



VLT[®] Advanced Active Filter AAF005 D- och E-ram Servicehandbok

Innehåll

1 Inledning	6
1.1 VLT Active Filter, produktöversikt	6
1.2 För din säkerhet	6
1.2.1 Varningar	6
1.3 Elektrostatisk urladdning (ESD)	6
1.4 Ramstorleksdefinitioner	7
1.5 Märkdatatabeller	7
1.6 Säkringar	9
1.7	9
1.8 Generella värden för åtdragningsmoment	10
1.9 Verktyg som behövs	10
1.10 Sprängskisser	11
1.10.1 Sprängskisser av D-ram	11
1.10.2 Sprängskisser av E-ram	12
2 Operatorsgränssnitt och aktiv filterstyrning	13
2.1 Inledning	13
2.2 Användargränssnitt	13
2.2.1 LCP-layout	13
2.2.2 Ställa in LCP-visningsvärden	14
2.2.3 Displaymenyns knappar	14
2.2.4 Navigeringsknappar	15
2.2.5 Styrknappar	15
2.2.6 Tips och råd	15
2.3 Statusmeddelanden	16
2.3.1 Statusmeddelanden	16
2.4 Servicefunktioner	17
2.5 Filteringångar och filterutgångar	17
2.5.1 Strömtransformatorer	17
2.5.2 Filtrets CT-ingång	17
2.5.2.1 Extern CT-ingång	17
2.5.2.2 Interna CT-indata från LCL och IGBT-modulerna	18
2.5.3 Styrkablar ingångar/utgångar	19
2.5.4 Kablar för seriell kommunikation	20
2.6 Styrplintar	21
2.7 Styrplintfunktioner	21
2.8 Jordning av skärmade styrkablar	24
3 Intern drift av aktivt filter	25
3.1 Allmänt	25

3.2.2 Styrkort	25
3.2.3 Aktivt filter-kort	26
3.2.4 Styrning till effekt-gränssnitt	26
3.2.5 Filtereffekt-del	26
3.3 Ytterligare kretsar	27
3.3.1 AC-kontaktor	27
3.3.2 Mjukladdningskrets	27
3.3.3 Kylfläktar	27
3.3.4 Varvtalsreglering för fläktar	27
3.3.5 Low Harmonic Drive	28
4 Felsökning	29
4.1 Felsökningstips	29
4.2 Felsymtom, felsökning	29
4.3 Visuell inspektion	30
4.4 Felsymtom	32
4.4.1 Ingen display	32
4.4.2 Periodisk display	32
4.5 Varning/larmmeddelanden	32
4.5.1 Lista över varnings-/larmkoder	32
4.6 Tester efter reparation	39
5 Aktivt filter och nät	41
5.1 Nätvariationer	41
5.1.1 Nätkonfigurationer	41
5.1.2 Nätimpedans	41
5.1.3 Spänningsfördistortion	41
5.2 Strömgräns	41
5.2.1 Nätfasbortfall och obalanserade fastrippar	41
5.2.2 Spänningsfall och spänningsflimmer	41
5.2.3 Kompatibilitet med annan utrustning i samma nät	42
5.2.4 Nätresonans	42
5.2.5 Styrlogikproblem	42
5.2.6 Programmeringsproblem	43
5.3 Interna problem med Active Filter	43
5.3.1 Övertemperaturfel	43
5.3.2 Strömåterkopplingsproblem	43
5.3.3 Ljud i CT-ingången	44
5.3.4 EMI-påverkan	44
6 Testprocedurer	45

6.1 Inledning	45
6.1.1 Verktyg som behövs vid testning	46
6.1.2 Signaltestkort	46
6.2 Statiska testprocedurer	46
6.2.1 Tester av mjukladdningskretsar	46
6.2.2 Test av mjukladdningslikriktare	46
6.2.3 Tester på växelriktardelen	47
6.2.3.1 Växelriktartest, del 1	47
6.2.3.2 Växelriktartest, del 2	47
6.2.3.3 Växelriktartest, del 3	48
6.2.3.4 Växelriktartest, del 4	48
6.2.4 Styrmotståndstest	48
6.2.5 Tester på mellandelen	48
6.2.6 Test för kylflänsens temperaturgivare	49
6.2.7 Tester av fläktkontinuiteten	49
6.2.7.1 Fläktsäkringstest	49
6.2.7.2 Ohm-test av transformatorn	49
6.2.7.3 Ohm-test av fläktarna	49
6.2.8 Tester av AC-nätkontaktorn och mjukladdningskontaktorn	50
6.3 Dynamiska testprocedurer	50
6.3.1 Test vid ingen display	50
6.3.2 Ingångsspänningstest	50
6.3.3 Grundläggande spänningstest för styrkort	51
6.3.4 SMPS-test (strömförsörjningstest i switchläge)	51
6.3.5 Strömgivartest CT1, CT2, CT3	51
6.3.6 Signaltester för ingångsplintar	52
6.3.7 Nätresonanstest	53
6.3.8 Test av styrkortets digitala ingångar/utgångar	53
6.4 Tester efter reparation	53
7 Nedmonterings- och monteringsinstruktioner för D-ramstorlekar	55
7.1 Elektrostatisk urladdning (ESD)	55
7.2 Instruktioner för aktiva sidor	55
7.2.1 Styrkort och monteringsplatta för styrkort	55
7.2.2 Stödfäste för styrenheten	57
7.2.3 Aktivt filter-kort	57
7.2.4 Effektkort	57
7.2.5 Monteringsplatta för effektkort	58
7.2.6 Mjukladdningskort	59
7.2.7 Växelriktarkort	59
7.2.8 DC-kondensatorbank	59

7.2.9 Monteringsplatta för mjukladdningskortet	59
7.2.10 Monteringsplatta för ingångsplint	60
7.2.11 IGBT-modul	60
7.2.12 IGBT-strömgivare CT1, CT2 och CT3	62
7.2.13 Mjukladdningsmotstånd	64
7.2.14 Fläkttransformator	64
7.2.15 Kylplattans fläkthus	64
7.3 Instruktioner för passiva sidor	65
7.3.1 Filtrets passiva sida	65
7.3.2 Fläkt	66
7.3.3 AC-ingångskontaktor	66
7.3.4 Kontaktorttransformator	66
7.3.5 Monteringsplatta för AC-kondensator- och RFI-filterenheten	66
7.3.6 Monteringsplatta för AC-ingångskontaktor och transformator	66
7.3.7 Dämpningsmotstånds- och CT4-, CT5- och CT6-kondensatorströmgivarenheten	67
8 Nedmonterings- och monteringsinstruktioner för E-ramstorlekar	68
8.1 Elektrostatisk urladdning (ESD)	68
8.2 Instruktioner för aktiva sidor	70
8.2.1 Styrkort och monteringsplatta för styrkort	71
8.2.2 Stödfäste för styrenheten	71
8.2.3 Aktivt filter-kort	71
8.2.4 Effektkort	72
8.2.5 Monteringsplatta för effektkort	73
8.2.6 Mjukladdningskort	75
8.2.7 Växelriktarkort	75
8.2.8 DC-kondensatorbankar	75
8.2.8.1 Övre DC-kondensatorbanksenhet	75
8.2.8.2 Nedre DC-kondensatorbanksenhet	75
8.2.9 Mjukladdningsmotstånd	76
8.2.10 Monteringsplatta för ingångsplint	76
8.2.11 IGBT-moduler	77
8.2.12 IGBT-strömgivare CT1, CT2 och CT3	79
8.2.13 Fläkttransformator	81
8.3 Instruktioner för passiva sidor	82
8.3.1 Fläkt	82
8.3.2 AC-ingångskontaktor	84
8.3.3 Kontaktorttransformator	84
8.3.4 RFI-filterplatta	84
8.3.5 AC-kondensatorbank	84
8.3.6 Monteringsplatta för AC-ingångskontaktor och transformator	84

8.3.7 Dämpningsmotstånd och kondensatorströmgivare (CT4, CT5 och CT6)	85
9 Specialtestutrustning	86
9.1 Testutrustning	86
9.1.1 Signaltestkort (s/n 176F8437)	86
9.1.2 Stiftutgångar på signaltestkortet: Beskrivning och spänningsnivåer	86
10 Reservdelslista	91
10.1 Reservdelslista	91
10.1.1 Allmänna anmärkningar	91
10.1.2 Reservdelslista	92

1 Inledning

Syftet med den här handboken är att tillhandahålla detaljerad teknisk information och instruktioner så att kvalificerade tekniker ska kunna identifiera fel hos och reparera VLT® Advanced Active Filters med D- och E-kapsling. Handboken gäller både för fristående aktiva filter (AAF) och filterdelen hos VLT® Low Harmonic Drive (LHD).

Handboken ger läsarna en allmän överblick över filtrets huvudsakliga delar och innehåller dessutom en beskrivning av den interna bearbetningen. Med hjälp av informationen bör teknikerna kunna förstå hur AAF-enheterna fungerar, så att de kan utföra felsökningar och göra reparationer.

I handboken finns det instruktioner för de olika modeller av aktiva filter och de spänningsintervall som beskrivs i tabell 1.1.

1.1 VLT Active Filter, produktöversikt

VLT® Active Filter AAF005 är en enhet för övertoner och reaktiv strömbegränsning. Enheten är utformad för att installeras i olika tillämpningar eller i kombination med en frekvensomformare som en paketerad Low Harmonic Drive-lösning. AAF-enheten mäter strömsignalen via externa omvandlare och motverkar oönskade element i den uppmätta strömmen. De oönskade elementen går att programmera via LCP:n. Det aktiva filtret kan kompensera alla övertoner upp till den 40:e övertonen på en och samma gång i ett övergripande kompensationsläge, eller upp till den 25:e individuellt valda övertonen, ned till det värde som ställts in via LCP:n. Enheten kan också korrigera reaktiva strömmar för att harmonisera ström- och spänningsfaserna, så att det skapas en förskjuten effektfaktor nära 1. AAF-enheten balanserar dessutom strömbelastningen så att den blir lika på alla tre faserna.

1.2 För din säkerhet

1.2.1 Varningar

⚠ FÖRSIKTIGT

Aktiva filter innehåller farlig spänning när de är anslutna till nätet. Strömomvandlarna kan också innehålla farlig spänning när de är anslutna. Service bör därför endast utföras av behöriga tekniker.

⚠ VARNING

För att det ska gå att genomföra dynamiska testprocedurer måste nätspänningen vara ansluten, vilket innebär att alla enheter och strömförsörjningar som är anslutna till nätet då blir strömförande med sin märkspänning. Var oerhört försiktig när du utför tester på en strömsatt enhet. Kontakt med strömsatta komponenter kan ge elektriska stötar och leda till personskador.

1. RÖR ALDRIG vid filtrets elektriska delar eller de externa strömomvandlarna när de är anslutna till nätet. När du har kopplat bort strömmen bör du vänta i 20 minuter för D-ramar och i 40 minuter för E-ramar innan du rör några elektriska delar.
2. Nätspänningen måste alltid kopplas från när du utför reparationer eller inspektioner.
3. STOP-knappen på manöverpanelen kopplar inte bort nätspänningen.
4. När du utför service på externa strömtransformatorer (CT-enheter) måste du koppla från strömmen helt, både från anslutningspunkten för nätet och från anslutningspunkten på strömtransformatorernas sekundära sida.
5. Använd alltid en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos kundinstallerade externa strömtransformatorer (CT-enheter) när det finns ström i nätet (på den primära sidan) och när AFC-kortet INTE är anslutet till de externa CT-plintarna.

1.3 Elektrostatisk urladdning (ESD)

FÖRSIKTIGT

När du utför service bör du alltid följa de ESD-procedurer som är tillämpliga för att undvika att känsliga komponenter skadas.

Många av enhetens elektroniska komponenter är känsliga mot statisk elektricitet. Spänning som är så låg att den är svår att upptäcka kan minska AAF-enhetens livslängd och prestanda, eller förstöra dess känsliga elektroniska komponenter helt.

1.4 Ramstorleksdefinitioner

380–480 V AC			
Ström i aktivt filter	Kopplat LHD-effektområde	Rambeteckning	Enhetens vikt
	HO/NO [kW]	Filter	[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

Tabell 1.1 Märkdata för aktiva filter

Rambeteckning	Djup	Bredd	Höjd
D9	380	840	1740
D11	380	1260	1740
E5	500	840	2000
E7	500	1440	2000

Filtren finns tillgängliga i IP21 och hybrid IP54. Hybrid IP54 innehåller IP54-elektronik och IP21-magnetik (LCL-spolar för filter).

1.5 Märkdatatabeller

Alla märkdata nedan gäller för det aktiva filtret. Specifikationer som gäller för frekvensomformarna hittar du i respektive handbok för Low Harmonic Drive.

Modellnummer			AAF005A120	AAF005A190	AAF005A210	AAF005A250	AAF005A310
			Endast LHD-filter		Endast LHD-filter		
Ram			D		E		
Total	Ström	[A]	120	190	210	250	310
Nominell	Reaktiv	[A]	120	190	210	250	310
Nominell	Övertons-	[A]	120	170	210	225	280
Max. enskilda övertonskompensationsnivåer för selektivt läge	I ₅	[A]	98	119	172	158	196
	I ₇		53	85	92	113	140
	I ₁₁		36	54	63	72	90
	I ₁₃		22	48	38	63	78
	I ₁₇		13	34	23	45	56
	I ₁₉		12	31	21	41	50
	I ₂₃		7	27	13	36	45
	I ₂₅		5	24	8	32	39

Tabell 1.2 Nätförsörjning 3 x 380–480 V

Övertonskompensationsvärdena för LHD-filtren är ungefärliga. Variationer på grund av inställningar för olika kapslingar och tillhörande frekvensomformare kan förekomma.

Modellnummer			AAF005A120		AAF005A210		
			Endast LHD- filter	AAF005A190	Endast LHD- filter	AAF005A250	AAF005A310
Ram			D		E		
Total	Ström	[A]	120	190	210	250	310
Topp-	Ström	[A]	300	475	525	775	775
Överbelastning	60 sekunder var 10:e minut	[%]	Ingen överbe- lastning	110	Ingen överbe- lastning	110	110
LHD inbyggd i strömtransformatorns märkning		[A]	500	Ingen uppgift	1000	Ingen uppgift	Ingen uppgift
Överströmsindikation		[% sek]					
Trippnivå för överström		[A pk]	554	554	1030	1030	1030
DC-överström		[A]	285	285	465	465	465
Strömtripp för LCL-kondensatorn		[A]	22	22	34	34	34
Temperatur hos dämpningsmotståndet		[°C]	115	115	115	115	115

Tabell 1.3 Produktrelaterade specifikationer

Filtret kommer automatiskt att begränsa uteffekten för att undvika överströmstrippar.

Typisk genomsnittlig switchfrekvens	[kHz]	3,0–4,5
Trippgräns för hög switchfrekvens	[kHz]	6,0
Spänning		
Maximireferens för DC-spänning	[V] DC	790
Uppladdningskrets aktiverad	[V] DC	370
Uppladdningskrets inaktiverad	[V] DC	395
Inaktivering av underspänning	[V] DC	402
Underspänningsvarning	[V] DC	423
Återaktivering (återställning) av underspänning	[V] DC	442
Start tillåten	[V] DC	821
Överspänningsvarning	[V] DC	850
Överspänningstripp	[V] DC	855
Temperaturer		
Varning för överhettning i kylplattan	[°C]	85
Överhettningstripp för kylplattan	[°C]	105
Varning för låg temperatur i kylplattan	[°C]	0
Överhettning i effektkortet	[°C]	68
Låg temperatur i effektkortet	[°C]	-20
Jordfelslarm	[%]	50

Tabell 1.4 Tripppunkter

1.6 Säkringar

Tabellen nedan visar de olika AAF-säkringarnas typer, märkningar och funktioner.

ID-nr	Typ	Strömmärkning	Funktion	Om säkringen löst ut, kontrollera om det har skett en kortslutning i
FU4	KLK	15 A	Fläktsäkring	Kylplattan eller dörrfläkten
FU5	KLK	4 A	DC-buss plus till effektkortet för SMPS	SMPS på effektkortet
FU6	FNQ-R3	3 A	Primär säkring för kontaktortstransformatorn	Transformatorn
FU8	G	Se anmärkning	Nätgångssäkring (tillval)	Effektcomponent
FU9	G	Se anmärkning	Nätgångssäkring (tillval)	Effektcomponent
FU10	G	Se anmärkning	Nätgångssäkring (tillval)	Effektcomponent
FU11	KLK	15 A	Nätförsörjning till effektkortet för fläktar och mjukladdningskretsen	Fläkttransformatorn
FU12	KLK	15 A	Nätförsörjning till effektkortet för fläktar och mjukladdningskretsen	Fläkttransformatorn
FU13	KLK	15 A	Nätförsörjning till effektkortet för fläktar och mjukladdningskretsen	Fläkttransformatorn

Tabell 1.5 Märkningar och funktioner för säkringar

OBS!

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

1.7

används för att övervaka strömmen på olika platser i filtret. Tre på utfasernas samlingskenor framkallar motövertoner till nätspänningen. Det finns också tre strömtransformatorer på nätspänningens samlingskenor utanför det aktiva filtret. Det är informationen från dessa tre omvandlare, via det aktiva filterkortet, som filtret kompenserar för på nätspänningen. (Hos LHD-frekvensomformaren sitter dessa omvandlare på nätingångens samlingskenor hos frekvensomformaren för att mäta de övertoner som frekvensomformaren ger upphov till.) Tre andra i LCL-filterdelen används som överbelastningsskydd för AC-kondensatorerna och dämpningsmotstånden.

ID-nr	Typ	Funktion
CT1	Halleffekt	Utgång för växelriktarens IGBT-strömgivare
CT2	Halleffekt	Utgång för växelriktarens IGBT-strömgivare
CT3	Halleffekt	Utgång för växelriktarens IGBT-strömgivare
CT4	Halleffekt	Strömgivare för AC-kondensatorn
CT5	Halleffekt	Strömgivare för AC-kondensatorn
CT6	Halleffekt	Strömgivare för AC-kondensatorn
CT7	Strömtransformator	Extern strömtransformator
CT8	Strömtransformator	Extern strömtransformator
CT9	Strömtransformator	Extern strömtransformator

Tabell 1.6

1.8 Generella värden för åtdragningsmoment

När du monterar maskinvaran som beskrivs i den här manualen ska du använda dig av momentvärdena i tabellen nedan. Värdena gäller inte för montering av IGBT-moduler. I instruktionerna som följer med reservdelarna finns korrekta värden för dessa.

Hylsstorlek	Mejselstorlek Torx/Hex	Moment (pund)	Moment (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

Tabell 1.7 Momentvärdestabell

1.9 Verktyg som behövs

Handbok för FC-seriens aktiva filter.

Metriskt hylsnyckelset	7–19 mm
Hylsförlängningar	100 mm–150 mm
Torx-nyckeluppsättning	T-10 till T-50
Momentnyckel	0,675–19 Nm
Nåltång	
Magnetiska hylsor	
Spärrskaft	
Skruvmejslar	standard- och kryssmejslar

Ytterligare verktyg som rekommenderas vid testning

Digital voltmeter/ohmmeter (måste vara klassad för 1 200 V DC för 690 V-enheter)
Analog voltmeter
Oscilloskop
Megohmmeter
Amperemätare med klämma
Signaltestkort (s/n 176F8437) och utökningskort (p/n 130B3147)
Strömförsörjning med delad buss (s/n 130B3146)
Effektkvalitetsanalysen Fluke 435 (s/n 130BB3173), Dranetz 4300, Dranetz 4400 eller liknande

1.10 Sprängskisser

1.10.1 Sprängskisser av D-ram

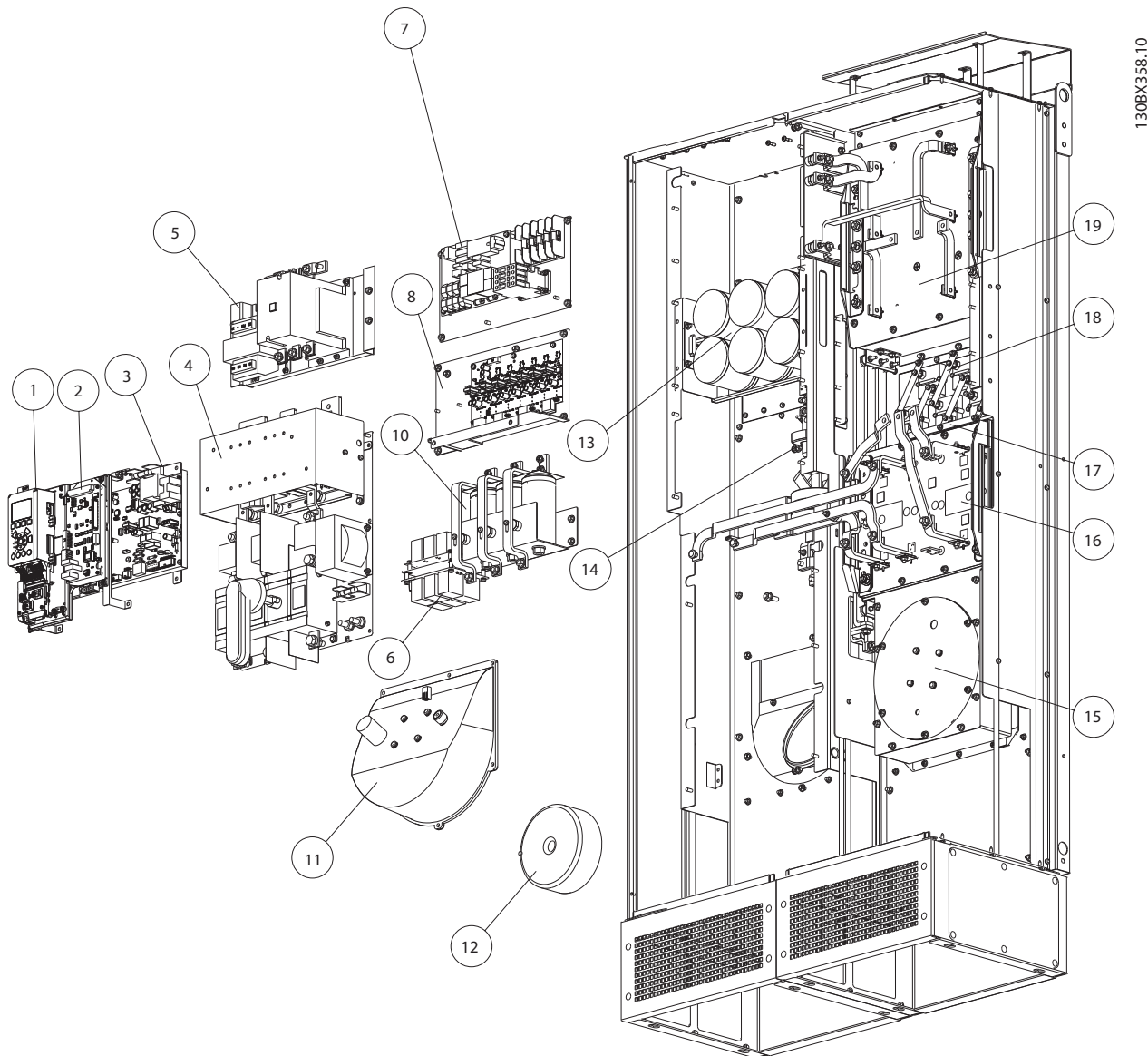
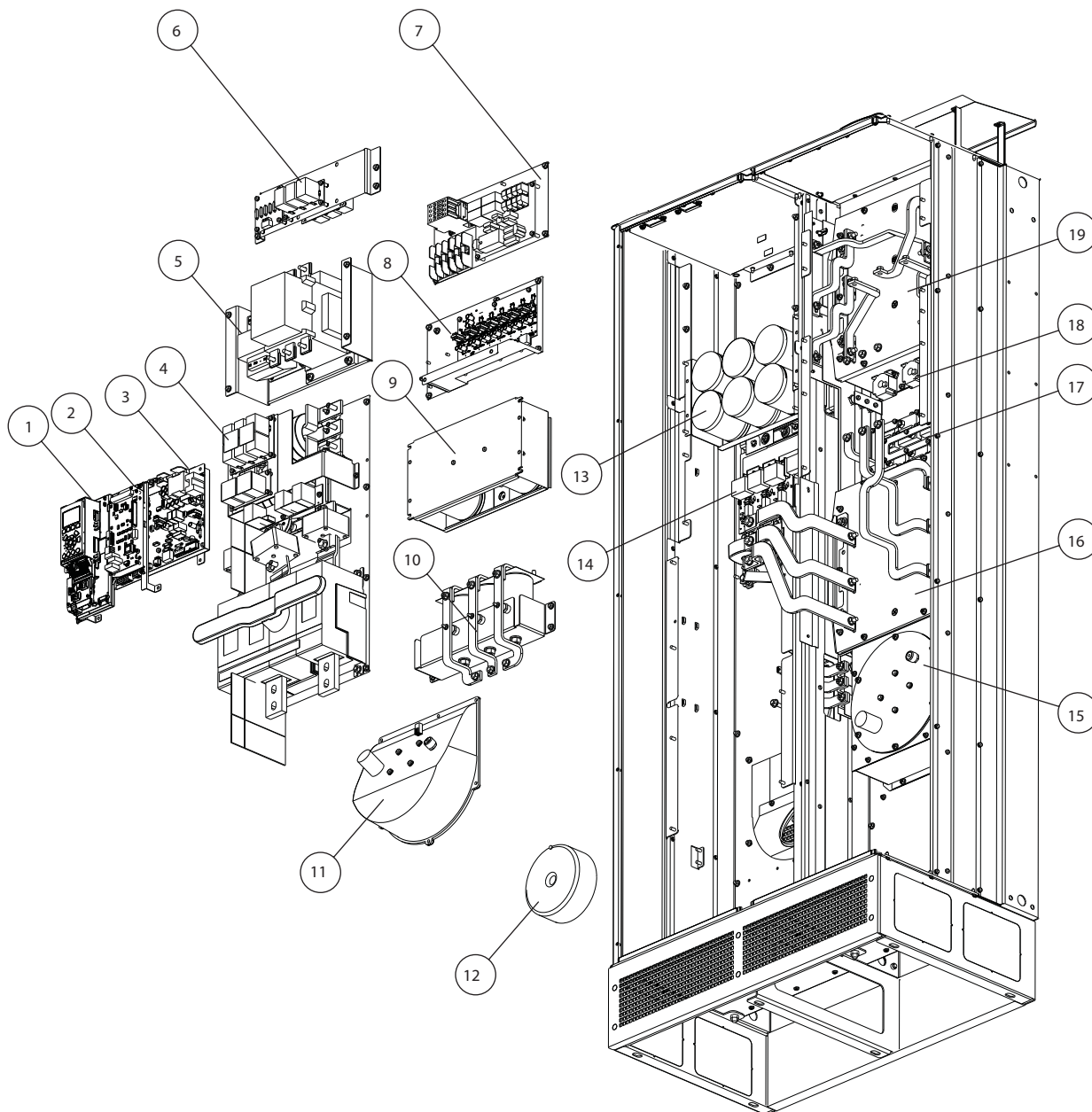


Bild 1.1 Sprängskiss av AAF005 D-ram

1	Styrkort	11	Fläkt i apparatskåpet för växelriktaren
2	Aktivt filter-kort (AFC)	12	Fläkttransformator
3	Effektkort	13	Kondensatorbank
4	Ingångstillvalsplatta	14	IGBT-moduler och IGBT-strömtransformatorer
5	Nätkontaktor och transformator	15	Fläkttransformator
6	RFI-filterkomponenter på LCL-lock	16	Lm-reaktor (för LHD Hi)
7	Mjukladdningsrelä, säkringar och SC-kort	17	Strömtransformatorer för LCL-kondensatorer
8	Växelriktarkort	18	Dämpningsmotstånd
9	(avsiktligt utlämnad)	19	LC-reaktor
10	LCL-kondensatorer		

1.10.2 Sprängskisser av E-ram



1.30BX357.10

1	Styrkort	11	Fläkt i apparatskåpet för växelriktaren
2	Aktivt filter-kort (AFC)	12	Fläkttransformator
3	Effektkort	13	Nedre kondensatorbank
4	Ingångstillvalsplatta	14	IGBT-moduler och IGBT-strömtransformatorer
5	Nätkontaktor och transformator	15	Fläkttransformator
6	RFI-filterkomponenter på LCL-lock	16	Lm-reaktor (för LHD Hi)
7	Mjukladdningsrelä, säkringar och SC-kort	17	Strömtransformatorer för LCL-kondensatorer
8	Växelriktarkort	18	Dämpningsmotstånd
9	Övre kondensatorbank	19	LC-reaktor
10	LCL-kondensatorer		

2 Operatörsgränssnitt och aktiv filterstyrning

2.1 Inledning

Det avancerade aktiva filtret (AAF) övervakar externa och interna övertonsströmförhållanden. När ett larm utfärdas och filtret trippar kan man inte utgå från att felet ligger hos det aktiva filtret. De flesta larm som AAF visar beror tvärtom på yttre omständigheter som ligger utanför det aktiva filtret. Den här servicehandboken tar upp tekniker och testprocedurer för att isolera fel tillstånd, både inom och utanför det aktiva filtret.

Aktiva filter är försedda med skyddskretsar som minskar filtrens utström. Om den reducerade utströmmen är otillräcklig, eller om situationen är kritisk, registreras ett fel och enheten trippar – driften avbryts – för att undvika skador. När ett fel inträffar visas ett felmeddelande för att underlätta felsökning och service. Filtrets normala driftstatus visas i realtid på LCP-displayen. Så gott som alla filterförfaranden resulterar i indikeringar på LCP-displayen. Felloggar sparas i det aktiva filtret för felhistorikens skull.

Filtret visar också varningar på LCP-displayen för att indikera att enheten har nått en viss gräns. I de flesta fall anpassar sig AFF-filtret automatiskt för att driften inte ska drabbas av störningar. Varningar indikerar vanligtvis att filtret körs med maximal kapacitet. Det är viktigt att känna till vad informationen på displayen betyder. Diagnostiska data går att komma åt via LCP:n.

2.2 Användargränssnitt

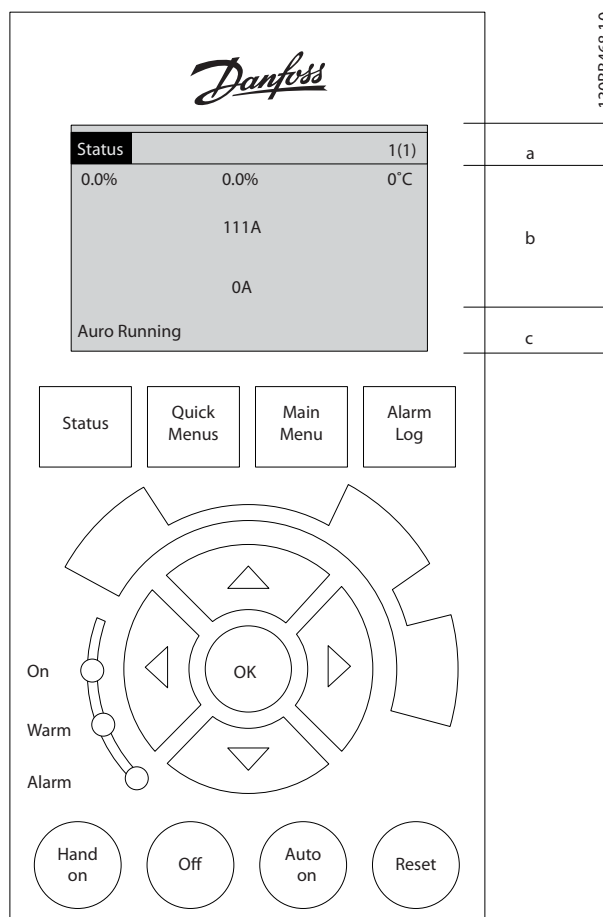
Den lokala manöverpanelen (LCP:n) består av displayen och knappsatsen på enhetens framsida. LCP:n utgör användargränssnittet för det aktiva filtret.

LCP:n har flera användarfunktioner.

- Startar och stoppar filtret vid lokal styrning.
- Visar driftsdata, status, varningar och larm.
- Programmering av det aktiva filtrets funktioner.
- Manuell återställning av det aktiva filtret efter ett fel när automatisk återställning är inaktivt.

2.2.1 LCP-layout

LCP-displayen är indelad i tre funktionella grupper (se Bild 2.1).



- Displaylägesraden visar vilket displayläge som är aktivt. Den anger också vilken inställning som är aktiv och hur många inställningar som är programmerade 1(1). Om du trycker på [Status] ändrar du läge.
- Rad 1–3 visar användarvalda driftsdata (se 2.2.2 Ställa in -visningsvärden).
- Statusraden visar filtergenererade statusmeddelanden (se 2.3.1 Statusmeddelanden).

2.2.2 Ställa in LCP-visningsvärden

Display-området lyser när det aktiva filtret får ström från nätspanningen, en DC-bussanslutning eller en extern 24 V-försörjning.

Informationen som visas på LCP:n kan anpassas så att den passar varje användare.

- Varje displayvisning är kopplad till en parameter.
- Tillval väljs i huvudmenyn 0-** *Drift/display*.
- Display 2 har ett alternativt större displaytillval.
- Det aktiva filtrets status, som visas på displayens nedersta rad, tas fram automatiskt och kan inte väljas. I hittar du definitioner och mer information.

Display	Parameternummer	Fabriksinställning
1.1	0-20	Effektfaktor
1.2	0-21	THD av ström (%)
1.3	0-22	Nätström (A)
2	0-23	Utström (A)
3	0-24	Nätfrekvens (Hz)

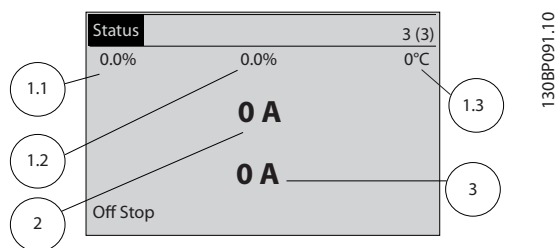


Bild 2.1 Standardvisningsvärden

2.2.3 Displaymenyens knappar

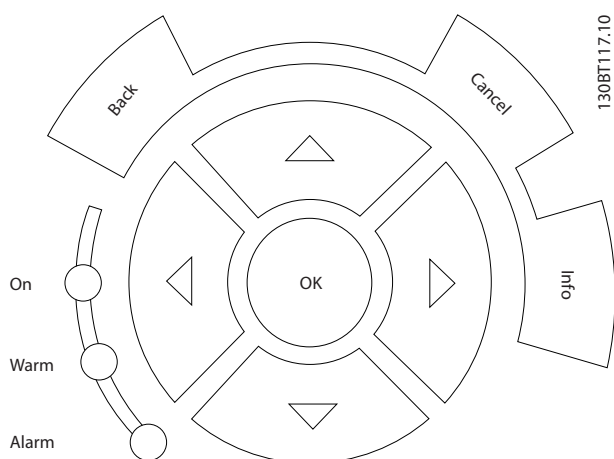
Menyknapparna använder du för att komma åt parameterrinställningarna, för att växla mellan statusdisplaylägen vid normal drift samt för att visa felloggsdata.



Knapp	Funktion
Status	Tryck på den här knappen om du vill visa driftsinformationen. <ul style="list-style-type: none"> • I läget Auto håller du in knappen för att växla mellan statusavläsningsskärmarna. • Tryck på knappen flera gånger för att rulla genom varje statusskärm. • Håll in [Status] och [▲] eller [▼] för att justera ljusstyrkan på displayen. • Symbolen längst upp till höger i displayen visar vilken inställning som är aktiv. Detta går inte att programmera.
Quick Menu [snabbmeny]	Ger åtkomst till programmeringsparametrarna för de initiala installationsinstruktionerna och många detaljerade tillämpningsinstruktioner. <ul style="list-style-type: none"> • Tryck på knappen för att komma åt Q2 <i>Snabbinstallation</i>. Då får du tillgång till sekventiella instruktioner så att du kan programmera den grundläggande installationen. • Följ den parametersekvens som visas för funktionen installation.
Main Menu [huvudmeny]	Ger åtkomst till alla programmeringsparametrar. <ul style="list-style-type: none"> • Tryck på knappen två gånger för att komma åt index på toppnivå. • Tryck på knappen en gång för att gå tillbaka till den senaste platsen. • Håll ned knappen för att ange ett parameternummer och gå direkt till den parametern.
Alarm Log [larmlogg]	Visar en lista över aktuella varningar, de 10 senaste larmen och underhållsloggen. <ul style="list-style-type: none"> • Välj larmnummer med navigeringssknapparna och tryck på [OK] om du vill ha information om det aktiva filtret innan det övergick till larmläge.

2.2.4 Navigeringsknappar

Navigeringsknapparna används för att ställa in olika funktioner och för att flytta displaymarkören. I närheten finns också tre statusindikeringslampor.



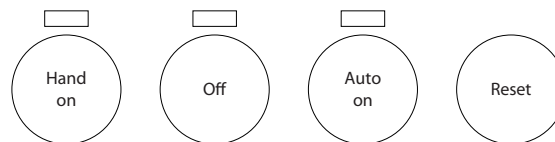
130BT117.10

Knapp	Funktion
Back [tillbaka]	Återgår till det föregående steget eller den föregående listan i menystrukturen.
Cancel [avbryt]	Upphäver den senaste ändringen eller det senaste kommandot, såvida displayläget inte har ändrats.
Info	Ger en definition av den funktion som visas när du trycker på knappen.
Navigeringssknappar	Använd de fyra navigeringspilarna för att gå mellan olika alternativ i menyerna.
OK	Används för att komma åt parametergrupper eller för att aktivera ett val.

Lampa	Indikering	Funktion
Grön	ON [på]	ON-lampan tänds när det aktiva filtret får ström från nätspänningen, en DC-bussanslutning eller en extern 24 V-försörjning.
Gul	WARN [varning]	När varningsvillkoren uppfylls tänds den gula varningslampan och en text som identifierar problemet visas på displayen.
Röd	ALARM [larm]	Om det uppstår ett fel blinkar den röda lampan och en larmtext visas.

2.2.5 Styrknappar

Styrknapparna sitter längst ned på manöverpanelen.



130BF046.10

Knapp	Funktion
Hand On [Manuell styrning på]	Tryck på knappen för att starta det aktiva filtret med lokal styrning . <ul style="list-style-type: none"> Filtret mäter distortionen och stänger nätkontaktern för att börja filtrera när det behövs. Övriga styrknappar är aktiva även i Hand On-läge. En extern stoppsignal via styringången eller via seriell kommunikation åsidosätter den lokala styrningen. En fjärrsignal har högre prioritet än Hand On.
Off [Av]	Stoppar filtreringsfunktionen, men bryter inte strömmen till det aktiva filtret.
Auto On [Automatisk styrning på]	Försätter systemet i fjärrdriftsläge. <ul style="list-style-type: none"> Svarar på ett externt startkommando via styrplintarna eller via seriell kommunikation.
Reset [Återställning]	Återställer det aktiva filtret manuellt efter att ett fel har kvitterats.

2.2.6 Tips och råd

- AAF-filtrets fabriksinställda parameterinställningar gör att det bara är nödvändigt med ett fåtal konfigurationsändringar. För de allra flesta tillämpningar ger snabbmenyns alternativ *Q2 Snabbinstallation* tillgång till alla vanliga parametrar som man kan behöva.
- Använd Auto CT-funktionen för alla fristående filter för att ställa in strömgivarna på rätt sätt. Det är bara möjligt att göra Auto CT-inställningar när det finns strömtransformatorer installerade vid Point of Common Coupling (PCC) – mot transformatorn. (CT-inställningen av LHD-enheterna görs redan på fabriken.)
- Under snabbmenyns alternativ *Q5 Gjorda ändringar* visas alla parametrar vilkas fabriksinställningar har ändrats.
- Håll [Main Menu]-knappen intryckt i 3 sekunder för att komma åt valfri parameter.
- I servicesyfte rekommenderar vi att du säkerhetskopierar parameterinställningarna till LCP:n. Se *0-50 LCP Copy* om du vill veta mer.

2.3 Statusmeddelanden

Statusmeddelanden visas längst ned på displayen. Den vänstra delen av statusraden anger filtrets aktiva driftsätt.

Den högra delen av statusraden anger driftstatus, till exempel Run [Kör], Stop [Stopp] eller Trip [Tripp].

Driftläge

Off [Av] Enheten reagerar inte på några styrsignaler förrän [AutoOn] eller [Hand On] trycks in på LCP:n.

Auto On [Automatisk styrning på] Filtret styrs via styrplintarna och/eller den seriella kommunikationen.

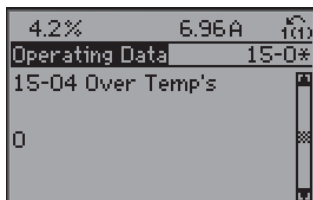
Hand On [Manuell styrning på] Operatören kan justera den lokala referensen manuellt. Stoppkommandon, larmåterställning och inställningssignaler kan tillämpas på styrplintarna.

2.3.1 Statusmeddelanden

Driftstatus	
Auto CT klar	Den automatiska strömtransformatordetekteringen är klar för drift. Tryck på [Hand ON] för att starta processen.
Auto CT körs	Den automatiska strömtransformatordetekteringen körs.
Auto CT klar	Den automatiska strömtransformatordetekteringen är klar. Tryck på [OK] för att acceptera inställningarna eller avbryt för att avfärda dem. Plats-, polaritets- och förhållandefel kan uppstå vid drift med stora nät-/belastningsändringar. Om fel inträffar bör du ställa in polariteten, platsen och förhållandet manuellt.
Effektenh. av	Finns bara tillgängligt om en tillvalsenhet är installerad (till exempel en 24 V-försörjning). Nätförsörjningen till enheten är bortkopplad, men styrkortet matas fortfarande med 24 V.
Skyddsläge	Filtret har detekterat en kritisk status (till exempel överström eller överspänning). För att enheten inte ska trippa (larm) aktiveras skyddsläget. Det innefattar en minskning av kompensationen och den genomsnittliga switchfrekvensen. Om det är möjligt upphör skyddsläget efter ungefär 10 sekunder.
Kör	Filtret är aktivt och kompenserar övertonsströmmarna.
Energisparläge	Energisparfunktionen är aktiverad. Det innebär att filtrets nätspänningskontakter är öppna och att övertonen inte kompenseras. Filtret startar om automatiskt när väckningsvillkoret uppfylls.
Vänteläge	I Auto On-läget är filtret aktivt och väntar på en extern startsignal via en digital ingång eller via seriell kommunikation.
Stopp	Antingen har [Off] tryckts ned på LCP:n eller också har Stopp aktiverats som funktion för en digital ingångsplint. Motsvarande plint är inte aktiv.
Tripp	Ett larm har inträffat. När orsaken till larmet har åtgärdats kan filtret återställas via en extern signal. Det sker via en styrplint eller via seriell kommunikation, eller också genom att du trycker på [Reset] på LCP:n.
Tripplås	Ett allvarligt larm har inträffat. När orsaken till larmet har åtgärdats måste nätströmmen kopplas på och av innan filtret återställs. Då försätts filtret i trippläge, vilket gör att det kan återställas enligt beskrivningen.

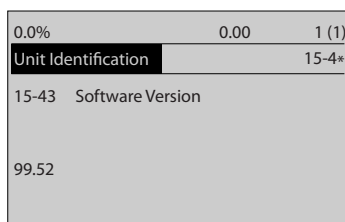
2.4 Servicefunktioner

Serviceinformation kan visas på rad 3 och 4. Informationen omfattar totalt antal drifttimmar, starter, trippar och felloggar med statusvärden för de 20 senaste tripparna. Du kommer åt serviceinformationen genom att visa objekt i parametergruppen 15-**.



130BK173.10

Parametergruppen 15 visar också programvaruversionerna för olika komponenter, id-nummer för maskinvaran samt andra praktiska uppgifter som kan användas för att avgöra revisionsstatusen.



130BP095.10

2.5 Filtringångar och filterutgångar

2.5.1 Strömtransformatorer

Det aktiva filtret övervakar de interna övertonerna och får indata från externa strömtransformatorer. En strömtransformator (CT) mäter den elektriska strömmen. Strömtransformatorn har en primär och en sekundär krets. Den sekundära kretsen är en exakt kopia av den primära, men har mindre strömbelastning. AAF-filtret får signaler från den externa strömtransformatorns sekundära krets och genererar aktivt ett utgående vågmönster som kompenserar för oregelbundenheter i strömmen. Internt övervakar AAF-filtret övertonerna hos IGBT-modulen tillsammans med LCL-kondensatorbankarna.

2.5.2 Filtrets CT-ingång

Det aktiva filtret fungerar genom att det tar emot signaler från strömtransformatorerna (CT-enheterna). Signalerna bearbetas och filtret reagerar enligt de programmerade instruktionerna. Ogiltiga signaler gör att filtret inte fungerar som det ska eller att filtret trippar. De ingående signalerna är kopplade till CT-plinten. Felaktiga CT-inställningar eller felaktiga kablar är de främsta orsakerna till att filtret inte startar, till att enheten trippar eller till att

enheten inte fungerar som den ska. Följande avsnitt beskriver hur man ställer in strömtransformatorerna.

Det aktiva filtret tar emot strömsignalingångar från tre olika mätpunkter.

- Extern CT-ingång
- Intern CT-ingång från IGBT-ströminjektionen
- Intern CT-ingång från LCL-kondensatorerna

Alla tre ingångarna är 3-fas. De bearbetas individuellt och filtret reagerar enligt de programmerade instruktionerna.

OBS!

Felaktiga CT-inställningar eller felaktiga kablar är de främsta orsakerna till att filtret trippar eller inte startar.

2.5.2.1 Extern CT-ingång

Hos LHD-enheterna är strömtransformatorerna inbyggda. LHD-enheternas strömtransformatorer sitter vid ingångsplattan i frekvensomformardelen och har följande värden: D-ram = 500 A, E-ram = 1 000 A. Signalerna går in via plint MK101 på AFC-kortet.

FÖRSIKTIGT

Nätström (primär sida)

Använd en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de kundinstallerade externa strömtransformatorerna (CT-enheterna) när det finns ström i nätet (på den primära sidan) och AFC-kortet INTE är anslutet till de externa CT-plintarna. När du utför service på ett aktivt filter bör du för säkerhets skull använda en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de externa strömtransformatorerna. Om strömtransformatorernas sekundära sida inte kan kortslytas när det ligger ström på den primära sidan och AFC-kortet INTE är anslutet kan det leda till skador på strömtransformatorn.

Det aktiva filtret använder externa CT-signaler för att mäta strömdistortionen som filtret ska kompensera. Externa ledningar är anslutna till CT-anslutningsplinten. CT-anslutningsplinten är ansluten till AFC-kortet genom interna kablar. Det aktiva filtret stödjer externa strömtransformatorer med en sekundär ingång på antingen 1 A eller 5 A.

- För CT-ingångar på 1 A måste anslutningen med 8 stift anslutas till plint MK108.
- För CT-ingångar på 5 A måste anslutningen anslutas till plint MK101.

2

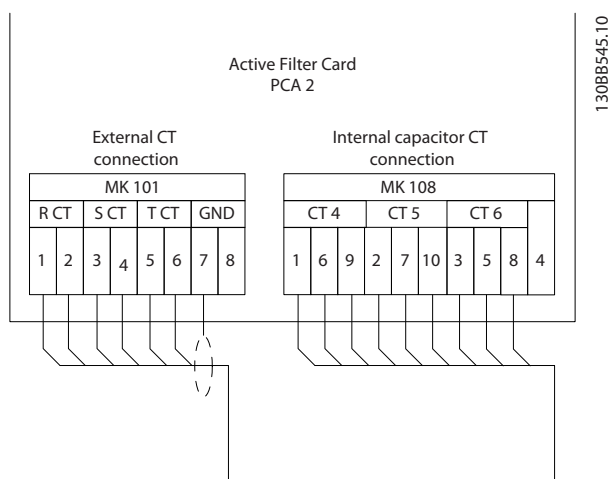


Bild 2.2 AFC-anslutningarna MK101 och MK108

Du programmerar de externa CT-inställningarna via parametergrupp 300-2*. Det är bara möjligt med automatisk CT-detektering om en strömtransformator finns installerad på PCC-sidan.

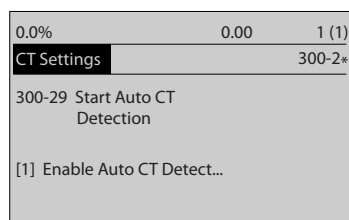


Bild 2.3 Auto CT-detektering

Utför en automatisk strömtransformatordetektering för alla fristående filter i 300-29 Start Auto CT Detection.

Följande villkor måste vara uppfyllda:

- Det aktiva filtret motsvarar mer än 10 % av strömtransformatorns RMS-hastighet.
- Strömtransformatorerna är installerade på PCC-sidan. (Det går inte att utföra en Auto CT på CT-installationens belastningssida.)
- Det finns endast en strömtransformator per fas. (Det går inte att utföra Auto CT på summeringsströmtransformatorer.)
- Strömtransformatorerna är en del av standardsortimentet.

Om Auto CT-detekteringen misslyckas kan det tyda på att CT-installationen inte är korrekt utförd. Kontrollera CT-installationen och programmera strömtransformatorerna manuellt.

Primär märkning (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

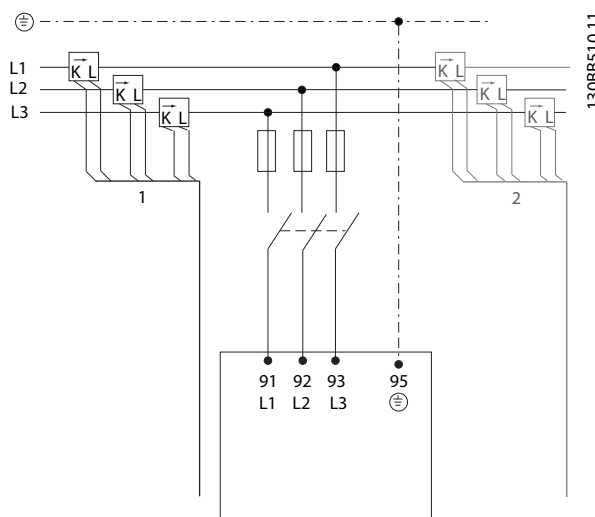


Bild 2.4 Externa CT-kablar

Filtret stödjer alla strömtransformatorer av standardtyp med en sekundär märkning på 1 A eller 5 A. Strömtransformatorerna bör ha en noggrannhet på 0,5 % eller bättre för att garanterat vara tillräckligt exakta.

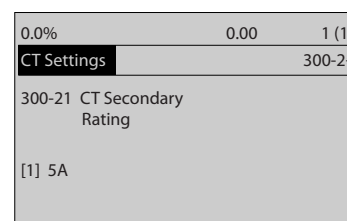


Bild 2.5 Strömtransformatorernas sekundära märkning

2.5.2.2 Interna CT-indata från LCL och IGBT-modulerna

Strömmen genom LCL-kondensatorerna mäts av interna strömtransformatorer. Det gör att driften blir säker, samtidigt som man undviker resonansöverbelastning av de parallella kondensatorerna i LCL-kretsarna. Signalerna är kopplade till AFC-kortet.

Som en del av styrslingan mäts den ström som matas in av internt installerade strömtransformatorer som sitter mellan IGBT-modulen och LC-spolen. Dessa strömtransformatorer mäter ströminjektionen och ansluter till effektkortet i anslutning MK102. De interna strömtransformatorerna måste inte ställas in eller programmeras.

Vid service bör du alltid börja med att kontrollera om strömtransformatorerna är korrekt programmerade och om ledningarna till dem är dragna på rätt sätt. Strömtransformatorerna bör vara dimensionerade för att kunna leda den totala mängden ström, men ska för den skull inte vara överdimensionerade. Överdimensionerade strömtransformatorer leder till sämre noggrannhet och försämrar filtrets prestanda.

- Se till att strömtransformatorerna är klassificerade med en noggrannhet på 0,5 %.
- Det aktiva filtrets kompensation beror på kvaliteten på strömtransformatorernas indata.
- Ljudstörningar i signalerna leder till felaktig kompensation och kan orsaka trippar.
- Använd dig av minsta möjliga CT-förhållande för att försäkra dig om bästa möjliga kompensation.
- Skärmade ledningar rekommenderas för att öka motståndskraften mot ljudstörningar.

2.5.3 Styrkablasternas ingångar/utgångar

Det aktiva filtret tillåter externa styrsignaler antingen för att styra ingångarna till filtret eller för att få återkoppling från filtret. Beroende på typ ansluts styrkablasterna till det aktiva filtret på nedanstående sätt.

- FC-styrkort
- AFC
- CT-ingångsplint
- Effektkort

Det aktiva filtret stödjer följande:

- 3 ingångar (plint 18, 19, 20)
- 2 programmerbara ingångar/utgångar (plint 27, 29)

Alla externa styrsignaler är kopplade till FCA-plinten MK102.

Digitala ingångar och utgångar

Digitala signaler är helt enkelt binära 0 eller 1, vilket i praktiken innebär att de fungerar som switchar. De digitala signalerna styrs av en signal på 0 till 24 V DC. En spänningssignal på mindre än 5 V DC är en logisk 0 (öppen). En spänning högre än 10 V DC är en logisk 1 (stängd). Filtrets digitala ingångar är switchade kommandon som start, stopp och återställning.

- De digitala ingångarna till anslutning MK102 (18, 19, 20, 27 och/eller 29) kan programmeras för extern start, externt stopp och/eller extern

återställning av enheten, eller för att ta emot en extern signal för filtrets energiparlage.

- (För LHD-enheterna är plint 18 och 20 anslutna till frekvensomformarpaintarna 29 och 20, för att frekvensomformaren ska kunna starta och stoppa filtret när den går in i vänteläge eller stängs av. LHD-filtret bör vara i Hand On-läge (lokalt läge) för att fungera ordentligt.
- De digitala ingångsplintarna 32 och 33 är föranslutna och konfigurerade för återkoppling från nätkontaktorn (CBL28) och mjukladdningsreläet (CBL26). De är inte avsedda för extern användning och går inte att konfigurera om.
- De digitala utgångssignalerna på plint 27 och 29 kan användas för extern THDi- eller THDv-avläsning till en extern regulator eller ett externt system. För att detta ska ske måste pulsreferenssignalerna programmeras för plint 27 och 29.
- Plint 12 och 13 ger en lågspänningseffekt på 24 V DC, som ofta används för att förse de digitala ingångsplintarna (18-33) med ström.
- Säkerhetsstoppfunktionen hos plint 37 kan användas för att stoppa filtret i nödstoppssituationer. I normalt driftläge, när säkerhetsstopp inte behövs, används den vanliga stoppfunktionen i stället. Användning av säkerhetsstopp på plint 37 kräver att användaren uppfyller alla säkerhetsvillkor, inklusive relevanta lagar, regler och riktlinjer.

2.5.4 Kablar för seriell kommunikation

Seriell kommunikation till filtret kan stödjas via tre olika plintar.

- Plinten RS-485/EIA-485
- USB-anslutningen
- MK103-avslutningen

Ett seriellt kommunikationsprotokoll ger kommandon och förser filtret med referenser, kan användas för att programmera filtret och läser av statusinformation från filtret. Den seriella bussen ansluter till enheten via serieporten RS-485/EIA-485.

Kommandon och referenser till filtret går att komma åt via USB-plinten.

Genom anslutningen MK103 går det att koppla den seriella kommunikationen till plint (+) 68 och (-) 69. Plint 61 är gemensam och kan användas för att avsluta skärmar enbart om styrkabeln löper mellan olika Danfoss-filter eller mellan filter och frekvensomformare från Danfoss. Använd inte den gemensamma skärmen mellan filter och andra enheter.

2.6 Styrplintar

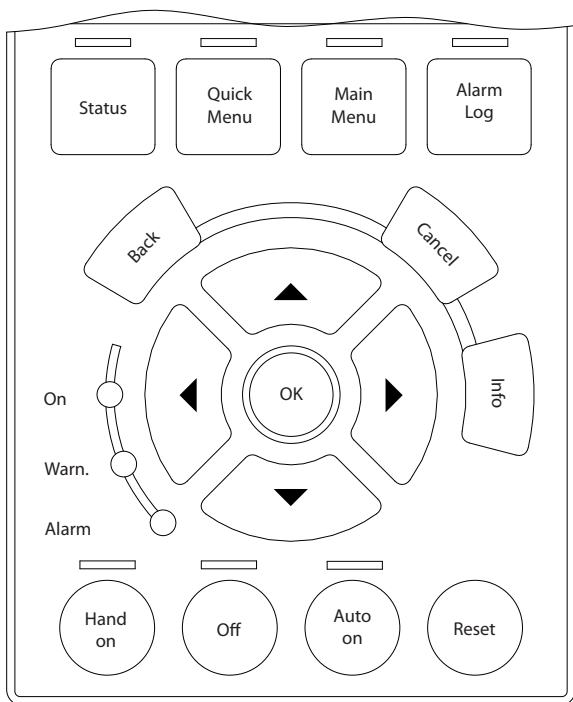
Styrplintarna måste programmeras. Varje plint är kopplad till en numrerad parameter och särskilda funktioner som den kan utföra. Se tabellen nedan. Den inställning som väljs i parametern aktiverar plintens funktion.

Det är viktigt att kontrollera att styrplinten är programmerad för rätt funktion.

Du visar parameterinställningarna genom att trycka på [Status]-knappen på LCP:n.



Använd pilknapparna [▲], [▼], [▶] och [◀] på LCP:n för att bläddra bland parametrarna.



I AAF-handboken finns det information om hur du ändrar parametrarna samt uppgifter om vilka funktioner som finns tillgängliga för varje styrplint.

Dessutom måste ingångsplinten ta emot en signal. Kontrollera att styr- och strömkällorna är anslutna till plinten. Kontrollera sedan signalen.

Signaler kan kontrolleras på två olika sätt. Antingen väljer du att visa den digitala ingången genom att trycka på [Status], som nämnts tidigare, eller också använder du en voltmeter för att kontrollera spänningen på styrplinten. I undantagsfall kan filtret trippa innan signalen visas på voltmeter. Se informationen i Signaltester för ingångsplintar i avsnitt 6.

För att filtrets ingångsstyrplintar ska fungera ordentligt måste de sammanfattningsvis:

- vara korrekt anslutna
- vara korrekt programmerade för de funktioner som är avsedda för dem
- ta emot en signal.

2.7 Styrplintfunktioner

Nedan beskrivs styrplintarnas funktioner. Många av dessa plintar har flera funktioner som avgörs av parameterinställningarna.

Anslutning	Plintnummer	Funktion
Aktivt filter-kort		
MK101	1-8	Ingång från externa , 5 A
MK108	1-8	Ingång från externa omvandlare, 1 A
Effektkort		
FK100	01, 02, 03	Hjälprelä 1 NC, används för att ställa in mjukladdningsreläet
FK101	04, 05, 06	Hjälprelä 2 NO, används för att ställa in nätkontaktorn
Styrkort		
MK102	12, 13	24 V DC-strömförsörjning till digitala ingångar och externa omvandlare. Den maximala utströmmen är 200 mA. Plint 12 används för intern reläåterkoppling.
	18	Digital ingång för att styra filtret. R = 2 kOhm. Mindre än 5 V = logik 0 (öppen). Större än 10 V = logik 1 (stängd). Försedd med ledningar och programmerad för start-/ stoppsignaler från frekvensomformaren i LHD-enheten.
	20	Gemensam för digitala ingångar. Försedd med ledningar och programmerad för start-/ stoppsignaler från frekvensomformaren i LHD-enheten.
	19, 27, 29	Digitala ingångar för att styra filtret. R = 2 kOhm. Mindre än 5 V = logik 0 (öppen). Större än 10 V = logik 1 (stängd). Plint 27 och 29 är programmerbara som digitala utgångar/pulsutgångar.
	32, 33	Digital ingång för att styra filtret. R = 2 kOhm. Mindre än 5 V = logik 0 (öppen). Större än 10 V = logik 1 (stängd). Försedd med ledningar och programmerad för återkoppling från nätet och mjukladdningskontaktorn.
	37	0–24 V DC-ingång för säkerhetsstopp (vissa enheter). Bygel till plint 13.
MK101	39	Gemensam för analoga och digitala utgångar.
	42	Analoga och digitala utgångar för att indikera värden som THD, ström och effekt. Den analoga signalen är 0/4 till 20 mA vid en maximal resistens på 500 Ω. Den digitala signalen är 24 V DC vid en minsta resistens på 500 Ω.
	50	10 V DC, 15 mA maximal analog nätspänning för potentiometern.
	53, 54	Valbar för spänningsingångar på 0 till 10 V DC, R = 10 kΩ, eller analoga signaler på 0/4 till 20 mA vid en maximal resistens på 200 Ω. Används för referens- eller återkopplings-signaler.
	55	Gemensam för plint 53 och 54.
MK103	61	RS-485 gemensam.
	68, 69	RS 485-gränssnitt och seriell kommunikation

Tabell 2.1 Plintfunktioner och anslutningsöversikt

Plint	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

Tabell 2.2 Styrplintar och kopplade parametrar

Styrplintarna måste programmeras. Varje styrplint har särskilda funktioner som den kan utföra och en parameter som är kopplad till den. Den inställning som väljs i parametern aktiverar plintens funktion.

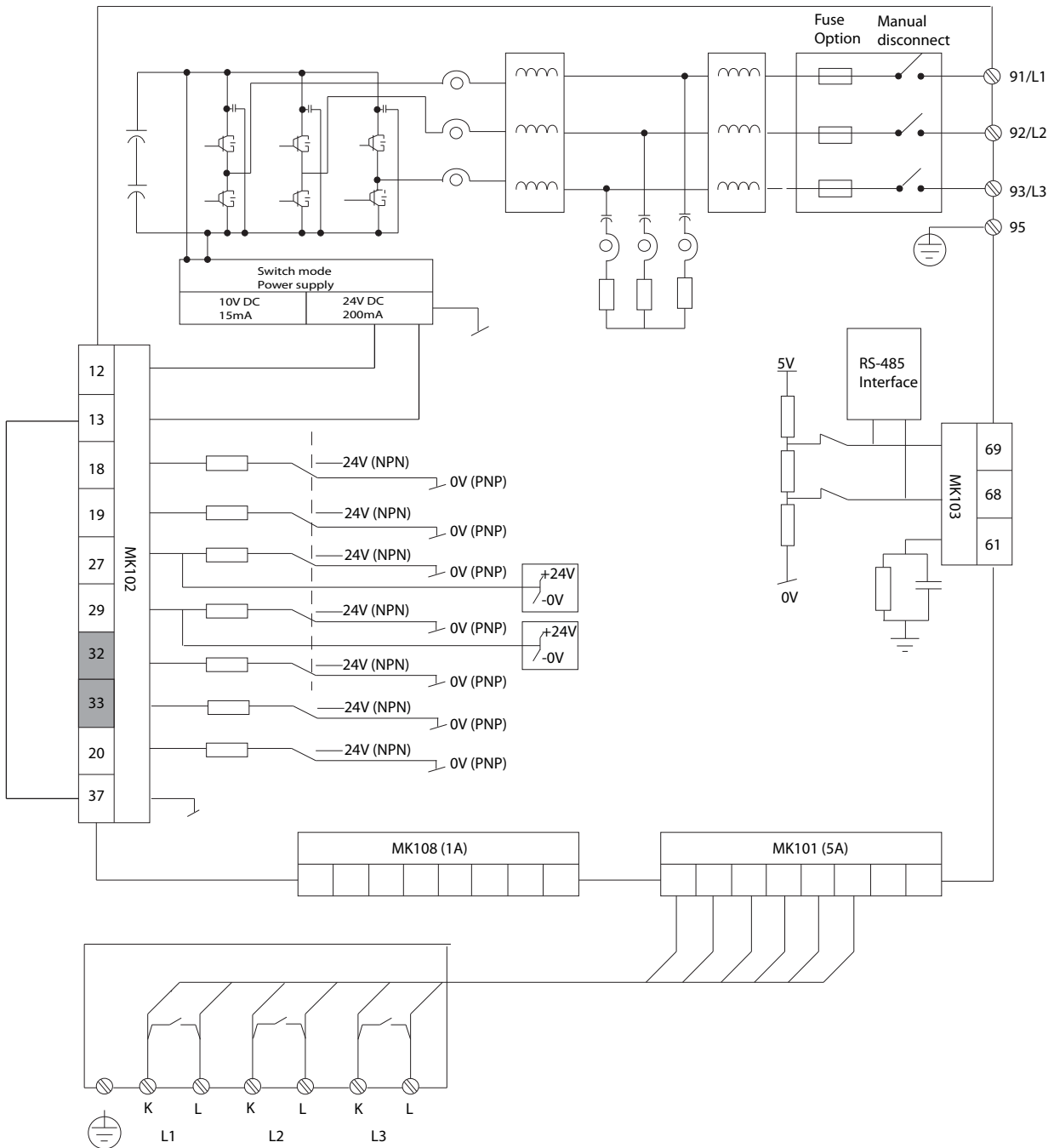


Bild 2.6 AFC-kortsanslutningar

2.8 Jordning av skärmade styrkablar

Kontrollera alla styrkablar och anslut skärmen till apparatskåpet i metall genom att sätta kabelklämmor i båda ändarna. Nästa tabell visar hur du jordar kablarna för att få så bra resultat som möjligt.

OBS!

CT-ledningarna måste bestå av skärmade eller tvinnade parkablar för att minska ljudpåverkan på den uppmätta signalen.

	<p>Korrekt jordning Alla styrkablar och kablar för seriell kommunikation måste monteras med kabelklämmor i båda ändarna för att kontakten ska bli så bra som möjligt.</p>
	<p>Felaktig jordning Använd inte tvinnade skärmändar (pigtails), eftersom de ökar skärmimpedansen vid höga frekvenser.</p>
<p>Min. 16mm² Potentialutjämning</p>	<p>Jordpotentialsskydd När jordpotentialen skiljer sig åt mellan filtret och PLC-enheten eller någon annan gränssnittsenhet kan det leda till elektriskt ljud som kan störa hela systemet. Detta kan du åtgärda genom att montera en utjämningskabel bredvid styrkabeln. Den minsta tillåtna ledararean är 8 AWG.</p>
<p>100nF</p>	<p>Jordslingor på 50/60 Hz Om du använder dig av mycket långa styrkablar kan det uppstå jordslingor på 50/60 Hz som kan störa hela systemet. Det kan du åtgärda genom att ansluta skärmens ena ände till en 100 nF-kondensator med kort benlängd.</p>
<p>69 68 61</p> <p>DANFOSS 175ZA165.11</p>	<p>Styrkablar för seriell kommunikation Lågfrekventa ljudströmmar mellan filter kan du eliminera genom att ansluta den skärmade kabelns ena ände till filtrets plint 61. Den plinten ansluter till jorden via en intern RC-ledning. Vi rekommenderar att du använder partvistade kablar för att minska differential mode-störningarna mellan ledarna.</p>

Tabell 2.3 Jordning av skärmade styrkablar

3 Intern drift av aktivt filter

3.1 Allmänt

Det här avsnittet ger en funktionsmässig översikt över filtrets huvuddelar och kretsar. Med hjälp av informationen här får serviceteknikerna bättre förståelse för hur enheten fungerar, och uppgifterna hjälper dem också i felsökningsprocessen.

3.2 Driftsbeskrivning

3.2.1 Inledning

AAF-filtret består av en växelriktarfilterdel (aktiv) och en LCL-filterdel (passiv). Växelriktardelen kompenserar aktivt övertonsdistortion i nätet för att belastningen på försörjningstransformatorn ska påverkas minimalt. Övertonsdämpningen är utformad för att uppfylla kundernas krav och lokala normer. Den passiva LCL-filterdelen ser till att den aktiva växelriktardelen ansluts till nätet utan problem, och dämpar samtidigt växelriktarens switchfrekvens. I filterdelen sitter det tre kondensatorer mellan två reaktorer som bildar en LCL-krets. LCL-kretsen är arrangerad i en common mode- (CM) och differential mode- (DM) konfiguration. Tre dämpningsmotstånd är seriekopplade med kondensatorerna för att motverka resonans i filtret. Mjukladdningskretsarna begränsar uppladdningsströmmen under starten. Styrkortet och kortet för aktiv filterstyrning (AFC-kortet) tillhandahåller logiken som behövs för att styra det aktiva filtret.

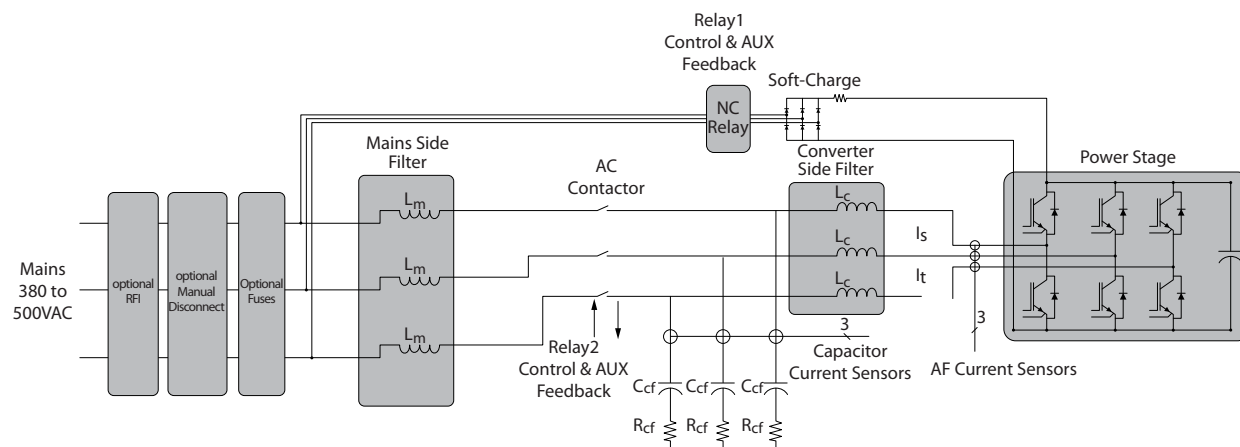


Bild 3.1 Interna AAF-kretsar

3.2.2 Styrkort

Det primära logikelementet i styrkortet är en mikroprocessor som övervakar och styr alla filtrets driftsfunktioner. Dessutom innehåller de separata PROM-enheterna programmerbara parametrar som ger användaren tillgång till anpassad styrning. Dessa parametrar är programmerade för att filtret ska kunna uppfylla olika tillämpningskrav och för att det ska gå att ändra filtrets driftsegenskaper. De programmerade instruktionerna lagras sedan i en EEPROM-enhet så att de är i säkert förvar vid avstängning.

En anpassad integrerad krets genererar en vågformad pulsbreddsmodulering (PWM) som sedan skickas till gränssnittskretsen på effektkortet.

En annan del av styrningsdelen är den lokala manöverpanelen (LCP:n). Det är en löstagbar knappsats/display som sitter på filtrets framsida. LCP:n utgör enhetens användargränssnitt. Alla programmerbara parameterinställningar för filtret kan laddas upp till EEPROM-enheten i LCP:n. Det är en praktisk funktion som innebär att parameteruppsättningen hålls säkerhetskopierad. Det går också att ladda ned programmeringen till filtret för att återställa programmeringen för en reparerad enhet, eller för att programmera flera enheter genom nedladdning från en programmerad master-LCP. LCP:n går att ta bort för att förhindra oönskade programändringar. Med hjälp av en fjärrmonteringsats (tillval) kan LCP:n monteras på en plats som ligger så långt som tre meter bort.

Det finns också styrplintar som går att programmera för särskilda funktioner och som används som ingångar.

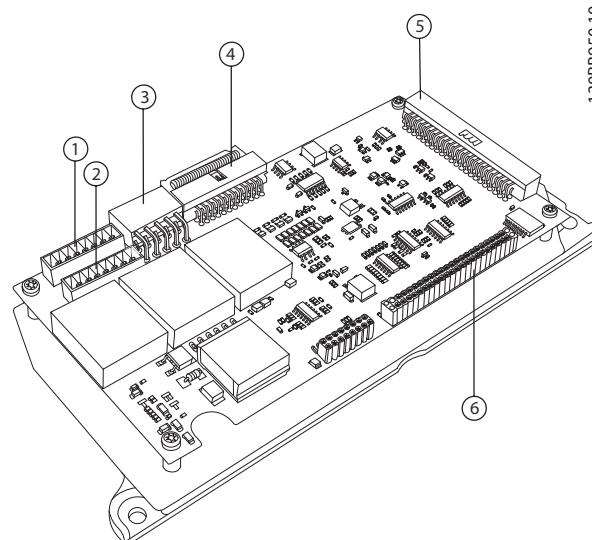
Dessutom genererar utgångsplintarna signaler för att styra de perifera enheterna eller för att rapportera de övervakade filterfunktionernas status. Styrkortslogiken kan också kommunicera med externa enheter, som datorer eller programmerbara logic controllers (PLC-enheter), via sin seriella länk.

Styrkortet kan också tillhandahålla två spänningsförsörjningar som kan användas från styrplintarna. 24 V DC används för att växla mellan olika funktioner, som start och stopp. 24 V DC-försörjningen kan också ge en effekt på 200 mA, som delvis kan användas för att försörja externa enheter med ström. En 10 V DC-försörjning på plint 50, märkt med 17 mA, finns också tillgänglig för användning.

3.2.3 Aktivt filter-kort

Det aktiva filter-kortet (AFC) gör beräkningar som bygger på interna strömmar från IGBT-strömmomvandlarna, externa strömmar från de kundinstallerade strömtransformatorerna (CT-enheterna) samt spänningsinformation från DC-bussen. Beräkningarna används för att styra utströmmen hos det aktiva filtret, så att övertonerna i nätet dämpas. AFC-kortet har också en anslutning till effektkortet. Effektkortet ger information om DC-bussens spänning och utströmmen från de interna IGBT-strömmomvandlarna i växelriktaren. Dessutom får AFC-kortet data från de interna AC-kondensatorernas. De externa strömtransformatorerna har också anslutningar till AFC-kortet och sitter monterade i kundens elförsörjningssystem. (I LHD-enheten är de externa strömtransformatorerna monterade framför frekvensomformaren.)

Den kundinstallerade externa CT-sekundärspolen kan märkas med en nominell ström på 5 A eller 1 A, beroende på strömtransformatorns sekundära märkning. Anslutningarna på AFC-kortet motsvarar dessa strömmärkningar.



130BB950.10

Bild 3.2 Aktivt filter-kort

1	MK101 (extern anslutning på 5 A)	4	MK107
2	MK108 (extern anslutning på 1 A)	5	MK100
3	MK103	6	FK100

3.2.4 Styrning till effekt-gränssnitt

Styrning till effekt-gränssnittet isolerar högspänningskomponenterna i effektdelen från lågspänningssignalerna i styrdelen. Gränssnittsdelen består av effektkortet och växelriktarkortet. Mycket av felbearbetningen hanteras av styrkortet. Effektkortet villkorar dessa signaler och graderar ström- och spänningsåterkopplingen. Effektkortet innehåller en SMPS (strömförsörjning i switchläge) som försörjer enheten med 24 V DC, +18 V DC, -18 V DC och 5 V DC driftspänning. Styr- och gränssnittskretsarna får ström av SMPS. SMPS får ström av DC-bussspänningen. Filtret kan köpas med en sekundär SMPS (tillval), som får ström från en kundinstallerad 24 V DC-källa. Denna sekundära SMPS försörjer styrkretsarna med ström när nätingången är urkopplad, och kan upprätthålla kommunikationstillvalen när filtret inte får ström från nätet. På effektkortet finns det också kretsar för att styra kylfläktarna. Växelriktarsignalerna från styrkortet till transistorerna (IGBT-modulerna) isoleras och buffras på växelriktarkortet.

3.2.5 Filtereffektdel

Nätströmmen går in via ingångsplintarna eller brytaren och/eller RFI-valet, beroende på hur enheten är konfigurerad. Om enheten är utrustad med tillvalssäkringar kommer de att begränsa de skador som kan orsakas av kortslutningar i effektdelen.

De tre nätfaserna matas till en isoleringsreaktor för övertonsströmmar (HI-reaktor) som distribuerar nätströmmen till växelriktaren (eller till frekvensomformaren för LHD-enheten). Om filtret används som en fristående AAF-enhet betraktas HI-reaktorn som ett nätsidesfilter, som enbart innehåller nätsidesreaktorn Lm.

Nätströmmen kopplas inte på till växelriktaren förrän mellankretsen (DC-bussen) har laddats och AC-kontaktern har kopplats in. Det sker efter att mjukladdningskretsen har laddat mellankretsens kondensatorer i filterväxelriktaren, via Relä 1. När filtret slås på kopplas Relä 1 ur, och växelriktaren ansluts till nätspänningen via växelriktarsidans reaktor (Lc), AC-kontaktern och HI-(Lm)-reaktorn.

3.3 Ytterligare kretsar

3.3.1 AC-kontaktern

AC-kontaktern är en 3-faskontakt som normalt sett är öppen. Nätkontaktern används för att koppla in eller koppla ur det aktiva filtrets växelriktare till respektive från nätspänningen. Nätkontaktern beordras att stängas efter att DC-bussen har mjukladdats och innan filtret tas i drift. Kontaktern beordras att öppna sig om filtret stoppas av någon anledning, till exempel om ett larmtillstånd upptäcks eller om filtret beordras att stoppas. Den stängs bara när filtret är PÅ, vilket minskar väntelägesförlusterna. När nätkontaktern är öppen mjukladdas det aktiva filtrets DC-buss till omkring kvadratroten av 2 multiplicerat med nätspänningen mellan ledningarna. En hjälpkontakt återkopplar AC-kontaktorns position till styrsystemet. En styrtransformator ger ström till kontaktorspolen, som är klassad för 380–500 V AC, $\pm 10\%$. Vid tripplåsarm öppnas kontaktern. Nätkontaktern styrs av ett relä på effektkortet och ger en återkopplingssignal tillbaka till styrkortet.

3.3.2 Mjukladdningskrets

Mjukladdningskretsen används för att förhindra uppladdning vid start. Mjukladdningskretsen består av:

- en mjukladdningskontakt
- ett mjukladdningskort
- ett mjukladdningsmotstånd.

Mjukladdningskontaktern används för att koppla in eller koppla ur det aktiva filtrets mjukladdningsspår. När mjukladdningskontaktern är stängd laddas DC-bussen till omkring kvadratroten av 2 multiplicerat med nätspänningen mellan ledningarna.

Mjukladdningskontaktern får ström av en reläutgång på effektkortet som vanligtvis är stängd. Det gör att mjukladdningskontaktern stängs vid start. Mjukladdningskontaktern

öppnas innan det aktiva filtret körs, och stängs om det aktiva filtret stoppas av någon anledning. En återkopplingssignal som anger om mjukladdningskontaktern har öppnats eller stängts går tillbaka till styrkortet.

Samma styrtransformator som för AC-nätkontaktern matar ström till mjukladdningskontaktorspolen, som är klassad för 110–127 V AC, -20% $+10\%$.

används för att övervaka strömmen på olika platser i filtret. Tre på utfasernas samlingskener framkallar motövertoner till nätspänningen. Det finns också tre strömtransformatorer på nätspänningens samlingskener utanför det aktiva filtret. Det är informationen från dessa tre omvandlare, via det aktiva filterkortet, som filtret kompenserar för på nätspänningen. (Hos LHD-frekvensomformaren sitter dessa omvandlare på nätingångens samlingskener hos frekvensomformaren för att mäta de övertoner som frekvensomformaren ger upphov till.) Tre andra i LCL-filterdelen används som överbelastningsskydd för AC-kondensatorerna och dämpningsmotstånden.

ID-nr	Typ	Funktion
CT1	Halleffekt	Utgång för växelriktarens IGBT-strömgivare
CT2	Halleffekt	Utgång för växelriktarens IGBT-strömgivare
CT3	Halleffekt	Utgång för växelriktarens IGBT-strömgivare
CT4	Halleffekt	Strömgivare för AC-kondensatorn
CT5	Halleffekt	Strömgivare för AC-kondensatorn
CT6	Halleffekt	Strömgivare för AC-kondensatorn
CT7	Strömtransformator	Extern strömtransformator
CT8	Strömtransformator	Extern strömtransformator
CT9	Strömtransformator	Extern strömtransformator

Tabell 3.1

3.3.3 Kylfläktar

Alla aktiva filter är utrustade med kylfläktar som ger ett luftflöde utmed kylplattan och genom dörrarna. Alla fläktar får ström från nätspänningen, som transformeras ned av en automatisk transformator och regleras till 200 eller 230 V AC av kretsar på effektkortet. På/av och hög/låg varvtalsreglering av fläktarna görs för att minska det totala bullret och för att öka fläktarnas livslängd.

3.3.4 Varvtalsreglering för fläktar

Kylfläktarna styrs med en givaråterkoppling som reglerar fläktdriften och en varvtalsreglering som beskrivs nedan.

1. Temperatur uppmätt av IGBT-modulens termiska givare. Fläkten kan vara avstängd, gå med lågt varvtal eller gå med högt varvtal beroende på denna temperatur.

IGBT-modulens termiska givare	Temperatur
Fläkt, slå PÅ lågt varvtal	45 °C
Fläkt, lågt varvtal till högt varvtal	50 °C
Fläkt, högt varvtal till lågt varvtal	40 °C
Fläkt, stäng AV från lågt varvtal	30 °C

Tabell 3.2 IGBT-modulens termiska givare

2. Temperatur uppmätt av effektkortets givare för omgivningstemperatur. Fläkten kan vara avstängd eller gå med högt varvtal beroende på denna temperatur.

Effektkort, omgivande	Temperatur
Fläkt, slå PÅ till högt varvtal	45 °C
Fläkt, stäng AV från högt varvtal	40 °C
Fläkt, slå PÅ till högt varvtal	< 10 °C

Tabell 3.3 Effektkortets givare för omgivningstemperatur

3. Temperatur uppmätt av styrkortets termiska givare. Fläkten kan vara avstängd eller gå med lågt varvtal beroende på denna temperatur.

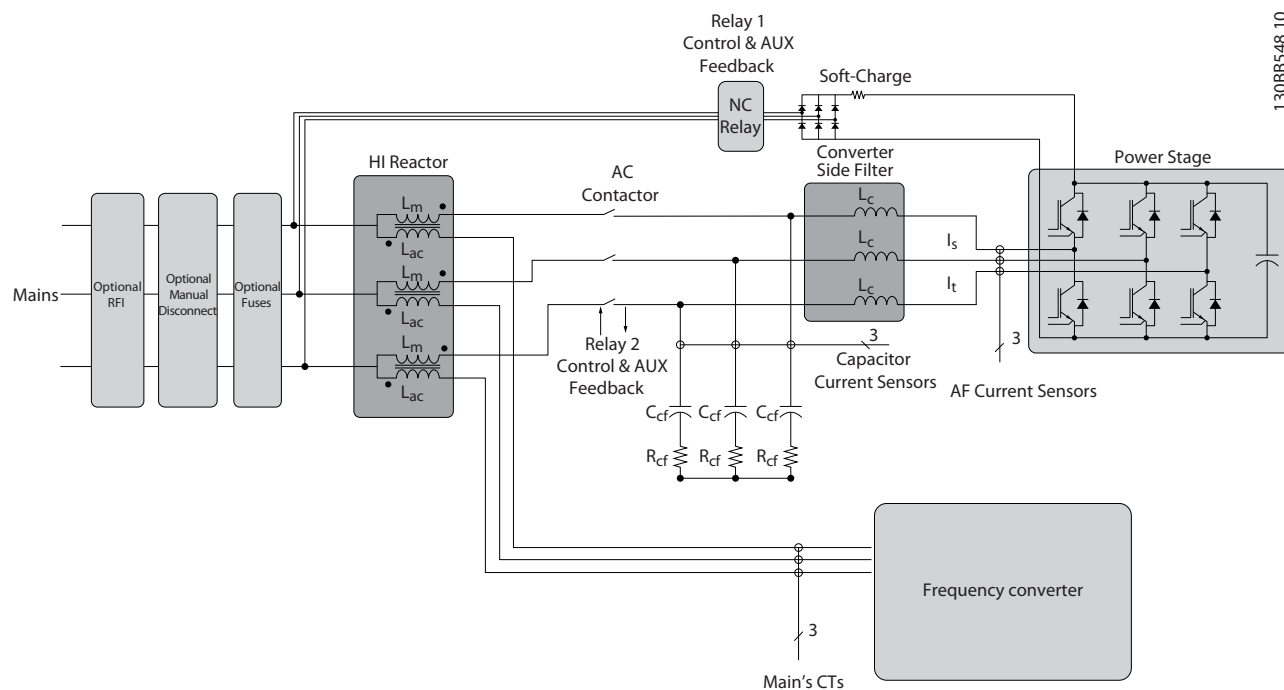
Styrkort, omgivande	Temperatur
Fläkt, slå PÅ till lågt varvtal	55 °C
Fläkt, stäng AV från lågt varvtal	45 °C

Tabell 3.4 Styrkortets termiska givare

4. Strömvärde. Om ströminjektionen är större än 60 % av märkströmmen går fläkten med lågt varvtal.

3.3.5 Low Harmonic Drive

Low Harmonic Drive (LHD) består av ett aktivt filter (AAF) och en frekvensomformardel. AAF-delen kompenserar aktivt för den övertonsdistortion som frekvensomformaren genererar i nätet. Bortsett från det har den aktiva filterdelen samma funktioner som det fristående aktiva AAF-filtret.


Bild 3.3 LHD-interna kretsar

4 Felsökning

4.1 Felsökningstips

Innan du sätter i gång med att försöka reparera ett filter bör du läsa igenom nedanstående tips, som underlättar arbetet och kan förhindra onödiga skador på funktionella komponenter.

1. Observera alla varningar som rör spänning i filtret. Kontrollera alltid om det fortfarande ligger AC-ingångsspänning och DC-busspänning på enheten innan du börjar arbeta med den. Vissa punkter i filtret refererar till den negativa DC-bussen och kan ha busspotential, även om referensen kan se neutral ut i diagrammen. **Kom ihåg att spänningen kan ligga kvar så länge som i 40 minuter på filter med E-kapsling, och i 20 minuter på filter med D-kapsling, efter att du brutit strömmen till enheten. Se etiketten på filterluckans framsida – där anges den specifika urladdningstiden.**
2. Lägg aldrig spänning på en enhet som verkar vara trasig. Finns det många trasiga komponenter i filtret kan de skada de andra komponenterna när strömmen kopplas in.
3. Försök aldrig att reparera felskyddskretsar inuti filtret. Det leder bara till onödiga skador på komponenterna, och du kan också själv drabbas av personskador.
4. Använd alltid reservdelar som är godkända av tillverkaren. Filtret är utformat för att användas inom vissa specifikationer. Felaktiga delar kan påverka toleranserna och orsaka ytterligare skador på enheten.
5. Läs instruktionsboken och servicehandboken. En ordentlig förståelse för enheten är den bästa utgångspunkten. Om du undrar över något bör du alltid rådfråga tillverkaren eller ett auktoriserat servicecenter.
6. Du bör alltid utföra *tester efter reparation* när du har reparerat filtret.

4.2 Felsymtom, felsökning

I *Tabell 4.1* finns det en checklista för inspektioner. Checklistan guidar dig till ett antal objekt som du alltid bör inspektera när du utför service på filtret.

Filterprocessorn övervakar alla ingångar, utgångar och interna filterfunktioner, vilket innebär att ett larm eller en varning inte nödvändigtvis måste betyda att det är problem med själva enheten. Ofta ligger felet i interaktionen mellan AAF-enheten och andra enheter som är anslutna till samma transformator. Kapitel 5, *Aktiva filter och elnätet*, innehåller detaljerad information om de filter- och systemfelsökningsområden som en erfaren reparationstekniker bör förstå för att kunna ställa effektiva diagnoser. Du bör alltid utföra *tester efter reparation* när du har reparerat filtret.

4.3 Visuell inspektion

Tabellen nedan tar upp ett antal tillstånd som kräver visuell inspektion som en del av den inledande felsökningsproceduren.

4

Inspektera	Beskrivning
CT-återkoppling och annan tillvalsutrustning	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollera hur de strömgivare som ger återkoppling till det aktiva filtret fungerar och hur de är installerade. Kontrollera att CT-återkopplingen är korrekt ansluten till AFC-kortet: MK101(5 A), MK108 (1 A). Kontrollera om någon tillvalsutrustning eller några switchar, brytare eller ingångssäkringar/maximalbrytare finns på inströmsidan hos det aktiva filtret. Kontrollera byglarna på CT-plinten. Undersök vilket skick dessa delar befinner sig i och hur de fungerar, för att hitta möjliga orsaker till driftsfelen.
Kabeldragning	<ul style="list-style-type: none"> Undvik att dra kablar fritt genom luften. Undvik att dra nät- och signalkablar parallellt. Går det inte att undvika parallelldragning bör du försöka hålla ett avstånd på 150–200 mm mellan kablarna, eller hålla dem åtskilda med en jordad, ledande partition. Vid installationer i Nordamerika måste styrkablar och strömkablar ligga i separata skyddsror.

Inspektera	Beskrivning
Styrkablar	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollera att inga ledningar eller anslutningar är skadade eller brutna. Kontrollera att CT-polariteten är korrekt. Om summeringsströmtransformatorer används måste du kontrollera att polariteten och sekvensen är korrekt. Kontrollera att strömtransformatorerna har samma märkning (gäller även summeringsströmtransformatorer). Kontrollera signalernas spänningsskälla. Kontrollera att den maximala CT-belastningen inte överskrider på grund av långa kablar eller liten kvadratisk tvärsnitt. Även om installationsförhållandena inte kräver det rekommenderar vi att du alltid använder skärmade kablar eller tvinnade parkablar. Kontrollera att skärmen är korrekt avslutad. Se avsnittet om jordning av skärmade kablar i kapitel 2. Vid installationer i Nordamerika måste styrkablar och strömkablar ligga i separata skyddsror.
Kylning och utrymmen	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollera att den nedre kabelförskruvningsplattan är monterad. Kontrollera driftstatus för alla kylfläktar. Kontrollera luckfiltren. Titta efter blockerade eller tilltäppta luftpassager inuti kapslingen och i bakkanalen. Kontrollera att det finns ett utrymme på 225 mm, vilket behövs för att det kylande luftflödet ska vara tillräckligt.
Display	<ul style="list-style-type: none"> Varningar, larm, filterstatus, felhistorik och många andra viktiga objekt kan du komma åt via displayen på den lokala manöverpanelen på filtret.
Filtrets inre	<ul style="list-style-type: none"> Det aktiva filtret måste vara fritt från smuts, metallspån, fukt och korrosion. Titta efter brända och skadade effektkomponenter eller kolrester som tyder på komponentfel. Titta efter sprickor och brott i effekthalvdarnas hus, och bitar av trasiga komponenthus som ligger löst inuti enheten.
EMC-överväganden	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollera att enheten är korrekt installerad med avseende på elektromagnetisk kompatibilitet. Se handboken för aktiva filter och kapitel 5 i den här handboken om du vill veta mer.

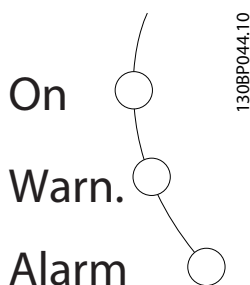
Inspektera	Beskrivning
Omgivningsförhållanden	<ul style="list-style-type: none"> • Under särskilda omständigheter kan enheterna drivas med en maximal omgivningstemperatur på 45 °C (113 °F). • Fuktighetsnivån måste vara mindre än 95 %, icke-kondenserande. • Kontrollera att det inte förekommer några farliga luftburna föroreningar, till exempel svavelbaserade föroreningar.
Jordning	<ul style="list-style-type: none"> • Enheten kräver en dedikerad jordningsledning från chassit till byggnadens jord. • Kontrollera att jordanslutningarna sitter ordentligt och att de inte har oxiderat. • Användning av skyddsror eller montering av filtret mot en metallyta räknas inte som lämplig jordning.
Kabeldragnin g för inström	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollera att anslutningarna sitter ordentligt. • Kontrollera att alla säkringar är hela. • Kontrollera att rätt säkringar används.
Vibrationer	<ul style="list-style-type: none"> • Titta efter ovanligt kraftiga vibrationer som enheten kan utsättas för. • Filtret ska monteras så att det sitter riktigt ordentligt, och det får inte utsättas för vibrationer som är större än 1 G. • Om stötdämpande stöd används för kraftigare vibrationer måste du kontrollera att stöden inte har några sprickor och att de fungerar som de ska.

Tabell 4.1 Visuell inspektion

4.4 Felsymtom

4.4.1 Ingen display

LCP-displayen ger två displayindikationer: en via den bakgrundsbelysta, alfanumeriska LCD-displayen och en via de tre lysdiodsindikatorerna i den nedre delen av LCP:n. Om strömlysdioden lyser (grönt), men den bakgrundsbelysta displayen är mörk, betyder det att själva LCP:n är trasig och måste bytas ut.



Du måste dock säkerställa att displayen verkligen är helt mörk. Om ett enskilda tecken visas i det övre hörnet på LCP:n eller om bara en punkt visas innebär det att kommunikationen med styrkortet kan ha brutits. Det är vanligt när ett kommunikationstillval för en seriell buss har installerats i filtret, men det antingen inte är korrekt anslutet eller också inte fungerar som det ska.

Om ingen av dessa indikationer visas kan orsaken till problemet ligga någon annanstans. Gå i sådana fall vidare till 6.3.1 *Test vid ingen display* och gör ytterligare felsökningar.

4.4.2 Periodisk display

Hela displayen klipper eller blinkar och strömdioderna indikerar att strömförsörjningen (SMPS) stängs av eftersom den är överbelastad. Detta kan ske på grund av felaktig styrkabeldragning eller ett fel inuti själva filtret.

Det första steget är att utesluta problem i styrkabeldragningen. Du kopplar bort all styrkabeldragning genom att koppla bort styrplintblocken från styrkortet.

Om displayen fortsätter att lysa ligger problemet i styrkabeldragningen (externt filterproblem). All styrkabeldragning ska kontrolleras så att den inte är kortsluten eller har inkorrekta anslutningar.

Om displayen fortsätter att vara mörk följer du proceduren i avsnittet Ingen display som om displayen inte lyser alls.

4.5 Varning/larmmeddelanden

4.5.1 Lista över varnings-/larmkoder

En varning eller ett larm indikeras av lysdioderna på filtrets framsida, samt genom en kod på displayen.

En **varning** indikerar ett tillstånd som kan kräva tillsyn, eller en trend som kan komma att kräva tillsyn så småningom. En varning förblir aktiv tills orsaken till varningen har åtgärdats. Under vissa förhållanden kan filtret fortsätta att användas.

En **tripp** är en åtgärd som utlöses vid larm. Trippen bryter strömmen till nätet och kan återställas först när du har kvitterat tillståndet, antingen via [RESET]-knappen eller via en digital ingång (parameter 5-1*). Händelser som ger upphov till larm kan inte skada filtret eller leda till farliga tillstånd. Larmen måste alltid återställas för att driften ska kunna återupptas när orsaken till larmen väl har åtgärdats.

Detta kan göras på tre olika sätt:

1. Via en tryckning på [RESET]-knappen på LCP:n.
2. Via en digital återställningsingång.
3. Via en återställningssignal för seriell kommunikation.

OBS!

När du har gjort en manuell återställning med hjälp av [RESET]-knappen på LCP:n måste du trycka på [AUTO ON]-knappen för att starta om enheten.

Ett **triplås** är en åtgärd som utlöses av ett larm som varnar för att filtret eller den anslutna utrustningen kan skadas. Strömmen till nätet bryts. Ett triplås kan bara återställas efter att tillståndet har kvitterats genom en startsekvens. När problemet väl har åtgärdats fortsätter larmet att blinka tills filtret återställs.

Ett X i tabellen nedan betyder att åtgärden inträffar. En varning föregår ett larm.

Nr	Beskrivning	Varning	Larm/tripp	Larm/triplås
1	10 V låg	X		
4	Nätfasbortfall	(X)	(X)	(X)
5	Hög DC-busspänning	X		
6	Låg DC-busspänning	X		

Nr	Beskrivning	Varning	Larm/tripp	Larm/tripplås
7	DC-överspänning	X	X	
8	DC-underspänning	X	X	
13	Överström	X	X	X
14	Jordfel	X	X	X
15	Felaktig maskinvarumatchning		X	X
16	Kortslutning		X	X
17	Timeout för styrdord	(X)	(X)	
23	Internt fläktfel	X		
24	Externt fläktfel	X		
29	Kylplattans temperatur	X	X	X
33	Uppladdningsfel		X	X
34	Fel i fältbuskommunikationen	X	X	
38	Internt fel		X	X
39	Kylplattans givare		X	X
40	Överbelastning på digital utgångsplint 27	(X)		
41	Överbelastning på digital utgångsplint 29	(X)		
42	Överbelastning på digital utgång på X30/6 eller överbelastning på digital utgång på X30/7	(X)		
46	Effektkortsförsörjning		X	X
47	Låg 24 V-försörjning	X	X	X
48	Låg 1,8 V-försörjning		X	X
60	Externt stopp	X		
65	Överhettning i styrkortet	X	X	X
66	Låg temperatur i kylplattan	X		
67	Tillvals konfiguration har ändrats		X	
68	Säkerhetsstopp aktiverat	(X)	(X) ¹⁾	
70	Ogiltig konfiguration av frekvensomformaren			X
79	Ogiltig PS-konfig.		X	X
80	Frekvensomformaren initierad med standardvärdet		X	
250	Ny reservdel			X
251	Ny typkod		X	X
300	Fel på nätspänningskontaktorn		X	
301	Fel på mjukladdningskontaktorn		X	
302	Överström i kondensatorn	X	X	
303	Jordfel i kondensatorn	X		X
304	DC-överström	X	X	
305	Nätfrekvensgräns		X	
306	Kompensationsgräns	X		
308	Motståndets temperatur	X		X
309	Nätjordfel		X	
311	Switchfrekvensgräns		X	
314	Auto CT-avbrott		X	
315	Auto CT-fel		X	
316	CT-platsfel	X		
317	CT-polaritetsfel	X		
318	CT-förhållandefel	X		
319	Rusningslänkad enhet			X
320	Fel på AC-motståndets kylplatta	X		
321	Spänningsobalans > 3 %	X		
322	Lågt 5 V-effektort			X
323	Låg negativ 15 V-försörjning			X

Nr	Beskrivning	Varning	Larm/tripp	Larm/tripplås
324	Låg positiv 15 V-försörjning			X

Tabell 4.2 Lista över varnings-/larmkoder

(X) Programmerbart: beror på parameterinställningen.

¹⁾ Kan inte återställas automatiskt genom parameterval.

Lysdiodsindikering	
Varning	gul
Larm	blinkande röd
Tripp låst	gul och röd

WARNING 1, 10 V låg

Styrkortets spänning från plint 50 ligger under 10 V. Minska belastningen på plint 50 något, eftersom 10 V-försörjningen är överbelastad. Max. 15 mA eller minst 590 Ω.

Detta tillstånd kan orsakas av en kortslutning i en ansluten potentiometer, eller av att det är något fel med potentiometerens kablar.

Felsökning: Ta bort kablarna från plint 50. Om varningen försvinner ligger problemet i kundens kablar. Byt ut styrkortet om varningen inte försvinner.

WARNING/LARM 4, Nätfasbortfall

En fas saknas på försörjningssidan, eller också är nätspänningsobalansen för hög.

Felsökning: Kontrollera nätspänningsobalansen och filtrets huvudsäkringar.

WARNING 5, Hög DC-busspänning

Mellankretsspänningen (DC-busspänningen) överskrider varningsgränsen för hög spänning. Gränsen beror på filtrets spänningsmärkning. Enheten är fortfarande aktiv.

Spänningsgränserna hittar du i märkdatatabellerna i .

WARNING 6, Låg DC-busspänning

Mellankretsspänningen (DC-busspänningen) understiger varningsgränsen för låg spänning. Gränsen beror på filtrets spänningsmärkning. Enheten är fortfarande aktiv.

Spänningsgränserna hittar du i *Tabell 1.4*, som innehåller märkdata.

WARNING/LARM 7, DC-överspänning

Om mellankretsspänningen överskrider gränsvärdet kommer filtret att trippa efter en stund.

Spänningsgränserna hittar du i *Tabell 1.4*, som innehåller märkdata.

Det finns två felsökningsprocedurer för larm 7, beroende på när larmet inträffar.

Larm 7, DC-överspänning, genereras direkt när det aktiva filtret har startats genom kommandot run [kör]:

- Stäng av det aktiva filtret.
- Mät motståndet till jord hos LCL-filtret, AC-kondensatorerna och dämpningsmotståndens

ledningarna med hjälp av en megohmmeter och kontrollera om det finns jordfel.

- Testa AC-kondensatorernas .
- Kontrollera att anslutningarna på strömmovandlarna och på AFC-kortet är försedda med stift som de ska.
- Kontrollera kablarna hos AC-kondensatorernas .
- Byt ut AFC-kortet.

Larm 7, DC-överspänning, inträffar när det aktiva filtret är i drift:

Utför ett nätresonanstest (6.3.7 *Nätresonanstest*).

WARNING/LARM 8, DC-underspänning

Om mellankretsspänningen (DC-länken) sjunker under gränsvärdet för underspänning kontrollerar filtret om 24 V-reservförsörjningen är ansluten. Om 24 V-reservförsörjningen inte är ansluten trippar filtret efter en viss tidsfördröjning. Tidsfördröjningen varierar med enhetsstorleken.

Spänningsgränserna hittar du i *Tabell 1.4*, som innehåller märkdata.

Felsökning:

Kontrollera att filtret får rätt nätspänning.

Testa ingångsspänningen (6.1 *Inledning*).

Testa mjukladdningskretsarna (6.1 *Inledning*).

WARNING/LARM 13, Överström

Växelriktarens toppströmsbegränsning (som uppgår till ungefär 300 % av den nominella strömmen) har överskridits. Det tyder vanligtvis på ett högre fel i strömsstyrslingan, vilket i sin tur beror på att programvaran för det aktiva filtret är skadad. Övriga högsänningsspikar i nätspänningen kan också ge upphov till överströmslarm. Om larmet återkommer efter att det återställts tyder det på att det är något fel på programvaran för det aktiva filtret.

Mer information om strömtrippunkter finns i *Tabell 1.3*.

Felsökning:

Testa IGBT- och LCL-filterkomponenterna (6.1 *Inledning*).

Testa ingångsspänningen (6.1 *Inledning*).

LARM 14, Jordfel

Summaströmmen, som mäts av de interna växelriktarnas IGBT-, är inte lika med noll. Det föreligger en urladdning från nätfaserna till jord, antingen i kabeln mellan filtret och nätet eller också i själva filtret.

Trippnivån motsvarar 50 % av filtrets nominella ström.

Felsökning:

Stäng av filtret.

Mät motståndet till jorden hos LCL-filterkomponenternas ledningar med hjälp av en megohmmeter och kontrollera om det förekommer några jordfel.

Mät spänningen mellan ledningarna på nätplintarna hos det aktiva filtret. Alla tre spänningsvärdena bör motsvara installationens nominella spänning.

LARM 15, Felaktig maskinvarumatchning

Ett monterat tillval fungerar inte tillsammans med det aktuella styrkortets maskinvara eller programvara.

Notera värdena för följande parametrar och kontakta din Danfoss-återförsäljare:

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 (för varje tillvalsöppning)

LARM 16, Kortslutning

Kortslutning i IGBT-växelriktaren eller på växelriktarplintarna.

Trippnivån motsvarar ungefär 120 % av överströmstrippnivåerna (se *Tabell 1.3*).

Felsökning:

Utför ett IGBT-test (*6.1 Inledning*).

Byt ut effektkortet.

VARNING/LARM 17, Timeout för styrord

Ingen kommunikation med filtret.

Varningen är bara aktiv när *8-04 Control Word Timeout Function* INTE är inställd på OFF [AV].

Om *8-04 Control Word Timeout Function* har ställts in på *Stop [Stopp]* och *Trip [Tripp]* visas en varning och filtret utför sedan nedrampling tills det trippar, samtidigt som ett larm utlöses.

Felsökning:

Kontrollera anslutningarna på den seriella kommunikationskabeln.

Öka *8-03 Control Word Timeout Time*.

Kontrollera att kommunikationsutrustningen fungerar.

Kontrollera att installationen är ordentligt gjord och följer EMC-kraven. Se *5 Aktivt filter och nät*.

VARNING 23, Internt fläktfel

Fläktvarningsfunktionen är en extra skyddsfunktion som kontrollerar om fläkten går/är monterad. Det går att inaktivera fläktvarningen i *14-53 Fan Monitor* ([0] Inaktiverad).

Den reglerade spänningen till fläktarna övervakas.

Felsökning:

Kontrollera fläktmotståndet (se *6.1 Inledning*).

Kontrollera mjukladdningssäkringarna (se *6.1 Inledning*).

VARNING 24, Externt fläktfel

Fläktvarningsfunktionen är en extra skyddsfunktion som kontrollerar om fläkten går/är monterad. Det går att inaktivera fläktvarningen i *14-53 Fan Monitor* ([0] Inaktiverad).

Den reglerade spänningen till fläktarna övervakas.

Felsökning:

Kontrollera fläktmotståndet (se *6 Testprocedurer*).

Kontrollera mjukladdningssäkringarna (se *6 Testprocedurer*).

LARM 29, Kylplattans temperatur

Kylplattans maximala temperatur har överskridits. Temperaturområdet återställs inte förrän temperaturen har sjunkit under den temperatur som är definierad för kylplattan. Tripp- och återställningspunkten kan skilja sig åt beroende på filtrets effektstorlek.

Trippnivåerna hittar du i *Tabell 1.4*.

Felsökning:

- För hög omgivningstemperatur.
- För litet utrymme ovanför och under enheten.
- Kylplattan är smutsig.
- Luftflödet runt enheten är blockerat.
- Kylplattans fläkt är skadad.

LARM 33, Uppladdningsfel

För många nättillslag har inträffat inom en kort tidsperiod. Låt enheten svalna till driftstemperatur.

VARNING/LARM 34, Fel i kommunikationen

Fältbuss på kommunikationstillvalskortet fungerar inte.

LARM 38, Internt fel

När det uppstår ett internt fel visas en felkod som förklaras i tabellen nedan.

Felsökning

Koppla på/av strömmen

Kontrollera att tillvalet är korrekt installerat.

Kontrollera att alla kablar finns på plats och att de sitter ordentligt.

Du kan behöva kontakta din Danfoss-återförsäljare eller företagets serviceavdelning. Notera felkoden för ytterligare felsökningsanvisningar.

Nr	Text
0	Den seriella porten kan inte initieras. Kontakta din Danfoss-återförsäljare eller Danfoss-serviceavdelning.
256-258	EEPROM-uppgifterna är skadade eller för gamla
512-519	Internt fel. Kontakta din Danfoss-återförsäljare eller Danfoss-serviceavdelning.
783	Parametervärdet ligger utanför min-/maxgränserna
1024-1284	Internt fel. Kontakta din Danfoss-återförsäljare eller Danfoss-serviceavdelning.
1299	Tillvalsprogramvaran i öppning A är för gammal
1300	Tillvalsprogramvaran i öppning B är för gammal
1302	Tillvalsprogramvaran i öppning C1 är för gammal
1315	Tillvalsprogramvaran i öppning A stöds inte (är inte tillåten)
1316	Tillvalsprogramvaran i öppning B stöds inte (är inte tillåten)
1318	Tillvalsprogramvaran i öppning C1 stöds inte (är inte tillåten)
1379-2819	Internt fel. Kontakta din Danfoss-återförsäljare eller Danfoss-serviceavdelning.
2820	LCP, stackspill
2821	Seriell port, spill
2822	USB-port, spill
3072-5122	Parametervärdet ligger utanför de tillåtna gränserna
5123	Tillval i öppning A: Maskinvaran är inkompatibel med styrkortets maskinvara
5124	Tillval i öppning B: Maskinvaran är inkompatibel med styrkortets maskinvara
5125	Tillval i öppning C0: Maskinvaran är inkompatibel med styrkortets maskinvara
5126	Tillval i öppning C1: Maskinvaran är inkompatibel med styrkortets maskinvara
5376-6231	Internt fel. Kontakta din Danfoss-återförsäljare eller Danfoss-serviceavdelning.

LARM 39, Kylplattans givare

Ingen återkoppling från kylplattans temperaturgivare.

Signalen från den IGBT-termiska givaren är inte tillgänglig på effektkortet. Problemet kan finnas på effektkortet, på växelriktarkortet eller på kabeln mellan effektkortet och växelriktarkortet.

WARNING 40, Överbelastning på digital utgångsplint 27

Kontrollera belastningen på plint 27 eller åtgärda kortslutningen. Kontrollera 5-00 Digital I/O Mode och 5-01 Terminal 27 Mode.

WARNING 41, Överbelastning på digital utgångsplint 29

Kontrollera belastningen på plint 29 eller åtgärda kortslutningen. Kontrollera 5-00 Digital I/O Mode och 5-02 Terminal 29 Mode.

WARNING 42, Överbelastning på digital utgång på X30/6 eller överbelastning på digital utgång på X30/7

För X30/6: Kontrollera belastningen på X30/6 eller ta bort kortslutningskontakten. Kontrollera 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101).

För X30/7: Kontrollera belastningen på X30/7 eller ta bort kortslutningskontakten. Kontrollera 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101).

LARM 46, Effektkortsförsörjning

Effektkortets försörjning ligger utanför det specificerade intervallet.

Det finns tre strömförsörjningar som skapas av SMPS (strömförsörjning i switchläge) på effektkortet: 24 V, 5 V, +/-18 V. Endast 24 V- och 5 V-försörjningen övervakas när strömförsörjning sker med 24 V DC med tillvalet MCB 107. Alla tre övervakas när trefassspänning används.

WARNING 47, Låg 24 V-försörjning

24 V DC är uppmätt på styrkortet. Den externa 24 V DC-reservförsörjningen kan vara överbelastad, i annat fall kontaktar du din Danfoss-leverantör.

WARNING 48, Låg 1,8 V-försörjning

1,8 V DC-försörjning som används på styrkortet ligger utanför tillåtna gränser. Effektförsörjning är uppmätt på styrkortet. Kontrollera om styrkortet är trasigt. Om det finns ett tillvalskort kontrollera om ett överspänningstillstånd föreligger.

WARNING 60, Externt stopp

En digital ingångssignal indikerar ett feltillstånd som ligger utanför frekvensomformaren. Ett externt stopp har beordrat frekvensomformaren att trippa. Åtgärda det externa felet. Återuppta normal drift igen genom att lägga 24 V DC på den plint som är programmerad för externa stopp. Återställ frekvensomformaren.

WARNING/LARM 65, Överhettning i styrkortet

Frånslagningstemperaturen för styrkortet är 80 °C.

Felsökning

- Kontrollera att den omgivande driftstemperaturen ligger inom gränsvärdena.
- Kontrollera att inga filter är igensatta.
- Kontrollera att fläkten fungerar.
- Kontrollera styrkortet.

VARNING 66, Låg temperatur i kylplattan

Denna varning baseras på temperaturgivaren i IGBT-modulen. I finns information om vid vilken temperaturavläsning denna varning utlöses.

Felsökning:

Temperaturen i kylplattan uppmäts till 0 °C. Detta kan tyda på att temperaturgivaren är trasig och att fläktens varvtal därför har ökat till max. Varningen genereras också om givarledningen mellan IGBT-modulen och växelriktarkortet kopplas ur. Kontrollera även IGBT-modulens termiska givare (se 6.2.5 *Tester på mellandelen*).

LARM 67, Tillvalsmodulens konfiguration har ändrats

Ett eller flera tillval har antingen lagts till eller tagits bort efter det senaste nätfrånslaget. Kontrollera att konfigurationsändringen är avsiktlig och återställ enheten.

LARM 68, Säkerhetsstopp aktiverat

Bortfall av 24 V DC-signalen på plint 37 har gjort att filtret har trippat. Återuppta normal drift igen genom att lägga 24 V DC på plint 37 och återställa filtret.

LARM 70, Ogiltig FC-konfiguration

Styrkortet och effektkortet är inte kompatibla. Kontakta din återförsäljare och ange enhetens typkod från märkskylten samt kortens artikelnummer för att kontrollera kompatibiliteten.

LARM 79, Ogiltig effektdelskonfiguration

Skalningskortet är felaktigt eller inte installerat. Dessutom gick det inte att installera MK102-anslutningen på effektkortet.

LARM 80, Enheten initierad till standardvärdet

Parameterinställningarna initieras till standardinställningarna efter att de återställts manuellt. Återställ enheten för att ta bort larmet.

VARNING 250, Ny reservdel

Effekten eller strömförsörjningen i switchläge har ändrats. Filtrets typkod måste återställas i EEPROM. Välj korrekt typkod i 14-23 *Typecode Setting* i enlighet med etiketten på enheten. Kom ihåg att välja "Save to EEPROM" [Spara till EEPROM] när du är klar.

VARNING 251, Ny typkod

Effektkortet eller andra komponenter har bytts ut och typkoden har ändrats. Återställ för att ta bort varningen och återgå till normal drift.

LARM 300, Nätansl.fel

Larm 300, nätanslutningsfel, visas när återkopplings-signalen indikerar att kontaktorn inte befinner sig i förväntat tillstånd (det vill säga att kontaktorn antingen inte gick att stänga eller inte gick att öppna), eller när det är något fel på själva återkopplings-signalen.

Felsökning:**Kontroll av styr- och återkopplingskablar**

Verifiera att styr- och återkopplingskablar är korrekt dragna och att de elektriska anslutningarna sitter ordentligt. Styrkortets 24 V DC-utgång tas från plint 12,

och kontaktorns återkoppling kommer tillbaka till plint 32. Kontaktorn får ström av en styrtransformator via effektkortsreläet. Titta på ledningsisoleringen och verifiera att den inte är fysiskt skadad. Du bör göra en sådan visuell inspektion av både styr- och återkopplingskablar. Gör en kontinuitetskontroll för att säkerställa att det inte finns några brott på ledningarna.

Testa styrkortets digitala ingångar/utgångar (6.3.8 *Test av styrkortets digitala ingångar/utgångar*).

Kontaktortest

Utför ett kontinuitetstest på kontaktorn mellan ingångsplinten och utgångsplintarna. Om du upptäcker kontinuitet måste du byta ut kontaktorsäkringen. Det bör inte heller finnas kontinuitet mellan några av de 3 fasernas testpunkter, varken på ingångs- eller på utgångssidan.

Nätspänningsbortfall

Om det inträffar ett bortfall i nätspänningen öppnas kontaktorn. Kontrollera nätförsörjningen och överväg att göra en automatisk återställning.

Övrigt

Om du inte har kunnat identifiera problemet med hjälp av testerna ovan byter du ut effektkortet.

LARM 301, SC-styrn.larm

Det larmas om fel på mjukladdningskontaktorn när återkopplingssignalen indikerar att kontaktorn inte befinner sig i förväntat tillstånd, det vill säga att kontaktorn antingen inte gick att stänga eller inte gick att öppna, eller när det är något fel på själva återkopplings-signalen.

Uppdatera till programvaruversion 1.7 eller senare.

Felsökning:

Utför de nätkontaktortester som finns angivna för larm 300.

VARNING/LARM 302, Kondensatoröverström

Överström upptäcktes via LCL-filtrets AC-kondensatorer.

I 1.5 *Märkdatatabeller* finns det uppgifter om strömtrip-punkterna.

Felsökning

- Kontrollera att den nominella spänningsparametern (300-10) är rätt inställd. Om den nominella spänningsparametern är inställd på Auto ska du ändra parametern till installationens nominella spänning.
- Kontrollera att CT-parameterplaceringen (parameter 300-26) stämmer överens med installationen.
- Utför ett nätresonanstest (6.3.7 *Nätresonanstest*).

VARNING/LARM 303, Jordfel

Ett jordfel detekterades i strömmarna hos LCL-filtrets AC-kondensator. De summerade strömmarna i LCL-filtrets strömtransformatorer överskrider den effekthenhetsberoende nivån (PUD-nivån).

Felsökning:

- Stäng av filtret.
- Mät motståndet till jorden hos LCL-filterkomponenternas ledningar med hjälp av en megohmmeter och kontrollera om det förekommer några jordfel.
- Testa AC-kondensatorerna och strömomvandlarna (6.1 Inledning).
- Kontrollera att anslutningarna på strömomvandlarna och på AFC-kortet är försedda med stift som de ska.
- Kontrollera kablarna hos AC-kondensatorernas .
- Byt ut AFC-kortet.

WARNING/LARM 304, DC-överström

Överström via DC-kondensatorbanken upptäcktes i IGBT-strömgivarna.

Felsökning

- Kontrollera nätsäkringarna och se till att alla tre nätfaserna matas med ström.
- Kontrollera att CT-parameterplaceringen (parameter 300-26) stämmer överens med installationen.
- Utför ett nätresonanstest (6.3.7 Nätresonanstest).

LARM 305, Nätfrek.gräns

Nätfrekvensen låg utanför de tillåtna gränserna (50 Hz–60 Hz) ± 10 %. Verifiera att nätfrekvensen ligger inom de gränser som anges i produktspecifikationen. Larmet kan också indikera nätbortfall i 1–3 elcykler.

Det aktiva filtret måste synkroniseras med nätspänningen för att kunna reglera DC-bussspänningen och mata in kompensationsström. Det aktiva filtret använder en enfaslöst slinga (PLL) för att spåra nätspänningsfrekvensen.

När det aktiva filtret startar använder sig PLL-slingan av LCL-filtrets AC-kondensatorströmmar från strömomvandlarna för att initiera en period på 200 ms. Efter PLL-initieringsperioden börjar det aktiva filtrets växelriktare att växla. I stället för kondensatorströmmarna används den beräknade nätspänningen som ingång för PLL-slingan. PLL-slingan tolererar inte felaktigt dragna kablar eller felaktig placering av AC-kondensatorns .

Felsökning:

- Stäng av filtret.
- Mät motståndet till jorden hos LCL-filterkomponenternas ledningar med hjälp av en megohmmeter och kontrollera om det förekommer några jordfel.
- Testa AC-kondensatorerna och strömomvandlarna (se avsnitt 6).
- Kontrollera att anslutningarna på strömomvandlarna och på AFC-kortet är försedda med stift som de ska.

- Kontrollera kablarna hos AC-kondensatorernas .
- Byt ut AFC-kortet.
- Automatisk växling mellan nätet och en generator, baserad på vissa händelser, kan orsaka nätbortfall som i sin tur ger upphov till det här larmet. Använd dig av autoåterställning om så är fallet.

LARM 306, Kompensationsgräns

Kompensationsströmmen överskrider enhetens kapacitet. Enheten körs med full kompensations.

Varning 306 ges bara som information och indikerar inte en felfunktion av något slag.

WARNING/LARM 308, Motståndstemp

En alltför hög temperatur i motståndets kylplatta har detekterats.

Temperaturåterkoppling sker med hjälp av en NTC-termistor som sitter monterad på dämpningsmotståndets kylplatta. Temperaturen beräknas och jämförs med en effekthenhetsberoende larmnivå (PUD-larmnivå).

Varning 308 visas när PUD-varningsnivån uppnås. Den anger att motståndets temperatur ligger nära larmnivån.

Felsökning:

Verifiera om:

- omgivningstemperaturen är för hög
- utrymmet över och under enheten är för litet
- kylplattan är smutsig
- luftflödet runt enheten är blockerat
- kylplattans fläkt är skadad.

WARNING/LARM 309, Nätjordfel

Ett jordfel detekterades, uppmätt av strömtransformatorernas nätspänning.

Summaströmmen från de tre nätströmtransformatorerna är för hög. Jordfelet måste registreras vid varje prov under en period på 400 ms för att larm 309 ska utfärdas.

Felsökning:

Kontrollera installationens nätströmtransformatorer och kablar.

Byt ut AFC-kortet.

LARM 311, Switchfrek.gräns

Enhetens genomsnittliga switchfrekvens har överskridit gränsen.

Om den faktiska switchfrekvensen överstiger 6 kHz i 10 elcykler genereras larm 311.

Serviceparametern P98-21 visar den faktiska switchfrekvensen. OBS! Ändra aldrig några serviceparametrar om inte servicehandboken uppmanar dig att göra det.

Felsökning

Utför ett nätresonanstest (6.3.7 Nätresonanstest).

LARM 314, Auto CT-avbrott

Auto CT-detekteringen avbröts av användaren.

LARM 315, Auto CT-fel

Ett fel upptäcktes vid Auto CT-detekteringen.

Auto CT-detekteringen fungerar inte under följande förhållanden: om några summaströmtransformatorer är installerade, om det aktiva filtret försörjs via upp- eller nedtransformatorer eller om filtret utgör < 10 % av CT-primären. Programmera CT-parametrarna manuellt om Auto CT-detekteringen misslyckas.

VARNING 316, CT-platsfel

Auto CT-funktionen kunde inte avgöra strömtransformatorernas korrekta placering.

Programmera CT-parametrarna manuellt om Auto CT-detekteringen misslyckas.

VARNING 317, CT-polaritetsfel

Auto CT-funktionen kunde inte avgöra den korrekta polariteten för strömtransformatorerna.

Programmera CT-parametrarna manuellt om Auto CT-detekteringen misslyckas.

VARNING 318, CT-förhållandefel

Auto CT-funktionen kunde inte avgöra strömtransformatorernas korrekta primära märkning.

Programmera CT-parametrarna manuellt om Auto CT-detekteringen misslyckas.

LARM 319, Rusningslänkad enhet

En länkad AF har inte beordrats att köras, men återkopplingen indikerar att den körs. Rapportvärdet anger det länkade ID:t.

Felsökning:

- Kontrollera den länkade enheten.
- Kontrollera styrkablarna.

VARNING 320, AC-res. HS-fel

Temperaturåterkopplingen för AC-motståndets kylplatta är inte ansluten, eller också har kylplattan låg temperatur.

VARNING 321, Voltobalans > 3 %

Möjliga orsaker är att en fas saknas på försörjningssidan eller att nätspänningsobalansen är för hög.

Felsökning: Kontrollera nätspänningsobalansen och filtrets huvudsäkringar.

LARM 322, Lågt 5 V-effektkort

5 V-strömförsörjningen från effektkortet är låg.

Felsökning:

- Byt ut AFC-kortet.
- Byt ut effektkortet.

LARM 323, Låg neg. 15 V-spänning

Den negativa 15 V-strömförsörjningen är låg.

Felsökning:

- Testa AC-kondensatorernas (se avsnitt 6).
- Kontrollera att anslutningarna på strömmomvandlarna och på AFC-kortet är försedda med stift som de ska.
- Kontrollera kablarna hos AC-kondensatorernas .
- Byt ut AFC-kortet.

LARM 324, Låg pos. 15 V-försörjning

Den positiva 15 V-strömförsörjningen är låg.

Felsökning:

- Testa AC-kondensatorernas (se avsnitt 6).
- Kontrollera att anslutningarna på strömmomvandlarna och på AFC-kortet är försedda med stift som de ska.
- Kontrollera kablarna hos AC-kondensatorernas .
- Byt ut AFC-kortet.

4.6 Tester efter reparation

Du måste alltid följa nedanstående procedur för att säkerställa att alla kretsar fungerar som de ska innan du tar ett filter i drift igen efter en reparation eller ett test av dess funktion.

1. Inspektera filtret visuellt enligt procedurerna i tabell 4-1.
2. Utför de statiska testprocedurerna för att försäkra dig om att det är säkert att starta enheten.
3. Koppla in AC-ström till enheten.
4. Kopiera parameterinställningarna till LCP-minnet 0-50 så att du har en säkerhetskopia.
5. Programmera filtret enligt CT-installationen med hjälp av följande parametrar: Location [plats] (300-26) och CT Primary Voltage [CT-primär spänning] (300-22).
6. Genomför en Auto CT-detektering (300-29) om följande villkor är uppfyllda: Strömtransformatorerna är installerade på PCC-sidan (mot transformatorn), strömtransformatorerna använder sig inte av summatransformatorer, filtret försörjs inte via en transformator och filtret utgör > 10 % av CT-primären.
7. Kontrollera filterparametrarna i följande parametrar enligt CT-installationen: Primary Rating [primär märkning] (300-20), Sequence [sekvens] (300-24) och Polarity [polaritet] (300-25).
8. Montera CT-kortslutaren vid de tre CT-ingångarna på CT-ingångsplinten (förmonterad på fabriken).
9. Ge det aktiva filtret ett körkommando.

10. Kontrollera att filterströmmen som visas på LCP:n är lägre än 15 % av den nominella filterströmmen. Om den är högre måste du felinspektera maskinvaran.
11. Stoppa det aktiva filtret och ta bort de tre CT-kortslutningskabelskorna.
12. Kontrollera filterparametrarna i följande parametrar enligt tillämpningskraven: Priority [prioritet] (300-01), Harmonic Selection Mode [övertonsvalläge] (300-00 och 300-30) och Cos fi Reference [cos fi-referens] (300-35).
13. Ge det aktiva filtret ett körkommando.
14. Kontrollera att den totala övertonsströmmen och spänningsdistortionen är reducerad. Om så inte är fallet måste du kontrollera om det finns konfigurationsfel eller om något är trasigt i CT-ingången eller CT-installationen.
15. Kopiera parameterinställningarna till LCP-minnet 0-50 så att du har en säkerhetskopia.

5 Aktivt filter och nät

5.1 Nätvariationer

5.1.1 Nätkonfigurationer

Aktiva filter fungerar med alla vanliga nätkonfigurationer, till exempel:

- 3-fas, 3 ledningar
- 3-fas, 4 ledningar
- Jordad stjärnkoppling
- Ojordad/isolerad stjärnkoppling
- Delta-ledning
- 50 Hz ± 10 % tolerans
- 60 Hz ± 10 % tolerans

5.1.2 Nätimpedans

Strömförsörjningens kortslutningsimpedans eller procentuella impedans återger nätimpedansen. I försörjningssystem med korta kablar (under 500 m) motsvarar kortslutningsimpedansen (impedansspänningen) hos transformatorn eller strömförsörjningsgeneratoren ett minimivärde för nätimpedansen vid PCC (point of common coupling). Det maximala värdet beror på lågspänningsnätets kabeltyp, längd och nätimpedansen för den övre spänningsnivån. Om värdena är okända uppskattas det maximala värdet till kortslutningsimpedansvärdet för försörjningstransformatorn gånger två.

Filterströmmen beror på nätimpedansen. När nätimpedansen är högre minskas den 10-procentiga korrigeringsströmmen.

Aktiva filter har inga begränsningar vad gäller den lägsta nätimpedansen. Men ur installationssynpunkt är det viktigt att den kortslutningsström som är tillgänglig för nätet är lägre än den potentiella kondensatoröverströmmen på 3 % av filtrets märkström.

5.1.3 Spänningsfördistortion

Aktiva filter är lämpliga vid drift under icke sinusformade spänningsnivåer. En total övertonsspänningsdistortion på upp till 10 % bör inte påverka det aktiva filtrets prestanda.

Om det finns aktiva front end-baserade frekvensomformare eller andra aktiva ingångsenheter i samma nät kan det höga switchljudet överbelasta LCL-filtrets dämpnings-

motstånd. Amplituden för spänningsövertoner över den 25:e övertonen bör inte vara högre än 3 %.

WARNING/LARM 302, Kondensatoröverström, tyder vanligtvis på högspänningsfördistortion eller hög nätimpedans.

5.2 Strömgräns

5.2.1 Nätfasbortfall och obalanserade fastrippar

Det aktiva filtret övervakar fasbortfall genom att mäta strömmen i AC-kondensatorerna. Om filtret upptäcker fasbortfall trippar det med LARM 4, Nätfasbortfall, efter en stund. Svarstiden för detektering av fasbortfall är ungefär 0,5 sekunder.

Om ingångsspänningen blir obalanserad försvinner inga faser helt. Det innebär att LARM 4 inte utfärdas. Däremot kan följande tripplarm förekomma:

- WARNING/LARM 7, DC-överspänning
- WARNING/LARM 302, Kondensatoröverström
- WARNING/LARM 304, DC-överström
- LARM 311, Switchfrekv.gräns
- WARNING 321, Spänn.obalans > 3 %

Fasbortfall och kraftig obalans i nätspänningen kan lätt upptäckas med en voltmeter som mäter spänningen mellan ledningarna.

5.2.2 Spänningsfall och spänningsflimmer

Aktiva filter är lämpliga vid drift i nät där det förekommer spänningsfall och spänningsflimmer. Det aktiva beteendet beror på spänningsfallens varaktighet, höjd och antalet påverkade faser. När spänningsfall hotar att skada komponenter hos det aktiva filtret stannar det aktiva filtret och genererar följande fel:

- WARNING/LARM 4, Nätfasbortfall
- LARM 300, Nätansl.fel
- LARM 305, Nätfrek.gräns

5.2.3 Kompabilitet med annan utrustning i samma nät

De flesta problem hänger ihop med cirkulationen av högfrekventa AC-övertoner, som genereras av aktiva ingångsenheter genom läckagekapacitans hos komponenter i strömdistributionssystemet (som kraftkablar, försörjningstransformatorer och så vidare). Cirkulationen av högfrekventa strömövertoner kan leda till interaktion med annan utrustning som är ansluten till samma buss, vilket gör att amplituden hos de neutrala strömmarna ökar och att nollfrekvens-reläerna aktiveras.

Problem som hänger ihop med jordskydd (jordfelsreläer)

Vanligtvis elimineras jordfel genom nollfrekvens-reläer som är anslutna via ringtransformatorer eller till neutral-till-jord-anslutningen. Om ett aktivt filter är anslutet till strömdistributionssystemet sjunker de högfrekventa AC-övertonerna till jorden via parasiterande nätkapacitanser. Det gör att jordfelsreläerna inte fungerar som de ska.

Du kan undvika det här problemet genom att byta ut felaktiga reläer mot okänsliga högfrekvensreläer.

Problem som hänger ihop med UPS-enheter

En UPS-enhet kan förvrängas av det aktiva filtrets switchljud i nätförsörjningen. UPS-enhetens strömavbrottsdetektor kan irriteras av högfrekventa switchövertoner i nätspanningen. Det kan leda till att UPS-enheten fortsätter att matas med ström från batteriet, eftersom det inte kan återansluta till nätspanningen.

För att undvika det här problemet kan du justera UPS-enhetens strömavbrottsdetektor genom att ändra konfigurationsparametrarna. Ett annat alternativ är att byta ut UPS-enheten mot en enhet som är okänslig för högfrekventa switchövertoner.

5.2.4 Nätresonans

För det mesta påverkar inte aktiva filter belastningen i form av resonansförhållanden. De aktiva filtren klarar av resonansförhållanden till åtminstone den 31:a övertonen.

När strömtransformatorerna sitter på belastningssidan störs inte det aktiva filtrets funktion av resonansförhållanden som uppstår i elströmssystemet mellan det aktiva filtret och belastningen. Vid lätt nätbelastning ändras nätresonansfrekvensen med nätbelastningen och kan störa det aktiva filtret. Filter där strömtransformatorerna är installerade på PCC-sidan (lätt belastade filter) kan bli instabila eller utsättas för rusningskompensation (okontrollerbar kompensation). För att kringgå detta kan du antingen använda dig av energisparlägesfunktionen för att inaktivera filtret vid lätt belastning, eller också av selektiv övertonskompensation

för att undvika övertonskompensation nära resonanspunkten för lätt belastning.

Vid nätresonans kan följande trippar förekomma:

- VARNING/LARM 7, DC-överspänning
- VARNING/LARM 302, Kondensatoröverström
- VARNING/LARM 304, DC-överström
- LARM 311, Switchfrekv.gräns

Generellt sett är det större risk för resonansproblem i strömförsörjningsnät med långa kablar (över 500 m) än i nät med korta kablar.

5.2.5 Styrlogikproblem

Problem med styrlogiken kan ofta vara svåra att diagnostisera eftersom det vanligtvis inte visas någon associerad felindikering. Det typiska klagomålet är helt enkelt att filtret inte svarar på ett givet kommando.

Filtret är utformat för att acceptera en mängd olika signaler. När du ska felsöka bör du först avgöra vilka typer av signaler som filtret tar emot. Det finns sex digitala ingångar (plint 18, 19, 27, 29, 32 och 33) samt två analoga ingångar (53 och 54). (Se kapitlet Filtergångar och filterutgångar.) Det bästa sättet att lokalisera den här typen av problem är att använda den statusinformation som enheten visar. Genom att göra ett val inom parametergruppen 0-2*, Display, kan du ställa in rad 2 och 3 på displayen så att de anger vilka signaler som kommer in. En korrekt läsning indikerar att den önskade signalen har detekterats av mikroprocessorn. Dessa data kan också avläsas i parametergrupp 16-6*.

Om indikeringen inte är korrekt blir nästa steg att avgöra om signalen registreras på filtrets ingångsplintar. Det kan du göra med en voltmeter eller ett oscilloskop, i enlighet med signaltesterna för ingångsplintar (se kapitel 6). Om signalen registreras på plinten är styrkortet trasigt och måste bytas ut. Om signalen inte registreras på plinten ligger problemet utanför filtret. Kretsarna som leder signalen, samt tillhörande ledningar, måste då kontrolleras.

5.2.6 Programmeringsproblem

FÖRSIKTIGT

Felaktiga parameterinställningar skadar inte det aktiva filtret, men de kan påverka nätet negativt och eventuellt skada annan utrustning som är ansluten till nätet.

Problem med driften av det aktiva filtret kan bero på att filterparametrarna är felaktigt programmerade. Tre områden där programmeringsfel kan påverka filtrets prestanda är:

- CT-inställningar
- referenser och gränser
- I/O-konfiguration.

Referenser och gränser som är felaktigt inställda leder till att filtret inte presterar optimalt. Om till exempel referensen för cos phi-parametern är inställd på ett för lågt värde kommer enheten inte att kunna nå full kompen-sation för de reaktiva strömmarna. Parametrarna måste ställas in enligt kraven för den specifika installationen. Du ställer in referenserna i parametergruppen 300-0*.

Om I/O-konfigurationen är felaktigt inställd leder det vanligtvis till att filtret inte svarar på funktionen som den beordrats. Du måste komma ihåg att för varje styrplint-singång och varje styrplintutgång finns det en motsvarande parameterinställning. Dessa inställningar avgör hur filtret svarar på en ingångssignal eller på den typ av signal som finns på just den utgången. När du använder en I/O-funktion måste du tänka dig den som en tvåstegsprocess. Den önskade I/O-plinten måste vara korrekt ansluten och den motsvarande parametern måste ställas in efter det. Styrplintar programmeras i parameter-grupperna 5-0* och 6-0*.

5.3 Interna problem med Active Filter

De allra flesta problem som har att göra med fel på elkomponenterna kan du identifiera genom visuell inspektion och de statiska tester som beskrivs i testavsnittet. Det finns dock ett antal möjliga problem som måste diagnostiseras på annat sätt. Nedan beskrivs många av de vanligaste problemen.

5.3.1 Övertemperaturfel

Om en övertemperatursindikation visas ska du avgöra om detta tillstånd finns i filtret eller om den termiska givaren är defekt. Detta kan naturligtvis lätt kännas av genom att känna på utsidan av enheten om övertemperaturstills-tåndet fortfarande kvarstår. Om inte måste temperaturgivaren kontrolleras. Detta kan göras med hjälp

av en ohmmeter enligt testproceduren för den termiska givaren.

5.3.2 Strömåterkopplingsproblem

FÖRSIKTIGT

Om strömtransformatorerna är felaktigt installerade eller om det är något fel på kablarna skadar det visserligen inte det aktiva filtret, men det kan få en mycket negativ påverkan på nätet. Dessutom riskerar annan utrustning som är ansluten till nätet att skadas.

För att det aktiva filtret ska fungera ordentligt är det mycket viktigt att lämpliga strömåterkopplings signaler genereras från kundens strömtransformatorer (CT-enheter). De flesta problem som uppstår när det aktiva filtret tas i drift beror på att kundens strömtransformatorer är felaktigt installerade eller att det är något fel på kablarna till dem.

Vi rekommenderar starkt att du inspekterar CT-installa-tionen och CT-kablarna, som beskrivet i tabell 4-1, innan du tar det aktiva filtret i drift. Om du inte kan upptäcka några synliga fel bör du mäta strömåterkopplings sig-nalerna på strömtransformatorernas ingångsplintar med hjälp av en strömsond, klassificerad för 1 A eller 5 A, vilket motsvarar strömtransformatorernas sekundära märkning.

Övervakning av DC-länkspänningen och filtrets utström på LCP:n medan filtret är i drift ger information om strömtransformatorernas strömåterkopplings signaler. Värdet som visas för DC-länkspänningen bör vara i stort sett konstant, med variationer på mindre än 20 V.

Ljud från LCL-filtrets reaktorer kan tyda på att strömtrans-formatorerna är felaktigt installerade och att det aktiva filtret inte fungerar som det ska. Ljudnivån bör vara relativt jämn, utan smällar som tyder på instabilitet i driften av det aktiva filtret. Lågfrekvent ljudoscillation tyder vanligtvis på oscillation i nätet eller belastningen.

För att kundens strömtransformatorer garanterat ska fungera ordentligt är det bra att övervaka strömåterkopp-lingssignalernas vågform. Det kan du göra med hjälp av en strömsond, klassificerad för 5 A, och ett oscilloskop. Mät strömmen hos strömtransformatorerna samt lednings-strömmen. Signalen bör ha samma form hela tiden, även när värdena ändras.

5.3.3 Ljud i CT-ingången

Det aktiva filtrets styrlogik gör det okänsligt mot ljud i CT-ingångarna. Högfrekventa ljud, över 3 kHz, påverkar inte det aktiva filtrets prestanda. Om ljudets amplitud däremot är dubbelt så hög som hos den verkliga signalen kan ingångarnas analoga kretsar mättas. Det kan vara skadligt för kompensationskvaliteten för övertonerna i nätet. Ljud med hög amplitud i CT-ingångarna är något som egentligen inte ska förekomma, och det tyder vanligtvis på skador hos strömtransformatorerna eller kablarna.

5

5.3.4 EMI-påverkan

Driftstörningar som har med elektromagnetiska störningar (EMI) att göra är visserligen ovanliga, men följande nedbrytande EMI-effekter kan ändå inträffa:

- överföringsfel vid seriell kommunikation
- CPU-undantagsfel
- oförklarliga filtertrippar.

Störningar på grund av att det finns annan utrustning i närheten är vanligare. Vanligtvis har annan industriell styrutrustning en högre EMI-immunitetsnivå. Icke-industriell utrustning, kommersiell utrustning och konsumentutrustning är dock ofta mottaglig för lägre EMI-nivåer. Nedbrytande effekter på sådana system kan omfatta följande:

- signalstörningar eller avvikande beteende hos signalgivarna för tryck/flöde/temperatur
- radio- och tv-störningar
- telefonstörningar
- dataförluster i datornätverk
- fel i digitala styrsystem.

6 Testprocedurer

6.1 Inledning

⚠ VARNING

Elektrisk fara!

Det kan vara förenat med livsfara att röra filtrets strömförande delar, även efter att nätspanningen har brutits. Efter att strömmen har brutits bör du vänta i 20 minuter för D-kapslingar och i 30 minuter för E-kapslingar innan du rör några interna komponenter, för att vara säker på att kondensatorerna har laddats ur fullständigt. På etiketten på filterdörrens framsida finns den specifika urladdningstiden angiven.

Det här avsnittet tar upp detaljerade procedurer för testning av filter. Tidigare avsnitt i handboken beskriver symptom, larm och andra tillstånd som kräver ytterligare testprocedurer för att det ska gå att ställa en vidare diagnos på filtret. Resultaten av dessa tester anger vilka reparationsåtgärder som är lämpliga. Kom dock ihåg att eftersom filtret övervakar ingångar och externa signaler kan felkällorna ligga utanför själva filtret. De tester som beskrivs här skiljer ut många av dessa tillstånd också. Nedmonterings- och monteringsinstruktionerna beskriver detaljerade procedurer för att ta bort och ersätta filterkomponenter.

Filtertesterna är indelade i *statiska tester*, *dynamiska tester* och *tester efter reparation*. De statiska testerna utförs utan att strömmen är inkopplad till filtret. De flesta filterproblem kan enkelt diagnostiseras med sådana tester. För de statiska testerna behöver mycket lite av filtret monteras ned, eller också krävs ingen nedmontering alls. Syftet med statiska tester är att söka efter kortslutna komponenter eller felaktiga anslutningar. Du utför testerna på alla enheter som du misstänker innehåller felaktiga strömkomponenter innan strömmen kopplas på.

⚠ FÖRSIKTIGT

För att du ska kunna göra dynamiska tester måste filtret ha inström. Alla enheter och strömförsörjningar som är anslutna till nätet är strömsatta med sin märkspänning. Var oerhört försiktig när du utför tester på ett strömsatt filter. Kontakt med strömsatta komponenter kan ge elektriska stötar och leda till personskador.

De dynamiska testerna utförs när strömmen är inkopplad till filtret. Dessa tester spår signalkretsarna för att kunna skilja ut de komponenter som det är fel på.

Byt ut alla defekta komponenter och testa sedan filtret på nytt med de nya komponenterna innan du kopplar på strömmen, som beskrivet i *Tester efter reparation*.

FÖRSIKTIGT

Nätström (primär sida)

Använd en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de kundinstallerade externa strömtransformatorerna (CT-enheterna) när det finns ström i nätet (på den primära sidan) och AFC-kortet INTE är anslutet till de externa CT-plintarna. När du utför service på ett aktivt filter bör du för säkerhets skull använda en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de externa strömtransformatorerna. Om strömtransformatorernas sekundära sida inte kan kortslutas när det ligger ström på den primära sidan och AFC-kortet INTE är anslutet kan det leda till skador på strömtransformatorn.

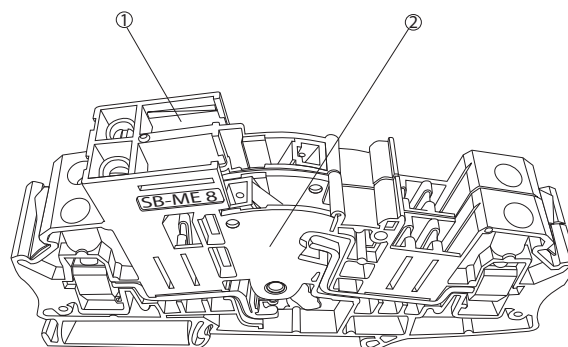


Bild 6.1 Kortslutningskontakt

1	Kortslutningskabelsko	2	Shorting connector
---	-----------------------	---	--------------------

Kortslutningskontakt

En kortslutningskontakt måste alltid placeras på de kundinstallerade externa strömtransformatorernas sekundära sida när det finns ström i nätet och AFC-kortet INTE är anslutet till de externa CT-plintarna. Om det inte går att kortsluta den sekundära sidan kan strömtransformatorn skadas.

När AFC-kortet är anslutet kan strömminskningfunktionen användas.

När AFC-kortet inte är anslutet måste den sekundära sidan kortslutas.

Kortslutningskontakten som följer med de flesta kundinstallerade externa strömtransformatorer bör tas bort när AFC-kortet har anslutits till strömtransformatorn. Det måste göras innan det aktiva filtret tas i drift.

Av säkerhetsskäl måste den sekundära sidan hos kundinstallerade externa strömtransformatorer alltid kortslutas när AFC-kortet inte är anslutet till den externa strömtransformatorn, även om det inte finns någon ström i nätet.

Kundinstallerade externa strömtransformatorer kopplas till AFC-kortet via MK101 (5 A) eller MK108 (1 A).

6.1.1 Verktyg som behövs vid testning

Digital voltmeter/ohmmeter (måste vara klassad för 1 200 V DC för 690 V-enheter)
Analog voltmeter
Megohmmeter
Oscilloskop
Amperemätare med klämma
Signaltestkort (s/n 176F8437) och utökningskort (p/n 130B3147)
Strömförsörjning med delad buss (s/n 130B3146)
Effektkvalitetsanalysen Fluke 435 (s/n 130BB3173), Dranetz 4300, Dranetz 4400 eller liknande

6.1.2 Signaltestkort

Signaltestkortet kan användas för att testa kretsarna i filtret och gör det lätt att komma åt testpunkterna. Du sätter i testkortet i anslutningen MK104 på effektkortet. Användningen beskrivs i samband med de procedurer där kortet behövs. Se 9.1.1 *Signaltestkort (s/n 176F8437)* i 9.1.1 *Testutrustning* om du vill få en närmare beskrivning av stiften.

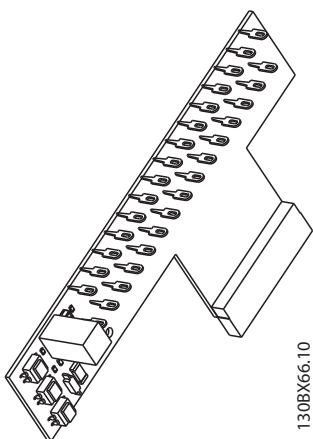


Bild 6.2 Signaltestkort

6.2 Statiska testprocedurer

6.2.1 Tester av mjukladdningskretsar

Det är viktigt att vara uppmärksam på mätarledningarnas polaritet, så att det går att identifiera vilken komponent som är felaktig om en inkorrekt avläsning skulle visas.

Innan testet genomförs måste du kontrollera att mjukladdningssäkringarna F1, F2 och F3, som sitter på mjukladdningskortet, är hela. En öppen säkring kan indikera att det är problem i mjukladdningskretsen. Fortsätt med testprocedurerna.

Bild 6-6 visar mjukladdningskortet och säkringarnas placering. Den visas bara som referens. Du behöver inte ta bort kortet för att kunna utföra testerna.

Koppla bort MK3 från mjukladdningskortet och låt det vara tills du är färdig med mjukladdnings- och likriktartesterna.

Test av mjukladdningssäkringar

Använd en digital ohmmeter för att testa kontinuiteten på likriktarsäkringarna F1, F2 och F3 på mjukladdningskortet.

1. Mät F1 genom säkringen. En öppen avläsning indikerar att säkringen är öppen (utlöst).
2. Mät F2 genom säkringen. En öppen avläsning indikerar att säkringen är öppen (utlöst).
3. Mät F3 genom säkringen. En öppen avläsning indikerar att säkringen är öppen (utlöst).

En mätning på 0 ohm indikerar att kontinuiteten är god. Byt ut alla säkringar som är öppna (oändligt motstånd).

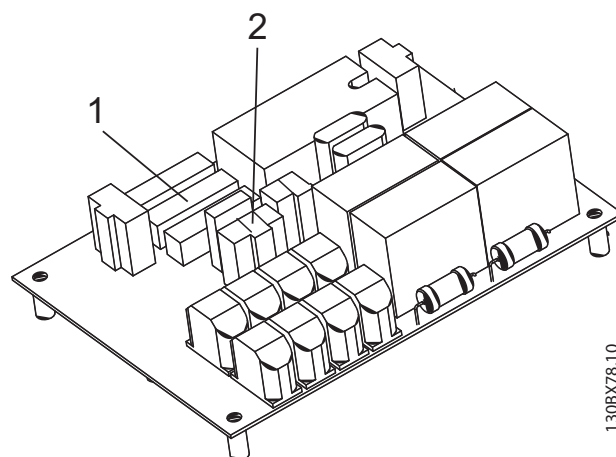


Bild 6.3 Säkringarnas placering på mjukladdningskortet

1	Säkring F1, F2 och F3	2	MK3 (kopplas bort vid mjukladdningstester)
---	-----------------------	---	--

6.2.2 Test av mjukladdningslikriktare

Koppla bort DC-kabeln från anslutningen MK3 på mjukladdningskortet.

Eftersom likriktartestet kräver att mjukladdningsmotståndet sitter i kretsen måste du kontrollera att motståndet fungerar innan du fortsätter.

1. Mät motståndet mellan stift A och B på anslutningen MK4 på mjukladdningskortet. Det bör vara 27 ohm ($\pm 10\%$). Om det avlästa värdet ligger utanför intervallet indikerar det att mjukladdningsmotståndet är trasigt. Byt ut motståndet enligt nedmonteringsinstruktionerna i avsnitt 8. Fortsätt med testerna.

Om motståndet är trasigt och du inte har något att ersätta det med kan du utföra resten av testerna genom att koppla bort kabeln från anslutning MK4 på mjukladdningskortet och placera en tillfällig bygel mellan stift A och B. På så sätt skapar du en väg för kontinuiteten för de återstående testerna. Se till att ta bort alla tillfälliga byglar när du är färdig med testerna.

För följande tester måste du ställa in mätaren på diodkontroll eller Rx100-skala.

2. Anslut den negativa (-) mätarledningen till den positiva (+) MK3-anslutningen (A) (DC-utgång till DC-bussen). Anslut sedan den positiva (+) mätarledningen till MK1-plintarna R, S och T i sekvens. Varje avläsning bör visa ett diodfall.
3. Byt plats på mätarledningarna, så att den positiva (+) mätarledningen går till den positiva (+) MK3-anslutningen (A). Anslut den negativa (-) ledningen till MK1-plintarna R, S och T i sekvens. Varje avläsning bör visa öppen.
4. Anslut den positiva (+) mätarledningen till den negativa (-) MK3-anslutningen (C). Anslut den negativa (-) mätarledningen till MK1-plintarna R, S och T i sekvens. Varje avläsning bör visa ett diodfall.
5. Byt plats på mätarledningarna, så att den negativa (-) mätarledningen går till den negativa (-) MK3-anslutningen (C). Anslut den positiva (+) mätarledningen till MK1-plintarna R, S och T i sekvens. Varje avläsning bör visa öppen.

En felaktig avläsning här indikerar att mjukladdningslikriktaren är trasig. Likriktaren repareras inte som en komponent. Byt ut hela mjukladdningskortet enligt nedmonteringsinstruktionerna i avsnitt 8.

Återanslut MK3 på mjukladdningskortet när du är färdig med testerna.

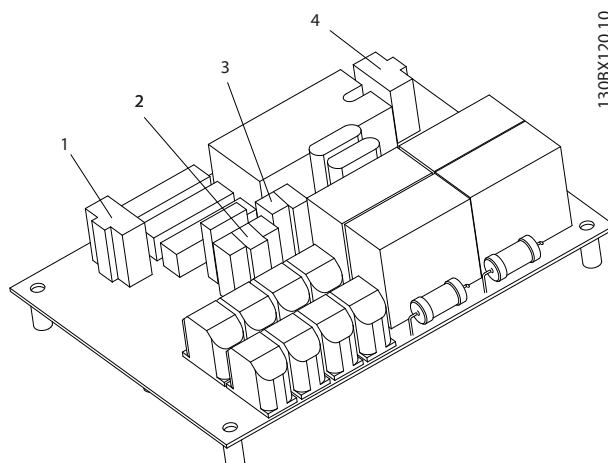


Bild 6.4 Mjukladdningskortets anslutningar

1	MK1	3	MK4
2	MK3	4	MK2

6.2.3 Tester på växelriktardelen

Växelriktardelen består huvudsakligen av IGBT-enheterna och omfattar två funktioner: en för att mata ström till DC-kondensatorerna och en för att leda strömmen tillbaka till elnätet. IGBT-enheterna är grupperade i moduler som vardera består av sex IGBT-enheter. Beroende på enhetens storlek finns det en, två eller tre IGBT-moduler. Filtret har också tre snubberkondensatorer på varje IGBT-modul.

Kontrollera att mätaren är inställd på diodskala innan du påbörjar testerna. Återinstallera mjukladdningskortet och effektkortet om du tagit bort dem tidigare. Koppla inte ur kabeln till anslutningen MK105 på effektkortet, eftersom kontinuitetsvägen då bryts.

6.2.3.1 Växelriktartest, del 1

1. Anslut den positiva (+) mätarledningen till den positiva (+) DC-bussanslutningen MK105 (A) på effektkortet.
2. Anslut den negativa (-) mätarledningen till LC-spolens plintar på den sekundära sidan – L1, L2 och L3 – i sekvens.

Varje avläsning bör visa mot oändligheten. Mätaren börjar på ett lågt värde och klättrar sedan långsamt mot oändligheten på grund av kapacitansen i filtret som laddas av mätaren.

6.2.3.2 Växelriktartest, del 2

1. Byt plats på mätarledningarna genom att koppla den negativa (-) mätarledningen till den positiva

(+) DC-bussanslutningen MK105 (A) på effektkortet.

2. Anslut den positiva (+) mätarledningen till LC-spolens plintar på den sekundära sidan – L1, L2 och L3 – i sekvens.

Varje avläsning bör visa ett diodfall.

Inkorrekt avläsning

En inkorrekt avläsning i ett växelriktartest tyder på att en IGBT-modul är trasig. Byt ut IGBT-modulen enligt nedmonteringsinstruktionerna i avsnitt 7 eller 8. Om enheten har två IGBT-moduler rekommenderar vi att du byter ut båda modulerna, även om testet visar att den andra modulen är intakt.

6

6.2.3.3 Växelriktartest, del 3

1. Anslut den positiva (+) mätarledningen till den negativa (-) DC-bussanslutningen MK105 (B) på effektkortet.
2. Anslut den negativa (-) mätarledningen till LC-spolens plintar på den sekundära sidan – L1, L2 och L3 – i sekvens.

Varje avläsning bör visa ett diodfall.

6.2.3.4 Växelriktartest, del 4

Växelriktartest, del 4

1. Byt plats på mätarledningarna genom att koppla den negativa (-) mätarledningen till den negativa (-) DC-bussanslutningen MK105 (B) på effektkortet.
2. Anslut den positiva (+) mätarledningen till LC-spolens plintar på den sekundära sidan – L1, L2 och L3 – i sekvens.

Varje avläsning bör visa mot oändligheten. Mätaren börjar på ett lågt värde och klättrar sedan långsamt mot oändligheten på grund av kapacitansen i filtret som laddas av mätaren.

Inkorrekt avläsning

En inkorrekt avläsning i ett växelriktartest tyder på att en IGBT-modul är trasig. Byt ut IGBT-modulen enligt nedmonteringsinstruktionerna i avsnitt 7 eller 8. Om enheten har två IGBT-moduler rekommenderar vi att du byter ut båda modulerna, även om testet visar att den andra modulen är intakt.

6.2.4 Styrmotståndstest

Indikationer på fel i kretsen

IGBT-fel kan orsakas av att filtret utsätts för upprepade jordfel eller utökad drift som går utanför de normala driftparametrarna.

På varje IGBT-modul sitter det ett IGBT-styrmotståndskort som bland annat innehåller styrmotstånden för IGBT-transistorerna. Beroende på felets natur kan en trasig IGBT-modul generera bra avläsningar i tidigare tester. I nästan alla fall innebär ett fel på en IGBT-modul att styrmotstånden inte fungerar som de ska.

På växelriktarkortet, nära varje växelsignalledning, sitter det en testanslutning med tre stift. Testanslutningarna kallas MK 250, 350, 450, 550, 650, 750 respektive 850.

Det enklaste är att du kallar de tre stiften för 1, 2 och 3, där 1 är längst till vänster och 3 är längst till höger. Stift 1 och 2 på varje anslutning sitter parallellt med den växelriktarsignal som skickas till IGBT-modulerna. Stift 1 är signalen och stift 2 är gemensamt.

1. Använd en ohmmeter och mät stift 1 och 2 för varje anslutning. Avläsningen bör indikera 7,8 kOhm för D-ramar och 3,9 kOhm för E-ramar.

Inkorrekt avläsning

En inkorrekt avläsning tyder antingen på att växelsignalledningarna från växelriktarkortet inte är kopplade till styrmotståndskortet, eller också på att styrmotstånden är trasiga. Anslut växelsignalledningarna, eller byt ut hela IGBT-modulsenheten om motstånden är trasiga. Byt ut IGBT-modulen enligt nedmonteringsinstruktionerna i avsnitt 7 eller 8.

6.2.5 Tester på mellandelen

Filtrets mellandel består av DC-busskondensatorerna och balanskretsen för kondensatorerna.

1. Kortslutningstesta mellandelen med hjälp av en ohmmeter inställd på Rx100-skala, eller välj diod om du använder dig av en digital mätare.
2. Mät över den positiva (+) DC-plinten (A) och den negativa (-) DC-plinten (B) på anslutningen MK105 på effektkortet. Notera mätarpolariteten.
3. Mätaren börjar med låga ohm-värden och rör sig sedan mot oändligheten allteftersom mätaren laddar kondensatorerna.
4. Byt plats på mätarledningarna på effektkortets anslutning MK105.
5. Mätaren står stilla på noll medan kondensatorerna laddas ur av mätaren. Sedan börjar mätaren långsamt att röra sig mot två diodfall, allteftersom den laddar kondensatorerna i omvänd riktning. Testet kan visserligen inte garantera att kondensatorerna fungerar fullt ut, men det kan åtminstone säkerställa att det inte förekommer några kortslutningar i mellankretsen.

Inkorrekt avläsning

En kortslutning kan orsakas av en kortslutning i mjukladdnings- eller växelriktardelen. Kontrollera att de här kretsarna redan har testats med positivt resultat. Avbrott i någon av de här delarna går att avläsa i mellandelen eftersom de alla leds via DC-bussen.

En trasig kondensator i kondensatorbanken är den enda sannolika orsaken till ett avbrott.

Det går inte att testa kondensatorbanken på ett effektivt sätt när den är färdigmonterad. Fastän det är osannolikt att ett avbrott i kondensatorbanken inte skulle indikeras av en fysiskt skadad kondensator bör du byta ut hela kondensatorbanken om du misstänker att så är fallet. Byt ut kondensatorbanken enligt nedmonteringsinstruktionerna i avsnitt 7 eller 8.

6.2.6 Test för kylflänsens temperaturgivare

Temperaturgivaren är en NTC-enhet (Negative temperaturkoefficient). Som ett resultat innebär högt motstånd låg temperatur. När temperaturen faller ökar motståndet. Varje IGBT-modul har en temperaturgivare monterad internt. Denna givare kopplas från IGBT-modulen till växelriktarkortets anslutning MK100. För filter med två IGBT-moduler används givaren på den högra modulen. För filter med tre IGBT-moduler används givaren på mittenmodulen.

På växelriktarkortet konverteras motståndssignalen till en frekvenssignal. Frekvenssignalen skickas till effektkortet för bearbetning. Temperaturdata används för att reglera fläktvarvtalet och för att övervaka över och undertemperatur.

1. Använd Ohmmeter för att avläsa Ohm.
2. Koppla bort anslutning MK100 på växelriktarkortet (se bild 6-17) och mät motståndet genom kabelmatningarna.

Förhållandet mellan temperatur och motstånd är icke-linjärt. Vid 25 °C är motståndet ungefär 5 kOhm. Vid 0 °C är motståndet ungefär 13,7 kOhm. Vid 60 °C är motståndet ungefär 1,5 kOhm. Ju högre temperatur, desto lägre motstånd.

6.2.7 Tester av fläktkontinuiteten

Använd alltid en ohmmeter, inställd på Rx1-skala, när du kontrollerar kontinuiteten. Du kan använda både en digital och en analog ohmmeter. Det kan uppstå viss instabilitet när du mäter motståndet hos en transformator med en multimeter. Du kan reducera instabiliteten genom att stänga av autoområdesfunktionen och ställa in mätningen manuellt.

Det blir lättare att utföra mätningarna om du kopplar bort MK107 från effektkortet.

Kontrollera kontinuiteten i anslutningarna

Vid följande tester avläser du MK107-anslutningen på effektkortet.

1. Mät från L3 (T) till MK107-plint 16. Ett avläsningsvärde på < 1 ohm bör indikeras.
2. Mät från L2 (S) till MK107-plint 1. Ett avläsningsvärde på < 1 ohm bör indikeras.

Inkorrekt avläsning

En inkorrekt avläsning indikerar att en kabelanslutning är trasig. Byt ut kabelnheten.

6.2.7.1 Fläktsäkringstest

1. Testa fläktsäkringarna på mjukladdningsmonteringsplattan genom att kontrollera kontinuiteten genom varje säkring.

En öppen säkring kan tyda på ytterligare fel. Byt ut säkringen och fortsätt med fläktkontrollerna.

6.2.7.2 Ohm-test av transformatorn**Vid följande tester avläser du kontaktsidan på den ledning som är ansluten till MK107 på effektkortet.**

1. Mät mellan MK107-plint 1 och 16. Det avlästa värdet bör vara ungefär 4 ohm.
2. Mät mellan MK107-plint 16 och 12. Det avlästa värdet bör vara ungefär 3 ohm.
3. Mät mellan MK107-plint 1 och 12. Det avlästa värdet bör vara ungefär 1 ohm.

Inkorrekt avläsning

En inkorrekt avläsning kan tyda på att en fläkttransformator är trasig. Byt ut fläkttransformatorn.

Koppla in MK107 igen när du är klar.

6.2.7.3 Ohm-test av fläktarna

Ohm-test av fläktarna Mät mellan plint 11 och 13 på effektkortets anslutning MK107.

Inkorrekt avläsning

Koppla bort CN5 och mät motståndet mellan stift 1 och 2 på anslutningens fläktsida. Det avlästa värdet bör vara ungefär 4 ohm. Om avläsningen är inkorrekt måste du byta ut F2-fläkten.

Koppla bort CN4. Mät motståndet genom 1 och 2 på fläktsidan. Det avlästa värdet bör vara ungefär 200 ohm.

Inkorrekt avläsning

Isolera den trasiga fläkten enligt följande:

- a. Koppla bort kablarna från fläktplintarna.
- b. Läs av fläktplintarna på varje fläkt. Värdet bör vara 400 ohm. Byt ut alla fläktar som är trasiga.

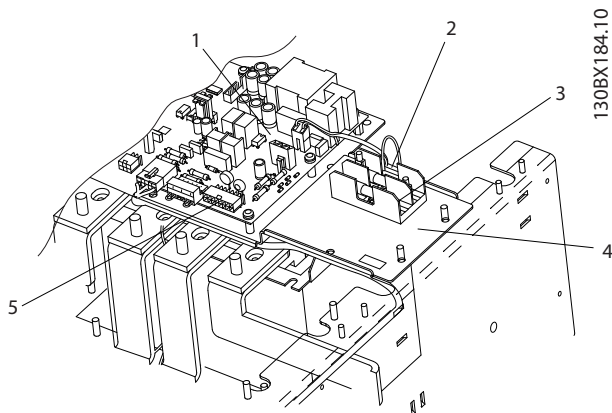


Bild 6.5 Placering av fläkt- och DC-bussäkringarna

1	Effektkort	4	Monteringsplatta
2	DC-bussäkring	5	MK107
3	Fläktssäkring		

6.2.8 Tester av AC-nätkontaktorn och mjukladdningskontaktorn

AC-nätkontaktorn och mjukladdningskontaktorn kan kontinuitetstestas med hjälp av en ohmmeter som är inställd på Rx1-skala.

Mät motståndet genom varje kontaktuppsättning både i strömsatt och strömlöst tillstånd.

1. Placera mätarledningarna mellan kontaktuppsättningarna (L1–T1, L2–T2, L3–T3) i tur och ordning. I strömlöst tillstånd bör statusen vara öppen (oändligt motstånd).
2. Upprepa steg 1 i strömsatt tillstånd. Obs! För det mesta går det inte att stänga kontaktorna om man trycker ned kolven uppe på kontaktorn. I strömsatt tillstånd bör statusen vara 0 ohm (eller nära 0).
3. Använd mätarledningar för att mäta motståndet genom varje uppsättning hjälpkontakter, Aux 1–Aux 2. Det avlästa värdet bör vara oändligt motstånd i strömlöst tillstånd, respektive nära 0 ohm när AC-nätkontaktorn och mjukladdningskontaktorn är strömsatta.

Obs! AC-nätkontaktorn och mjukladdningskontaktorn innehåller en elektronisk spole, vilket innebär att det inte går att testa spolen genom att mäta motståndet genom den med hjälp av en ohmmeter. Generellt sett bör ohmmetern mäta upp 1–5 ohm. Låga värden indikerar att spolen är skadad.

6.3 Dynamiska testprocedurer

Använd dig av plintplaceringarna som visas i nästa bild när du ska utföra dynamiska testprocedurer.

OBS!

Testprocedurerna i det här avsnittet är numrerade endast i referenssyfte. Testerna behöver inte utföras i denna ordning. Genomför bara de tester som är nödvändiga.

⚠ VARNING

Elektrisk fara

Koppla aldrig från filtrets ingångskablar när strömmen är påslagen. Det kan leda till allvarliga skador eller dödsfall.

FÖRSIKTIGT

Vidta alla nödvändiga säkerhetsåtgärder för systemstart innan strömmen kopplas på till filtret.

6.3.1 Test vid ingen display

Ett filter som inte visar någon display kan ha flera orsaker. Ett enda tecken eller en prick i det övre hörnet av displayen indikerar ett kommunikationsfel och orsakas normalt av att ett tillvalskort inte är korrekt installerat. När detta tillstånd råder tänds den gröna strömbrytardioden.

Om displayen är helt svart och den gröna strömbrytardioden inte lyser ska du utföra följande tester.

Utför ingångsspänningstest.

6.3.2 Ingångsspänningstest

1. Koppla in strömmen till filtret.
2. Använd en DVM för att mäta ingångsnätspänningen mellan filtrets ingångsplintar i sekvens:
 - L1 till L2
 - L1 till L3
 - L2 till L3

Alla mätningar måste ligga inom intervallet 342–550 V AC. Avläsningar på mindre än 342 V AC antyder att det är problem med ingångsnätspänningen.

Förutom den faktiska spänningsavläsningen är också spänningsbalansen mellan faserna viktig. Filtret kan användas inom specifikationerna så länge som obalansen i nätspänningen inte är större än 3 %.

Danfoss beräknar fasbortfall enligt en IEC-specifikation.

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

Om du till exempel har gjort tre fasavläsningar och resultatet blev 500 V AC, 478,5 V AC och 478,5 V AC betyder det att 500 V AC är V_{max} , 478,5 V AC är V_{min} och 485,7 V AC är V_{avg} . Det ger en obalans på 3 %.

Filtret kan visserligen användas även när fasbortfallet är högre, men det innebär att komponenternas livslängd förkortas, till exempel hos DC-busskondensatorerna.

Inkorrekt avläsning



Öppna (utlösta) ingångssäkringar eller trippade maximalbrytare antyder vanligtvis att det har inträffat ett problem av mer allvarig karaktär. Innan du byter ut några säkringar eller återställer brytarna bör du utföra de statiska tester som beskrivs i avsnitt 6.2.

En inkorrekt avläsning här kräver att du undersöker nätförsörjningen vidare. Typiska saker att kontrollera är:

- öppna (utlösta) ingångssäkringar eller trippade maximalbrytare
- öppna frångkopplingar eller kontaktorer på ingångssidan
- problem med strömdistributionssystemet.

Om ingångsspänningstestet gav ett positivt resultat bör du söka efter spänning på styrkortet.

6.3.3 Grundläggande spänningstest för styrkort

1. Mät styrspänningen på plint 12 med avseende på plint 20. Mätaren bör visa mellan 21 och 27 V DC.

En inkorrekt avläsning här kan antyda att försörjningen tyngs av ett fel i kundanslutningarna. Koppla från anslutningsplinten och upprepa testet. Om resultatet blir positivt fortsätter du. Kom ihåg att kontrollera kundanslutningarna. Om testresultatet fortfarande är negativt går du vidare och gör ett SMPS-test (strömförsörjningstest i switchläge).

2. Mät 10 V DC-styrspänningen på plint 50 med avseende på plint 55. Mätaren bör visa mellan 9,2 och 11,2 V DC.

En inkorrekt avläsning här kan antyda att försörjningen tyngs av ett fel i kundanslutningarna. Koppla från anslutningsplinten och upprepa testet. Om resultatet blir positivt fortsätter du. Kom ihåg att kontrollera kundanslutningarna. Om testresultatet fortfarande är negativt går du vidare och gör ett SMPS-test.

En korrekt avläsning av båda styrkortsspänningarna kan antyda att LCP:n är trasig eller att styrkortet är trasigt. Byt ut LCP:n mot en som du vet är hel. Om problemet kvarstår byter du ut styrkortet i enlighet med nedmonteringsinstruktionerna i avsnitt 7 eller 8.

6.3.4 SMPS-test (strömförsörjningstest i switchläge)

För den här proceduren behövs 650 V. Använd därför strömförsörjningen med delad buss. SMPS tar sin ström från DC-bussen. Den första indikationen på att DC-bussen är laddad är att laddningsindikeringslampan för DC-bussen tänds på effektkortet. Det kan dock hända att lysdioden tänds fastän spänningen är för låg för att kunna aktivera strömförsörjningen.

Testa först om DC-bussen finns tillgänglig.

1. Sätt in signaltestkortet i effektkortets anslutning MK104.
2. Anslut den negativa (-) mätarledningen till plint 4 (gemensam) på signalkortet. Med den positiva (+) mätarledningen kontrollerar du följande plintar på signalkortet:

Plint	Försörjning	Spänningsområde
11	+18 V	16,5 till 19,5 V DC
12	-18V	-16,5 till -19,5 V DC
23	+24 V	23 till 25 V DC
24	+5 V	4,75 till 5,25 V DC

Dessutom finns det tre lysdioder på signaltestkortet som indikerar spänning på följande sätt:

Röd diod – det finns en försörjning på +/-18 V DC

Gul diod – det finns en försörjning på +24 V DC

Grön diod – det finns en försörjning på +5 V DC

Om någon av dessa strömförsörjningar saknas är det en indikation på att effektkortets lågspänningsförsörjningar är trasiga. Det förutsätter naturligtvis att rätt DC-busspänning är avläst på effektkortets anslutning MK105 (A) och (B). Byt ut effektkortet enligt nedmonteringsinstruktionerna i avsnitt 7 eller 8.

6.3.5 Strömgivartest CT1, CT2, CT3

För den här proceduren behövs 650 V. Använd därför strömförsörjningen med delad buss.

Testa strömmåterkopplingen med signaltestkortet.

1. Koppla bort strömmen från filtret. Kontrollera att DC-bussen är fullständig urladdad.
2. Sätt i signaltestkortet i effektkortets anslutning MK104.
3. Strömsätt filtret med hjälp av 650 V-strömförsörjningen med delad buss.
4. Använd en DVM och anslut den negativa (-) mätledning till plint 4 (gemensam) på signaltestkortet.
5. Mät AC-spänningen på plint 1,2 och 3 i sekvens på signaltestkortet. Dessa plintar motsvarar strömgivarna CT1, CT2 respektive CT3. Det avlästa värdet bör ligga nära noll volt, men ska aldrig vara större än +/-15 mV.

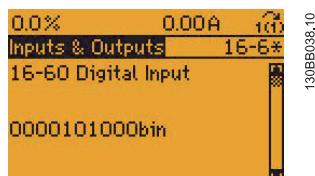
Är avläsningsvärdet större än 15 mV bör du byta ut den motsvarande strömgivaren.

6.3.6 Signaltester för ingångsplintar

På filtrets display går det att verifiera om det finns signaler antingen på de digitala eller på de analoga ingångsplintarna i filtret. Det går att välja eller läsa av digital eller analog ingångsstatus i parametrarna 16-60 till 16-64.

Digitala ingångar

När de digitala ingångarna visas, visas också styrplintarna 18,19, 27, 29, 32 och 33 från vänster till höger med en 1:a som indikerar att det finns en signal.



Om den önskade signalen inte visas på displayen kan problemet antingen ligga hos filtrets externa styrkablar eller bero på ett fel i styrkortet. Använd en voltmeter för att bestämma var felet ligger genom att testa om det finns spänning på styrplintarna.

Kontrollera att styrspänningens strömförsörjning är korrekt enligt följande:

1. Använd en voltmeter och mät spänningen på styrkortsplintarna 12 och 13 med avseende på plint 20. Mätaren bör visa mellan 21 och 27 V DC.

Om det inte går att mäta upp en nätspänning på 24 V måste du byta ut styrkortet.

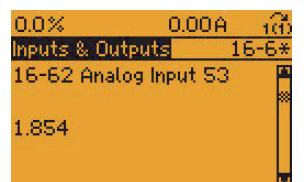
Om nätspänningen är 24 V går du vidare med att kontrollera de enskilda ingångarna enligt följande:

2. Anslut den negativa (-) mätledning till referensplint 20.
3. Anslut den positiva (+) mätledning till plintarna i sekvens.

Finns det en signal på en önskad plint bör den motsvara displayvisningen för den digitala ingången. En avläsning på 24 V DC indikerar att det finns en signal. En avläsning på 0 V DC indikerar att det inte finns någon signal.

Analoga ingångar

Värdet för signalerna på de analoga ingångsplintarna 53 och 54 kan också visas. Spänningen eller strömmen i mA, som beror på switch-inställningen, visas på rad 2 i displayen.



Om den önskade signalen inte visas på displayen kan problemet antingen ligga hos filtrets externa styrkablar eller bero på ett fel i styrkortet. Använd en voltmeter för att bestämma var felet ligger genom att testa om det finns någon signal på styrplintarna.

Verifiera att referensspänningens strömförsörjning är korrekt enligt följande:

1. Använd en voltmeter och mät spänningen på styrkortets plint 50 med avseende på plint 55. Mätaren bör visa mellan 9,2 och 11,2 V DC.

Om det inte går att mäta upp en nätspänning på 10 V utför du spänningstestet för styrkort, som beskrivits tidigare i det här avsnittet.

Om nätspänningen är 10 V går du vidare och kontrollerar de enskilda ingångarna enligt följande:

2. Anslut den negativa (-) mätledning till referensplint 55.
3. Anslut den positiva (+) mätledning till önskad plint, 53 eller 54.

För de analoga ingångsplintarna 53 och 54 måste det gå att avläsa en likspänning på mellan 0 och +10 V DC. Spänningen ska motsvara den analoga signal som skickas till filtret. En avläsning på 0,9 till 4,8 V DC motsvarar en signal på 4 till 20 mA.

Observera att ett minustecken (-) framför en avläsning indikerar att polariteten är omvänd. I det här fallet byter du plats på kablarna till de analoga plintarna.

6.3.7 Nätresonanstest

Resonans kan uppstå i system när ett filter kan överföra energi från sig självt till andra energilagringselement utan dämpning. Det sker ofta mellan ett filter och andra kondensatorbankar som inte är justerade. Om det inträffar ett resonansfel bör du undersöka om nätet innehåller andra kondensatorbankar och, om möjligt, koppla ur dessa. Det kan också vara klokt att snedstämna kondensatorerna genom att lägga till reaktorer.

1. Kontrollera CT-installationens kablar.
2. Kontrollera spänningsobalansvärdet. Det bör vara under 3 %.
3. Montera CT-kortslutaren på alla tre CT-ingångarna på CT-ingångsplinten. Ge det aktiva filtret ett körkommando. Om larm 7, DC-överspänning, genereras går du igenom felsökningsproceduren för larm 7. Om larm 7 inte genereras går du vidare till nästa steg.
4. Ta bort CT-kortslutningskabelskorna.
5. Programmera filtret för det selektiva övertonskompensationsläget (parameter 300-00, harmonic selection mode [övertonsvälläge]). Programmera filtret så att det enbart kompenserar för den 5:e och 7:e övertonen (parameter 300-30, compensation points for 5th and 7th harmonics [kompensationspunkter för 5:e och 7:e övertonen] ställs in på noll och de andra övertonerna på det maximala värdet).
6. Ge filtret ett körkommando och observera om spänningsdistortionen minskar hos den 5:e och 7:e övertonen. Om inte måste du kontrollera om det är fel på CT-ingången/CT-installationen och CT-konfigurationen igen.
7. Kompensationsprogrammera filtret steg för steg för andra övertoner och övervaka filterströmmen i AC-utgången. Filterströmmen visas på LCP:n, men du kan också mäta den direkt med hjälp av en strömsond. En hög ström tyder på möjliga resonanspunkter i strömförsörjningen. Dessa punkter måste du dels jorda genom att ändra ordningen på de kompenserade övertonerna, dels inaktivera genom att programmera det aktiva filtret.

6.3.8 Test av styrkortets digitala ingångar/utgångar

Test av styrkortets digitala ingångar/utgångar

Följ proceduren nedan för att testa styrkortet. Byt alltid ut styrkortet om du stöter på ett fel.

1. Ge styrkortet ström via en 24 V DC-reservförsörjning. Strömsätt aldrig det aktiva filtret via nätspänningen.
2. Programmera de digitala ingångarna för PNP med hjälp av P5-00.
3. Kontrollera att spänningen över T12 och T20 är 24 V DC med hjälp av en multimeter.
4. Kontrollera att T32 är "0" med hjälp av P16-60.
5. Använd en bygelledning för att ansluta T12 och T32.
6. Kontrollera att T32 är "1" med hjälp av P16-60.
7. Ta bort bygelledningen.
8. Kontrollera att T33 är "0" med hjälp av P16-60.
9. Använd en bygelledning för att ansluta T12 och T33.
10. Kontrollera att T33 är "1" med hjälp av P16-60.
11. Ta bort bygelledningen.
12. Ändra P5-00 till föregående värde, om du ändrat det.

6.4 Tester efter reparation

Du måste alltid följa nedanstående procedur för att säkerställa att alla kretsar fungerar som de ska innan du tar ett filter i drift igen efter en reparation eller ett test av dess funktion.

1. Inspektera filtret visuellt enligt procedurerna i tabell 4-1.
2. Utför de statiska testprocedurerna för att försäkra dig om att det är säkert att starta enheten.
3. Koppla in AC-ström till enheten.
4. Kopiera parameterinställningarna till LCP-minnet 0-50 så att du har en säkerhetskopia.
5. Programmera filtret enligt CT-installationen med hjälp av följande parametrar: Location [plats] (300-26) och CT Primary Voltage [CT-primär spänning] (300-22).
6. Genomför en Auto CT-detektering (300-29) om följande villkor är uppfyllda: Strömtransformatorerna är installerade på PCC-sidan (mot transformatorn), strömtransformatorerna använder sig inte av summatransformatörer, filtret försörjs inte via en transformator och filtret utgör > 10 % av CT-primären.
7. Kontrollera filterparametrarna i följande parametrar enligt CT-installationen: Primary Rating [primär märkning] (300-20), Sequence [sekvens] (300-24) och Polarity [polaritet] (300-25).

8. Montera CT-kortslutaren vid de tre CT-ingångarna på CT-ingångsplinten (förmonterad på fabriken).
9. Ge det aktiva filtret ett körkommando.
10. Kontrollera att filterströmmen som visas på LCP:n är lägre än 15 % av den nominella filterströmmen. Om den är högre måste du felinspektera maskinvaran.
11. Stoppa det aktiva filtret och ta bort de tre CT-kortslutningskabelskorna.
12. Kontrollera filterparametrarna i följande parametrar enligt tillämpningskraven: Priority [prioritet] (300-01), Harmonic Selection Mode [övertonsvalläge] (300-00 och 300-30) och Cos fi Reference [cos fi-referens] (300-35).
13. Ge det aktiva filtret ett körkommando.
14. Kontrollera att den totala övertonsströmmen och spänningsdistortionen är reducerad. Om så inte är fallet måste du kontrollera om det finns konfigurationsfel eller om något är trasigt i CT-ingången eller CT-installationen.
15. Kopiera parameterinställningarna till LCP-minnet 0-50 så att du har en säkerhetskopia.

7 Nedmonterings- och monteringsinstruktioner för D-ramstorlekar

7.1 Elektrostatisk urladdning (ESD)

FÖRSIKTIGT

Filtret innehåller livsfarlig spänning när det är anslutet till nätspanningen. Därför får filtret aldrig monteras ned när strömmen är ansluten. Koppla från strömmen till filtret och vänta i åtminstone 20 minuter, så att filterkondensatorerna hinner ladda ur fullständigt. Service bör endast utföras av behöriga tekniker.

ELEKTROSTATISK URLADDNING (ESD)

Många av filtrets elektronikkomponenter är känsliga mot statisk elektricitet. Urladdningar som är så små att en människa varken kan känna, se eller höra dem kan förkorta komponenternas livslängd, påverka deras prestanda eller förstöra dem helt, om de är känsliga.

FÖRSIKTIGT

Se till att följa rätt elektrostatiska urladdningsprocedurer (ESD-procedurer), så att du inte skadar några känsliga komponenter när du utför service på filtret.

OBS!

Kapsling används alltid i den här handboken när procedurer eller komponenter skiljer sig åt mellan filter, beroende på enhetens fysiska storlek. I tabellerna i inledningsavsnittet finns det information om hur du avgör kapslingsdefinitionerna. Se *8.1 Elektrostatisk urladdning (ESD)* om du vill veta mer om hur du monterar och monterar ned E-kapslingar.

7.2 Instruktioner för aktiva sidor

7.2.1 Styrkort och monteringsplatta för styrkort

1. Öppna dörren på framsidan.
2. Koppla bort LCP-bandkabeln från styrkortet.

FÖRSIKTIGT

Nätström (primär sida)

Använd en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de kundinstallerade externa strömtransformatorerna (CT-enheterna) när det finns ström i nätet (på den primära sidan) och AFC-kortet INTE är anslutet till de externa CT-plintarna. När du utför service på ett aktivt filter bör du för säkerhets skull använda en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de externa strömtransformatorerna. Om strömtransformatorernas sekundära sida inte kan kortslutas när det ligger ström på den primära sidan och AFC-kortet INTE är anslutet kan det leda till skador på strömtransformatorn.

3. Ta bort kondensatorns CT-kabel från plint MK103 på AAF-kortet.
4. Ta bort den externa CT-kabeln från plint MK101 eller MK108 på AAF-kortet.
5. Ta bort bandkablarna från FC100 och MK100 på AAF-kortet.
6. Ta bort styrkortets anslutningsplintar.
7. Ta bort de 4 skruvar (T-20) som håller styrkortets monteringsplatta fäst på styrenhetens stödfäste.
8. Ta bort styrkortets monteringsplatta.

Sätt tillbaka plattan genom att följa proceduren i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

130BX344.10

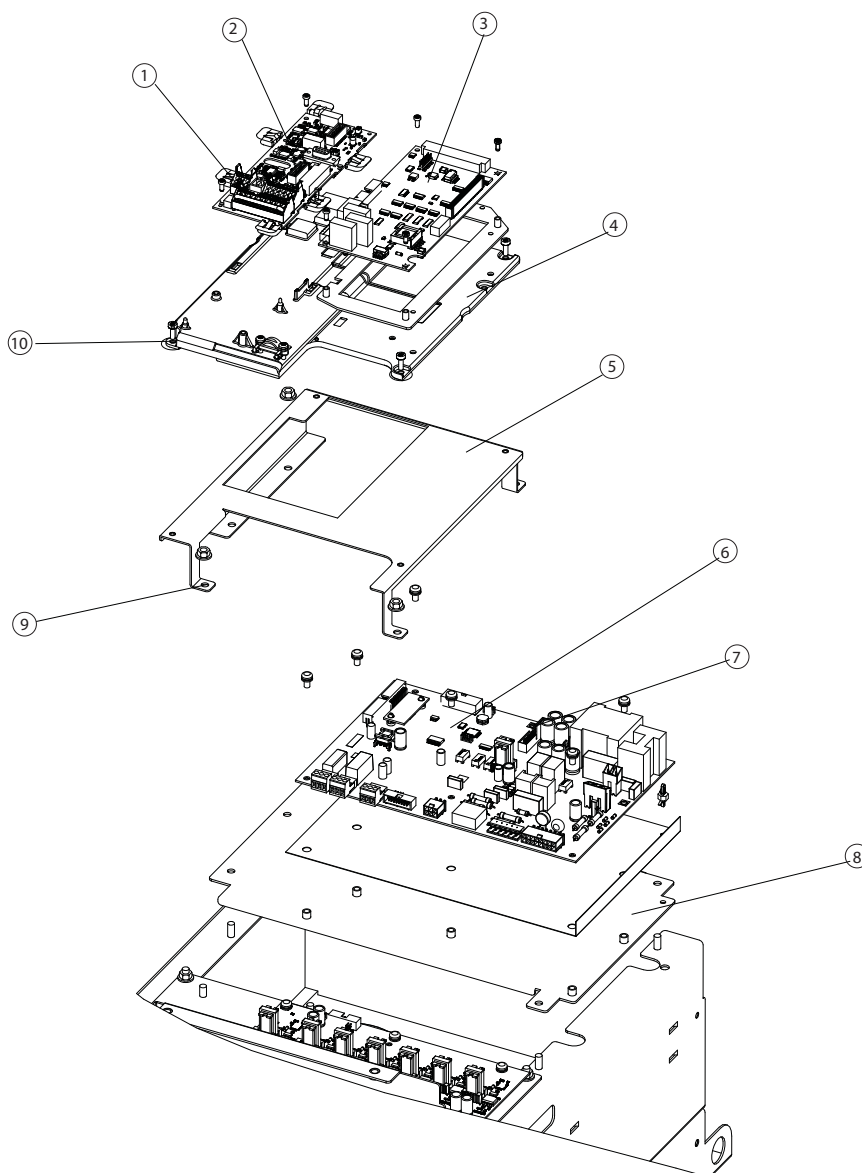


Bild 7.1 Montering av styrkort och effektkort

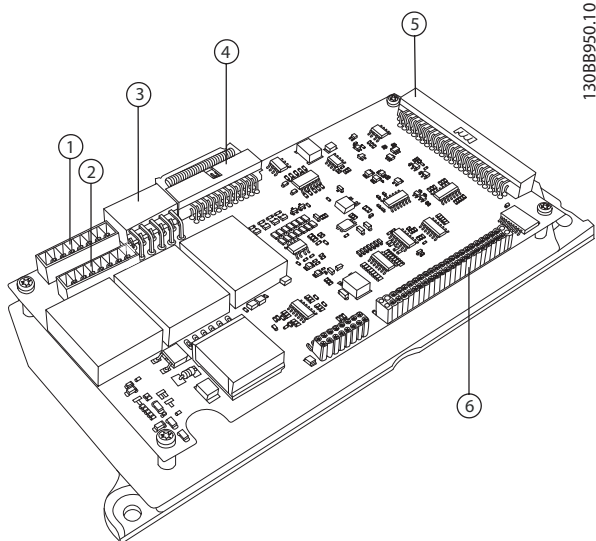
1	Anslutningsplintar hos styrkortet	6	Effektkort
2	Styrkort	7	Monteringsbult för effektkortet
3	Aktivt filter-kort (AAF-kort)	8	Monteringsplatta för effektkortet
4	Monteringsplatta för styrkortet	9	Åtdragningsmutter för effektkortets monteringsplatta
5	Stödfäste för styrkortsenheten	10	Ringkabelsko för effektkortets monteringsplatta

7.2.2 Stödfäste för styrenheten

1. Ta bort styrkortets monteringsplatta enligt proceduren.
2. Ta bort de 5 monteringsmuttrarna (10 mm).
3. Ta bort styrenhetens stödfäste.

Sätt tillbaka fästet genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.2.3 Aktivt filter-kort



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

FÖRSIKTIGT

Nätström (primär sida)

Använd en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de kundinstallerade externa strömtransformatorerna (CT-enheterna) när det finns ström i nätet (på den primära sidan) och AFC-kortet INTE är anslutet till de externa CT-plintarna. När du utför service på ett aktivt filter bör du för säkerhets skull använda en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de externa strömtransformatorerna. Om strömtransformatorernas sekundära sida inte kan kortslutas när det ligger ström på den primära sidan och AFC-kortet INTE är anslutet kan det leda till skador på strömtransformatorn.

1. Notera om kabeln är ansluten till MK101 (5 A) eller MK108 (1 A) så att du kan sätta tillbaka kabeln på rätt plats sedan.
2. Ta bort anslutning MK100, MK103, MK107, FK100 och MK101 (5 A) eller MK108 (1 A) från AAF-kortet.
3. Ta bort AAF-kortet genom att skruva ur de 4 monteringskruvarna (T-10).

Sätt tillbaka kortet genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* finns det uppgifter om åtdragningsmomenten.

7.2.4 Effektkort

Effektkortet kan sitta kvar på effektkortets monteringsplatta om plattan ska tas bort.

1. Ta bort styrenhetens stödfäste enligt proceduren.
2. Koppla bort effektkortets anslutningar MK102, MK103, MK105, MK106, MK107, MK109, MK110, FK100 och FK101.
3. Ta bort de 7 monteringskruvarna (T-25) från effektkortet.
4. Ta bort effektkortet från plastdistansen längst upp till höger på effektkortet.
5. Ta bort strömskalningskortet från effektkortet genom att trycka in klämmorna på distanserna. SPARA SKALNINGSKORTET FÖR FRAMTIDA BRUK (MONTERING AV EVENTUELLA UTBYTESEFFEKTKORT). Skalningskortet styr de signaler som används för just det här filtret. Skalningskortet är inte en del av utbyteseffektkortet.
6. Spara effektkortsisoleringen inför återmonteringen.

Sätt tillbaka kortet genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. Vid monteringen måste du se till att sätta isoleringsplåten bakom effektkortet. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

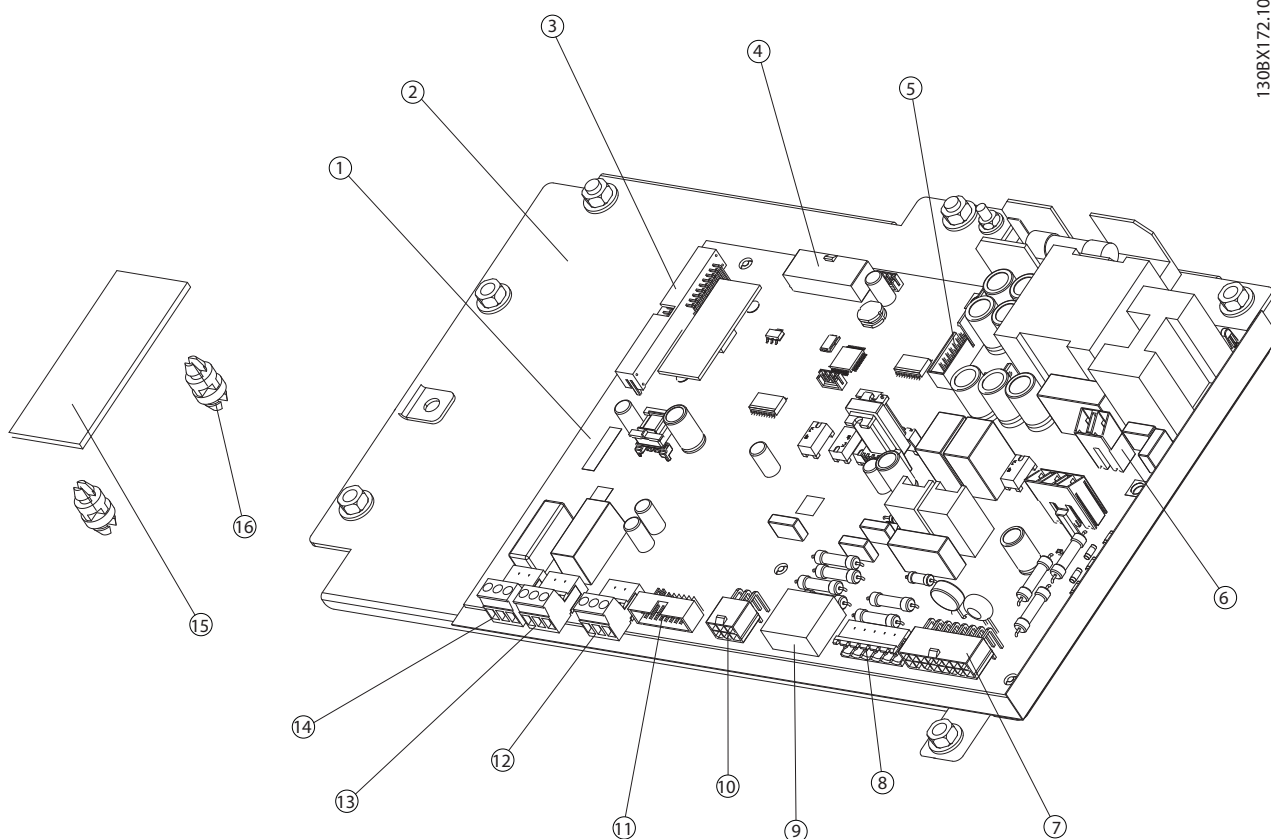


Bild 7.2 Effektkortsplintar och skaliningskort

1	Effektkort PCA3	9	MK106
2	Monteringsplatta	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	MK112-plint 4, 5, 6
6	MK105	14	MK112-plint 1, 2, 3
7	MK107	15	Strömskalningskort PCA4
8	FK103	16	Distans för strömskalningskortet

7.2.5 Monteringsplatta för effektkort

1. Ta bort styrenhetens monteringsfäste enligt proceduren.
2. Det går att ta bort effektkortets monteringsplatta även när effektkortet fortfarande sitter monterat på det. Om du ska ta bort effektkortet måste du göra det i enlighet med effektkortsproceduren.
3. Om du ska ta bort effektkortets monteringsplatta medan effektkortet fortfarande sitter monterat på det måste du koppla ur anslutningarna MK102, MK105, MK107, MK109 och MK112.
4. Ta bort muttern (7 mm) som fäster MK102-anslutningens ringkabelsko vid effektkortets monteringsplatta.
5. Ta bort de 2 muttrarna (10 mm) på höger sida på effektkortets monteringsplatta. (De två muttrar som håller fast styrenhetens monteringsfäste håller också fast den vänstra sidan av effektkortets monteringsfäste.)
6. Ta bort effektkortets monteringsplatta.

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. Ringkabelskon för de ledningar som går till effektkortets anslutning MK102 ska fästas i den högra monteringsbulten ovanpå effektkortets monteringsplatta. I *Tabell 1.7* finns det uppgifter om åtdragningsmomenten.

7.2.6 Mjukladdningskort

1. Koppla bort MK1, MK3 och MK4.
2. Ta bort de 4 monteringskruvarna (T-25) från distanserna.
3. Ta bort mjukladdningskortsenheten.

Sätt tillbaka enheten genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.2.7 Växelriktarkort

Observera att växelriktarkortet kan sitta kvar om kondensatorbanken ska tas bort.

1. Koppla bort kablarna från växelriktarkortets anslutningar MK101, MK102, MK103, MK104, MK106 och, om enheten har ett RFI-tillval, MK101.
2. Ta bort växelriktarkortet genom att ta bort de 6 monteringskruvarna (T-25) från distanserna.

Sätt tillbaka kortet genom att följa proceduren i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

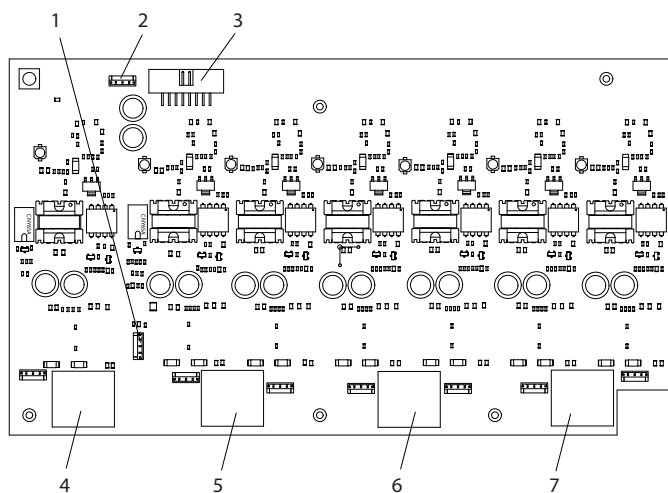


Bild 7.3 Växelriktarkort

1	MK100	5	MK102 (U)
2	MK101 (RFI-filter)	6	MK103 (V)
3	MK106	7	MK104 (W)
4	MK105 (används inte)		

7.2.8 DC-kondensatorbank

1. Ta bort styrenhetens stödfäste enligt proceduren.
2. DC-kondensatorbankens anslutning till DC-samlingskenan kan ses nedsänkt i mellanrummet

ovanför kondensatorbanken. Ta bort de 2 åtdragningsmuttrarna (10 mm) som fäster kondensatorbanken vid DC-bussanslutningen från DC-samlingskenan. Det krävs en förlängning på minst 100 mm.

3. Observera att IGBT-växelriktarkortet kan sitta kvar på kondensatorbankens täckplåt. Koppla bort MK100, MK102, MK103, MK104 och MK106 från växelriktarkortet. Ta också bort MK101 för enheter som har ett RFI-filter (tillval).
4. Ta bort de 4 åtdragningsmuttrarna (10 mm) från kondensatorbankens täckplåt och ta bort plåten.
5. Observera att en kondensatorbank väger ungefär 9 kg. Ta bort kondensatorbanken genom att dra loss den från monteringsbultarna.

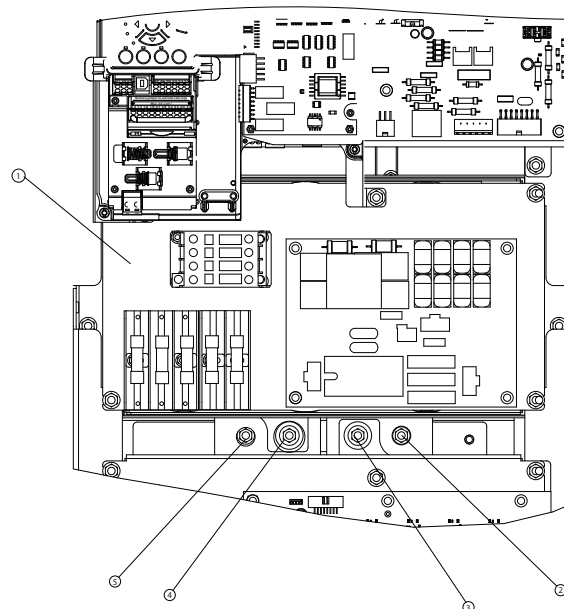


Bild 7.4 Åtkomst till DC-kondensatorbanken

1	Monteringsplatta för mjukladdningskortet	4	Övre DC-bussanslutning
2	Nedre DC-bussanslutning	5	Övre DC-bussanslutning
3	Nedre DC-bussanslutning		

Sätt tillbaka banken genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.2.9 Monteringsplatta för mjukladdningskortet

Observera att mjukladdningskortet kan sitta kvar om kondensatorbanken ska tas bort.

1. Koppla bort säkringskablar FU1, FU2, FU3, FU4 och FU6 från mjukladdningskortets säkringsblock (uppe och nere).
2. Koppla bort 3 ingående anslutningar från mjukladdningskontaktorn (visas inte).
3. Ta bort mjukladdningskortets monteringsplatta genom att ta bort de 4 åtdragningsmutterarna (10 mm) från plattan.

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.2.10 Monteringsplatta för ingångsplint

1. Ta bort nätingångsanslutningen från L1, L2 och L3 på ingångsplintens monteringsplatta.
2. Ta bort de 3 ledarsamlingskenorna mellan ingångsplinterna och ingångsspolen. (Dessa sitter ovanför RFI-filtret (tillval), om det finns ett sådant filter.)
3. Ta bort de 5 skruvarna som håller ingångsplintens monteringsplatta fäst på chassit.
4. Observera att ingångsplintens monteringsplatta kan väga upp till 16 kg med alla tillval. Ta bort ingångsplintens monteringsplatta från chassit.

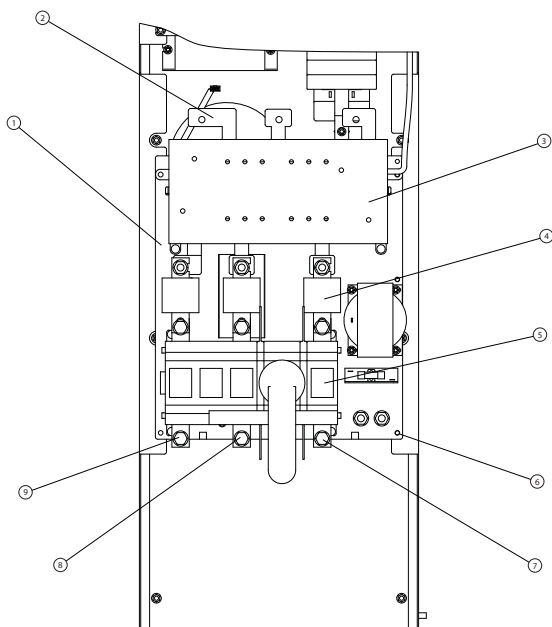


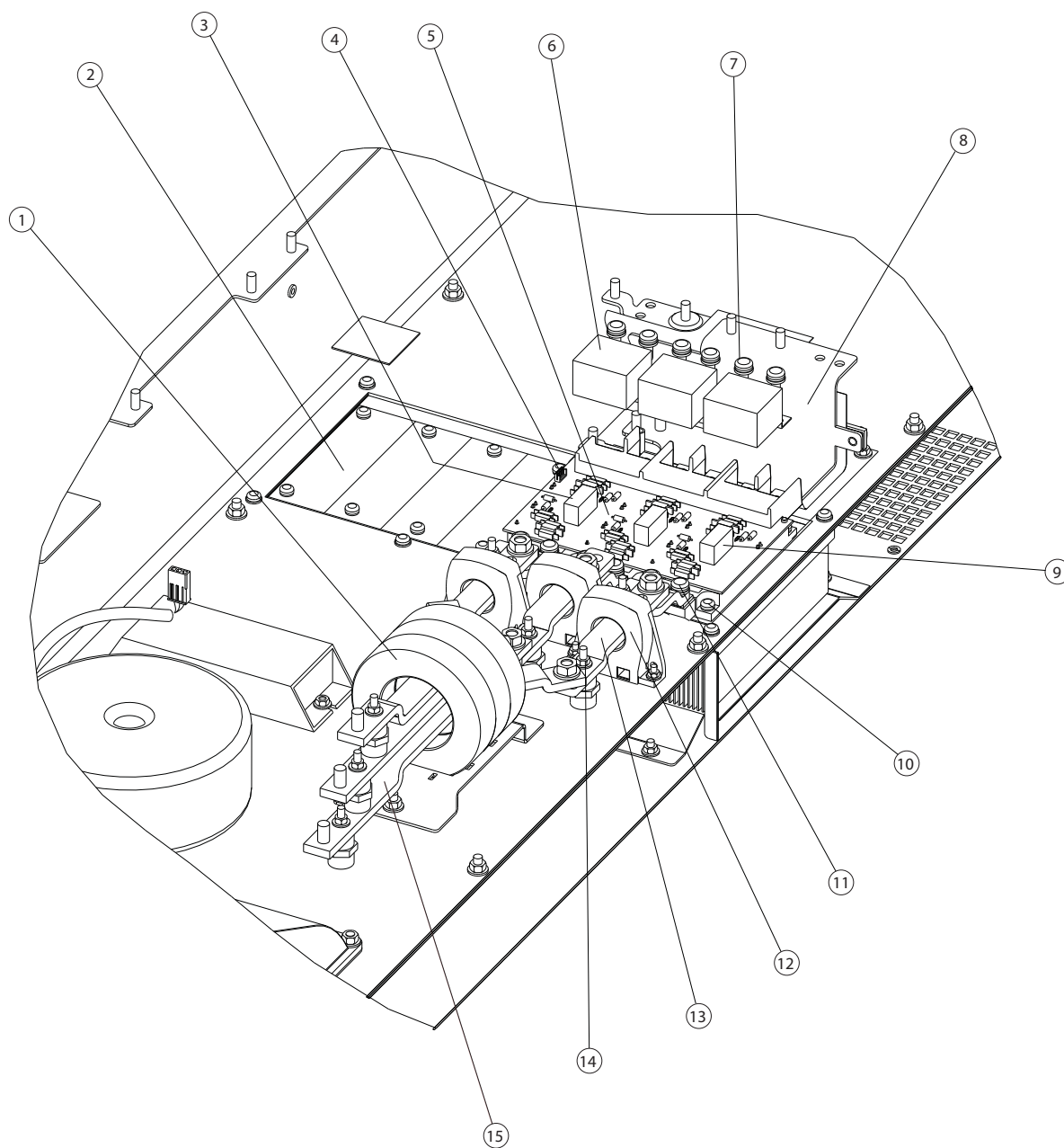
Bild 7.5 Ingångsplintens monteringsplatta

1	Ingångsplintens monteringsplatta	6	Åtdragningsskruv för ingångsplintens monteringsplatta
2	Plint för ledarsamlings-skenan	7	L3
3	Täckplåt för RFI-filtret (tillval)	8	L2
4	Nätbrytarsäkring (tillval)	9	L1
5	Nätbrytare (valfritt)		

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.2.11 IGBT-modul

1. Ta bort de 12 plintskruvarna (T-30) från IGBT-modulens över- och undersida. Observera att även snubberkondensatorerna sitter fast i IGBT-modulen med hjälp av de övre skruvarna.
2. Ta bort de 3 snubberkondensatorerna. Observera att när du lossar på de 6 övre skruvarna lossar du också på DC-bussenheten.
3. Ta bort bussenheten.
4. Ta bort 8 mm-muttern från distanserna på strömgivarens samlingskena.
5. Koppla bort växelriktarkablarna från IGBT-modulens anslutningar MK100, MK200 och MK300.
6. Koppla bort den termiska givarkabeln från MK103.
7. Ta bort de 8 IGBT-monteringskruvarna (T-20) från kylplattan.
8. Ta bort IGBT-modulen genom att skjuta modulen uppåt och ut.

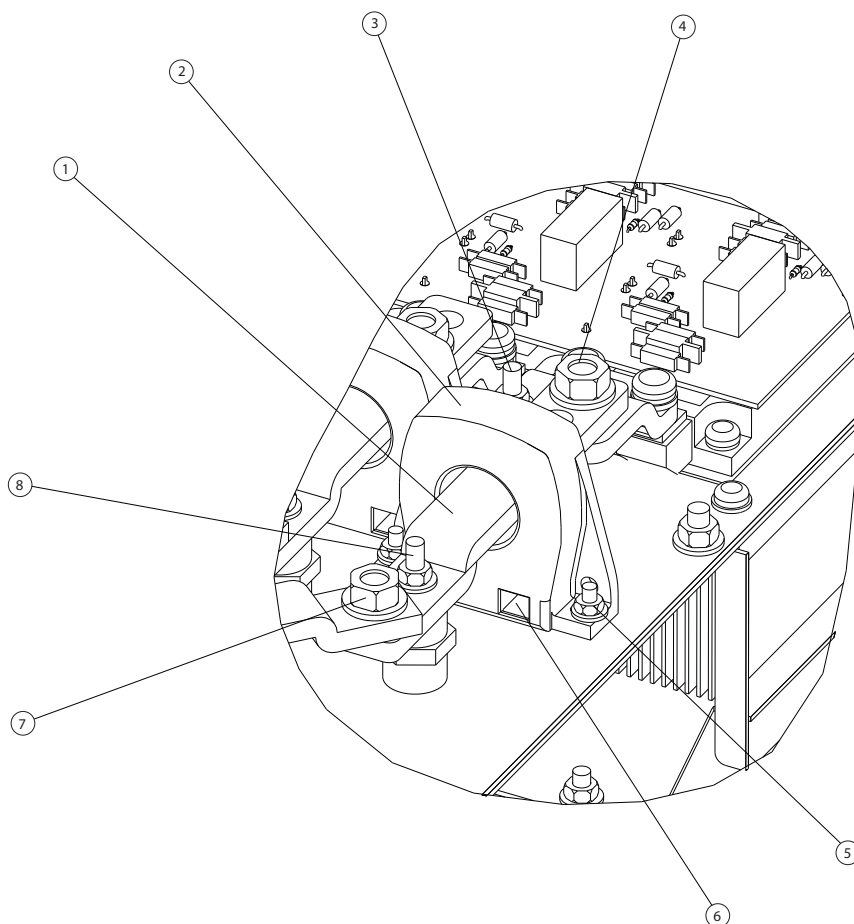


1	Toroidspole	9	MK300
2	Kylplatta	10	IGBT-monteringsskruv (T-20)
3	MK300	11	Nedre plintmonteringsskruv
4	MK100	12	Strömgivare
5	IGBT-modulsenhet	13	Samlingsskena för strömgivaren
6	Snubberkondensator	14	Distans på strömgivarens samlingsskena
7	Övre plintmonteringsskruv	15	Distans på toroidenhetens samlingsskena
8	DC-bussenhet		

Byt ut IGBT-modulen i enlighet med de instruktioner som följer med utbytessatsen. Följ åtdragningsmönstret och momentvärdena i instruktionerna för satsen. Sätt tillbaka modulen genom att följa proceduren i omvänd ordning. I tabell 1.7 hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.2.12 IGBT-strömgivare CT1, CT2 och CT3

1. Ta bort ingångsplintens monteringsplatta i enlighet med proceduren.
2. Ta bort de 2 muttrarna (8 mm) från distanserna på strömgivarens samlingskena, uppe och nere.
3. Ta bort de 2 monteringsmuttrarna (13 mm) från strömgivarens samlingskena, uppe och nere.
4. Lossa på de 3 muttrarna (8 mm) och på själva distanserna på toroidenhetens samlingskena för att öka flexibiliteten på samlingskenan.
5. Ta bort de 2 monteringsmuttrarna (7 mm) från vardera sidan av strömgivaren.
6. Koppla bort strömgivarkabeln från respektive strömgivare.
7. Skjut av strömgivaren från strömgivarens samlingskena.



130B343.10

7

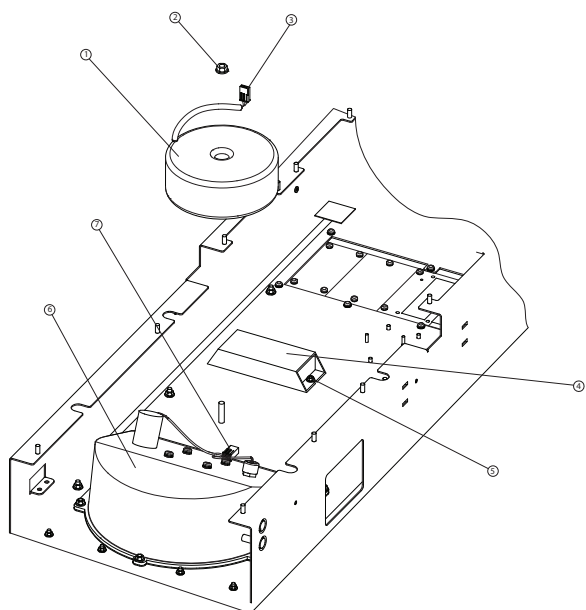
Bild 7.6 IGBT-strömgivare

1	Samlingsskena för strömgivaren	5	Monteringsmutter för strömgivaren
2	Strömgivare	6	Kabelanslutning för strömgivaren (visas inte)
3	Distans på den övre strömgivarens samlingsskena	7	Monteringsmutter för den nedre strömgivarens samlingsskena
4	Monteringsmutter för den övre strömgivarens samlingsskena	8	Distans på den nedre strömgivarens samlingsskena

Sätt tillbaka strömgivaren genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.2.13 Mjukladdningsmotstånd

1. Ta bort ingångsplintplatteneheten i enlighet med proceduren.
2. Ta bort MK4-anlutningen på mjukladdningskortet.
3. Ta bort mjukladdningsmotståndet genom att ta bort 2 skruvar.



130834610

Bild 7.7 Mjukladdningsmotstånd, fläkttransformator och fläkthus för kylplattan

1	Fläkttransformator	5	Åtdragningsmutter för mjukladdningsmotståndet
2	Åtdragningsmutter för fläkttransformatorn	6	Kylplattans fläkthus
3	Molex-kontakt för fläkttransformatorn	7	Molex-kontakt för kylplattans fläkt
4	Mjukladdningsmotstånd		

Sätt tillbaka fläkttransformatorn genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.2.14 Fläkttransformator

1. Ta bort monteringsplattan för ingångsplinten i enlighet med proceduren.
2. Koppla bort den ingående anslutningen från fläkttransformatorn.
3. Ta bort fläkttransformatorn genom att ta bort 13 mm-muttern i mitten av fläkttransformatorn.

Sätt tillbaka transformatorn genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

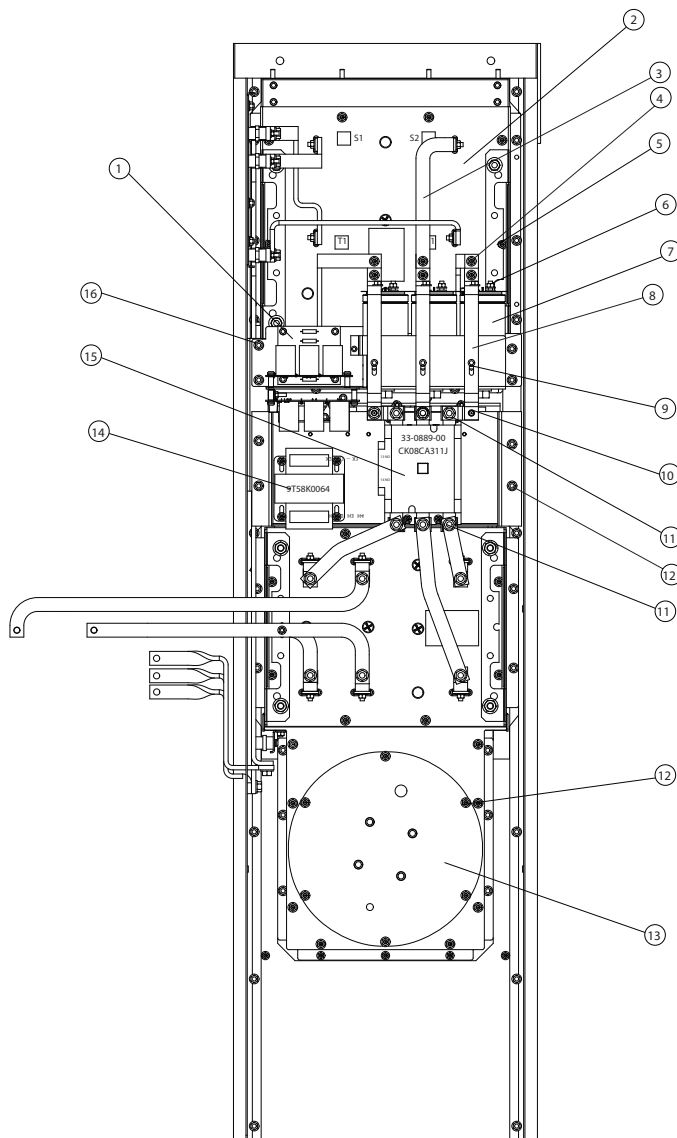
7.2.15 Kylplattans fläkthus

1. Ta bort monteringsplattan för ingångsplinten i enlighet med proceduren.
2. Koppla bort den ingående Molex-kontakten.
3. Observera att fläktenheten väger ungefär 8 kg. Ta bort fläktenheten genom att ta bort de 6 muttrarna (10 mm) från monteringsbultarna.

Sätt tillbaka fläktenheten genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.3 Instruktioner för passiva sidor

7.3.1 Filtrets passiva sida



1.308X353.10

Bild 7.8 Filtrets passiva sida

1	RFI-filter	10	Åtdragningsmutter för samlingsskenans förlängning
2	LC-spole	11	Anslutningsmutter (övre)
3	LC-spolens samlingsskena	12	Mutter (10 mm) för monteringsplattan
4	Övre mutter för kondensatorbankens samlingsskena	13	Anslutningsmutter (nedre)
5	Åtdragningsmutter (10 mm)	14	Åtdragningsmutter för fläkten
6	Åtdragningsmutter (10 mm) för kondensatorn	15	Fläkt
7	AC-kondensator	16	Kontaktortransformator
8	Samlingsskena för AC-kondensatorbanken	17	AC-ingångskontaktor
9	Distans för AC-kondensatorbankens samlingsskena	18	Åtdragningsmutter

7.3.2 Fläkt

1. Koppla bort Molex-kontakten längst ned på enheten (visas inte).
2. Ta bort fläktenheten genom att ta bort de 6 åtdragningsmuttrarna (10 mm).

Sätt tillbaka enheten genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.3.3 AC-ingångskontakтор

1. Notera färgen på säkringskabeln som sitter på respektive samlingsskena, så att du kan sätta tillbaka kablarna på rätt plats senare.
2. Ta bort de 3 anslutningsmuttrarna (13 mm) längst ned på AC-ingångskontaktern.
3. Ta bort säkringskablarna (visas inte).
4. Ta bort de 3 muttrarna (13 mm) högst upp på AC-ingångskontaktern.
5. Ta bort 13 mm-muttrarna från förlängningarna på den yttersta kondensatorbankens samlingsskenor.
6. Koppla bort Molex-kontakten till vänster om AC-ingångskontaktern (visas inte).
7. Använd en förlängning för att komma åt de 4 muttrarna (8 mm) på AC-ingångskontaktern och transformatorns monteringsplatta, så att du kan ta bort AC-ingångskontaktern (visas inte).

Sätt tillbaka kontaktern genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.3.4 Kontaktortransformator

1. Koppla bort 2 Molex-kontakter (visas inte) från kontaktortransformatoren – en uppe (utgång) och en nere (ingång).
2. Ta bort kontaktortransformatoren genom att ta bort de 4 skruvar (8 mm) som håller kontaktortransformatoren fäst vid monteringsplattan.

Sätt tillbaka transformatorn genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.3.5 Monteringsplatta för AC-kondensator- och RFI-filterenheten

1. Ta bort de 3 anslutningsmuttrarna (13 mm) högst upp på AC-ingångskontaktern.
2. Ta bort 13 mm-muttern från förlängningarna på den yttre kondensatorbankens samlingsskenor.

3. Ta bort de 3 skruvarna (8 mm) från distanserna på AC-kondensatorbankens samlingsskena.
4. Koppla bort HF-kabelanslutningen från RFI-filtret (visas inte).
5. Ta bort de översta 3 muttrarna (10 mm) från kondensatorbankens samlingsskenor.
6. Notera var strömgivarkabeln som är fäst i respektive kondensatormutter sitter, så att du kan sätta tillbaka kablarna på rätt plats senare. Ta bort de 2 kondensatoranslutningsmuttrarna (10 mm) längst upp på respektive kondensator.
7. Ta bort strömgivarkablarna från plintarna.
8. Lossa på muttrarna på LC-spolens samlingsskenor, så att det går att ta bort samlingsskenorna från LC-spolen.
9. Ta bort monteringsplattan för AC-kondensator- och RFI-filterenheten genom att ta bort de 4 muttrarna (10 mm) i monteringsplattans hörn.

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.3.6 Monteringsplatta för AC-ingångskontakтор och transformator

1. Ta bort monteringsplattan för AC-kondensator- och RFI-filterenheten i enlighet med proceduren.
2. Koppla bort Molex-kontakten på AC-ingångskontakterns vänstra sida (visas inte).
3. Koppla bort två Molex-kontakter (visas inte) från kontaktortransformatoren – en uppe (utgång) och en nere (ingång).
4. Ta bort 3 anslutningsmuttrar (13 mm) längst ned på AC-ingångskontaktern.
5. Koppla bort strömgivarkabeln från var och en av de 3 strömgivarna bakom monteringsplattan för AC-ingångskontaktern och transformatorn (visas inte).
6. Ta bort de 3 muttrarna (8 mm) från dämpningsmotståndets samlingsskenor (visas inte).
7. Ta bort monteringsplattan genom att ta bort de 4 muttrarna (10 mm) från monteringsplattans hörn.

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

7.3.7 Dämpningsmotstånds- och CT4-, CT5- och CT6-kondensatorströmgivarenheten

1. Ta bort monteringsplattan för AC-kondensator- och RFI-filterenheten i enlighet med proceduren (7.3.4).
2. Ta bort monteringsplattan för AC-ingångskontaktorn och transformatorn i enlighet med proceduren (7.3.5).
3. Ta bort dämpningsmotståndets samlingskenor genom att ta bort de 3 skruvarna (T-25).
4. Ta bort dämpningsmotståndet genom att ta bort krysskruvarna på dämpningsmotståndets båda sidor.

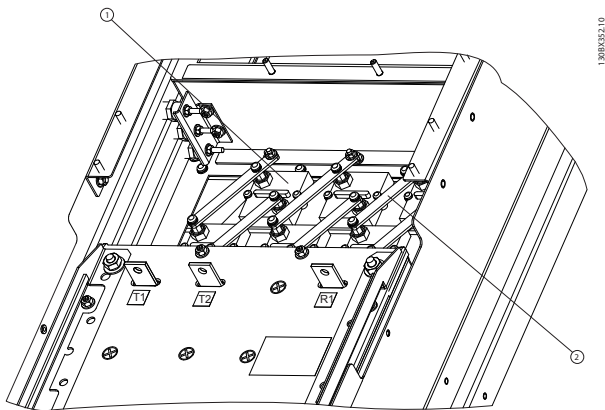


Bild 7.9 Dämpningsmotstånd

1	Dämpningsmotstånd	2	Dämpningsmotståndets samlingskena
---	-------------------	---	-----------------------------------

Sätt tillbaka motståndet genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8 Nedmonterings- och monteringsinstruktioner för E-ramstorlekar

8.1 Elektrostatisk urladdning (ESD)

FÖRSIKTIGT

Filtret innehåller livsfarlig spänning när det är anslutet till nätspänningen. Därför får filtret aldrig monteras ned när strömmen är ansluten. Koppla från strömmen till filtret och vänta i åtminstone 40 minuter, så att filterkondensatorerna hinner ladda ur fullständigt. Service bör endast utföras av behöriga tekniker.

ELEKTROSTATISK URLADDNING (ESD)

Många av filtrets elektronikkomponenter är känsliga mot statisk elektricitet. Urladdningar som är så små att en människa varken kan känna, se eller höra dem kan förkorta komponenternas livslängd, påverka deras prestanda eller förstöra dem helt, om de är känsliga.

8

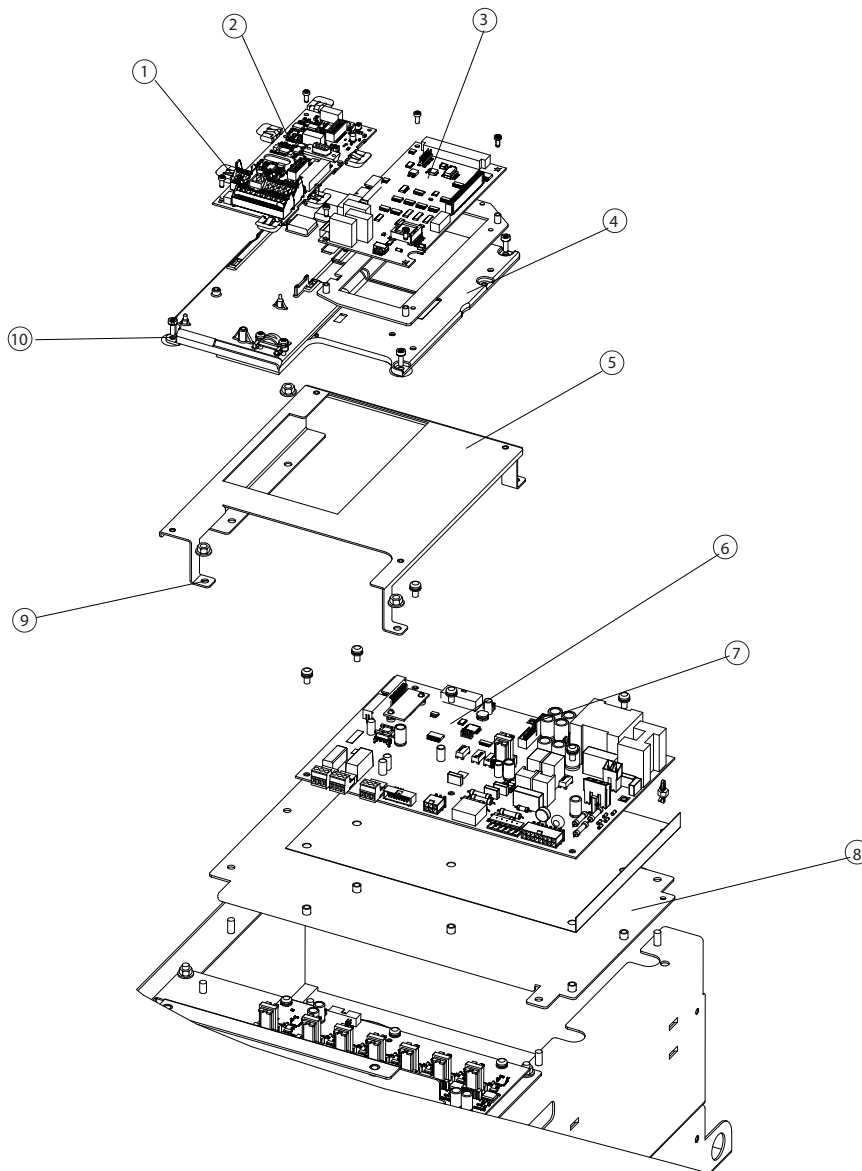
FÖRSIKTIGT

Se till att följa rätt elektrostatiska urladdningsprocedurer (ESD-procedurer), så att du inte skadar några känsliga komponenter när du utför service på filtret.

OBS!

Kapsling används alltid i den här handboken när procedurer eller komponenter skiljer sig åt mellan filter, beroende på enhetens fysiska storlek. I tabellerna i inledningsavsnittet finns det information om hur du avgör E-kapslingsdefinitionerna.

8.2 Instruktioner för aktiva sidor



130BX344.10

8

Bild 8.1 Montering av styrkort, aktivt filter-kort och effektkort

1	Anslutningsplintar hos styrkortet	6	Effektkort
2	Styrkort	7	Monteringsbult för effektkortet
3	Aktivt filter-kort (AAF-kort)	8	Monteringsplatta för effektkortet
4	Monteringsplatta för styrkortet	9	Åtdragningsmutter för effektkortets monteringsplatta
5	Stödfäste för styrkortsenheten	10	Ringkabelsko för effektkortets monteringsplatta

8.2.1 Styrkort och monteringsplatta för styrkort

1. Öppna dörren på framsidan.
2. Koppla bort LCP-bandkabeln från styrkortet.

FÖRSIKTIGT

Nätström (primär sida)

Använd en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de kundinstallerade externa strömtransformatorerna (CT-enheterna) när det finns ström i nätet (på den primära sidan) och AFC-kortet INTE är anslutet till de externa CT-plintarna. När du utför service på ett aktivt filter bör du för säkerhets skull använda en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de externa strömtransformatorerna. Om strömtransformatorernas sekundära sida inte kan kortslutas när det ligger ström på den primära sidan och AFC-kortet INTE är anslutet kan det leda till skador på strömtransformatorn.

3. Ta bort kondensatorns CT-kabel från plint MK103 på AAF-kortet.
4. Ta bort den externa CT-kabeln från plint MK101 eller MK108 på AAF-kortet.
5. Ta bort bandkablarna från FC100 och MK100 på AAF-kortet.
6. Ta bort styrkortets anslutningsplintar.
7. Ta bort de 4 skruvar (T-20) som håller styrkortets monteringsplatta fäst på styrenhetens stödfäste.
8. Ta bort styrkortets monteringsplatta.

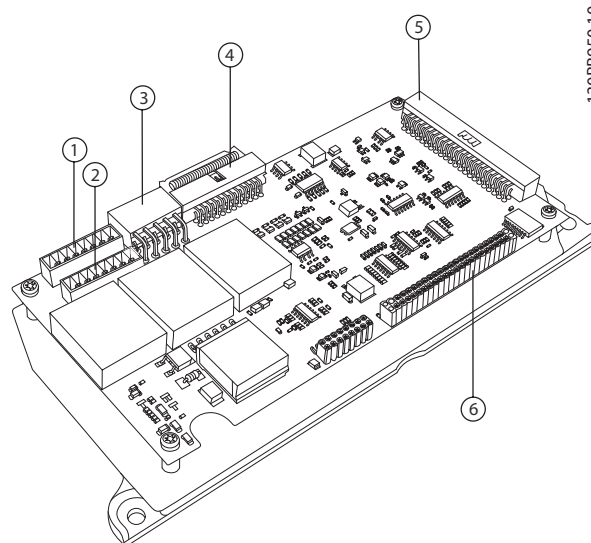
Sätt tillbaka plattan genom att följa proceduren i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.2.2 Stödfäste för styrenheten

1. Ta bort styrkortets monteringsplatta enligt proceduren.
2. Ta bort de 5 monteringsmuttrarna (10 mm).
3. Ta bort styrenhetens stödfäste.

Sätt tillbaka fästet genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.2.3 Aktivt filter-kort



130BB950.10

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

FÖRSIKTIGT

Nätström (primär sida)

Använd en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de kundinstallerade externa strömtransformatorerna (CT-enheterna) när det finns ström i nätet (på den primära sidan) och AFC-kortet INTE är anslutet till de externa CT-plintarna. När du utför service på ett aktivt filter bör du för säkerhets skull använda en kortslutningskontakt på den sekundära sidan hos de externa strömtransformatorerna. Om strömtransformatorernas sekundära sida inte kan kortslutas när det ligger ström på den primära sidan och AFC-kortet INTE är anslutet kan det leda till skador på strömtransformatorn.

1. Notera om kabeln är ansluten till MK101 (5 A) eller MK108 (1 A) så att du kan sätta tillbaka kabeln på rätt plats sedan.
2. Ta bort anslutning MK100, MK103, MK107, FK100 och MK101 (5 A) eller MK108 (1 A) från AAF-kortet.
3. Ta bort AAF-kortet genom att skruva ur de 4 monteringskruvarna (T-10).

Sätt tillbaka kortet genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* finns det uppgifter om åtdragningsmomenten.

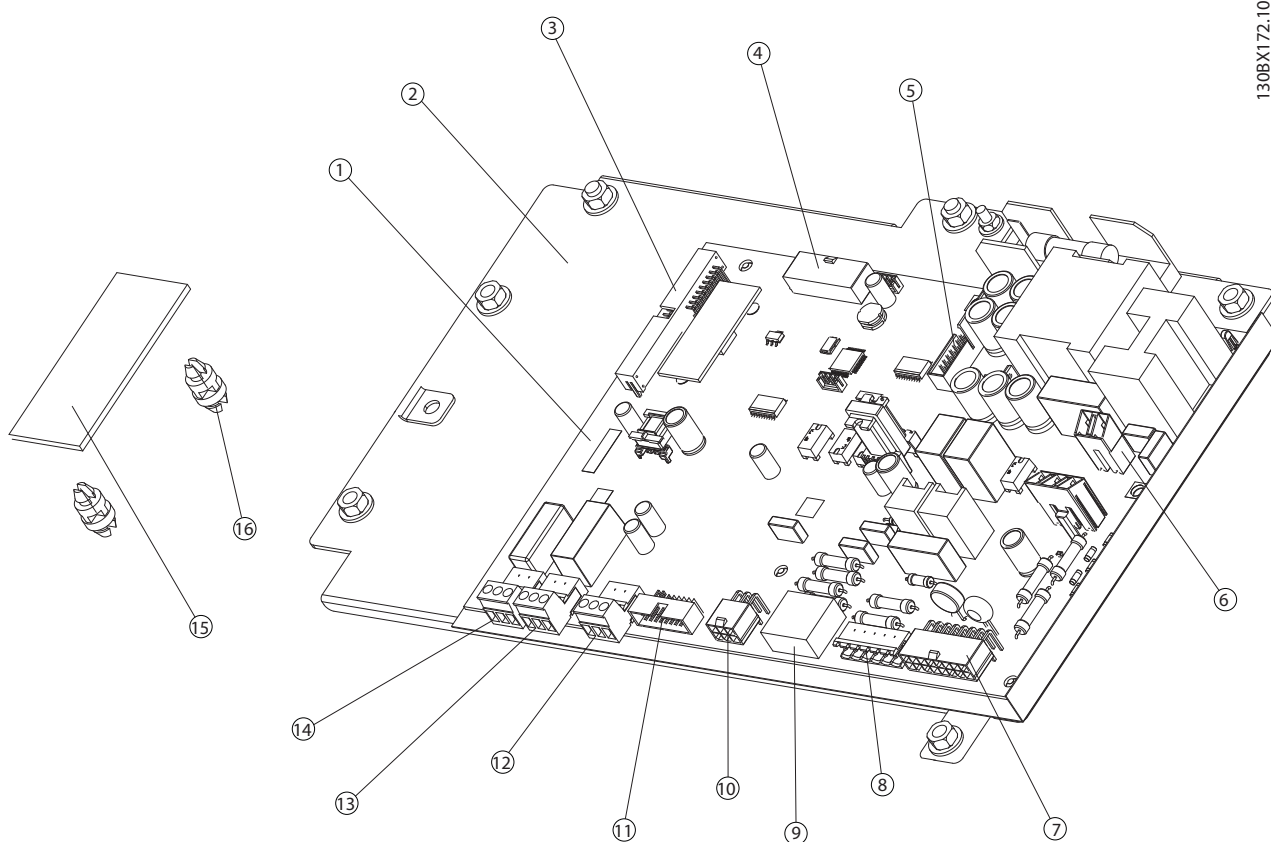
8.2.4 Effektkort

Effektkortet kan sitta kvar på effektkortets monteringsplatta om plattan ska tas bort.

1. Ta bort styrenhetens stödfäste enligt proceduren.
2. Koppla bort effektkortets anslutningar MK102, MK103, MK105, MK106, MK107 MK109, MK110, FK100 och FK101.
3. Ta bort de 7 monteringskruvarna (T-25) från effektkortet.
4. Ta bort effektkortet från plastdistansen längst upp till höger på effektkortet.

5. Ta bort strömskalningskortet från effektkortet genom att trycka in klämmorna på distanserna. SPARA SKALNINGSKORTET FÖR FRAMTIDA BRUK (MONTERING AV EVENTUELLA UTBYTESEFFEKTKORT). Skalningskortet styr de signaler som används för just det här filtret. Skalningskortet är inte en del av utbyteseffektkortet.
6. Spara effektkortsisoleringen inför återmonteringen.

Sätt tillbaka kortet genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. Vid monteringen måste du se till att sätta isoleringsplåten bakom effektkortet. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.



130BX172.10

Bild 8.2 Effektkortsplintar och skalningskort

1	Effektkort PCA3	9	MK106
2	Monteringsplatta	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	MK112-plint 4, 5, 6
6	MK105	14	MK112-plint 1, 2, 3
7	MK107	15	Strömskalningskort PCA4
8	FK103	16	Distans för strömskalningskortet

8.2.5 Monteringsplatta för effektkort

1. Ta bort styrenhetens monteringsfäste enligt proceduren.
2. Det går att ta bort effektkortets monteringsplatta även när effektkortet fortfarande sitter monterat på det. Om du ska ta bort effektkortet måste du göra det i enlighet med effektkortsproceduren.
3. Om du ska ta bort effektkortets monteringsplatta medan effektkortet fortfarande sitter monterat på det måste du koppla ur anslutningarna MK102, MK105, MK107, MK109 och MK112.
4. Ta bort muttern (7 mm) som fäster MK102-anslutningens ringkabelsko vid effektkortets monteringsplatta.

5. Ta bort de 2 muttrarna (10 mm) på höger sida på effektkortets monteringsplatta. (De två muttrar som håller fast styrenhetens monteringsfäste håller också fast den vänstra sidan av effektkortets monteringsfäste.)

6. Ta bort effektkortets monteringsplatta.

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. Ringkabelskon för de ledningar som går till effektkortets anslutning MK102 ska fästas i den högra monteringsbulten ovanpå effektkortets monteringsplatta. I *Tabell 1.7* finns det uppgifter om åtdragningsmomenten.

8

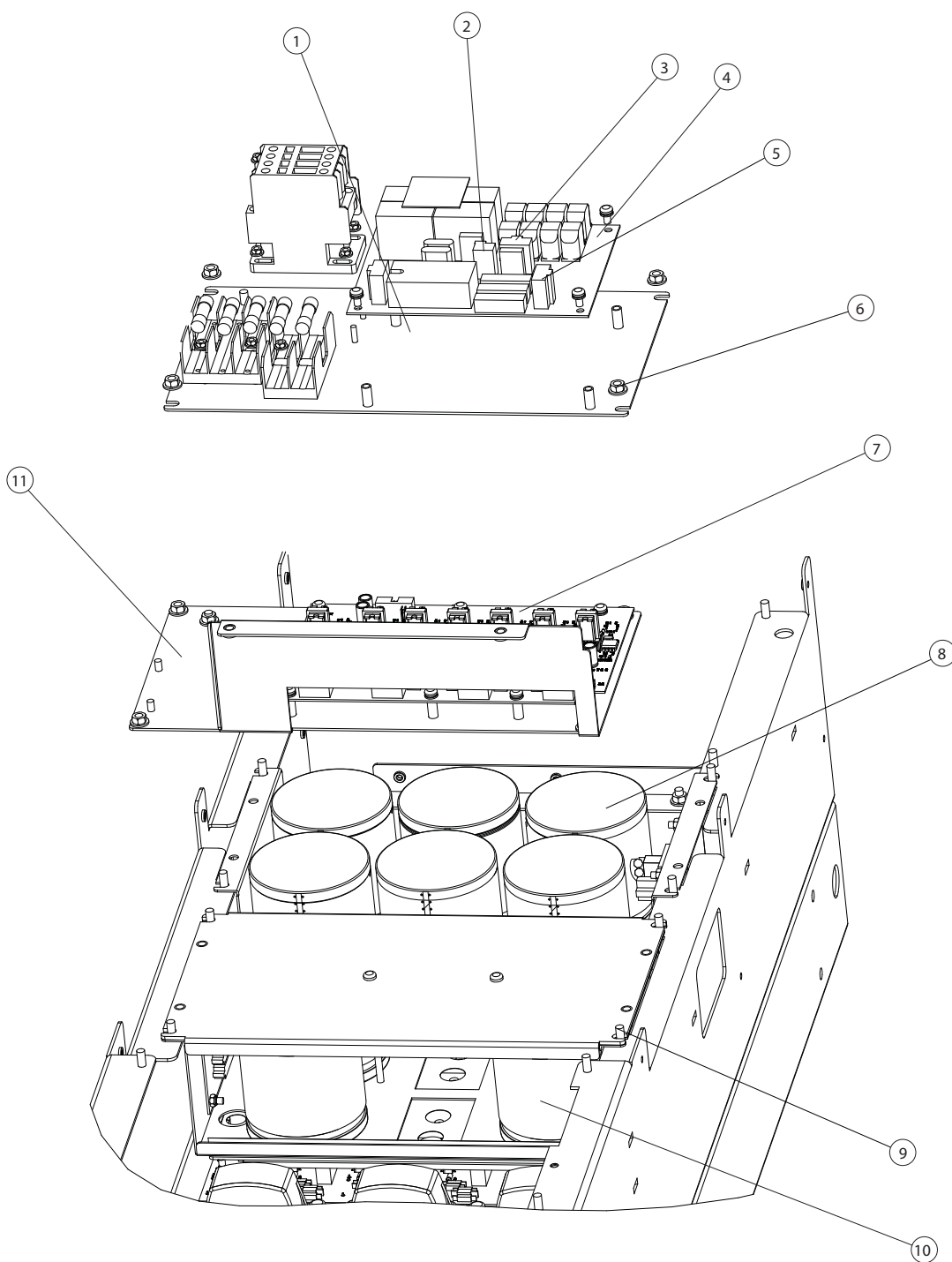


Bild 8.3 Mjukladdningskort, växelriktarkort, DC-kondensatorbankar

1	Monteringsplatta för mjukladdningskortet	7	IGBT-växelriktarkort
2	MK4	8	Övre DC-kondensatorbank
3	MK3	9	Åtdragningsmutter för den nedre DC-kondensatorbanken
4	Mjukladdningskort	10	Nedre DC-kondensatorbank
5	MK1	11	Monteringsplatta för den nedre DC-kondensatorbanken
6	Åtdragningsmutter för monteringsplattan		

8.2.6 Mjukladdningskort

1. Koppla bort MK1, MK3 och MK4.
2. Ta bort de 4 monteringskruvarna (T-25) från distanserna.
3. Ta bort mjukladdningskortsenheten.

Sätt tillbaka enheten genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.2.7 Växelriktarkort

Observera att växelriktarkortet kan sitta kvar om kondensatorbanken ska tas bort.

1. Koppla bort kablarna från växelriktarkortets anslutningar MK101, MK102, MK103, MK104, MK106 och, om enheten har ett RFI-tillval, MK101.
2. Ta bort växelriktarkortet genom att ta bort de 6 monteringskruvarna (T-25) från distanserna.

Sätt tillbaka kortet genom att följa proceduren i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

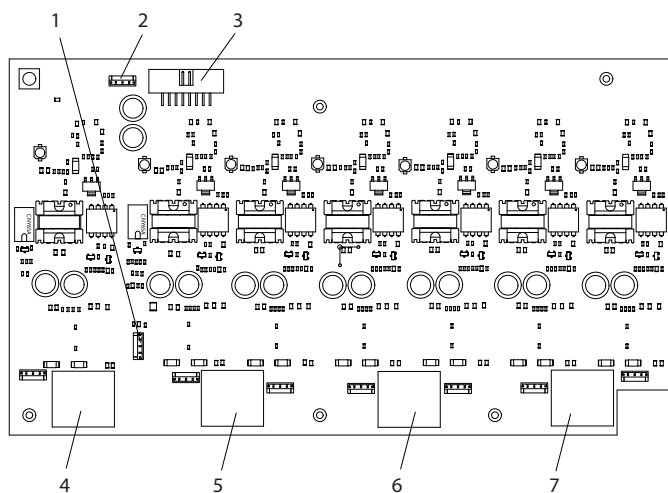


Bild 8.4 Växelriktarkort

1	MK100	5	MK102 (U)
2	MK101 (RFI-filter)	6	MK103 (V)
3	MK106	7	MK104 (W)
4	MK105 (används inte)		

8.2.8 DC-kondensatorbankar

8.2.8.1 Övre DC-kondensatorbanksenhet

1. Ta bort styrkortets stödfäste i enlighet med proceduren.
2. Kondensatorbankens anslutning till DC-samlings-skenorna kan ses nedsänkt i mellanrummet mellan den övre och nedre kondensatorbanken. Ta bort de 2 muttrarna (10 mm) till vänster på DC-samlings-skenorna. Det krävs en förlängning på minst 100 mm.
3. Ta bort mjukladdningsmonteringsplattan i enlighet med proceduren.
4. Observera att monteringsplattan för en kondensatorbank väger ungefär 9 kg. Ta bort kondensatorbanken genom att dra loss den från bultarna.

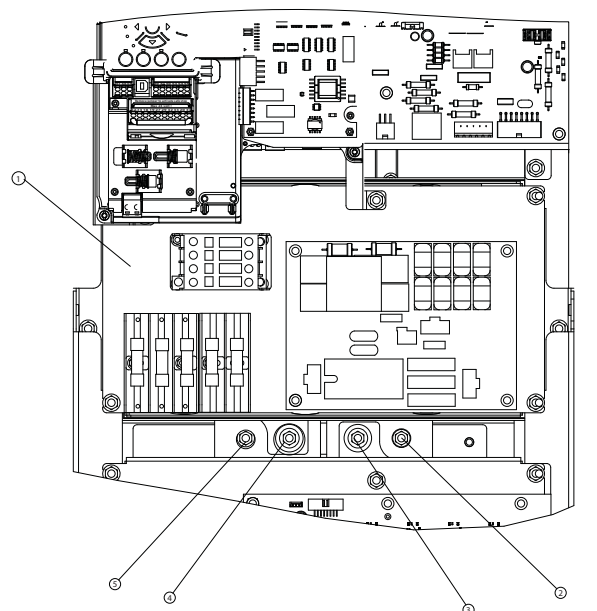


Bild 8.5 Åtkomst till DC-kondensatorbanken

1	Monteringsplatta för mjukladdningskortet	4	Övre DC-bussanslutning
2	Nedre DC-bussanslutning	5	Övre DC-bussanslutning
3	Nedre DC-bussanslutning		

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.2.8.2 Nedre DC-kondensatorbanksenhet

Observera att IGBT-växelriktarkortet kan sitta kvar på kondensatorbankens täckplåt.

1. Kondensatorbankens anslutning till DC-samlings-skenorna kan ses nedsänkt i mellanrummet mellan den övre och nedre kondensatorbanken. Ta bort de 2 muttrarna (10 mm) längst till höger på DC-samlings-skenorna. Det krävs en förlängning på minst 100 mm.
2. Koppla bort MK100, MK102, MK103, MK104 och MK106 från växelriktarkortet. Ta också bort MK101 från enheter som har ett RFI-filter.
3. Ta bort kondensatorbankens täckplåt genom att ta bort de 4 muttrarna (10 mm).
4. Observera att en kondensatorbank väger ungefär 9 kg. Ta bort kondensatorbanken genom att dra loss den från monteringsbultarna.

Sätt tillbaka banken genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.2.9 Mjukladdningsmotstånd

1. Ta bort den övre kondensatorbanken i enlighet med proceduren.
2. Koppla bort MK4 på mjukladdningskortet (visas inte).
3. Ta bort mjukladdningsmotståndet genom att ta bort de 2 muttrarna (8 mm).

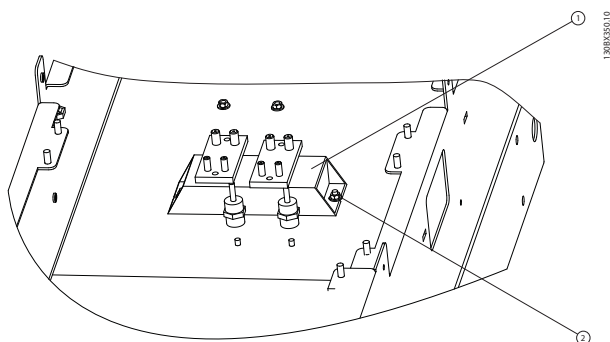


Bild 8.6 Mjukladdningsmotstånd

1	Mjukladdningsmotstånd	2	Åtdragningsmutter för mjukladdningsmotståndet
---	-----------------------	---	---

Sätt tillbaka motståndet genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.2.10 Monteringsplatta för ingångsplint

FÖRSIKTIGT

Måste lyftas av två personer

Ingångsplintens monteringsplatta väger mer än 35 kg med alla tillval monterade. Det innebär att du behöver hjälp när du ska ta bort enheten. Om du inte får hjälp med att ta bort enheten riskerar du personskador.

1. Koppla bort nätingångskablarna från plint L1, L2, L3 och jordanslutningen.
2. Ta bort de 3 ledarsamlings-skenorna mellan ingångsplintarna och ingångsspolen. (Dessa sitter ovanför RFI-filtret (tillval), om det finns ett sådant filter.) Ta bort de 3 muttrarna (17 mm) (visas inte), de 3 skruvarna (T-40) och 13 mm-muttrarna från enhetens passiva sida.
3. Ta bort ingångsplintens monteringsplatta genom att ta bort de 8 åtdragningsmuttrarna (10 mm) från plattan.

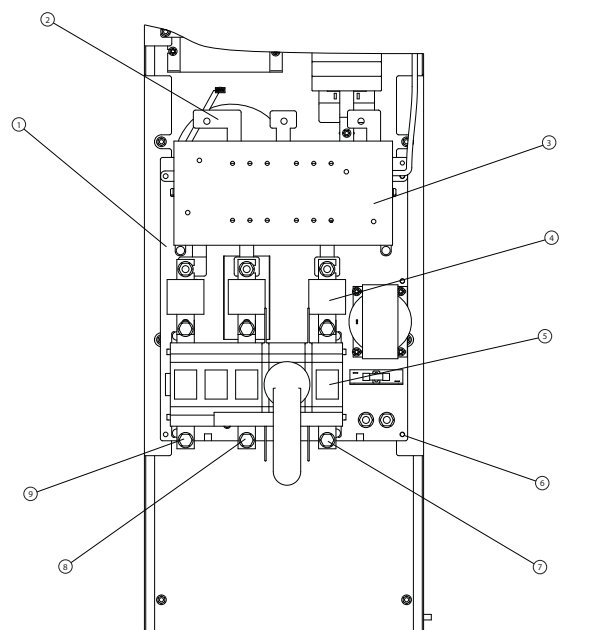


Bild 8.7 Monteringsplatta för ingångsplint

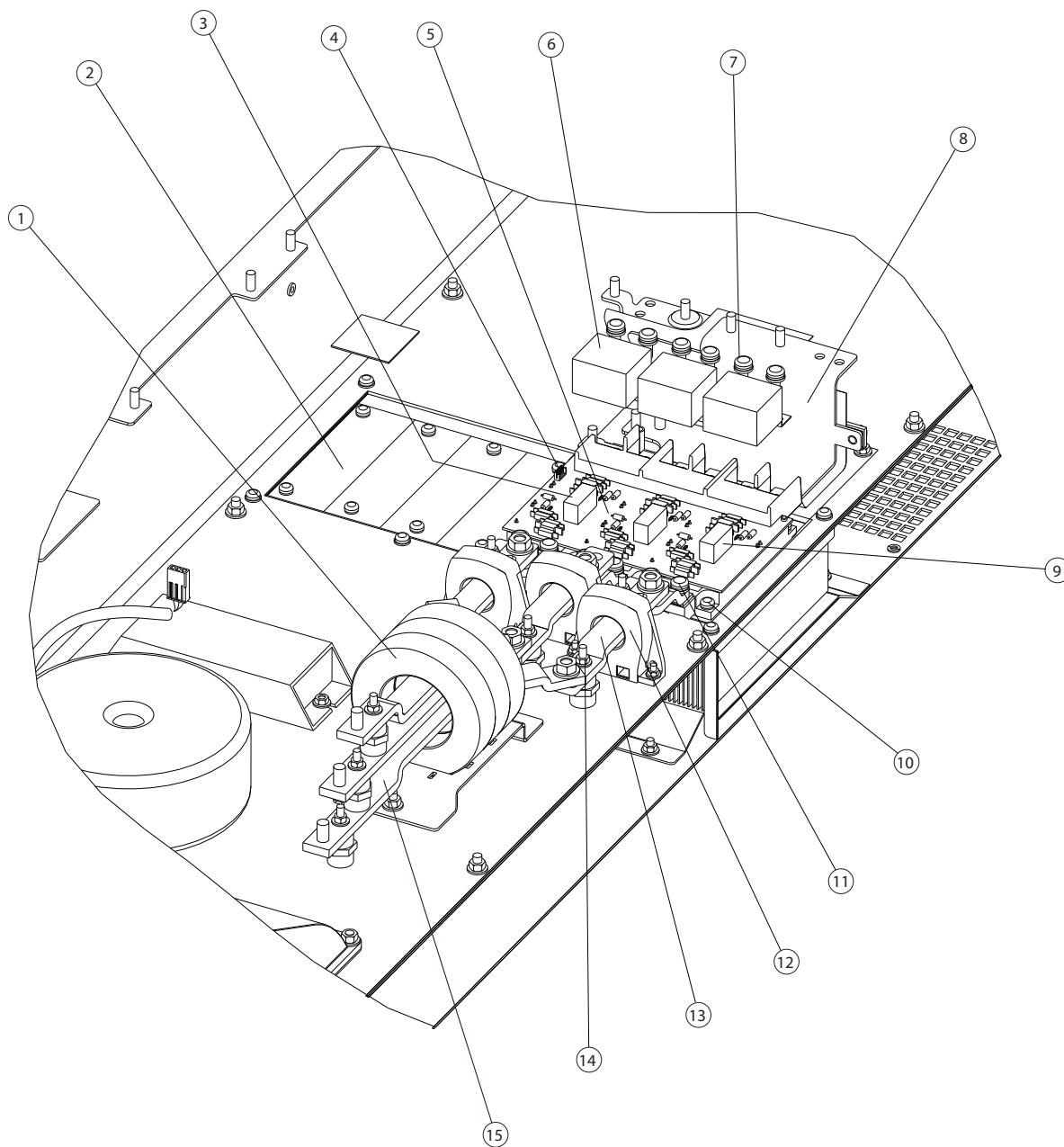
1	Ingångsplintens monteringsplatta	6	Åtdragningsskruv för ingångsplintens monteringsplatta
2	Plint för ledarsamlings-skenan	7	L3
3	Täckplåt för RFI-filtret (tillval)	8	L2
4	Nätbrytarsäkring (tillval)	9	L1
5	Nätbrytare (valfritt)		

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.2.11 IGBT-moduler

1. Ta bort kondensatorbankarna i enlighet med proceduren.
2. Notera vilka IGBT-signalkablar som är kopplade mellan IGBT-modulerna och växelriktarkortets anslutningar MK100 (temperaturgivare), MK102 (U), MK103 (V) och MK104 (W), så att du kan sätta tillbaka kablarna på rätt plats senare. Koppla bort kablarna från anslutningarna på IGBT-modulerna.
3. Ta bort de 12 åtdragningskruvarna (T-25) från IGBT-modulernas övre del – 6 på varje modul. Även snubberkondensatorerna sitter fast i IGBT-modulerna med hjälp av de här skruvarna. Ta bort snubberkondensatorerna.
4. Ta bort de 4 åtdragningsmuttrarna (10 mm) uppe på IGBT-samlingsskeneenheten.
5. Ta bort IGBT-samlingsskeneenheten.
6. Ta bort de 12 åtdragningskruvarna (T-25) längst ned på IGBT-modulerna (4 vardera för de mellersta IGBT-utgångssamlingsskenorna U, V och W), så att du kan ta bort IGBT-modulerna.
7. Lossa på åtdragningsmuttern (8 mm) på de 3 mellersta IGBT-utgångssamlingsskenorna, så att du kommer åt IGBT-modulerna.
8. Observera att ett Mylar-skydd täcker de 8 översta åtdragningskruvarna. Var försiktig så att du inte skadar skyddet. Ta bort de 3 IGBT-modulerna genom att ta bort de 16 skruvarna (T-25) – 8 per modul – och skjut sedan loss modulerna under samlingsskenorna.
9. Rengör kylplattans yta med ett mildt lösningsmedel eller en mild alkohollösning.

130BX342.10



8

1	Toroidspole	9	MK300
2	Kylplatta	10	IGBT-monteringskrav (T-20)
3	MK300	11	Nedre plintmonteringskrav
4	MK100	12	Strömgivare
5	IGBT-modulsenhet	13	Samlingskena för strömgivaren
6	Snubberkondensator	14	Distans på strömgivarens samlingskena
7	Övre plintmonteringskrav	15	Distans på toroidenhetens samlingskena
8	DC-bussenhet		

Återmontering

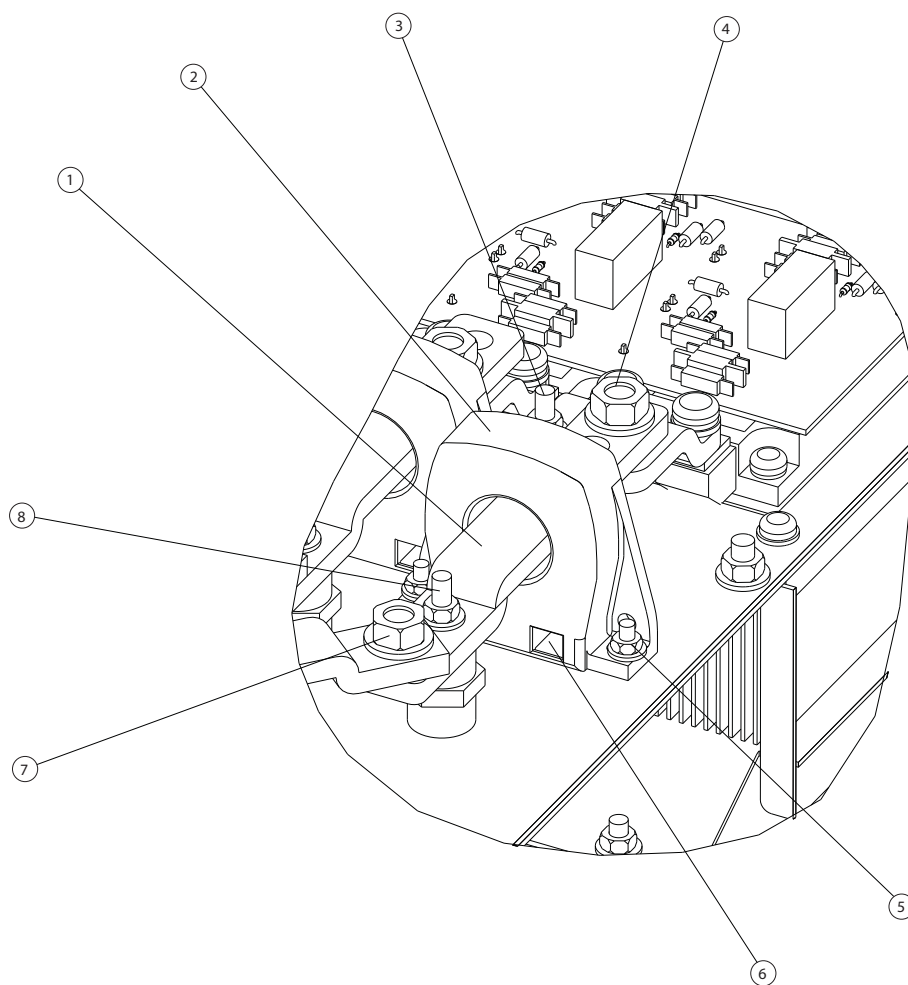
1. Byt ut IGBT-modulen i enlighet med de instruktioner som följer med utbytessatsen. Observera att du måste följa det åtdragningsmönster och de momentvärden som anges för satsen.
2. Sätt tillbaka de återstående delarna genom att följa borttagningsproceduren i omvänd ordning.

I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.2.12 IGBT-strömgivare CT1, CT2 och CT3

1. Ta bort ingångsplintens monteringsplatta i enlighet med proceduren.
2. Ta bort den nedre kondensatorbanken i enlighet med proceduren.
3. Ta bort de 4 skruvarna (T-25) längst ned på IGBT-modulen. Dessa skruvar håller de mellersta IGBT-samlingskenorna fästa vid IGBT-modulen.
4. Ta bort åtdragningskruven (T-40) (visas inte) från den andra änden av den mellersta IGBT-samlingskenan.
5. Ta bort distansmuttern (8 mm) från den mellersta IGBT-samlingskenan.
6. Koppla bort strömgivarkabeln (visas inte).
7. Ta bort strömgivaren genom att ta bort muttern (7 mm) – en på vardera sidan om strömgivaren.

130BX343.10



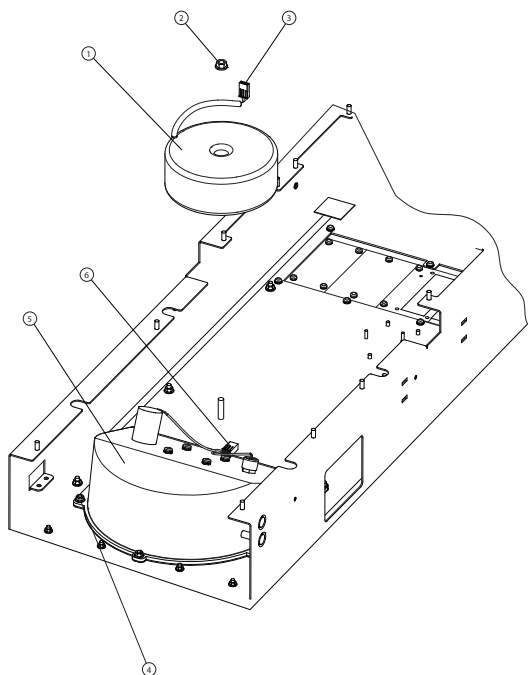
8

1	Samlingsskena för strömgiivaren	5	Monteringsmutter för strömgiivaren
2	Strömgiivare	6	Kabelanslutning för strömgiivaren (visas inte)
3	Distans på den övre strömgiivarens samlingskskena	7	Monteringsmutter för den nedre strömgiivarens samlingskskena
4	Monteringsmutter för den övre strömgiivarens samlingskskena	8	Distans på den nedre strömgiivarens samlingskskena

Sätt tillbaka strömgiivaren genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.2.13 Fläkttransformator

1. Ta bort ingångsplintens monteringsplatta i enlighet med proceduren.
2. Koppla bort den ingående anslutningen från fläkttransformatorn.
3. Ta bort fläkttransformatorn genom att ta bort muttern (13 mm) i mitten av transformatorn.



1308A347.10

Bild 8.8 Fläkttransformator och kylplattans fläkthus

1	Fläkttransformator	4	Åtdragningsmutter för kylplattans fläkthus
2	Åtdragningsmutter för fläkttransformatorn	5	Kylplattans fläkthus
3	Molex-kontakt för fläkttransformatorn	6	Molex-kontakt för kylplattans fläkt

Sätt tillbaka transformatorn genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.3 Instruktioner för passiva sidor

8.3.1 Fläkt

1. Koppla bort Molex-kontakten längst ned på fläktenheten (visas inte).
2. Ta bort fläktenheten genom att ta bort de 6 muttrarna (10 mm).

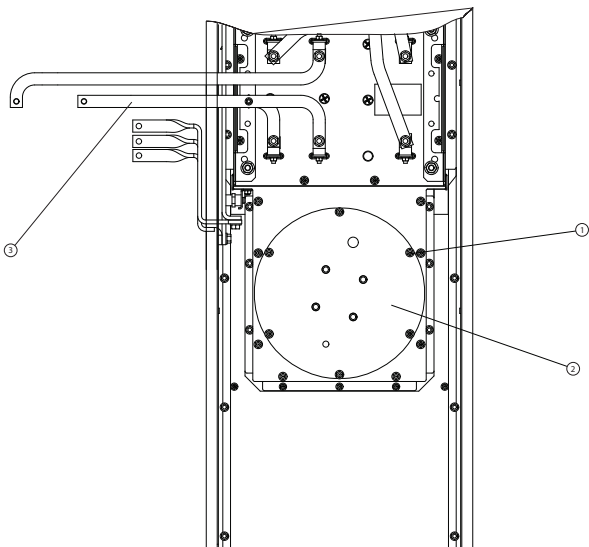
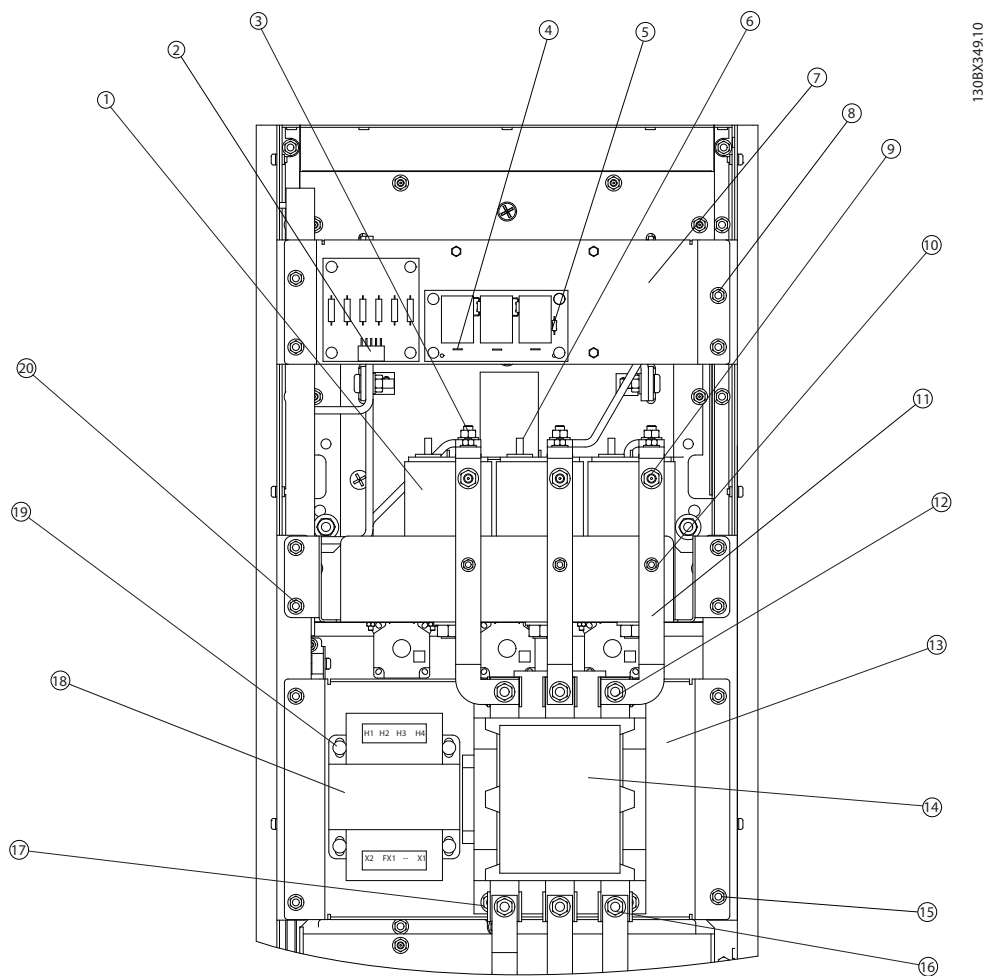


Bild 8.9 Kylplattans fläkthus

1	Kylplattans fläkthus	2	Åtdragningsmutter för kylplattans fläkthus
3	Ledarsamlingsskenor		

Sätt tillbaka enheten genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.



130BX349.10

Bild 8.10 AC-ingångskontaktor, transformator, monteringsplatta, AC-kondensatorbank och RFI-filterplatta

1	Kondensator	11	Samlingsskena för kondensatoringången
2	MK100	12	AC-ingångskontaktorplint (övre)
3	Samlingsskena för AC-ingångskondensatorn (övre)	13	Monteringsplatta för AC-ingångskontaktorn och transformatorn
4	RFI-kabelanslutning	14	AC-ingångskontaktor
5	PCA14	15	Monteringsmutter (10 mm) för AC-ingångskontaktorn och transformatorns monteringsplatta
6	Vänster kondensatorplint	16	AC-ingångskontaktorplint (nedre)
7	RFI-filterplatta	17	Monteringsmutter för kontaktorn (förlängning krävs)
8	Monteringsmutter för RFI-filterplattan	18	Kontaktortransformator
9	Samlingsskena för den övre kondensatoringången	19	Monteringsskruv (T-40) för kontaktortransformatorn
10	Distans för ingångskondensatorbankens samlingsskena	20	Åtdragningsmutter (10 mm) för AC-kondensatorbanken

8.3.2 AC-ingångskontakтор

1. Notera färgen på säkringskabeln som sitter på respektive samlingskena, så att du kan sätta tillbaka kablarna på rätt plats senare.
2. Ta bort de 3 åtdragningsmuttrarna (13 mm) längst ned på AC-ingångskontakторn.
3. Ta bort säkringskablarna (visas inte).
4. Ta bort åtdragningsmuttrarna (13 mm) högst upp på AC-ingångskontakторn.
5. Ta bort muttrarna (8 mm) från distanserna på samlingskenan.
6. Lossa på muttrarna längst upp på kondensatorns samlingskena.
7. Koppla bort Molex-kontakten till vänster om AC-ingångskontakторn (visas inte).
8. Använd en förlängning för att komma åt de 4 kontaktmonteringsmuttrarna (13 mm) så att du kan ta bort AC-ingångskontakторn.

Sätt tillbaka kontakторn genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.3.3 Kontaktortransformator

1. Koppla bort de 2 Molex-kontakторerna (visas inte) från kontaktortransformatorn – en uppe (utgång) och en nere (ingång).
2. Ta bort kontaktortransformatorn genom att ta bort de 4 skruvar (T40) som håller kontaktortransformatorn fäst vid monteringsplattan.

Sätt tillbaka transformatorn genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.3.4 RFI-filterplatta

1. Koppla bort kablarna från MK100. Koppla bort de röda, vita och svarta kablarna (visas inte) från PCA14.
2. Ta bort de 4 åtdragningsmuttrarna (10 mm) från RFI-filterplattan.
3. Lossa på plattan så att du kommer åt kablarna vid MK1 och de röda, vita och svarta kablarna (visas inte) på plattans baksida. Koppla bort respektive kabel.

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.3.5 AC-kondensatorbank

1. Ta bort RFI-filterplattan i enlighet med proceduren.
2. Ta bort de 3 muttrarna (13 mm) uppe på AC-ingångskontakторn.
3. Ta bort de 3 muttrarna (13 mm) uppe på ingångssamlingskenan för respektive AC-kondensator.
4. Notera var kablarna som är anslutna till respektive kondensatorbanksanslutning sitter, så att du kan sätta tillbaka kablarna på rätt plats senare (visas inte). Ta bort de 3 muttrarna (10 mm) från den vänstra plinten på respektive kondensator.
5. Observera att kondensatorbanken väger ungefär 9 kg. Ta bort kondensatorbanken genom att ta bort de 4 muttrarna (10 mm) från AC-kondensatorns monteringsplatta.

Sätt tillbaka banken genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.3.6 Monteringsplatta för AC-ingångskontakтор och transformator

FÖRSIKTIGT

Tung komponent

Monteringsplattan för AC-ingångskontakтор och transformatorn väger ungefär 18 kg. Om du inte vidtar lämpliga försiktighetsåtgärder när du hanterar komponenten riskerar du personskador.

1. Ta bort de 3 muttrarna (13 mm) uppe på AC-ingångskontakторn.
2. Ta bort de 3 muttrarna (13 mm) uppe på AC-kondensatoringångens samlingskenor.
3. Ta bort de 3 distansskruvarna (T-20) från AC-kondensatorns ingångssamlingskenor och ta bort samlingskenorna.
4. Koppla bort Molex-kontakten till vänster om AC-ingångskontakторn (visas inte).
5. Koppla bort de 2 Molex-kontakторerna från kontaktortransformatorn – en uppe (utgång) och en nere (ingång) (visas inte).
6. Observera att monteringsplattan för AC-ingångskontakтор och transformatorn väger ungefär 18 kg. Ta bort monteringsplattan för AC-ingångskontakтор och transformatorn genom att ta bort de 4 muttrarna (10 mm) från kanterna på plattan.

Sätt tillbaka plattan genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

8.3.7 Dämpningsmotstånd och kondensatorströmgivare (CT4, CT5 och CT6)

1. Ta bort monteringsplattan för AC-ingångskontaktorn och transformatorn i enlighet med proceduren.
2. Ta bort AC-kondensatorbanken i enlighet med proceduren.
3. Ta bort RFI-filterplattan i enlighet med proceduren.
4. Ta bort monteringsplattan för AC-ingångskontaktorn och transformatorn i enlighet med proceduren.
5. Ta bort dämpningsmotståndets samlingskenor genom att ta bort de 3 skruvarna (T-25).
6. Ta bort dämpningsmotståndet genom att ta bort krysskruvarna på dämpningsmotståndets båda sidor.

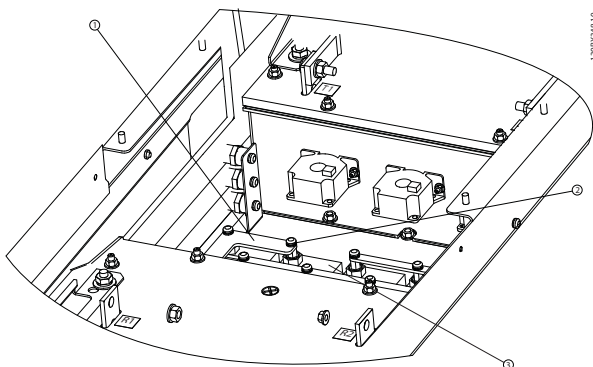


Bild 8.11 Dämpningsmotstånd

1	Dämpningsmotståndets samlingskena	2	Dämpningsmotståndets åtdragningsmutter (T-25)
3	Dämpningsmotstånd		

Sätt tillbaka motståndet genom att följa ovanstående procedur i omvänd ordning. I *Tabell 1.7* hittar du de aktuella åtdragningsmomentvärdena.

9 Specialtestutrustning

9.1 Testutrustning

Testverktygen har utvecklats för att hjälpa till att felsöka dessa produkter. Det rekommenderas starkt att dessa verktyg finns tillgängliga för teknikern vid service eller reparation. Utan dem kan inte vissa av de felsökningsprocedurer som beskrivs i den här handboken utföras. Även om vissa testpunkter kan hittas inuti filtret där liknande test kan utföras, ger testverktygen en säker och trygg plats att utföra mätningarna på. Testutrustningen som beskrivs i detta avsnitt finns tillgänglig från Danfoss.

⚠ FÖRSIKTIGT

Om du använder testkabeln behöver du strömsätta filtret utan att behöva ladda likströmsbusskondensatorerna. Nätspänning krävs och alla enheter och strömförsörjningar som är anslutna till nätet strömsätts vid märkspänning. Var extremt försiktig när du utför tester på ett strömsatt filter. Kontakt med strömförande komponenter kan leda till elektriska stötar och personskador.

9.1.1 Signaltestkort (s/n 176F8437)

Signaltestkortet ger åtkomst till en mängd olika signaler som kan vara användbara vid felsökning av filtret.

Signaltestkortet kopplas in i effektkortets anslutning MK104. Olika punkter på signaltestkortet kan övervakas både när DC-bussen är aktiverad och när den är inaktiverad. I vissa fall kräver filtret att DC-bussen är aktiverad och i drift för att det ska gå att verifiera vissa testsignaler.

Nedan finns en beskrivning av de signaler som finns tillgängliga på signaltestkortet. Avsnitt 6 i den här handboken anger när det är motiverat att utföra dessa tester och vilken signal som bör ges vid testpunkterna.

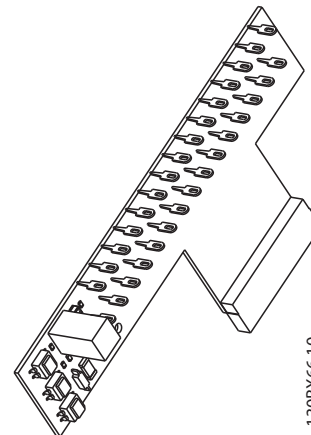


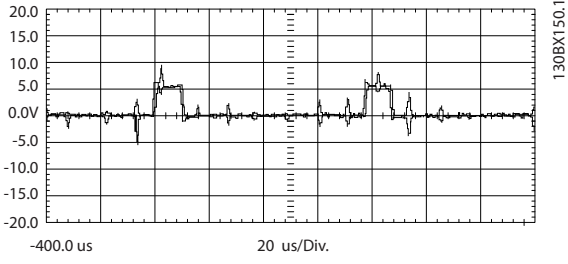
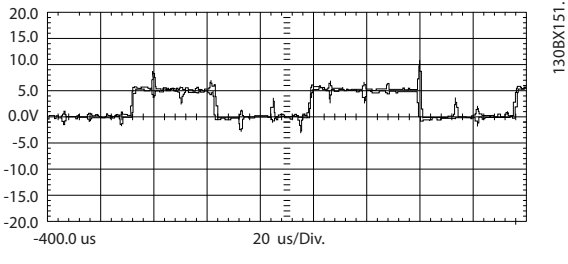
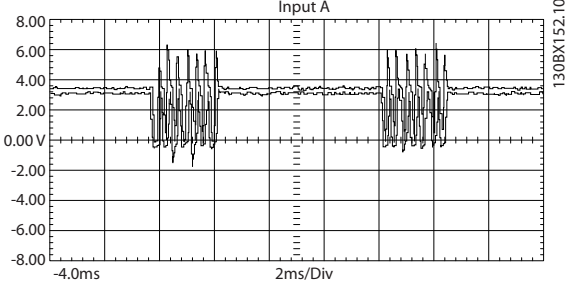
Bild 9.1 Signaltestkort

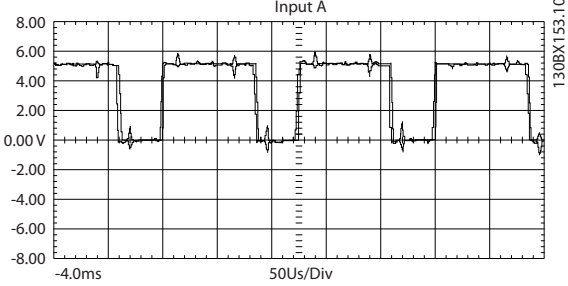
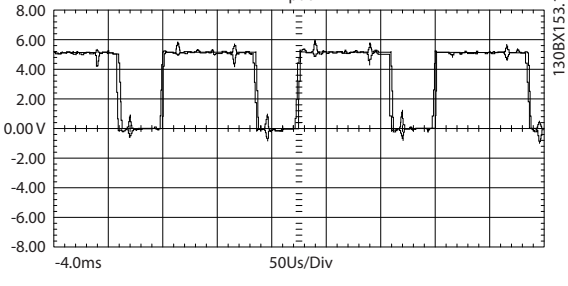
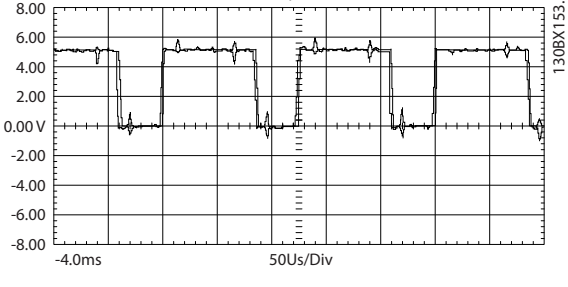
9.1.2 Stiftutgångar på signaltestkortet: Beskrivning och spänningsnivåer

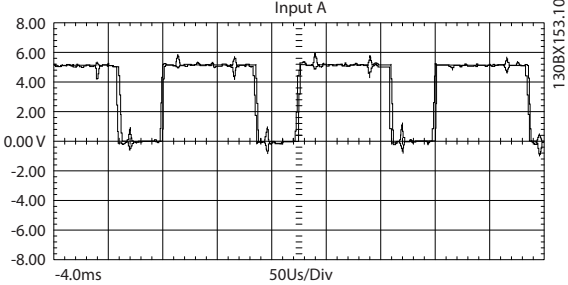
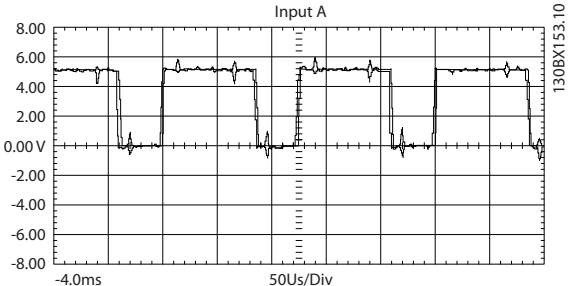
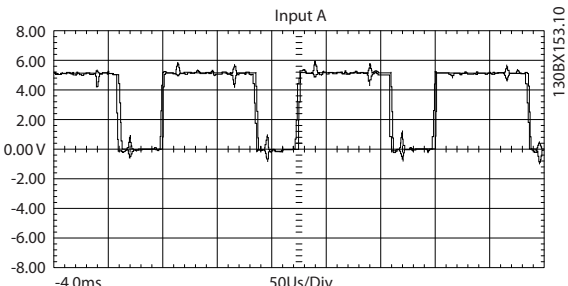
Tabellen på följande sida listar de stift som sitter på signaltestkortet. För varje stift finns beskrivning och spänningsnivåer angivna. Uppgifter om hur du utför testerna med testutrustningen finns i Avsnitt 6 i handboken. Förutom strömförsörjningsmätningar så utgörs de flesta signaler som mäts upp av vågformer.

Även om i vissa fall en digital voltmeter kan användas för att verifiera sådana signaler kan den inte verifiera att vågformen är riktig. Ett oscilloskop är det instrument som behövs. Om liknande signaler mäts vid på flera ställen kan dock en digital voltmeter användas med relativt god tillförlitlighet. Genom att jämföra den ena signalen med den andra, till exempel växelriktarsignaler, och erhålla liknande avläsningar, kan man sluta sig till att var och en av vågformerna stämmer överens och därför är riktiga. Värden ges för att kunna använda också en digital voltmeter vid testning.

Stift nr.	Schematisakronym	Funktion	Beskrivning	Avläsning vid användning av digital voltmeter
1	IU1	Avmätt ström, U-fas, inte konditionerad	<p>Ca 400 mv RMS @100 % belastning</p>	.937 V AC topp @ 165 % av strömtransformatorström-märkdata. Växelströmsvågform @ filtrets utgångsfrekvens.
2	IV1	Avmätt ström, V-fas, inte konditionerad	<p>Ca 400 mv RMS @100 % belastning</p>	.937 V AC topp @ 165 % av strömtransformatorström-märkdata. Växelströmsvågform @ filtrets utgångsfrekvens.
3	IW1	Avmätt ström, W-fas, inte konditionerad	<p>Ca 400 mv RMS @100 % belastning</p>	.937 V AC topp @ 165 % av strömtransformatorström-märkdata. Växelströmsvågform @ filtrets utgångsfrekvens.
4	GEMENSAM	Logisk gemensam	Denna är gemensam för alla signaler.	
5	AMBT	Omgivningstemperatur.	Används för att styra höga och låga varvtal på FLÄKT.	1 V DC motsvarar ca 25 °C
6	FANO	Styrkortssignal	Signal från styrkortet till av-/påstängning av fläktar.	0 V DC – PÅ-kommando 5 V DC – AV-kommando
7	UPPLADDNING	Styrkortssignal	Signal från styrkortet om att starta växling på SCR-frontens ände	3,3 V DC – SCR-enheter inaktiverade 0 V DC – SCR-enheter aktiverade
8	RL1	Styrkortssignal	Signal från styrkortet om status på relä 01	0 V DC – Relä aktivt 0,7 V DC – inaktivt
9		Används inte		
10		Används inte		
11	VPOS	+18 V DC reglerad försörjning +16,5 till 19,5 V DC	Den röda dioden indikerar att spänning finns mellan VPOS- och VNEG-plintarna.	+18 V DC reglerad försörjning +16,5 till 19,5 V DC

Stift nr.	Schematisakronym	Funktion	Beskrivning	Avläsning vid användning av digital voltmeter
12	VNEG	-18 V DC reglerad försörjning -16,5 till 19,5 V DC	Den röda dioden indikerar att spänning finns mellan VPOS- och VNEG-plintarna.	-18 V DC reglerad försörjning -16,5 till 19,5 V DC
13	DBGATE	Broms IGBT, växelpulståg	 <p>Växlar med bromsdriftcykeln</p>	Spänningen faller till noll när bromsen stängs av. Spänningen ökar till 4,04 V DC när bromsdriftcykeln når maximum
14	BRT_ON	Broms IGBT 5 V logisk nivåsignal.	 <p>Växlar med bromsdriftcykeln</p>	5,10 V DC-nivå med bromsen avstängd. Spänningen minskar till noll när bromsdriftcykeln når maximum
15		Används inte		
16	FAN_TST	Styrdord för fläktar	Indikerar att knappen Fläkttest är aktiverad för att forcera fläktarna att gå på högt varvtal	+5 V DC – inaktiverad 0 V DC – fläktar på högt
17	FAN_ON	Pulståg för att växla SCR-enheter för fläktspänningsstyrning. I synk med nätfrek.	 <p>7 triggarpulser på 3 kHz</p>	5 V DC - fläktar avstängda
18	HI_LOW	Styrsignal från Effektkortet	Signal till att växla fläktvarvtal, högt/lågt	+5 V DC = fläktar på högt, Annars, 0 V DC.
19	SCR_DS	Styrsignal för SCR-enhetens front	Indikerar att SCR-enhetens framsida är aktiverad eller inaktiverad.	0,6 till 0,8 V DC – SCR-enheten aktiverad 0 V DC – SCR-enheten inaktiverad
20	INV_DS	Styrsignal från Effektkortet	Inaktiverar IGBT-växelspänning	5 V DC – växelriktare inaktiverad 0 V DC – växelriktare aktiverad
21		Används inte		

Stift nr.	Schematisakronym	Funktion	Beskrivning	Avläsning vid användning av digital voltmeter
22	UINVE X	Busspanning nedskalad	Signal proportionell till UDC	OV-switch måste vara frånslagen - 1 V DC = 450 V DC [T4/T5] - 1 V DC = 610 V DC [T7]
23	VDD	+24 V likström-försörjning	Gul lysdiod indikerar att spänning finns.	+24 V DC reglerad försörjning +23 till 25 V DC
24	VCC	+5,0 V DC reglerad försörjning +4,75-5,25 V DC	Grön lysdiod indikerar att spänning finns.	+5,0 V DC reglerad försörjning +4,75 till 5,25 V DC
25	GUP_T	IGBT-växelsignal, buffrad, U-fas, positiv. Signalen kommer från styrkortet.	 <p>2 v/div 100 us/div Run@10 Hz</p>	2,2–2,5 V DC Lika på alla faser TP25-TP30
26	GUN_T	IGBT-växelsignal, buffrad, U-fas, negativ. Signalen kommer från styrkortet.	 <p>2 v/div 100 us/div Run@10 Hz</p>	2,2–2,5 V DC Lika på alla faser TP25-TP30
27	GVP_T	IGBT-växelsignal, buffrad, V-fas, positiv. Signalen kommer från styrkortet.	 <p>2 v/div 100 us/div Run@10 Hz</p>	2,2–2,5 V DC Lika på alla faser TP25-TP30

Stift nr.	Schematisakronym	Funktion	Beskrivning	Avläsning vid användning av digital voltmeter
28	GVN_T	IGBT-växelsignal, buffrad, V-fas, negativ. Signalen kommer från styrkortet.	 <p>2 v/div 100 us/div Run@10 Hz</p>	2,2–2,5 V DC Lika på alla faser TP25-TP30
29	GWP_T	IGBT-växelsignal, buffrad, W-fas, positiv. Signalen kommer från styrkortet.	 <p>2 v/div 100 us/div Run@10 Hz</p>	2,2–2,5 V DC Lika på alla faser TP25-TP30
30	GWN_T	IGBT-växelsignal, buffrad, W-fas, negativ. Signalen kommer från styrkortet.	 <p>2 v/div 100 us/div Run@10 Hz</p>	2,2–2,5 V DC Lika på alla faser TP25-TP30

10 Reservdelslista

10.1 Reservdelslista

10.1.1 Allmänna anmärkningar

Allmänna anmärkningar:

Alla reservdelar är lämpliga för konforma, ytbehandlade filter och kan användas i antingen ytbehandlade eller icke-ytbehandlade konforma filter.

En del samlingsskenor är gjorda av aluminium. Reservdelarna för samlingsskenor är alltid i pläterad koppar. Pläterade samlingsskenor i koppar går att använda i alla enheter.

Den senaste reservdelslistan finns på Danfoss webbplats, www.danfossdrives.com.

10.1.2 Reservdelslista

Blocksbeteckning	Reservdelsnummer	Maskinvarans artikelnummer	Kort beskrivning	Reservdel/reservdelsnamn	Reservdelens lanseringsdatum	LHD												AAF				
						L2 och L4						N2 och N4						H2 och H4				
						AAF005	AAF005	AAF005	AAF005	AAF005	AAF005	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006	AAF006
Nummer 16 och 17	D1	E7	F17	D1	E9	F1	D1	E1	D14	E1	E1	D9	E5									
AAF-version	1	25	45	13	25	0-	0-	132	250	0-	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kapsling	1	25	45	13	25	0-	0-	132	250	0-	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LHD-effekt-område	0	0	630	200	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FC302	12	21	33	12	21	33	12	21	33	12	21	33	12	21	33	12	21	33	12	21	33	
Kommentarer	IP5	IP5	IP5	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	IP2	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
PCA16	176F2221	130B6120	Urladdning	HMD P424 AC, urladdningsresistorkort																		
PCA4 Com	176F8309	130B6806	Strömskalning	PCA, strömskalning, ytbehandlad, 3,79 ohm																		
PCA4 Com	176F8312	130B6809	Strömskalning	PCA, strömskalning, ytbehandlad, 5,10 ohm																		
PCA4 Com	176F8310	130B6807	Strömskalning	PCA, strömskalning, ytbehandlad, 3,10 ohm																		
PCA2	176F9167	130B6844	AFC	HMD, P424 AFC, 690 V, ytbehandlad																		
PCA14	176F9173	130B6846	RFI, intern	HMD, ytbehandlad, 690 V/2,2 uF, RFI, DM-filter #2																		
PCA11	176F9169	130B6849	Mjukladdning	PCA, mjukladdning, ytbehandlad, 500 V, P424																		
PCA5 Com	176F8626	130B6856	Växelriktare	PCA, växelriktare, broms, ytbehandlad, VLT 5122-530																		
PCA9-10 Com	176F8510	130B6885	Balanskort	PCA, balans-CKT, ytbehandlad, VLT 5122-5302																		
PCA3	176F2211	130B6896	Effektort	PCA, hög effekt, 500 V, effektort, cllinus, ytbelagd																		

Blocksc hema- beteckn ing	Reserv- delnumm er	Maskin- varans artikel- nummer	Kort beskrivnin g	Reservdel/reservdelnsnamn	Reservdelens lanseringsdatum	LHD												AAF													
						L2 och L4			N2 och N4			AAF005						AAF006						H2 och H4							
						D1	E7	F17	D1	E9	F1	D14	E1	E1	E1	D9	E5	D1	E1	E1	D9	E5									
	176F9087			Reserv, IGBT-sats, 450 A, 1 200 V, E-& F-ram, gen4		13	25	0-450	132	250	0-63	0	0	630	200	400	0	12	21	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0
				Motstånd		2-0	0-450	-	-	-	-	0	0	630	200	400	0	0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0
	176F8560	177G050 6		Reserv, mjukladdningsres.enhet, 27 ohm, 155 W		20	40	-	-	-	-	0	0	630	200	400	0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0	
	176F8322	175L9472		Reserv, mjukladdningsres.enhet, 27 ohm, 110 W		0	0	-	-	-	-	0	0	630	200	400	0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0	
	176F2098	177G159 9		Dämpningsmotstånd, 600 W, 2R0K		0	0	-	-	-	-	0	0	630	200	400	0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0	
	176F2097/1 76F9188	177G189 8		Dämpningsmotstånd, 800 W, 3R6K		0	0	-	-	-	-	0	0	630	200	400	0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0	
Kondensatorer																															
	176F8323	10312		Reserv, CAP, IGBT-snubber, 1 000 V, 1,5 uF		0	0	-	-	-	-	0	0	630	200	400	0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0	
	176F2099	177G158 8		AC-kondensatorer, 40uF, 400 V		0	0	-	-	-	-	0	0	630	200	400	0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0	
	176F9145	177G159 3		AC-kondensatorer, 70 uF, 400 V		0	0	-	-	-	-	0	0	630	200	400	0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0	
	176F2116	177G159 6		AC-kondensatorer, 100 uF, 400 V		0	0	-	-	-	-	0	0	630	200	400	0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0	

		LHD								AAF										
Blocksc hema- beteckn ing	Reserv- delsnu mm er	Maskin- varans artikel- nummer	Kort beskrivnin g	Reservdel/reservdelnsnamn	Reservdelens lanseringsdatum	L2 och L4		N2 och N4		AAF005		AAF006		AAF005						
						D1	F1	D1	F1	D1	E1	D14	E1	D1	E1	D9	E5			
						1	8	3	8											
	176F2090	177G195 4		Reaktor på huvudsidan (LC)		12	21	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400	25	0	
	176F2091	177G195 5		Reaktor på huvudsidan (LC)		0	0	0	0	330	120	210	0	190	0	310	400		1	
	176F2088	177G184 7		Reaktor på omvandlarsidan (LC)				1												
	176F9150	177G184 5		Reaktor på omvandlarsidan (LC)					1											
	176F2092	177G195 7		Reaktor på omvandlarsidan (LC)		4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4	190	1
	176F2093	177G195 8		Reaktor på omvandlarsidan (LM)															1	
	176F2094	177G195 9		Reaktor på omvandlarsidan (LM)																1
Brytare, kontaktorer																				
	176F9116	177G131 8		200 A-strömbrytare, 600 V										1						1
	176F9117	177G131 7		400 A-strömbrytare, 600 V		1					1						1			1
	176F9151	177G191 3		800 A-strömbrytare, 600 V					1											

Blocksc hema- beteckn ing	Reserv- delnumm er	Maskin- varans artikel- nummer	Kort beskrivnin g	Reservdel/reservdelensnamn	Reservdelens lanseringsdatum	LHD										AAF						
						L2 och L4		N2 och N4			AAF005					AAF006					H2 och H4	
						D1	E7	F17	D1	E9	F1	D14	E1	E1	E1	D9	E5	D9	E1	E1		
	176F2095	177G158 9		AC-kontaktor		12 0 IP5 4	21 0 IP5 4	2 0 IP5 4	1 120 IP2 1	1 210 IP2 1	1 0 IP2 1	25 0 IP5 4	2 0 IP5 4	2 310 IP5 4	2 400 IP5 4	1 0 IP2 1						
	176F9146	177G159 4		AC-kontaktor						1												
	176F2096	177G159 7		AC-kontaktor							1				1							
	33080200	33080200		AC-kontaktor									2									
	176F9148	177G160 0		Mjukladdningskontaktor					1	1	1											
	176F9189	177G208 0		Maskinvara, handtag, dubbel, brytare, 400 mm				1		1												
	176F8348			Reserv, brytarhandtag, stång, D2-ram		1			1				1									

1308356.10

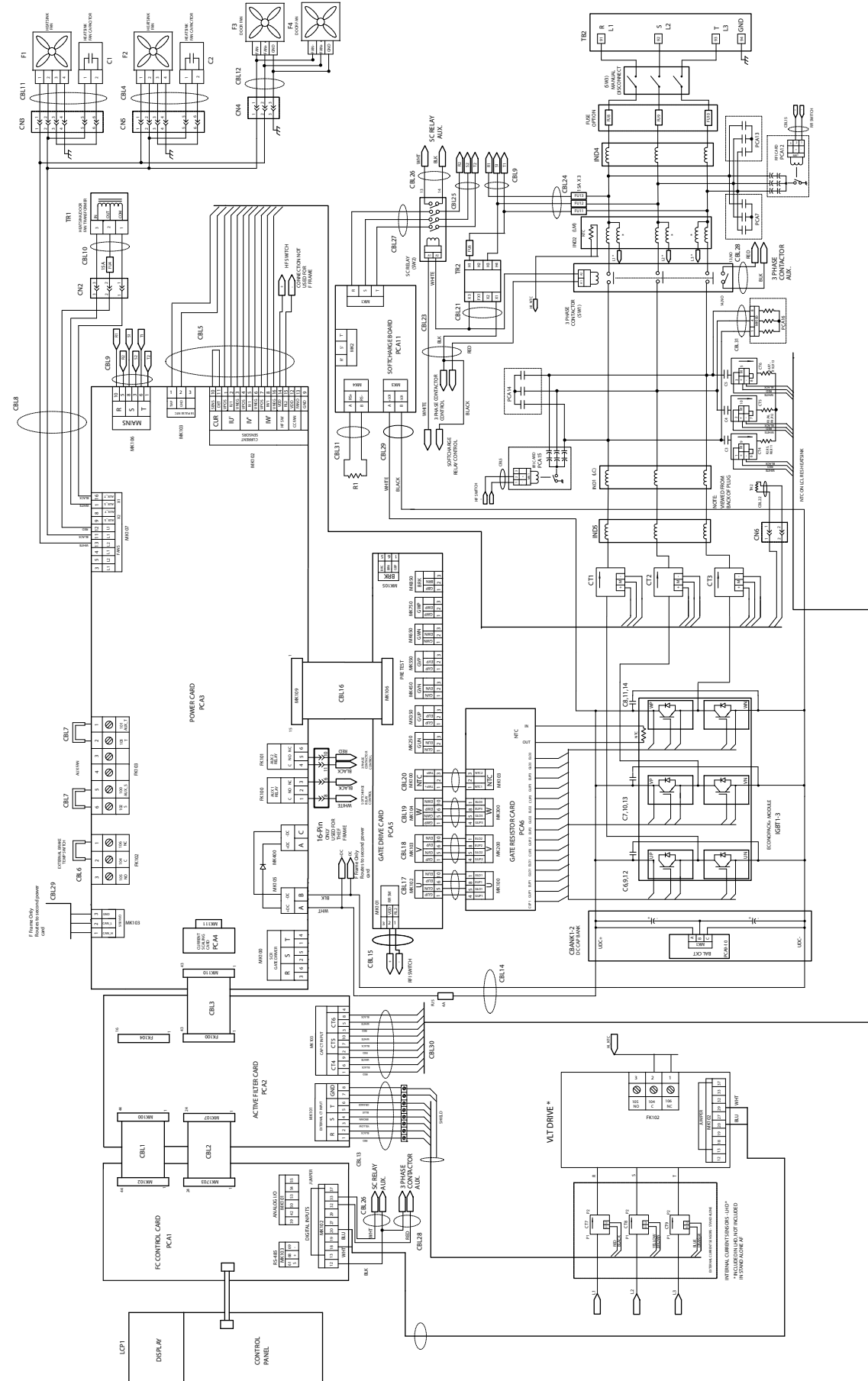


Bild 11.1 Blockschema för det avancerade aktiva filtret AAF005



www.danfoss.com/drives

Danfoss tar ej på sig något ansvar för eventuella fel i kataloger, broschyrer eller annat tryckt material. Danfoss förbehåller sig rätt till (konstruktions) ändringar av sina produkter utan föregående avisering. Det samma gäller produkter upptagna på innesående order under förutsättning att redan avtalade specifikationer ej ändras. Alla varumärken i det här materialet tillhör respektive företag. Danfoss och Danfoss logotyp är varumärken som tillhör Danfoss A/S. Med ensamrätt.

