

Icontrol Basic

F-DM2.6..17

Frekvensomriktare för 3 ~ fläktar

Bruksanvisning



Varvtalsregulator med 5-steps omkopplare för inställning av fläktvarvtalet

Programvaruversion: D2731A från Version 1.03

Innehållsöversikt

1	Verkstadsinformation	4
1.1	Bruksanvisningens betydelse	4
1.2	Målgrupp	4
1.3	Befrielsegrunder	4
1.4	Upphovsrätt	4
2	Säkerhetsanvisningar	4
2.1	Avsedd användning	4
2.2	Symbolförklaring	4
2.3	Produktsäkerhet	5
2.4	Krav på personal / omsorgsplikt	5
2.5	Idrifttagning och under drift	5
2.6	Arbete vid omriktaren / risker genom "restspänning"	5
2.7	Förändringar / ingrepp på omriktaren	6
2.8	Användarens omsorgsplikt	6
2.9	Sysselsättning av extern personal	6
3	Produktöversikt	7
3.1	Användningsområde	7
3.2	Funktionsbeskrivning	7
3.3	Underhåll	7
3.4	Transport	7
3.5	Förvaring	7
3.6	Avfallshantering / återvinning	7
4	Montage	8
4.1	Verkstadsinformation	8
4.2	Minsta platsbehov	8
4.3	Montering utomhus	8
4.4	Monteringsplats för lantbruk	8
4.5	Temperaturinverkan vid idrifttagningen	8
5	Elektriska Installation	9
5.1	Säkerhetsåtgärder	9
5.2	EMC-anpassad installation	9
5.2.1	Interferens och ledningsdragning	9
5.2.2	Motorledning	9
5.2.3	Styrledningar	9
5.2.4	Översvägningsströmmar för apparater ≤ 16 A	9
5.2.5	Flicker och övertoner och nätimpedans för apparater > 16 A och ≤ 75 A	10
5.3	Nätanslutning	10
5.3.1	Nätspänning	10
5.3.2	Nödvändiga kvalitetsegenskaper hos nätspänningen	10
5.3.3	Läckström, fast anslutning, skyddsledare	10
5.4	Anläggningar med felström-skyddsbrytare	10
5.5	Omformarutgång	11
5.5.1	Motoranslutning	11
5.5.2	Avstängning mellan omformare och motor (reparationsbrytare)	11
5.5.3	U/f-kurva	11
5.6	Motorskydd	12
5.7	Spänningsförsörjning för externa apparater (+24V, GND)	12
5.8	Frigivning, apparat PÅ/AV (digital In 1 = D1)	12
5.9	Reläutgång (K1)	12
5.10	Bypass-koppling	13

5.11	Manuell bypass-kontakt typ S-D-25 och S-D-50	13
5.12	Styrspänningsanslutningarnas potential	13
6	Idrifttagning	13
6.1	Förutsättningar för idrifttagningen	13
7	Diagnos / störningar	14
8	Appendix	16
8.1	Tekniska data	16
8.1.1	Maximal belastning beroende på taktfrekvens, nätspänning och omgivningstemperatur	17
8.2	Kopplingsschema	19
8.3	Måttblad [mm]	20
8.4	Tillverkarens anvisningar	21
8.5	Serviceanvisning	21

1 Verkstadsinformation

1.1 Bruksanvisningens betydelse

Läs igenom denna bruksanvisning noggrant före installation och idrifttagning, för att säkerställa korrekt användning!

Vi uppmärksammar på att denna bruksanvisning endast gäller för apparaten och inte för kompletta anläggningen!

Föreliggande bruksanvisning skall användas för säkerhetsmässigt korrekt arbete på och med den nämnda apparaten. Den innehåller säkerhetsanvisningar, som måste beaktas, samt informationer vilka är nödvändiga för en friktionsfri drift av apparaten.

Bruksanvisningen skall förvaras vid apparaten. Det måste säkerställas att alla personer som innehar arbetsuppgifter på apparaten alltid kan läsa bruksanvisningen.

Bruksanvisningen skall förvaras för framtida användning och måste lämnas vidare till alla efterföljande ägare, användare eller slutkunder.

1.2 Målgrupp

Bruksanvisning riktar sig till personer som har med planering, installation, drifttagning samt skötsel och reparation att göra, och vilka förfogar över motsvarande kvalifikationer och kunskaper.

1.3 Befrielsegrunder

Det har kontrollerats att innehållet i denna bruksanvisning stämmer överens med den för apparaten beskrivna hård- och mjukvaran. Avvikelser kan ändå förekomma; för en fullständig överensstämmighet lämnas inga garantier. Vi förbehåller oss ändringar av tekniska data samt på konstruktionen i följd av vidareutvecklingar. Från uppgifter, bilder eller ritningar och beskrivningar kan därför inte några anspråk göras gällande. Misstag förbehålls.

Ziehl-Abegg AG ansvarar inte för skador som uppkommer på grund felaktig användning, förbjuden användning, osaklig användning eller som en följd av icke auktoriserade reparationer eller förändringar.

1.4 Upphovsrätt

Denna bruksanvisning innehåller information som skyddas av lagen om upphovsrätt.

Bruksanvisningen Ziehl-Abegg AG får inte kopieras, mångfaldigas, översättas eller överförs till datamedium, helt eller delvis, utan föregående medgivande. Överträdelse är skadeståndspliktig. Alla rättigheter förbehålles, inklusive sådana vilka uppstår vid eventuell patenttilldelning eller inskrivning av lagligt skydd.

2 Säkerhetsanvisningar

Detta kapitel innehåller anvisningar för att undvika person- och saksador. Det görs inget anspråk på att anvisningarna är fullständiga. Vid frågor och problem står våra tekniker till förfogande för problemlösning.

2.1 Avsedd användning

Apparaten är uteslutande avsedd för de i orderbekräftelsen nämnda uppgifterna. En annan eller en användning utöver detta, om inget annat överenskommit i kontraktet, gäller som icke tillåten.

Tillverkaren ansvarar ej för skador som uppstår härav. Användaren bär ensam risken.

Till avsedd användning hör även att bruksanvisningen studeras noggrant och att anvisningarna följs, vilket gäller särskilt för säkerhetsanvisningarna. Man måste även betrakta bruksanvisningarna för de anslutna komponenterna. Tillverkaren påtar sig inget ansvar för person- och saksador som uppstår genom ej avsedd användning.



2.2 Symbolförklaring

Säkerhetsanvisningar är markerade med olika varningstrianglar, som har följande utseende beroende på farans omfattning.



Observera!

Allmänt riskområde. Om motsvarande försiktighetsåtgärder ej vidtas kan fara för liv och lem liksom avsevärda saksador uppstå!

	Fara orsakad av elektrisk ström Varning för farlig spänning eller farlig ström.
	Indikering Viktiga informationer och tillämpningstips.

2.3 Produktsäkerhet

Vid leverans uppfyller apparaten alla gällande tekniska krav och är driftsäker. Apparaten samt dess tillbehör får endast installeras och drivas i felfritt tillstånd under beaktande av monteringsanvisning/bruksanvisningen. Användning utanför apparatens tekniska specifikationerna (☞ Typskylt och bilaga / tekniska data) kan leda till en defekt på apparaten och förorsaka ytterligare skador!

Vid en störning eller fel på aggregatet krävs en separat funktionsövervakning med larmfunktioner för att förhindra personskador och materiella skador. Hänsyn måste tas till ersättningsdrift! När den används inom intensiv djurhållning måste det vara säkerställt att funktionsstörningar i luftförsörjningen kan upptäckas så tidigt att inga livshotande situationer kan uppstå för djuren. När anläggningen planeras och byggs måste lokala bestämmelser och lagar följas. I Tyskland bl.a. DIN VDE 0100, förordning om djurskydd och boskapsskötsel, regler för svinskötsel osv. Även informationsblad från AEL, DLG, VdS ska följas.

2.4 Krav på personal / omsorgsplikt

Personer som har med planering, installation, drifttagning liksom skötsel och reparation av apparaten att göra ha måste genomgått motsvarande utbildning.

Dessutom måste de känna till gällande säkerhetsregler, EU-direktiv, arbetsmiljöföreskrifter samt övriga nationella, regionala eller företagsinterna föreskrifter. Personal under utbildning får endast arbeta vid omriktaren under uppsikt av erfaren person. Detta gäller även för personal som befinner sig under allmän utbildning. Lagstadgad minimiålder måste beaktas.

Denna apparat är inte avsedd till att användas av personer (inklusive barn) med begränsad fysisk, sensorisk eller mental förmåga eller som saknar erfarenhet och/eller kunskaper.

2.5 Idrifttagning och under drift



Observera!

- Under drifttagning kan oväntade och farliga tillstånd i hela anläggningen uppträda på grund av felaktiga inställningar, defekta komponenter eller felaktiga el-anslutningar. Alla personer och föremål måste avlägsnas från det farliga området.
- Under användningen måste apparaten vara stängd eller inbyggd i kopplingskåpet. Säkringar får endast ersättas och inte repareras eller överbyggas. Uppgifterna för maximal säkerhetsbrytare måste ovillkorligen beaktas (☞ Tekniska data). Använd endast de i el-schemat angivna säkringarna.
- Fastställda brister på elektriska anläggningar / komponenter / arbetshjälpmedel måste omedelbart åtgärdas. Om det består akut fara, får apparaten / anläggningen inte användas i detta tillstånd.
- Se till att motorn / fläkten går utan vibrationer, beakta ovillkorligen motsvarande anvisningar i dokumentationen för drivningen!

2.6 Arbete vid omriktaren / risker genom "restspänning"



Indikering

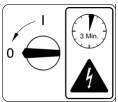
Montering, el-anslutning och idrifttagning får endast utföras av en elektriker, i enlighet med el-tekniska regler (bland annat DIN EN 50110 eller DIN EN 60204)!



Fara orsakad av elektrisk ström

Det är principiellt förbjudet att arbeta på aggregatdelar som står under spänning. Den öppnade apparatens skyddsklass är IP 00! Livsfarliga spänningar kan vidröras direkt.

Spänningsfriheten ska kontrolleras med en tvåpolig spänningsprovare.

**Väntetid minst 3 minuter!**

Genom att kondensatorer används i frekvensomriktaren, består, även efter frånslagning, livsfara vid direkt beröring av spänningsförande delar eller delar som på grund av fel fortfarande är spänningsförande.

Borttagningen av höljets lock är endast tillåten med avstängd nätkabel och efter tre minuters väntetid. Om en mätning eller inställning på öppen apparat under spänning är nödvändig, så får detta endast utföras av en fackman, vilken är förtrogen med de härav resulterande riskerna.

**Fara orsakad av elektrisk ström**

- Efter avstängning av nätspänningen kan det uppträda farliga laddningar mellan skyddsledaren "PE" och nätanslutningen.
- Skyddsledaren för (oberoende av taktfrekvens, mellankretsspänning och motorkapacitet) höga läckströmmar. Man skall därför ge akt på EN-anpassad jordning även under kontroll- eller försöksbetingelser (EN 50 178, Art. 5.2.11). Utan jordning kan det uppstå farliga spänningar på motorhuset.

**Observera!**

Efter nätbortfall eller nätbortkoppling sker återstart automatiskt!

2.7 Förändringar / ingrepp på omriktaren**Observera!**

Av säkerhetsskäl får inga egenmäktiga ingrepp eller förändringar göras på apparaten. Alla planerade förändringar måste godkännas skriftligt av tillverkaren.

Använd endast originalreservdelar / originalsitagedelar / originaltillbehör från Ziehl-Abegg. Dessa delar är utformade speciellt för apparaten. Vid främmande delar finns ingen garanti för att dessa har konstruerats och tillverkats för att uppfylla aktuell belastning och ställda säkerhetskrav. Delar och specialutrustning som ej levererats av Ziehl-Abegg är ej godkända för användning på apparaten.

2.8 Användarens omsorgsplikt

- Företagaren eller användaren skall sörja för att elsystemet och arbetshjälpmidlen drivs och repareras i enlighet med el-tekniska föreskrifter.
- Det är användarens plikt, att endast driva apparaten i felfritt skick.
- Apparaten får endast användas på avsett vis (☞ "användningsområde").
- Säkerhetsanordningarna måste regelmässigt kontrolleras med avseende på funktionsduglighet.
- Monteringsanvisning/Bruksanvisningen måste alltid vara tillgänglig i fullständigt och läsligt skick vid apparaten.
- Personalen skall regelbundet informeras om alla aktuella frågor rörande arbets säkerhet och miljöskydd och måste känna till monteringsanvisning/bruksanvisningen och speciellt i denna förekommande säkerhetsanvisningarna.
- Inga på apparaten monterade säkerhets- och varningsanvisningar får avlägsnas och de måste alltid vara väl läsliga.

2.9 Sysselsättning av extern personal

Reparation och skötsel utförs ofta av extern personal som ofta inte känner till de speciella omständigheterna och motsvarande risker. Dessa personer måste utförligt informeras om riskerna inom deras verksamhetsområde.

Arbetssättet måste kontrolleras för att vid behov kunna inskrida i god tid.

3 Produktöversikt

3.1 Anfändningsområde

Icontrol är byggserien frekvensomformare från Ziehl-Abegg för varvtalsstyrningen av en enskild fläktmotor med FU-duglighet för isolationssystemet och lagringen.

Vi hänvisar uttryckligen till att en reglering av Ziehl-Abegg fläktar i parallelldrift med denna byggserie inte är möjlig utan risk för motorerna.

För en problemfri parallelldrift av flera motorer erbjuder vi byggserien Fcontrol med integrerat sinusfilter.

3.2 Funktionsbeskrivning

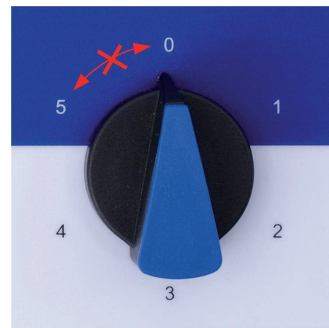
Av trefasnätet vid ingången skapar frekvensomriktarna en 3-fasutgång med variabel spänning och frekvens.

Dessa är uppbyggda i enlighet med de allmänna kraven i DIN EN 61800-2 för varvtalsvariabla elektriska drivningar och är konstruerade för en- kvadrantdrift.

Endast lämplig för drivningar med kvadratisk lastmoment (t.ex. fläktar och pumpar).

Inställningen av fläktvarvtalet görs via den integrerade 5-stegsomkopplaren.

Steg:	Utgångsfrekvens:
0	0 Hz
1	10 Hz
2	20 Hz
3	30 Hz
4	40 Hz
5	50 Hz



01.12.2011
v_5_step_icntr_baslc_za_vsd



Fara orsakad av elektrisk ström

- Via 5-stegsomkopplaren avges en styrspänning med olika värden till apparatens analoga ingång. Varje spänningssteg (0 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10 V) är tilldelad en fast utgångsfrekvens.
- I steg "0" stängs inte frekvensomriktaren av elektriskt, utan får helt enkelt ingen signal för varvtalsinställning (= 0 V).
- En direkt omkoppling från steg "0" till steg "5" resp. från steg "5" till steg "0" är inte möjligt.

3.3 Underhåll

Apparaten måste kontrolleras regelmässigt med avseende på försmutsning och rengöras vid behov.

3.4 Transport

- Apparaten är förpackad för det överenskomna transportsättet.
- Apparaten får endast transporteras i originalförpackningen.
- Man måste undvika slag och stötar under transporten.
- Vid transport för hand skall man beakta den normala mänskliga lyft- och bärkraften.

3.5 Förvaring

- Apparaten måste lagras torrt och väderskyddat i originalförpackningen.
- Undvik extremt höga eller låga temperaturer.
- Undvik för lång lagringstid, vi rekommenderar max. ett år (vid längre tid före idrifttagningen ska tillverkaren konsulteras).

3.6 Avfallshantering / återvinning



Avfallshanteringen måste ske korrekt och miljövänligt i enlighet med gällande lagar.

4 Montage

4.1 Verkstadsinformation



Observera!

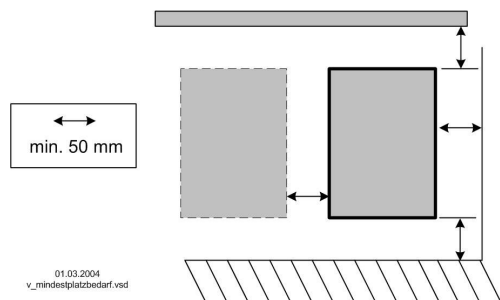
För att undvika apparatdefekter på grund av monteringsfel eller yttre inverkan måste nedanstående punkter beaktas under den mekaniska installationen:

- Före montering tas apparaten ut ur förpackningen och kontrolleras med avseende på eventuella transportskador!
- Montera apparaten med lämpliga fästansordningar på bärande underlag och spänn inte!
- Vid montering på lätt väggmaterial får inte otillåtet höga vibrationer resp. chockbelastningar uppträda. I synnerhet när dörrar slås igen som är integrerade i sådana väggar kan mycket höga chockbelastningar uppstå. Därför rekommenderar vi i detta fall att apparaterna separeras från väggen.
- Borrspån, skruvar och andra främmande föremål får inte tränga in i apparaten!
- Beakta angivna minimiavstånd för obehindrat flöde av kylluft och avluft (☞ minsta platsbehov)!
- Montera aggregatet så att det blir lättåtkomligt, men inte är i vägen!
- Använd de monterade propparna för kabelintagen eller sätt alternativt in förskruvningar. Ej använda intag ska förslutas!
- Transformatorn får inte utsättas för direkt solljus!
- Apparaten är konstruerad för en vertikal montering (kabelinföring undertill). En vågrät eller liggande montering är endast tillåten efter tillverkarens tekniska godkännande!
- Ge akt på föreskriven värmebortförel (☞ Tekniska data, Uppgifter om effektförlust).

4.2 Minsta platsbehov

För att erhålla tillräcklig ventilation av apparaten måste ett avstånd på minst 50 mm hållas till husets väggar, elskåpsdörrar, kabelkanaler osv.. Samma avstånd gäller vid montering av flera apparater vid sidan av varandra.

Monteras flera aggregat över varandra består risk för ömsesidig uppvärmning. En sådan placering är endast tillåten i de fall som den insugna luften i det övre aggregatet inte är varmare än tillåten omgivningstemperatur (☞ Tekniska data). Dvs. motsvarande större avstånd och/eller termisk avskärmning krävs.



4.3 Montering utomhus

En montering utomhus ned till -20°C är möjlig, när apparaten inte kopplas strömlös. Placering på möjligt väderskyddad plats, dvs. inte heller utsatt för direkt sol!

4.4 Monteringsplats för lantbruk

För att undvika skador på grund av ammoniak-ångor vid användning inom landbruk, skall apparaten om möjligt inte placeras direkt i ett stall utan i separat avgränsat utrymme.

4.5 Temperaturinverkan vid idrifttagningen

Undvik kondenserande fuktighet och därpå följande funktionsstörningar genom att lagra apparaten vid rumstempertur!

5 Elektriska Installation

5.1 Säkerhetsåtgärder



Fara orsakad av elektrisk ström

- Endast el-fackman eller undervisad person som står under uppsikt av en el-fackman får enligt gällande bestämmelser arbeta på elektriska delar.
- Arbeta aldrig på aggregatet när detta står under spänning. Även efter avstängningen står mellankretsen under spänning. En väntetid på minst 3 minuter måste hållas.
- Vid alla arbeten på spänningsförande delar måste alltid en andra person vara närvarande som i nödfall kan slå av strömmen.
- El-utrustning måste kontrolleras regelbundet: Fäst lösa förbindelser igen och byt genast ut defekta ledningar eller kablar.
- Elskåpet resp. alla elektriska försörjningsenheter ska alltid hållas stängda. Tillträde är endast tillåtet för behörig personal med nyckel eller specialverktyg.
- Apparaten får ej drivas utan hölje, eftersom den i sitt inre har blanka spänningsledande delar. Om denna varning ej beaktas kan avsevärda personskador uppstå.
- Vid kabelintag av metall skapas den erforderliga anslutningen av skyddsledaren till husets underdel med skruvar. Endast om dessa skruvar är monterade enligt föreskrift, är idrifttagningen tillåten!
- Rengör aldrig elektriska anordningar med vatten eller andra vätskor.



Indikering

Respektive anslutningar visas i bilagan till denna instruktionsbok (☞ kopplingschema)!

5.2 EMC-anpassad installation

5.2.1 Interferens och ledningsdragnig

För att undvika interferens genom oregelmässigheter och för att uppfylla radiostörningsklassen, måste anslutningstrådarna i motorkopplingsplinten och i kontrollern hållas så korta som möjligt. Därvid skall avstånden mellan tilledning, motorledning och signalledning vara så stora som möjligt. Vid uppläggning av skärmade ledningar skall man undvika sk. "Pig-Tails" (grisknorr) på skärmen. Skärmen måste dras så nära den skärmade ledningens anslutningsklämmor som möjligt, härifrån måste den ledas, så kort som möjligt, fördelad (induktionsfri) och utan slingor till skyddsledaranslutningen.

Vid montering av apparaten i ett kopplingskåp måste man se till att "varma" (störande) ledningar och avstörda ledningar inte förläggs i samma kanal.

5.2.2 Motorledning

Avskärmningen av motorledningarna (U, V, W, PE) måste vara dubbelt (på båda sidor), dvs. på kontrollern och på motorn, anslutna till skyddsledaren.

Gränsvärdesklassen B enligt EN 55011 hålls vid användning av en avskärmad motorledning med max. 10 m längd.

Avskärmningen av anslutningsledningen för termostater "TB" (termokontakter) resp. temperaturgivare "TP" (kalledare) för motorskyddet måste vara ensidigt ansluten med skyddsledaren på kontrollern. På grund av inkopplingar får dessa inte föras i samma kabel som motorledningarna.

5.2.3 Styrledningar

För att undvika oregelmässigheter måste tillräckligt avstånd till nät- och motorledningar hållas. Styrledningarnas längd får uppgå till max. 30 m, över 20 m måste de skärmas! Vid användning av skärmad ledning måste skärmen ensidigt, dvs. endast vid regulatoren, anslutas med skyddsledaren (så kort och induktionsfri som möjligt!).

5.2.4 Översvägningsströmmar för apparater ≤ 16 A

Enligt EN 61000-3-2 ska dessa apparater klassas som "professionella" apparater. Användningen inskränks därmed till användning inom industri och bestämda yrken eller industrier.

Anslutningen till en lågspänningsförsörjning (offentliga nät) är tillåten, i den mån detta klarats upp med ansvarigt elbolag.

5.2.5 Flicker och övertoner och nätimpedans för apparater > 16 A och ≤ 75 A

Utdrag ur EN 61000-3-12, 16 giltig för apparater med märkström > 16 A och ≤ 75 A, avsedda för anslutning till offentliga lågspänningsnät.

Denna apparat överensstämmer med IEC 61000-3-12 under förutsättning att kortslutningseffekten S_{SC} vid kundanläggningens anslutningspunkt är större än eller lika med $R_{SCE} \times S_{equ}$ hos det offentliga nätet. Det ligger inom installatörens eller apparatanvändarens ansvarsområde att säkerställa, eventuellt efter konsultation med distributionsenheten, att denna apparat endast ansluts till en anslutningspunkt med en kortslutningseffekt S_{SC} , som är större än eller lika med $R_{SCE} \times S_{equ}$.	
S_{SC}	Kortslutningseffekt hos nätet vid kundanläggningens anslutningspunkt till det offentliga nätet
S_{equ}	Märkeffekt - skenbar effekt för trefasapparater: $S_{equ} = \sqrt{3} \times U_l \times I_{equ}$ (U_l = Fasledarspänning ↗ Tekniska data "Nätspänning") (I_{equ} = Apparatens märkström ↗ Tekniska data "Märkström ingång")
R_{SCE}	Kortslutningseffektens förhållande För dessa apparater: $R_{SCE} \leq 120$ (respektive värde kan efterfrågas hos tillverkaren)

5.3 Nätanslutning

5.3.1 Nätspänning

Nätanslutningen sker på klämmorna: PE, L1, L2, L3. Därvid skall man kontrollera att nätspänningen ligger inom tillåtna toleransgränser (↗ Tekniska data och på sidan monterad typskylt).



Indikering

Inte lämpad för IT-system!

Vid avstängning av nätspänningen uppgår den nödvändiga väntetiden, före nystart, till minst 90 sekunder!

5.3.2 Nödvändiga kvalitetsegenskaper hos nätspänningen



Fara orsakad av elektrisk ström

Nätspänningen måste uppfylla kvalitetsegenskaperna i EN 50160 och den definierade normspänningen i IEC 60038!

5.3.3 Läckström, fast anslutning, skyddsledare



Fara orsakad av elektrisk ström

Den maximala läckströmmen varierar med apparatens typ och anliggande nätspänning (↗ Tekniska data). Beträffande fast anslutning och skyddsledaranslutningens utformning måste uppgiften om läckströmmen och lokalt gällande standarder undantagslöst beaktas (för Europa ↗ EN 50178 punkt 5.2.11 resp. 5.3.2.1 osv.).

Minsta area för skyddsledare vid fast anslutning = 1,5 mm²!

5.4 Anläggningar med felström-skyddsbrytare



Fara orsakad av elektrisk ström

Vid användning av felström-skyddsbrytare skall man beakta att dessa måste vara "allström-känsliga" (RCD). Andra felströmskyddsbrytare får enligt EN 50 178, art. 5.2. inte användas. För en så hög driftsäkerhet som möjligt rekommenderas en utlösningström på 300 mA när man använder en felströmskyddsbrytare.

5.5 Omformarutgång

5.5.1 Motoranslutning

Motoranslutningen sker på klämmorna: PE, U, V, W. Vad anslutningstypen beträffar (Y eller D) ska man beakta uppgifterna på motorn (märkplåten) (☞ U / f-kurva och Tekniska data).



Indikering

- Per omformare får endast en motor anslutas, en paralleldrif av flera motorer är inte tillåten!
- Den skärmade motorledningens maximala längd är max. 10 m. En längre ledning är inte tillåten!

5.5.2 Avstängning mellan omformare och motor (reparationsbrytare)

En reparationsbrytare skall företrädesvis **placeras framför omformaren** (avstängning matarledning). Vid komplett avstängning (hela lasten) efter kontrollern måste frigivningen (reglerspär = FRÅN/TILL) stängas av samtidigt. Dvs. det behövs ytterligare en hjälpkontakt. Inkoppling av motorn med samtidigt utfärdande av frigivning (TILL) ger en säkrare tillkoppling med mindre utstyrning genom kontrollern. För detta är en programmering nödvändig.

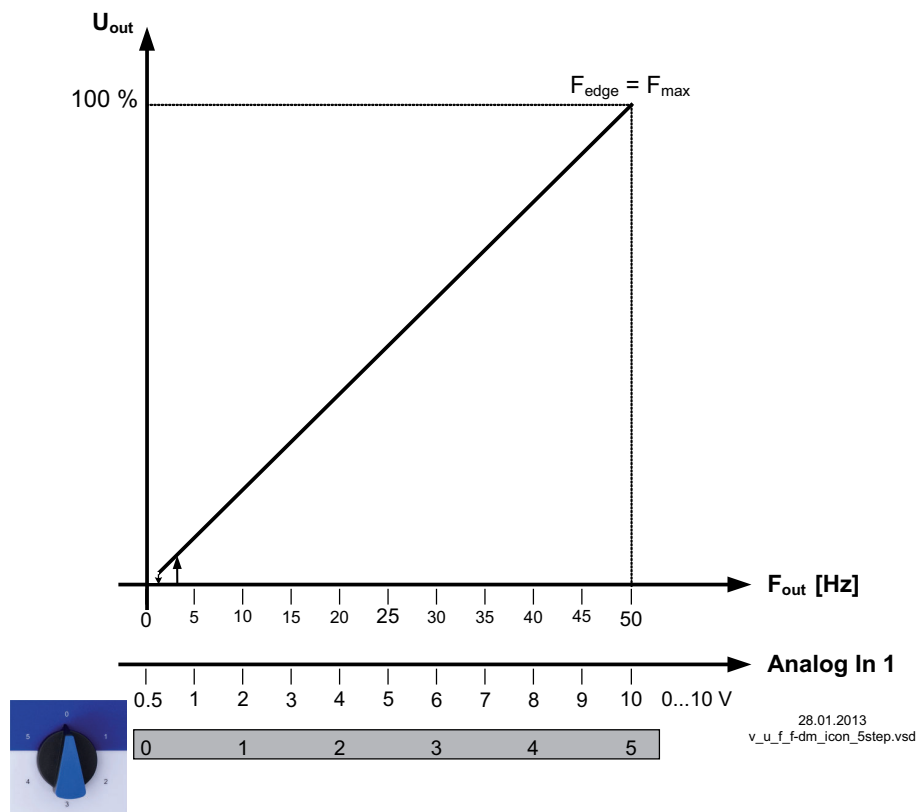


Observera!

Vid tillkoppling av motorn och bestående frigivning utförs denna under vissa omständigheter vid full utstyrning genom kontrollern. Detta kan leda till en överströmskyddsfrånkoppling.

5.5.3 U/f-kurva

Diagram inställningssignal och U/f-kurva (linjär)



Analog In: Signal för varvtalsinställning vid 5-stegsomkopplare

Fout: Utgångsfrekvens

Uout: Utgångsspänning

Ustart: Startspänning

Foff: Shutdown Frek.



Fon: Inkopplingsfrekvens

Fedge: Edgefrekvens

Fmax: Maximal frekvens

5.6 Motorskydd

Motorskydd är möjlig genom anslutning av termostater "TB" (termokontakter) eller temperaturgivare "TP" (kalledare).

Bygeln "J1" i anslutningsutrymmet måste sättas in passande till den använda temperaturvakten.	
Motor med temperaturgivare "TP" För motor med temperaturgivare "TP" bygeln instucken upptill (fabriksinställning). På en apparat får maximalt sex enskilda temperaturgivare (DIN 44081 eller DIN 44082) anslutas i serie.	 TP J1
Motor med termostat "TB" För motor med termostat "TB" måste bygeln "J1" stickas in nedåt.	 TB J1

Om en ansluten termostat resp. temperaturgivare utlöser (avbrott mellan de båda klämmorna "TB/TP" kopplar apparaten från och därefter inte till igen.

Reläet "K1" faller, klämmorna "13" - "14" avbrutna. Den interna störningslampan blinkar i kod 15 (☞ Diagnos / störningar).

Möjligheter för återinkoppling efter avkylning av drivningen, dvs. vid förbindning av de båda klämmorna "TB/TP" genom:

- Avstängning och ny återinkoppling av nätspänningen.
- Över digital ingång till fjärrkontroll (frigivning PÅ / AV).



Fara orsakad av elektrisk ström

- Använd separata skärmade anslutningsledningar för temperaturvakterna.
- På klämmorna "TB/TP" får ingen extern spänning ligga an!

5.7 Spänningsförsörjning för externa apparater (+24V, GND)

För externa apparater, t.ex. för en sensor, är en spänningsförsörjning integrerad. Klämma + 24 V utgångsspänningens tolerans +/- 20 %, max. belastningsström ☞ Tekniska data.

Vid en överbelastning eller en kortslutning (24 V - GND), stängs den externa spänningsförsörjningen av (Multifuse). Apparaten utför en "Återställning" och arbetar vidare.

Utgångarna från flera apparater får inte förbindas med varandra!

5.8 Frigivning, apparat PÅ/AV (digital In 1 = D1)

Elektronisk avstängning och Reset efter 1 motorstörning 24 via potentialfri kontakt vid klämmorna "D1" - "24V".

Funktion vid fabriksinställning för "D1":

- Apparat "TILL" vid sluten kontakt.
- Apparat "FRÅN" vid öppen kontakt.

Styrning över potentialfria kontakter, en lågspänning på ca. 24 V DC kopplas.



Observera!

Vid fjärrstyrning av regulatorn utförs i avstängt tillstånd ingen frigivning (ingen potentialisoler- ing enligt VBG4 §6)!

Lägg aldrig nätspänning på de digitala ingångarna!

Ingångarna från flera apparater får inte förbindas med varandra!

5.9 Reläutgång (K1)

Ett externstörningsmeddelande ☞ är möjligt via den potentialfria kontakten i det inbyggda reläet (max. kontaktbelastning Tekniska data och Kopplingsschema).

Funktion vid fabriksinställning för "K1":

- Vid drift drar reläet, dvs. anslutningarna "13" och "14" är byglade. Vid en störning faller releät (☞ Diagnos/störningar).
- Vid avstängning via frigivningen (D1 = digital In 1) drar reläet fortsatt.

5.10 Bypass-koppling

För en bypass-koppling (regulatoromvändning med nätspänning) skall man beakta:

- Ömsesidig låsning av nätskydd och bypass-skydd
- Tidsfördröjning vid omkoppling minst 1 sekund
- Med frånkopplingen av kontaktorn på regulatorutgången måste samtidigt "frigivningen" (ON / OFF) öppnas och vid inkoppling åter stängas. Vid avstängning väntetid för återstart minst 90 sekunder!

5.11 Manuell bypass-kontakt typ S-D-25 och S-D-50

Den manuella huvudbrytaren med bypassfunktion levereras som tillbehör.

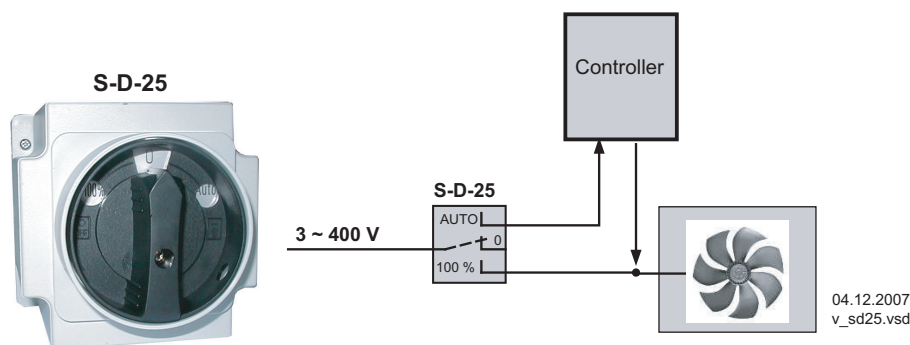
Vid avstängning av frekvensomformaren uppgår väntetiden, före nystart, till minst 90 sekunder!

Brytarlägen

- **0** = Avstängning av matarledningen (låsbart)
- **AUTO** = Reguleringsdrift
- **100 %** = Bypassdrift (omformare frikopplad)

Tekniska data

- Nätspänning max. 690 V, 50/60 Hz
- Märkström
 - Typ S-D-25 Art.nr. 349035: 25 A
 - Typ S-D-50 Art.nr. 349040: 50 A
- Mått B x H x D [mm]
 - Typ S-D-25: 115 x 115 x 163
 - Typ S-D-50: 135 x 135 x 188
- Skyddsklass IP54



Bypass-koppling manuell typ S-D-25 / S-D-50

5.12 Styrspänningsanslutningarnas potential

Styrspänningsanslutningarna (< 50 V) gäller för den gemensamma GND potentialen (undantag: reläkontakter är potentialfria). Mellan styrspänningsanslutningarna och skyddsledaren består en potentialisolering. Man måste kontrollera att den maximala externa spänningen på styrspänningsanslutningarna inte kan överskrida 50 V (mellan terminaler "GND" och skyddsledare "PE"). Vid behov kan en förbindelse till skyddsledarpotential upprättas, anbringa brygga mellan "GND"- klämma och "PE"- anslutningen (klämma för avskärmning).

6 Idrifttagning

6.1 Förutsättningar för idrifttagningen

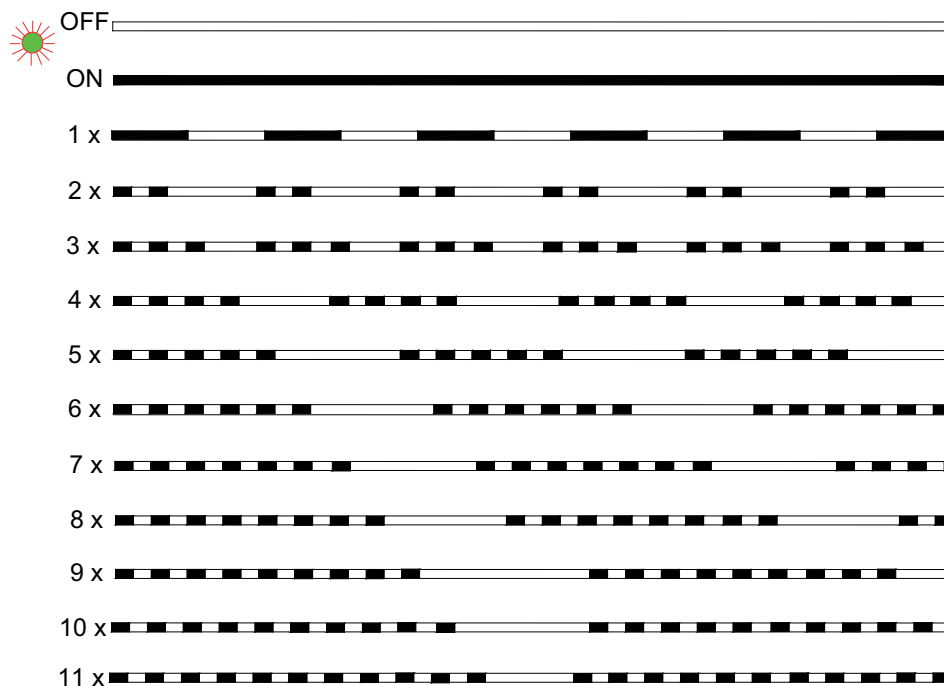


Observera!

1. Apparaten måste vara monterad och ansluten enligt bruksanvisningen.
2. Kontrollera ännu en gång att alla anslutningar är korrekta.
3. Nätspänningen skall överensstämma med uppgifterna på typskylten.
4. Märkströmmen som angivs på typskylten får inte överskridas.
5. Inga personer eller föremål befinner sig i fläktens/fläktarnas riskområde.

7 Diagnos / störningar

Över intern status-LED signaleras driftsstatus med en blinkkod.



06.09.2011
v_flash_explain_1_11.VSD

Code	Relä K1	Förklaring	Apparatens reaktion
			Åtgärd
OFF	frånslagen, 13-14 avbrutna	Ingen nätspänning	När nätspänning saknas stängs apparaten "AV" och när spänningsmatningen igen är intakt, slås den automatiskt "PÅ". Kontrollera nätspänningen och ingångssäkring.
ON	dragit 13 - 14 byglade	Normal drift utan störning	
1	dragit 13 - 14 byglade	Ingen frigivning = AV Klämmorna "D1" - "24 V" (digital In 1) inte byglade.	Avstängning via extern kontakt (☞ frigivning, apparat PÅ/AV).
2	dragit 13 - 14 byglade	Aktiv temperaturövervakning För att skydda apparaten mot skador genom för hög invändig temperatur, förfogar den över en aktiv temperaturövervakning. Vid en temperaturstegring över de fastlagda gränsvärdena reduceras utstyningen linjärt. För att förhindra en extern avstängning av den kompletta anläggningen vid reducerad drift på grund av för hög invändig temperatur (vid för kontrollern tillåten drift), utlöses inget störningsmeddelande över reläet.	Vid sjunkande temperatur stiger utstyningen linjärt på nytt. Kontroll av apparatens kylning.
4	frånslagen, 13-14 avbrutna	Fasfel Controllern har en inbyggd fasövervakning, vid nätstörning (om en säkring eller nätfas bortfaller) kopplas apparaten automatiskt från fördröjt (ca 15 s). Funktionen är endast given vid tillräcklig belastning av kontrollern.	Efter en avstängning utförs ett startförsök vid tillräcklig spänningsförsörjning efter ca. 5 sekunder. Detta utförs så länge tills alla 3 nätfaserna är tillgängliga igen. Kontrollera nätspänningen.

Code	Relä K1	Förklaring	Apparatens reaktion
			Åtgärd
6	frånslagen, 13-14 avbrutna	IGBT fel Jordslutning eller kortslutning vid omrik- tarens utgång.	Apparaten stänger av, nytt startförsök efter ca 60 sekunder ☞ kod 9 Slutgiltig avstängning om ett nytt fel up- pträder med avstånd < 60 s efter tredje startförsöket. Återställning via frigivning eller nätspän- ning PÅ/AV.
7	frånslagen, 13-14 avbrutna	ZK underspänning Mellankretsspänning längre än 75 s under fastlagt gränsvärde.	Moduleringen stängs av omedelbart vid underspänning, felmeddelande efter 75 s. Automatisk återinkoppling och avstängn- ing av felmeddelandet om spänningen stiger över fastlagt gränsvärde i minst 5 s. Kontrollera nätspänningen.
8	frånslagen, 13-14 avbrutna	ZK överspänning Mellankretsspänning längre än 75s över fastlagt gränsvärde. Orsak för hög nätspänning eller genera- torisk motordrift.	Moduleringen stängs av omedelbart vid överspänning, felmeddelande efter 75 s. Automatisk återinkoppling och avstängn- ing av felmeddelandet om spänningen sjunker under fastlagt gränsvärde i minst 15 s. Kontrollera nätspänningen. Förhindra generatorisk motordrift.
9	dragit 13 - 14 by- glade	IGBT nedkylningspaus IGBT nedkylningspaus i ca 60 s	Slutgiltig avstängning efter 2 nedkylning- spausar ☞ kod 6.
10	frånslagen, 13-14 avbrutna	Kommunikationsstörning Avbrott i MODBUS-kommunikation	☞ Beskrivning MODBUS-Kommunika- tion
12	frånslagen, 13-14 avbrutna	Nätspänning för låg Nätspänning under fastlagt gränsvärde längre än 75 s.	Moduleringen stängs av omedelbart vid underspänning, felmeddelande efter 75 s. Automatisk återinkoppling och avstängn- ing av felmeddelandet om spänningen stiger över fastlagt gränsvärde i minst 5 s. Kontrollera nätspänningen.
13	frånslagen, 13-14 avbrutna	Nätspänning för hög. Nätspänning över fastlagt gränsvärde längre än 75 s.	Moduleringen stängs av omedelbart vid överspänning, felmeddelande efter 75 s. Automatisk återinkoppling och avstängn- ing av felmeddelandet om spänningen sjunker under fastlagt gränsvärde i minst 15 s. Kontrollera nätspänningen.
14	frånslagen, 13-14 avbrutna	Fel toppström Om utgångsströmmen (även kortvarigt) stiger över ett fastlagt gränsvärde sker en avstängning.	Efter en avstängning väntar kontrollern i 30 s och gör därefter ett nytt startförsök. Uppträder inom 60 sekunder (avstånd till resp. nästa fel) ytterligare 10 avstängnin- gar i rad, sker en slutgiltig avstängning med felmeddelande. När 90 s har förflutit utan ytterligare av- stängning återställs räkneverket.
15	frånslagen, 13-14 avbrutna	Motorfel Utlösning av ansluten termostat eller temperaturvakt eller avbrott mellan de båda klämmorna "TB/TP". Kontakt för "TB" resp. "TP" i felaktigt läge.	Apparaten stänger av och kopplas inte in igen. Kontroll av motor och anslutning, däre- fter Reset (☞ motorskydd).
16	frånslagen, 13-14 avbrutna	Sinusfilter för varmt (endast vid utförande med integrerat si- nusfilter)	Avstängning vid för hög temperatur, åter- inkoppling efter nedkylning. Kontroll av temperaturen i apparaten, kontroll av apparatens kylning.

Code	Relä K1	Förklaring	Apparatens reaktion
			Åtgärd
17	frånslagen, 13-14 avbrutna	Överlastfel Omvandlaren stängdes av över strömbe- gränsningen.	Efter identifiering 4 gånger (I ² t-procedur; maximal överlast uppträder i över 60 s) utlöses felet. Efter varje identifiering (IGTB Recovery Flag utlöses) följer en väntetid på 30 s tills ett nytt försök startas. Respektive fel måste alltid uppträda med kortare avstånd än 5 min (startat efter omstart). Vid varje identifiering stängs moduleringen av omedelbart. Kontroll av apparatens belastning. Återställning via frigivning eller nätspän- ning PÅ/AV.

8 Appendix

8.1 Tekniska data

Typ (Art. no.)	Märkström* Utgång {1} [A]	Märkström (I Grund- frekvens @ 50 Hz) Ingång {2} [A]	Rekomen- derad motoref- fekt {3} [kW]	max. säker- hetsbrytare {4} [A]	max. förlustef- fekt {2} [W]	Vikt [kg]
F-DM2.6 (308243)	2,6	2,6 (2,4)	1,1	6	40	2,6
F-DM3.6 (308244)	3,6	3,4 (3,1)	1,5	6	55	2,7
F-DM5 (308245)	5,0	4,8 (4,5)	2,2	10	80	4,7
F-DM7 (308246)	7,0	6,4 (6,0)	3,0	10	105	4,8
F-DM8.5 (308247)	8,5	7,8 (7,2)	4,0	10	130	5,7
F-DM12 (308270)	12,0	11,0 (9,9)	5,5	16	175	5,8
F-DM17 (308271)	17,0	15,3 (14,1)	7,5	20	260	6,0

{1} Märkström utgång $\hat{=}$ Strömdata typskylt @ nätspänning 3 ~ 208 (-15 %) ... 415 V (+6 %), taktfrekvens 8 kHz, max. 40 °C omgivningstemperatur, $\cos \varphi$ 0,8 vid utgång.

{2} @ nätspänning 400 V / 50 Hz, $\cos \varphi$ 0,8 på utgång, avvikelser från dessa värden på begäran.

{3} Exempel på effektuppgift för en 4 polig motor. För planeringen av frekvensomformarens storlek är motors märkström avgörande!

{4} Max.skydds brytareväggfast (ledningsskyddssäkring) enligt EN1.60204- klassificering VDE0113 del 1.

Nätspänning*	3 ~ 208...480 V (-15 till +10 %), 50/60 Hz
Max. utgångsspänning	ca 95 % av $U_{\text{nät}}$
Max. utgångsfrekvens	50 Hz (1 - 120 Hz) **
Edgefrekvens	50 Hz (1 - 120 Hz) **
U/f-kurva	linear (Kvadratisk) **
Swifhfrekvens	8 kHz (10 / 16 kHz) **
Starttid	20 sek (1 - 250 sek) **
Retardationstid	20 sek (1 - 250 sek) **
Strömbegränsning	120 % (100 - 130 %) **

Effektfaktor	> 0,9
Spänningsmatning för externa apparater	+24 V ± 20 %, I _{max} 70 mA
Effektförlust i standby-läge	ca 3 W
Max. kontaktbelastning Relä	2 A / 250 V AC
Max. tillåten omgivn. temperatur	40°C (till 55° C med effektreducering)
Min. tillåten omgivn. temperatur	0 °C (när apparaten inte är strömlös till -20 °C)
Tillåtet temperaturområde för lagring och transport	-30...+80 °C
Max. tillåten uppställningshöjd	0...4000 m ö.h. Över 1000 m ö.h. måste utgångsmärkströmmen reduceras med 5 % / 1000 m
Tillåten relativ fuktighet	85 %, icke kondenserande
Elektromagnetisk kompatibilitet för normspänningen 230 / 400 V enligt DIN IEC 60038	Interferens enligt 61000-6-3 (bostad)
	Interferenstålighet enligt EN 61000-6-2 (industri)
Översvägningsströmmar	För apparater ≤ 16A enligt EN 61000-3-2 för en "professionell apparat" ☞ Elektriska Installation/översvägningsströmmar
	För apparater > 16 A und ≤ 75 A enligt EN 61000-3-12 ☞ Elektriska Installation / översvägningsströmmar och nätimpedans)
	Information om strömmens enskilda översvägningsnivåer som procentvärde av märkströmmens grundsvängning kan erhållas från tillverkaren.
Max. läckström enligt de definierade nätverken i DIN EN 60990	F-DM2.6/3.6/5/7/8.5 < 3,5 mA F-DM12/17 ca. 5 mA
Skaksäkerhet (vid lodrät montering, dvs. kabelinföring nedtill).	Bredbandsbrus (simulerad livslängdstest) enligt EN 61373, kategori 1 klass B. Stötkontroll enligt EN 61373, kategori 1
Max. area / diameter på ledaren för nät- och motoranslutning	Ledararea entrådig: 4 mm ² Ledararea flertrådig: 4 mm ² , med ändhylsa 2,5 mm ² Ledare (AWG): 12
Husets kapslingsklass	IP54

* Med avseende på nätanslutningen skall dessa apparater enligt tillhörande DIN EN 61800-3 inordnas i kategorin "C2". De ökade kraven på störningsemissionen > 2 kHz för apparater i "C1" kategorin uppfylls dessutom.

** Fabriksinställning (möjlig inställning via tilläggsmodul för kommunikation).

8.1.1 Maximal belastning beroende på taktfrekvens, nätspänning och omgivningstemperatur

En belastning med den på typbeteckningen angivna märkströmmen är möjlig när följande villkor följs.

Märkvillkor:

- Nätspänningen 3 ~ 208 (-15 %) ... 415 V (+6 %)
- Taktfrekvens 8 kHz
- max. 40°C omgivningstemperatur

t.ex. typbeteckning: FXDM2.6, märkström = 2,6 A

Om villkoren avviker från detta, ska nedanstående tabeller för "Maximal motorström" beaktas!

Effektreducering vid förhöjda omgivningstemperaturer

Den maximalt tillåtna omgivningstemperaturen för apparaterna är 40°C C. Upp till denna temperatur är, under märkvillkor, en belastning (max. kontinuerlig ström) möjlig med angiven märkström. Eftersom avgivningen av den i apparaten uppkomna förlusteffekten (värmeutvecklingen) i avgörande mån är beroende av omgivningstemperaturen, måste vid omgivningstemperaturer över 40°C den maximala belastningen ovillkorligen reduceras! Det över 24 timmar uppmätta genomsnittsvärdet måste ligga 5 K under max. omgivningstemperatur. Vid montering i ett kopplingskåp måste apparatens förlusteffekt och dess inverkan på omgivningstemperaturen tas hänsyn till (☞ tekniska data)!

Effektreducering vid nätspänningar över 3 ~ 415 V (+6 %) resp. ökning av taktfrekvensen
Vid nätspänningar över 3 ~ 415 V resp. ökning av taktfrekvensen ökar de i apparaten uppstående effektförlusterna. Därför måste under dessa villkor en effektreducering genomföras.

Maximal motorström vid **8 kHz (fabriksinställning) beroende på nätspänning och omgivningstemperatur**

Typ	208 V (-15 %) ... 415 V (+6 %)			över 415 V (+6 %) ... 480 V (+10 %)		
	40 °C	50 °C	55 °C	40 °C	50 °C	55 °C
F(S)DM2.6(A)(Q)	2,6 A	2,6 A	2,2 A	2,6 A	2,5 A	2,0 A
F(S)DM3.6(A)(Q)	3,6 A	3,2 A	2,8 A	3,4 A	3,0 A	2,6 A
F(S)DM5(A)(Q)	5,0 A	5,0 A	5,0 A	5,0 A	5,0 A	5,0 A
F(S)DM7(A)(Q)	7,0 A	7,0 A	6,4 A	7,0 A	6,8 A	6,2 A
F(S)DM8.5(A)(Q)	8,5 A	8,5 A	8,5 A	8,5 A	8,5 A	8,5 A
F(S)DM12(A)(Q)	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A
F(S)DM17(A)(Q)	17,0 A	17,0 A	16,5 A	17,0 A	16,8 A	16,2 A

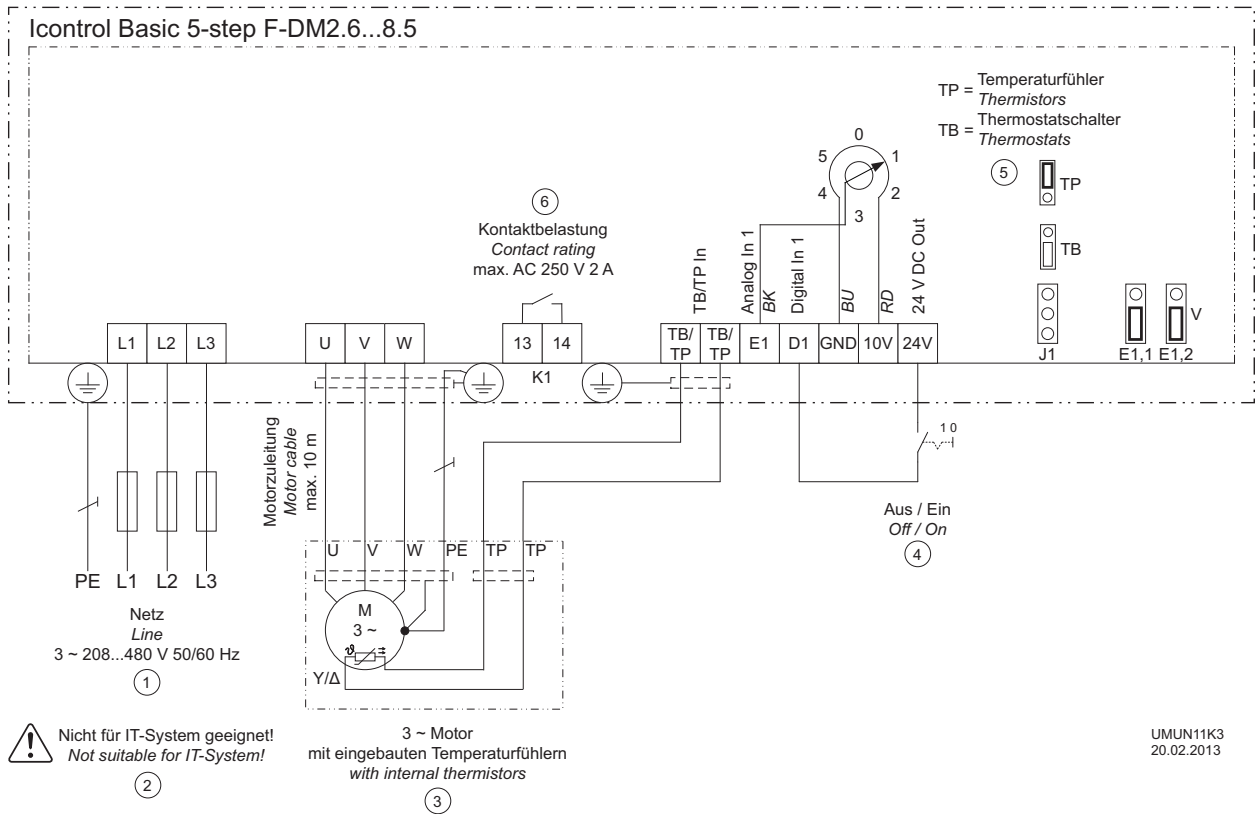
Maximal motorström vid **10 kHz beroende på nätspänning och omgivningstemperatur**

Typ	208 V (-15 %) ... 415 V (+6 %)			över 415 V (+6 %) ... 480 V (+10 %)		
	40 °C	50 °C	55 °C	40 °C	50 °C	55 °C
F(S)DM2.6(A)(Q)	2,6 A	2,3 A	2,0 A	2,4 A	2,0 A	1,7 A
F(S)DM3.6(A)(Q)	3,6 A	3,0 A	2,6 A	3,4 A	2,8 A	2,4 A
F(S)DM5(A)(Q)	5,0 A	5,0 A	5,0 A	5,0 A	5,0 A	5,0 A
F(S)DM7(A)(Q)	7,0 A	6,5 A	6,0 A	6,8 A	6,3 A	5,8 A
F(S)DM8.5(A)(Q)	8,5 A	8,5 A	8,5 A	8,5 A	8,5 A	8,5 A
F(S)DM12(A)(Q)	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A
F(S)DM17(A)(Q)	17,0 A	16,5 A	15,5 A	16,8 A	16,2 A	15,2 A

Maximal motorström vid **16 kHz beroende på nätspänning och omgivningstemperatur**

Typ	208 V (-15 %) ... 415 V (+6 %)			över 415 V (+6 %) ... 480 V (+10 %)		
	40 °C	50 °C	55 °C	40 °C	50 °C	55 °C
F(S)DM2.6(A)(Q)	2,4 A	2,0 A	1,7 A	2,2 A	1,8 A	1,5 A
F(S)DM3.6(A)(Q)	3,4 A	2,6 A	2,0 A	3,2 A	2,4 A	1,8 A
F(S)DM5(A)(Q)	5,0 A	5,0 A	4,8 A	5,0 A	4,8 A	4,6 A
F(S)DM7(A)(Q)	6,5 A	5,7 A	5,2 A	6,3 A	5,5 A	5,0 A
F(S)DM8.5(A)(Q)	8,5 A	8,0 A	7,7 A	8,2 A	7,8 A	7,5 A
F(S)DM12(A)(Q)	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A
F(S)DM17(A)(Q)	16,0 A	14,2 A	13,0 A	15,8 A	14,0 A	12,8 A

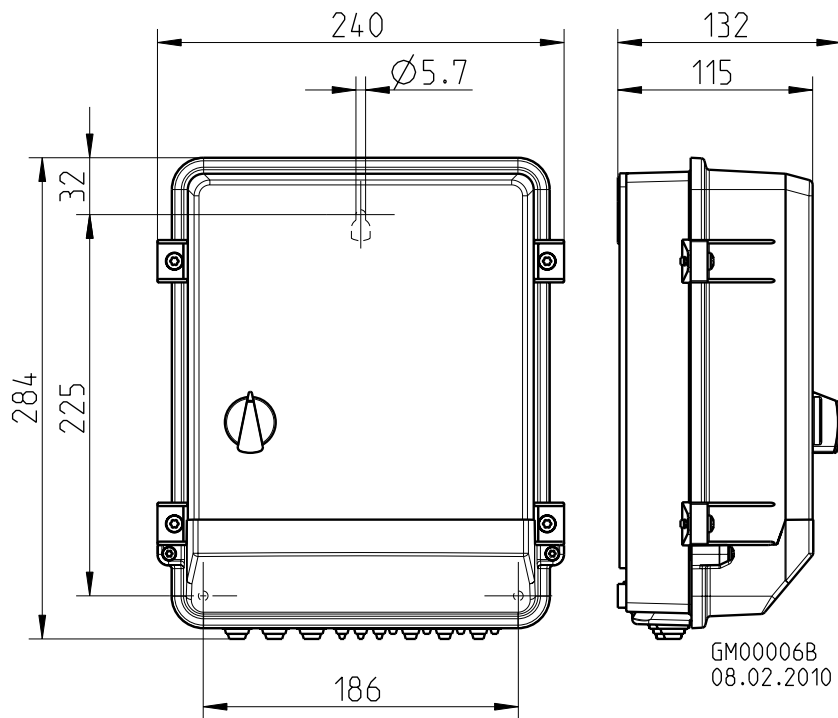
8.2 Kopplingschema



- 1 Nät 3 ~ 208 V...480 V, 50/60 Hz
- 2 Inte lämpad för IT-system!
- 3 3 ~ Motor med inbyggd temperaturgivare
- 4 Frigivning av apparat Till/Från
- 5 TP = temperaturgivare, TB = termostat
- 6 Kontaktbelastning max. 2A / 250 V AC

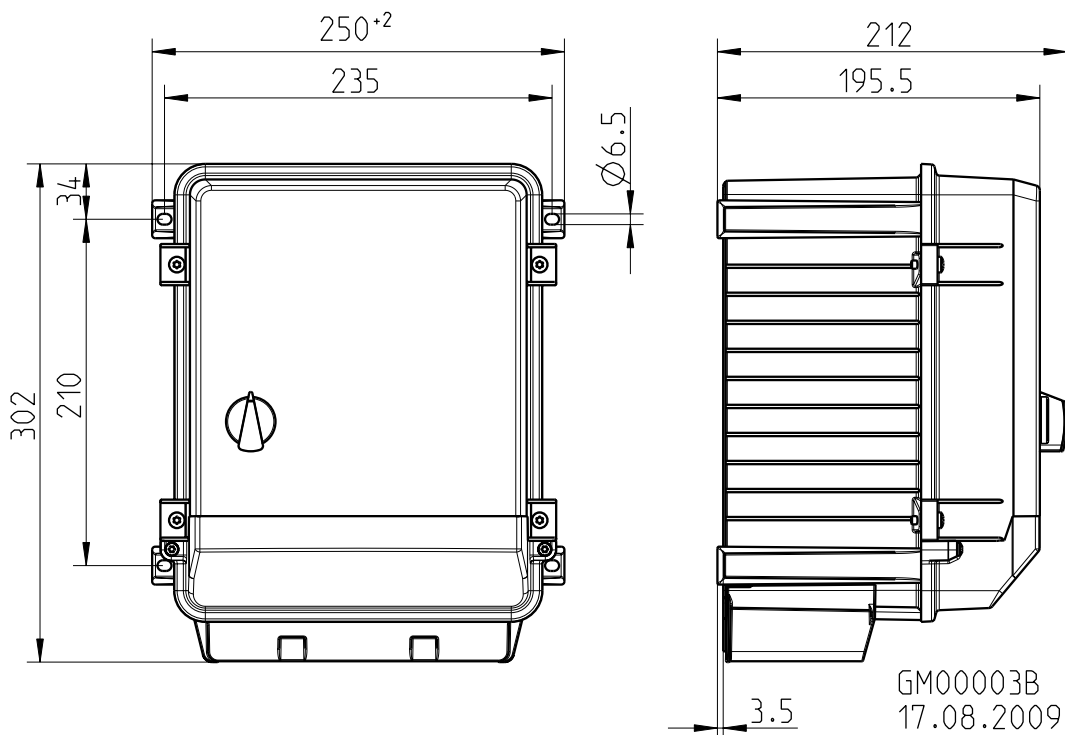
8.3 Måttblad [mm]

F-DM2.6, F-DM3.6



Visning av omkopplarens läge är inte bindande!

F-DM5, F-DM7, F-DM8.5



Visning av omkopplarens läge är inte bindande!


8.4 Tillverkarens anvisningar

Våra produkter tillverkas enligt tillämpliga internationella standarder och föreskrifter. Vid frågor om våra produkter och deras användning eller planerar en speciell användning, vänligen kontakta:

Ziehl-Abegg AG
Heinz-Ziehl-Straße
74653 Künzelsau
Tel: +49 (0) 7940 16-0
Fax: +49 (0) 7940 16-504
info@ziehl-abegg.de
http://www.ziehl-abegg.de

8.5 Serviceanvisning

Vid tekniska frågor vid idrifttagning eller vid fel skall man kontakta vår support-avdelning V-STE för regleringsystem - luftteknik (Regelsysteme - Lufttechnik).

För leveranser utanför Tyskland står våra representanter över hela världen till förfogande. 
www.ziehl-abegg.com.

Vid återleverans för kontroll eller reparation behöver vi bestämda uppgifter för att kunna genomföra en målinriktad felsökning och en snabb reparation. Använd för detta vår reparations-följesedel. Denna ställs till förfogande av vår support-avdelning.

Dessutom kan man ladda ner den från vår hemsida. Nedladdning - Luftteknik - Tema:
Regleringsteknik - Dokumenttyp: allmänna dokument.