ABB motion control drives

Hårdvaruhandledning
ACSM1-04 frekvensomriktarmoduler
(200 till 355 kW, 250 till 450 hk)

Power and productivity
for a better world™

Lista över relaterade användarhandledningar

Hårdvaruhandledningar för frekvensomriktarmoduler	Kod (EN)	Kod (SV)
ACSM1-04 frekvensomriktarmoduler (200 till 355 kW, 250 till 450 hk) hårdvaruhandledning	*3AUA0000117209*	*3AUA0000131970*
ACSM1-04 frekvensomriktarmoduler (200 till 355 kW, 250 till 450 hk) snabbinstallationsguide	*3AUA0000120567*	
ACSM1 Control Panel User's Guide	*3AUA0000020131*	

Beskrivningar av systemprogramvara och snabbguider för frekvensomriktare		
ACSM1 motion control program firmware manual	*3AFE68848270*	*3AFE68900514*
ACSM1 speed and torque control program firmware manual	*3AFE68848261*	*3AFE68987890*

Användarhandledningar och snabbguider för tillval		
Common DC configuration for ACSM1-04 drives application guide	*3AFE68978297*	
ACS-CP-U control panel IP54 mounting platform kit (+J410) installation guide	*3AUA0000049072*	
ACSM1 fieldbus control with FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module and ABB AC500 PLC application guide	*3AUA0000049359*	
ACSM1 fieldbus control with FCAN-01 CANopen adapter module and ABB AC500 PLC application guide	*3AUA0000077929*	
Handledningar för fältbussmoduler, I/O-moduler etc.		

Du kan söka handledningar och annan produktdokumentation i PDF-format i vårt dokumentbibliotek på Internet. Se *Dokumentbibliotek på Internet* på den bakre pärmens insida. För dokumentation som inte ingår i Dokumentbibliotek, kontakta ABB.

ACSM1-04 frekvensomriktarmoduler (200 till 355 kW, 250 till 450 hk)

Hårdvaruhandledning

3AUA0000131970 Rev A
SV
GÄLLER FRÅN: 30-08-2012

© 2012 ABB Oy. Med ensamrätt.

Innehåll

Innehåll

Säkerhetsinstruktioner

Vad kapitlet innehåller . . . 13
Betydelse hos varningar . . . 13
Säkerhet vid installation och underhåll . . . 14
    Elektrisk säkerhet . . . 14
        Jordning . . . 15
        Frekvensomriktare med permanentmagnetiserad synkronmotor . . . 16
    Allmän säkerhet . . . 17
        Fiberoptiska kablar . . . 18
        Kretskort . . . 19
Säker igångkörning och drift . . . 19
    Allmän säkerhet . . . 19
    Frekvensomriktare med permanentmagnetiserad synkronmotor . . . 19

Inledning till handboken

Vad kapitlet innehåller . . . 21
Målgrupp . . . 21
Användarhandledningens innehåll . . . 21
Indelning efter byggstorlek och tillvalskod . . . 22
Flödesschema för snabb installation och idrifttagning och drift . . . 23
Termer och förkortningar . . . 25

Funktionsprincip och hårdvarubeskrivning

Vad kapitlet innehåller . . . 27
Produktöversikt . . . 27
    Layout . . . 28
    Kraftanslutningar och styrgränssnitt . . . 32
    Anslutningskablar för extern styrenhet . . . 33
Typbeteckningsetikett . . . 34
Typbeteckningsnyckel . . . 34

Planering av skåpinstallation

Vad kapitlet innehåller . . . 37
Grundläggande krav på skåpet . . . 37
Planering av skåplayout . . . 37
    Layoutexempel, stängd dörr . . . 38
    Layoutexempel, öppen dörr . . . 39

Jordning inuti skåpet 40
Val av samlingsskenematerial och förberedelse av kopplingar. 40
Åtdragningsmoment 40
Planering för fixering av skåp 40
Planering av skåpplacering på en kabelkanal 41
Planering av skåpets elektromagnetiska kompatibilitet (EMC) 41
Planering av skärmjordning vid skåpets kabelgenomföringar 43
Planering av kylning 43
Förebygg återcirkulation av varm luft 45
Erforderligt fritt utrymme 46
Fritt utrymme i överkant med luftinloppsgaller i skåpdörren 46
Erforderligt fritt utrymme kring omriktarmodulen 46
Övriga monteringslägen 46
Planering för placering av manöverpanel 47
Planering för användning av skåpvärmare 47

Planering av elektrisk installation

Vad kapitlet innehåller 49
Val av frånskiljare för nätspänning 49
EU 49
Övriga regioner 49
Val och dimensionering av huvudkontaktorn 49
Skydd av motorisolation och lager 50
Kontroll av kompatibilitet mellan motorn och frekvensomriktaren 50
Kravtabell 51
Explosionssäkra motorer (EX) 53
Extra krav för högeffektmotorer och IP23-motorer 53
HXR- och AMA-motorer 53
ABB-motorer av andra typer än M2_, M3_, M4_, HX_ och AM_ 54
Motståndsbromsning av drivsystemet 54
Beräkning av stigtid och toppspänning fas-fas. 54
Sinusfilter 54
Common mode-filter 54
Val av kraftkablar 55
Generella regler 55
Typiska kraftkabeldimensioner 56
Alternativa kraftkabeltyper 57
Motorkabelskärm 57
Ytterligare krav för USA 58
Kabelkanal 58
Mantlad kabel / skärmad kraftkabel 58
Val av styrkablar 58
Skärmning 58
Signaler i separata kablar 59
Signaler som får överföras i samma kabel 59
Reläkabeltyp 59
Kabel till manöverpanel, längd och typ 59

Kabelförläggning 59
Separata styrkabelkanaler 60
Kontinuerlig motorkabelskärm eller kapsling för utrustning i motorkabeln 61
Användning av skydd mot överhettning och kortslutning 61
Skydd av frekvensomriktaren och matningskabeln i kortslutningsfall 61
Skydd av motorn och motorkabeln i kortslutningsfall 61
Skydd mot överhettning för frekvensomriktare, matningskablar och motorkablar 62
Skydd av motorn mot överhettning 62
Skydd av frekvensomriktaren mot jordfel. 62
Kompatibilitet med jordfelsbrytare 62
Användning av nödstoppfunktion 63
Användning av Safe torque off (Säkert vridmoment av) 63
Användning av funktionen för bibehållen drift vid kortvariga spänningsbortfall 63
Användning av effektfaktorkompenserande kondensatorer med frekvensomriktaren 63
Användning av en säkerhetsbrytare mellan frekvensomriktaren och motorn 64
Användning av en kontaktor mellan frekvensomriktare och motor 64
Implementering av förbikoppling (bypass) 65
Exempel på förbikoppling (bypass) 65
Växling av motormatning från frekvensomriktare till direktmatning 66
Växling av motormatning från direktmatning till frekvensomriktare 66
Skydd av reläkontakterna 66
Anslutning av en motortemperatursensor till frekvensomriktarens I/O 67
Exempel på kopplingsschema 67

Installation

Vad kapitlet innehåller 69
Säkerhet 72
Kontroll av installationsplatsen 72
Erforderliga verktyg 72
Flyttning och uppackning av enheten 73
Leveranskontroll 75
Kontroll av installationens isolation 75
Frekvensomriktare 75
Nätkabel 75
Motor och motorkabel 76
Bromsmotstånd och motståndskabel 76
Kontroll av kompatibilitet med IT-system (icke-direktjordade system) 77
Flödesschema för installationsprocess 77
Installera de mekaniska komponenterna i skåpet 78
Anslutning av kraftkablar 82
Kretsschema 82
Anslutning av matningskabel 84
DC-anslutning 86
Montering av frekvensomriktarmodulen i skåpet 87
Montering 88
Sammanställningsritning för installation av frekvensomriktarmodulen i skåp (byggstorlek G1) 91
Sammanställningsritning för installation av frekvensomriktarmodulen i skåp (byggstorlek G2) 92

Avtagning av skyddskåpa från modulens luftutlopp 93
Anslutning av styrkablarna 93
Flödesschema för installation av styrkablar (extern styrenhet) 93
Flödesschema för installation av styrkablar (intern styrenhet, tillval +P905) 93
Ta av kåpan från den externa styrenheten 94
Fixering av styrkabelöverfallsplåt 95
Anslutning av styrenheten till frekvensomriktarmodulen 95
Montering av den externa styrenheten 97
Montering av den externa styrenheten på vägg. 97
Montering av den externa styrenheten vertikalt på en DIN-skena 98
Montering av styrenheten horisontellt på en DIN-skena 98
Installation av tillvalsmoduler 99
Mekanisk installation 99
Anslutning av moduler 99
Anslutning av styrkablarna till plintarna på styrenheten 100
Diagram over default-I/O-tilslutninger 101
Byglar 102
Extern spänningsmatning till styrenhet JCU (X1) 103
Termistoringång (X4:8...9) 103
Drift till drift-buss (X5) 104
Säker vridmomentfrånkoppling (X6) 105
Procedur för styrkabelanslutning vid enheter med intern styrenhet (tillval +P905) 105
Anslutning av PC 105

Installationschecklista

Vad kapitlet innehåller 107
Installationschecklista 107

Igångkörning

Vad kapitlet innehåller 111
Idrifttagningsprocedur 111

Felsökning

Vad kapitlet innehåller 113
Lysdioder 113
Varnings- och felmeddelanden 113
7-segmentsdisplayen på JCU-styrenheten 113

Underhåll

Vad kapitlet innehåller 115
Tillämpbarhet 115
Underhållsintervall 115
Skåp 116
Rengöring av skåpets inre 116

Kylflänsar 117
Rengöring av kylflänsens inre 117
Fläktar 118
Byte av kylfläkt i kretskortsfack 118
Byte av huvudkylfläktar 119
Byte av frekvensomriktarmodul 120
Kondensatorer 122
Omformatering av kondensatorerna 122
Minnesenhet 122

Tekniska data

Vad kapitlet innehåller 123
Märkdata 123
Nedstämpling 124
Nedstämpling på grund av omgivningstemperatur 124
Nedstämpling på grund av installationshöjd 124
Säkringar (IEC) 124
Ultrasnabba säkringar (aR) 124
Mått, vikt och krav på fritt utrymme 125
Förluster, kylningsdata och störningar 126
Plint- och genomföringsdata för kraftkablar 126
Enheter med tillvalet common mode-filter (+E208) 126
Enheter med tillvalet kabelpaneler (+H381) 126
Enheter utan tillvalda kabelpaneler (ej +H381) 126
Plintdata för styrkablar 126
Specifikation av elektriskt matningsnät 127
Motoranslutningsdata 127
Anslutningsdata för bromsmotstånd 127
Data för DC-anslutning 127
Styrenhet (JCU-01) anslutningsdata 128
Verkningsgrad: 129
Kapslingsklass 129
Miljövillkor 130
Material 131
Tillämpade standarder 131
CE-märkning 132
Överensstämmelse med Lågspänningsdirektivet 132
Överensstämmelse med det europeiska EMC-direktivet 132
Överensstämmelse med EG:s Maskindirektiv 132
Förenlighet med EN 61800-3:2004 132
Definitioner 132
Kategori C3 132
Kategori C4 133

Måttritningar

Vad kapitlet innehåller 135
Byggstorlek G1 – frekvensomriktarmodulens mått 136
Byggstorlek G1 – frekvensomriktarmodulens mått med tillvalet kabelpaneler (+H381) 137

Byggstorlek G1 – kabelpaneler (+H381) installerade i ett Rittal TS 8-skåp 139
Byggstorlek G2 – frekvensomriktarmodulens mått 140
Byggstorlek G2 – frekvensomriktarmodulens mått med tillvalet kabelpaneler (+H381) 141
Byggstorlek G2 – kabelpaneler (+H381) installerade i ett Rittal TS 8-skåp 143
Bottenplatta 144

Exempel på kretsscheman

Vad kapitlet innehåller 145
Exempel på kopplingsschema 146

Motståndsbromsning

Vad kapitlet innehåller 147
Tillgänglighet för bromschopper och bromsmotstånd 147
När behövs bromsmotstånd? 147
Funktionsprincip 147
Planering av bromssystem 147
Val av bromskretskomponenter 147
Placering av bromsmotstånden 148
Skydd av systemet i felsituationer 149
Överbelastningsskydd 149
Kortslutningsskydd 149
Val och förläggning av bromskretsskablar 149
Minimering av elektromagnetiska störningar 149
Max kabellängd 150
EMC-förenlighet för komplett installation 150
Mekanisk installation 150
Elektrisk installation 150
Kretsschema 150
Anslutningsprocedur 150
Idrifttagning av bromskrets 150
Tekniska data 151
Märkdata 151
Anslutningsdata för bromsmotstånd 151
SAFUR-motstånd 151
Max rekommenderad motståndskabellängd 151
Mått och vikt 152

Funktionen STO - Safe Torque Off

Vad kapitlet innehåller 153
Beskrivning 153
Anslutning 154
Funktionsprincip 154
Idrifttagning inklusive acceptanstest 154
Behörig person 155
Acceptanstestrapporter 155
Acceptanstestprocedur 155

Användning 156
Underhåll 157
Felsökning 157
Säkerhetsdata (SIL, PL) 157
Certifikat 157

Ytterligare information

Frågor om produkter och service 159
Produktutbildning 159
Kommentarer om ABB Drives handböcker 159
Dokumentbibliotek på Internet 159

Säkerhetsinstruktioner

Vad kapitlet innehåller

Kapitlet beskriver de säkerhetsinstruktioner som måste tillämpas vid installation, drift och service av frekvensomriktaren. Underlåtelse att följa säkerhetsinstruktionerna kan medföra kroppsskada och dödsfall, liksom skador på frekvensomriktaren, motorn och den drivna utrustningen. Läs säkerhetsinstruktionerna innan du börjar arbeta med utrustningen.

Betydelse hos varningar

Varningar informerar om förhållanden som kan leda till allvarliga skador, dödsfall och/eller skada på utrustningen, och ger information om hur faran kan undvikas. Nedan följer några vanligt förekommande symboler i denna användarhandledning:

Varning för farlig spänning varnar för situationer där elektricitet kan orsaka kroppsskada och/eller skada på utrustning.

Allmän varning varnar för förhållanden, andra än sådana som är relaterade till elektricitet, som kan orsaka skada på personer och/eller skada på utrustningen.

Elektrostatiskt känsliga komponenter varnar för elektrostatisk urladdning som kan skada utrustningen.

Varning för heta ytor varnar för komponentytor som kan bli så varma att de orsakar brännskador vid beröring.

Säkerhet vid installation och underhåll

Elektrisk säkerhet

Dessa säkerhetsinstruktioner riktar sig till alla som arbetar med frekvensomriktaren, motorkabeln eller motorn.

VARNING! Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador:

- **Endast kvalificerad elektriker får installera och underhålla frekvensomriktaren.**
- Arbeta aldrig med frekvensomriktaren, motorkabeln eller motorn när nätspänning är applicerad. När matningen har frånskilts, vänta alltid 5 minuter för att låta mellanledskondensatorerna ladda ur innan något arbete utförs på frekvensomriktare, motor eller motorkabel.

  Kontrollera följande genom att mäta med en multimeter (impedans minst 1 Mohm):

  1. Spänningen mellan frekvensomriktarens ingångsfaser U1, V1 och W1 och chassit är nära 0 V.
  2. Spänningen mellan plintarna UDC+ och UDC- och chassit är nära 0 V.
- Arbeta aldrig med styrkablarna om frekvensomriktaren eller dess externa styrkretsar är spänningssatta. Externa styrströmmar kan ge upphov till farliga spänningar i frekvensomriktaren, även om nätspänningen till frekvensomriktaren är bruten.
- Gör inga isolations- eller spänningshållfasthetstest på frekvensomriktaren eller frekvensomriktarmoduler.

Obs!

- Motorkabelanslutningarna på frekvensomriktaren ligger på farligt hög spänning då matningsspänning är applicerad, oberoende av om motorn är i drift eller ej.
- Bromsstyranslutningarna (UDC+, UDC-, R+ och R-) ligger på farligt hög likspänning (över 500 V).
- Beroende på externa anslutningar kan det förekomma farliga spänningar (115 V, 220 V eller 230 V) på reläutgångarna (X2) eller Safe torque off (X6).
- Funktionen Safe torque off (säkert vridmoment av) eliminerar inte spänningar i huvud- och hjälpkretsar.

Jordning

Dessa säkerhetsinstruktioner riktar sig till alla som ansvarar för jordning av frekvensomriktaren.

VARNING! Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall, ökad grad av elektromagnetiska störningar samt utrustningsskador:

- Säkerhetsjorda frekvensomriktaren, motorn och ansluten utrustning för att garantera personsäkerheten under alla omständigheter, och för att minska generering av och känslighet för elektromagnetiska fält.
- Kontrollera att jordledarna är dimensionerade i enlighet med gällande säkerhetsföreskrifter.
- I installationer med flera frekvensomriktare, anslut varje frekvensomriktare separat till skyddsjord (PE).
- I fall då EMC-emission måste minimeras, gör en 360° runtomgående högfrekvensjordning av skåpets kabelingångar för att undertrycka elektromagnetiska störningar. Dessutom måste kabelskärmarna anslutas till skyddsjord (PE) för att säkerhetsföreskrifterna skall uppfyllas.

Obs!

- Kraftkabelskärmar lämpar sig för utrustningsjordning endast under förutsättning att skärmledarna är dimensionerade i enlighet med säkerhetsföreskrifterna.
- Eftersom normal läckström för frekvensomriktaren överstiger 3,5 mA AC eller 10 mA DC krävs en fast skyddsjordanslutning enligt EN 61800-5-1, 4.3.5.5.2.

Frekvensomriktare med permanentmagnetiserad synkronmotor

Nedan följer ytterligare varningar som berör frekvensomriktare med permanentmagnetiserad synkronmotor.

VARNING! Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador.

- Arbeta inte på frekvensomriktaren medan den permanentmagnetiserade motorn roterar. När matningsspänningen är bruten och växelriktaren stoppad kan en roterande permanentmagnetmotor mata effekt till frekvensomriktarens mellanled, så att matningsanslutningarna blir spänningssatta.

Före installations- och underhållsarbete på frekvensomriktaren:

- Stoppa motorn.
- Kontrollera att det inte finns någon spänning på frekvensomriktarens kraftanslutningar enligt steg 1 eller 2 – om möjligt, enligt båda stegen.

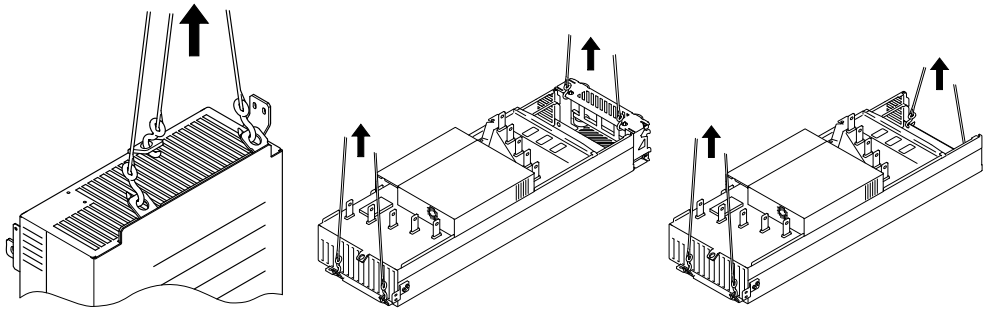
1. Frånskilj motorn från frekvensomriktaren med en säkerhetsbrytare eller motsvarande. Mät att det inte finns någon spänning på frekvensomriktarens ingångs- eller utgångsanslutningar (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-).
2. Kontrollera att motorn inte kan komma att rotera medan arbete pågår. Säkerställ att inga andra system, som hydrauliska startapparater, kan komma att vrida motorn direkt eller via någon form av mekanisk koppling.Kontrollera genom mätning att det inte finns någon spänning på frekvensomriktarens in- eller utgångsanslutningar (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-). Jorda frekvensomriktarens utgångar tillfälligt genom att förbinda dem med varandra och med PE.

Allmän säkerhet

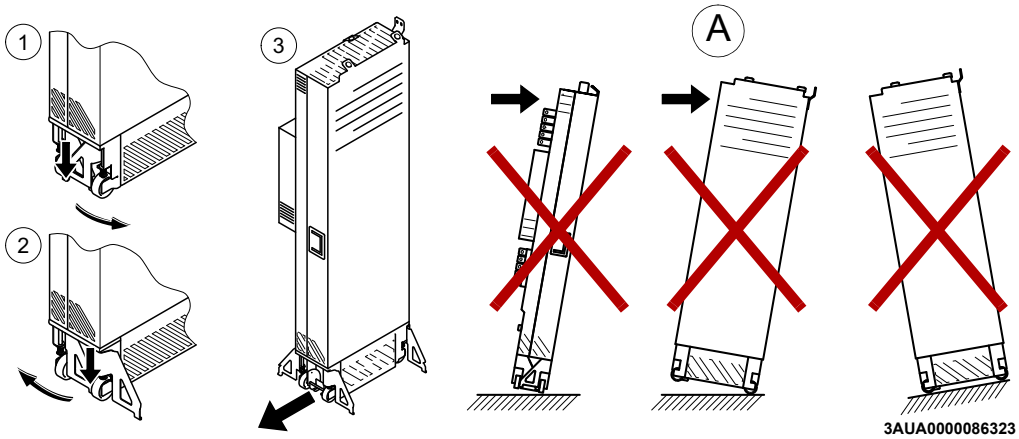
Dessa instruktioner riktar sig till alla som installerar frekvensomriktaren och ger den service.

VARNING! Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador:

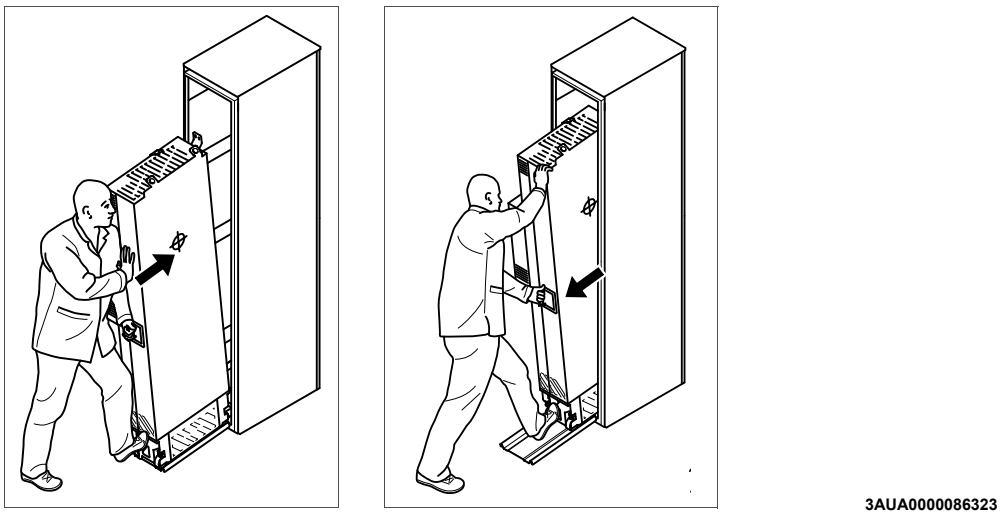
- - Lyft frekvensomriktarmodulen med hjälp av lyftöglorna upptill och nedtill på enheten.



- Hantera frekvensomriktarmodulen försiktigt. Var försiktig så att modulen inte faller i samband med förflyttning, installation eller underhåll. Fäll ut stödbenen genom att trycka på varje ben något nedåt (1, 2) och vrida det utåt. Säkra modulen med kedjor när så är möjligt.
- Luta inte frekvensomriktarmodulen (A). Den är **tung** (över 160 kg]) och har **hög tyngdpunkt.** Modulen välter om den lutas mer än 5 grader. Lämna inte modulen obevakad på ett lutande underlag.



- Skjut in frekvensomriktarmodulen i skåpet respektive dra ut den ur skåpet med största försiktighet, helst med hjälp från en annan person, så som visas nedan. Håll ett konstant tryck med foten mot modulens bas, så att den inte välter på rygg. Använd skyddsskor med tåhätta i metall för att förebygga fotskador. Använd inte rampen vid sockelhöjder som överstiger den maximala höjd som är marknad på rampen intill fästskruven. Maximal sockelhöjd är 50 mm när teleskoprampen är hopskjuten, respektive 150 mm när den är fullt utdragen. Dra åt rampens båda fästskruvar noggrant.



3AUA0000086323

- Var försiktig med heta ytor. Vissa delar, som kylelement för krafthalvledarna, förblir heta en stund efter att den elektriska matningen brutits.
- Var noga med att inga borr- eller slipspån kommer in i frekvensomriktaren i samband med installationen. Elektriskt ledande småpartiklar i enheten kan leda till skador eller felfunktion.
- Säkerställ tillräcklig kylning.
- Fixera inte frekvensomriktaren genom nitning eller svetsning.

Fiberoptiska kablar

VARNING! Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra felfunktioner och skador på de fiberoptiska kablarna:

- Hantera de fiberoptiska kablarna varsamt. Lossa alltid fiberoptiska kablar genom att dra i kontaktdonet – aldrig i själva kabeln. Vidrör inte fibrernas ändytor med bara fingrar. De är extremt känsliga för föroreningar. Minsta tillåtna böjradie är 35 mm.

Kretskort

VARNING! Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra kretskortsskador:

- Bär jordningsarmband vid hantering av kretskorten. Vidrör inte kretskorten om det inte är nödvändigt. På kretskorten sitter komponenter som är känsliga mot elektrostatisk urladdning.

Säker igångkörning och drift

Allmän säkerhet

Dessa varningar riktar sig till alla som planerar driften av frekvensomriktaren, samt till operatörerna.

VARNING! Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador:

- Före inställning och driftsättning av frekvensomriktaren, kontrollera att motorn och all driven utrustning lämpar sig för drift inom hela det varvtalsområde som frekvensomriktaren erbjuder. Frekvensomriktaren kan styra motorn till varvtal högre eller lägre än det varvtal som skulle bli aktuellt om motorn vore ansluten direkt till det matande nätet.
- Aktivera inte någon funktion för automatisk felåterställning i frekvensomriktarstyrprogrammet om detta skulle kunna leda till farliga situationer. Om någon av dessa funktioner aktiveras återställs frekvensomriktaren och startar om efter ett fel.
- Använd inte en AC-kontaktor eller nätfrånskiljare för att starta och stoppa motorn. Använd i stället tangenterna ⏀ och ⏁ på manöverpanelen eller kommandon via I/O-kortet i frekvensomriktaren. Max tillåtet antal laddningscykler för DC-kondensatorerna (dvs. laddning genom nätspänningstillslag) är 5 per period om 10 minuter.

Obs!

- Om en yttre källa för startkommando är vald och är i läge ON, kommer frekvensomriktaren att starta omedelbart efter spänningsåterkomst eller felåterställning, utom om frekvensomriktaren är konfigurerad för pulsstyrning (3-tråds) av start- och stoppfunktioner.
- När styrplatsen inte är satt till Lokal kommer tangenten STOP på manöverpanelen inte att stoppa frekvensomriktaren.

Frekvensomriktare med permanentmagnetiserad synkronmotor

VARNING! Låt inte motorn arbeta vid varvtal över sitt märkvarvtal. Övervarvning av motorn leder till överspänning som kan få kondensatorerna i frekvensomriktarens mellanled att skadas eller explodera.

Inledning till handboken

Vad kapitlet innehåller

Detta kapitel definierar den avsedda målgruppen samt handledningens innehåll. Här finns ett flödesschema över de enskilda stegen vid mottagningskontroll, installation och idrifttagning av frekvensomriktaren. I flödesschemat refereras till olika kapitel/ avsnitt i denna handledning och andra dokument.

Målgrupp

Denna användarhandledning riktar sig till personer som

- planerar skåpinbyggnad av frekvensomriktarmodulen och som installerar modulen i ett användardefinierat skåp
- planerar elektrisk installation av frekvensomriktarskåp
- sammanställer instruktioner för slutanvändare för frekvensomriktaren, avseende mekanisk installation av frekvensomriktarskåp, anslutning av kraft- och styrkablar till skåpinstallerad frekvensomriktare och underhåll av frekvensomriktaren.

Läs användarhandledningen före varje åtgärd med frekvensomriktaren. Läsaren förväntas ha grundläggande kunskap om elteknik, anslutningsteknik, elektriska komponenter och elschemasymboler.

Dokumentet riktar sig till läsare över hela världen. I den svenska översättningen anges i första hand SI-enheter.

Användarhandledningens innehåll

Denna användarhandledning innehåller instruktioner och information för konfiguration av grundläggande frekvensomriktarmodul. Nedan sammanfattas handledningens innehåll i korthet.

Säkerhetsinstruktioner anger säkerhetsföreskrifter för installation, driftsättning, drift och underhåll av frekvensomriktarmodulen.

Inledning till handboken presenterar användarhandledningen.

Funktionsprincip och hårdvarubeskrivning beskriver frekvensomriktarmodulen.

Planering av skåpinstallation ger ledning för planering av skåp och installation av frekvensomriktarmodulen i ett användardefinierat skåp. Kapitlet ger exempel på skåplayout och anger krav på fritt utrymme kring modulen för kylning.

Planering av elektrisk installation ger information om val av motor och kablar, skyddsåtgärder och kabelförläggning.

Installation beskriver hur man installerar frekvensomriktarmodulen i ett skåp och ansluter kablarna till frekvensomriktaren.

Installationschecklista innehåller en checklista för mekanisk och elektrisk installation av frekvensomriktaren.

Igångkörning refererar till idrifttagningsinstruktionerna för skåpinstallerad frekvensomriktare.

Felsökning beskriver lysdiodindikeringarna och refererar till felsökningsinstruktionerna för frekvensomriktaren.

Underhåll ger instruktioner för förebyggande underhåll.

Tekniska data innehåller tekniska specifikationer av frekvensomriktarmodulen, t.ex. märkdata, storlekar och tekniska krav, samt åtgärder för att uppfylla CE-krav, och andra märkningskrav.

Måttritningar innehåller måttritningar för frekvensomriktarmodulen installerad i ett skåp av typ Rittal TS 8.

Exempel på kopplingsschema visar ett exempel på kretsschema för en skåpinstallerad frekvensomriktarmodul.

Motståndsbromsning beskriver hur man väljer, skyddar och ansluter bromsmotstånd.

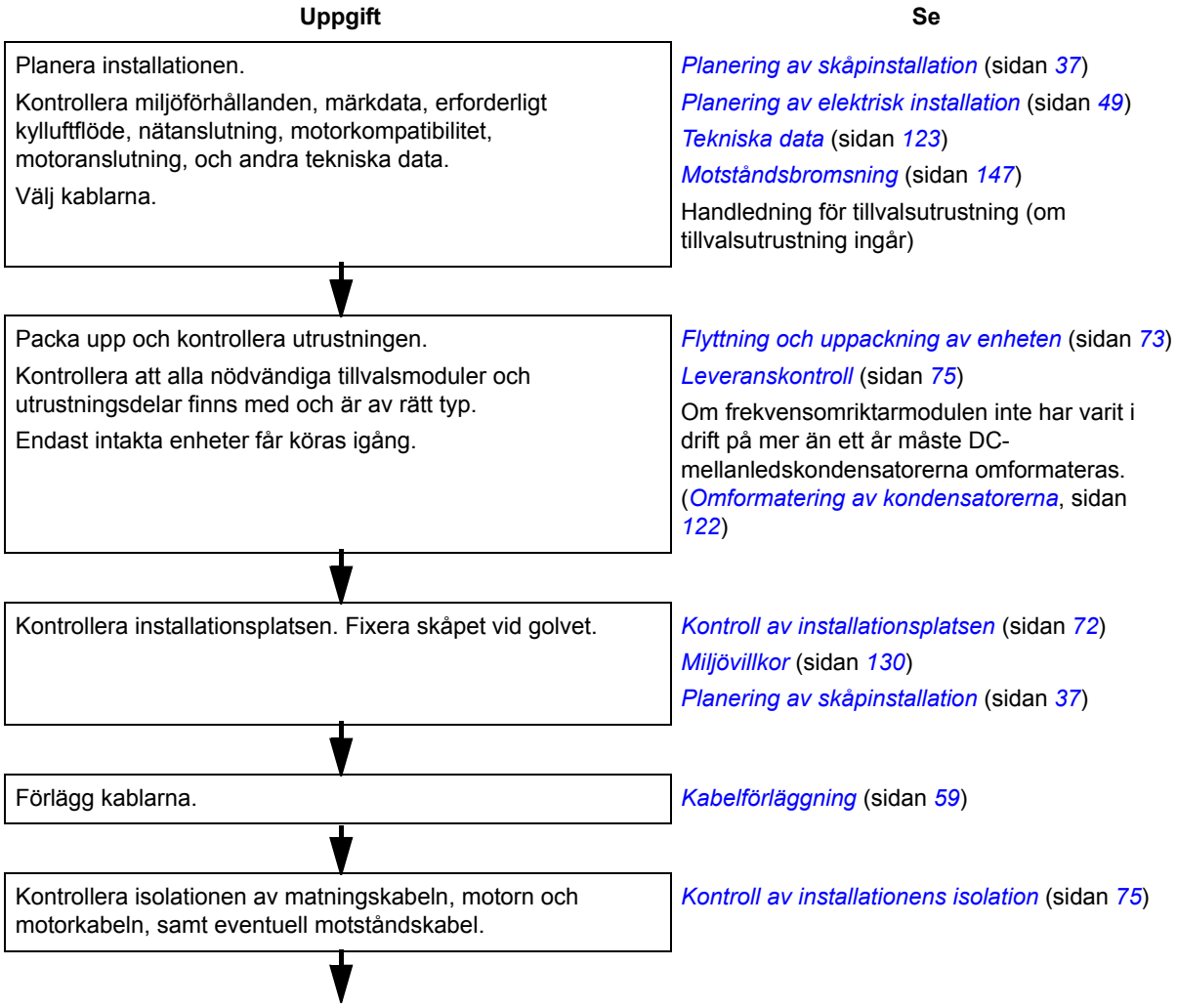
Funktionen STO - Safe Torque Off beskriver frekvensomriktarens Safe torque off-funktion och ger instruktioner för hur den ska implementeras.

Indelning efter byggstorlek och tillvalskod

Vissa instruktioner, tekniska data och måttritningar som endast gäller vissa frekvensomriktarbyggstorlekar är märkta med en symbol för byggstorleken i fråga (G1 eller G2). Byggstorleken anges på frekvensomriktarens märkskylt.

Instruktioner, tekniska data och måttskisser som endast gäller vissa tillval är markerade med +-koder, t.ex. +H381. Tillvalen som ingår i frekvensomriktaren kan identifieras utgående från de tillvalskoder som visas på märketiketten. Tillvalskoderna listas i *Typbeteckningsnyckel* på sid. *34*.

Flödesschema för snabb installation och idrifttagning och drift



Uppgift	Se
<u>Enheter med tillvalet kabelpaneler (+H381)</u> • Installera kabelpanelerna i skåpet • Installera de extra komponenterna i skåpet (kombinationerna varierar, till exempel: huvudfrånskiljare, huvudkontaktor, huvudsäkringar (AC) etc.). • Om det finns en huvudfrånskiljare i skåpet, anslut inkommande matningskabel till den. • Anslut inkommande kraftkablar och motorkablar till kabelpanelens plintar. • Anslut bromsmotstånd och DC-kablar (i förekommande fall) till kabelpanelens plintar. • Installera frekvensomriktarmodulen i skåpet. • Fixera kabelpanelens samlingsskenor vid frekvensomriktarmodulens samlingsskenor. • Om en extern styrenhet används, anslut strömförsörjning och fiberoptiska kablar från frekvensomriktarmodulen till styrenheten och installera styrenheten i skåpet. <u>Enheter utan tillvalda kabelpaneler (ej +H381)</u> • Installera de extra komponenterna i skåpet (kombinationerna varierar, till exempel: huvudskyddsjordskena (PE), huvudfrånskiljare, huvudkontaktor, huvudsäkringar (AC) etc.). • Installera frekvensomriktarmodulen i skåpet. • Anslut kraftkablarna mellan frekvensomriktarmodulen och eventuella andra huvudkretskomponenter i skåpet. • Anslut inkommande kraftkablar och motorkablarna till frekvensomriktarskåpet. • Anslut bromsmotstånd och DC-kablar till frekvensomriktarskåpet. • Om en extern styrenhet används, anslut strömförsörjning och fiberoptiska kablar från frekvensomriktarmodulen till styrenheten och installera styrenheten i skåpet.	*Installera de mekaniska komponenterna i skåpet* (sidan *78*) *Anslutning av kraftkablar* (sidan *82*) *Montering av frekvensomriktarmodulen i skåpet*(sidan *87*) *Anslutning av styrenheten till frekvensomriktarmodulen* (sidan *95*) *Montering av den externa styrenheten*, sid *97* Handböcker för eventuell tillvalsutrustning
↓	
Anslut de externa styrkablarna till frekvensomriktarens styrenhet.	*Anslutning av styrkablarna* (sidan *93*) *Procedur för styrkabelanslutning vid enheter med intern styrenhet (tillval +P905)*, sid *105*
↓	
Kontrollera installationen.	*Installationschecklista* (sidan *107*)
↓	
Sätt frekvensomriktaren i drift.	*Igångkörning* (sidan *111*)
↓	
Sätt eventuell bromschopper i drift.	*Motståndsbromsning* (sidan *147*)
↓	
Hantering av frekvensomriktaren: start, stopp, varvtalsreglering etc.	Aktuell *Beskrivning av systemprogramvara*

Termer och förkortningar

Term/förkortning	Förklaring
AIBP	Skyddskort för ingångsbrygga
APOW	Matningskort
BFPS	Matningskort
CCF	Fel med gemensam orsak (%)
DC	Diagnostisk täckning
DTC	Direkt momentreglering
EMC	Elektromagnetisk kompatibilitet
EMI	Elektromagnetiska störningar
FCAN-01	CANopen-adaptermodul (tillval)
FDNA-01	DeviceNet™-fältbussmodul (tillval)
FECA-01	EtherCAT®-fältbussmodul (tillval)
FEN-01	TTL-pulsgivarmodul (tillval)
FEN-11	Absolutpulsgivarmodul (tillval)
FEN-21	Resolvergränssnitt (tillval)
FEN-31	Inkrementell HTL-pulsgivarmodul (tillval)
FENA-11	Tillvalsmodul för Ethernet/IP™-, Modbus/TCP- och PROFINET IO-adaptermodul
FIO-01	Digital I/O-utbyggnadsmodul (tillval)
FIO-11	Analog I/O-utbyggnadsmodul (tillval)
FIT	Haveri i tid: 1E-9 timmar
FPBA-01	PROFIBUS DP-fältbussmodul (tillval)
Byggstorlek	Storlek hos frekvensomriktarmodul Frekvensomriktarmodulerna som beskrivs i denna användarhandledning har byggstorlek G1 och G2.
FSCA-01	Modbus-fältbussmodul (tillval)
HFT	Maskinvara, feltolerans
HTL	Högtröskellogik
I/O	Ingång/utgång
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor – en spänningsstyrd krafthalvledare som ofta används i växelriktare på grund av sin goda styrbarhet och höga kopplingsfrekvens.
JCU	Styrenhet för frekvensomriktarmodul. De externa I/O-signalerna är anslutna till JCU, eller till tillvals-I/O-moduler.
JGDR	Grindstyrkort
JINT	Huvudkort

JMU-xx	Minnesenheten som sitter på styrenheten (JCU)
JRIB	Adapterkort anslutet till styrkortet i styrenheten (JCU)
$MTTF_D$	Medeltid till farligt fel: (Totalt antal livsenheter)/(antalet farliga oupptäckta fel) under ett specifikt mätintervall och under givna förhållanden.
PFD	Sannolikhet för fel efter behov
PFHd	Sannolikhet för farliga fel per timme
PL	Prestandanivå: Motsvarar SIL, nivå a-e
PTC	Positiv temperaturkoefficient
RFI	Radiofrekvent störning
SFF	Säkerhetsfel, andel (%)
SIL	Säkerhetsintegritetsnivå
STO	Safe torque off (säkert vridmoment av)
TTL	Transistor-transistor-logik

Funktionsprincip och hårdvarubeskrivning

Vad kapitlet innehåller

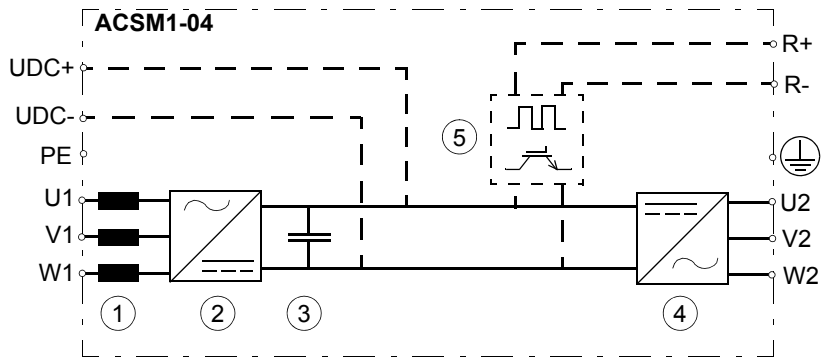
Detta kapitel ger en kortfattad beskrivning av frekvensomriktarmodulens funktionsprincip och uppbyggnad.

Produktöversikt

ACSM1-04 är en frekvensomriktarmodul för styrning av asynkronmotorer (standardinduktion, servo) och synkronmotorer (servo, högt moment).

ACSM1-04 finns i flera byggstorlekar, beroende på uteffekt. Alla byggstorlekar använder samma styrenhet (typ JCU). Den här handledningen avser endast ACSM1-04 i byggstorlek G1 och G2.

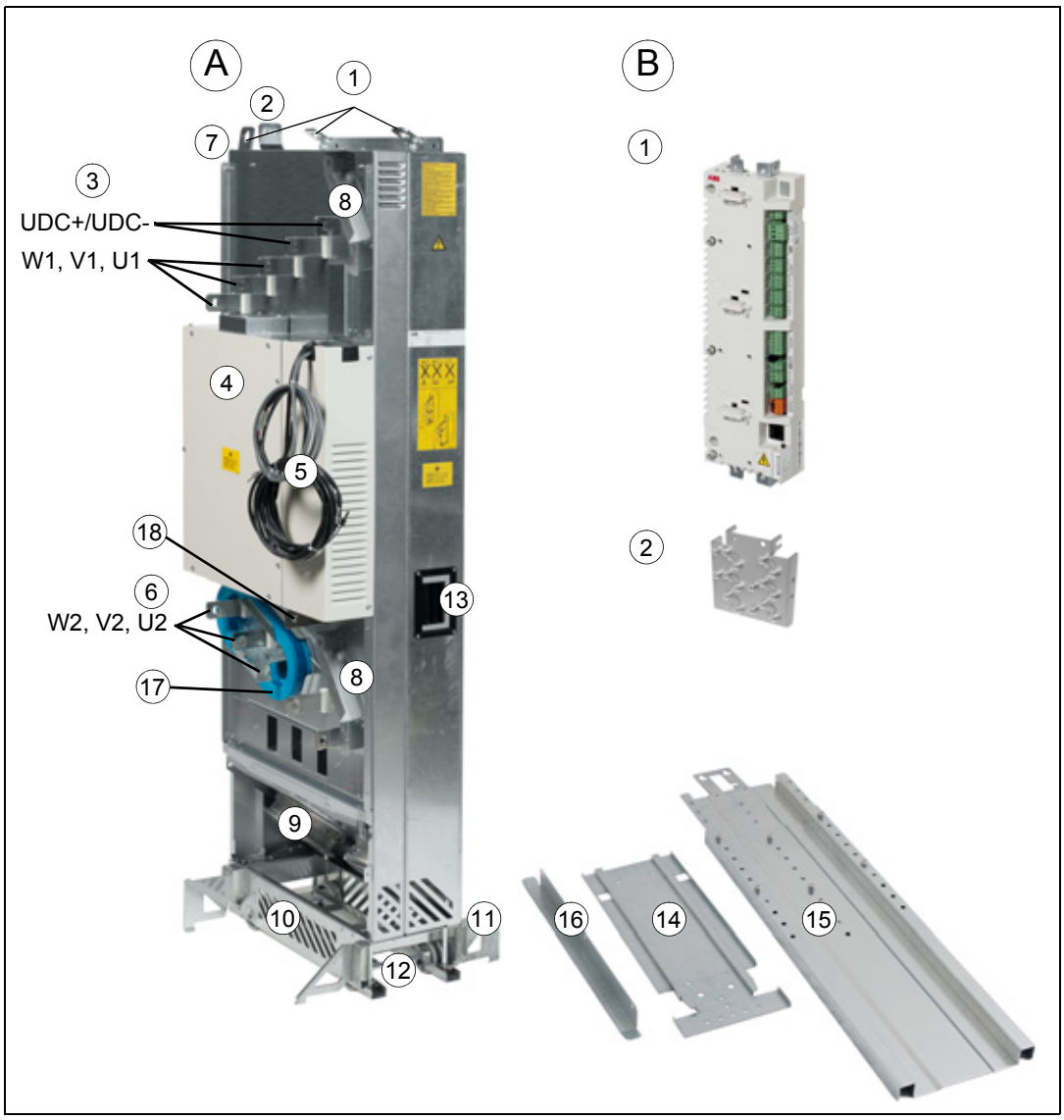
Huvudkretsschemat för frekvensomriktarmodulen visas nedan.



1	AC-reaktor
2	Likriktare. Omvandlar likström och likspänning till växelström och växelspänning.
3	Likströmsmellanled. DC-krets mellan likriktare och växelriktare
4	Växelriktare. Omvandlar likström och likspänning till växelström och växelspänning.
5	Bromschopper. Leder överskottsenergi från mellanledet till bromsmotståndet när så behövs. Choppern träder i funktion när DC-mellanledsspänningen överskrider en viss maxgräns. Spänningsökning orsakas typiskt av retardation (bromsning) av en motor med stort tröghetsmoment.

Layout

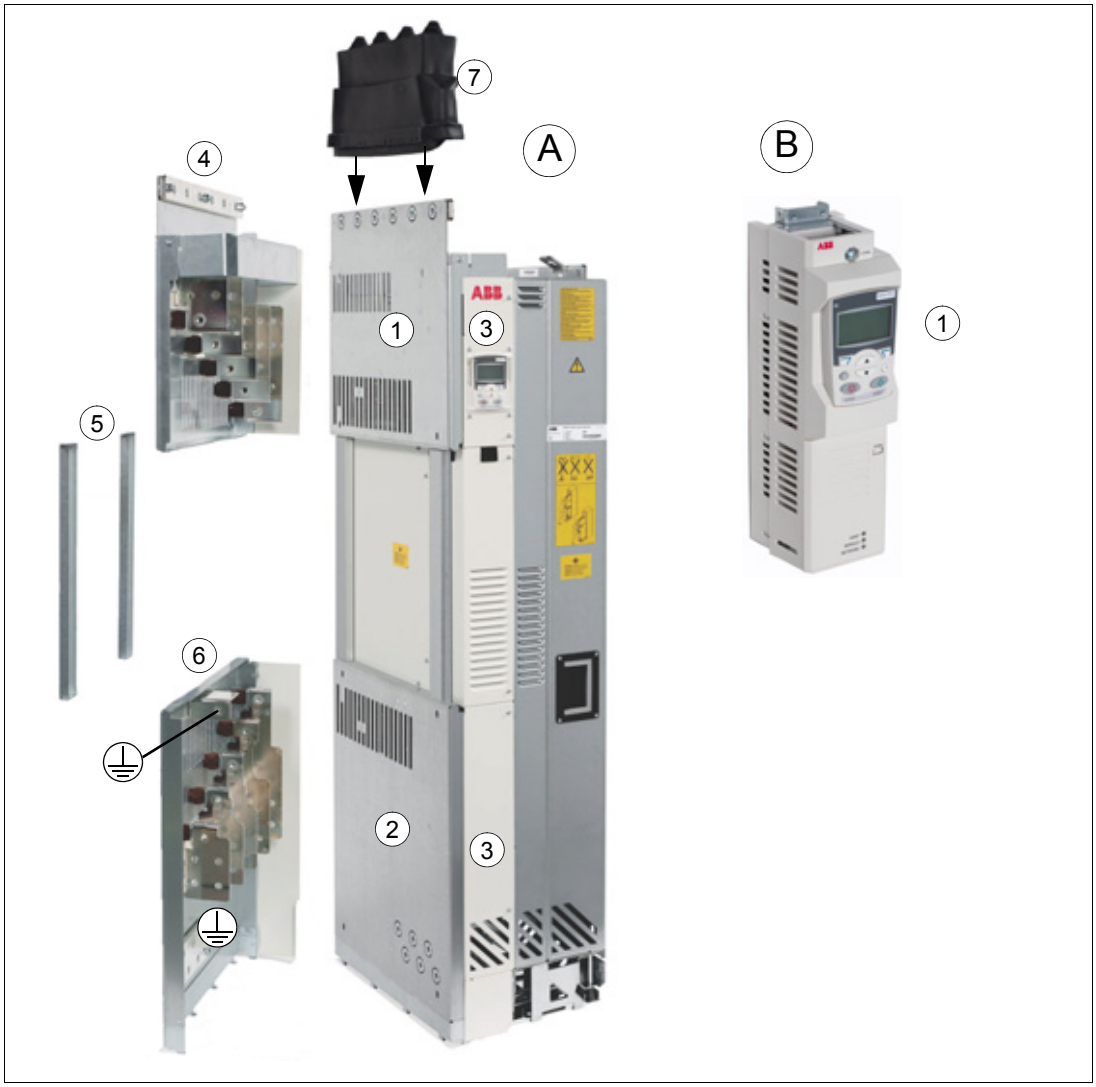
Komponenterna i standardenheten visas nedan.



Nr.	Beskrivning
A	**Omriktarmodul**
1	Lyftöglor
2	Fästvinkel
3	Samlingsskenor för anslutning av nätkabel och samlingsskenor UDC+ och UDC-
4	Kretskortfack
5	Matningskablar och fiberoptiska kablar som skall anslutas till den externa styrenheten
6	Samlingsskenor för anslutning av utgångskabel och samlingsskenor för anslutning av bromsmotstånd
7	Skyddsjordanslutning
8	Styrkabelkanal
9	Huvudkylfläktar
10	Piedestal

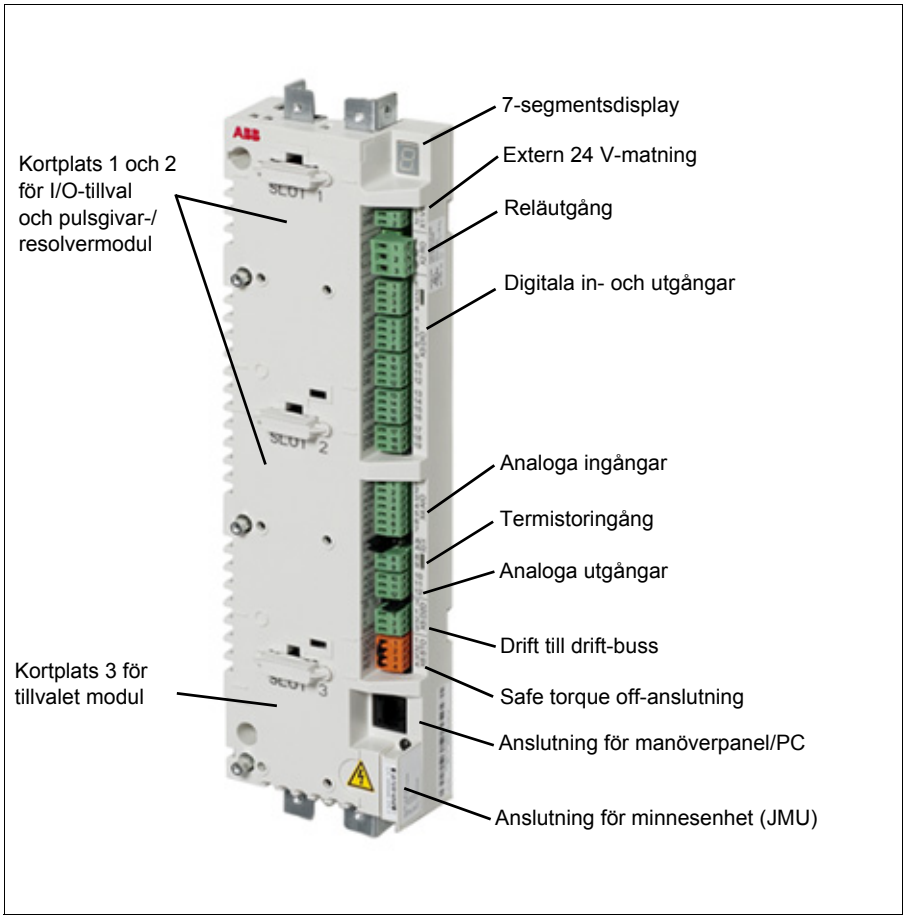
Nr.	Beskrivning
11	Infällbara stödben
12	Fästskruvar för sockel
13	Handtag för att dra ut frekvensomriktarmodulen ur skåpet
14	Piedestalstyrplatta
15	Teleskopisk ramp för inskjutning i och urtagning ur skåpet
16	Övre styrplatta
17	Common mode-filter (+E208)
18	Jordskena för utgångskabelpanelen (tillval) (+H381)
B	**Styrenhet (JCU)**
1	Styrenhet
2	Styrkabelöverfallsplåt

Frekvensomriktarmodulen och möjliga tillval visas nedan: styrenhet (+J400) och kabelpaneler (+H381).



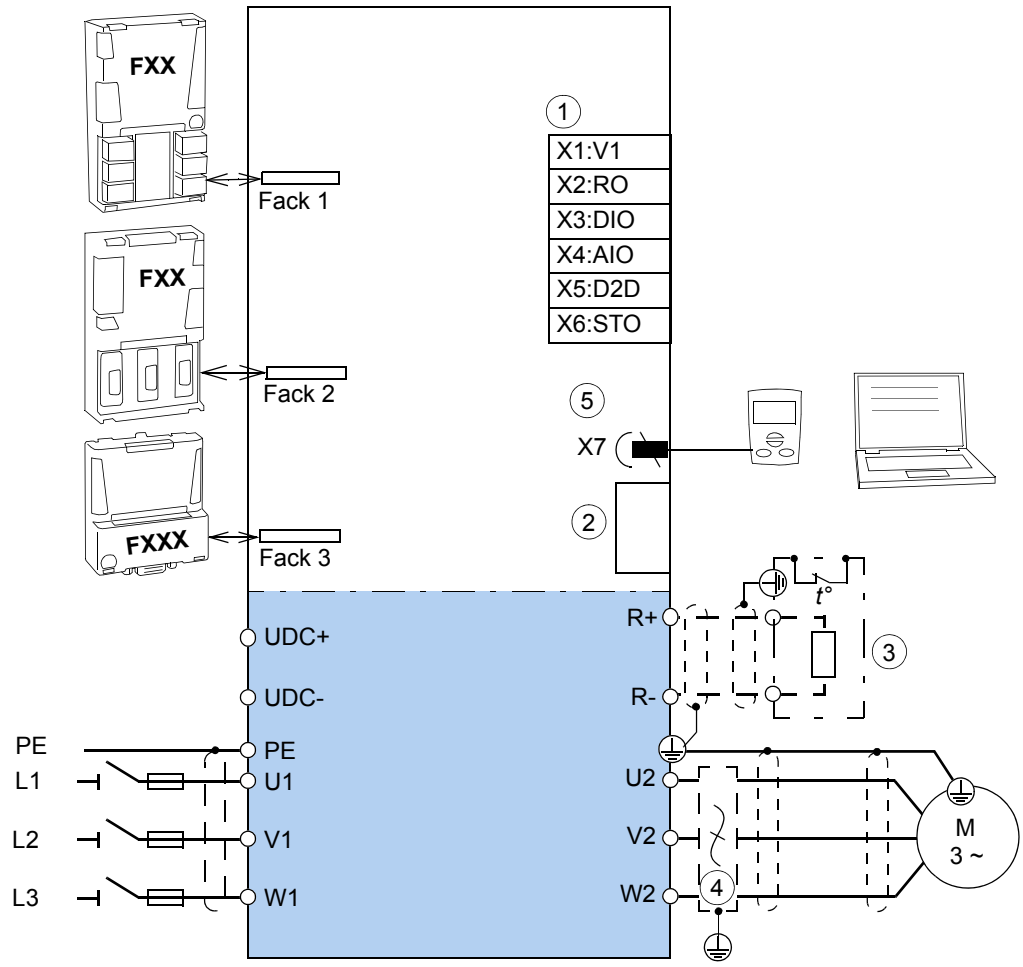
Nr.	Beskrivning
A	**Omriktarmodul**
1	Kabelpanel för inkommande kraftkabel (4) monterad på frekvensomriktarmodulen
2	Kabelpanel för utgående kraftkabel (6) monterad på frekvensomriktarmodulen
3	Med tillval +P905 placeras manöverpanelen i frekvensomriktarmodulen.
4	Kabelpanel för inkommande kraftkabel (+H381)
5	Sidoskenor (+H381)
6	Kabelpanel för utgående kraftkabel (+H381)
7	Gummikrage (+H381)
B	**Styrenhet**
	Styrenhet med manöverpanel (+J400)

Styrenhetens layout visas nedan (skydd för tillvalsplatser borttagna).



Kraftanslutningar och styrgränssnitt

Figuren visar frekvensomriktarmodulens kraftanslutningar och styrgränssnitt.

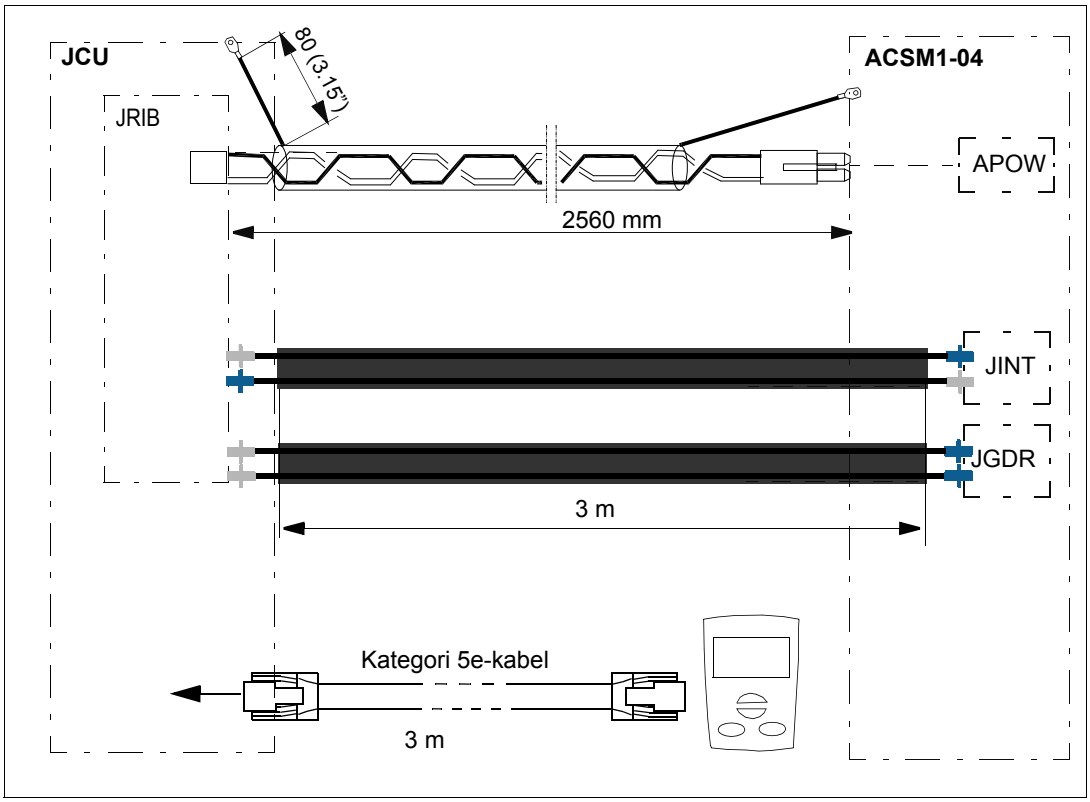


Tillvalsplats 1 och 2	I/O-moduler (FIO-01, FIO-11) och/eller pulsgivar- eller resolvergränssnittmoduler (FEN-01, FEN-11, FEN-21, FEN-31)
Fack 3	Fältbussmoduler (FCAN-01, FDNA-01, FENA-11, FECA-01, FSCA-01, FPBA-01)
X1:V1	Extern matning
X2:RO	*Reläutgång
X3:DIO	24 V DC-utgång, * digitala ingångar (6 pcs), * digitala ingångar/utgångar (2 st)
X4:AIO	* analoga ingångar (2 st), * analoga utgångar (2 st)
X5:D2D	Drift till drift-buss
X6:STO	Safe torque off
	* programmerbar

1. För information om standardanslutningar, se sid *101*. För specifikationer, se sid *128*.
2. Minnesenhet, se sid *122*.
3. Bromsmotstånd (tillval, se sid *147*)
4. d*U*/d*t*- eller sinusfilter (tillval)
5. PC-anslutning, se sid *105*.

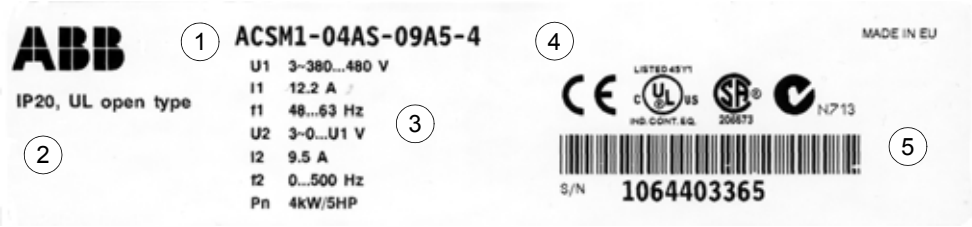
Anslutningskablar för extern styrenhet

Kablarna för anslutning av frekvensomriktarmodulen och manöverpanelen till styrenheten visas nedan. Se *Anslutning av styrenheten till frekvensomriktarmodulen* (sidan *95*) och *Anslutning av PC* (sidan *105*) för faktiska anslutningar.



Typbeteckningsetikett

På märkskylten finns IEC- och NEMA-beteckning, C-UL-, US och CSA-märkning samt typkod och serienummer, vilket gör det möjligt att identifiera varje enskild enhet. Typbeteckningsetiketten sitter på frontkåpan. Nedan visas ett exempel på en etikett.



Nr	Beskrivning
1	Typbeteckning, se *Typbeteckningsnyckel* på sidan *34*.
2	Byggstorlek
3	Märkdata
4	Gällande märkningar
5	Serienummer. Serienumrets första siffra identifierar fabriken. De tre följande siffrorna anger tillverkningsår och -vecka. Återstående siffror kompletterar serienumret, så att det inte kan förekomma två enheter med samma serienummer.

Typbeteckningsnyckel

Typkoden ger information om frekvensomriktarmodulens specifikation och konfiguration. De första siffrorna från vänster beskriver grundkonfigurationen. Därefter anges tillvalen, separerade av tecknet + (t.ex. +E208). Nedan beskrivs de viktigaste tillvalen. Alla tillval finns inte tillgängliga för alla typer. För ytterligare information, se *ACSM1 Ordering Information* som översänds på begäran.

Kod	Beskrivning
Grundkod, t.ex. ACSM1-04AS-390A-4	
Produktserie	
ACSM1	Produktserie ACSM1
Typ	
04xx	Luftkyld frekvensomriktarmodul. När inga tillval har valts: IP00 (UL-typ öppen), kabelingång uppifrån och kabelutgång underifrån (plintar på modulens sida), extern JCU-styrenhet, ingen manöverpanel, AC-reaktor, lackade kretskort, Safe torque off-funktion, sockelstyrplatta, ramp för urtagning och insättning, modulfästvinkel och -skruvar, Drive SP-programmering och flerspråkig *snabbguide för installation*. 04AS: Systemprogram för varvtals- och momentreglering 04AM: Motion control-program
Storlek	
xxxA	Se märkdatatabellerna, sidan *123*.
Spänningsområde	
4	380…500 V AC

Kod	Beskrivning
Tillvalskoder (pluskoder)	
Motståndsbromsning	
0D150	Ingen bromschopper och inga samlingsskenor för bromsmotståndsanslutning, och inga plintar R+ och R- i kabelpanelen (+H381) om panelen beställts
Filter	
E208	Common mode-filter. Inkluderar tre förlängningssamlingsskenor till frekvensomriktarmodulens utgångssamlingsskenor, vid enheter utan tillval +H381.
Kabelpaneler	
H381	Kraftkabelpaneler (plintar U1, V1, W1, U2, V2, W2)
Piedestal	
0H354	Ingen piedestal
Manöverpanel och styrenhet	
J400	Manöverpanel monterad på JCU-enheten. Inkluderar monteringsplattform för manöverpanel och intern kabel.
P905	JCU-enhet inuti kretskortsfacket på frekvensomriktarmodulen.
Fältbussmoduler	
K451	FDNA-01 DeviceNet ™-fältbussmodul
K454	FPBA-01 PROFIBUS-DP-fältbussmodul
K457	FCAN-01 CANopen-fältbussmodul
K458	FSCA01 Modbus-fältbussmodul
K466	FENA-11 Ethernet/IP™-, Modbus/TCP- och PROFINET IO-fältbussmodul
K469	FECA-01 EtherCAT®-fältbussmodul
I/O-utbyggnads- och återkopplingsmoduler	
L500	FIO-11 Analog I/O-utbyggnadsmodul
L501	FIO-01 Digital I/O-utbyggnadsmodul
L502	FEN-31 Inkrementell HTL-pulsgivarmodul
L516	FEN-21 Resolvermodul
L517	FEN-01 Inkrementell TTL-pulsgivarmodul
L518	FEN-11 Absolut TTL-pulsgivarmodul
Styrprogram	
Nxxxx	Motsvarande version av systemprogramvara
Garanti	
P904	Förlängd garanti

Planering av skåpinstallation

Vad kapitlet innehåller

Detta kapitel ger ledning för planering av skåp och installation av frekvensomriktarmodulen i ett användardefinierat skåp, så att modulfronten blir vänd mot skåpets dörr. Kapitlet ger exempel på skåplayout och anger krav på fritt utrymme kring modulen för kylning. Denna information är avgörande för säker och problemfri användning av frekvensomriktaren.

Obs! Installation måste alltid konstrueras och utföras i enlighet med lokala lagar och föreskrifter. ABB åtar sig inget som helst ansvar för installationer som inte uppfyller lokala lagar och/eller andra föreskrifter.

Grundläggande krav på skåpet

Använd ett skåp som:

- har en skåpram stark nog att bära de frekvensomriktarkomponenter, styrenheter och annan utrustning som installeras i det
- skyddar frekvensomriktarmodulen mot kontakt och uppfyller kraven på skydd mot damm och fukt
- har tillräckligt stora ventilationsöppningar för att kylluftflödet genom skåpet skall bli tillräckligt.

Planering av skåplayout

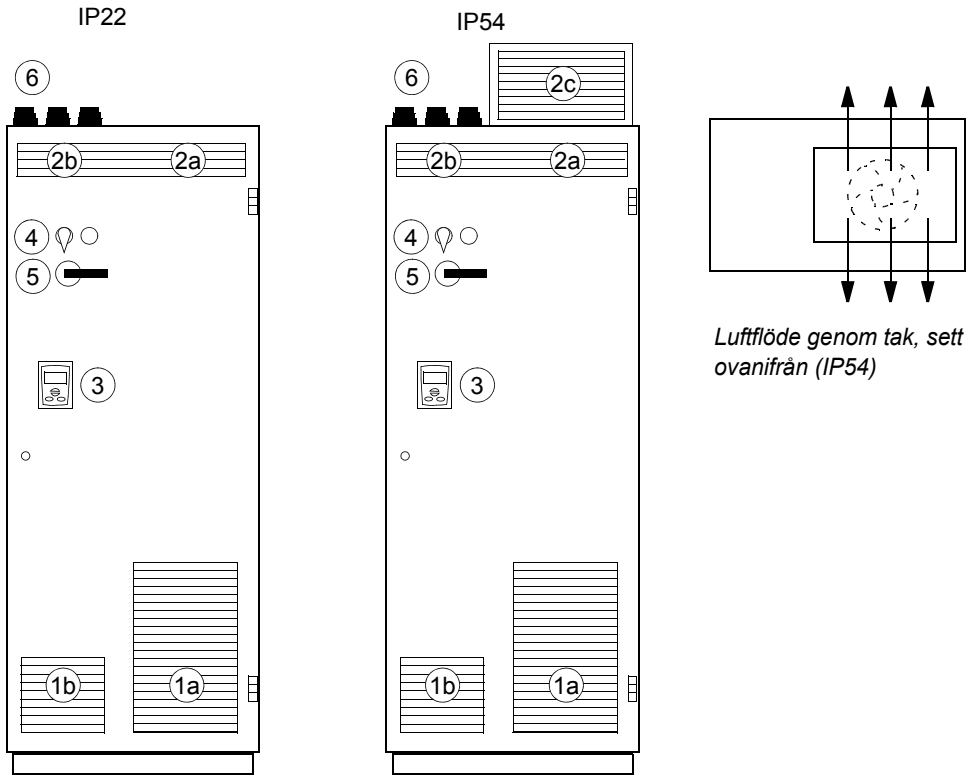
En luftig layout betyder enkel installation och enkelt underhåll. För tillräckligt kylluftflöde, obligatoriska mellanrum samt kablar och kabelstöd krävs mycket utrymme.

Placera styrkortet(-korten) på avstånd från:

- huvudkretskomponenter som kontaktor, omkopplare och kraftkablar.
- heta delar (kylfläns, luftutlopp från frekvensomriktarmodulen).

Layoutexempel, stängd dörr

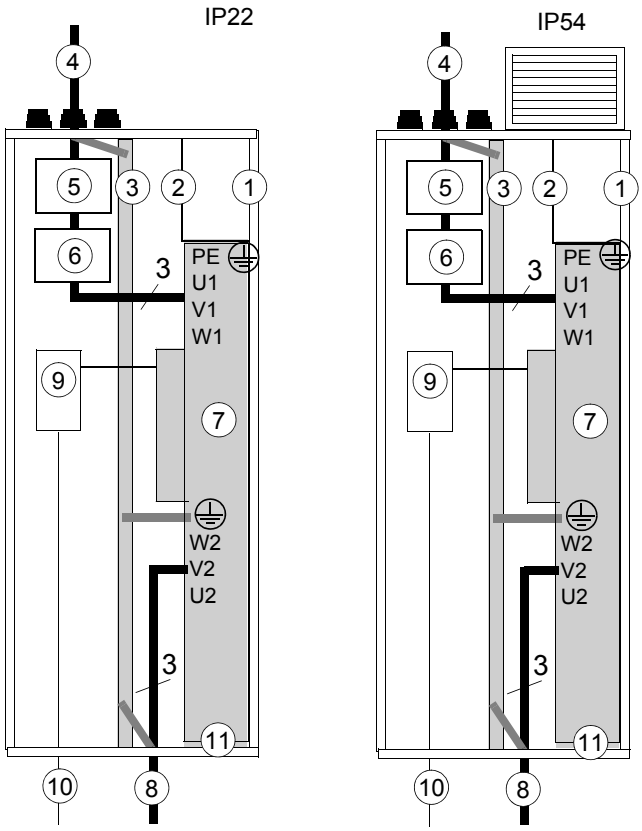
Layoutexempel för IP22- och IP54-skåp visas nedan (inkommande kablar ovanifrån, utgående kablar från skåpets nederdel).

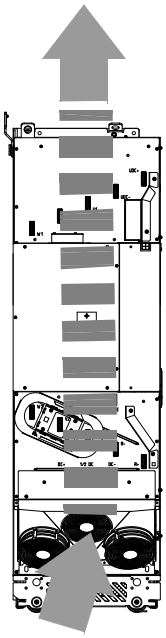


1a Luftinlopp till frekvensomriktarmodulen
1b Luftinlopp för annan utrustning
2a Luftutlopp från frekvensomriktarmodulen
2b Luftutlopp för annan utrustning
2c Luftutlopp från frekvensomriktarmodulen och annan utrustning, en extra utloppsfläkt
3 Manöverpanel (dörrmonteringssats, +J410). Manöverpanelen är ansluten till JCU-styrenheten inuti skåpet.
4 Omkopplare för kontaktorstyrning och nödstoppbrytare (ansluten till kontaktorstyrkretsen inuti skåpet)
5 Vred för lastbrytare
6 Gummikragar för att nå rätt kapslingsklass

Layoutexempel, öppen dörr

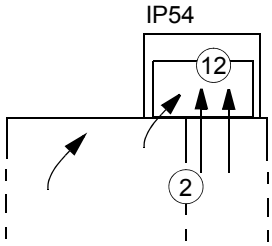
Layoutexempel för enheter i IP22- och IP54-skåp visas nedan. Tillvalet kabelpaneler (+H381) används inte.





Kylluftflöde genom frekvensomriktarmodulen (vy från sidan)

1 Stödjande struktur för skåp
2 Luftledplåtar separerar kalla och varma områden (läcksäkra genomföringar)
3 Skåpjordningskena (PE)
4 Inkommande matningskabel inklusive skyddsjordledare (PE) för frekvensomriktaren
5 Lastbrytare och säkringar
6 Kontaktor
7 Omriktarmodul
8 Motorkabel inklusive skyddsjordledare för frekvensomriktaren
9 JCU-styrenhet
10 Externa styrkablar
11 Jordskruvar
12 Fläkt



Luftflöde till tak

Not 1: Matningskabelskärmarna kan även jordas mot frekvensomriktarmodulens jordplintar.

Not 2: Se även avsnitt *Erforderligt fritt utrymme* på sidan *46*.

Jordning inuti skåpet

Arrangera jordningen av frekvensomriktarmodulen genom att låta fästpunktytorna förbli omålade (rent metallisk kontakt). Modulstativet jordas då mot skyddsjordskenan (PE) i skåpet via fästpunktytor, skruvar och skåpram. Alternativt, använd en separat jordledare mellan skyddsjordanslutningen på frekvensomriktarmodulen och skyddsjordskenan (PE) i skåpet.

Jorda även övriga komponenter i skåpet enligt principen ovan.

Val av samlingsskenematerial och förberedelse av kopplingar.

Vid användning av samlingsskenor, observera följande:

- Förtent koppar rekommenderas, men även aluminium kan användas.
- Oxidskikt måste avlägsnas från aluminiumskenskarvarna och en lämplig kontaktpasta appliceras.

Åtdragningsmoment

Tillämpa den följande åtdragningsmoment med 8.8-skruvar (med eller utan kontaktpasta) för att dra åt elektriska kontakter.

Skruvstorlek	**Moment**
M5	3,5 Nm
M6	9 Nm
M8	20 Nm
M10	40 Nm
M12	70 Nm
M16	180 Nm

Planering för fixering av skåp

Observera följande vid planering för fixering av skåp:

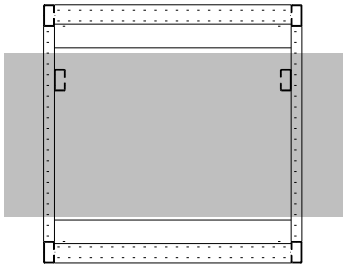
- Fixera skåpet mot golv från framsidan och mot golv eller vägg på baksidan.
- Fixera alltid frekvensomriktarmodulen i skåpet via dess fixeringspunkter. För detaljer, se modulens installationsinstruktioner.

VARNING! Fixera inte skåpet genom nitning eller elsvetsning. ABB åtar sig inget ansvar för skador orsakade av elsvetsning, eftersom svetskretsen kan skada elektroniska komponenter i skåpet.

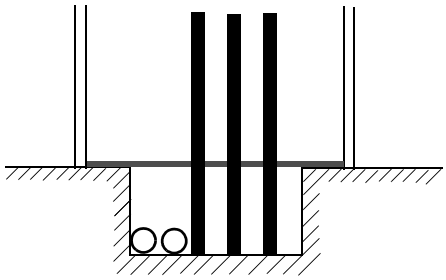
Planering av skåpplacering på en kabelkanal

Observera följande vid planering för placering av skåpet på en kabelkanal:

- Skåpets bärande struktur måste vara tillräckligt robust. Om inte hela skåpets bottenyta stöds av golvet kommer hela skåpets tyngd att vila på en mindre yta.
- Utrusta skåpet med en tät bottenplatta och tätade kabelgenomföringar för att garantera angiven kapslingsklass och för att förebygga kylluftflöde från kabelkanalen in i skåpet.



Den bärande strukturen på en kabelkanal



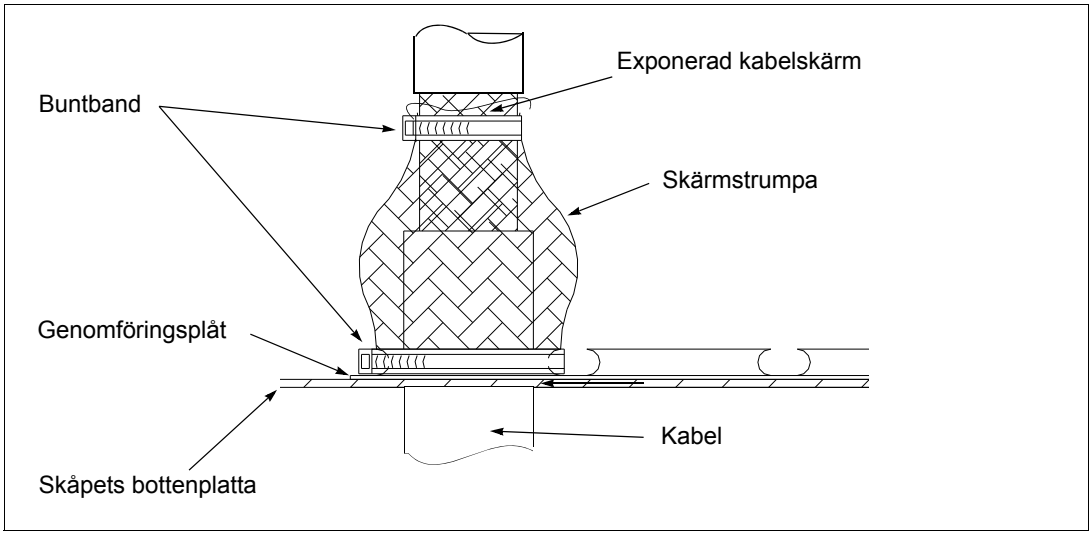
Skåpet sett från sidan, med bottenplatta

Planering av skåpets elektromagnetiska kompatibilitet (EMC)

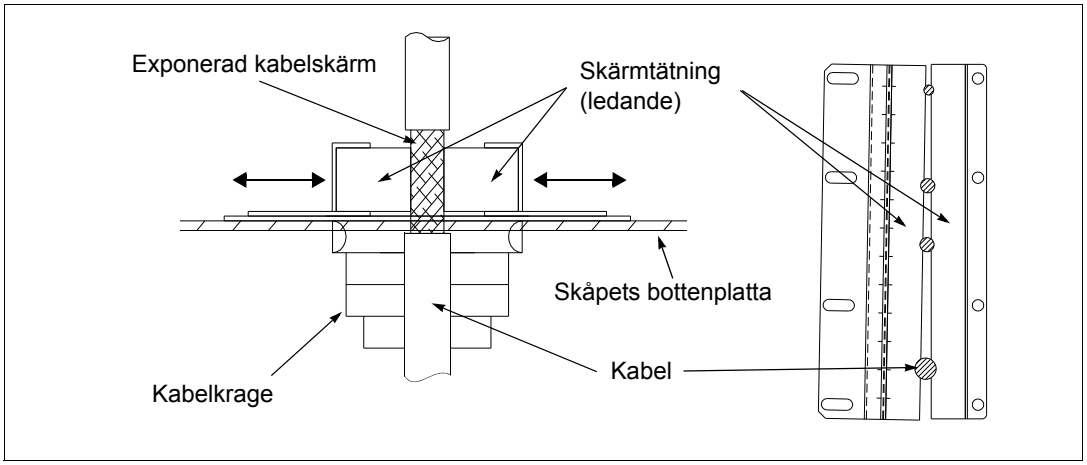
Observera följande vid planering av skåpets elektromagnetiska kompatibilitet:

- Allmänt gäller att ju färre och mindre hål det är i skåpet desto bättre dämpas störningar. Max rekommenderad diameter för ett hål i en galvaniskt ledande metallisk yta i skåpets yttre skal är 100 mm. Var särskilt uppmärksam på in- och utloppsgaller för kylluft.
- Bästa möjliga galvaniska kontakt mellan stålpaneler ges av svetsning, eftersom inga hål krävs. Om svetsning inte är möjlig, **bör fogarna mellan plåtarna lämnas omålade** och försedda med speciella ledande EMC-remsor för att åstadkomma tillräcklig galvanisk kontakt. Vanligtvis räcker det med flexibel silikonmassa, täckt med ett metallnät. Metallisk kontakt utan tryck mellan ytor är inte tillräcklig. I stället krävs en ledande tätning mellan ytorna. Maximalt tillåtet avstånd mellan fästskruvarna är 100 mm.
- Det måste finnas ett högfrekvensjordningssystem i skåpet som eliminerar potentialskillnader och högimpediva störande kretsar. Ett effektivt högfrekvensjordningssystem kan åstadkommas med korta flätade kopparband som ger låg induktans. Enpunkts högfrekvensjordning kan inte tillämpas på grund av de långa avstånden i skåpet.

- Tillämpa 360° runtomgående jordning av kabelskärmarna där kablarna kommer in i skåpet, för att förbättra EMC-egenskaperna.
- 360° runtomgående högfrekvensjordning av motorskärmarna vid deras genomföringar rekommenderas. Jordningen kan utföras med en flätad skärmstrumpa så som visas nedan.

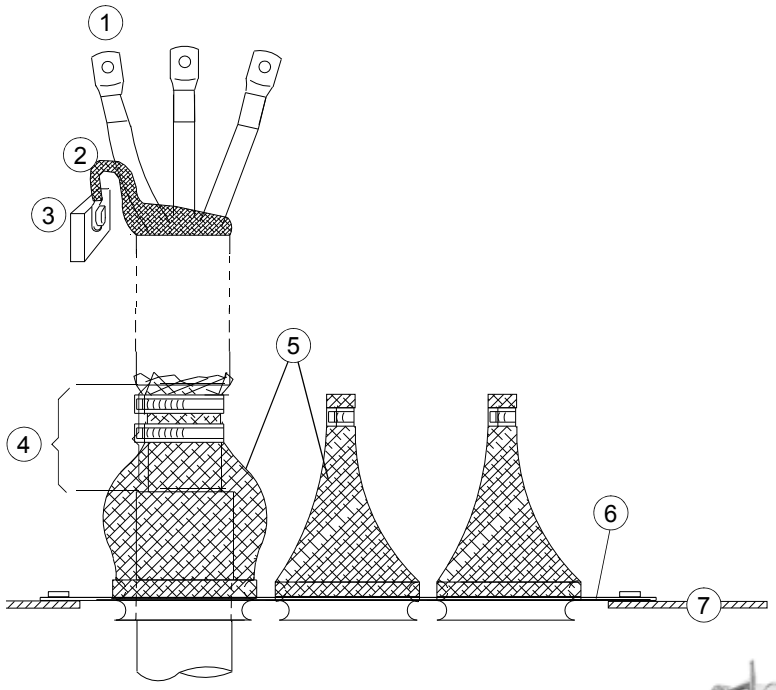


- 360° runtomgående högfrekvensjordning av styrkabelskärmarna vid deras genomföringar rekommenderas. Skärmarna kan jordas mellan ledande skärmtätningar som pressas mot kabelskärmarna från båda riktningarna:

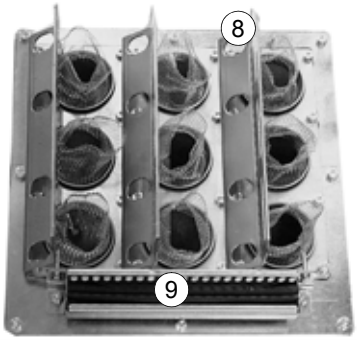


Planering av skärmjordning vid skåpets kabelgenomföringar

Tillämpa principen som visas nedan för planering av skärmjordning vid skåpets kabelgenomföringar.



1 Till kraftkabelplintar
2 Kabelskärm
3 Skyddsjordanslutning i skåp, kabelpanel eller frekvensomriktarmodul
4 Skalad del av kabel
5 EMC-genomföring
6 Genomföringsplåt
7 Bottenplåt
8 Dragavlastning
9 Ledande tätningar för styrkablar



Exempel på kabelgenomföring

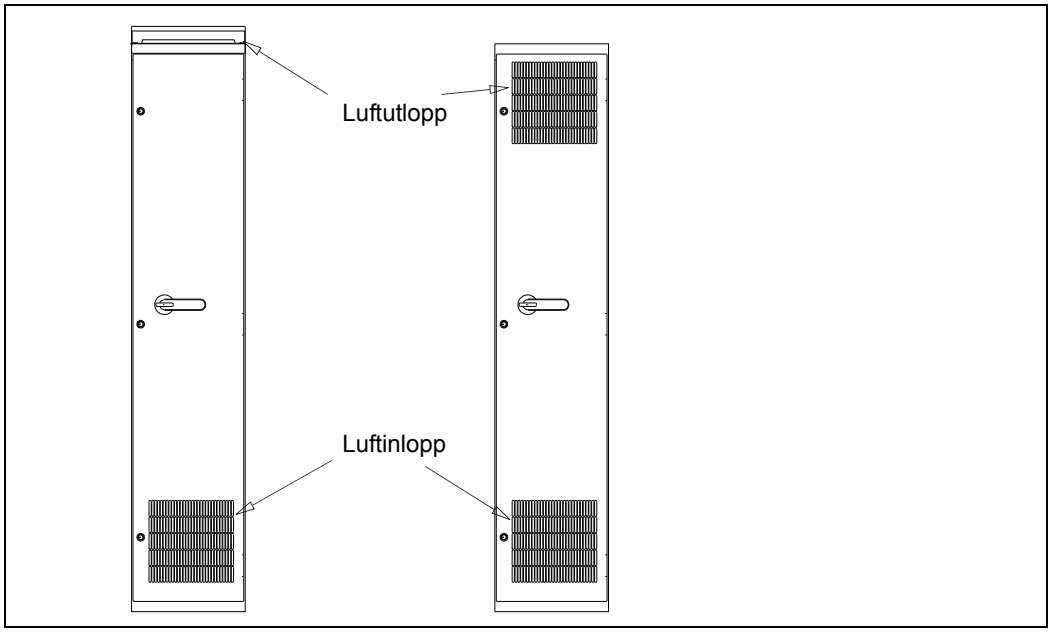
Planering av kylning

Observera följande riktlinjer vid planering av skåpkylning:

- Installationsplatsen måste vara tillräckligt ventilerad så att kraven på kylluftflöde och omgivningstemperatur för frekvensomriktarmodulen uppfylls. Se sidorna *126* och *130*. Den interna kylfläkten för frekvensomriktarmodulen roterar med konstant varvtal och driver därmed ett konstant luftflöde genom modulen. Om motsvarande luftväxling krävs i lokalen beror på hur mycket värme som behöver kylas bort.
- Lämna tillräckligt med fritt utrymme kring komponenterna för att garantera tillräcklig kylning. Observera de minimikrav på fritt utrymme som gäller för varje

komponent. För erforderligt fritt utrymme kring frekvensomriktarmodulen, se sid. *46*.

- Se till att även värme från kablar och övrig tillvalsutrustning kan ventileras bort.
- Förse luftinlopp och -utlopp med galler som:
  - styr luftflödet
  - skyddar mot kontakt
  - hindrar vatten att tränga in i skåpet.
- Ritningen nedan visar två typiska lösningar för skåpkylning. Luftinloppet är längst ner på skåpet, medan utloppet är i överdelen, antingen i dörrens överkant eller på taket.



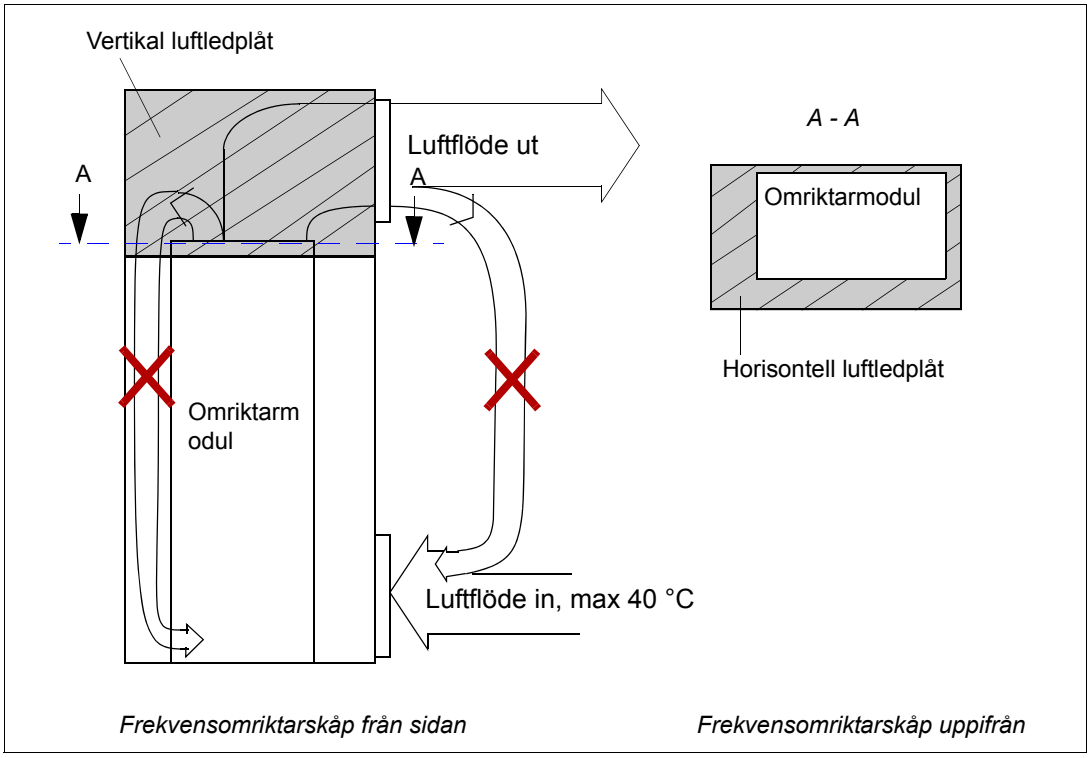
- De inbyggda kylfläktarna i modulerna räcker vanligen för att hålla komponenternas temperatur tillräckligt låg i IP22-skåp.
- I IP54-skåp används tjocka filtermattor för att förebygga att vatten stänker in i skåpet. Detta förhållande kräver extra kylutrustning, t.ex. en frånluftsfläkt.

Förebygg återcirkulation av varm luft

Hindra återcirkulation av varm luft genom att leda bort den varma luften från det område där kylluft sugs in. Möjliga lösningar listas nedan:

- galler som leder luftflödet vid in- och utlopp
- luftinlopp och luftutlopp på olika sidor av skåpet
- kylluftinlopp i nederkanten av dörren och en extra frånluftsfläkt på skåpets tak.

Förebygg återcirkulation av luft inuti skåpet med t.ex. läckagesäkra luftledplåtar vid positionerna som visas nedan. Vanligtvis krävs inga tätningar. Vanligen behövs inga tätningar

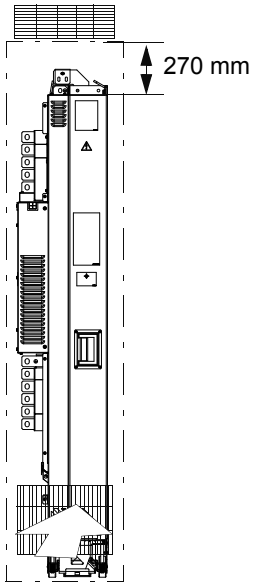


Erforderligt fritt utrymme

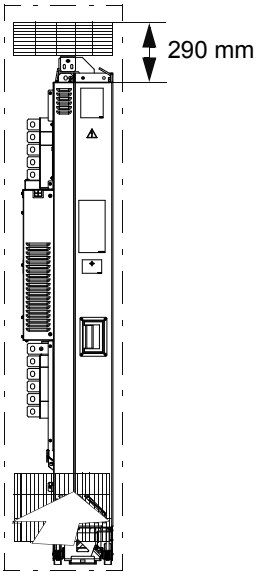
Fritt utrymme kring omriktarmodulen behövs för att säkerställa tillräckligt kylluftflöde genom modulen och att modulen kyls korrekt.

Fritt utrymme i överkant med luftinloppsgaller i skåpdörren

Erforderligt fritt utrymme vid överkant av modulen visas nedan när luftinloppsgallren i skåpdörren bara sitter på låg nivå.



Luftutlopp på skåptak



Luftutlopp i skåpdörr

Erforderligt fritt utrymme kring omriktarmodulen

20 mm fritt utrymme kring omriktarmodulen krävs från skåpets högra sida, bakre panel och framdörr. Inget fritt utrymme för kylning krävs på vänster och höger sida av modulen.

Modulen är konstruerad för att installeras i ett skåp med följande mått: bredd 400 mm, djup 600 mm och höjd 2 000 mm

Övriga monteringslägen

Kontakta ABB.

Planering för placering av manöverpanel

Observera följande vid planering för placering av manöverpanel:

- Manöverpanelen kan snäppas fast på frekvensomriktarens styrenhet. Se sidan *30*.
- Manöverpanelen kan monteras på skåpets dörr med hjälp av manöverpanelmonteringssatsen. För installationsinstruktioner, se *ACS-CP-U Control Panel IP54 Mounting Platform Kit (+J410) Installation Guide* (3AUA0000049072 [engelska]).

Planering för användning av skåpvärmare

Använd värmeelement i skåpet om det finns risk för kondensbildning. Värmeelementets primära uppgift är att hålla luften torr, men det kan även behövas för drift vid låga temperaturer.

Planering av elektrisk installation

Vad kapitlet innehåller

Detta kapitel innehåller instruktioner som måste följas vid val av motor, kablar, skydd, kabelförläggning och driftsätt för drivsystemet.

Obs! Installation måste alltid konstrueras och utföras i enlighet med lokala lagar och föreskrifter. ABB åtar sig inget som helst ansvar för installationer som inte uppfyller lokala lagar och/eller andra föreskrifter. Om de rekommendationer som ges av ABB inte följs kan frekvensomriktaren drabbas av problem som inte täcks av garantin.

Val av frånskiljare för nätspänning

Installera en handmanövrerad frånskiljare mellan växelspänningskällan och frekvensomriktaren. Frånskiljaren måste vara av en typ som kan låsas i öppet läge för installations- och underhållsarbete. Frånskiljaren måste sitta i samma skåp som frekvensomriktarmodulen.

EU

För att uppfylla gällande EU-krav som anges i EN 60204-1, *Maskinsäkerhet* , skall frånskiljaren vara av en av följande typer:

- lastfrånskiljare av klass AC-23B (EN 60947-3)
- frånskiljare av typ med en hjälpkontakt som vid varje brytmanöver tvingar brytaren att bryta huvudkretsen innan frånskiljarens huvudkontakter öppnas (EN 60947-3)
- brytare som lämpar sig för frånskiljning i enlighet med EN 60947-2.

Övriga regioner

Frånskiljningslösningen måste uppfylla gällande säkerhetsföreskrifter.

Val och dimensionering av huvudkontaktorn

Om en huvudkontaktor används måste den vara av klass (antal operationer under belastning) AC-1 enligt IEC 60947-4, *Low-voltage switchgear and controlgear*. Dimensionera kontaktorn utgående från frekvensomriktarens märkspänning och -ström.

Skydd av motorisolation och lager

Frekvensomriktaren arbetar med modern IGBT-växelriktarteknik. Utspänningen från frekvensomriktaren består – oberoende av utfrekvens – av pulser vars spänning är ungefär lika med mellanledsspänningen och vars stigtid är mycket kort. Pulsernas spänning kan nästan fördubblas vid motoranslutningarna, beroende på dämpnings- och reflektionsegenskaperna hos motorkabel och anslutningar. Detta kan orsaka ökad påkänning på motorns och motorkabelns isolation.

Moderna frekvensomriktare för varvtalsreglerade drivsystem, med branta spänningspulsflanker och höga modulationsfrekvenser, kan ge upphov till strömmar genom motorns rullningslager som med tiden orsakar erosionsskador på lagrens löpbanor och rullkroppar.

Tillvalet d*U*/d*t*-filter skyddar motorisolationen och minskar lagerströmmarna. Common mode-filtrering reducerar i första hand lagerströmmar. Isolerande lager vid N-änden (icke-drivänden) förebygger lagerströmmar. Se *Kontroll av kompatibilitet mellan motorn och frekvensomriktaren* nedan för information om filter och N-ändeslager som bör användas med frekvensomriktaren. Välj och installera kablarna i enlighet med instruktionerna i *hårdvaruhandledningen*.

Kontroll av kompatibilitet mellan motorn och frekvensomriktaren

Använd en asynkronmotor eller en permanentmagnetiserad synkronmotor med frekvensomriktaren. Flera asynkronmotorer kan vara anslutna samtidigt, men endast en permanentmagnetiserad synkronmotor.

Välj motorn och frekvensomriktaren enligt märkdatatabellerna i *Tekniska data*. Använd programmet DriveSize om de fördefinierade belastningscyklerna inte beskriver den faktiska situationen.

1. Kontrollera att motordata ligger inom tillåtet område för styrprogrammet:
   - motorns märkspänning inom området 1/2..2 · U_N
   - motorns märkström är 1/6 ... 2 · I_{Hd} för frekvensomriktaren vid DTC-reglering och 0 ... 2 · I_{Hd} vid skalär styrning. Styrsättet väljs via en styrprogram-parameter.
2. Kontrollera att motorspänningsdata uppfyller tillämpningens krav:

När	**… skall motorns märkspänning vara …**
Ingen motståndsbromsning används	U_N
Frekventa eller långvariga bromscykler förekommer	1.21 · U_N

U_N ≙ Inspänning för frekvensomriktaren

   Se *Motståndsbromsning av drivsystemet* på sidan *54.*
3. Konsultera motortillverkaren innan du i ett drivsystem använder en motor vars märkspänning skiljer sig från AC-matningsspänningen.
4. Kontrollera att motorisolationssystemet klarar av maximala spänningstoppar vid motoranslutningarna. Se *Kravtabell* nedan för information om krav på motorisolationssystem och frekvensomriktarfilter.

Exempel 1:När matningspänningen är 440 V och frekvensomriktaren uteslutande arbetar i motorisk drift kan de maximala spänningstopparna vid motoranslutningarna uppskattas enligt följande: 440 V · 1,35 · 2 = 1190 V. Kontrollera att motorisolationssystemet klarar av denna spänning.

Kravtabell

Följande tabell visar hur man väljer motorisolationssystem och när tillvalet ABB d*U*/d*t*-filter, isolerade lager i N-ände (icke-drivände) och ABB:s common mode-filter behövs. Om motorn inte uppfyller nedan angivna krav eller om den installeras felaktigt kan dess livslängd förkortas eller motorlagren skadas. Detta innebär även att garantin upphör att gälla.

Tillverkare	Motortyp	Nominell matningsspänning	Krav på		
			Motor-isolations-system	ABB d*u*/d*t* common mode-filter och isolerande lager i N-änden	
				100 kW ≤ P_N < 350 kW eller IEC 315 ≤ byggstorlek < IEC 400	P_N ≥ 350 kW eller byggstorlek ≥ IEC 400
				134 hk ≤ P_N < 469 hk eller NEMA 500 ≤ byggstorlek ≤ NEMA 580	P_N ≥ 469 hk eller byggstorlek > NEMA 580
A B B	Plocklindade M2_, M3_ och M4_	U_N ≤ 500 V	Standard	+ N	+ N + CMF
		500 V < U_N ≤ 600 V	Standard	+ d*U*/d*t* + N	+ d*U*/d*t* + N + CMF
			eller		
			Förstärkt	+ N	+ N + CMF
		600 V < U_N ≤ 690 V (kabellängd ≤ 150 m)	Förstärkt	+ d*U*/d*t* + N	+ d*U*/d*t* + N + CMF
		600 V < U_N ≤ 690 V (kabellängd > 150 m)	Förstärkt	+ N	+ N + CMF
	Formlindade HX_ och AM_	380 V < U_N ≤ 690 V	Standard	+ N + CMF	P_N < 500 kW: + N + CMF
					P_N ≥ 500 kW: + N + CMF + d*U*/d*t*
	Gamla* formlindade HX_ och modulär	380 V < U_N ≤ 690 V	Kontrollera med motortillverkaren.	+ dU/dt-begränsning med spänningar över 500 V + N + CMF	
	Plocklindade HX_ och AM_ **	0 V < U_N ≤ 500 V	Emaljerad tråd, glasfibertejp	+ N + CMF	
		500 V < U_N ≤ 690 V		+ dU/dt + N + CMF	

Tillverkare	Motortyp	Nominell matningsspänning	Krav på		
			Motor-isolations-system	ABB d*u*/d*t* common mode-filter och isolerande lager i N-änden	
				100 kW ≤ P_N < 350 kW eller IEC 315 ≤ byggstorlek < IEC 400	**P_N ≥ 350 kW eller byggstorlek ≥ IEC 400**
				134 hk ≤ P_N < 469 hk eller NEMA 500 ≤ byggstorlek ≤ NEMA 580	**P_N ≥ 469 hk eller byggstorlek > NEMA 580**
NON-ABB	Plocklindade och formlindade	U_N ≤ 420 V	Standard $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N eller CMF	+ N + CMF
		420 V < U_N ≤ 500 V	Standard $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*U*/d*t* + N	+ d*U*/d*t* + N + CMF
				eller	
				+ d*U*/d*t* + CMF	
			eller		
			Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, 0,2 ms stigtid	+ N eller CMF	+ N + CMF
		500 V < U_N ≤ 600 V	Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*U*/d*t* + N	+ d*U*/d*t* + N + CMF
				eller	
				+ d*U*/d*t* + CMF	
			eller		
			Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N eller CMF	+ N + CMF
		600 V < U_N ≤ 690 V	Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*U*/d*t* + N	+ d*U*/d*t* + N + CMF
			Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, 0,3 ms stigtid ***	N + CMF	N + CMF

* tillverkad före 1998-01-01

** För motorer tillverkade före 1998-01-01, kontrollera om motortillverkaren har ytterligare instruktioner.

*** Om spänningen i frekvensomriktarens DC-mellanled ökas från märknivå genom motståndsbromsning, kontrollera med motortillverkaren om det krävs ytterligare utgångsfilter i det aktuella frekvensomriktardriftområdet.

Nedan förklaras de förkortningar som används i tabellen.

Förkortning	Definition
U_N	Märkspänning hos matningsnät
$\hat{U}_{LL}$	Toppspänning fas-fas vid motoranslutningarna, som motorisolationen måste stå emot
P_N	Motorns märkeffekt
d*U*/d*t*	d*U*/d*t*-filter på utgången från frekvensomriktaren
CMF	Common mode-filter +E208
N	Lager i N-änden: isolerande lager i motorns icke-drivände.
ej tillg.	Motorer inom detta effektområde finns inte som standardprodukter. Konsultera motortillverkaren.

Explosionssäkra motorer (EX)

Konsultera motortillverkaren för närmare information om motorns isolation, och om eventuella tillkommande krav för explosionssäkra motorer (EX).

Extra krav för högeffektmotorer och IP23-motorer

Om det är aktuellt att använda en motor med högre märkuteffekt än vad som anges för den aktuella motorstorleken i EN 50347 (2001), eller om kapslingsklassen är IP23, följ dessa riktlinjer vid konstruktion av motorns skydd.

- Tabellen nedan visar kraven för ABB:s plocklindade motorer (till exempel, M3AA, M3AP och M3BP).

Nominell matnings-spänning	**Krav på**		
	Motor-isolations-system	**ABB:s dU/dt- och common mode-filter, isolerande lager i motorns N-ände**	
		100 kW ≤ P_N < 200 kW	**P_N ≥ 200 kW**
		140 hk ≤ P_N < 268 hk	**P_N ≥ 268 hk**
U_N ≤ 500 V	Standard	+ N	+ N + CMF
500 V < U_N ≤ 600 V	Standard	+ dU/dt + N	+ dU/dt + N + CMF
	eller		
	Förstärkt	+ N	+ N + CMF
600 V < U_N ≤ 690 V	Förstärkt	+ dU/dt + N	+ dU/dt + N + CMF

- I tabellen nedan visas kraven för plocklindade och formlindade icke-ABB-motorer med P_N < 350 kW. För motorer med P_N ≥ 350 kW, konsultera motortillverkaren.

Nominell matningsspänning	**Krav på**	
	Motorisolationssystem	**ABB:s dU/dt- och common mode-filter, isolerande lager i motorns N-ände**
		100 kW ≤ P_N < 350 kW eller IEC 315 ≤ byggstorlek < IEC 400
		134 hk ≤ P_N < 469 hk eller NEMA 500 ≤ byggstorlek < NEMA 580
U_N ≤ 420 V	Standard $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N + CMF
420 V < U_N ≤ 500 V	Standard $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*U*/d*t* + N + CMF
	eller	
	Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, 0,2 ms stigtid	+ N + CMF
500 V < U_N ≤ 600 V	Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*U*/d*t* + N + CMF
	eller	
	Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N + CMF
600 V < U_N ≤ 690 V	Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*U*/d*t* + N + CMF
	Förstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, 0,3 ms stigtid ***	N + CMF

För *, ** och ***, se sid *52*.

HXR- och AMA-motorer

Alla AMA-maskiner (tillverkade i Helsingfors) för drivsystem har formlindade lindningar.
Alla HXR-maskiner tillverkade i Helsingfors sedan 1998-01-01 har formlindade lindningar.

*ABB-motorer av andra typer än M2_, M3_, M4_, HX_ och AM_*

Tillämpa urvalskriterierna för icke-ABB-motorer.

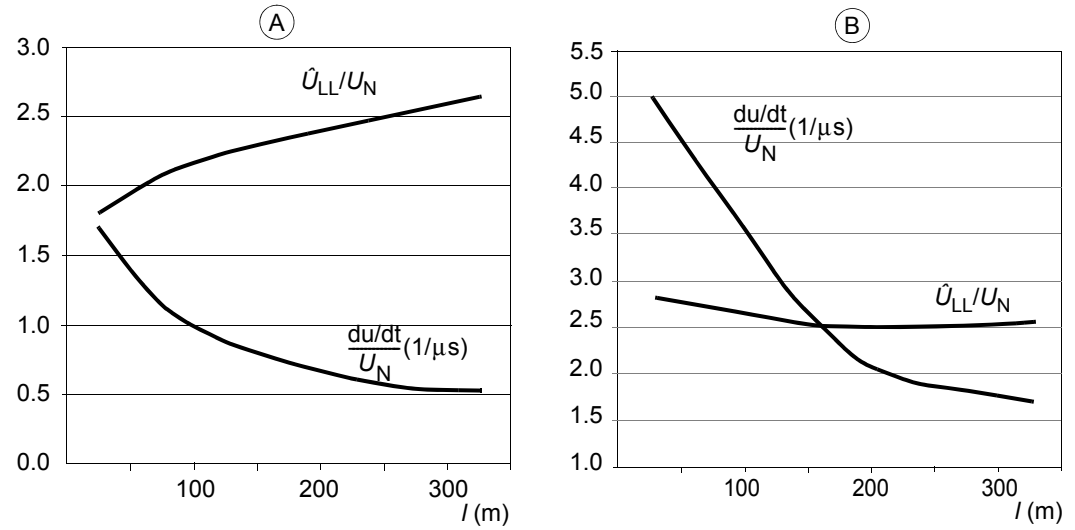
Motståndsbromsning av drivsystemet

I fall då frekvensomriktaren arbetar i generatorisk drift under en stor del av tiden ökar spänningen i DC-mellanledet, motsvarande en ökning av matningsspänningen med upp till 20 procent. Denna spänningsökning måste beaktas då kraven på motorisolation fastställs.

Exempel: Kraven på motorisolation för en 400 V-installation måste väljas som om drivsystemet matades med 480 V.

Beräkning av stigtid och toppspänning fas-fas.

Toppspänningen fas-fas vid motoranslutningarna, som genereras av frekvensomriktaren, liksom spänningens stigtid, beror på kabellängden. Kraven på motorisolationssystemet enligt tabellen är "värsta fallet"-krav som täcker installationer med kablar på 30 m och längre. Stigtiden kan beräknas på följande sätt: $\triangle t = 0.8 \cdot \hat{U}_{LL}/(dU/dt)$. Avläs $\hat{U}_{LL}$ och dU/dt i diagrammen som följer. Multiplicera värdena från diagrammet med matningspänningen (U_N). I frekvensomriktare med motståndsbromsning ligger $\hat{U}_{LL}$- och dU/dt-värdena cirka 20 % högre.



l	Motorkabellängd
A	Diagram för beräkning av stigtid i enheter med dU/dt-filter
B	Diagram för beräkning av stigtid i enheter utan dU/dt-filter

Sinusfilter

Sinusfilter skyddar motorns isolationssystem. Därför kan dU/dt-filter ersättas med sinusfilter. Toppspänningen fas-fas med sinusfilter är cirka 1,5 × U_N.

Common mode-filter

Common mode-filter finns tillgängligt som tillval med pluskod (+E208).

Val av kraftkablar

Generella regler

Dimensionera matnings- och motorkablar **enligt lokalt gällande föreskrifter**:

- Dimensionera kabeln för frekvensomriktarens lastström. Se kapitlet *Tekniska data* för att få information om märkström.
- Välj en kabel dimensionerad för en maximal ledartemperatur på minst 70 °C under kontinuerlig drift. För USA, se *Ytterligare krav för USA* på sid *58*.
- Skyddsjordledarens/-kabelns induktans- och impedansvärden måste vara avstämda till den maximalt tillåtna beröringsspänningen vid felförhållanden (så att spänningen vid felpunkten inte blir otillåtet hög i händelse av jordfel).
- 600 V AC-kabel är acceptabel för upp till 500 V AC.

Använd symmetriskt skärmad motorkabel, se sid *57*.

Obs! Om en kontinuerlig kabelkanal används behövs ingen skärmad kabel. Kabelkanalerna måste vara jordade i båda ändarna, motsvarande kabelskärm.

Fyrledarsystem är tillåtet för matning, men skärmad symmetrisk kabel rekommenderas. Om skärmen skall användas som skyddsjordledare måste dess konduktivitet vara enligt IEC 60439-1 som anges nedan om skyddsjordledaren är tillverkad av samma metall som fasledarna:

Fasledarnas tvärsnittsarea S (mm^2)	**Minsta tillåtna tvärsnittsarea för motsvarande skyddsjordledare S_p (mm^2)**
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

Användning av symmetrisk skärmad kabel i stället för fyrledarsystem innebär att den elektromagnetiska strålningen från hela drivsystemet minskar, att belastningen på motorisolationen minskar och att det blir lägre motorlagerströmmar med därav följande mindre lagerförslitning.

Håll motorkabeln och dess sammantvinnade skärmstump så korta som möjligt för att minska högfrekvent elektromagnetisk emission.

Typiska kraftkabeldimensioner

Tabellen nedan listar koppar- och aluminiumkabeltyper med koncentrisk kopparskärm för frekvensomriktare med märkström. Se även *Plint- och genomföringsdata för kraftkablar* på sidan *126.*.

ACSM1-04Ax…	IEC [1]		US [2]	
	Cu-kabeltyp	Al-kabeltyp	Cu-kabeltyp	Al-kabeltyp
	mm^2	mm^2	AWG/kcmil	AWG/kcmil
-390A-4	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2 × 250 MCM	2 × 350 MCM
-500A-4	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 500 MCM eller 3 × 250 MCM	2 × 600 MCM eller 3 × 300 MCM
-580A-4	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 500 MCM eller 3 × 250 MCM	2 × 700 MCM eller 3 × 350 MCM
-635A-4	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 600 MCM eller 3 × 300 MCM	3 × 400 MCM eller 4 × 250 MCM

3BFA 01051905 D

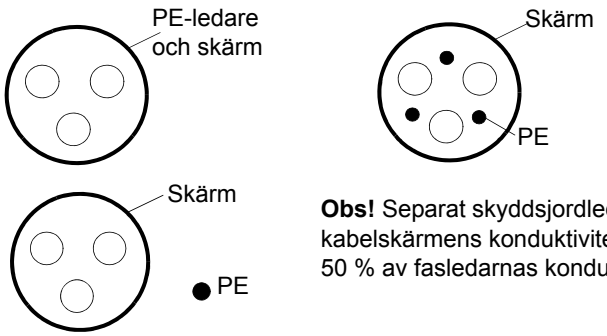
1) Kabeldimensioneringen bygger på max. 9 kablar sida vid sida på tre kabelstegar över varandra, omgivningstemperatur 30 °C, PVC-isolering, yttemperatur 70 °C (EN 60204-1 och IEC 60364-5-52). Vid förhållanden som skiljer sig från de ovannämnda, dimensionera kablarna i enlighet med lokala säkerhetsföreskrifter, aktuell matningsspänning och frekvensomriktarens lastström.

2) Kabeldimensioneringen är baserad på NEC Table 310-16 för kopparledningar, 75 °C ledarisolering vid 40 °C omgivningstemperatur. Max tre strömförande ledare i samma kabelkanal, kabel eller jord (direktnedgrävda). Vid förhållanden som skiljer sig från de ovannämnda, dimensionera kablarna i enlighet med lokala säkerhetsföreskrifter, aktuell matningsspänning och frekvensomriktarens lastström.

Alternativa kraftkabeltyper

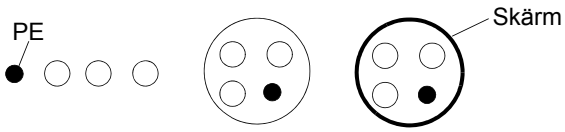
Nedan visas de typer av kraftkablar som kan användas med frekvensomriktaren.

Rekommenderade: Symmetrisk skärmad kabel: tre fasledare och en koncentrisk eller på annat sätt symmetriskt konstruerad skyddsjordledare (PE), samt en skärm

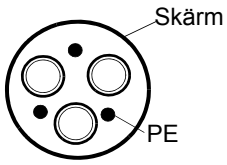


Obs! Separat skyddsjordledare fordras om kabelskärmens konduktivitet understiger < 50 % av fasledarnas konduktivitet.

Ej tillåtet för motorkabel: Fyrledarsystem (tre fasledare och skyddsjordledare)

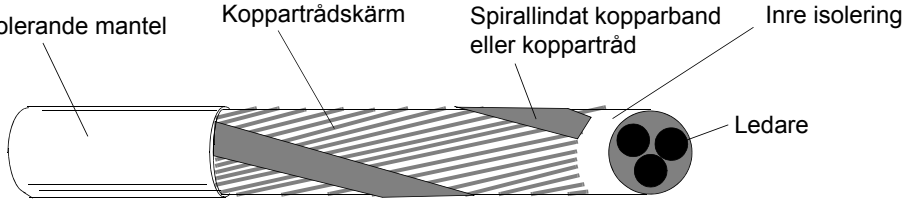


Tillåts ej för ingångs- eller motorkablar: Symmetrisk kabel med individuell skärm för varje fasledare



Motorkabelskärm

Om motorkabelskärmen används som enda skyddsjordledare för motorn, se till att konduktiviteten hos skärmen är tillräcklig. Se underavsnitt *Generella regler* ovan eller IEC 60439-1. För att effektivt undertrycka radiofrekventa störningar som överförs genom strålning och ledning måste skärmens konduktivitet uppgå till minst 1/10 av fasledarens konduktivitet. Kraven uppfylls lätt med en mantel i koppar eller aluminium. Nedan visas minimikraven för en motorkabelskärm till frekvensomriktaren. Den består av ett koncentriskt lager koppartrådar, glest omlindat med kopparband eller koppartråd. Ju kraftigare och tätare skärm desto lägre emissionsnivå och mindre lagerströmmar.



Ytterligare krav för USA

Kabel av typ MC med kontinuerlig mantel i korrugerad aluminium och symmetrisk jordledare eller skärmad kraftkabel måste användas för motorkablarna om de inte löper i en kabelkanal av metall. På den nordamerikanska marknaden accepteras 600 V AC-kabel för utrustning med märkspänning upp till 500 V AC. För drivsystem med märkström över 100 A måste kraftkablarna vara dimensionerade för 75°C (167 °F).

Kabelkanal

Koppla samman kabelkanalens sektioner. Överbrygga skarvarna med jordledare som är väl anslutna på båda sidorna av skarven. Förbind även kabelkanalerna med drivsystemets kapsling. Använd separata kabelkanaler för matningskablar, motorkablar, bromsmotståndskablar och styrkablar. Om en kabelkanal används behövs inte kabel av typ MC med kontinuerlig korrugerad aluminiumarmering eller skärmad kabel. En särskild jordkabel behövs alltid.

Obs! Låt inte motorkablar från mer än en frekvensomriktare löpa i samma kabelkanal.

Mantlad kabel / skärmad kraftkabel

Sexledarkabel (3 fasledare och 3 jordledare) av typ MC med kontinuerlig korrugerad aluminiumarmering och med symmetriska jordledare finns tillgängliga från följande leverantörer (handelsnamn inom parentes):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Skärmad kraftkabel levereras av Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) och Pirelli.

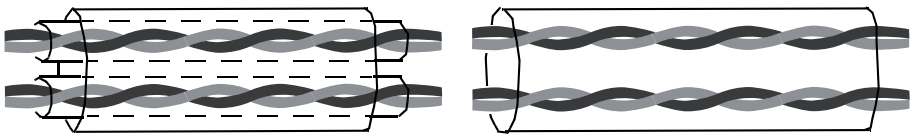
Val av styrkablar

Skärmning

Alla styrkablar skall vara skärmade.

Använd en dubbelskärmad kabel med tvinnade par för analoga signaler. Denna typ av kabel rekommenderas även för pulsgivarsignaler. Använd ett individuellt skärmat par för varje signal. Använd inte gemensam returledare för olika analoga signaler.

En dubbelskärmad kabel är det bästa alternativet för digitala lågspända signaler, men även enkelskärmad kabel med tvinnade par kan användas.



Dubbelskärmad kabel med tvinnade par

Enkelskärmad kabel med tvinnade par

Signaler i separata kablar

Analoga och digitala signaler skall ledas i separata, skärmade kablar.

Blanda aldrig 24 V DC- och 115/230 V AC-signaler i samma kabel.

Signaler som får överföras i samma kabel

Reläsignaler kan ledas i samma kablar som digitala insignaler, förutsatt att spänningen inte överstiger 48 V. Reläsignaler bör överföras via tvinnade par.

Reläkabeltyp

Kabeltypen med flätad metallskärm (t.ex. ÖLFLEX från tyska LAPPKABEL) har testats och godkänts av ABB.

Kabel till manöverpanel, längd och typ

Vid fjärranslutning får kabeln mellan manöverpanelen och frekvensomriktaren inte vara längre än 3 m. I tillvalssatserna med manöverpaneler ingår kabel som har testats och godkänts av ABB.

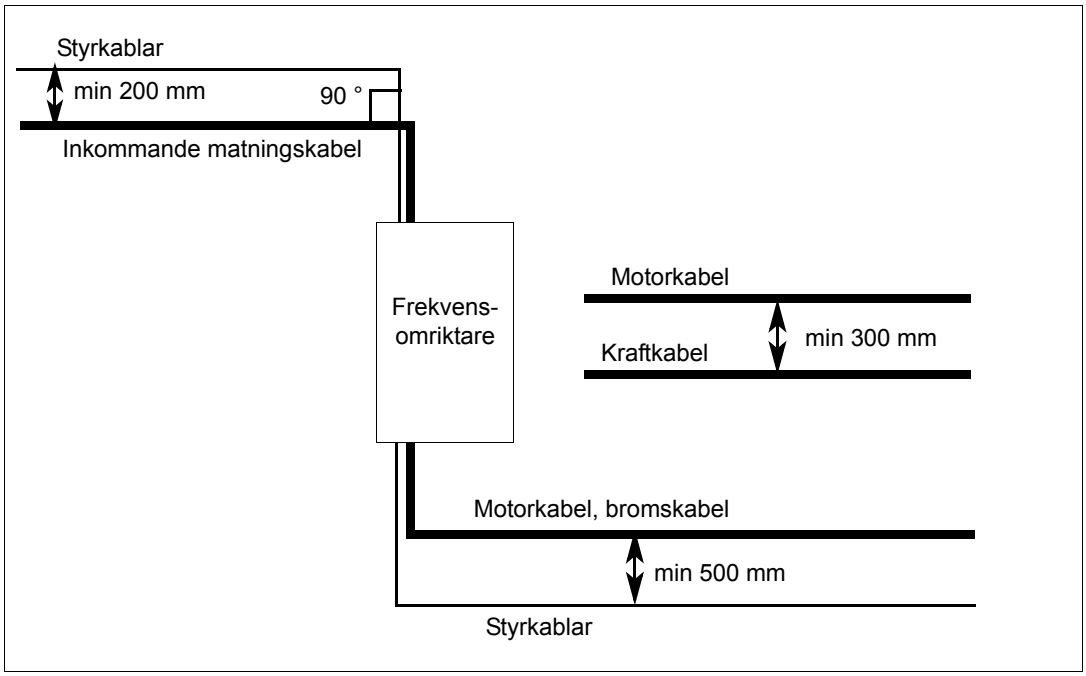
Kabelförläggning

Motorkabeln skall förläggas separat från andra kablar. Motorkablar från flera frekvensomriktare kan förläggas tillsammans. Vi rekommenderar att motorkablar, nätkablar och styrkablar förläggs på separata kabelstegar. Långa sträckor med förläggning av motorkablar parallellt med andra kablar bör undvikas i syfte att minska de elektromagnetiska störningar som kan orsakas av snabba förändringar i frekvensomriktarens utspänning.

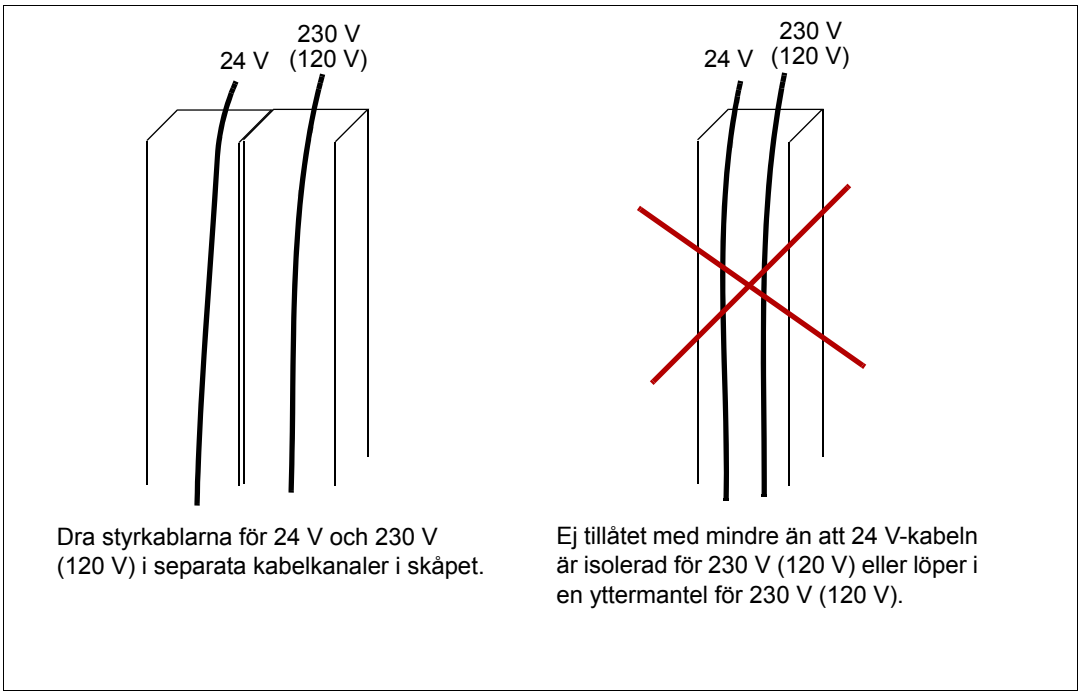
I fall då styrkablar måste korsa kraftkablar skall korsningsvinkeln ligga så nära 90 grader som möjligt. Låt inga externa kablar passera genom frekvensomriktaren.

Kabelstegarna skall vara elektriskt väl förbundna med varandra och med jordlinesystemet. Kabelstegsystem av aluminium kan användas för att förbättra den lokala potentialutjämningen.

Nedan visas principen för kabelförläggning.



Separata styrkabelkanaler



Dra styrkablarna för 24 V och 230 V (120 V) i separata kabelkanaler i skåpet.

Ej tillåtet med mindre än att 24 V-kabeln är isolerad för 230 V (120 V) eller löper i en yttermantel för 230 V (120 V).

Kontinuerlig motorkabelskärm eller kapsling för utrustning i motorkabeln

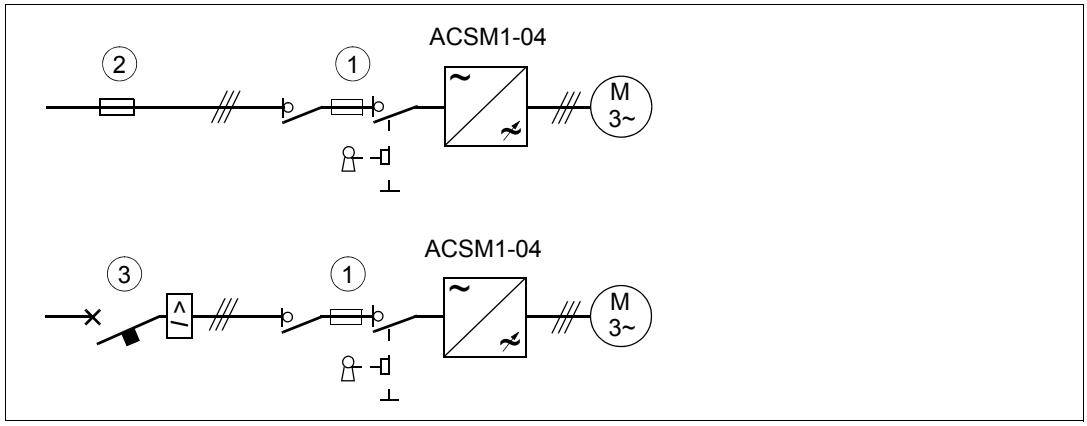
För att garantera säkerhet och minimera emissionsnivån när säkerhetsbrytare, kontaktorer, anslutningslådor eller liknande utrustning är installerad i motorkabeln (dvs. mellan frekvensomriktaren och motorn:

- EU: Installera utrustningen i en metallkapsling med 360° runtomgående jordning av skärmarna på såväl inkommande som utgående kabel. Som alternativ kan kabelskärmarna förbindas med varandra på annat sätt.
- US: Installera utrustningen i en metallkapsling på sådant sätt att kabelskärmen löper obruten från frekvensomriktaren till motorn.

Användning av skydd mot överhettning och kortslutning

Skydd av frekvensomriktaren och matningskabeln i kortslutningsfall

Skydda frekvensomriktaren med säkringar (1) och nätkabeln med säkringar (2) eller en brytare (3), så som visas nedan:



Dimensionera säkringarna eller effektbrytaren vid spänningsfördelningen enligt lokala föreskrifter för skydd av inkommande kabel. Välj säkringarna för frekvensomriktaren enligt instruktionerna i *Tekniska data*.. Säkringarna begränsar skadorna på frekvensomriktaren och förebygger skador på ansluten utrustning i händelse av kortslutning inuti frekvensomriktaren.

Not 1: Om säkringarna för frekvensomriktarskydd sitter vid spänningsfördelningen och nätkabeln är dimensionerad för nominell inström för frekvensomriktaren enligt märkdatatabellen på sid *123*, kommer säkringarna även att skydda nätkabeln i händelse av kortslutning, begränsa skadorna på frekvensomriktaren och förebygga skador på ansluten utrustning i händelse av kortslutning inuti frekvensomriktaren. Inga separata säkringar behövs för att skydda ingångskabeln.

Not 2: Brytare får inte användas utan säkringar.

Skydd av motorn och motorkabeln i kortslutningsfall

Frekvensomriktaren skyddar motorkabeln och motorn i händelse av kortslutning, under förutsättning att motorkabeln är dimensionerad utgående från frekvensomriktarens märkström. Inget ytterligare skydd behövs.

Skydd mot överhettning för frekvensomriktare, matningskablar och motorkablar

Frekvensomriktaren skyddar sig själv samt nät- och motorkabeln mot överhettning under förutsättning att kablarna är dimensionerade i enlighet med märkströmmen för frekvensomriktaren. Inget ytterligare skydd behövs.

VARNING! Om flera motorer är anslutna till frekvensomriktaren ska en separat effektbrytare eller säkringar användas för att skydda varje motorkabel och motor mot överbelastning. Frekvensomriktarens överbelastningsskydd är justerat för total motorbelastning. Det kanske inte löser ut på grund av överbelastning i endast en motorkrets.

Skydd av motorn mot överhettning

Enligt gällande föreskrifter måste motorn skyddas mot termisk överbelastning. Strömmen skall brytas när överbelastning detekteras. Frekvensomriktaren har en funktion för överlastskydd som skyddar motorn och bryter strömmen vid behov. Beroende på ett specifikt parametervärde övervakar funktionen antingen ett beräknat temperaturvärde (baserat på en termisk modell av motorn) eller en faktisk temperatur som indikeras av sensorer i motorn. Användaren kan förfina den termiska modellen genom att mata in ytterligare motor- och belastningsdata.

De vanligast förekommande temperatursensorerna är:

- Motorstorlekar IEC 80…225: termobrytare, t.ex. Klixon
- Motorstorlekar IEC 200…250 och större: PTC eller Pt100.

Se *Beskrivning av systemprogramvara* för mera information om motorns överlastskydd, samt om anslutning och användning av temperatursensorer.

Skydd av frekvensomriktaren mot jordfel.

Frekvensomriktaren är utrustad med ett inbyggt jordfelsskydd som skyddar enheten mot jordfel i motorn och motorkabeln. Denna funktion utgör varken person- eller brandskydd. Jordfelsskyddsfunktionen kan deaktiveras med en parameter. Se *Beskrivning av systemprogramvara* .

Andra åtgärder kan vidtas för att ge skydd mot direkt eller indirekt kroppskontakt, som dubbel eller förstärkt isolation mot omgivningen, eller galvanisk isolering från matningsnätet via en transformator.

Kompatibilitet med jordfelsbrytare

Frekvensomriktaren kan kombineras med jordfelsbrytare av typ B.

Obs! EMC-filtret i frekvensomriktaren består av kondensatorer mellan huvudkrets och jord. Dessa kondensatorer, i kombination med långa motorkablar, ökar läckströmmen mot jord och kan få vissa jordfelsbrytare att lösa ut.

Användning av nödstoppfunktion

Av säkerhetsskäl måste tryckknappar för nödstopp vara installerade vid varje operatörsplats och på varje annan plats där behov av nödstopp kan finnas.

Obs! Att trycka på stoppknappen ( ) på frekvensomriktarens manöverpanel genererar inget nödstopp av motorn och frånskiljer inte frekvensomriktaren från farlig spänning.

Användning av Safe torque off (Säkert vridmoment av)

Se kapitel *Funktionen STO - Safe Torque Off*.

Användning av funktionen för bibehållen drift vid kortvariga spänningsbortfall

Använd funktionen för bibehållen drift vid kortvariga spänningsbortfall på följande sätt:

1. Aktivera funktionen för bibehållen drift vid kortvariga spänningsbortfall för frekvensomriktaren (parameter **47.02 Undervolt ctrl** i ACSM1 Motion Control Varvtals- och momentstyrning).
2. Om installation har en huvudkontaktor, förebygg att den löser ut då matningen bryts till ingången. Använd till exempel ett fördröjningsrelä (hållkrets) i kontaktorstyrkretsen.

VARNING! Säkerställ att flygande start av motorn inte kan orsaka fara. Vid tveksamhet, använd inte funktionen för spänningsbortfallshantering.

Användning av effektfaktorkompenserande kondensatorer med frekvensomriktaren

Effektfaktorkompensering behövs inte med AC-drivsystem. Om en frekvensomriktare skall anslutas till ett system med kompenserande kondensatorer, observera följande begränsningar.

VARNING! Anslut inte kondensatorer för effektfaktorkompensering eller övertonsfilter till motorkablarna (mellan frekvensomriktare och motor). Sådana är inte avsedda att användas med AC-drivsystem. De kan orsaka bestående skador på frekvensomriktaren eller på sig själva.

Om det finns effektfaktorkompenserande kondensatorer parallellkopplade med frekvensomriktarens trefasingång:

1. Anslut inte någon högeffektkondensator till matningsledningen medan frekvensomriktaren är ansluten. Detta skulle kunna orsaka spänningstransienter som kan lösa ut eller till och med skada frekvensomriktaren.

2. Om kondensatorbelastningen ökar/minskar stegvis när AC-drivsystemet är anslutet till matningsledningen, kontrollera att förändringsstegen är tillräckligt små för att inte orsaka spänningstransienter som skulle kunna lösa ut frekvensomriktarens skyddsfunktioner.
3. Kontrollera att den effektfaktorkompenserande enheten är lämplig för användning i installationer med AC-drivsystem dvs. belastningar som genererar övertoner. I sådana installationer skall kompenseringsenheten typiskt vara utrustad med en blockerande reaktor eller ett övertonsfilter.

Användning av en säkerhetsbrytare mellan frekvensomriktaren och motorn

Vi rekommenderar att en säkerhetsbrytare installeras mellan den permanentmagnetiserade synkronmotorn och frekvensomriktarens utgång. Brytaren behövs för att frånskilja motorn i samband med underhållsingrepp i frekvensomriktaren.

Användning av en kontaktor mellan frekvensomriktare och motor

Arrangera styrningen av utgångskontaktorn genom att tillämpa ett av alternativen som beskrivs nedan.

Alternativ 1: När du har valt att använda förvalt motorstyrningssätt (DTC) och motorn stoppas genom utrullning, öppna kontaktorn på följande sätt:

1. Ge frekvensomriktaren en stoppsignal.
2. Öppna kontaktorn.

Alternativ 2: När du har valt att använda förvalt motorstyrningssätt (DTC) och motorn stoppas längs ramp, öppna kontaktorn på följande sätt:

1. Ge frekvensomriktaren en stoppsignal.
2. När kommandot deaktiveras retarderar frekvensomriktaren motorn till stillestånd.
3. Öppna kontaktorn.

Alternativ 3: När du har valt att använda skalär motorstyrning, öppna kontaktorn på följande sätt:

1. Ge frekvensomriktaren en stoppsignal.
2. Öppna kontaktorn.

VARNING! När förvalt motorstyrningssätt (DTC) i används, öppna aldrig utgångskontaktorn medan frekvensomriktaren matar roterande motor. DTC-motorstyrningen är extremt snabb, mycket snabbare än den tid det tar för kontaktorn att öppna sina kontakter. När kontaktorn börjar öppna samtidigt som frekvensomriktaren driver motorn kommer DTC att försöka upprätthålla lastströmmen genom att omedelbart öka frekvensomriktarens utspänning till max. Detta kommer att skada eller förstöra kontaktorn.

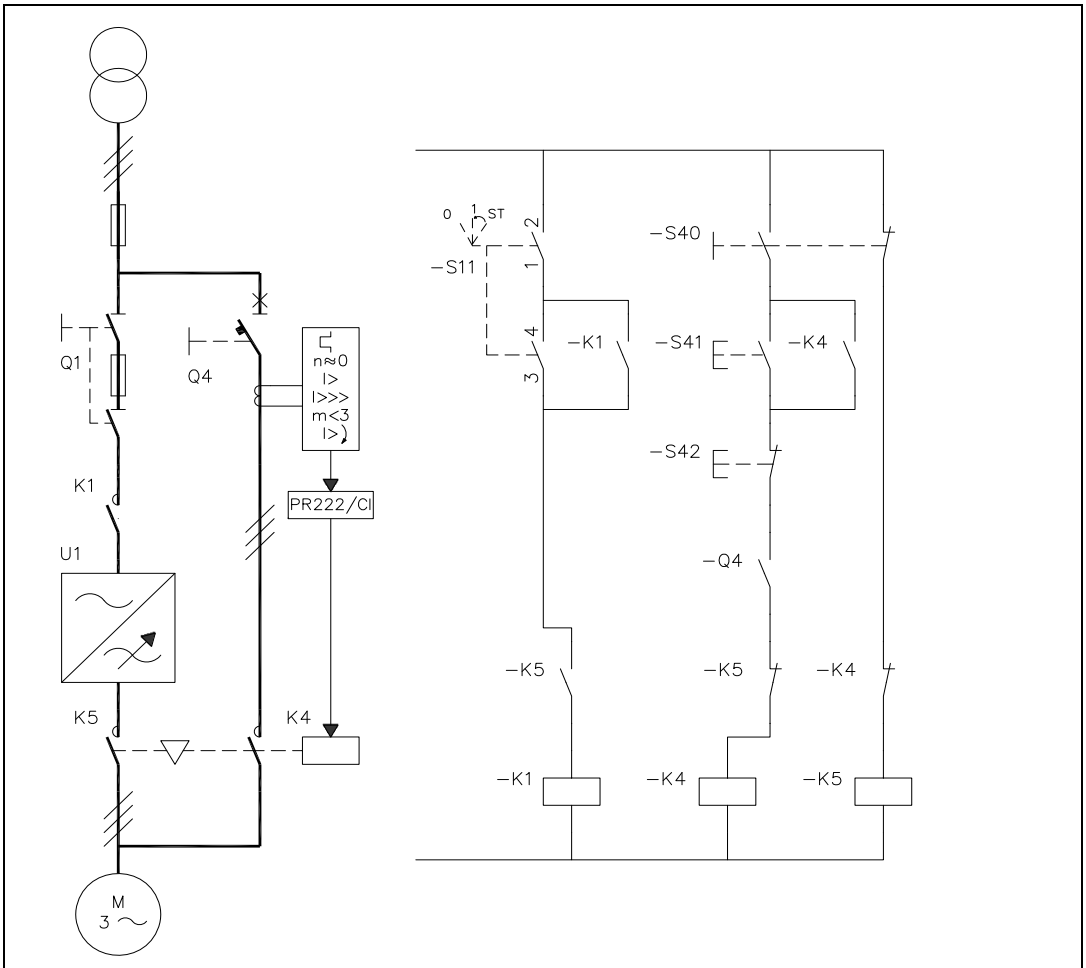
Implementering av förbikoppling (bypass)

Om förbikoppling krävs, använd mekaniskt eller elektriskt förreglade kontaktorer mellan motor och frekvensomriktare och mellan motor och matningsnät. Säkerställ genom förregling att kontaktorerna inte kan vara slutna samtidigt.

VARNING! Anslut aldrig nätspänning till utgångarna U2, V2 och W2 från frekvensomriktaren! Nätspänning på utgångarna kan orsaka bestående skador på enheten.

Exempel på förbikoppling (bypass)

Ett exempel på en förbikoppling (bypass) visas nedan



Om-koppl.	Beskrivning	Om-koppl.	Beskrivning
Q1	Frekvensomriktarens huvudströmbrytare	S40	Val av motormatning (frekvensomriktar- eller direktmatning)
Q4	Förbikopplingsbrytare		
K1	Frekvensomriktarens huvudkontaktor	S41	Start när motorn är direktmatad
K4	Förbikopplingskontaktor	S42	Stopp när motorn är direktmatad
K5	Frekvensomriktarutgångskontaktor		
S11	Huvudkontaktor, till/från-styrning		

Växling av motormatning från frekvensomriktare till direktmatning

1. Stoppa frekvensomriktaren och motorn med manöverpanelen (frekvensomriktaren i lokal styrning) eller via extern stoppsignal (frekvensomriktare i fjärrstyrningsläge).
2. Öppna huvudkontaktorn för frekvensomriktaren med S11.
3. Växla motormatningen från frekvensomriktare till direktmatning med S40.
4. Vänta 10 sekunder för att tillåta motormagnetiseringen att klinga av.
5. Starta motorn med S41.

Växling av motormatning från direktmatning till frekvensomriktare

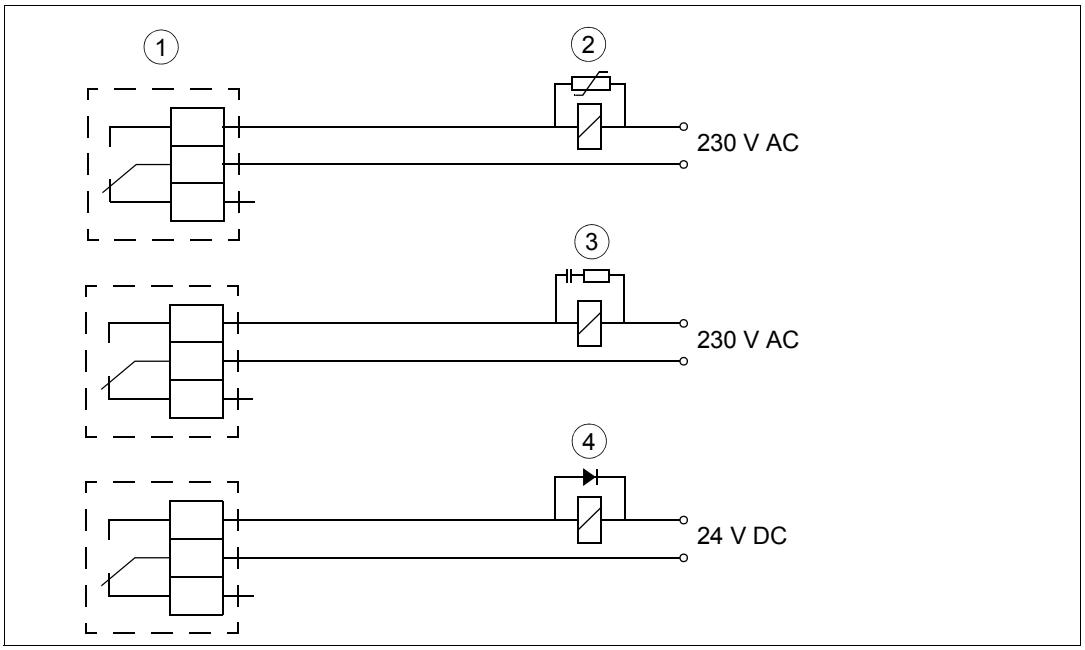
1. Stoppa motorn med S42.
2. Växla motormatningen från direktmatning till frekvensomriktare med S40.
3. Slut huvudkontaktorn för frekvensomriktaren med omkopplare S11 (-> vrid till position ST under två sekunder och låt sedan vredet stå i position 1).
4. Starta frekvensomriktaren och motorn med manöverpanelen (frekvensomriktaren i lokal styrning) eller via extern startsignal (frekvensomriktare i fjärrstyrningsläge).

Skydd av reläkontakterna

Induktiva laster (reläer, kontaktorer, motorer) orsakar spänningstransienter när de stängs av.

Reläkontakterna på JCU-enheten är skyddade mot spänningstoppar med varistorer (250 V). Trots detta rekommenderar vi starkt att induktiva laster utrustas med störningsdämpande kretsar, som varistorer, RC-filter (AC) eller dioder (DC), för att minimera EMC-inverkan vid brytning. Om störningarna inte undertrycks kan de kopplas kapacitivt eller induktivt till andra ledare i styrkabeln och medföra risk för felfunktion i andra delar av systemet.

De skyddande komponenterna skall monteras så nära respektive induktiv last som möjligt. Installera inga skyddande komponenterna vid reläutgångarna.



1) Reläutgångar, 2) Varistor, 3) RC-filter, 4) Diod

Anslutning av en motortemperatursensor till frekvensomriktarens I/O

VARNING! IEC 60664 kräver dubbel eller förstärkt isolation mellan spänningsförande delar och ytan på åtkomliga delar av elektrisk utrustning som antingen är oledande eller ledande men som inte är kopplade till skyddsjorden.

För att uppfylla detta krav kan en termistor (eller liknande komponent) anslutas till de digitala ingångarna på frekvensomriktaren på ett av följande tre sätt:

1. Dubbel eller förstärkt isolation mellan termistorn och motorns spänningsförande delar.
2. Kretsar anslutna till alla digitala och analoga ingångar på frekvensomriktaren är skyddade mot kontakt och isolerade från andra lågspänningskretsar enligt baskrav (samma spänningsnivå som frekvensomriktarens huvudkrets).
3. Ett externt termistorrelä används. Reläts isolering måste klassas för samma spänning som huvudkretsen i frekvensomriktaren. För anslutning, se *Beskrivning av systemprogramvara*..

Exempel på kopplingsschema

Se sidan *146*.

Installation

Vad kapitlet innehåller

I detta kapitel installeras frekvensomriktarmodulen i ett 400 mm brett Rittal TS 8-skåp, enligt bokhylleprincipen. Modulen står upprätt på skåpets botten, med fronten vänd mot skåpdörren. Följande Rittal-komponenter och frekvensomriktarmodultillval används i installationsexemplet:

Frekvensomriktarmodul, standarddelar		
• Omriktarmodul • Övre styrplatta • Fästvinkel • Jordskena • Piedestalstyrplatta • Teleskopisk ramp för inskjutning i och urtagning ur skåpet • Fästskruvar i en plastpåse • Extern styrenhet		
Frekvensomriktarmodultillval		
Tillvalskod	**Ant. (st)**	**Beskrivning**
+H381	1	Kraftkabelpaneler
+P905	1	Intern styrenhet
Rittal-komponenter		
Rittal-kod	**Ant. (st)**	**Beskrivning**
TS 8406.510	1	Skåp utan monteringsplatta. Inkluderar stativ, dörr, sida och baksida.
TS 8612.160	5	Hålförsedd sektion med monteringsfläns, yttre monteringsnivå för 600 mm horisontellt
TS 8612.140	1	Hålförsedd sektion med monteringsfläns, yttre monteringsnivå för 400 mm horisontellt
3243.200	2	Luftfilter 323 mm × 323 mm
Kundspecificerade komponenter		
Skåpets bottenplatta	1	Leveransen innehåller ingen bottenplatta för skåpet. Kunden måste tillhandahålla en bottenplatta som ger skåpet rätt skyddsgrad. Se *Bottenplatta* på sidan *144*.

Följ alltid de generella regler som ges i detta kapitel, liksom lokala lagar och föreskrifter. ABB åtar sig inget som helst ansvar för installationer som inte uppfyller lokala lagar och/eller andra föreskrifter.

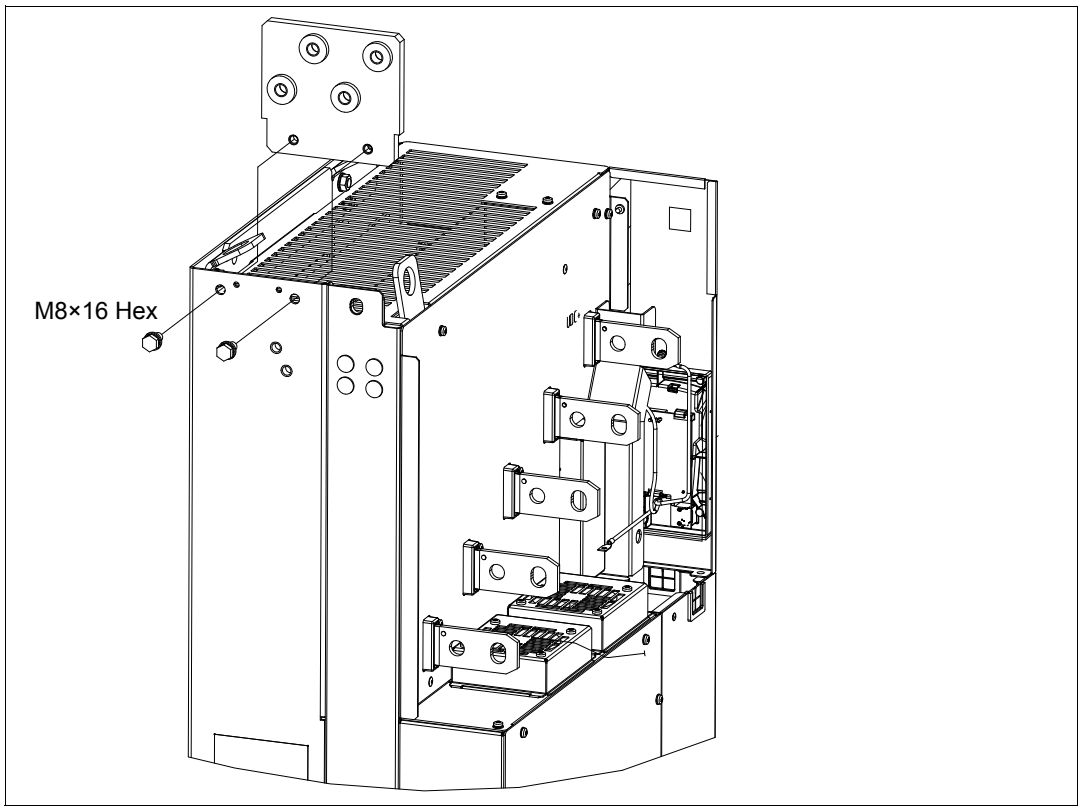
Anm 1: Frekvensomriktarmodulen kan även installeras i andra skåp än Rittal TS 8.

Not 2: Installationer med nätkabel och motorkabel i storlek 4 × 240 mm^2 per fas

Om motståndskablar skall anslutas måste den nedre sidoplåten på utgångskabelpanelen tas bort och motståndskablarna dras från sidan till plintarna på utgångskabelpanelen.

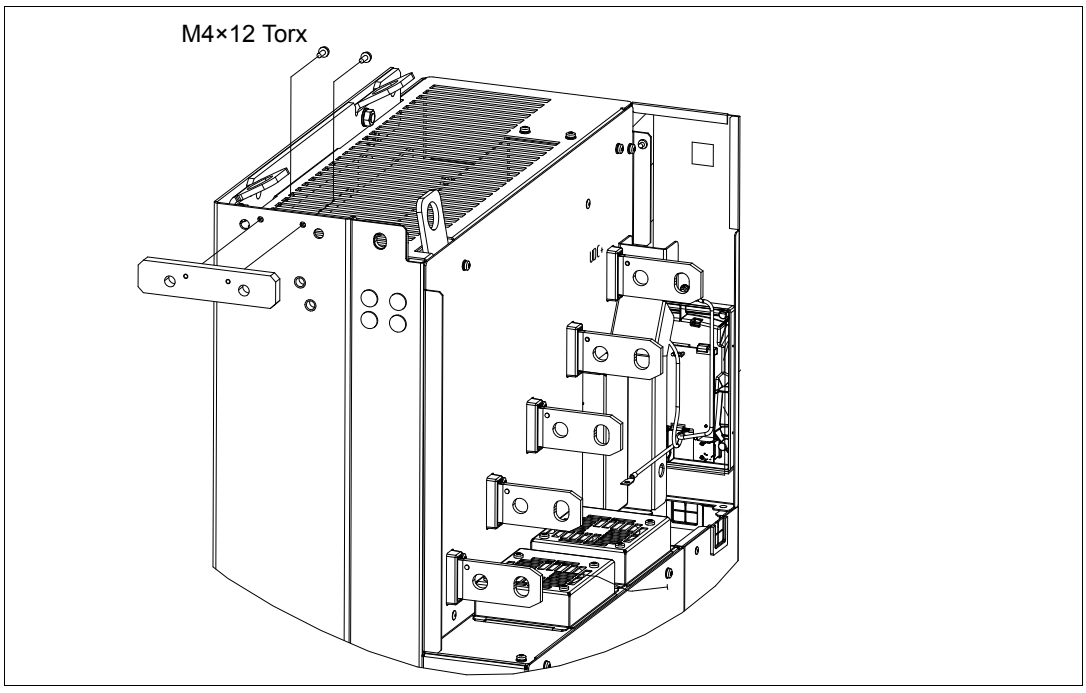
Not 3: Installationer utan tillvalet kabelpaneler (+H381)

Installera skyddsjordanslutningen så som visas nedan.



Not 4: Montera frekvensomriktarmodulen på en monteringspanel.

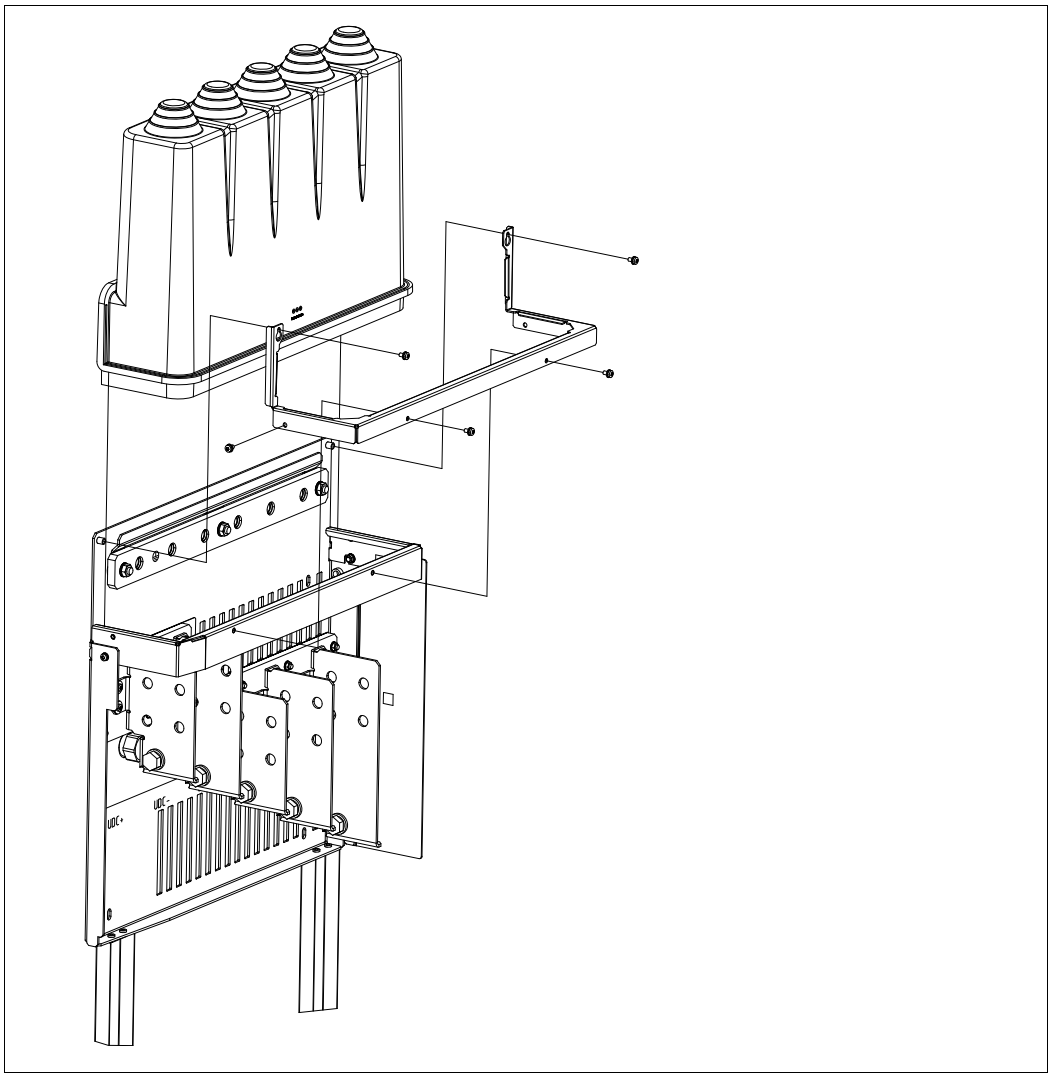
Montera monteringsstödet så som visas nedan.



Not 5: Montera gummikragen för enheter med tillvalet kabelpaneler (+H381)

Installation av matningskablarna genom gummikragen på tillvalet kabelpaneler ger skyddsklassen IP20 för enheten. Montera kragen (om den används) enligt följande:

1. Skär lämpliga hål i kragen för matningskablarna.
2. För kablarna genom kragen.
3. Montera kragen på ingångskabelpanelen med fem M4x8 Torx T20-skruvar så som visas nedan.



Not 6: Alternativa installationssätt

Förutom installationexemplen som presenteras i detta kapitel finns det några alternativa installationssätt, som:

- Matningskablar kan anslutas direkt till frekvensomriktarmodulens in- och utgångsplintar med kabelskor eller via samlingsskenor. Frekvensomriktarmodulen kan även installeras fristående på golvet i ett elrum, förutsatt att kraftkabelplintar och elektriska komponenter skyddas mot kroppskontakt och att hela enheten jordas korrekt.
- Frekvensomriktarmodulen utan piedestal (tillval +0H354) kan fixeras vid vägg eller skåp med fyra skruvar genom fästhål i överdelen nederdelen på modulens högra sida.

Säkerhet

VARNING! Endast kvalificerade elektriker får utföra det elinstallationsarbete som beskrivs i detta kapitel. Anvisningarna i *Säkerhetsinstruktioner* i början av handledningen måste följas. Underlåtenhet att följa säkerhetsinstruktionerna kan medföra personskador och dödsfall.

Kontroll av installationsplatsen

Ytan under frekvensomriktaren skall bestå av icke brännbart material. Den skall vara tillräckligt stark för att bära frekvensomriktarens vikt.

Se *Miljövillkor* på sidan *130* för miljögränser och *Förluster, kylningsdata och störningar* på sidan *126* för kylluftkrav.

Erforderliga verktyg

- Skruvmejselsats (Torx och Pozidrive)
- Momentnyckel med 500 mm eller 2 x 250 mm förlängningsstycke
- magnethylsa för montering av frekvensomriktarmodulens samlingsskenor vid kabelpanelen (tillval +H381)
- 10 mm magnethylsa eller en Torx-mejsel för montering av frekvensomriktarmodulens övre fästvinkel vid skåpets baksida och för montering av tillvalet kabelpaneler (+H381) vid skåpets sidopaneler
- 13 mm hylsa för montering av frekvensomriktarmodulen vid skåpets bottenplatta eller golv
- 22 mm magnethylsa för montering av kabelskor vid plintarna (M12-skruv).

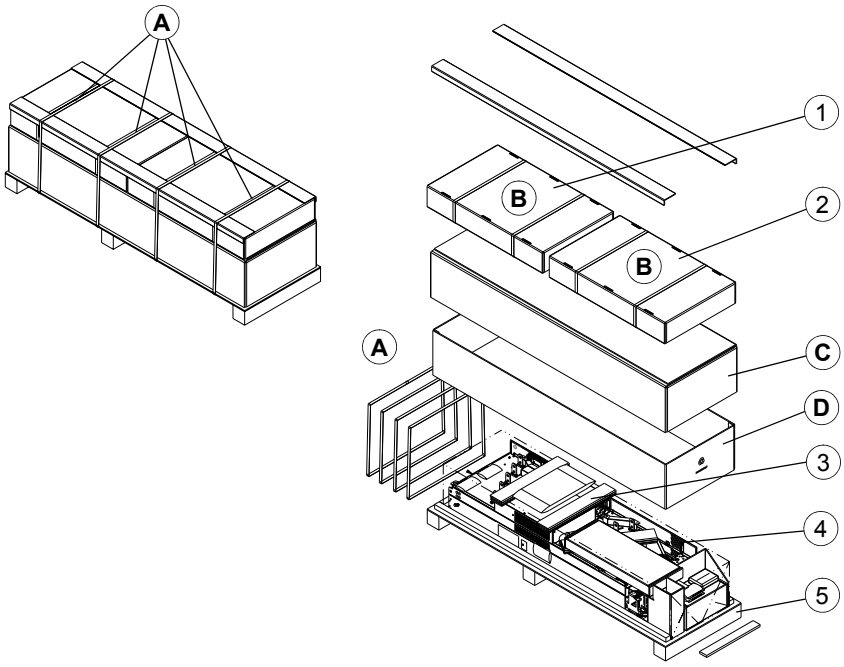
Flyttning och uppackning av enheten

VARNING! Följ säkerhetsinstruktionerna på sid *14*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador

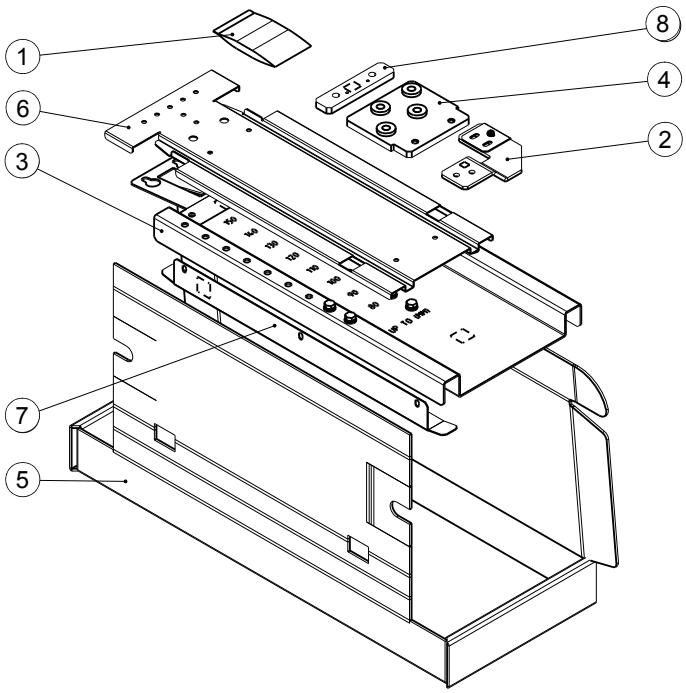
Flytta transportenheten till installationsplatsen med hjälp av en gaffelvagn.

Öppna transportenheten så som visas nedan:

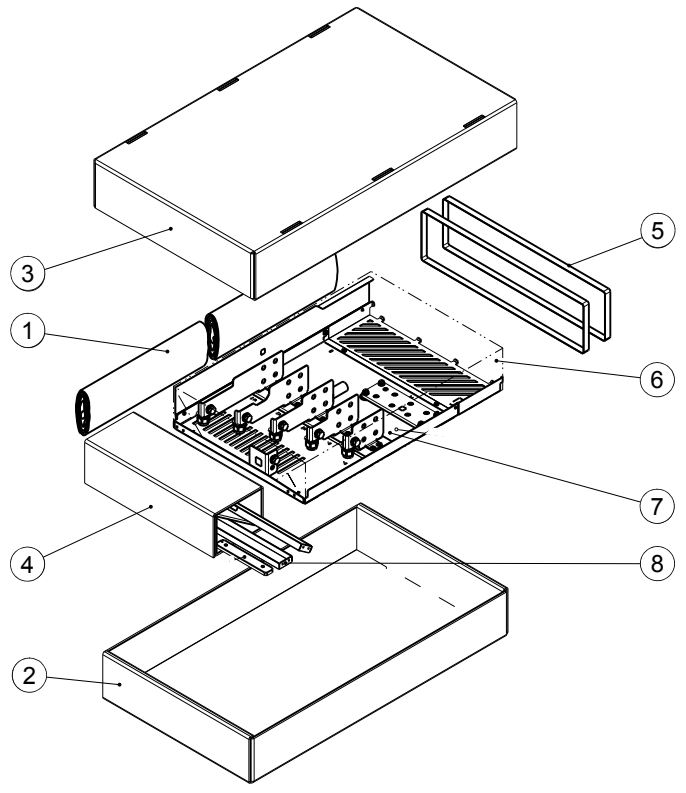
- Skär av banden (A).
- Packa upp extra lådor (B).
- Lyft av det yttre skyddsmaterialet (C).
- Lyft av skyddsmaterialet (D).
- Sätt in lyftkrokar i frekvensomriktarmodulens lyftöglor och lyft modulen till installationsplatsen.



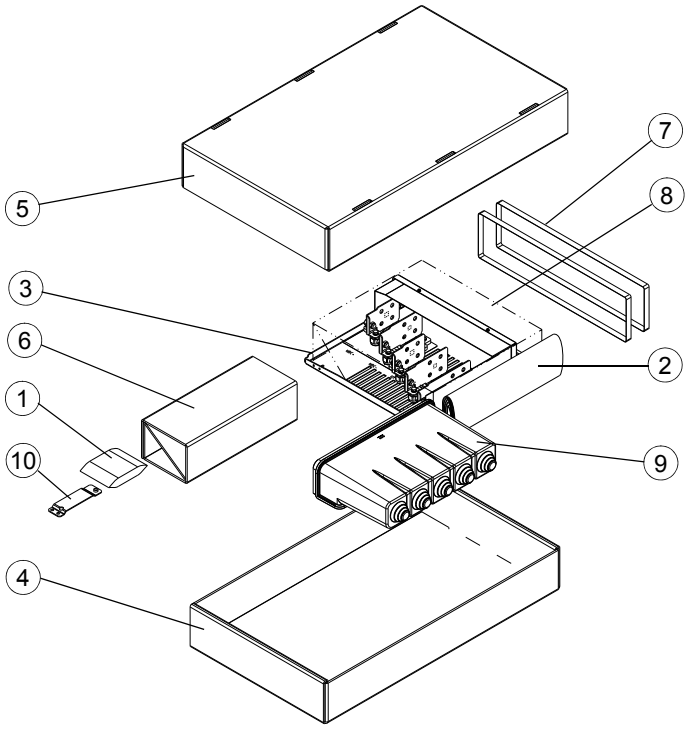
	Beskrivning av förpackningens innehåll
1	Inkommande kabelpanel (tillval +H381), se innehållet nedan.
2	Utgående kabelpanel (tillval +H381), se innehållet nedan.
3	Plywoodstöd
4	Frekvensomriktarmodul med fabriksinstallerade tillval och flerspråkig etikett med varning för kvarstående spänning, övre styrningsplatta, sockelstyrplatta, teleskopramppaket, fästskruvar i en plastpåse, externa styrenhet med styrkabelöverfallsplåt och fabriksinstallerade tillvalsmoduler och leveransdokument.
5	Pall



Innehåll i ramppaketet	
1	Skruvpaket
2	Fästvinkel
3	Teleskopisk ramp för inskjutning i och urtagning ur skåpet
4	Skyddsjordanslutning
5	Kartong
6	Piedestalstyrplatta
7	Övre styrplatta
8	Stöd



Innehåll i paket med utgångskabelpanel (tillval +H381)	
1	Pappersfyllning
2	Kartongbricka
3	Övre lock av kartong
4	Stöd
5	Band:
6	Plastpåse
7	Kabelpanel för utgående kraftkabel
8	Sidoskenor för Rittal-skåpmontering



Innehåll i paket med ingångskabelpanel (tillval +H381)	
1	Skruvpaket
2	Pappersfyllning
3	Kabelpanel för inkommande kraftkabel
4	Kartongbricka
5	Övre lock av kartong
6	Stöd
7	Band
8	Plastpåse
9	Gummikrage
10	Jordningsskena som ska anslutas till kabelpanelen för inkommande kraftkabel och frekvensomriktarmodulen *)

*) Om du inte hittar samlingsskenan i den här förpackningen finns den i förpackningen med kabelpanelen för utgående kraftkabel.

Leveranskontroll

Kontrollera att alla poster som listas i *Flyttning och uppackning av enheten* finns med.

Kontrollera att utrustningen inte uppvisar några synliga skador. Före installation och drift, kontrollera informationen på märkskylten för att verifiera att korrekt typ av enhet har levererats.

Kontroll av installationens isolation

Frekvensomriktare

Gör inga test av spänningstolerans eller isolationsresistans på någon del av frekvensomriktaren. Sådana test kan skada frekvensomriktaren. Varje enskild frekvensomriktare har testats med avseende på isolering mellan huvudkrets och chassi före leverans från fabrik. Dessutom finns det spänningsbegränsande kretsar inuti frekvensomriktaren som reducerar testspänningen automatiskt.

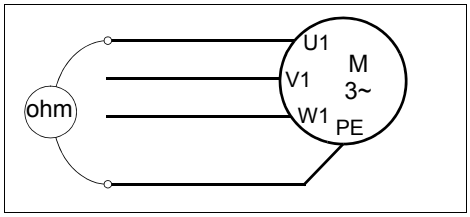
Nätkabel

Kontrollera nätkabelns isolation enligt lokala föreskrifter innan den ansluts till frekvensomriktaren.

Motor och motorkabel

Kontrollera isolationen av motor och motorkablar på följande sätt:

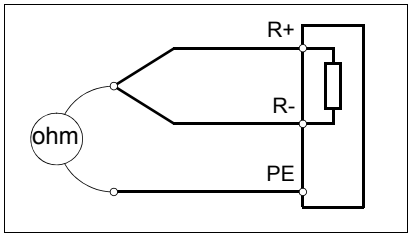
1. Kontrollera att motorkabeln är skild från utgångsplintarna U2, V2 och W2 på frekvensomriktaren.
2. Mät isolationsresistansen mellan varje fasledare och skyddsledaren med en mätspänning på 500 V DC. Isolationsresistansen hos en ABB-motor ska överstiga 100 Mohm (referensvärde vid 25 °C). För isolationsresistans hos andra motorer, se respektive tillverkares instruktioner. **Obs!** Fukt inuti motorkapslingen reducerar isolationsresistansen. Om fukt misstänks, torka motorn och upprepa mätningen.



Bromsmotstånd och motståndskabel

Kontrollera isolationen i bromsmotståndet (tillval) enligt följande:

1. Kontrollera att motståndskabeln är ansluten till motståndet och skild från frekvensomriktarens utgångsplintar R+ och R-.
2. Vid frekvensomriktaränden, koppla samman R+ och R- i motståndskabeln. Mät isolationsresistansen mellan ledarna och skyddsledaren med en mätspänning på 1 V DC. Isolationsresistansen ska överstiga 1 Mohm.



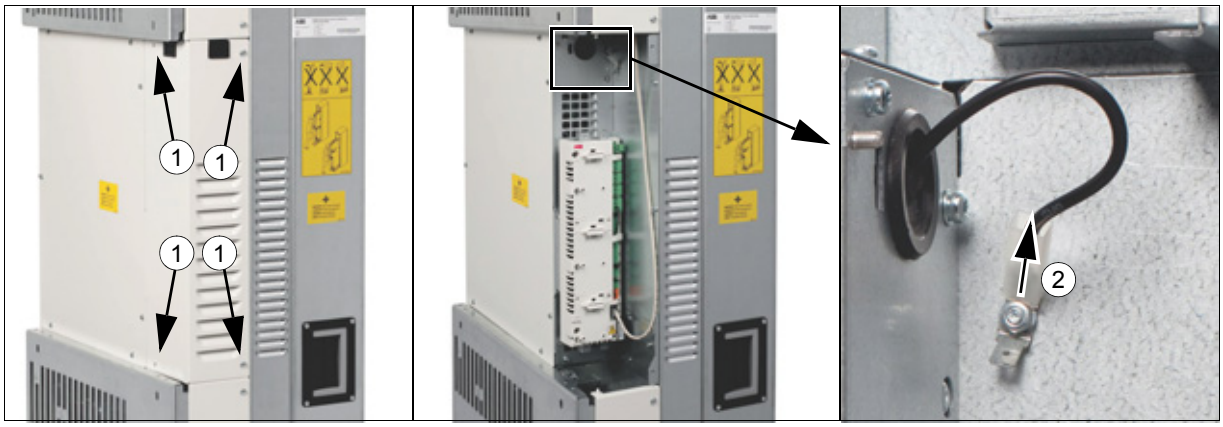
Kontroll av kompatibilitet med IT-system (icke-direktjordade system)

Frekvensomriktaren lämpar sig inte för användning i IT-system (icke-direktjordade system) som standard. Koppla bort AIBP-bryggans jordledare innan frekvens-omriktaren ansluts till matningsnätet så som beskrivs nedan.

VARNING! Om en frekvensomriktare ansluts till ett IT-system, dvs. till ett icke direktjordat eller högresistivt [över 30 ohm] jordat system, kommer systemet att jordas via frekvensomriktarens varistorer. Detta kan innebära en fara eller risk för skada på enheten.

---

1. Lossa skruvarna och ta bort kåpan.
2. Koppla bort jordledaren.



Flödesschema för installationsprocess

Detta flödesschema beskriver installationsprocessen för enheter listade under *Vad kapitlet innehåller* på sidan *69*

Steg	Uppgift	För instruktioner, se
1	Installera Rittal-komponenter, skåpets bottenplatta, frekvensomriktarens nedre styrplatta och övre styrning samt separata frekvensomriktartillval (kabelpaneler, tillval +H381) i frekvensomriktarmodulskåpet.	*Installera de mekaniska komponenterna i skåpet,* sidan *78*
2	Installera hjälpkomponenter (som monteringsplattor, luftledplåtar, omkopplare, samlingsskenor etc.).	Komponenttillverkarens instruktioner *Layoutexempel, öppen dörr*, sid *39*
3	Anslut matningskablarna till kabelpanelerna.	*Anslutning av kraftkablar,* sidan *82*
4	Montera frekvensomriktarmodulen i skåpet	*Montering av frekvensomriktarmodu-len i skåpet,* sidan *87*
5	Frekvensomriktarmoduler med en extern styrenhet: Montera den externa styrenheten.	*Montering av den externa styrenheten,* sidan *97*
6	Anslut styrkablarna.	*Anslutning av kraftkablar,* sidan *93*
7	Installera återstående komponenter, till exempel skåpdörrar, sidoplattor etc.	Komponenttillverkarens instruktioner

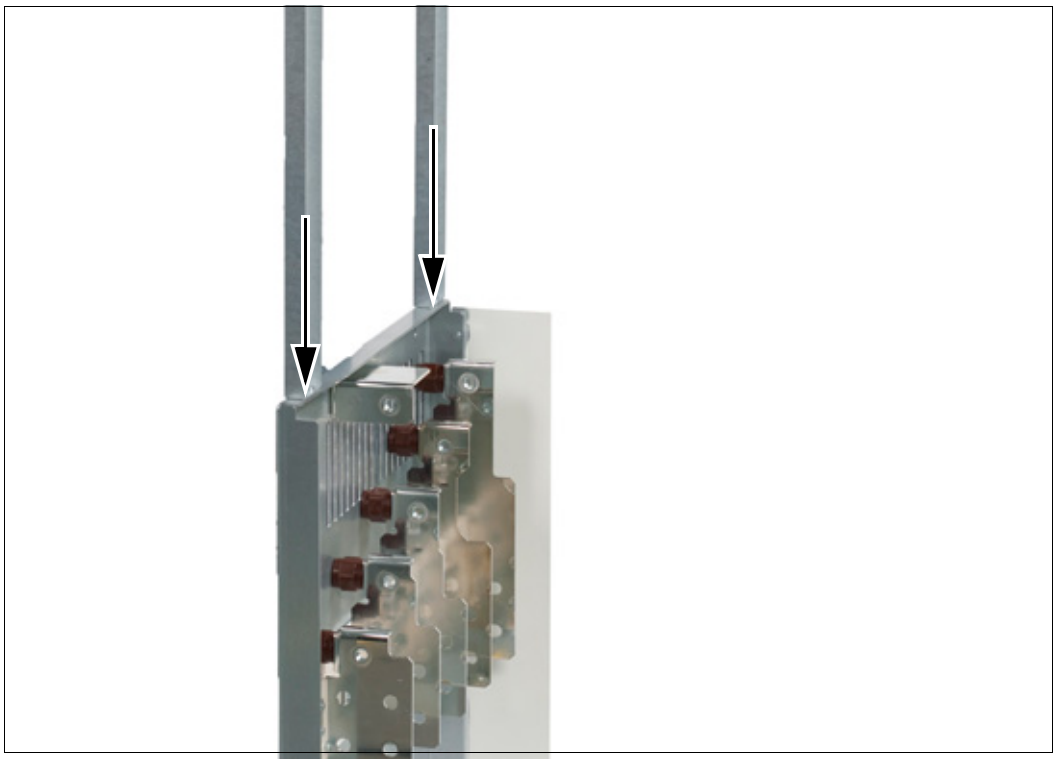
Installera de mekaniska komponenterna i skåpet

För byggstorlek G1 se sammanställningsritningen på sidan *80*. För byggstorlek G2 se sammanställningsritningen på sidan *81*. Installera de mekaniska komponenterna i skåpet enligt följande:

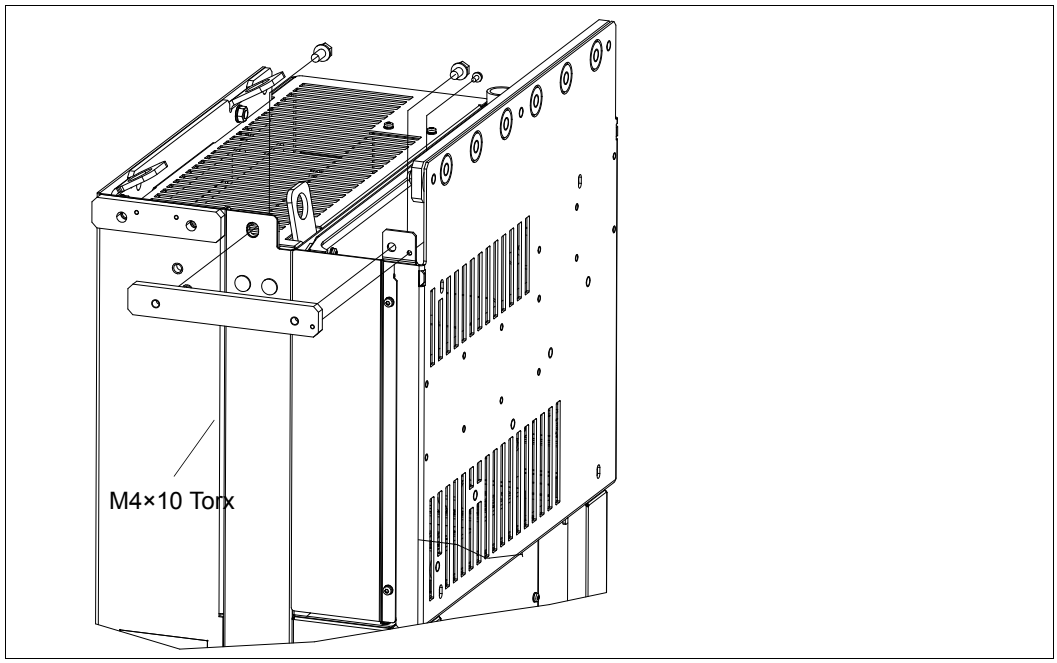
1. Installera bottenplattan (ingår ej i leverans, se måttritningen på sidan *144*).
2. Installera piedestalplattan på bottenplattan.
3. Installera Rittal-hålförsedda sektionerna TS 8612.610 (5 stk) och TS8612.140 (1 stk) och den övre styrplattan enligt måttritningen på sidan *139* (byggstorlek G1) eller sidan *143* (byggstorlek G2).

Obs! Om bottenplattans tjocklek inte är 2,5 mm, justera måtten efter behov.

4. Installera den utgående kabelpanelen.
5. Installera sidoskenorna till den utgående kabelpanelen (två skruvar för varje sidoskena).



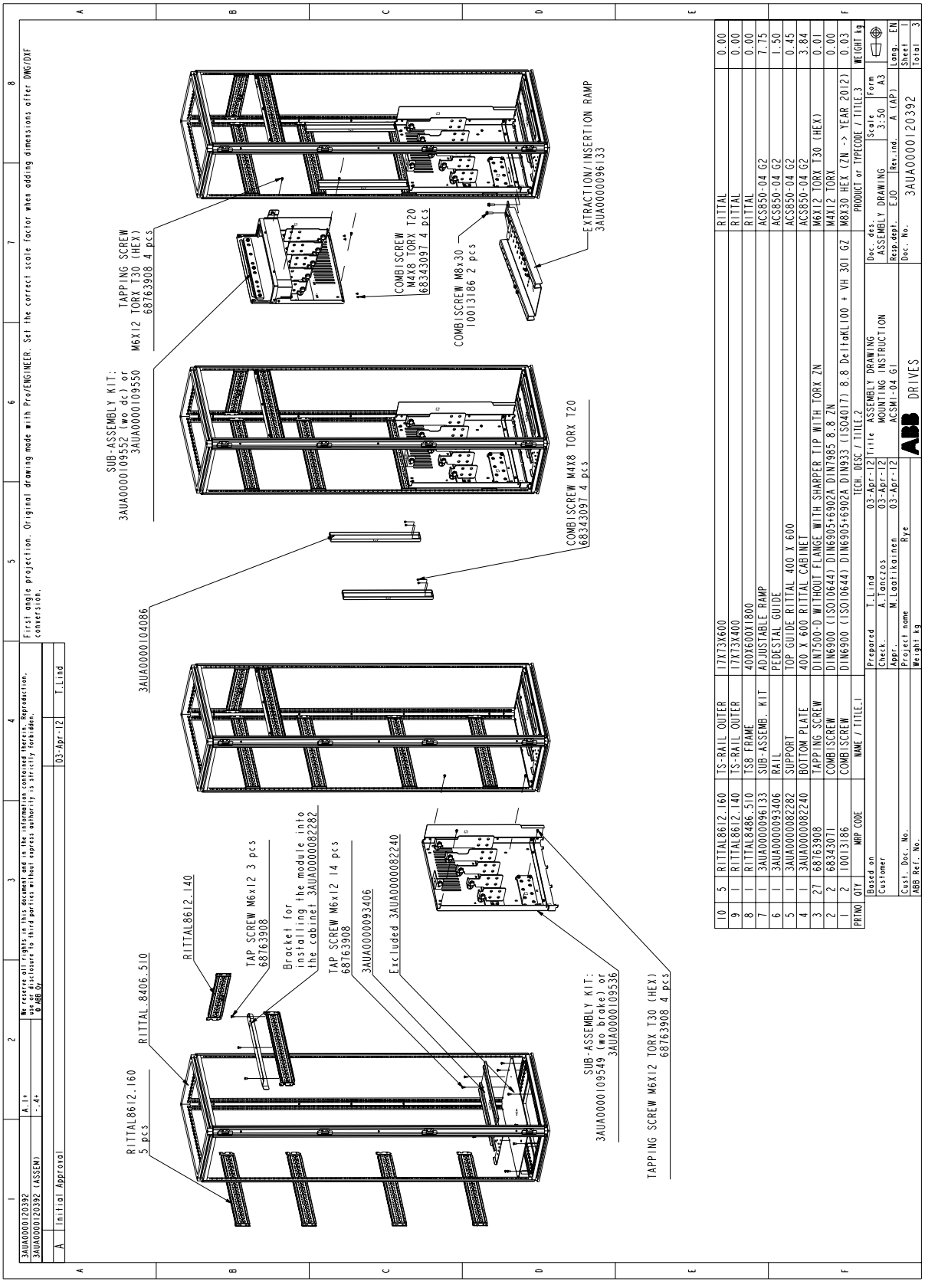
6. Montera jordskenan på ingångskabelpanelen (tillval +H381). Baksidan visas nedan



Obs! Jordskenans konstruktion kan skilja sig från den som visas i figuren.

7. Montera sidoskenorna ingångskabelpanelen (två skruvar för varje sidoskena) och montera ingångskabelpanelen i den hålförsedda sektionen.

Sammanställningsritning (byggstorlek G1)



PRTNO	QTY	MRP CODE	NAME / TITLE.1	TECH. DESC / TITLE.2	PRODUCT or TYPECODE / TITLE.3	WEIGHT kg
10	5	RITTAL8612.160	TS-RAIL OUTER	17X73X600	RITTAL	0.00
9	1	RITTAL8612.140	TS-RAIL OUTER	17X73X400	RITTAL	0.00
8	1	RITTAL8486.510	TS8 FRAME	400X600X1800	RITTAL	0.00
7	1	3AUA0000096133	SUB-ASSEMB. KIT	ADJUSTABLE RAMP	ACS850-04 G2	7.75
6	1	3AUA0000093406	RAIL	PEDESTAL GUIDE	ACS850-04 G2	1.50
5	1	3AUA0000082282	SUPPORT	TOP GUIDE RITTAL 400 X 600	ACS850-04 G2	0.45
4	1	3AUA0000082240	BOTTOM PLATE	400 X 600 RITTAL CABINET	ACS850-04 G2	3.84
3	27	68763908	TAPPING SCREW	DIN7500-D WITHOUT FLANGE WITH SHARPER TIP WITH TORX ZN	M6X12 TORX T30 (HEX)	0.01
2	2	68343071	COMBISCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902A DIN7985 8.8 ZN	M4X12 TORX	0.00
1	2	10013186	COMBISCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902A DIN933 (ISO4017) 8.8 DeltaKL100 + VH 301 GZ	M8X30 HEX (ZN -> YEAR 2012)	0.03

Prepared	T.Lind	03-Apr-12	Title ASSEMBLY DRAWING
Checked	A.Tanczos	03-Apr-12	MOUNTING INSTRUCTION
Appr.	M.Laatikainen	03-Apr-12	ACSMI-04 G1
Project name	Rye		
Weight kg			

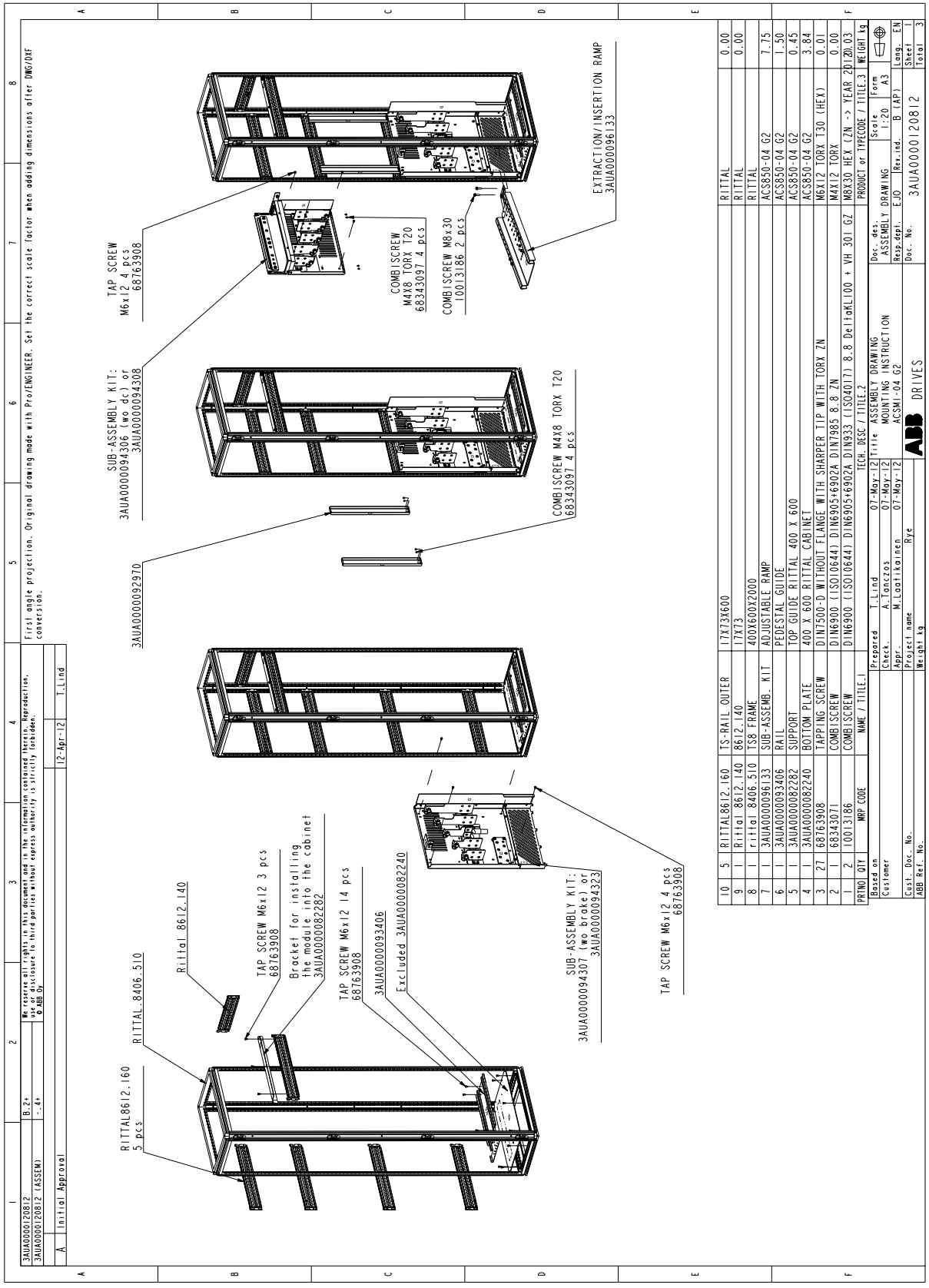
Doc. des. ASSEMBLY DRAWING | Scale 3:50 | Form A3
Resp.dept. EJO | Rev.ind. A (AP) | Lang. EN
Doc. No. 3AUA0000120392 | Sheet 1 | Total 3

3AUA0000120392 A.1+ | 3AUA0000120392 (ASSEM) -.4+
A Initial Approval 03-Apr-12 T.Lind

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© ABB Oy

First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.

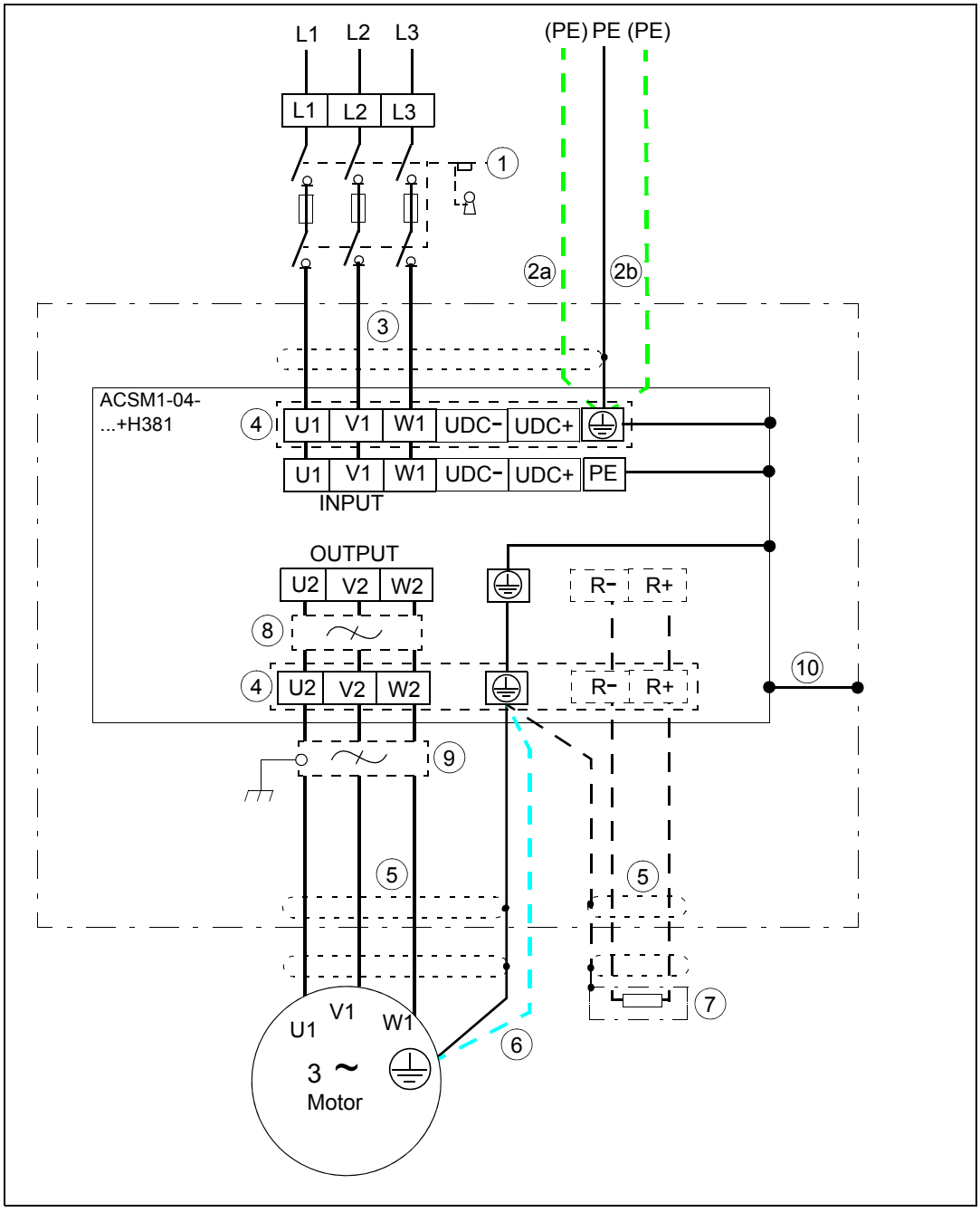
Sammanställningsritning (byggstorlek G2)



Anslutning av kraftkablar

VARNING! Följ säkerhetsinstruktionerna på sid *14*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador

Kretsschema



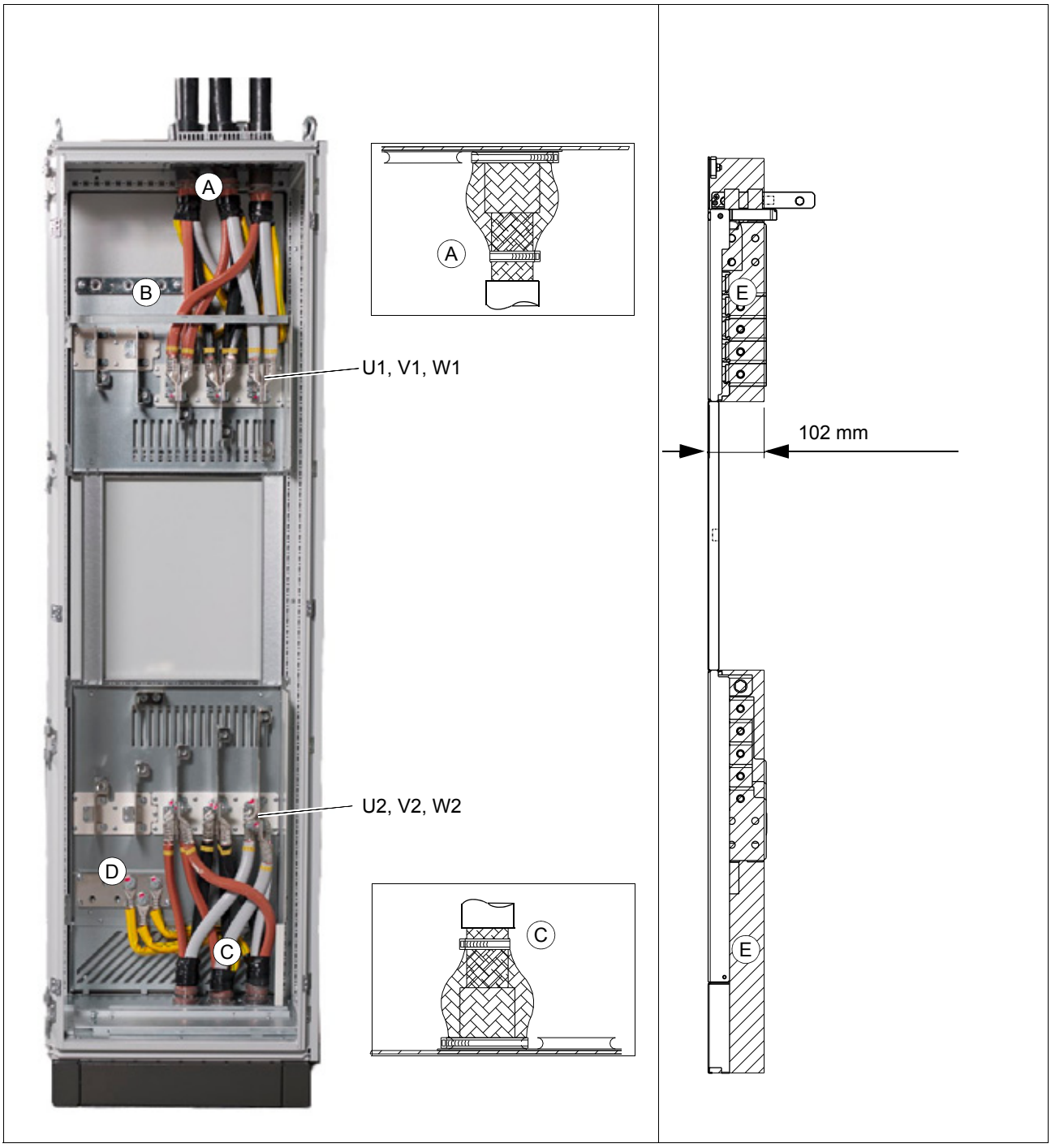
1	För alternativ, se *Val av frånskiljare för nätspänning* på sidan *49.* I monteringsexemplet i detta kapitel sitter frånskiljaren inte i samma skåp som frekvensomriktarmodulen.
2	Om en skärmad kabel används (krävs ej men rekommenderas) och skärmens konduktivitet är < 50 % av fasledarnas konduktivitet, använd en separat PE-kabel (2a) eller en kabel med jordledare (2b).
3	360° runtomgående jordning rekommenderas vid skåpgenomföringen om skärmad kabel används. Jorda den andra änden av ingångskabelskärmen eller skyddsjordledaren vid fördelningstavlan.
4	In- och utgående kabelpaneler (tillval +H381).
5	360° runtomgående jordning av kabelskärmarna vid skåpgenomföringen rekommenderas. Se sid *41.*.
6	Använd en separat jordningskabel om konduktiviteten hos kabelskärmen är < 50 % av konduktiviteten hos fasledaren och det inte finns någon symmetrisk jordledare i kabeln (se sid *57*).
7	Externt bromsmotstånd, se sid *147.*.
8	Common mode-filter (tillval +E208), se sidan *51*.
9	d*U*/d*t*-filtertyp (tillval).
10	Frekvensomriktarmodulstativet måste anslutas till skåpramen. Se avsnittet *Jordning inuti skåpet* på sidan *40*
Obs! Om det inte finns någon symmetrisk jordningsledare i motorkabeln förutom den ledande skärmen, anslut jordningsledaren till jordanslutningsterminalerna i frekvensomriktar- och motorändarna. Använd inte asymmetrisk motorkabel. Om motorkabelns fjärde ledare ansluts vid motoränden ökar lagerströmmarna och därmed risken för lagerförslitning.	

Anslutning av matningskabel

VARNING! Följ instruktionerna i *Säkerhetsinstruktioner*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador.

1. Led in nätkablarna i skåpet. Jorda kabelskärmen 360° vid genomföringsplåten.
2. Tvinna samman nätkablarnas skärmar till ledare coh anslut dem och eventuella separata jordledare eller -kablar till skyddsjordanslutningen på kabelpanelen för inkommande kraftkabel.
3. Anslut matningskablarnas fasledare till U1, V1 och W1 på kabelpanelen för inkommande kraftkabel. För åtdragningsmoment, se sid *126*.
4. Led in motorkablarna i skåpet. Jorda kabelskärmen 360° vid genomföringsplåten.
5. Tvinna samman motorkablarnas skärmar till ledare coh anslut dem och eventuella separata jordledare eller -kablar till skyddsjordanslutningen på kabelpanelen för utgående kraftkabel.
6. Anslut motorkablarnas fasledare till U2, V2 och W2 på den utgående kabelpanelen. För åtdragningsmoment, se sid *126*.

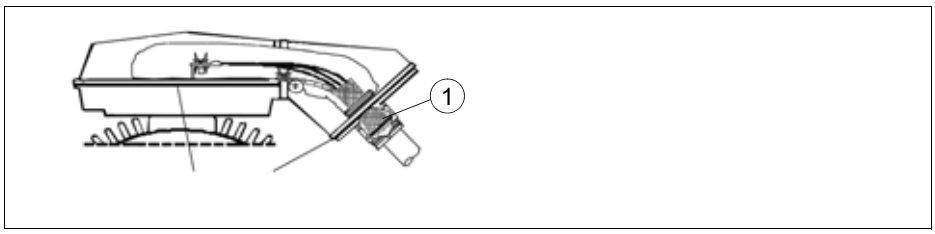
Obs! De inkommande och utgående kraftkablarna måste passa in i området som är markerat med diagonala linjer på bilden nedan för att undvika att kablarna skadas när frekvensomriktarmodulen sätts in i skåpet.



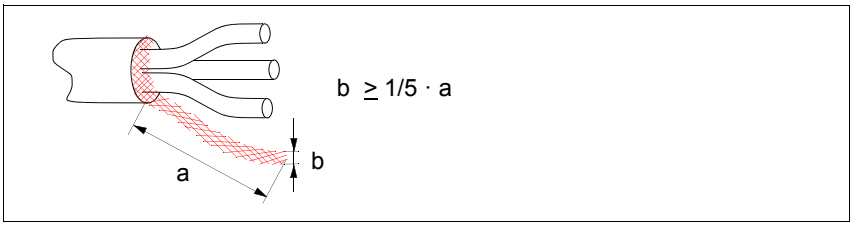
Vy utan skåpets sidopanel. A) 360° runtomgående jordning vid genomföringsplåten för matningskablar, B) Jordningsskena för inkommande kraftkabeln, C) 360° runtomgående jordning vid genomföringsplåten för utgående kraftkablar, D) Jordskena för utgående kraftkabel, E) Tillåtet utrymme för kraftkablar

Jorda motorkabelskärmen vid motoränden på följande sätt:

- 360° runtom vid genomföringen i motorns anslutningslåda (1)



- eller genom att tvinna samman skärmtrådarna på följande sätt: utplattad bredd ≥ 1/5 av längden.



DC-anslutning

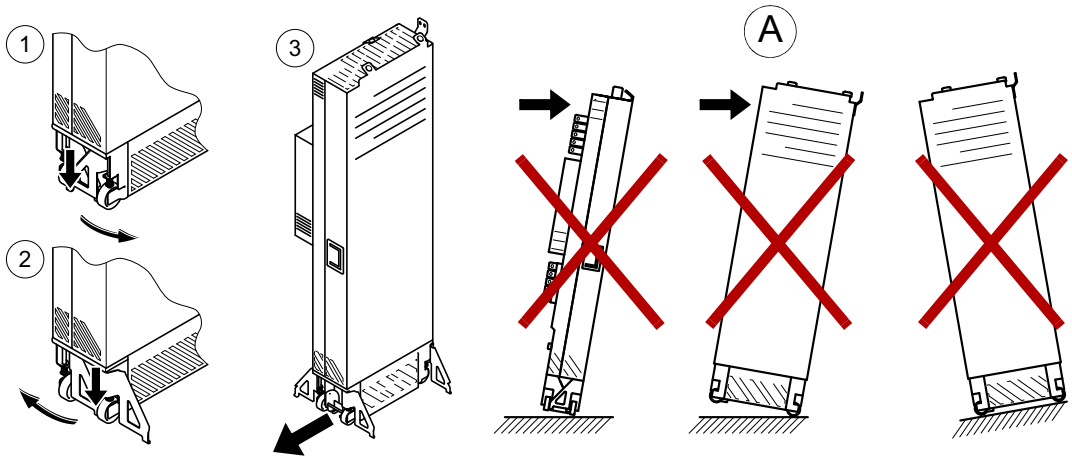
Anslutningarna UDC+ och UDC- är avsedda för gemensamma DC-konfigurationer för flera frekvensomriktare, så att regenerativ energi från en motor i generatorisk drift kan utnyttjas av andra som befinner sig i motorisk drift. Mer information finns i *Common DC configuration for ACSM1-04 drives application guide* (3AFE68978297 [engelska]).

Montering av frekvensomriktarmodulen i skåpet

VARNING! Följ säkerhetsinstruktionerna på sid *14*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador.

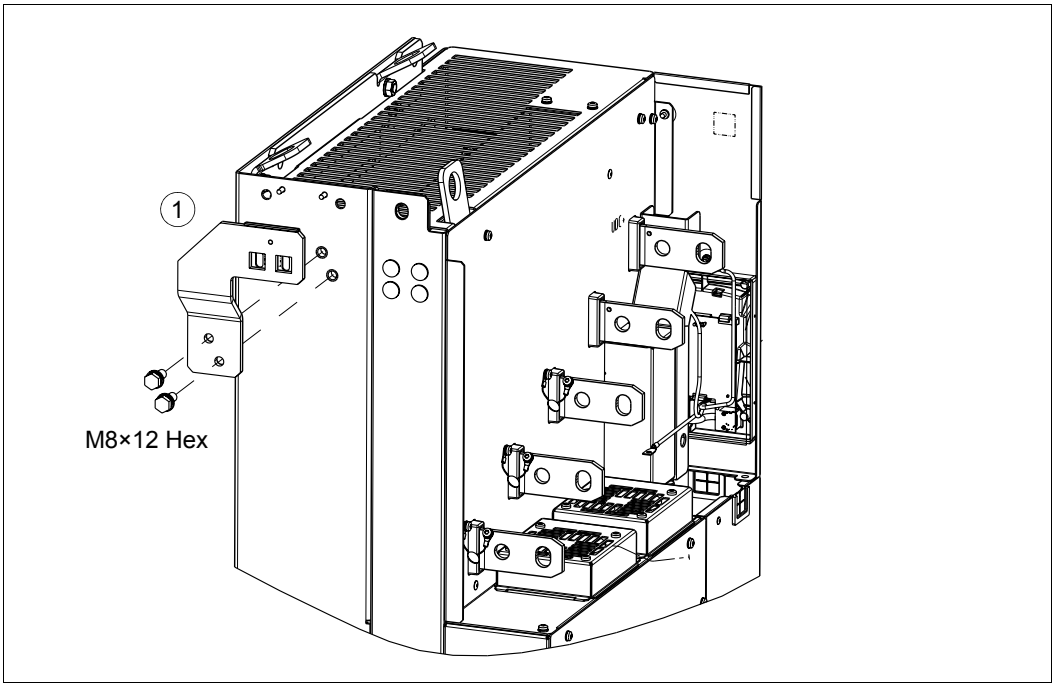
Hantera frekvensomriktarmodulen försiktigt. Var försiktig så att modulen inte faller i samband med förflyttning, installation eller underhåll. Fäll ut stödbenen genom att trycka på varje ben något nedåt och vrida det utåt (1, 2). Säkra modulen med kedjor ovanifrån när så är möjligt.

Luta inte frekvensomriktarmodulen (A). Den är **tung** (över 160 kg]) och har **hög tyngdpunkt.** Modulen välter om den lutas mer än 5 grader. Lämna inte modulen obevakad på ett lutande underlag.

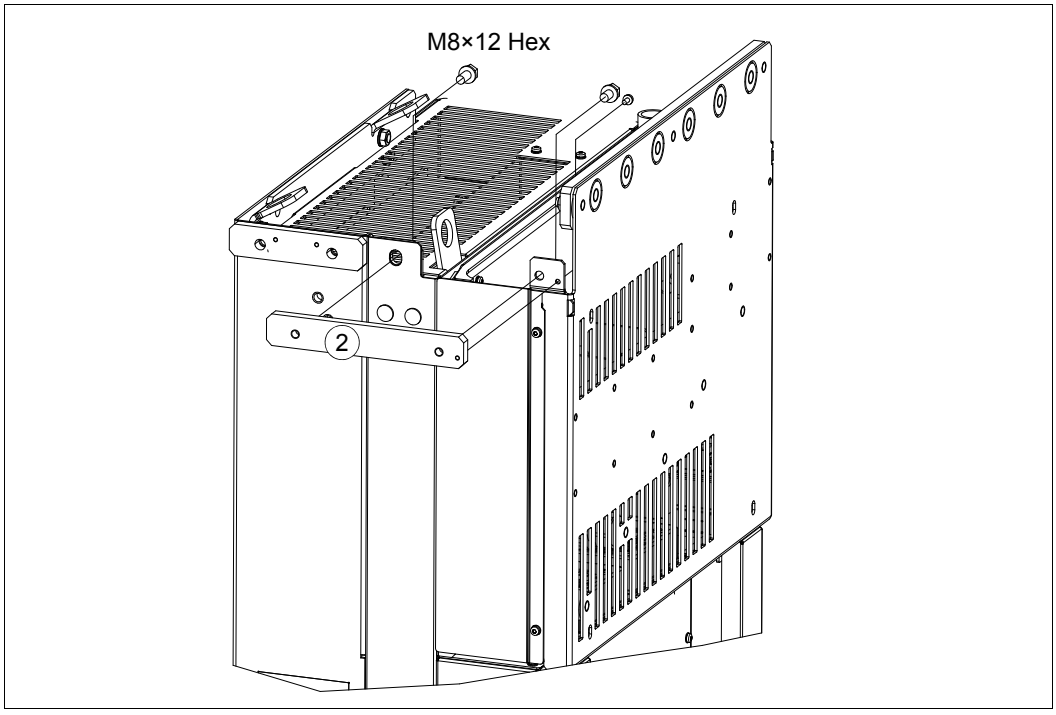


Montering

1. Montera fästbygeln vid frekvensomriktarmodulen.



2. Montera jordskenan som tidigare har varit monterad vid ingångskabelpanelen på frekvensmodulen.

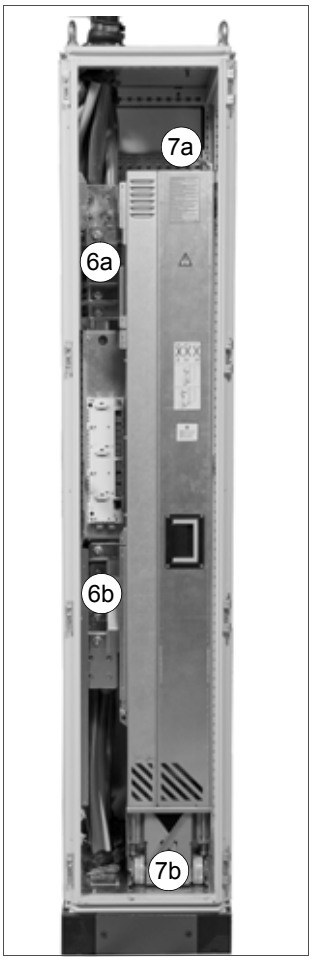


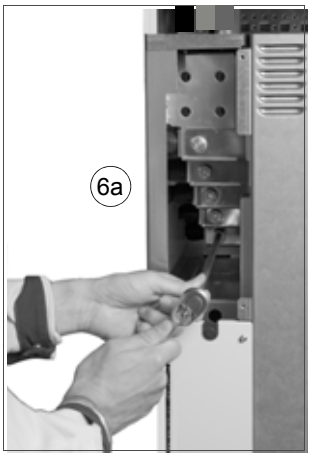
3. Installera inskjutnings- och uttagningsrampen vid skåpets bas med två skruvar.
4. Ta bort de övre och nedre frontkåporna på vänster sida från frekvensomriktarmodulen. M4×8 kombiskruvar, 2 Nm.
5. Skjut försiktigt in frekvensomriktarmodulen i skåpet, helst med hjälp från en annan person.
6. Koppla ihop samlingsskenorna från frekvensomriktarmodulen med samlingsskenorna från kabelpanelerna. kombiskruvar M12, 70 Nm.
7. Montera frekvensomriktarmodulen vid skåpet i över- och underdel, så som visas nedan och i sammanställningsritningen på sidan *91* (byggstorlek G1) eller sidan *92* (byggstorlek G2). **Obs**! Skruvarna jordar modulen vid skåpramen.
8. Enheter med extern styrenhet: Sätt tillbaka de borttagna frontkåporna för frekvensomriktarmodulen på kraftkabelsektionerna.
   Enheter med intern styrenhet (tillval +P905): Sätt tillbaka de borttagna frontkåporna för frekvensomriktarmodulen på kraftkabelsektionerna efter anslutning av styrkablar till styrenheten.

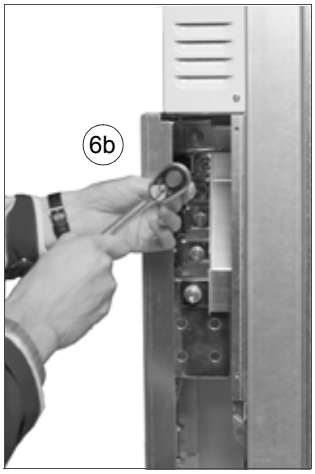
3

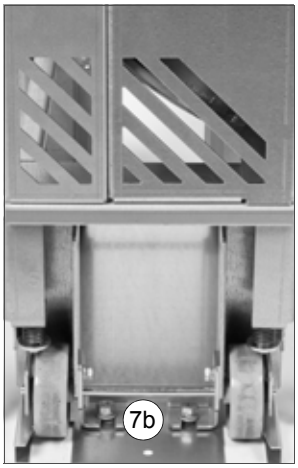
4
8
4
8

5

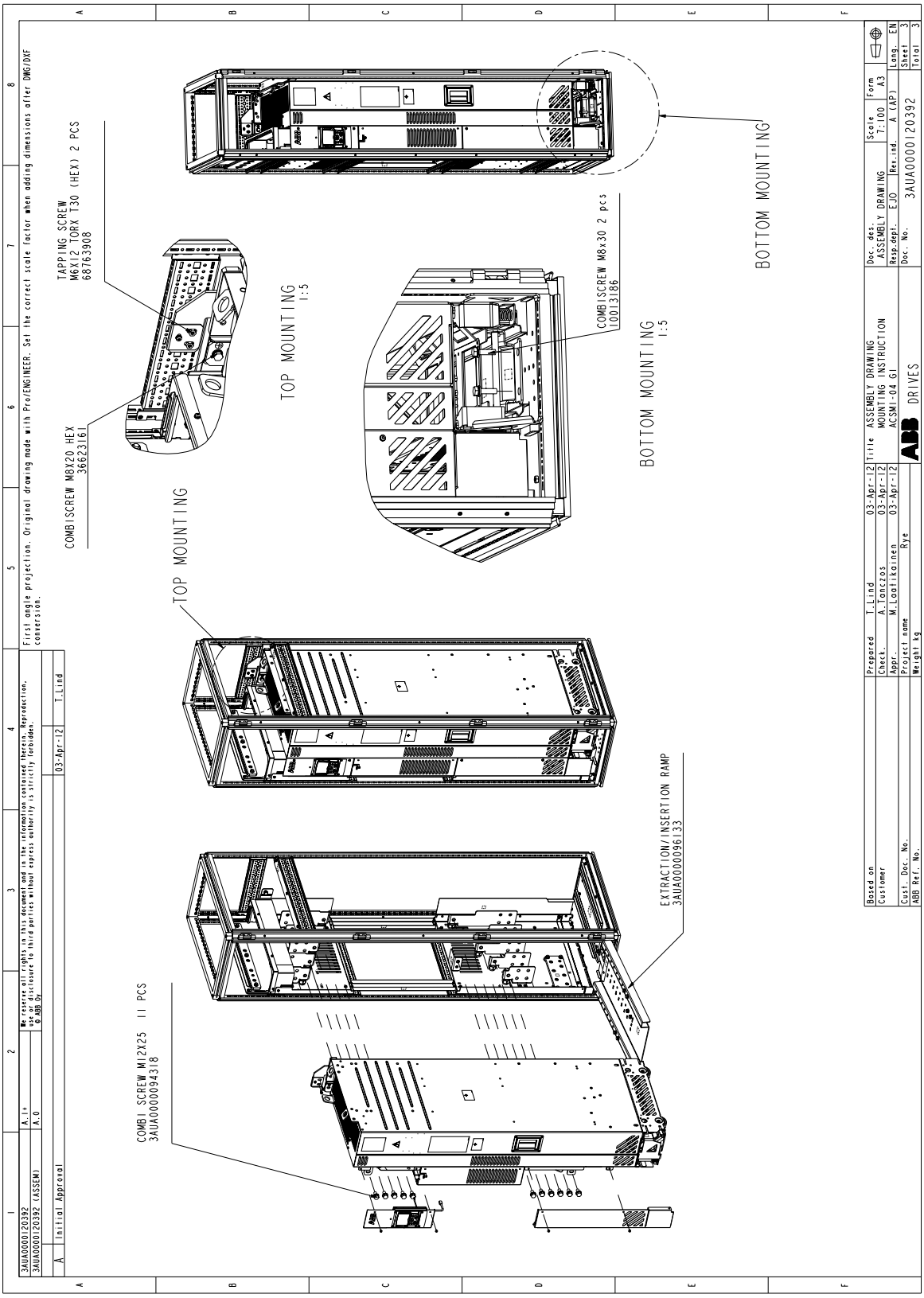

7a
6a
6b
7b


6a

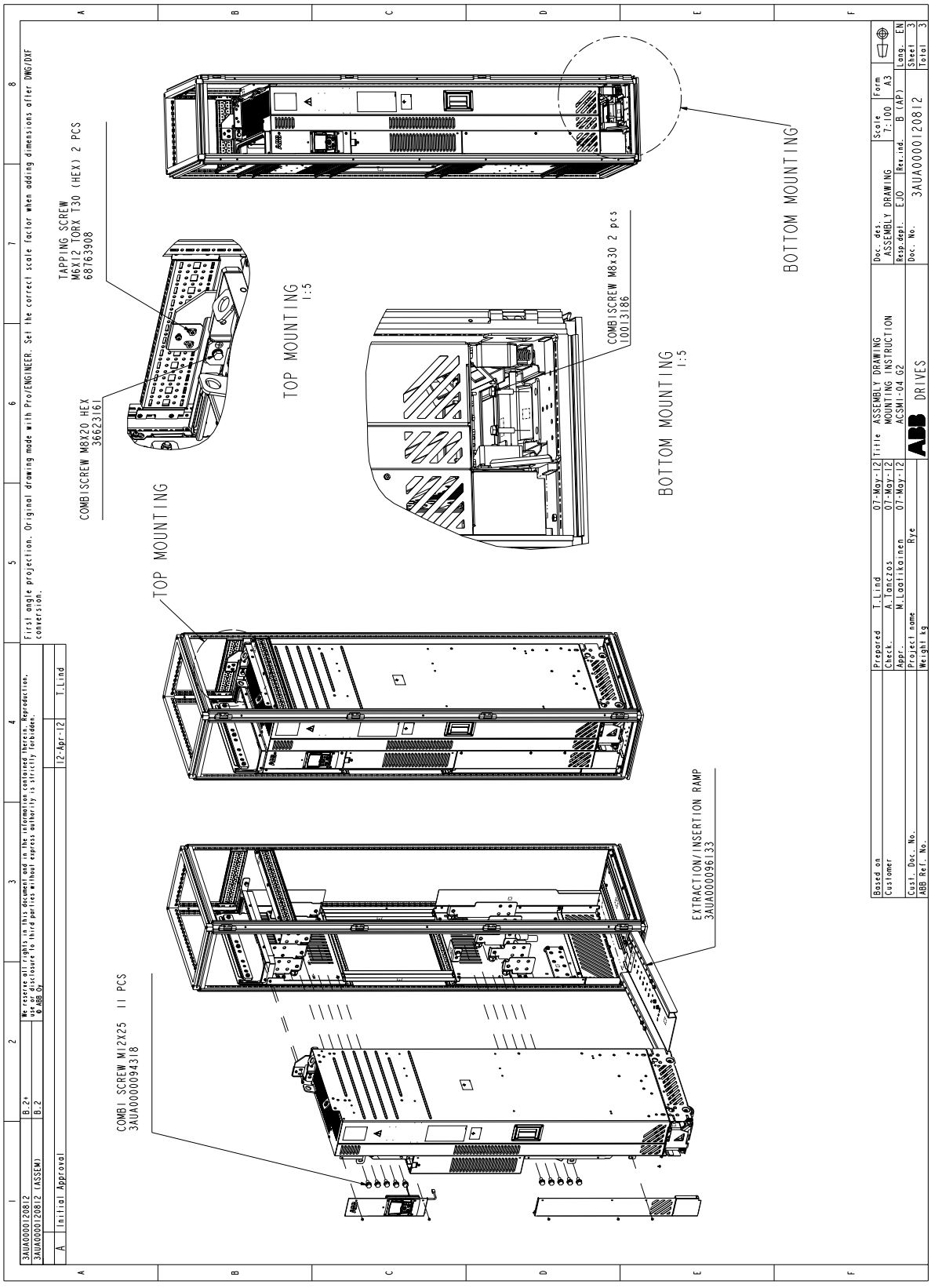

6b


7b

Sammanställningsritning för installation av frekvensomriktarmodulen i skåp (byggstorlek G1)



Sammanställningsritning för installation av frekvensomriktarmodulen i skåp (byggstorlek G2)



Avtagning av skyddskåpa från modulens luftutlopp

VARNING! Ta bort skyddskåpan från frekvensomriktarmodulen efter avslutad installation. Om skyddskåpan inte tas bort kan kylluften inte strömma fritt genom modulen. Detta medför övertemperatur.

Anslutning av styrkablarna

Flödesschema för installation av styrkablar (extern styrenhet)

Steg	Uppgift	För instruktioner, se
1	Ta av kåpan från styrenheten.	*Ta av kåpan från den externa styrenheten,* sidan *94*
2	Fixera styrkabelöverfallsplåten på styrenheten.	*Fixering av styrkabelöverfallsplåt,* sidan *95*
3	Installera tillvalsmoduler på styrenhet (om detta inte redan är gjort).	*Installation av tillvalsmoduler,* sidan *99*
4	Anslut matning och fiberoptiska kablar mellan styrenhet och frekvensomriktarmodul.	*Anslutning av styrenheten till frekvensomriktarmodulen,* sidan *95*
5	Montera styrenheten på vägg eller DIN-skena.	*Montering av den externa styrenheten,* sidan *97*
6	Anslut externa styrkablar till styrenhet och tillvalsmoduler.	*Anslutning av styrkablarna till plintarna på styrenheten,* sidan *100*
7	Sätt tillbaka kåpan över styrenheten	*Ta av kåpan från den externa styrenheten,* sidan *94*

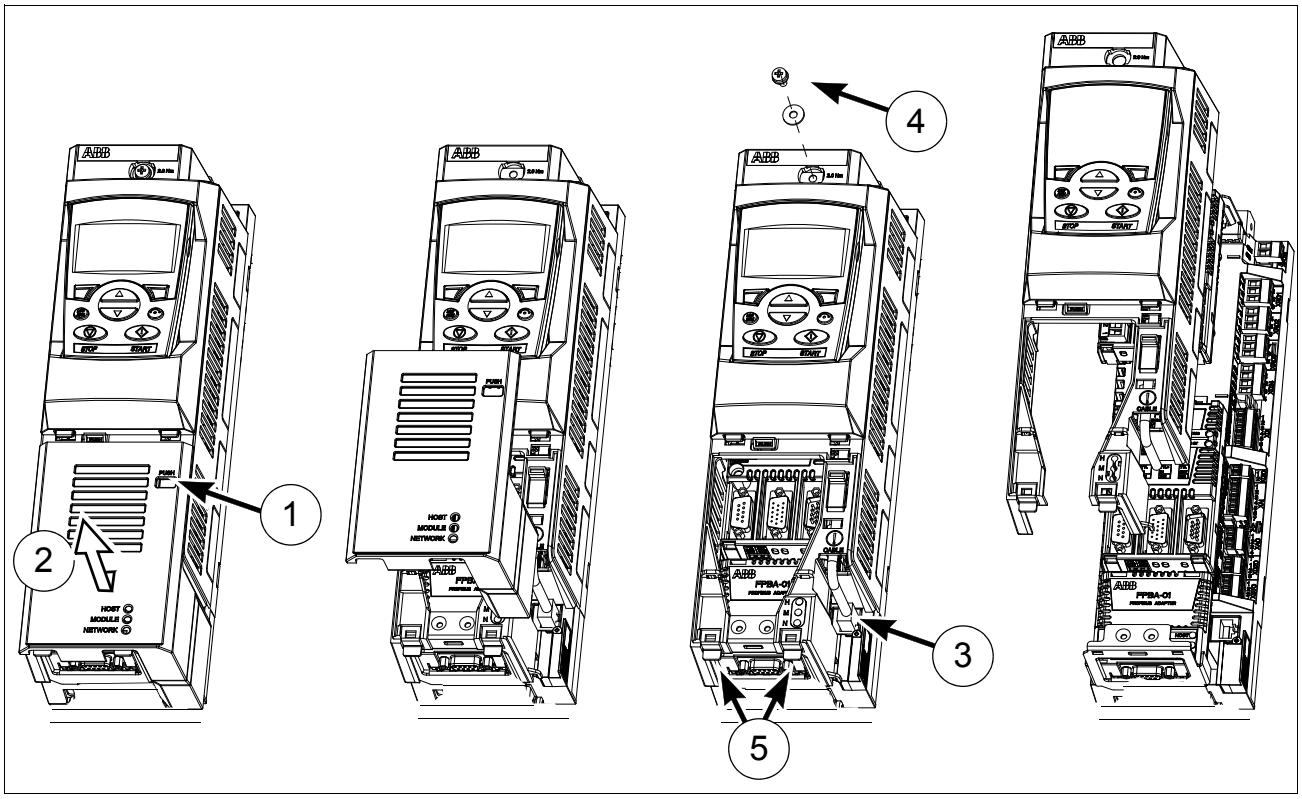
Flödesschema för installation av styrkablar (intern styrenhet, tillval +P905)

Steg	Uppgift	För instruktioner, se
1	Dra styrkablarna i skåpet och anslut dem.	*Procedur för styrkabelanslutning vid enheter med intern styrenhet (tillval +P905),* sidan *105*

Ta av kåpan från den externa styrenheten

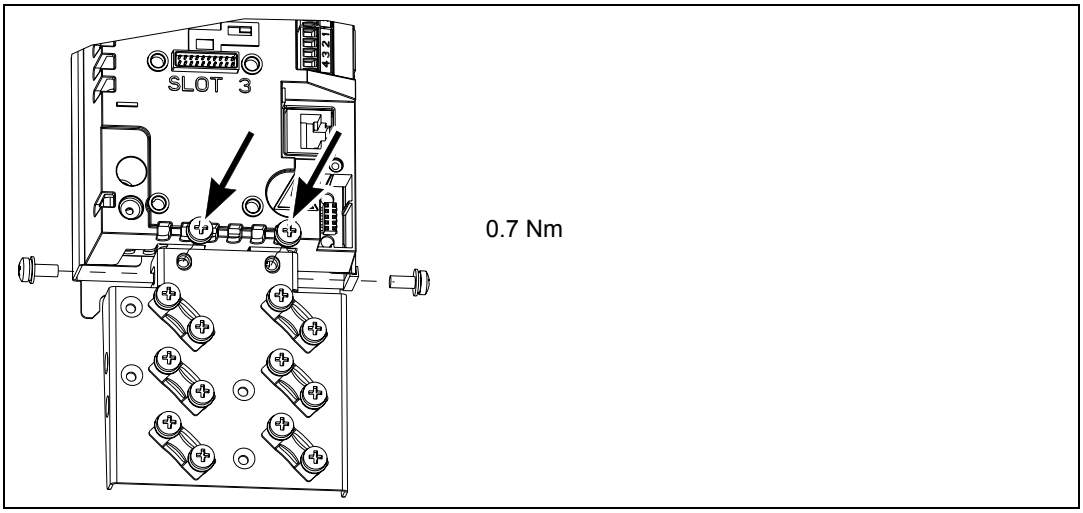
Kåpan måste tas av för att tillåta installation av tillvalsmoduler och anslutning av styrkablar. Ta av kåpan på följande sätt. Siffrorna hänvisar till bilderna nedan.

1. Tryck in tungan något med en skruvmejsel.
2. Skjut den nedre plattan något nedåt och dra ut den.
3. Koppla loss eventuell panelkabel.
4. Ta bort fästskruven från kåpans överdel.
5. Dra försiktigt ut den nedre delen av basen med hjälp av de båda tungorna.
6. Återmontera kåpan i omvänd ordning när styrkablarna har anslutits.



Fixering av styrkabelöverfallsplåt

Fixera styrkabelöverfallsplåten antingen upptill eller nedtill på styrenheten med fyra skruvar, så som visas nedan.



Anslutning av styrenheten till frekvensomriktarmodulen

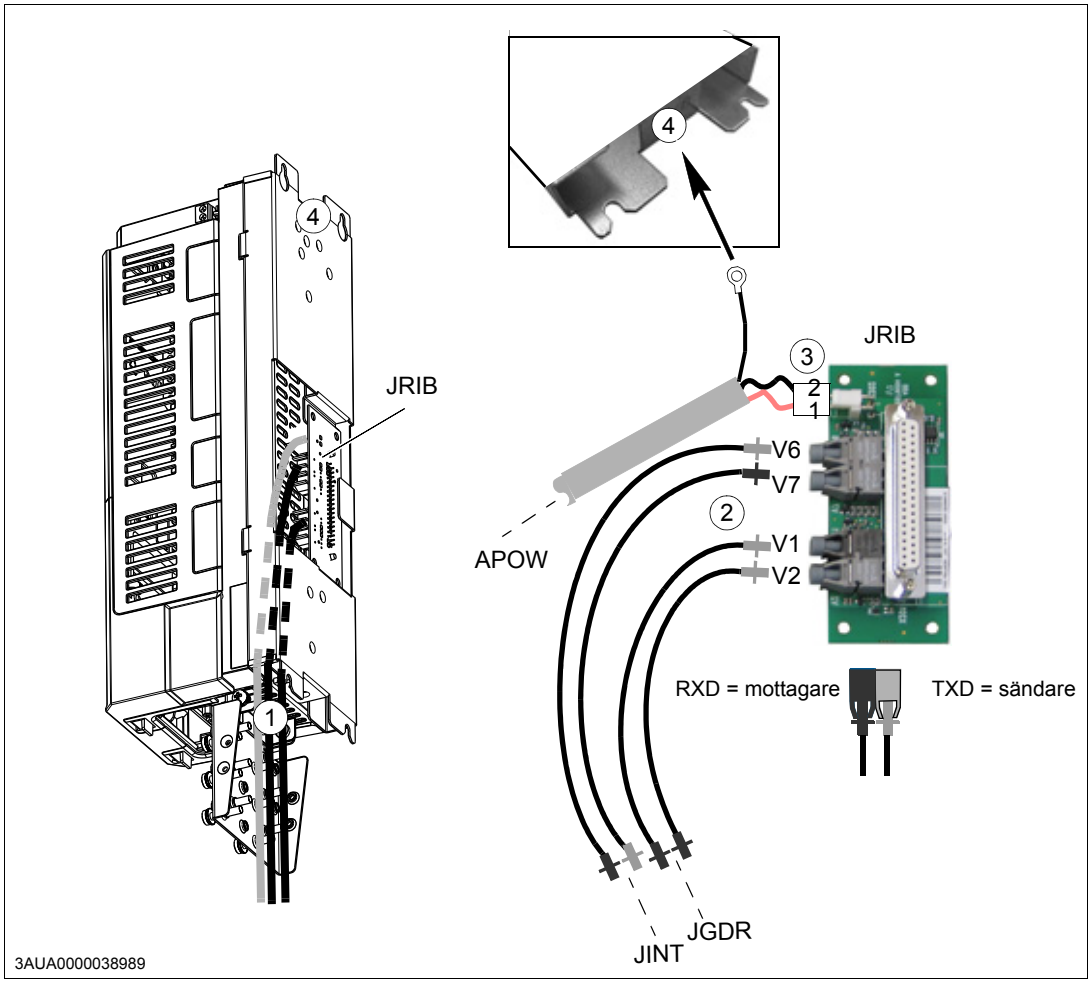
VARNING!Hantera de fiberoptiska kablarna varsamt. Lossa alltid fiberoptiska kablar genom att dra i kontaktdonet – aldrig i själva kabeln. Vidrör inte fibrernas ändytor med bara fingrar. De är extremt känsliga för föroreningar.

Anslut de fiberoptiska kablarna och matningskabeln från frekvensomriktarmodulen genom U-hålet i kretskortsfacket till den externa styrenheten på följande sätt:

1. Dra kablarna inuti den bakre monteringsplattan på styrenheten så som visas nedan.
2. Anslut de fiberoptiska kablarna till JRIB-kortets plintar.
3. Anslut matningsledarna till JRIB-kortets plintar.

Anslutningstabell	
APOW	JRIB
X3: 1	X202: 1
X3: 2	X202: 2
JINT	JRIB
V1	V1
V2	V2
JGDR	JRIB
V6	V6
V7	V7

4. Anslut APOW-kabelns jordledare till jordplinten på styrenhetens baksida, överdel eller underdel.

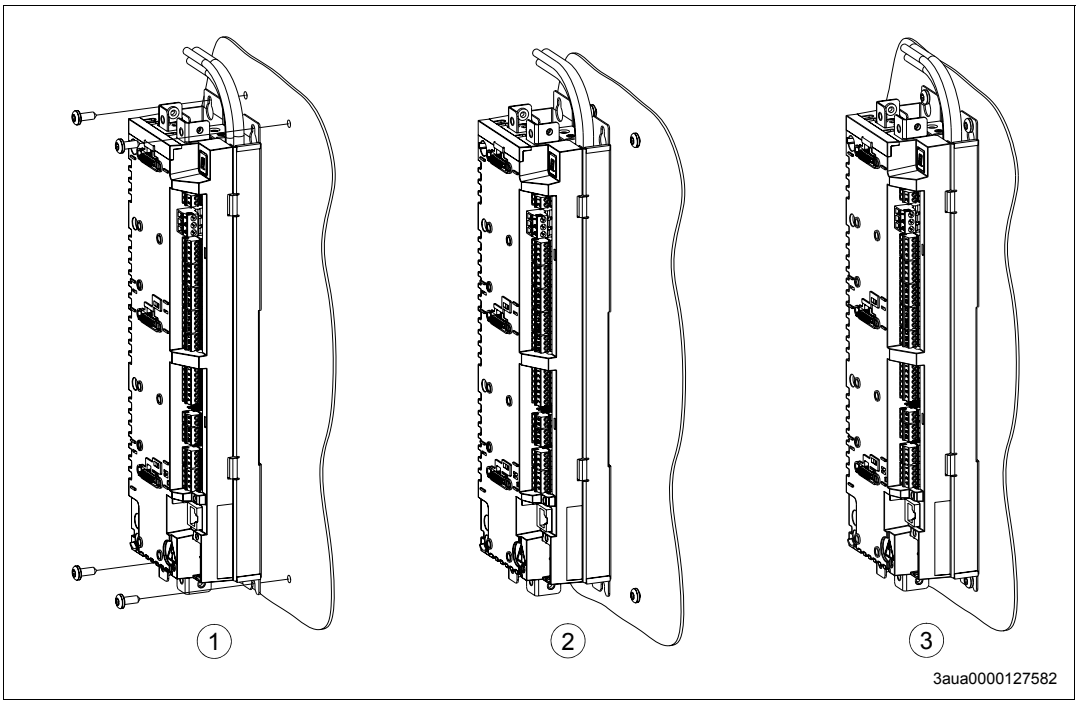


Montering av den externa styrenheten

Frekvensomriktarstyrenheten kan fixeras på en monteringsplatta via sina fästhål på baksidan, eller med hjälp av en DIN-skena.

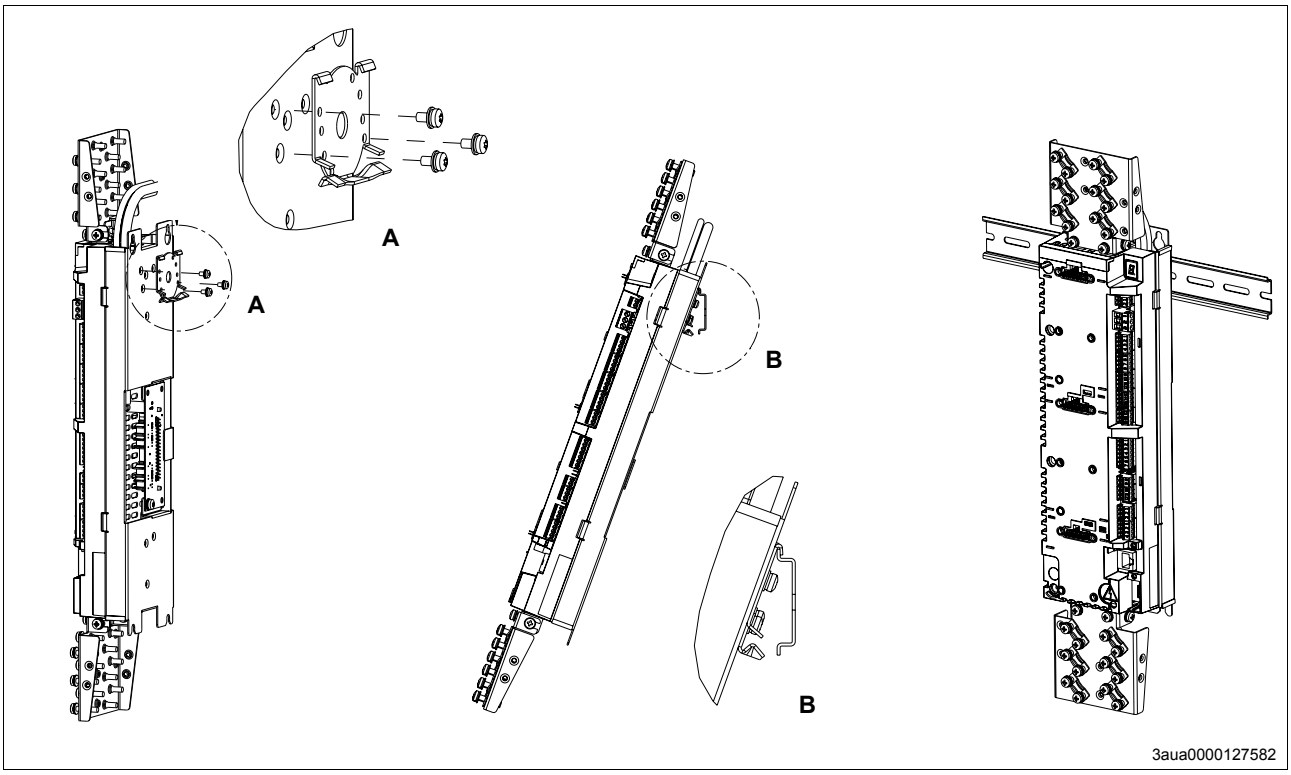
Montering av den externa styrenheten på vägg.

1. Skruva in fästskruvarna i väggen.
2. Häng enheten på skruvarna.
3. Dra åt skruvarna.



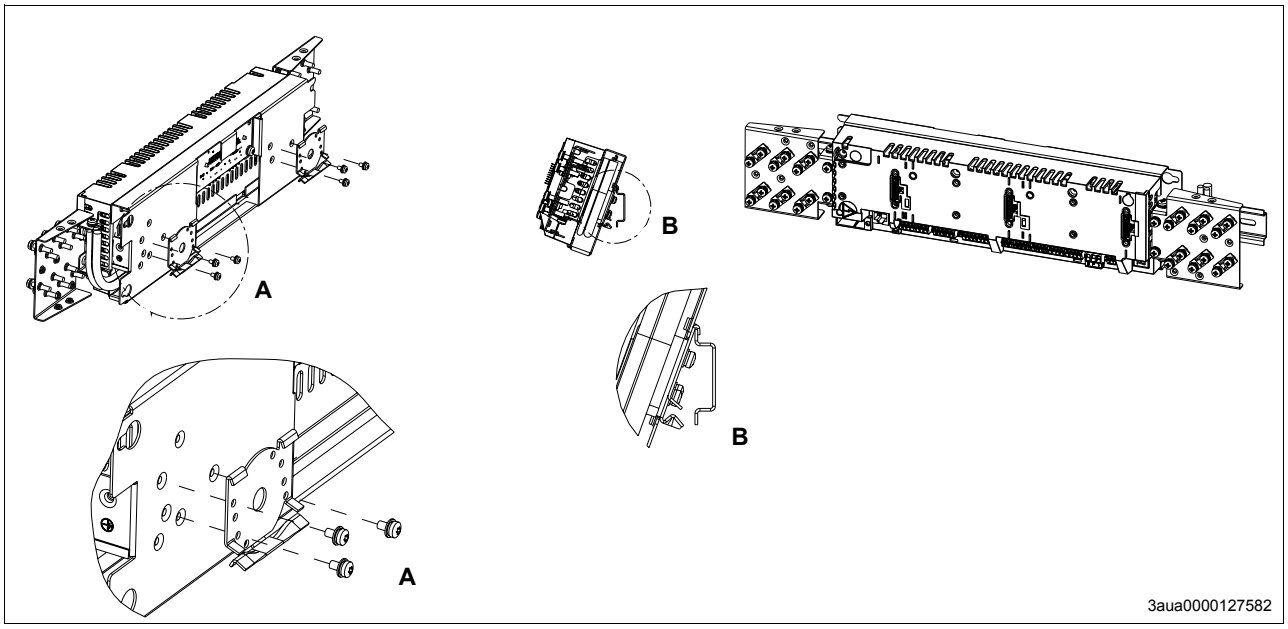
Montering av den externa styrenheten vertikalt på en DIN-skena

1. Fixera haken (A) på styrenhetens baksida med tre skruvar.
2. Klicka fast styrenheten på skenan så som visas i figuren nedan (B).



Montering av styrenheten horisontellt på en DIN-skena

1. Fixera hakarna (A) på styrenhetens baksida med tre skruvar.
2. Klicka fast styrenheten på skenan så som visas i figuren nedan (B).



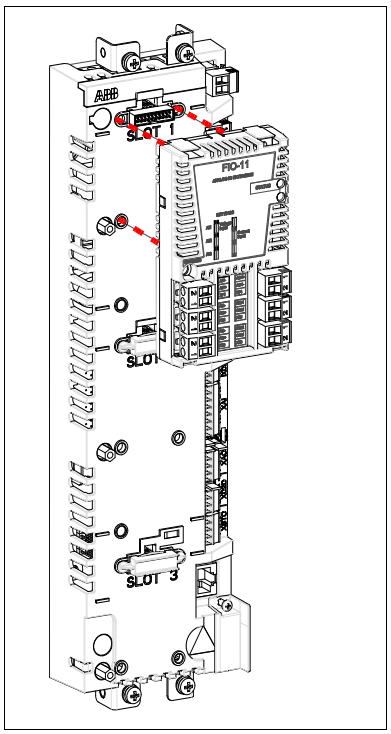
Installation av tillvalsmoduler

Mekanisk installation

Tillvalsmoduler (t.ex. fältbussmodul, I/O-modul och pulsgivargränssnitt) mponteras på tillvalsplatsen på styrenheten. Se sid *32* för tillgängliga tillvalsplatser.

1. Ta av kåpan över styrenheten.
2. Ta bort skyddskåpan (om sådan finns) från tillvalsplatsens kontaktdon.
3. För noggrant in modulen i sin position på styrenheten.
4. Dra åt skruven.

Obs! Korrekt åtdragning av skruven är avgörande för att EMC-kraven skall uppfyllas och för korrekt drift av modulen.

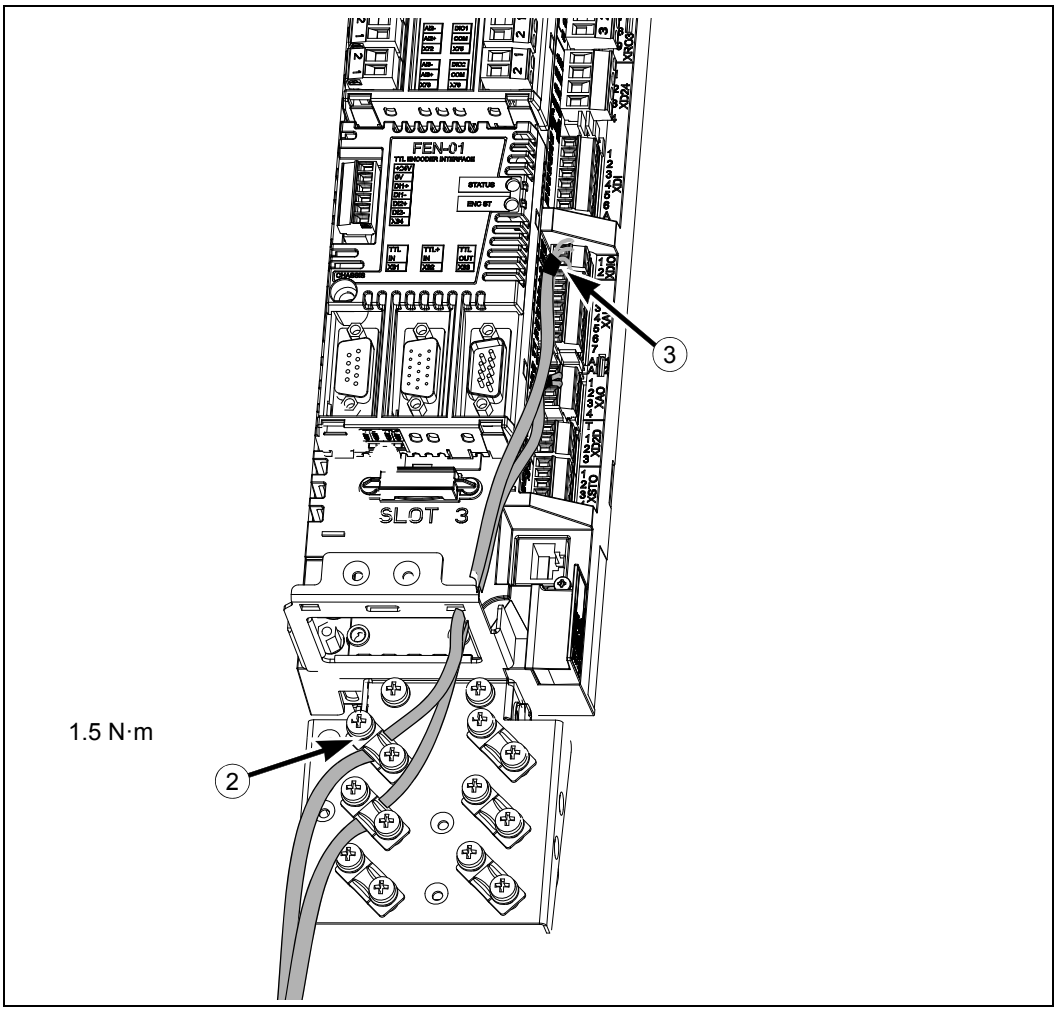


Anslutning av moduler

Se respektive användarhandledning för tillval för specifika installations- och anslutningsinstruktioner. Se sid *100* för kabelförläggning.

Anslutning av styrkablarna till plintarna på styrenheten

1. Dra kablarna till styrenheten så som visas nedan.



2. Jorda styrkablarnas skärmar till överfallsplåten. Skärmarna skall vara kontinuerliga och kopplas samman så nära styrenhetens plintar som möjligt. Skala bara kabelns yttermantel vid kabelöverfallet, så att överfallet trycker mot den exponerade skärmen. Skärmen (särskilt i fall av flera skärmar) kan även avslutas med en kabelsko och anslutas till överfallsplåten med en skruv. Den andra änden av skärmen skall lämnas oansluten eller jordas indirekt via en högfrekvens- högspänningskondensator, t.ex. 3,3 nF / 630 V. Skärmen kan också jordas direkt i vardera änden, om båda ändarna är kopplade *till samma jordlinenät* utan signifikant potentialskillnad mellan anslutningspunkterna. Dra åt skruvarna väl för att säkerställa kontakten.
3. Anslut ledarna till respektive pluggbara plintar på styrenheteten. Se avsnittet *Diagram over default-I/O-tilslutninger,* sidan *101.* Använd krympslang eller eltejp för att fixera lösa trådar.
Obs!Låt signalledarparen vara tvinnade så nära anslutningarna som möjligt. Om ledaren tvinnas samman med sin returledare reduceras störningar som beror på induktiv koppling.

Diagram over default-I/O-tilslutninger

Noter:

[Standardinställning]

*Total maximal ström: 200 mA

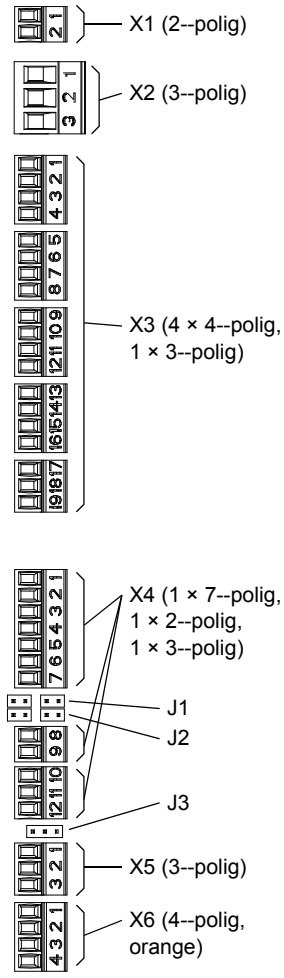
**Standardinställning med ACSM1 Motion Control Program

Visade anslutningar är endast exempel. Vidare information om användning av anslutningskontakter och byglar ges i texten; se också kapitel *Tekniska data*.

Ledarareor och åtdragningsmoment:

X2: 0.5 … 2,5 mm^2 (24…12 AWG). Åtdragningsmoment: 0.5 N·m (5 lbf·in)
X3, X4, X5, X6:
0,5 … 1,5 mm^2 (28…14 AWG). Åtdragningsmoment: 0,3 Nm

Ordningsföljd för plintar och byglar



X1

Extern matning 24 V DC, 1,6 A	+24VI	1
	GND	2

X2

Reläutgång 250 V AC/30 V DC 2 A	NO	1
	COM	2
	NC	3

X3

+24 V DC*	+24VD	1
Jord för digitalt I/O	DGND	2
Digital ingång 1 [Stop/Start]	DI1	3
Digital ingång 2 [EXT1/EXT2]	DI2	4
+24 V DC*	+24VD	5
Jord för digitalt I/O	DGND	6
Digital ingång 3 [Återställning av fel]	DI3	7
Digital ingång 4 [Start av positionering]**	DI4	8
+24 V DC*	+24VD	9
Jord för digitalt I/O	DGND	10
Digital ingång 5 [Pos. ref. uppsättning 1/2]**	DI5	11
Digital ingång 6 [Start av referenskörning]**	DI6	12
+24 V DC*	+24VD	13
Jord för digitalt I/O	DGND	14
Digital in-/utgång 1 [Driftklar]	DIO1	15
Digital in-/utgång 2 [Drift]	DIO2	16
+24 V DC*	+24VD	17
Jord för digitalt I/O	DGND	18
Digital in-/utgång 3 [Fel]	DIO3	19

X4

Referensspänning (+)	+VREF	1
Referensspänning (–)	-VREF	2
Jord	AGND	3
Analog ingång 1 (ström eller spänning väljs med bygel J1) [Varvtalsreferens]	AI1+	4
	AI1-	5
Analog ingång 2 (ström eller spänning väljs med bygel J2) [Momentreferens]	AI2+	6
	AI2-	7
AI1 val av ström/spänning		J1
AI2 val av ström/spänning		J2
Termistoringång	TH	8
Jord	AGND	9
Analog utgång 1 (ström) [Utström]	AO1 (I)	10
Analog utgång 2 (spänning) [Ärvarvtal]	AO2 (U)	11
Jord	AGND	12

X5

Terminering av drift till drift-buss		J3
Drift till drift-buss.	B	1
	A	2
	BGND	3

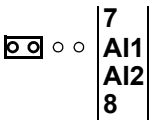
X6

Safe torque off. Båda kretsarna måste vara slutna för att frekvensomriktaren skall starta.	OUT1	1
	OUT2	2
	IN1	3
	IN2	4
Anslutning för manöverpanel		
Anslutning för minnesenhet		

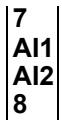
Byglar

J1 – Avgör om analog ingång AI1 utgör ström- eller spänningsingång.

Ström

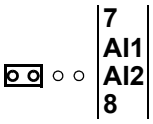


Spänning

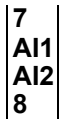


J2 – Avgör om analog ingång AI2 utgör ström- eller spänningsingång.

Ström



Spänning



Terminering av drift till drift-buss. Måste vara satt till läge ON när frekvensomriktaren är sista enheten på bussen.

Terminering TILL

Terminering FRÅN

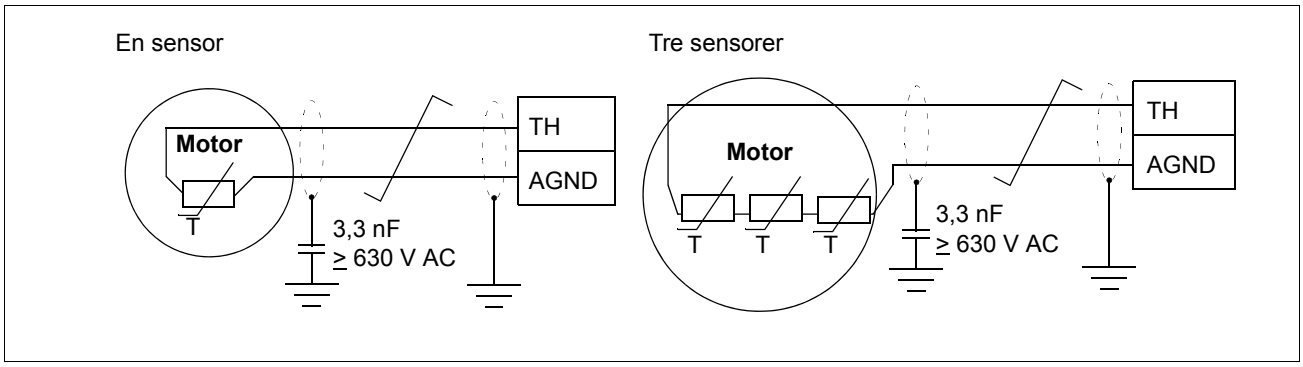
Extern spänningsmatning till styrenhet JCU (X1)

Extern +24 V (min 1,6 A) matning för styrenheten kan anslutas till plinten *X1*. Extern matning rekommenderas i följande fall:

- tillämpningen fordrar snabb start efter anslutning av frekvensomriktaren till matningsspänning
- fältbusskommunikation krävs även vid frånskild matning.

Termistoringång (X4:8...9)

1…3 PTC-sensorer kan anslutas till denna ingång för motortemperaturmätning.



Noter:

- Anslut inte båda ändarna av skärmen direkt till jord. Om kondensator inte kan användas i ena änden, lämna den änden av skärmen oansluten.
- Anslutning av temperatursensor kräver parameterinställning. Se *Beskrivning av mjukvara* för frekvensomriktaren.
- PTC-sensorer (och KTY84-sensorer) kan båda anslutas till en FEN-xx-pulsgivarmodul. Se *dokumentationen* för aktuell modul.

VARNING!Eftersom ingångarna som visas ovan inte är isolerade enligt IEC 60664 krävs dubbel, eller förstärkt isolering mellan motorns spänningsförande delar och givaren före anslutning av motortemperaturgivaren. Om montaget inte uppfyller kravet måste följande göras:

- I/O-kortets anslutningsplintar måste skyddas mot kontakt och får inte anslutas till annan utrustning

eller

- Temperaturgivaren måste isoleras från I/O-plintarna.

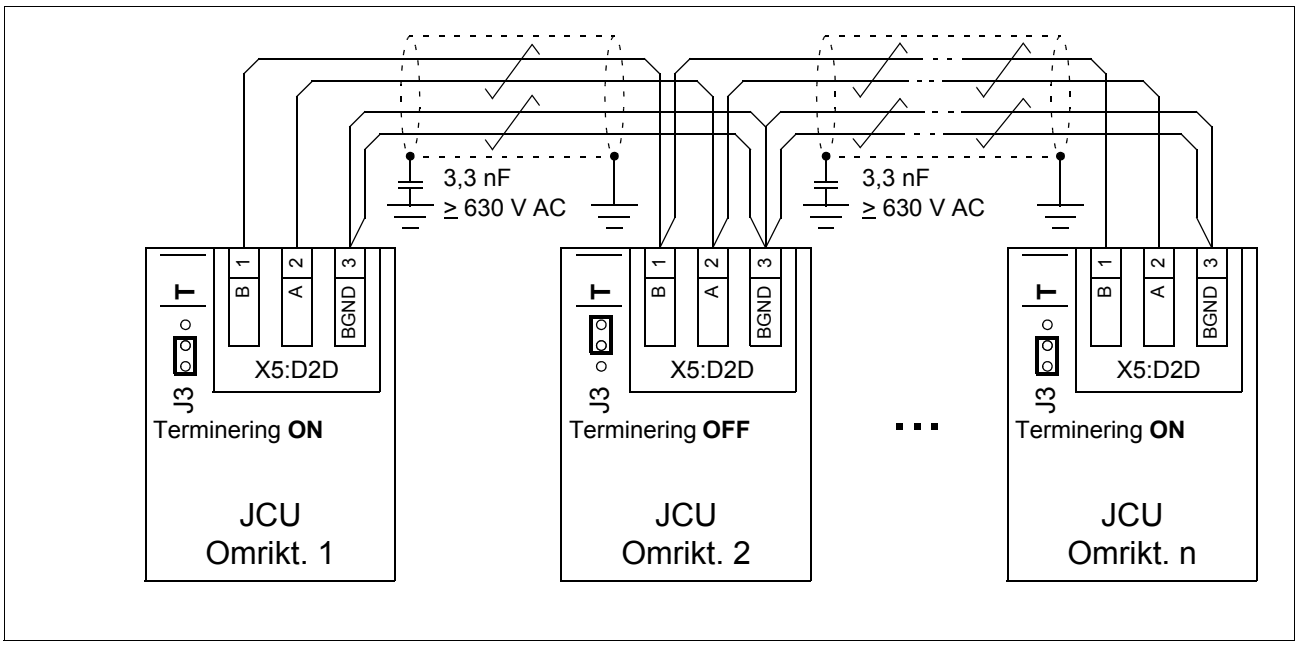
Drift till drift-buss (X5)

Drift-till-drift-bussen är en kedjekopplad RS-485-förbindelse som tillåter ledare/följare-kommunikation med ett ledardrivsystem och flera följare.

Termineringsbygel J3 (se avsnitt *Byglar* ovan) intill detta plintblock måste sättas till ON på frekvensomriktarna i ändarna av drift-till-drift-bussen. På mellanliggande frekvensomriktare skall bygeln stå i läge OFF.

Skärmad partvinnad kabel (~100 ohm, t.ex. PROFIBUS-kompatibel kabel) måste användas. För bästa immunitet mot störningar rekommenderas kabel av hög kvalitet. Kabeln bör hållas så kort som möjligt, bussens maximala längd är 50 meter. Undvik onödiga slingor och att förlägga kabeln nära kraftkablar (som motorkablar). Skärmarna skall jordas på styrkabelns överfallsplåt i frekvensomriktaren, så som visas på sid *100*.

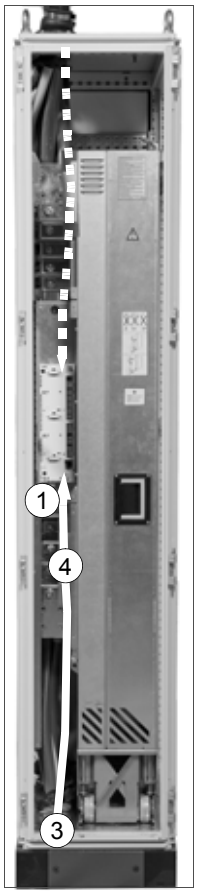
Följande schema visar anslutning av drift till drift-bussen.



Säker vridmomentfrånkoppling (X6)

För att frekvensomriktaren skall starta måste båda anslutningarna (OUT1 till IN1, och OUT2 till IN2) vara slutna. Som förval har plinten byglar som sluter kretsen. Ta bort byglarna före anslutning av extern krets för Safe torque off till frekvensomriktaren. Se *Funktionen STO - Safe Torque Off* på sidan *153*.

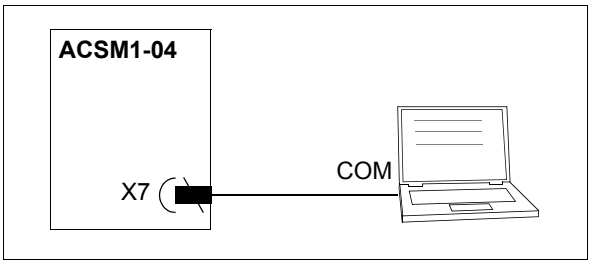
Procedur för styrkabelanslutning vid enheter med intern styrenhet (tillval +P905)



1. Fixera överfallsplåten vid styrenheten med två skruvar från framsidan, se *Fixering av styrkabelöverfallsplåt* på sidan *95*.
2. Fixera tillvalsmodulerna om så inte redan skett.
3. Dra styrkablarna inuti frekvensomriktarskåpet.
4. Dra styrkablarna genom kabelkanalen, uppifrån eller nedifrån, till styrenheten.
5. Jorda de yttre styrkabelskärmarna 360° vid skåpgenomföringsplåten (rekommendation).
6. Jorda styrkablarna vid överfallsplåten så som beskrivs i punkt 2 under *Anslutning av styrkablarna till plintarna på styrenheten* på sidan *101*.
7. Anslut ledarna till respektive pluggbara plintar på styrenheten (se sidan *101)*.) . Använd krympslang eller eltejp för att fixera lösa trådar. Dra åt skruvarna för att garantera god kontakt.
   Obs!Låt signalledarparen vara tvinnade så nära anslutningarna som möjligt. Om ledaren tvinnas samman med sin returledare reduceras störningar som beror på induktiv koppling.

Anslutning av PC

Anslut PC:n till frekvensomriktarens styrenhet på följande sätt:



Installationschecklista

Vad kapitlet innehåller

Kapitlet innehåller en checklista för mekanisk och elektrisk installation av frekvensomriktaren.

Installationschecklista

Gå igenom checklistan nedan tillsammans med en annan person.

VARNING! Följ säkerhetsinstruktionerna på sid *14*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador

☑	**Kontrollera följande:**
Skåpkonstruktion	
☐	Frekvensomriktarmodulen är korrekt fixerad i skåpet. (Se *Planering av skåpinstallation* och *Installation.*)
☐	Mekaniska skarvar åtdragna och oskadade.
☐	Komponenterna är rena och målad ytor fria från repor. Skåpramen och delar som skall ha metallisk kontakt med skåpramen (till exempel svetssömmar, komponentfästpunkter på monteringsplåtar, styrenhetens baksida) är **inte**täckta med färg eller annat elektriskt isolerande skikt.
☐	Kapslingsklass (IPxx)
Tillvalsmoduler och övriga komponenter	
☐	Korrekt typ och antal av tillvalsmoduler och annan utrustning. Tillvalsmoduler och annan utrustning fria från skador.
☐	Tillvalsmoduler och plintar korrekt märkta.
☐	Korrekt placering av tillvalsmoduler och annan utrustning inuti skåpet och på skåpdörren.
☐	Korrekt montering av tillvalsmoduler och annan utrustning.
Internt kabeldragning i skåp	
☐	Huvudkrets: • AC-matningskabeldragning OK. • AC-utgångskabeldragning OK. • Matning till bromsmotstånd (i förekommande fall) OK.
☐	Kabeltyper, tvärsnitt, färger och märkning korrekta.
☐	Kablarna utsätts inte för störningar Kontrollera böjradier för kablar och kabelkanaler.

☑	**Kontrollera följande:**
☐	Anslutning av kablar till enheter, plintblock och frekvensomriktarmodulens kretskort: • Kablarna är väl anslutna till sina plintar genom att dra i kablarna. • Kabeltermineringar är korrekt utförda vid seriekoppling. • Oisolerade ledare sticker inte för långt utanför plinten, så att säkerhetsavstånd eller kontaktskydd äventyras. • JCU-enheten är korrekt ansluten till frekvensomriktarmodulen. • Kabeln till manöverpanel är korrekt ansluten.
☐	Kablar får inte ligga an mot vassa kanter eller spänningsförande delar. Kurvradien för fiberoptiska kablar måste vara minst 3,5 cm.
☐	Typ, märkning, isolationsplattor och byglar på plintblocken är korrekta.
Jordning och skydd	
☐	Jordningsfärger, ledarareor och jordningspunkter för moduler och annan utrustning överensstämmer med kretsschemana. Inga långa skärmstumpar.
☐	Anslutningar av jordledare och samlingsskenor väl åtdragna. Dra i kablarna för att testa fastsättningen. Inga långa skärmstumpar.
☐	Dörrar med elektrisk utrustning är jordade. Inga långa jordslingor. Ur EMC-synpunkt uppnås bäst resultat med en plan kopparfläta.
☐	Fläktar som är åtkomliga är försedda med skydd.
☐	Spänningsförande komponenter i skåpet är skyddade minst motsvarande IP2x.
Etiketter	
☐	Typbeteckningsetiketter samt varnings- och instruktionsetiketter är tillverkade enligt lokala föreskrifter och korrekt placerade.
Omkopplare och dörrar	
☐	Mekanisk omkopplare, huvudfrånskiljare och skåpdörrar fungerar korrekt.
Installation av skåpet	
☐	Frekvensomriktarskåpet har fixerats vid golv, och även i vägg eller tak.
☐	Driftförhållandena uppfyller specifikationerna i *Tekniska data*.
☐	Kylluften strömmar obehindrat i och utanför frekvensomriktarskåpet, och luftrecirkulation inuti skåpet är inte möjlig (luftledplåtar monterade).
☐	Om frekvensomriktaren har förvarats i över ett år: Att elektrolytkondensatorerna i frekvensomriktarens likströmsmellanled har omformaterats. Se sidan *122*.
☐	Det finns en korrekt dimensionerad skyddsjordledare mellan frekvensomriktaren och matningsfördelningen.
☐	Det finns en korrekt dimensionerad skyddsjordledare mellan motorn och frekvensomriktaren.
☐	Alla skyddsjordledare har anslutits till rätt plintar och att plintskruvarna är väl åtdragna. (Dra i ledarna för att kontrollera.)
☐	Kapslingarna till apparater i skåpet har god galvanisk kontakt med skåpets skyddsjordskena. Kontaktytorna vid alla monteringspunkter är omålade (metallisk yta) och att kopplingarna är väl åtdragna - alternativt att separata jordledare har installerats.

☑	**Kontrollera följande:**
☐	Att matningsspänningen motsvarar frekvensomriktarens märkinspänning. Kontrollera typbeteckningsetiketten.
☐	Att inkommande matningskabel har anslutits till rätt plintar, att fasföljden är korrekt och att plintskruvarna är väl åtdragna. (Dra i ledarna för att kontrollera.)
☐	Att korrekta AC-säkringar och huvudfrånskiljare är installerade.
☐	Att motorkabeln har anslutits till rätt plintar, att fasföljden är korrekt och att plintskruvarna är väl åtdragna. (Dra i ledarna för att kontrollera.)
☐	Att bromsmotståndet (i förekommande fall) har anslutits till rätt plintar, och att plintarna är åtdragna. (Dra i ledarna för att kontrollera.)
☐	Att motorkabeln (och eventuell bromsmotståndskabel) är förlagda på avstånd från övriga kablar.
☐	Att bromsmotståndskabeln är förlagd på avstånd från övriga kablar.
☐	Att inga effektfaktorkompenserande kondensatorer är anslutna till motorkabeln.
☐	Att styrkablarna (i förekommande fall) är anslutna till rätt plintar och att plintarna är väl åtdragna. (Dra i ledarna för att kontrollera.)
☐	Om en frekvensomriktarförbikoppling (bypass) skall användas: Att motorns kontaktor för direktmatning och frekvensomriktarens utgångskontaktor är mekaniskt eller elektriskt förreglade (kan inte vara slutna samtidigt).
☐	Att det inte finns verktyg, borrspån eller främmande föremål i frekvensomriktaren.
☐	Att alla kåpor samt locket över motorns anslutningslåda är på plats. Att skåpdörrarna är stängda.
☐	Att motorn och den drivna utrustningen är klara för start.

Igångkörning

Vad kapitlet innehåller

Detta kapitel refererar till idrifttagningsinstruktionerna för skåpinstallerad frekvensomriktare.

Idrifttagningsprocedur

1. Säkerställ att installationen av frekvensomriktaren har kontrollerats enligt checklistan i *Installationschecklista,*, och att motor och driven utrustning är klara för start.
2. Utför de idrifttagningsåtgärder som specificeras av den som har installerat frekvensomriktarmodulen i skåpet.
3. Slut spänningen och konfigurera styrprogrammet i enlighet med idrifttagningsinstruktionerna i *Beskrivning av systemprogramvara*.

Felsökning

Vad kapitlet innehåller

Detta kapitel beskriver möjligheterna till felsökning av frekvensomriktaren.

Lysdioder

Denna tabell beskriver indikeringslysdioderna på frekvensomriktarmodulen.

Var	Lysdiod	När lysdioden är tänd
JINT-kort	V204 (grön)	+5 +5 V spänning till kortet OK.
	V309 (röd)	Används ej.
	V310 (grön)	IGBT-styrsignalöverföring till grindkretsstyrkortet OK.
BFPS-kort	V79 (grön)	+5 +5 V spänning till kortet OK.

Varnings- och felmeddelanden

Se *Beskrivning av systemprogramvara* för beskrivningar, orsaker och åtgärder vid varnings- och felmeddelanden från programmet.

7-segmentsdisplayen på JCU-styrenheten

Följande tabell beskriver indikeringarna på 7-segmentsdisplayen på JCU-styrenheten. Indikeringar bestående av flera tecken visas som upprepade teckensekvenser.

Display	Betydelse
L	Kopiering av tillämpningsprogram eller data från minnesenhet. Detta visas normalt omedelbart efter spänningssättning av frekvensomriktaren.
□	Normal drift – frekvensomriktaren stoppad.
↖□	(Roterande display) Normal drift – frekvensomriktaren i drift.
"E" följt av en fyrsiffrig felkod	Systemfel. 9001, 9002 = Maskinvarufel i styrenhet. 9003 = Minnesenhet saknas. 9004 = Minnesenhet felaktig. 9007, 9008 = Kopiering av mjukvara från minnesenhet misslyckades. 9009…9018 = Internt fel. 9019 = Innehåll i minnesenheten korrupt. 9020 = Internt fel. 9021 = Programversioner i minnesenhet och i frekvensomriktare inkompatibla. 9102…9108 = Internt fel.
"A" följt av fyrsiffrig felkod	Larm genererade av tillämpningsprogram. För larmkoder, se *Beskrivning av mjukvara* .
"F" följt av fyrsiffrig felkod	Fel genererade av tillämpningsprogram. För larmkoder, se *Beskrivning av mjukvara*.

Underhåll

Vad kapitlet innehåller

Kapitlet ger information om förebyggande underhåll för frekvensomriktarmodul.

Tillämpbarhet

Byte av frekvensomriktarmodul som beskrivs i detta kapitel avser exempelinstallationen av Rittal TS 8 i *Installation*. Övriga underhållsanvisningar är generella.

Underhållsintervall

Om frekvensomriktaren installeras i lämplig miljö kräver systemet ett minimum av underhåll. Denna tabell anger de rutinmässiga underhållsintervall som rekommenderas av ABB.

Intervall	Underhåll	Instruktion
1 år	Kontroll av huvudkylfläkt och kretskortkylfläkt, åtdragning av plintar, dammavlagring, korrosion, temperatur samt elkvalitet hos matningspänning.	Underhåll om så behövs. Se *Skåp* och*Kylflänsar* på sid *117*.
1 år under förvaring	Kondensatorformatering	Se avsnittet *Omformatering av kondensatorerna* på sidan *122*
3 år	Kontroll av de fiberoptiska kablarnas tillstånd	Se felhistorik. Om PPCC LINK-fel uppträder, byt de fiberoptiska kablarna.
3 år	Kretskortfack, kylfläkt	Se *Fläktar* på sidan *118*.
9 år. **6 år** om omgivningstemperaturen vid kontinuerlig drift överstiger 40 °C).	Byte av huvudkylfläkt	Se *Fläktar* på sidan *118*.
6 år **3 år** om omgivningstemperaturen är 40 °C eller om frekvensom-riktaren utsätts för cyklisk tungt belastning eller kontinuerlig nominell belastning.	Byte av DC-mellanledets elektrolytkondensator och urladdningsmotstånd	Kontakta ABB.
9 år	Byte av JINT-kort och flatkabel, BFPS-kort, BGAD-kort och JGDR-kort	Kontakta ABB.
9 år	Batteribyte i manöverpanel.	Batteriet sitter i manöver-panelens bakre del. Byt till ett nytt CR 2032-batteri.

Kontakta ABB för ytterligare information om underhåll. På Internet, gå till http://www.abb.com/drivesservices.

Skåp

Rengöring av skåpets inre

VARNING! Följ säkerhetsinstruktionerna på sid *14*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador.

VARNING! Använd en dammsugare med antistatisk slang och dito munstycke. Konventionella dammsugare orsakar statiska urladdningar som kan skada kretskorten.

1. Kontrollera att frekvensomriktaren är skild från matningsnätet och att alla övriga försiktighetsåtgärder som beskrivs i *Säkerhet vid installation och underhåll* på sidan *14* har vidtagits.
2. Vid behov, rengör skåpets inre med en mjuk borste och en dammsugare.

Kylflänsar

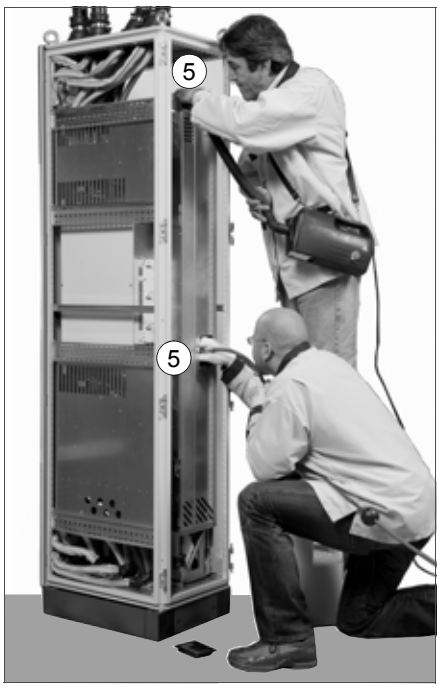
På kylflänsen samlas partiklar från kylluften. I frekvensomriktaren kan det uppstå varningar eller fel på grund av övertemperatur om kylflänsen inte är ren.

Rengöring av kylflänsens inre

VARNING! Följ säkerhetsinstruktionerna på sid *14*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador.

VARNING! Använd en dammsugare med antistatisk slang och dito munstycke. Konventionella dammsugare orsakar statiska urladdningar som kan skada kretskorten.

1. Kontrollera att frekvensomriktaren är skild från matningsnätet och att alla övriga försiktighetsåtgärder som beskrivs i *Säkerhet vid installation och underhåll* på sidan *14* har vidtagits.
2. Lossa fästskruvarna på frekvensomriktarmodulens handtagsplåt.
3. Ta bort handtagsplåten.
4. Dammsug kylflänsens inre från öppningen.
5. Blås tryckluft uppåt från öppningen och dammsug samtidigt från frekvensomriktarmodulens överdel.



Fläktar

Den faktiska livslängden beror på fläktens användningsfrekvens samt den omgivande luftens temperatur och stoftkoncentration. Se *Beskrivning av systemprogramvara* för den ärvärdessignal som visar antalet timmar som kylfläkten har varit i drift. För att nollställa drifttidsignalen efter byte av fläkt, kontakta ABB.

Reservfläktar kan beställas från ABB. Ersätt aldrig komponenter med annat än originalreservdelar från ABB.

Byte av kylfläkt i kretskortsfack

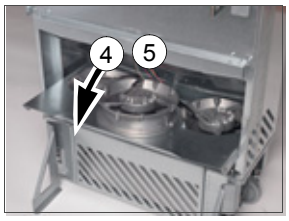
VARNING! Följ säkerhetsinstruktionerna på sid *14*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador.

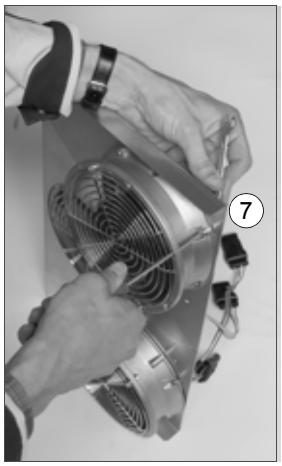
1. Ta ut frekvensomriktarmodulen ur skåpet så som beskrivs i *Byte av frekvensomriktarmodul* på sidan *120*.
2. Lossa fästskruven till fläktkapslingen.
3. Koppla loss fläktens anslutningskabel.
4. Installera den nya fläkten i omvänd ordning mot ovan.

Byte av huvudkylfläktar

VARNING! Följ säkerhetsinstruktionerna på sid *14*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador.

1. Ta ut frekvensomriktarmodulen ur skåpet så som beskrivs i *Byte av frekvensomriktarmodul* på sidan *120*.
2. Fäll ut piedestalens stödben.
3. Lossa de två skruvarna som fixerar fläktmonteringsplåten.
4. Fäll ner fläktmonteringsplåten.
5. Koppla loss fläktarnas anslutningskablar.
6. Ta bort fläktgruppen från frekvensomriktarmodulen.
7. Lossa fläktens/fläktarnas fästskruvar och ta bort fläkten/fläktarna från monteringsplåten.
8. Installera den nya fläkten/de nya fläktarna i omvänd ordning mot ovan.



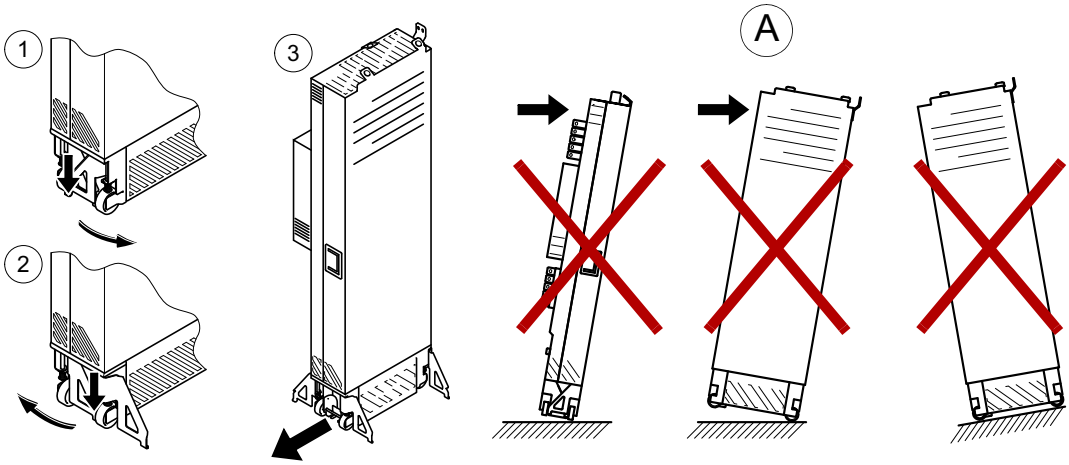


Byte av frekvensomriktarmodul

VARNING! Följ säkerhetsinstruktionerna på sid *14*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador.

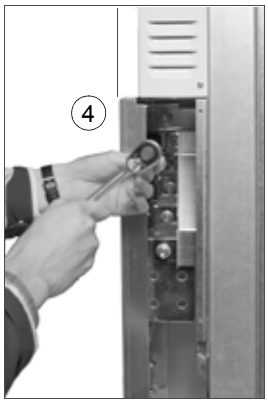
Hantera frekvensomriktarmodulen försiktigt. Var försiktig så att modulen inte faller i samband med förflyttning, installation eller underhåll. Fäll ut stödbenen genom att trycka på varje ben något nedåt och vrida det utåt (1, 2). Säkra modulen med kedjor när så är möjligt.

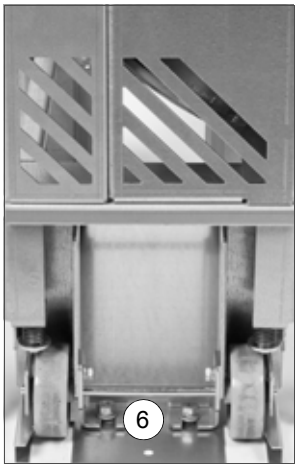
Luta inte frekvensomriktarmodulen (A). Den är **tung** (över 160 kg]) och har **hög tyngdpunkt.** Modulen välter om den lutas mer än 5 grader. Lämna inte modulen obevakad på ett lutande underlag.



1. Kontrollera att frekvensomriktaren är skild från matningsnätet och att alla övriga försiktighetsåtgärder som beskrivs i *Säkerhet vid installation och underhåll* på sidan *14* har vidtagits.
2. Ta bort de övre och nedre frontkåporna på vänster sida från frekvensomriktarmodulen genom att lossa fästskruvarna. M4×8 kombiskruvar, 2 Nm.
3. Koppla loss frekvensomriktarmodulens samlingsskenor från inkommande kabelpanel. Kombiskruvar M12, 70 Nm.
4. Koppla loss frekvensomriktarmodulens samlingsskenor från utgående kabelpanel. Kombiskruvar M12, 70 Nm.
5. Lossa skruvarna som fixerar frekvensomriktarmodulen vid skåpet i överdelen samt bakom de främre stödbenen.
6. Fixera uttagningsrampen vid skåpets bas med två skruvar.
7. Koppla bort matningskabeln och fiberoptiska kablar från JCU-enheten och rulla upp dem ovanpå frekvensomriktarmodulen. Om det finns en intern styrenhet (+P905), ta av styrenheten från frekvensomriktarmodulen genom att lossa fästskruvarna under tillvalsmodulerna och vrida styrenheten och kablarna åt sidan. (Alternativt, ta bort överfallsplåten, och koppla bort kablarna från styrenheten.)

8. Dra försiktigt ut frekvensomriktarmodulen ur skåpet, helst med hjälp från en annan person.
9. Installera den nya modulen i omvänd ordning gentemot beskrivningen ovan.





Kondensatorer

I frekvensomriktarens mellanledskrets finns flera elektrolytkondensatorer. Deras livslängd beror på frekvensomriktarens drifttid och belastning, samt på omgivningstemperaturen. En kondensators livslängd kan ökas genom att omgivningstemperaturen sänks.

Tidpunkten då en kondensator slutar fungera kan inte förutsägas. Om en kondensator går sönder brukar vanligen utrustningen skadas och en ingångskabelsäkring eller ett skydd lösa ut. Kontakta ABB om ett kondensatorfel misstänks. Reservdelar kan beställas från ABB. Ersätt aldrig komponenter med annat än originalreservdelar från ABB.

Omformatering av kondensatorerna

Kondensatorerna måste formateras om i fall då om frekvensomriktarmodulen har förvarats i mer än ett år. Se sidan *34* för information om hur tillverkningsdatum kontrolleras. För omformateringsinstruktioner, se *Converter modules with electrolytic DC capacitors in the DC link, capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [engelska]).

Minnesenhet

När en defekt frekvensomriktarmodul byts kan parameterinställningarna behållas genom att man flyttar minnesenheten från den defekta frekvensomriktarmodulen till den nya. Minnesenheten sitter i JCU-styrenheten, se sid *31*.

VARNING! Ta inte ur och sätt inte i minnesenheten när frekvensomriktaren är spänningssatt.

Efter spänningssättning kommer frekvensomriktaren att avläsa minnesenheten. Om ett nytt tillämpningsprogram eller andra parameterinställningar hittas kopieras dessa till frekvensomriktaren. Detta kan ta flera minuter.

Tekniska data

Vad kapitlet innehåller

Detta kapitel innehåller tekniska specifikationer för frekvensomriktaren, t.ex. märkdata, storlekar och tekniska krav samt åtgärder för att uppfylla CE-krav och andra märkningar.

Märkdata

Märkdata för frekvensomriktarmoduler med 400 V, 480 V och 500 V (50 Hz och 60 Hz) matning med 4 kHz moduleringsfrekvens (f_{SW}) anges nedan.

Frekomr typ ACSM1-04Ax…	**Bygg stor-lek**	**Ingångs-data**		**Utgångsdata/f_{SW} = 4 kW**					
				Normal drift		150 % tung drift		200 % tung drift	
		I_{1N}	**$I_{2,max}$**	**I_{2N}**	**P_N**	**$I_{2Hd,max}$ / I_{2Hd}**	**P_{Hd}**	**$I_{2Hd,max}$ / I_{2Hd}**	**P_{Hd}**
		A	**A**	**A**	**kW/hk**	**A**	**kW/hk**	**A**	**kW/hk**
U_N=400 V									
-390A-4	G1	390	560	390	200 / -	450 / 300	160 / -	560 / 280	132 / -
-500A-4	G1	500	660	500	250 / -	555 / 370	200 / -	660 / 330	160 / -
-580A-4	G2	580	850	580	315 / -	720 / 480	250 / -	850 / 425	200 / -
-635A-4	G2	635	900	635	355 / -	760 / 507	250 / -	900 / 450	250 / -
U_N = 480 V									
-390A-4	G1	350	560	350	- / 250	400 / 267	- / 200	500 / 250	- / 200
-500A-4	G1	450	660	450	- / 350	500 / 333	- / 250	600 / 300	- / 200
-580A-4	G2	530	850	530	- / 450	654 / 436	- / 350	774 / 387	- / 300
-635A-4	G2	580	900	580	- / 450	700 / 467	- / 350	840 / 420	- / 350
U_N = 500 V									
-390A-4	G1	350	560	350	200 / -	400 / 267	160 / -	500 / 250	160 / -
-500A-4	G1	450	660	450	250 / -	500 / 333	200 / -	600 / 300	200 / -
-580A-4	G2	530	850	530	315 / -	654 / 436	250 / -	774 / 387	250 / -
-635A-4	G2	580	900	580	355 / -	700 / 467	315 / -	840 / 420	250 / -

3AXD00000425726

I_{1N}	Märkinström (rms) vid 40 °C)
I_{max}	Max utström. Kan utnyttjas under 10 sekunder vid start och i övrigt så länge frekvensomriktarens temperatur tillåter.
I_{2N}	Kontinuerlig utström rms Ingen överbelastningskapacitet vid 40 °C
P_N	Typisk motormärkeffekt med ingen överbelastning baserat på I_{2N}
$I_{2Hd,max}$ / I_{2Hd}	Utström för tung drift med 150 % I_{2Hd} och 200 % I_{2Hd} överlast. 150 % ström vid tung drift ($I_{2Hd,max)}$ är tillåten under 1 minut var femte minut. 200 % ström vid tung drift ($I_{2Hd,max)}$ är tillåten under 10 sekunder var 60:e sekund.
P_{Hd}	Typisk motoreffekt vid tung drift baserat på I_{2Hd}
Obs! För att motormärkeffekten enligt tabell skall uppnås måste märkströmmen för frekvensomriktaren vara högre än eller lika med motorns märkström. Effektdata gäller de flesta IEC 34-motorer vid märkspänning, 400 V eller 500 V. Dimensioneringsverktyget DriveSize som är tillgängligt från ABB rekommenderas för val av rätt kombination av frekvensomriktare, motor och växel till en specifik rörelseprofil.	

Nedstämpling

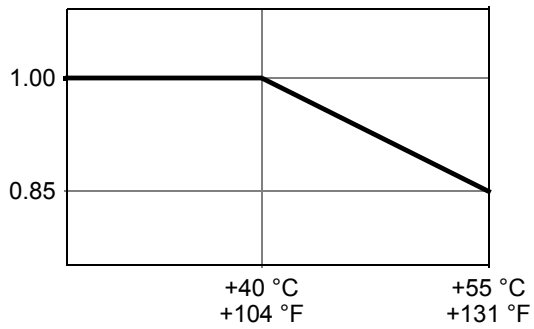
Kontinuerlig utström enligt ovan måste stämplas ner om något av följande förhållanden råder:

- omgivningstemperaturen överstiger +40 °C
- installationsplatsen ligger högre än 1 000 m.ö.h.

Obs! Den slutliga nedstämplingsfaktorn erhålls genom multiplikation av samtliga aktuella nedstämplingsfaktorer.

Nedstämpling på grund av omgivningstemperatur

I temperaturområdet +40…55 °C minskas märkutströmmen med 1 % för varje tillkommande 1 °C enligt följande:



Nedstämpling på grund av installationshöjd

På höjder från 1000 till 4000 m över havet ska max uteffekt stämplas ned 1 % per 100 m. För noggrannare nedstämpling, använd PC-programvaran DriveSize.

Säkringar (IEC)

Ultrasnabba säkringar (aR)							
Frekvens-omriktar-typ ACSM1-04Ax…	**Inström** A	**Säkring**					
		A	A^2s	V	Tillverkare	Typ DIN 43620	Storlek
-390A-4	390	630	220000	690	Bussmann	170M6810D	DIN3
-500A-4	500	800	490000	690	Bussmann	170M6812D	DIN3
-580A-4	580	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3
-635A-4	635	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3

Anm 1: Se även *Användning av skydd mot överhettning och kortslutning* på sidan *61*.

Not 2: Endast en säkring per fas får installeras i flerkabelsystem (inte en säkring per ledare).

Not 3: Säkringar med högre utlösningsvärde än de rekommenderade får inte användas.

Not 4: Säkringar från andra tillverkare kan användas om de uppfyller märkdata enligt tabellen och om säkringens smältkurva inte överstiger smältkurvan för säkringen enligt tabell.

Not 5: För UL-säkringar kontakta ABB.

3AXD00000425726

Mått, vikt och krav på fritt utrymme

Frekvens-omriktartyp ACSM1-04Ax…	H1 mm	H2 mm	W1 mm	W2 mm	D1 mm	D2 mm	Vikt 1 kg
-390A-4	1462	1560	305	329	505	515	171
-500A-4	1462	1560	305	329	505	515	171
-580A-4	1662	1710	305	329	505	515	208
-635A-4	1662	1710	305	329	505	515	208

Frekvens-omriktartyp ACSM1-04Ax…	H1 tum	H2 tum	W1 tum	W2 tum	D1 tum	D2 tum	Vikt 1 lb
-390A-4	57.56	61.42	12.01	12.95	19.88	20.28	377
-500A-4	57.56	61.42	12.01	12.95	19.88	20.28	377
-580A-4	65.43	67.32	12.01	12.95	19.88	20.28	459
-635A-4	65.43	67.32	12.01	12.95	19.88	20.28	459

H1 Höjd hos basenhet.

H2 Enhetens höjd med tillvalet kabelpaneler (+H381).

Obs! Tillvalet ingen piedestal (+H354) minskar höjden på enheten med 125 mm.

W1 Bredd hos basenhet.

W2 Enhetens bredd med tillvalet kabelpaneler (+H381).

D1 Djup hos basenhet.

D2 Enhetens djup med tillvalet kabelpaneler (+H381).

Vikt Vikt hos basenhet, med piedestal, bromschopper och DC-plintar. Vikterna hos övriga tillval visas nedan i tabellen. Vikten för tillvalen +D150 och +H381 varierar beroende på vilka andra tillval som är installlerade. I den nedre delen av tabellen visas den totala vikten för de två tillvalen när de installerats i kombinationer.

E208	0D150	H381	0H354	Vikt (G1)		Vikt (G2)	
				kg	lb	kg	lb
x				+3	+6.6	+3	+6.6
	x			-10	-22	-9	-20
		x		+30	+66	+30	+66
			x	-7	-15	-7	-15

För krav på fritt utrymme kring omriktarmodulen, se *46*..

Förluster, kylningsdata och störningar

Frekomr typ ACSM1-04Ax…	Bygg-storlek	Kylluftflöde		Värmeavgivn.	Ljudnivå
		m^3/h	ft^3/min	W	dB(A)
-390A-4	G1	1200	707	4950	72
-500A-4	G1	1200	707	6365	72
-580A-4	G2	1200	707	7495	72
-635A-4	G2	1420	848	8200	71

Plint- och genomföringsdata för kraftkablar

Maximal godkänd kabeldimension är 4 × (3 × 240) mm^2 eller 4 × (3 × 500 AWG). Skruvstorlek för anslutning av samlingsskenor till frekvensomriktarmodulens in- och utgångssamlingsskenor: M12, åtdragningsmoment 50...75 Nm.

Enheter med tillvalet common mode-filter (+E208)

När common mode-filter +E208 är valt går det inte att använda maximal godkänd kabeldimension 4 × (3 × 240) mm2 eller 4 × (3 × 500 AWG) utan tillvalet kabelpaneler (tillval +H381).

Enheter med tillvalet kabelpaneler (+H381)

Maximal godkänd kabeldimension är 4 × (3 × 240) mm^2 eller 4 × (3 × 500 AWG). Kabelpanelerna fixeras vid frekvensomriktarmodulens samlingsskenor med självlåsande M12-muttrar, åtdragningsmoment 30 Nm.

Nät-, motor- och bromsmotståndskablarnas plintstorlekar och åtdragningsmoment anges nedan.

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R-		Jordskena	
Skruv	Åtdragningsmoment Nm	Skruv	Åtdragningsmoment Nm
M12	50...75	M10	30...44

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R-		Jordskena	
Skruv	Åtdragningsmoment lbf·ft	Skruv	Åtdragningsmoment lbf·ft
1/2	37...55	3/8	22...32

Kabelskor med två hål med diameter 1/2” kan användas.

Enheter utan tillvalda kabelpaneler (ej +H381)

I enheter utan tillvalet kabelpaneler (tillval +H381 är inte valt) kan maximal kabeldimension (4 × (3 × 240) mm2 eller 4 × (3 × 500 AWG) användas endast med särskilda kabelskor och extra isolering. För ytterligare information, kontakta ABB.

Plintdata för styrkablar

Se sidan *101*.

Specifikation av elektriskt matningsnät

Spänning (U_1)	380...500 V AC 3-fas ± 10 %
Nominell kortslutnings-ström (IEC 60439-1)	65 kA förutsatt skydd med säkringar enligt säkringstabellerna
Utfrekvens	48 till 63 Hz, max ändringshastighet 17 %/s
Osymmetri	Max. ± 3% av märkspänning, fas-fas
Effektfaktor för grundvåg (cos fi$_1$)	0,98 (vid märklast)

Motoranslutningsdata

Motortyper	Asynkrona motorer (standardinduktion, servo) och synkrona motorer (servo, högt moment)
Spänning (U_2)	0 till U_1, 3-fas symmetrisk, U_{max} vid fältförsvagningspunkten
Utfrekvens	DTC-styrning: 0 till 3,2 · f_f. Max frekvens 500 Hz (120 Hz med dU/dt- eller sinusfilter). $f_f = \frac{U_N}{U_m} \cdot f_m$ f_f: frekvens vid fältförsvagningspunkten; U_N: elektrisk effekt systemspänning; U_m: motorns märkspänning; f_m: motorns märkfrekvens
Frekvensupplösning	0,01 Hz
Ström	1/6 • I_{2N} … 2 • I_{2N}
Motorns märkfrekvens	0…500 Hz max
Kopplingsfrekvens	Valbar 1...4 kHz (förvalt kHz)
Max rekommenderad motorkabellängd	**DTC-reglering**: 300 m; **Skalär styrning**: 300 m **Obs**! Motorkablar längre än 100 m tillåts, men då kan det hända att kraven i kategori C3 enligt EMC-direktivet inte uppfylls, se sidan *132*.

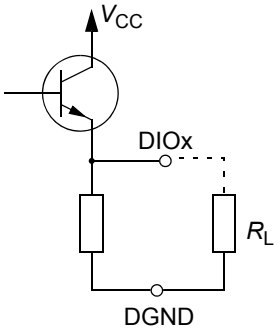
Anslutningsdata för bromsmotstånd

Se sidan *151*.

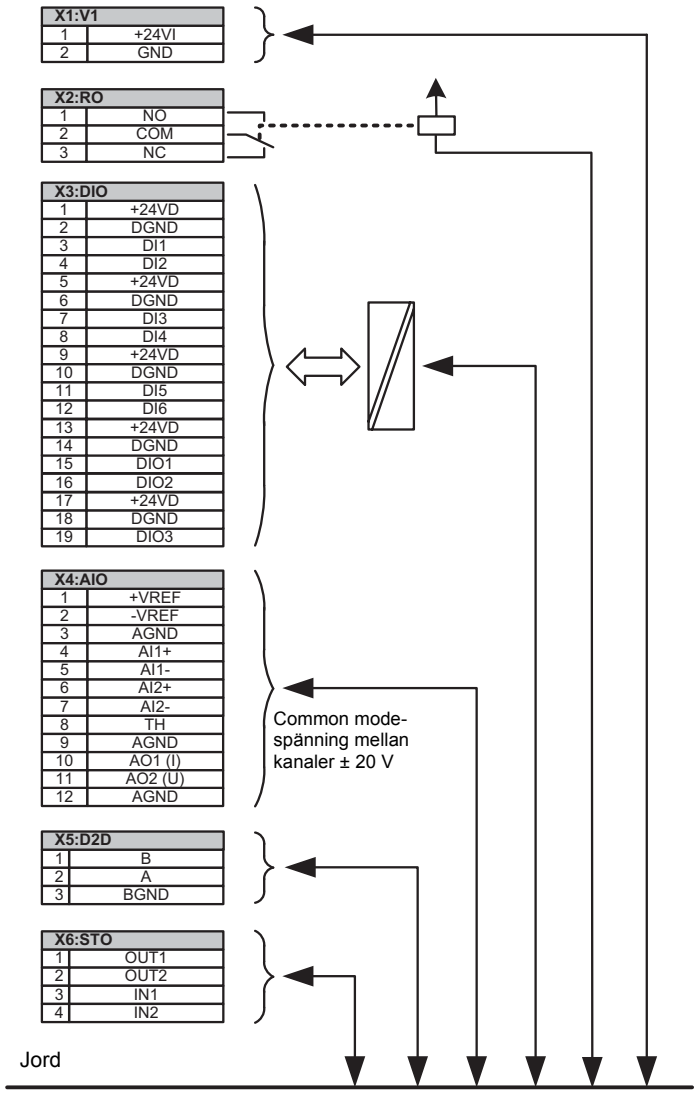
Data för DC-anslutning

Frekvensomriktar-modultyp	I_{DC} (A)	Kapacitans (mF)
-390A-4	478	14
-500A-4	613	14
-580A-4	711	21
-635A-4	778	21

Styrenhet (JCU-01) anslutningsdata

Matning	24 V (±10 %) DC, 1,6 A Matad från kraftmodulen i frekvensomriktaren, eller från extern matning via kontaktdon X1 (delning 3,5 mm, ledararea 1,5 mm^2).
Reläutgång (X2)	Kontaktdonsdelning 5 mm, ledararea 2,5 mm^2 250 V AC / 30 V DC, 2 A Skyddad med varistorer
Digitala ingångar DI1…DI6 (X3)	Kontaktdonsdelning 3,5 mm, ledararea 1,5 mm^2 Logiknivåer: “0” < 5 V, "1" > 15 V R_{in}: 2,0 kohm Filtrering: inställbar, min 0,25 ms (se även *Beskrivning av systemprogramvara)*
Digitala in- och utgångar DIO1…DIO3 (X3). In-/utgångsfunktion väljs med parametrar. DIO2 kan konfigureras som en frekvensingång (0–32 kHz). DIO3 kan konfigureras som en frekvensutgång. Se *Beskrivning av systemprogramvara,* parametergrupp 12.	Kontaktdonsdelning 3,5 mm, ledararea 1,5 mm^2 Som ingångar: Logiknivåer: “0” < 5 V, "1" > 15 V R_{in}: 2,0 kohm Filtrering: inställbar, min 0,25 ms (se även *Beskrivning av systemprogramvara)* Som utgångar: Total utström begränsas av hjälpspänningsutgångarna till 200 mA Utgångstyp: Öppen emitter 
Analoga ingångar AI1 och AI2 (X4). Ström-/spännings-ingångsfunktion väljs med byglar. Se sidan *102*.	Kontaktdonsdelning 3,5 mm, ledararea 1,5 mm^2 Strömingång: -20–+20 mA, $R_{in:}$ 100 ohm Spänningsingång: -10–+10 V, R_{in}: 200 kohm Differentiella ingångar, common mode ±20 V Samplingsintervall per kanal: 0,25 ms Filtrering: inställbar, min 0,25 ms (se även *Beskrivning av systemprogramvara)* Upplösning: 11 bit + teckenbit Onoggrannhet: 1 % av fullt skalutslag
Termistoringång (X4)	Kontaktdonsdelning 3,5 mm, ledararea 1,5 mm^2 Insignalgivare: PTC- eller KTY84-termistor Upp till tre PTC-givare kan seriekopplas KTY84-termistor: Onoggrannhet 5°C Ingen säkerhetsisolering (se sidan *103*)
Analoga utgångar AO1 och AO2 (X4)	Kontaktdonsdelning 3,5 mm, ledararea 1,5 mm^2 AO1 (ström): 0–20 mA, R_{last} < 500 ohm AO2 (spänning): -10–10 V, R_{last} > 1 kohm Frekvensområde: 0…800 Hz Upplösning: 11 bit + teckenbit Onoggrannhet: 2 % av fullt skalutslag
Referensspänning (VREF) för analoga ingångar	Kontaktdonsdelning 3,5 mm, ledararea 1,5 mm^2 10 V ±1 % och -10 V ±1 %, R_{last} > 1 kohm

Drift till drift-buss (X5)	Kontaktdonsdelning 3,5 mm, ledararea 1,5 mm^2 Fysiskt lager: RS-485 Terminering med byglar
Safe Torque Off (X6)	Kontaktdonsdelning 3,5 mm, ledararea 1,5 mm^2 För att frekvensomriktaren ska starta måste båda anslutningarna (OUT1 till IN1, och OUT2 till IN2) vara slutna
Ansl. för manöverpanel/PC (X7)	Anslutning: RJ-45 Kabellängd < 3 m
Isolations- och jordningsschema	



Verkningsgrad:

Ca 98 % vid märkeffekt

Kapslingsklass

Utan tillvalet kabelpaneler, IP00 ((UL öppen typ). IP20 (UL öppen typ) med tillvalet kabelpaneler (+H381).

Obs! Skyddsgraden för IP20 kräver att matningskablarna installeras genom gummikragen monterad ovanpå modulen.

Miljövillkor

Miljögränser för frekvensomriktaren ges nedan. Frekvensomriktaren skall användas inomhus i lokal med kontrollerat klimat.

	Hantering installerad för stationär användning	**Lagring** i skyddande förpackning	**Transport** i skyddande förpackning
Installationshöjd	Icke-impedansjordade TN- och TT-system: 0 till 4 000 m över havet. Övriga system: 0 till 2 000 m över havet. Över 1 000 m, se även avsnitt *Nedstämpling.*.	-	-
Lufttemperatur	-10 till +55 °C. Frost tillåts ej. Se *Nedstämpling*.	- 40 till +70 °C	- 40 till +70 °C
Relativ fuktighet	5 till 95 %	Max 95 %	Max 95 %
	Ingen kondensation tillåts. Max tillåten relativ fuktighet är 60 % i närvaro av korrosiva gaser.		
Föroreningsnivå (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Inget ledande stoft tillåtet.		
	Kemiska gaser: Klass 3C2 Fasta partiklar: Klass 3S2	Kemiska gaser: Klass 1C2 Fasta partiklar: Klass 1S3	Kemiska gaser: Klass 2C2 Fasta partiklar: Klass 2S2
Lufttryck	70 till 106 kPa 0,7 till 1,05 atmosfärer	70 till 106 kPa 0,7 till 1,05 atmosfärer	60 till 106 kPa 0,6 till 1,05 atmosfärer
Vibration (IEC 60068-2-6. Test Fc)	Max. 0,1 mm (10 to 57 Hz), max 10 m/s^2 (57 till 150 Hz) sinusvåg	Max 1 mm (5 till 13,2 Hz), max 7 m/s^2 (13,2 till 100 Hz) sinusformat	Max 3,5 mm (2 till 9 Hz), max 15 m/s^2 (9 till 200 Hz) sinusvåg
Stöt (IEC 60068-2-27)	Tillåts ej	Max. 100 m/s^2, 11 ms	Max. 100 m/s^2, 11 ms
Fritt fall	Tillåts ej	100 mm för vikt över 100 kg	100 mm för vikt över 100 kg

Material

Frekvensomriktarens kapsling	• PC/ABS 2,5 mm, färg NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C) • varmförzinkad stålplåt 1,5 till 2,5 mm, skikttjocklek 100 um, färg NCS 1502-Y
Förpackning	Plywood och kartong, PP-band.
Materialåtervinning	Frekvensomriktaren innehåller återvinningsbart råmaterial, vilket innebär möjlighet att spara energi och naturresurser. Förpackningsmaterialet är miljövänligt och återvinningsbart. Alla metalldelar kan återvinnas. Plastmaterialet kan antingen återvinnas eller brännas under kontrollerade förhållanden, i enlighet med lokalt gällande föreskrifter. De flesta återvinningsbara komponenter har motsvarande märkning. Om återvinning inte är en genomförbar lösning kan allt material utom elektrolytkondensatorerna och kretskorten deponeras utan miljörisker. DC-kondensatorerna (C1-1 till C1-x) innehåller elektrolyt och kretskorten innehåller bly. Dessa material klassificeras som farligt avfall inom EU. Elektrolytkondensatorerna måste tas ut och hanteras separat i enlighet med lokalt gällande föreskrifter. För ytterligare information om miljöaspekter och detaljerad återvinningsinformation, kontakta ABB.

Tillämpade standarder

	Frekvensomriktaren uppfyller följande standarder. Överensstämmelse med EGs Lågspänningsdirektiv verifieras i enlighet med standarderna EN 61800-5-1 och EN 60204-1.
EN 61800-5-1:2007	*Varvtalsstyrda elektriska drivsystem. Del 5-1: Säkerhetskrav - elektriska termiska och energimässiga*
EN 60204-1:2006	*Maskinsäkerhet. Elutrustning för maskiner. Del 1: Allmänna krav.* Krav för överensstämmelse: Den som utför slutmonteringen av maskinen ansvarar för installation av - nödstoppanordning - frånskiljare för matningsspänning - frekvensomriktarmodul i ett skåp.
EN 60529:1992 (IEC 60529)	*Skyddsklasser för kapslingar (IP-beteckningar).*
IEC 60664-1:2007	*Isoleringskoordination för utrustning inom lågspänningssystem. Del 1: Principer, krav och test.*
EN 61800-3-2004	*Varvtalsstyrda elektriska drivsystem. Del 3: EMC-fordringar och speciella provningsmetoder*
EN 61800-5-2:2007	*Varvtalsstyrda elektriska drivsystem. Del 5-2: Säkerhetskrav – Funktion*
UL 508C (2002)	*UL-standard för säkerhet, effektomvandlingsutrustning, andra utgåvan*
CSA C22.2 nr. 14-05	*Industriell styrutrustning*

CE-märkning

Frekvensomriktaren är försedd med ett CE-märke för att visa att den uppfyller EG:s Lågspännings- och EMC-direktiv.

Överensstämmelse med Lågspänningsdirektivet

Överensstämmelse med EG:s Lågspänningsdirektiv har verifierats i enlighet med standarderna EN 61800-5-1 och EN 60204-1.

Överensstämmelse med det europeiska EMC-direktivet

EMC-direktivet definierar de krav på immunitet mot och emission av elektromagnetisk strålning som gäller för utrustning som används inom Europeiska unionen. EMC-produktstandarden (EN 61800-3:2004) anger de krav som gäller för frekvensomriktare. Se avsnittet *Förenlighet med EN 61800-3:2004* nedan.

Överensstämmelse med EG:s Maskindirektiv

Frekvensomriktaren är en maskinkomponent som kan integreras i en mängd olika maskinkategorier enligt specifikationen i EU:s *Guide to application of the Machinery Directive 2006/42/EC 2nd Edition – June 2010.*

Förenlighet med EN 61800-3:2004

Definitioner

EMC står för **E**lectro**M**agnetic **C**ompatibility (elektromagnetisk kompatibilitet). Det är förmågan hos en elektrisk eller elektronisk utrustning att fungera problemfritt i en viss elektromagnetisk miljö. På motsvarande sätt gäller att utrustningen inte får störa andra produkter eller system i närheten.

Miljöklass 1 inkluderar installationer som är anslutna till ett distributionsnät för lågspänning som matar bostadsfastigheter.

Miljöklass 2 inkluderar installationer som är anslutna till ett distributionsnät som inte matar bostadsfastigheter.

Frekvensomriktare av kategori C3: frekvensomriktare med märkspänning under1000 V och som är avsedd att användas i Miljöklass 2 och inte att användas i Miljöklass 1.

Frekvensomriktare av kategori C4: frekvensomriktare av märkspänning lika med eller högre än 1000 V, eller med märkström lika med eller över 400 A, eller som är avsedd att användas i komplexa system i Miljöklass 2.

Kategori C3

Frekvensomriktaren uppfyller standarden under följande förutsättningar:

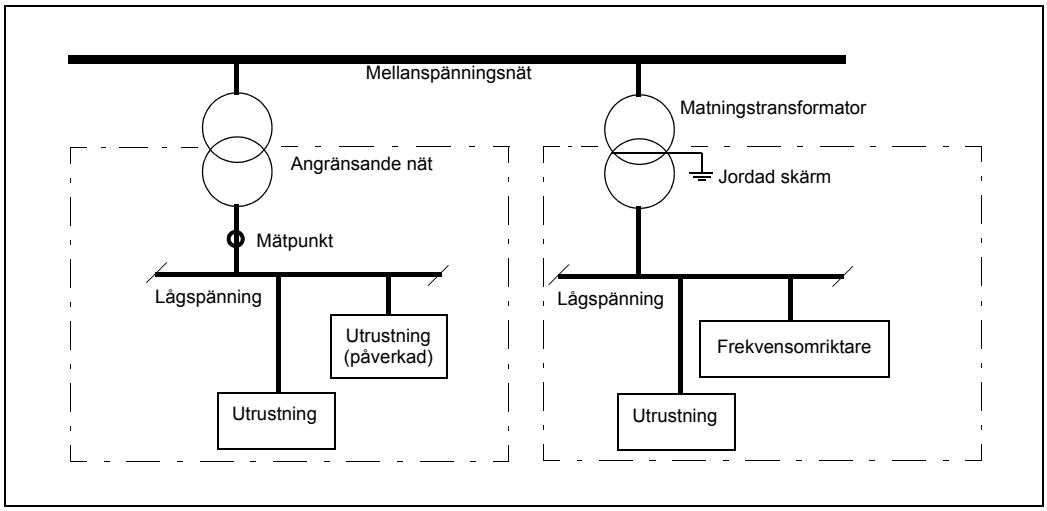
1. Motor- och styrkablar har valts i enlighet med instruktionerna i *hårdvaruhandledningen*.
2. Frekvensomriktaren är installerad i enlighet med instruktionerna i *hårdvaruhandledningen*.
3. Maximal kabellängd är 100 meter.

VARNING! En frekvensomriktare av kategori C3 är inte avsedd att anslutas till offentliga lågspänningsnät som matar bostadsfastigheter. Radiofrekventa störningar kan förväntas om frekvensomriktaren används i sådana nät.

Kategori C4

Om kraven enligt *Kategori C3* inte kan uppfyllas, kan standardens krav uppfyllas enligt följande:

1. Det är säkerställt att ingen kraftig elektromagnetisk strålning når angränsande lågspänningsnät. Ibland räcker den naturliga dämpningen i transformatorer och kablar. I tveksamma fall kan matningstransformatorn förses med statisk avskärmning mellan primär- och sekundärlindningen.



2. En EMC-plan för att förebygga störningar skall läggas upp för installationen. En mall kan beställas från ABB.
3. Motor- och styrkablar har valts i enlighet med instruktionerna i *hårdvaruhandledningen*.
4. Frekvensomriktaren är installerad i enlighet med instruktionerna i *hårdvaruhandledningen*.

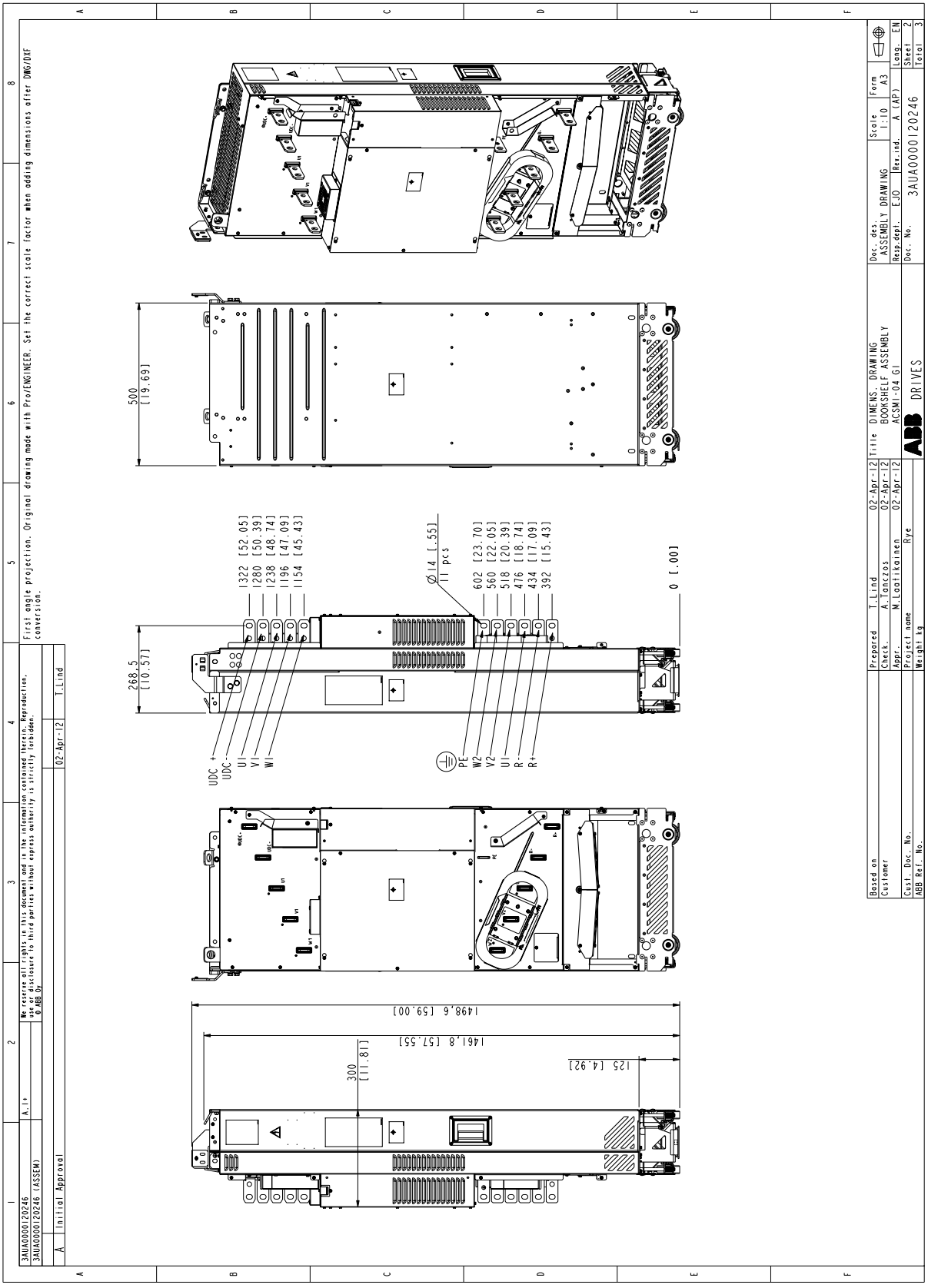
VARNING! En frekvensomriktare av kategori C4 är inte avsedd att anslutas till offentliga lågspänningsnät som matar bostadsfastigheter. Radiofrekventa störningar kan förväntas om frekvensomriktaren används i sådana nät.

Måttritningar

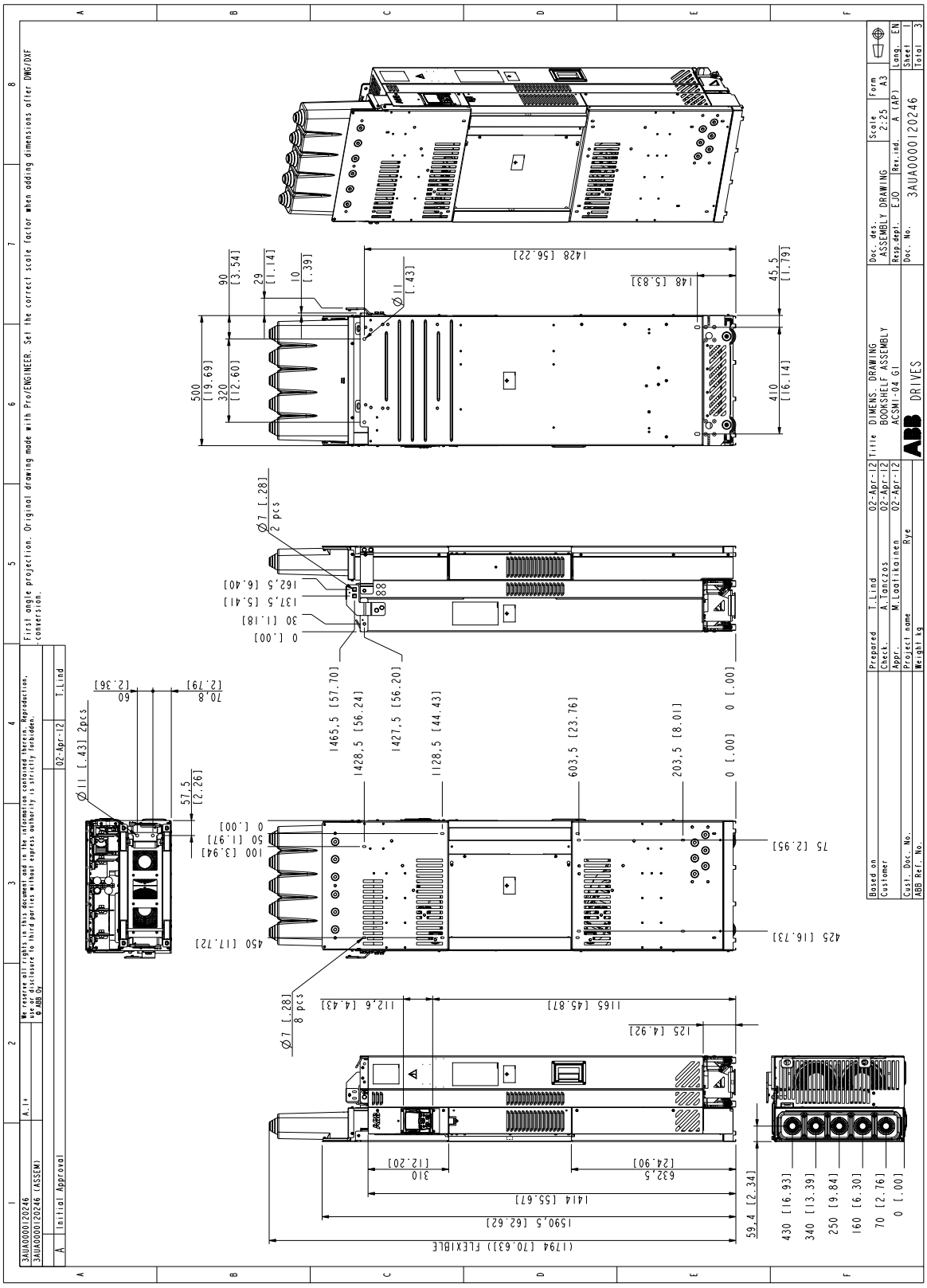
Vad kapitlet innehåller

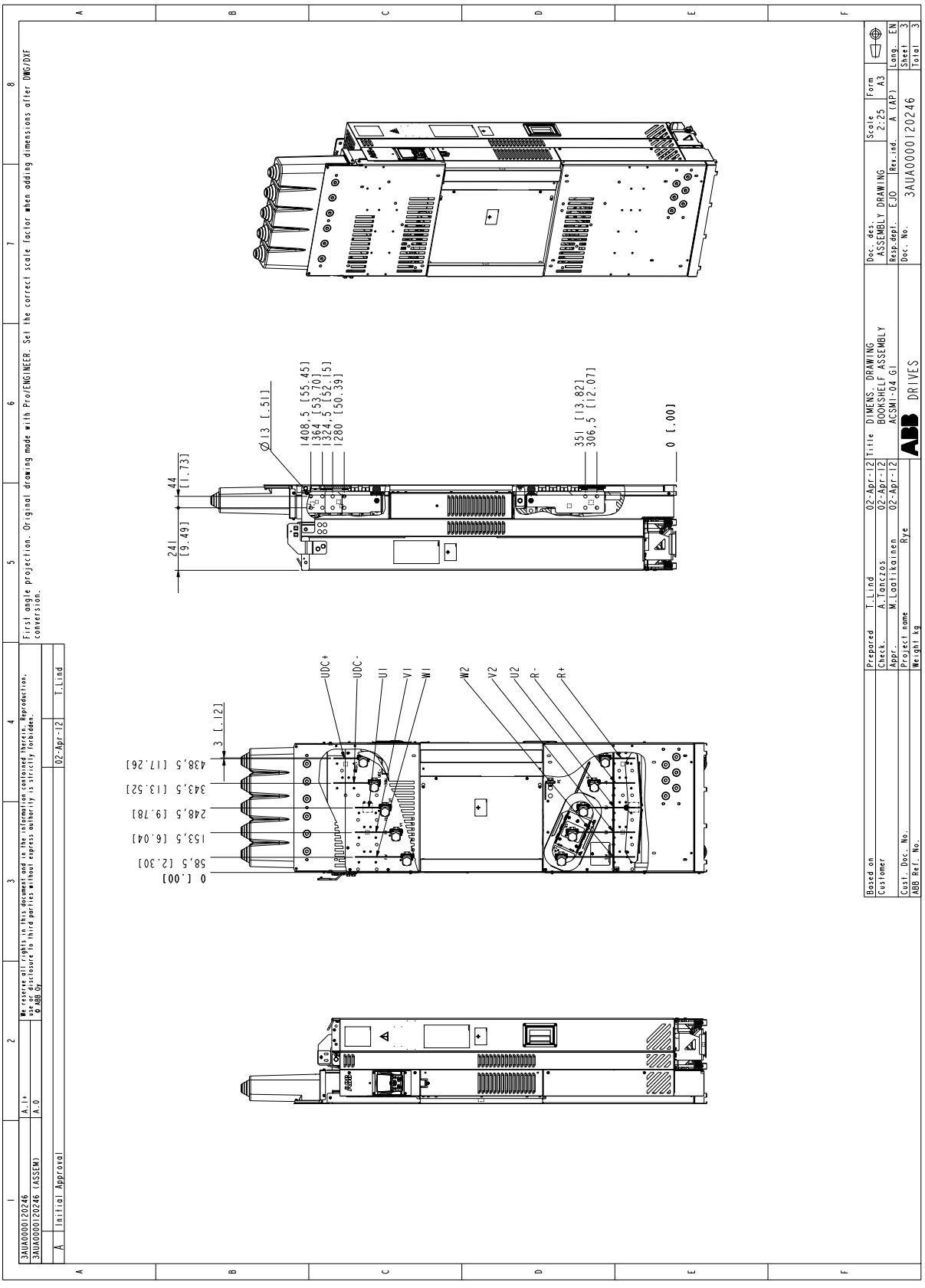
Detta kapitel innehåller måttritningar för frekvensomriktarmoduler med tillvalsdelar för Rittal TS 8-skåpmontering.

Byggstorlek G1 – frekvensomriktarmodulens mått

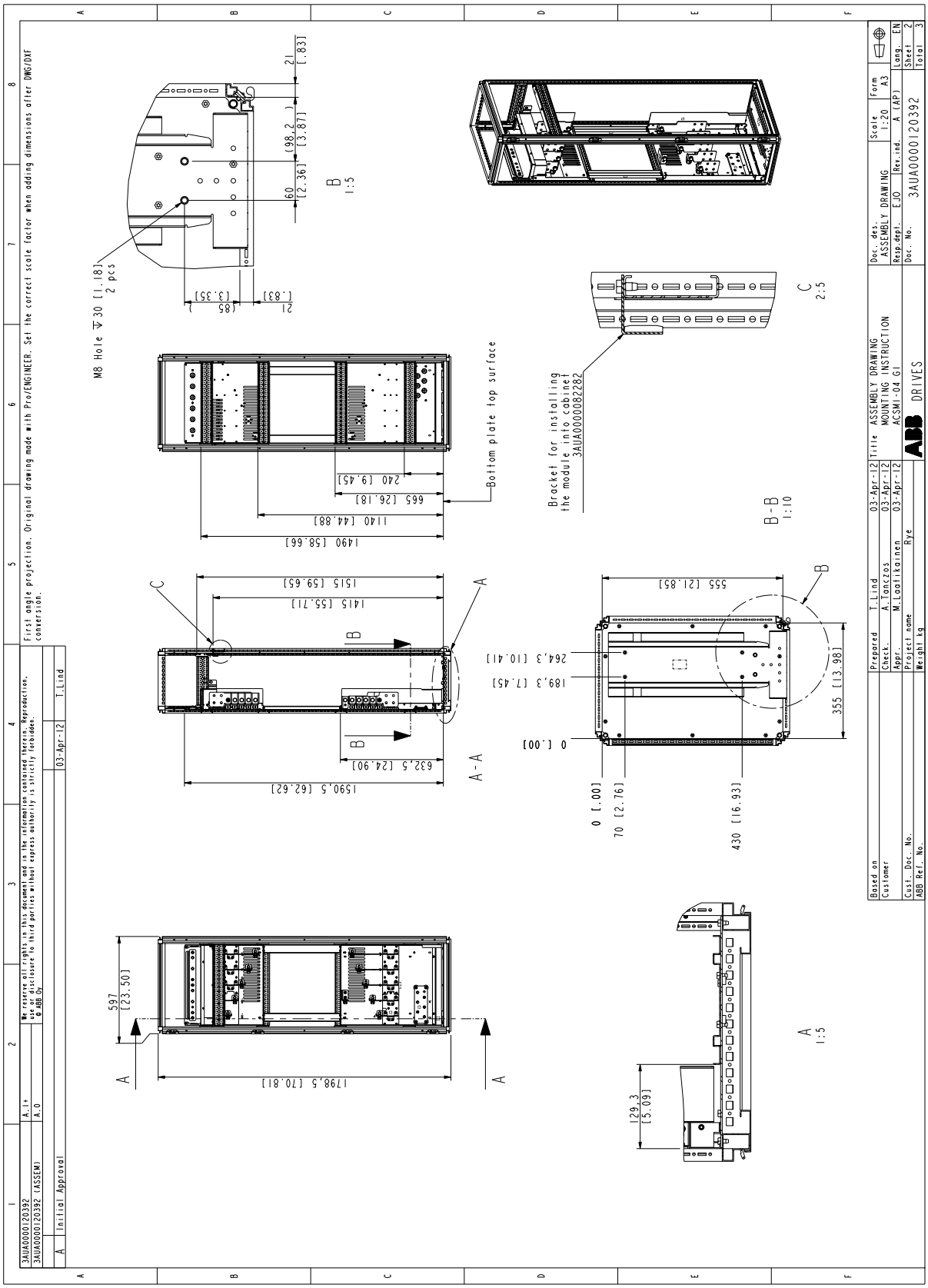


Byggstorlek G1 – frekvensomriktarmodulens mått med tillvalet kabelpaneler (+H381)

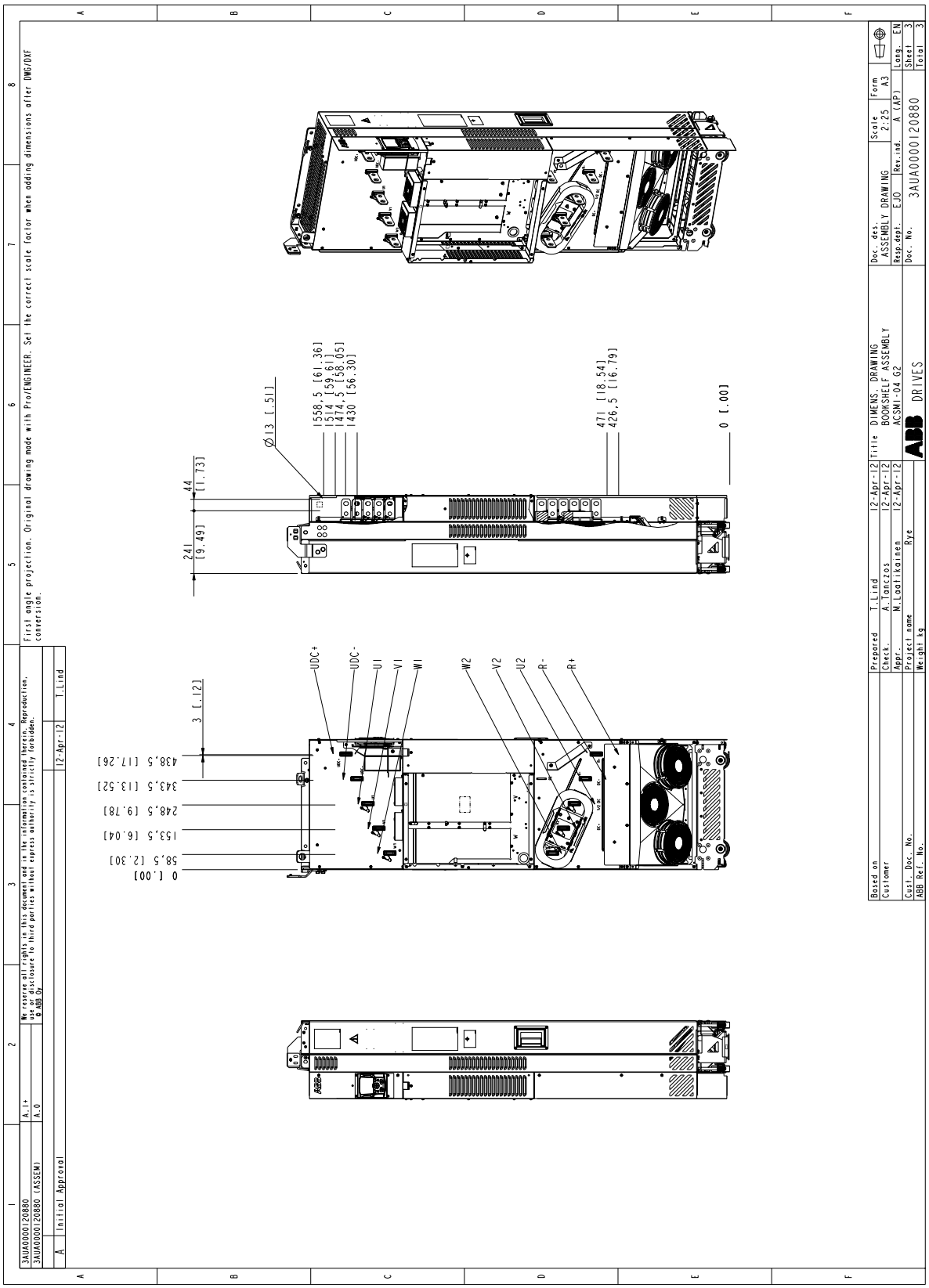



First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© ABB Oy
3AUA0000120246
3AUA0000120246 (ASSEM)
A Initial Approval
02-Apr-12 T.Lind
Prepared T.Lind 02-Apr-12
Check. A.Tanczos 02-Apr-12
Appr. M.Laatikainen 02-Apr-12
Project name Rye
Weight kg
Based on
Customer
Cust. Doc. No.
ABB Ref. No.
Title DIMENS. DRAWING
BOOKSHELF ASSEMBLY
ACSMI-04 G1
ABB DRIVES
Doc. des. ASSEMBLY DRAWING
Resp.dept. EJO
Doc. No. 3AUA0000120246
Scale 2:25
Rev.ind. A (AP)
Form A3
Lang. EN
Sheet 3
Total 3
Ø13 [.51]
1408,5 [55.45]
1364 [53.70]
1324,5 [52.15]
1280 [50.39]
44 [1.73]
241 [9.49]
351 [13.82]
306,5 [12.07]
0 [.00]
UDC+
UDC-
U1
V1
W1
W2
V2
U2
R-
R+
3 [.12]
438,5 [17.26]
343,5 [13.52]
248,5 [9.78]
153,5 [6.04]
58,5 [2.30]
0 [.00]

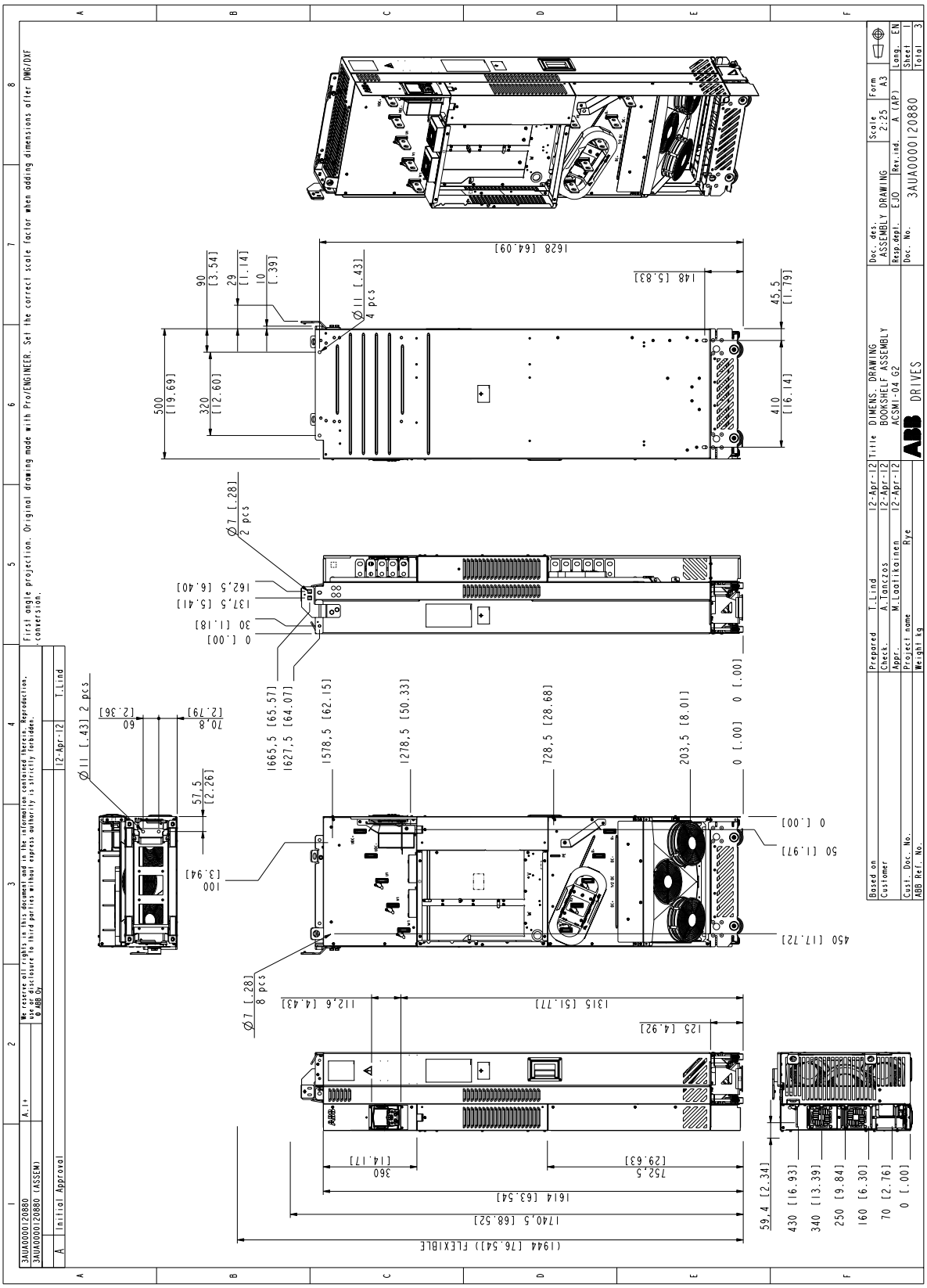
Byggstorlek G1 – kabelpaneler (+H381) installerade i ett Rittal TS 8-skåp

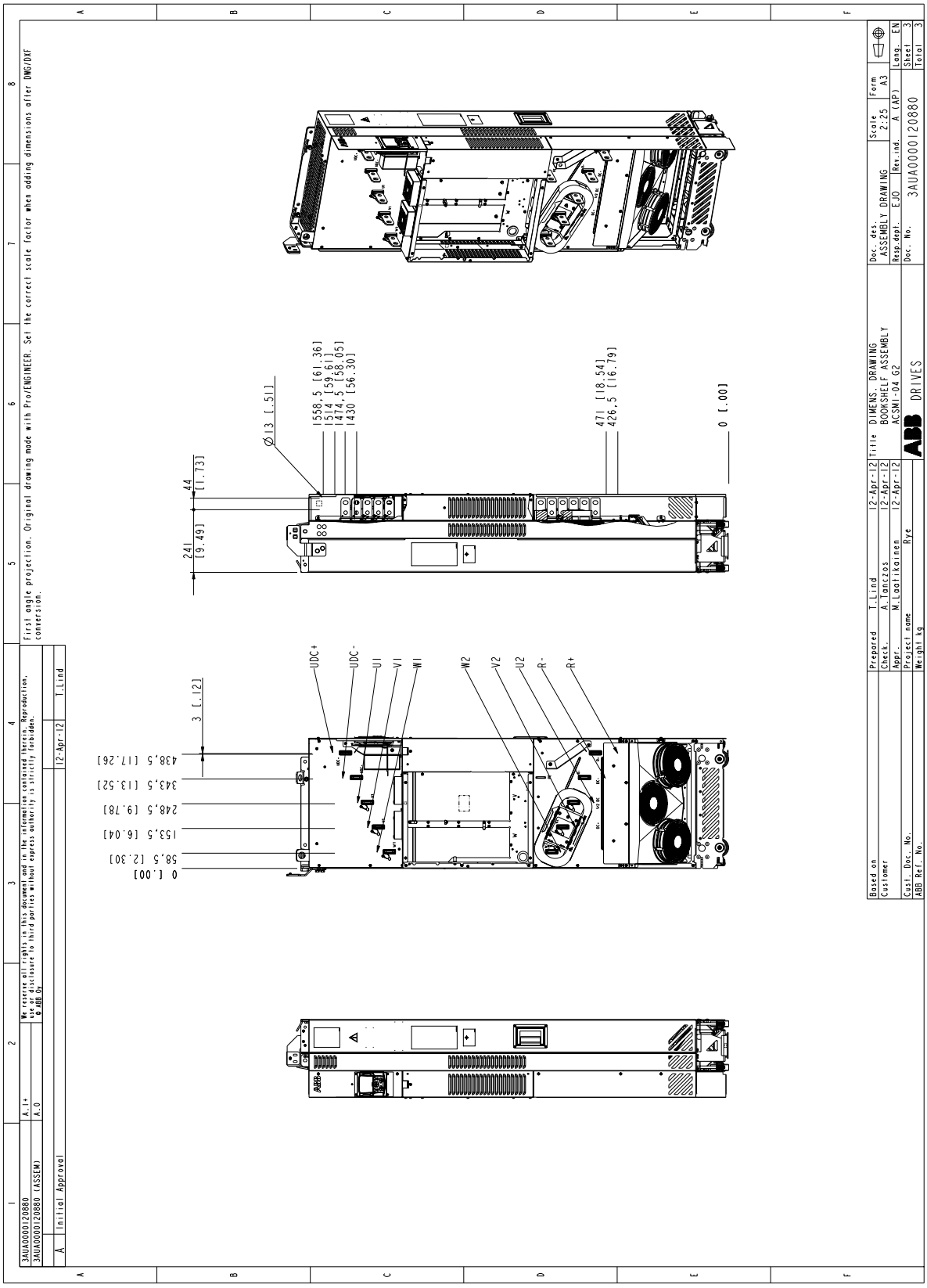


Byggstorlek G2 – frekvensomriktarmodulens mått

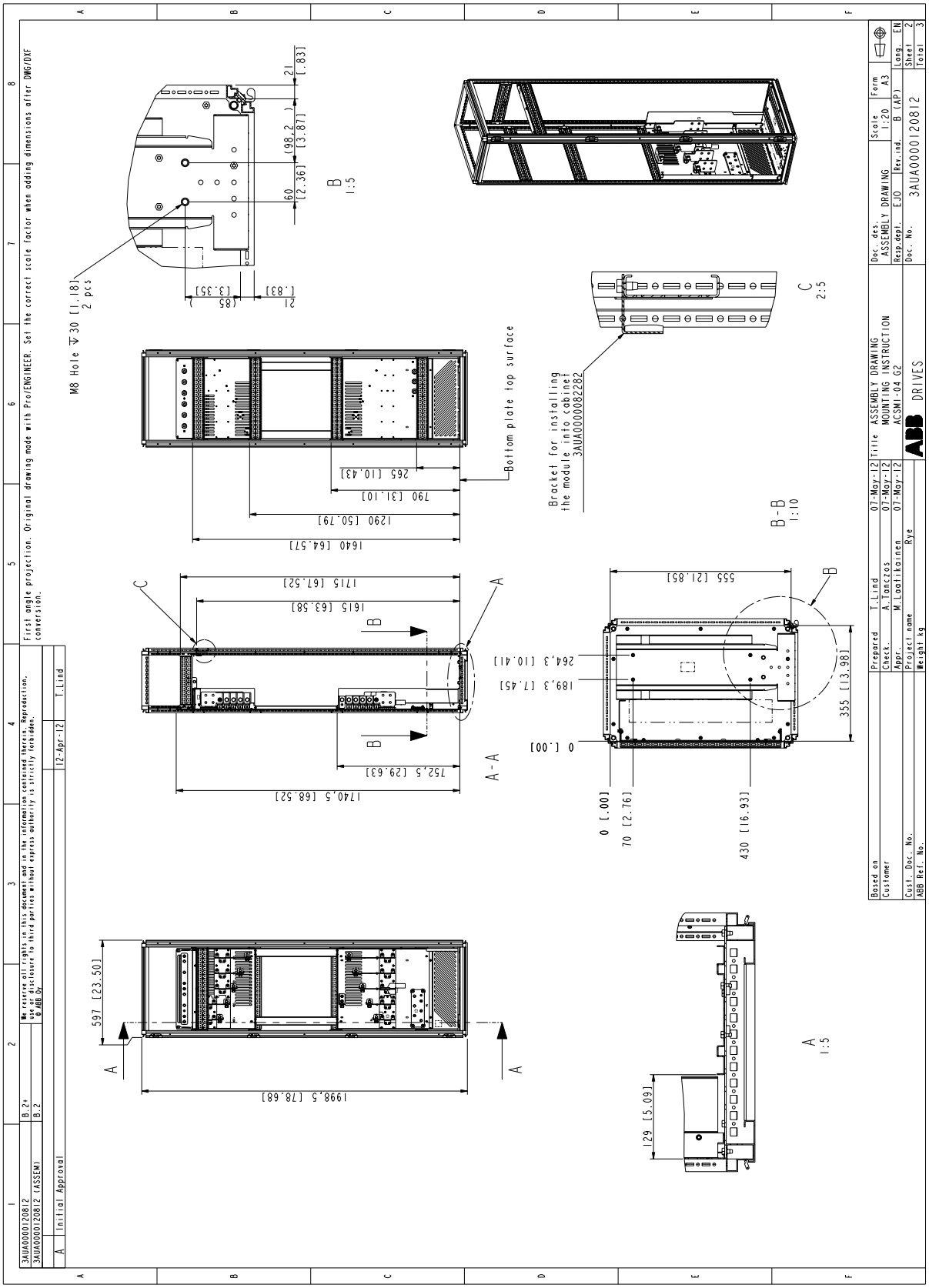


Byggstorlek G2 – frekvensomriktarmodulens mått med tillvalet kabelpaneler (+H381)

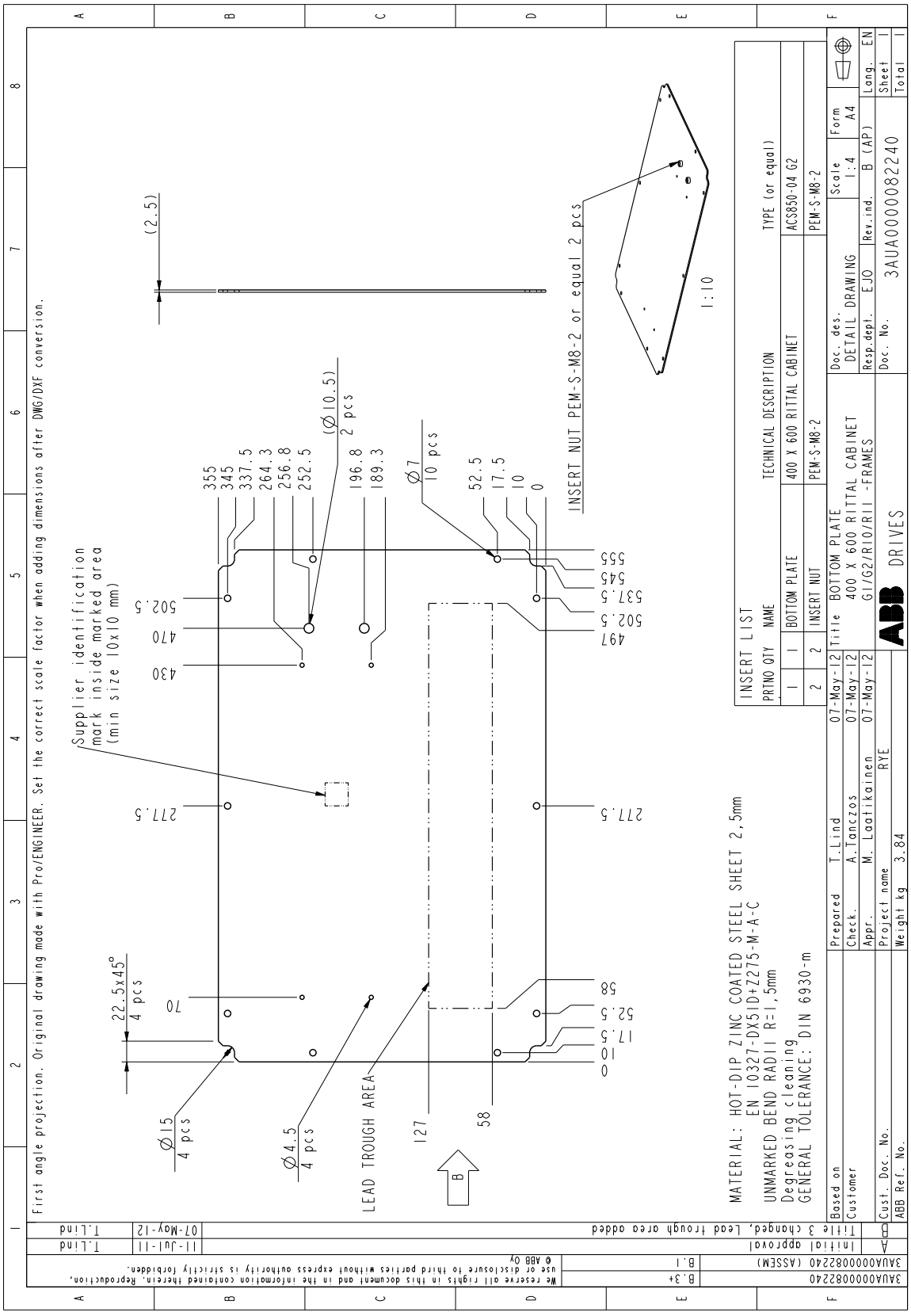



UDC+
UDC-
U1
V1
W1
W2
V2
U2
R-
R+
Ø13 [.51]
558,5 [61.36]
514 [59.61]
474,5 [58.05]
430 [56.30]
471 [18.54]
426,5 [16.79]
0 [.00]
44 [1.73]
241 [9.49]
3 [.12]
0 [.00]
58,5 [2.30]
153,5 [6.04]
248,5 [9.78]
343,5 [13.52]
438,5 [17.26]
ABB DRIVES
ASSEMBLY DRAWING
BOOKSHELF ASSEMBLY
ACSM1-04 G2
3AUA0000120880
Scale 2:25
Form A3
Sheet 3
Total 3

Byggstorlek G2 – kabelpaneler (+H381) installerade i ett Rittal TS 8-skåp



Bottenplatta



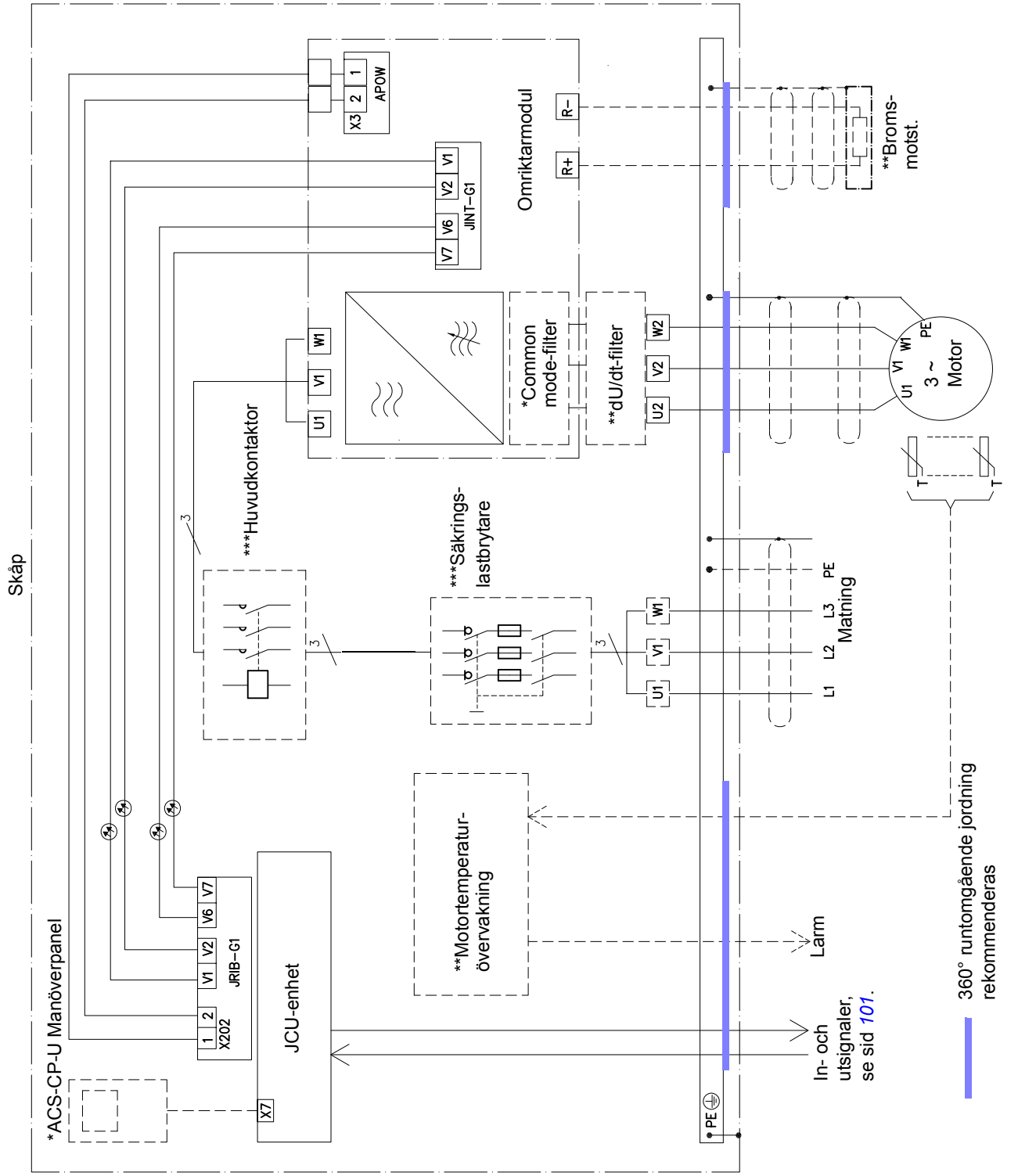
Exempel på kretsscheman

Vad kapitlet innehåller

Detta kapitel visar ett exempel på ett kretsschema för en skåpinstallerad frekvensomriktarmodul.

Exempel på kopplingsschema

Detta schema är ett exempel på huvudsakliga anslutningar i frekvensomriktarskåpet. Observera att diagrammet inkluderar komponenter som är inte ingår i basleveransen (* pluskodtillval, ** övriga tillval, *** anskaffas av kunden).



Motståndsbromsning

Vad kapitlet innehåller

Detta kapitel beskriver hur man väljer, skyddar och ansluter bromsmotstånd.

Tillgänglighet för bromschopper och bromsmotstånd

En bromschopper är en standardfunktion i ACSM1-04-frekvensomriktare, men de kan även levereras utan bromschoppper (tillval +0D150). Externt motstånd kan beställas från ABB.

När behövs bromsmotstånd?

Ett drivsystem utrustas typiskt med bromschopper och motstånd om:

- hög bromsförmåga behövs och drivsystemet inte kan utrustas med en regenerativ matningsenhet
- en reservlösning behövs för den regenerativa matningsenheten.

Funktionsprincip

Energin som genereras av motorn under en snabb retardation av drivsystemet får typiskt spänningen att stiga i mellanledet. Choppern förbinder det externa bromsmotståndet med frekvensomriktarens mellanled så snart likspänningen stiger över sin maxgräns. Energiförbrukningen i form av värmeutveckling i motstånden minskar spänningen, till dess att motstånden kan kopplas bort.

Planering av bromssystem

Val av bromskretskomponenter

1. Beräkna max effekt *(P_{max})* som genereras av motorn under bromsning.
2. Välj en lämplig kombination av frekvensomriktare och bromsmotstånd enligt märkdatatabellen på sid *151*. Ta även hänsyn till övriga faktorer i valet av frekvensomriktare. Bromseffekten måste vara större än eller lika med max effekt som genereras av motorn under bromsning:

   $$P_{br} \geq P_{max}$$

3. Kontrollera valet av bromsmotstånd. Den energi som genereras av motorn under en period på 400 sekunder får inte överstiga bromsmotståndets värmebortforslingskapacitet E_R

Obs! Om värdet E_R inte är tillräckligt går det att använda en fyrmotståndskombination där två standardmotstånd parallellkopplas och två seriekopplas. Värdet E_R för gruppen med fyra motstånd är fyra gånger det värde som specificeras för standardmotstånd.

Det går att använda ett annat motstånd än standardmotståndet, under förutsättning att:

- dess resistans inte understiger standardmotståndets resistans

---

VARNING! Använd aldrig ett bromsmotstånd vars resistans understiger det värde som specificeras för en viss kombination frekvensomriktare / bromschopper / bromsmotstånd. Frekvensomriktaren och choppern kan inte hantera den överström som blir konsekvensen av lägre resistans.

- Resistansen inte inskränker erforderlig bromskapacitet, dvs.

$$P_{\mathbf{max}} < \frac{U_{DC}^{\ 2}}{R}$$

där

P_{max}	Max effekt som genereras av motorn under bromsning
U_{DC}	Spänning över motståndet under bromsning, t.ex. 1,35 · 1,2 · 415 V DC (när matningsspänningen är 380 till 415 V AC 1,35 · 1,2 · 500 V DC (när matningsspänningen är 440 till 500 V AC
R	Motståndets resistans (ohm)

- värmebortforslingskapaciteten *(E_R)* är tillräcklig (se steg 3 ovan).

Placering av bromsmotstånden

Alla motstånd måste vara installerade utanför frekvensomriktarmodulen, på en plats där de kan kylas. Max tillåten kabellängd är 10 m.

Arrangera kylningen av motståndet på sådant sätt att:

- ingen fara uppstår för överhettning av motståndet eller material i dess närhet
- temperaturen i den lokal där motståndet sitter inte överskrider maximalt tillåten nivå.

Anslut motståndet till systemet för kylluft eller kylvatten i enlighet med motståndstillverkarens instruktioner.

VARNING! Ytorna nära bromsmotståndet måste vara av icke brännbart material. Motstånden får hög yttemperatur. Frånluften från bromsmotstånden har en temperatur på flera hundra grader C. Om frånluften leds till ett ventilationssystem, säkerställ att kanalmaterialet tål höga temperaturer. Förhindra fysisk kontakt med motstånden.

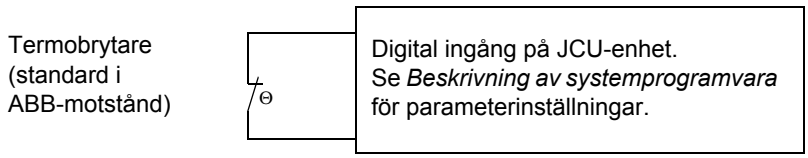
Skydd av systemet i felsituationer

Överbelastningsskydd

Bromschoppern skyddar sig själv samt nät- och motorkabeln mot överhettning under förutsättning att motståndskablarna är dimensionerade i enlighet med märkströmmen för frekvensomriktaren. I frekvensomriktarstyrprogrammet ingår en funktion för skydd mot överbelastning av motstånd och motståndskabel. Funktionen kan fininställas av användaren. Se *Beskrivning av systemprogramvara* .

Ingen huvudkontaktor behövs för att skydda mot motståndsöverhettning, förutsatt att motståndet är dimensionerat enligt instruktionerna och att den inbyggda bromschoppern används. Frekvensomriktaren bryter effektflödet genom ingångsbryggan om choppern skulle förbli ledande i en felsituation. **Obs!** Om en extern bromschopper (utanför frekvensomriktarmodulen) används fordras alltid en huvudkontaktor.

En termobrytare (standard i ABB-motstånd) krävs av säkerhetsskäl. Kabeln måste vara skärmad och får inte vara längre än motståndskabeln.



Kortslutningsskydd

Ingångssäkringarna skyddar även motståndskabeln om den är dimensionerad på samma sätt som nätkabeln.

Val och förläggning av bromskretsskablar

Använd samma kabeltyp som används för frekvensomriktarens matning (se sidan 56*)* för att säkerställa att ingångssäkringarna även skyddar motståndskabeln. Som alternativ kan skärmad tvåledarkabel med samma tvärsnittsarea användas.

Minimering av elektromagnetiska störningar

Tillämpa följande anvisningar för att minimera elektromagnetiska störningar från snabba strömvariationer i motståndskablarna:

- Skärma bromsens matningsledning fullständigt, antingen med hjälp av en skärmad kabel eller genom inkapsling i en metallkanal. Oskärmade enledarkablar kan användas endast om det är förlagda inuti ett skåp som effektivt avskärmar utstrålad RFI.
- Kablarna skall förläggas separat från andra kablar.
- Undvik långa kabelsträckor parallella med andra kablar. Minsta tillåtna kabelavstånd vid parallell kabeldragning är 0,3 meter.
- Korsa andra kablar i rät vinkel.

- Håll kablarna så korta som möjligt för att minimera EMC-inverkan och belastning av chopperns IGBT. Ju längre kabeln är desto större blir EMC-inverkan, induktiv belastning och spänningstoppar över bromschopperns IGBT-halvledare.

Max kabellängd

Maximal längd för motståndskabeln (-kablarna) är 10 m.

EMC-förenlighet för komplett installation

Obs!ABB har inte verifierat att EMC-kraven uppfylls med externa bromsmotstånd och kabeldragning som har definierats av användaren. EMC-förenligheten hos den kompletta installationen faller på kundens ansvar.

Mekanisk installation

Följ motståndstillverkarens instruktioner.

Elektrisk installation

Kretsschema

Se frekvensomriktarens anslutningsschema, sid *82*.

Anslutningsprocedur

- Anslut motståndskablarna till plintarna R+ och R- plintar på samma sätt som övriga kraftkablar. Om en skärmad treledarkabel används, kapa den tredje ledaren och jorda kabelns tvinnade skärmändar (skyddsjordledare för motståndsbanken) i båda ändarna.
- Anslut bromsmotståndets termobrytare så som beskrivits i *Överbelastningsskydd* på sidan *149*.

Idrifttagning av bromskrets

- Aktivera bromschopperfunktionen. Observera att ett bromsmotstånd måste vara anslutet när choppern aktiveras.
- Deaktivera frekvensomriktarens överspänningsreglering.
- Justera vid behov parametrarna i grupp 48.

För ytterligare information, se aktuell *Beskrivning av systemprogramvara*.

VARNING! Om frekvensomriktaren är utrustad med en bromschopper men choppern inte är aktiverad genom parameterinställning måste bromsmotståndet kopplas bort, eftersom skyddet mot motståndsöverhettning då är ur funktion.

Tekniska data

Märkdata

Märkdata för dimensionering av komponenterna i bromssystemet anges nedan vid omgivningstemperaturen 40 °C. **Kontrollera att den bromsenergi som leds till specificerat/specificerade motstånd under 400 sekunder inte överskrider E_R.** Se sidan *147*.

Frekvensomriktar-modultyp ACSM1-04Ax…	Inbyggd bromschopper		Exempel på bromsmotstånd			
	P_{brkont} (kW)	R_{min} (ohm)	Typ *	R (ohm)	E_R (kJ)	P_{Rkont} (kW)
380…500 V						
-390A-4	315	1.3	2 × SAFUR200F500	1.35	10800	27
-500A-4	315	1.3	2 × SAFUR200F500	1.35	10800	27
-580A-4	400	0.7	3 × SAFUR200F500	0.90	16200	40
-635A-4	400	0.7	3 × SAFUR200F500	0.90	16200	40

3AXD00000425726

P_{brcont}	Den inbyggda bromschoppern klarar av denna bromseffekt kontinuerligt. Bromsningen betraktas som kontinuerlig om bromstiden överstiger 30 s.
R_{min}	Det minsta tillåtna värdet för bromsmotståndets resistans.
R	Resistansvärde för gruppen av bromsmotstånd.
E_R	Kort energipuls som motståndskombinationen står emot med ett intervall på 400 sekunder.
P_{Rcont}	Kontinuerlig värmebortforsling från motståndet om det är korrekt placerat.
*	Motstånden är parallellkopplade.

Anslutningsdata för bromsmotstånd

Spänningen över motståndet under bromsning är 1,35 · 1,2 · 415 V DC när matningspänningen är 380 till 415 V AC och 1,35 · 1,2 · 500 V DC när matningspänningen är 440 till 500 V AC..

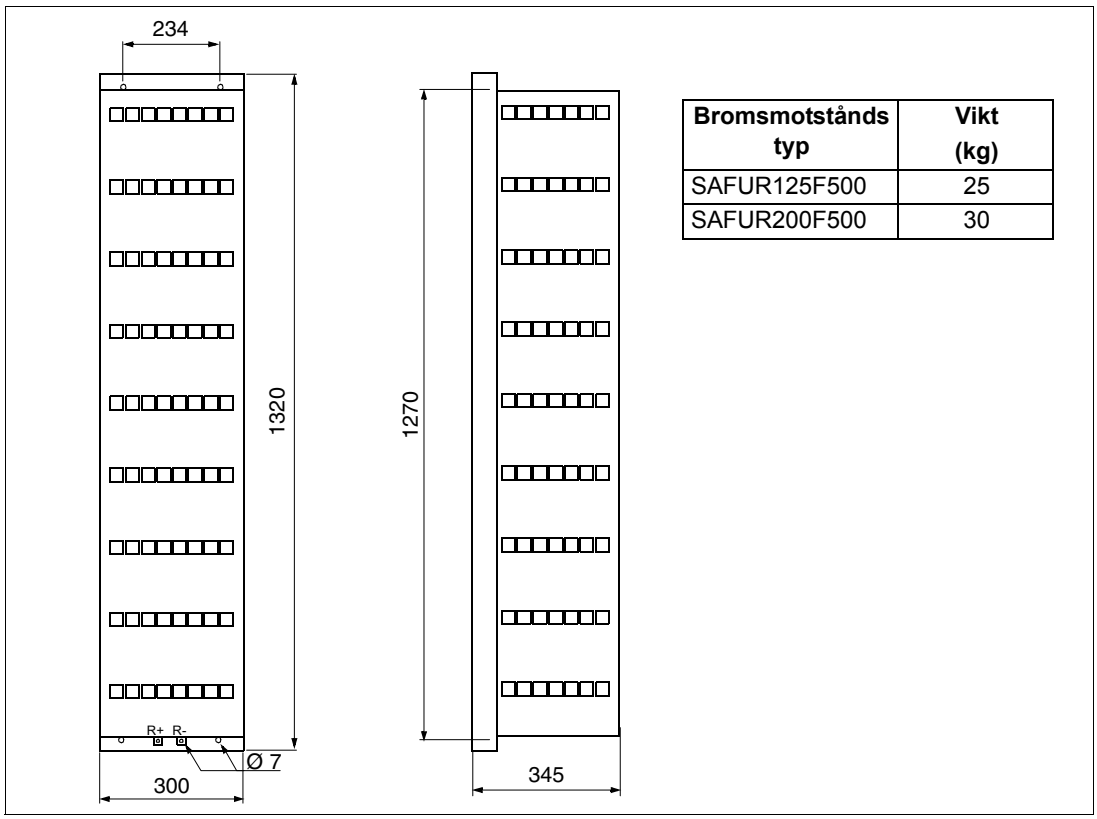
SAFUR-motstånd

Kapslingsklass: IP00. Motstånden är inte UL-listade.

Max rekommenderad motståndskabellängd

10 m

Mått och vikt



Bromsmotstånds typ	Vikt (kg)
SAFUR125F500	25
SAFUR200F500	30

Funktionen STO - Safe Torque Off

Vad kapitlet innehåller

Det här kapitlet beskriver frekvensomriktarens Safe torque off-funktion och ger instruktioner för hur den ska implementeras.

Beskrivning

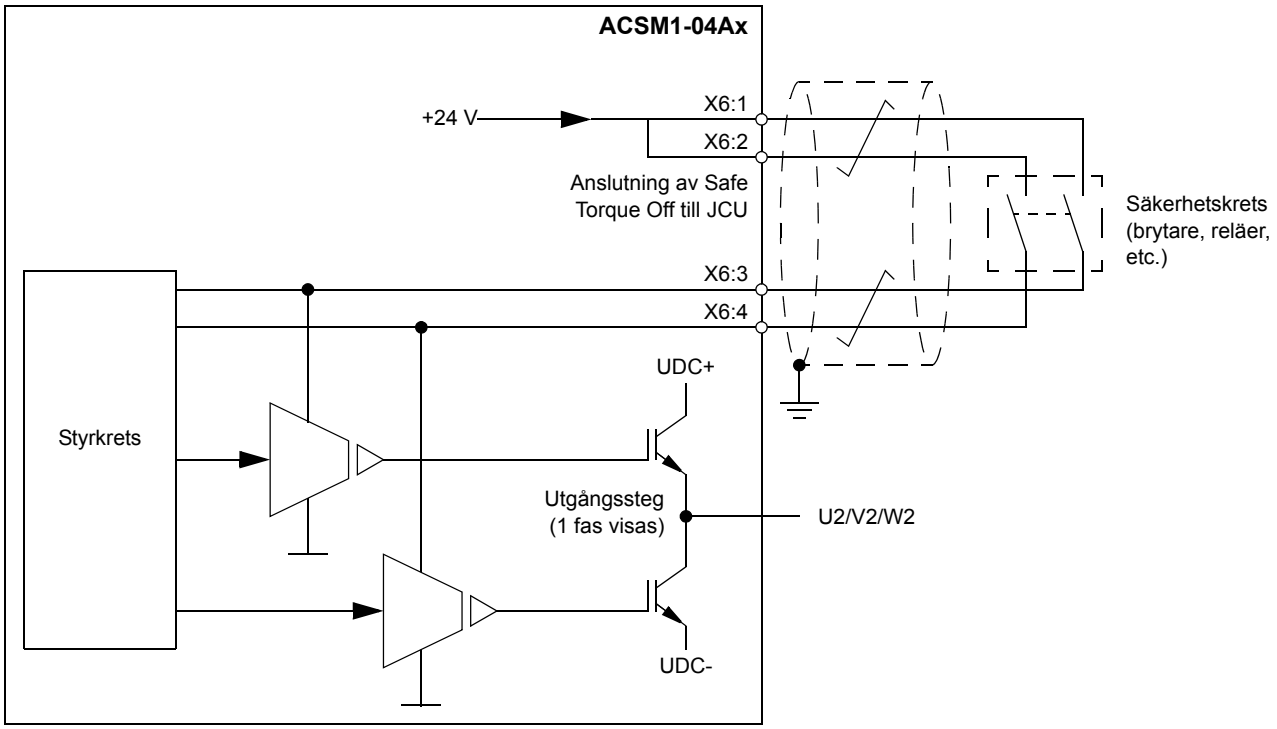
Frekvensomriktaren stöder funktionen Safe Torque Off enligt standarderna EN 61800-5-2:2007; EN ISO 13849-1:2008, IEC 61508, IEC 61511:2004 och EN 62061:2005. Funktionen motsvarar även Skydd mot oväntad start enligt EN 1037.

Funktionen Safe torque off bryter styrspänningen till krafthalvledarna i frekvensomriktarens utgångssteg (A i diagrammet som följer) och hindrar därmed växelriktaren att generera den spänning som krävs för att driva motorn. Det här är frekvensomriktarens säkra läge. Genom att använda denna funktion kan kortvariga ingrepp som rengöring och underhållsarbete på icke-elektriska delar av utrustningen utföras utan att matningen till frekvensomriktaren behöver brytas.

Funktionen Safe torque off skyddar inte mot avsiktligt sabotage eller felaktig användning.

Anslutning

Safe torque off-anslutningen på JCU-styrkortet visas nedan.



1) **Aktiveringsomkopplare**

- Omkopplaren måste vara av en typ som kan låsas i öppet läge.
- Kontakterna hos aktiveringsomkopplaren måste öppna/stänga med en maximal inbördes tidsskillnad på 200 ms.
- Max kabellängd mellan frekvensomriktare och aktiveringsomkopplare eller säkerhets-PLC är 25 m.

Funktionsprincip

1. Användaren ställer omkopplaren Safe torque off (STO) i öppet läge (0).
2. STO-ingången på frekvensomriktarens JCU-kort matas inte längre.
3. Frekvensomriktarens JCU-styrenhet bryter styrspänningen från växelriktarens IGBT-moduler inom 50 ms.
4. Motorn stannar genom utrullning (om den är igång) och kan inte starta medan STO-omkopplaren står i läge 0.

Idrifttagning inklusive acceptanstest

För att garantera säker Safe torque off-funktion krävs validering. IEC 61508 och EN IEC 62061 kräver att det företag som utför den slutgiltiga monteringen av maskinen validerar dess säkerhetsfunktion med ett acceptanstest.

Acceptanstest måste utföras:

- vid idrifttagning av säkerhetsfunktion
- efter varje förändring avseende säkerhetsfunktion (anslutning, komponenter, inställningar osv.)
- efter varje underhållsingrepp avseende säkerhetsfunktion.

Behörig person

Acceptanstest av säkerhetsfunktionen måste utföras av en behörig person med erfarenhet av och kunskap om säkerhetsfunktionen. Testet måste dokumenteras och rapporten undertecknas av behörig person.

Acceptanstestrapporter

Undertecknade acceptanstestrapporter måste förvaras i maskinens loggbok. Rapporten ska innefatta dokumentation av idrifttagningsverksamhet och testresultat, referenser till felrapporter samt lösningar för fel. Alla nya acceptanstest som utförts på grund av förändringar eller underhåll ska noteras i loggboken.

Acceptanstestprocedur

Efter aktivering av Safe torque off-funktion, validera den på följande sätt. Styrprogrammets parametrar behöver inte justeras.

☑	**Åtgärd**
☐	**VARNING!** Följ anvisningarna i *Säkerhetsinstruktioner* på sidan *13*. Underlåtenhet att följa instruktionerna kan medföra personskador och dödsfall samt utrustningsskador.
☐	Kontrollera att drivsystemet kan startas och stoppas utan att problem uppstår.
☐	Stoppa drivsystemet (om det är i drift), bryt matningen och skilj drivsystemet från matningen med en frånskiljare.
☐	Kontrollera att STO-funktionen är ansluten i enlighet med kretsschemat.
☐	Slut frånskiljaren och slut matningen.
☐	Testa STO-funktionen med stillastående motor. • Ge frekvensomriktaren ett stoppkommando (om drivsystemet är i drift) och vänta tills motoraxeln står stilla. Kontrollera att frekvensomriktaren reagerar på följande sätt: • Öppna STO-kretsen med STO-omkopplaren. Omriktaren genererar en varning. För beskrivning av varningen, se *beskrivning av mjukvara*. (Beroende på parameterinställningen, kan frekvensomriktaren visa ett varnings- eller felmeddelande. För ytterligare information, se aktuell *Beskrivning av systemprogramvara*.) • Kontrollera att STO-funktionen blockerar alla funktioner i drivsystemet. Starta drivsystemet. Omriktaren genererar en varning. Drivsystemet ska inte starta. • Slut STO-kretsen med STO-omkopplaren. • Kontrollera att STO-funktionen tillåter normal manövrering av drivsystemet: start, varvtalsinställning av motorn och stopp.
☐	Starta om drivsystemet och kontrollera att motorn arbetar normalt.

☑	Åtgärd
☐	Testa STO-funktionen med motorn i drift: • Starta frekvensomriktaren och kontrollera att motorn roterar. • Öppna STO-kretsen med STO-omkopplaren. (Beroende på parameterinställningen, kan frekvensomriktaren visa ett varnings- eller felmeddelande. För ytterligare information, se aktuell *Beskrivning av systemprogramvara*.) • Kontrollera att motorn stannar och att frekvensomriktaren löser ut. • Kvittera felet och försök starta frekvensomriktaren. • Kontrollera att motorn fortsätter att stå stilla och att frekvensomriktaren reagerar enligt ovan vid test av funktioner vid stillastående motor. • Slut STO-kretsen med STO-omkopplaren.
☐	Starta om drivsystemet och kontrollera att motorn arbetar normalt.
☐	Dokumentera resultatet och underteckna acceptansrapporten, som verifierar att säkerhetsfunktion är kontrollerad och godkänd.

Användning

Aktivera funktionen på följande sätt:

- Stoppa drivsystemet. Använd stopptangenten på manöverpanelen (lokal styrning) eller ge stoppkommando via I/O- eller fältbussgränssnitt.
- Öppna omkopplaren som aktiverar Safe torque off för drivsystemet.
- Lås omkopplaren i öppet läge.
- Innan något arbete på mekaniken inleds, kontrollera att motoraxeln står stilla (inte roterar fritt).

Deaktivera funktionen i omvänd ordning.

VARNING! Funktionen Safe torque off skiljer inte spänningarna i huvud- och hjälpkretsar från frekvensomriktaren. Därför kan underhåll på elektriska delar av frekvensomriktaren eller motorn utföras endast efter att frekvensomriktaren har isolerats från matningsnätet.

Obs! Utnyttja inte funktionen Safe torque off för normalt stopp av drivsystemet. Om drivsystemet stoppas med hjälp av funktionen Safe torque off bryts matningspänningen till motorn och motorn stannar genom utrullning. Om detta skulle innebära fara eller inte vara acceptabelt måste drivsystemet och den drivna utrustningen stoppas med normal stoppmetod, innan funktionen Safe torque off tillämpas.

Not avseende drivsystem med permanentmagnetiserade synkronmotorer i händelse av haveri på flera IGBT-krafthalvledare: Även om STO-funktionen aktiveras kan frekvensomriktaren leverera tillräckligt moment för att vrida motoraxeln 180/p grader, där p står för antalet polpar.

Underhåll

När kretsens funktion har verifierats i samband med idrifttagningen krävs inget ytterligare underhåll. Icke desto mindre är det lämpligt att kontrollera säkerhetskretsens funktion i samband med att annat underhåll utförs.

Låt test av Safe torque off-funktionen ingå i rutinunderhållsprogrammet för den utrustning som drivsystemet driver.

Om något anslutningsarbete eller komponentbyte sker efter idrifttagningen, följ testproceduren som beskrivs i *Idrifttagning inklusive acceptanstest* på sidan *154*.

Felsökning

Se frekvensomriktarens *beskrivning av systemprogramvara* för varnings- och felmeddelanden genererade av frekvensomriktaren.

Säkerhetsdata (SIL, PL)

Säkerhetsdata för funktionen Safe torque off anges nedan. Funktionen är av typ A enligt IEC 61508-2. Följande temperaturprofil används i säkerhetsvärdeberäkningar:

- 670 på/av-cykler per år med $\triangle T$ = 71,66 °C
- 1 340 på/av-cykler per år med $\triangle T$ = 61,66 °C
- 30 på/av-cykler per år med $\triangle T$ = 10,0 °C
- 32 °C korttemperatur 2,0 % av tiden
- 60 °C korttemperatur 1,5 % av tiden
- 85 °C korttemperatur 2,3 % av tiden

Bygg-storlek	IEC 61508-2					
	SIL	PFH_d (1/h)	HFT	SFF (%)	T1 (år)	PFD
G1	3	7.47E-10 (0.747 FIT)	1	99.59	20	1.38E-05
G2	3	7.47E-10 (0.747 FIT)	1	99.59	20	1.38E-05

Bygg-storlek	EN/ISO 13849-1					IEC 62061	IEC 61511
	PL	CCF (%)	$MTTF_d$ (år)	DC* (%)	Kat.	SILCL	SIL
G1	e	80	5644	> 99	3	3	3
G2	e	80	5644	> 99	3	3	3

* enligt tabell E.1 i EN/ISO 13849-1

Certifikat

Certifikat för funktionen Safe torque off (säkert vridmoment av) har ansökts.

Ytterligare information

Frågor om produkter och service

Eventuella frågor med avseende på produkten skall riktas till lokal ABB-representant. Ange produktens typkod och serienummer. En lista över ABB:s tekniska partners finns på adressen www.abb.com/drives, klicka på *Partners*.

Produktutbildning

För information om ABB:s produktutbildning, gå till www.abb.com/drives och välj *Training courses*.

Kommentarer om ABB Drives handböcker

Vi välkomnar dina kommentarer om våra handböcker. Gå till www.abb.com/drives och välj *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)*.

Dokumentbibliotek på Internet

Du kan söka handledningar och annan produktdokumentation i PDF-format i vårt dokumentbibliotek på Internet. Gå till www.abb.com/drives och välj *Document Library.* Du kan bläddra bland titlarna, eller ange ett sökkriterium, t.ex. en dokumentkod, i sökfältet.

Kontakta oss

www.abb.com/drives
www.abb.com/drivespartners
www.abbmotion.com
www.abb.com/PLC

3AUA0000131970 Rev A SV 2012-08-30

Power and productivity
for a better world™