supply +16.5 to 19.5 VDC
12	VNEG	-18 VDC regulated supply -16.5 to 19.5 VDC	The red LED indicates voltage is present between VPOS and VNEG terminals.	-18 VDC regulated supply -16.5 to 19.5 VDC

Pin No.	Schematic Acronym	Function	Description	Reading Using a Digital Voltmeter
13	DBGATE	Brake IGBT gate pulse train	 <p>Varies w/ brake duty cycle</p>	Voltage drops to zero when brake is turned off. Voltage increases to 4.04 VDC as brake duty cycle reaches max.
14	BRT_ON	Brake IGBT 5V logic level signal.	 <p>Varies w/ brake duty cycle</p>	5.10 VDC level with the brake turned off. Voltage decreases to zero as brake duty cycle reaches max.
15		Not used		
16	FAN_TEST	Control signal for fans	Indicates Fan Test switch is activated to force the fans on high	+5VDC – disabled 0VDC – fans on high
17	FAN_ON	Pulse train to gate SCR's for fan voltage control. In sync with line freq.	 <p>7 trigger pulses at 3Khz</p>	5VDC - fans off
18	HI_LOW	Control signal from Power Card	Signal to switch fan speeds between high and low	+5VDC = fans on high, Otherwise, 0VDC.
19	SCR_DISABLE	Control signal for SCR front end	Indicates SCR front end is enabled or disabled.	0.6 to 0.8 VDC – SCRs enabled 0VDC – SCR disabled
20	INV_DISABLE	Control signal from Power Card	Disables IGBT gate voltages	5VDC – inverter disabled 0VDC – inverter enabled
21		Not used		
22	UINVE_X	Bus Voltage scaled down	Signal proportional to UDC	OV switch must be off - 1 VDC = 450 VDC [T4/T5] - 1 VDC = 610 VDC [T7]
23	VDD	+24 VDC power supply	Yellow LED indicates voltage is present.	+24 VDC regulated supply +23 to 25 VDC

Pin No.	Schematic Acronym	Function	Description	Reading Using a Digital Voltmeter
24	VCC	+5.0 VDC regulated supply. +4.75-5.25 VDC	The green LED indicates voltage is present.	+5.0 VDC regulated supply +4.75 to 5.25 VDC
25	GUP_T	IGBT gate signal, buffered, U phase, positive. Signal originates on Control Card.	<p>2v/div 100us/div Run@10Hz</p>	2.2–2.5 VDC Equal on all phases TP25-TP30
26	GUN_T	IGBT gate signal, buffered, U phase, negative. Signal originates on Control Card.	<p>2v/div 100us/div Run@10Hz</p>	2.2–2.5 VDC Equal on all phases TP25-TP30
27	GVP_T	IGBT gate signal, buffered, V phase, positive. Signal originates on Control Card.	<p>2v/div 100us/div Run@10Hz</p>	2.2–2.5 VDC Equal on all phases TP25-TP30
28	GVN_T	IGBT gate signal, buffered, V phase, negative. Signal originates on Control Card.	<p>2v/div 100us/div Run@10Hz</p>	2.2–2.5 VDC Equal on all phases TP25-TP30

Pin No.	Schematic Acronym	Function	Description	Reading Using a Digital Voltmeter
29	GWP_T	IGBT gate signal, buffered, W phase, positive. Signal originates on Control Card.	<p>Input A</p> <p>2v/div 100us/div Run@10Hz</p>	2.2–2.5 VDC Equal on all phases TP25-TP30
30	GWN_T	IGBT gate signal, buffered, W phase, negative. Signal originates on Control Card.	<p>Input A</p> <p>2v/div 100us/div Run@10Hz</p>	2.2–2.5 VDC Equal on all phases TP25-TP30

10 Spare Parts List

10.1 Spare Parts List

10.1.1 General Notes

General Notes:

All spare parts are suitable for conformal coated filters and can be used in either coated or non-conformal coated filters.

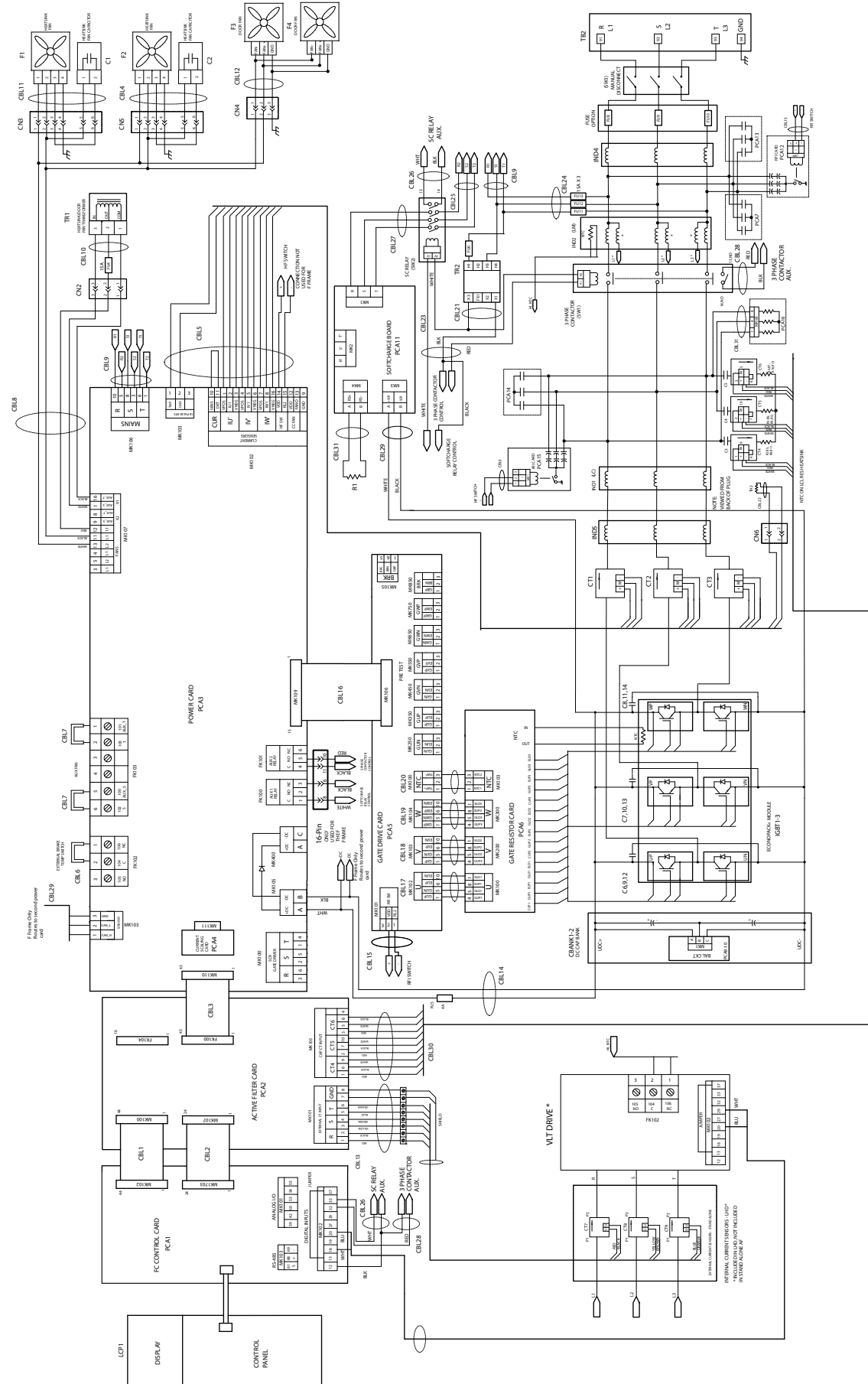
Bus bars used in some units are aluminum. Spare part bus bars are always plated copper. Plated copper bus bars are useable for all units.

For the latest spare parts list, visit the Danfoss website at www.danfossdrives.com

10.1.2 Varaosalista

Lohkok aavion mer- kintä	Varaosan numero	Laitteen osan numero	Lyhyt kuvaus	Varaosan / osan nimi	Varaosan julkai- supäivä	LHD												AAF				
						L2 ja L4			N2 ja N4			H2 ja H4						AAF				
						AAF005	AAF006	AAF006	AAF005	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006
						D1	E7	F17	D1	E9	F1	D14	E1	E1	E1	D9	E5					
						1	25	450	132	250	45											
						13	25	450	132	250	45											
						2-2	0-4	-63	-20	-40	0-6											
						00	00	0	0	0	30											
						KW	KW	KW	KW	KW	KW											
						12	21			33												
						0	0	330	120	210	0	190	0	310	400							
						IP5	IP5	IP5	IP2	IP2	IP2	IP5	IP5	IP5	IP5	190	IP2					
						4	4	4	1	1	1	4	4	4	4	IP21	1					
PCA16	176F2221	130B6120	Purkaus	hmd p424 ac-purkausresistorilevy		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
PCA4 Com	176F8309	130B6806	Virtaskaalaus	pca, virtaskaalaus, lakattu, 3,79 ohmia		1			1									1				
PCA4 Com	176F8312	130B6809	Virtaskaalaus	pca, virtaskaalaus, lakattu, 5,10 ohmia			1			1				1				1				
PCA4 Com	176F8310	130B6807	Virtaskaalaus	pca, virtaskaalaus, lakattu, 3,10 ohmia							1							1				
PCA2	176F9167	130B6844	AFC	hmd, p424 afc, 690 V, lakattu		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
PCA14	176F9173	130B6846	FRL, sisäinen	hmd lakattu, 690 V/2,2uf, rfi, dm-suodatin #2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
PCA11	176F9169	130B6849	Pehmeä lataus	pca, pehm. lataus, lakattu, 500 V, p424					1	1	1							1				
PCA5 Com	176F8626	130B6856	Yhdyskäytävän taajuusmuuttaja	pca, yhdysk. taajuusm., jarru, lakattu, vlt5122-530		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
PCA9-10 Com	176F8510	130B6885	Tasapainokortti	pca, tasapaino ckt, lakattu, vlt5122-5302		1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2				
PCA3	176F2211	130B6896	Tehokortti	pca-highpower, 500 V, tehokortti, clinus, lakka		1			1													
PCA3	176F2212	130B6896	Tehokortti	pca-highpower, 500 V, tehokortti, clinus, lakka			1															

1308356.10



11

Kuva 11.1 Pitkälle kehitetyn AAF05-suodattimen lohkokaavio



www.danfoss.com/drives

Danfoss ei vastaa luetteloissa, esitteissä tai muissa painotuotteissa mahdollisesti esiintyvistä virheistä. Danfoss pidättää itselleen oikeuden tehdä ennalta ilmoittamatta tuotteisiinsa muutoksia, myös jo tilattuihin, mikäli tämä voi tapahtua muuttamatta jo sovitun suoritusarvoa. Kaikki tässä materiaalissa esiintyvät tavaramerkit ovat asianomaisten yritysten omaisuutta. Danfoss ja Danfoss-logo ovat Danfoss A/S:n tavaramerkkejä. Kaikki oikeudet pidätetään.



