

Motor-uafhængig frekvensomformer
for centrifugalpumper

PumpDrive R (KSB202)

Effektområde 0.25-90 kW

Installations-/betjeningsvejledning



KSB202

BEMÆRK!

KSB202-frekvensomformereren med synkrone reluktansmotorer (SynRM) må kun anvendes i pumpe- og ventilatorapplikationer.

BEMÆRK!

KSB202-frekvensomformereren med synkrone reluktansmotorer (SynRM) må ikke betjenes i applikationer over 200 O/MIN uden kobling af en belastning! Anvend den beregnede funktion *kapitel 5.5 Kontrol af motorens omdrejningsretning* for at kontrollere rotationen.

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	4
1.1	Formålet med betjeningsvejledningen	4
1.2	Yderligere ressourcer	4
1.3	Dokument- og softwareversion	4
1.4	Produktoversigt	4
1.5	Godkendelser og certificeringer	8
1.6	Bortskaffelse	8
2	Sikkerhed	9
2.1	Sikkerhedssymboler	9
2.2	Uddannet personale	9
2.3	Sikkerhedsforanstaltninger	9
3	Mekanisk montering	11
3.1	Udpakning	11
3.2	Monteringsmiljøer	11
3.3	Montering	11
4	Elektrisk installation	14
4.1	Sikkerhedsanvisninger	14
4.2	EMC-korrekt installation	14
4.3	Jording	14
4.4	Ledningsdiagram	15
4.5	Adgang	17
4.6	Motortilslutning	17
4.7	Tilslutning til netspænding	18
4.8	Styreledninger	18
4.8.1	Styreklemmetyper	18
4.8.2	Ledningsføring til styreklemmer	19
4.8.3	Aktivering af motordrift (klemme 27)	20
4.8.4	Valg af spænding/strøm som indgang (kontakter)	20
4.8.5	RS485 seriel kommunikation	21
4.9	Kontrolliste ved installation	22
5	Idriftsættelse	23
5.1	Sikkerhedsanvisninger	23
5.2	Tilslutning af strøm	23
5.3	Betjening via LCP-betjeningspanel	23
5.3.1	LCP-betjeningspanel	23
5.3.2	GLCP-layout	23

5.3.3	Parameterindstillinger	25
5.3.4	Upload/download af data til/fra LCP ^{et}	25
5.3.5	Ændring af parameterindstillinger	25
5.3.6	Gendannelse af fabriksindstillinger	25
5.4	Grundlæggende programmering	26
5.4.1	Idriftsættelse med SmartStart	26
5.4.2	Idriftsættelse via hovedmenuen	26
5.4.3	Opsætning af asynkron motor	27
5.4.4	PM-motoropsætning i VVC ⁺	28
5.4.5	SynRM motoropsætning med VVC ⁺	29
5.4.6	Automatisk energioptimering (AEO)	30
5.4.7	Automatisk motortilpasning (AMA)	30
5.5	Kontrol af motorens omdrejningsretning	31
5.6	Test af lokal betjening	31
5.7	Systemstart	31
6	Eksempler på applikationsopsætninger	32
7	Vedligeholdelse, diagnostik og fejlfinding	36
7.1	Vedligeholdelse og service	36
7.2	Statusmeddelelser	36
7.3	Advarsels- og alarmtyper	38
7.4	Liste over advarsler og alarmer	39
7.5	Fejlfinding	46
8	Specifikationer	49
8.1	Elektriske data	49
8.1.1	Netforsyning 1 x 200-240 V AC	49
8.1.2	Netforsyning 3 x 200-240 V AC	50
8.1.3	Netforsyning 1 x 380-480 V AC	54
8.1.4	Netforsyning 3 x 380-480 V AC	55
8.1.5	Netforsyning 3 x 525-600 V AC	59
8.1.6	Netforsyning 3 x 525-690 V AC	63
8.2	Netforsyning	65
8.3	Motorudgang og motordata	65
8.4	Omgivelsesforhold	66
8.5	Kabelspecifikationer	66
8.6	Styringsind-/udgange og styringsdata	66
8.7	Tilspændingsmomenter på tilslutninger	69
8.8	Sikringer og afbrydere	70
8.9	Nominel effekt, vægt og mål	77

9 Appendiks	78
9.1 Symboler, forkortelser og konventioner	78
9.2 Parametermenustruktur	78
Indeks	83

1 Introduktion

1.1 Formålet med betjeningsvejledningen

Betjeningsvejledningen indeholder oplysninger om sikker montering og idriftsættelse af frekvensomformerer.

Betjeningsvejledningen er beregnet til at blive brugt af uddannet personale.

Læs og følg betjeningsvejledningen for at bruge frekvensomformerer sikkert og professionelt. Vær særligt opmærksom på sikkerhedsanvisningerne og de generelle advarsler. Opbevar altid betjeningsvejledningen på et let tilgængeligt sted tæt på frekvensomformerer.

1.2 Yderligere ressourcer

Der findes flere ressourcer, der kan give en forståelse af frekvensomformerens avancerede funktioner samt dens programmering.

- *Programming Guiden* indeholder detaljerede oplysninger om parametre og mange applikationseksempler.
- *Design Guiden* indeholder detaljerede oplysninger om egenskaber og funktionalitet til udformning af motorstyringssystemer.
- Instruktioner vedrørende drift med ekstraudstyr.

1.3 Dokument- og softwareversion

Denne manual bliver regelmæssigt gennemgået og opdateret. Alle forslag til forbedringer er velkomne. Send venligst forslag via email til techcom_change_request@danfoss.com med en henvisning til dokumentversionen.

Tabel 1.1 viser dokumentversionen og den tilsvarende softwareversion.

Udgave	Bemærkninger	Softwareversion
MG21H2xx	Erstatter MG21H1xx	2.x

Tabel 1.1 Dokument- og softwareversion

1.4 Produktoversigt

1.4.1 Tilsigtet anvendelse

Frekvensomformerer er en elektronisk motorstyreenhed beregnet til:

- Regulering af motorhastighed som reaktion på systemfeedback eller fjernkommandoer fra eksterne styreenheder. Et frekvensomformer-system består af en frekvensomformer, en motor og det udstyr, der drives af motoren.
- Overvågning af system- og motorstatus.

Afhængigt af konfigurationen kan frekvensomformerer bruges i enkeltstående applikationer eller udgøre en del af et større apparat eller en større installation.

Frekvensomformerer er godkendt til brug i bolig-, industri- og erhvervmiljøer i overensstemmelse med lokale love, standarder og emissionsgrænser som beskrevet i *Design Guiden*.

Enkeltfasede frekvensomformere (S2 og S4) installeret i EU

Følgende begrænsninger gælder:

- Enheder med en indgangsstrøm under 16 A og en netforsyning på mere end 1 kW er kun beregnet til brug som professionelt udstyr i erhverv, professioner eller industrien, og må ikke sælges til offentligheden.
- Svømmehaller, vandværker, landbrug, erhvervsbyggeri og industri er tiltænkte anvendelsesområder. Alle andre enkeltfasede enheder er udelukkende beregnet til brug i private lavspændingssystemer, som kun er i forbindelse med det offentlige forsyningsnet ved mellemhøjt eller højt spændingsniveau.
- Operatørerne af private systemer skal sikre, at EMC-miljøet overholder IEC 61000-3-6 og/eller kontraktbetingelserne.

BEMÆRK!

I et boligmiljø kan dette produkt forårsage radioforstyrrelser. I sådanne tilfælde kan der være behov for supplerende dæmpningsforanstaltninger.

Påregnelig forkert brug

Brug ikke frekvensomformerer i applikationer, der ikke overholder de specificerede driftsforhold og -miljøer. Kontrollér, at forholdene er i overensstemmelse med de forhold, der er angivet i *kapitel 8 Specifikationer*.

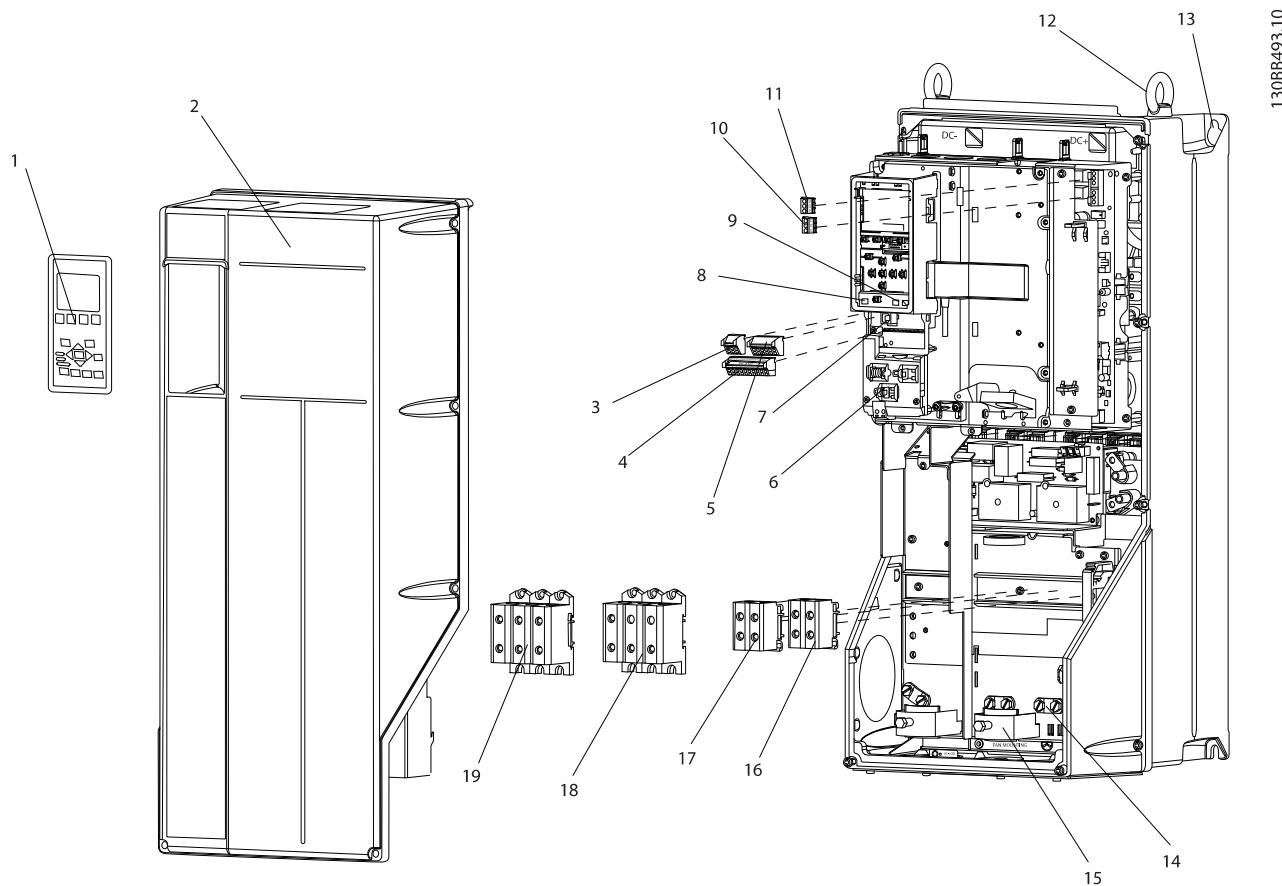
1.4.2 Funktioner

KSB202 er konstrueret til applikationer inden for vand- og spildevandsområdet. Udvalget af standardfunktioner og valgfrie funktioner er bl.a. følgende:

- Kaskadestyring.
- Registrering af tør kørsel.
- Slut på kurve-detektering.
- SmartStart.
- Motoralternering.
- Udrensning.
- 2-trinsramper.
- Flow Confirmation.
- Kontraventilbeskyttelse.
- Safe Torque Off.
- Registrering af lavt flow.
- Pre/Post Lubrication.
- Pipe fill mode.
- Sleep mode.
- Realtidsur.
- Brugerkonfigurerbare info-tekster.
- Advarsler og alarmer.
- Adgangskodebeskyttelse.
- Overbelastningsbeskyttelse.
- Smart logic control.
- Dobbelt nominal effekt (høj/normal overbelastning).

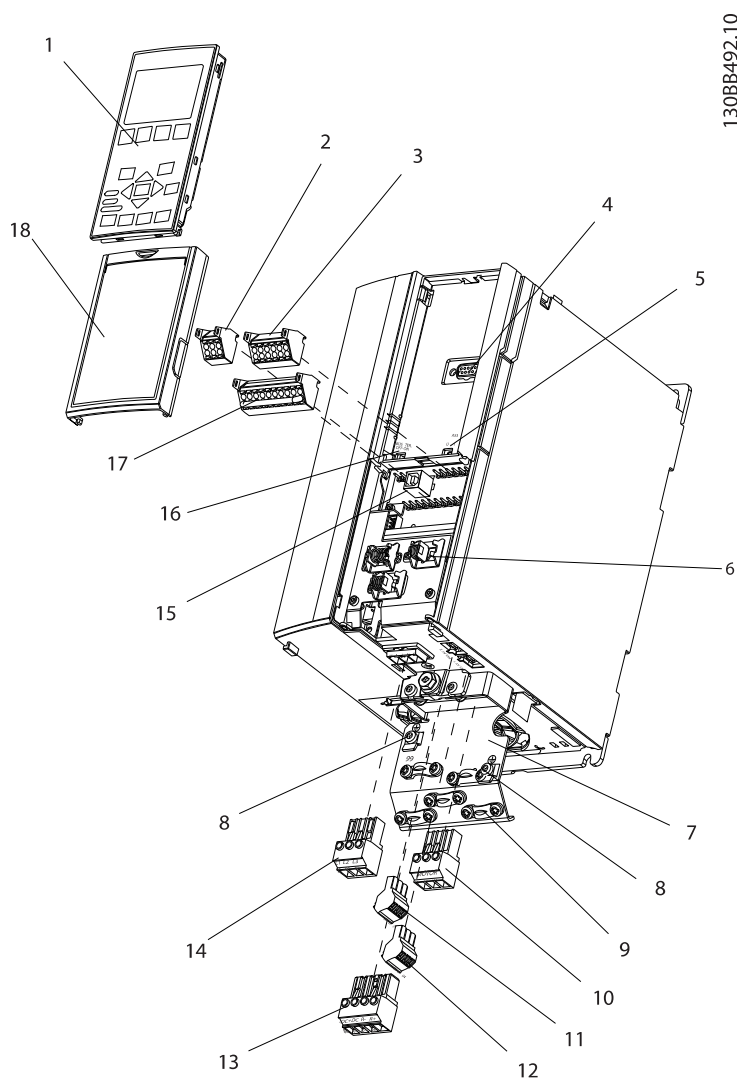
1.4.3 Eksploderede tegninger

1



1	LCP-betjeningspanel (LCP)	11	Relæ 2 (04, 05, 06)
2	Afdækning	12	Løftering
3	RS485 seriel bus forbindelse	13	Monteringshul
4	Digital I/O og 24 V strøm forsyning	14	Jordingsbøjle (PE)
5	Analogt I/O-stik	15	Stik til kabelskærm
6	Stik til kabelskærm	16	Bremseklemme (-81, +82)
7	USB-stik	17	Belastningsfordelingsklemme (DC-bus) (-88, +89)
8	Klemmekontakt til seriel bus	18	Motorudgangsklemmer 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analoge kontakter (A53), (A54)	19	Netindgangsklemmer 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relæ 1 (01, 02, 03)		

Illustration 1.1 Eksploderet tegning, kapslingstype B og C, IP55 og IP66



130BB492.10

1

1	LCP-betjeningspanel (LCP)	10	Motorudgangsklemmer 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 seriel bus forbindelse (+68, -69)	11	Relæ 2 (01, 02, 03)
3	Analogt I/O-stik	12	Relæ 1 (04, 05, 06)
4	LCP-indgangsstik	13	Klemmer til bremse (-81, +82) og belastningsfordeling (-88, +89)
5	Analoge kontakter (A53), (A54)	14	Netindgangsklemmer 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Stik til kabelskærm	15	USB-stik
7	Afkoblingsplade	16	Klemmekontakt til seriel bus
8	Jordingsbøjle (PE)	17	Digital I/O og 24 V strøm forsyning
9	Skærmet kabeljordingsbøjle og trækaflastning	18	Afdækning

Illustration 1.2 Eksploderet tegning, kapslingstype A, IP20

Illustration 1.3 er et blokdiagram over frekvensomformerens indvendige komponenter. Se Tabel 1.2 for oplysninger om deres funktioner.

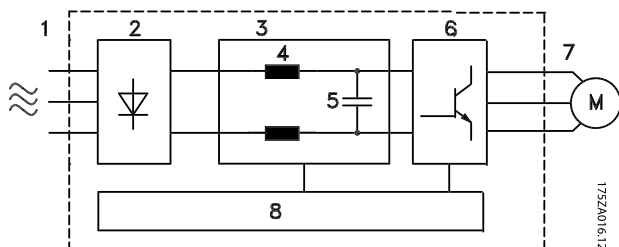


Illustration 1.3 Blokdiagram over frekvensomformerens

Område	Titel	Funktioner
1	Netforsyning	<ul style="list-style-type: none"> Trefaset netspænding til frekvensomformerens.
2	Ensrætter	<ul style="list-style-type: none"> Ensrætterbroen omdanner AC-netspændingen til DC-strøm, hvilket forsyner vekselretteren med strøm.
3	DC-bus	<ul style="list-style-type: none"> DC-busmellemkredsen håndterer DC-strømmen.
4	DC-reaktorer	<ul style="list-style-type: none"> Filtrerer DC-mellemkredsspændingen. Beskytter mod forbigående netforsyning Reducerer RMS-strømmen. Hæver effektfaktoren, der går tilbage til ledningen. Reducerer harmoniske strømme i AC-indgangsstrømmen.
5	Kondensatorgruppe	<ul style="list-style-type: none"> Lagrer DC-strømmen. Giver gennemkøringsbeskyttelse mod korte effekttab.
6	Vekselretter	<ul style="list-style-type: none"> Omdanner DC-strømmen til en kontrolleret PWM AC-bølgeform for at opnå en kontrolleret, regulerbar udgang til motoren.
7	Udgang til motor	<ul style="list-style-type: none"> Reguleret trefaset udgangsstrøm til motoren.

Område	Titel	Funktioner
8	Styrekredsløb	<ul style="list-style-type: none"> Netforsyning, intern behandling, udgang og motorstrøm overvåges med henblik på effektiv drift og styring. Brugergrænsefladen og eksterne kommandoer overvåges og udføres. Statusudgang og styring kan leveres.

Tabel 1.2 Forklaring til Illustration 1.3

1.4 Kapslingstyper og nominel effekt

Kapslingstyper og nominel effekt for frekvensomformerne kan ses i *kapitel 8.9 Nominel effekt, vægt og mål*.

1.5 Godkendelser og certificeringer

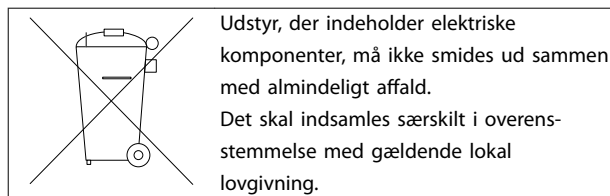


Flere godkendelser og certificeringer er tilgængelige. Kontakt den lokale KSB-partner. Frekvensomformere af kapslingstype T7 (525-690 V) er kun UL-certificerede til 525-600 V.

Frekvensomformerens overholder fastholdelseskravene for termisk hukommelse i UL508C. Se afsnittet *Termisk motorbeskyttelse* i den produktrelevante *Design Guide* for flere oplysninger.

For overholdelse af europæisk konvention om international transport af farligt gods ad indre vandveje (ADN), se ADN-korrekt installation i den produktrelevante *Design Guide*.

1.6 Bortskaffelse



2 Sikkerhed

2.1 Sikkerhedssymboler

Følgende symboler anvendes i denne manual:

▲ADVARSEL

Angiver en potentielt farlig situation, som kan medføre dødsfald eller alvorlig personskade.

▲FORSIGTIG

Angiver en potentielt farlig situation, som kan medføre mindre eller moderat personskade. Kan også bruges til at advare mod usikre fremgangsmåder.

BEMÆRK!

Angiver vigtige oplysninger, herunder situationer som kan resultere i skade på udstyr eller ejendom.

2.2 Uddannet personale

Korrekt og pålidelig transport, lagring, montering, drift og vedligeholdelse er påkrævet for problemfri og sikker drift af frekvensomformereren. Det er kun tilladt for uddannet personale at montere eller betjene dette udstyr.

Kvalificeret personale defineres som uddannet personale, som er autoriseret til at montere, idriftsætte og vedligeholde udstyr, systemer og kredsløb i overensstemmelse med relevante love og bestemmelser. Derudover skal personalet være bekendt med de instruktioner og sikkerhedsforanstaltninger, der er beskrevet i denne betjeningsvejledning.

2.3 Sikkerhedsforanstaltninger

▲ADVARSEL

HØJSPÆNDING

Frekvensomformere indeholder højspænding, når de er tilsluttet netspændingen, DC-forsyning eller belastningsfordeling. Hvis montering, start og vedligeholdelse udføres af personale, der ikke er uddannet til det, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Montering, opstart og vedligeholdelse må kun udføres af uddannet personale.

▲ADVARSEL

UTILSIGTET START

Når frekvensomformerer er tilsluttet netspændingen, DC-forsyningen, eller belastningsfordeling, kan motoren starte pludseligt. Utilsigtet start under programmering, service- eller reparationsarbejde kan resultere i død, alvorlig personskade eller beskadigelse af udstyr eller ejendom. Motoren kan startes med en ekstern kontakt, en seriel buskommando, et indgangsreferencesignal fra LCP'et, eller efter en slettet fejltilstand.

For at undgå utilsigtet motorstart:

- Afbryd frekvensomformerer fra netforsyningen.
- Tryk på [Off/Reset] på LCP'et, før programmering af parametre.
- Frekvensomformerer, motoren og det drevne udstyr skal være fuldstændigt tilsluttet og samlet, før frekvensomformerer tilsluttes netspændingen, DC-forsyningen eller belastningsfordeling.

▲ADVARSEL

AFLADNINGSTID

Frekvensomformerer indeholder DC-link-kondensatorer, der kan forblive opladede, selv efter at strømmen til frekvensomformerer er blevet afbrudt. Det kan resultere i død eller alvorlig personskade, hvis der ikke ventes det angivne tidsrum, efter at strømmen er slået fra, før der udføres service- eller reparationsarbejde.

1. Stop motoren.
2. Frakobl netspændingen, permanente magnetmotorer samt eksterne DC-link-strømforsyninger, herunder reservebatterier, UPS og DC-link-tilslutninger til andre frekvensomformere.
3. Vent, indtil kondensatorerne er helt afladede, før der foretages service- eller reparationsarbejde. Ventetiden er angivet i *Tabel 2.1*.

Spænding [V]	Min. ventetid [minutter]		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	0,37-7,5 kW		11-90 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW

Der kan være højspænding til stede, selv når LED-advarselslamperne er slukkede.

Tabel 2.1 Afladningstid

⚠ ADVARSEL**FARLIG LÆKSTRØM**

Lækstrømmene overstiger 3,5 mA. Hvis frekvensomformereren ikke jordes korrekt, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Sørg for, at udstyret jordes korrekt af en autoriseret elektriker.

⚠ ADVARSEL**FARER VED UDSTYRET**

Kontakt med roterende aksler og elektrisk udstyr kan resultere i død eller alvorlig personskade.

- Montering, start og vedligeholdelse må kun udføres af uddannet og kvalificeret personale.
- Elektrisk arbejde skal overholde nationale og lokale sikkerhedsforskrifter.
- Følg procedurerne i denne manual.

⚠ ADVARSEL**UTILSIGTET MOTOROMDREJNING****VINDMØLLEEFFEKT**

Utilsigtet rotation i permanente magnetmotorer medfører spænding og kan oplade apparatet, hvilket kan resultere i død, alvorlig personskade eller skade på udstyret.

- Sørg for, at permanente magnetmotorer blokeres for at forhindre utilsigtet rotation.

⚠ FORSIGTIG**FARE PGA. INTERN FEJL**

En intern fejl i frekvensomformereren kan resultere i alvorlig personskade, når frekvensomformereren ikke er lukket korrekt.

- Sørg for, at alle dæksler er på plads og fastgjort sikkert, inden apparatet forsynes med strøm.

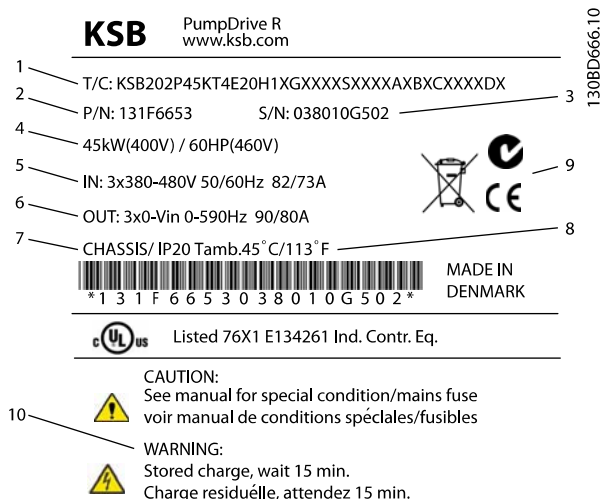
3 Mekanisk montering

3.1 Udpakning

3.1.1 Leverede emner

De leverede emner kan variere afhængigt af produktkonfigurationen.

- Kontrollér, at de leverede emner og oplysningerne på typeskiltet svarer til ordrebekræftelsen.
- Kontrollér emballagen og frekvensomformereren visuelt for at se, om der er opstået skader på grund af uhensigtsmæssig håndtering under forsendelsen. Eventuelle erstatningskrav skal rettes mod transportvirksomheden. Gem de beskadigede dele med henblik på at tydeliggøre problemet.



1	Typekode
2	Bestillingsnummer
3	Serienummer
4	Nominel effekt
5	Indgangsspænding, frekvens og strøm (ved lav/høj spænding)
6	Udgangsspænding, frekvens og strøm (ved lav/høj spænding)
7	Kapslingstype og IP-klassificering
8	Maksimumomgivelsestemperatur
9	Certificeringer
10	Afladningstid (advarsel)

Illustration 3.1 Typeskilt på produkt (eksempel)

BEMÆRK!

Fjern ikke typeskiltet fra frekvensomformereren. Hvis typeskiltet fjernes, ophæves garantien.

3.1.2 Opbevaring

Kontrollér, at alle krav til opbevaring er opfyldt. Se *kapitel 8.4 Omgivelsesforhold* for flere oplysninger.

3.2 Monteringsmiljøer

BEMÆRK!

I miljøer, hvor der er luftbårne væsker, partikler eller ætsende gasser, skal det sikres, at udstyrets IP-/typeklassificering svarer til installationsmiljøet. Hvis kravene til omgivelsesforholdene ikke opfyldes, kan det reducere frekvensomformerens levetid. Kontrollér, at kravene vedrørende luftfugtighed, temperatur og højde er opfyldt.

Vibrationer og rystelser

Frekvensomformereren overholder krav til apparater monteret på vægge og gulve i produktionslokaler samt i tavler boltet fast til disse.

Se *kapitel 8.4 Omgivelsesforhold* for detaljerede specifikationer af omgivelsesforholdene.

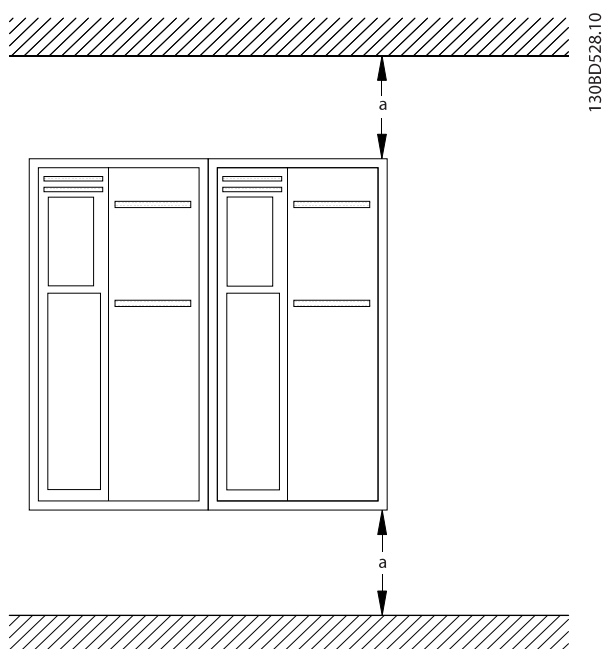
3.3 Montering

BEMÆRK!

Ukorrekt montering kan medføre overophedning og nedsat ydeevne.

Køling

- Kontrollér, at der er plads over og under apparatet til luftkøling. Se *Illustration 3.2* for krav til afstand.



Kapsling	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Illustration 3.2 Fri afstand til køling foroven og fornedan

Løft

- Kontrollér apparatets vægt for at finde en sikker løftemetode. Se *kapitel 8.9 Nominel effekt, vægt og mål*.
- Sørg for, at løftemekanismen er egnet til opgaven.
- Flyt apparatet med et hejseværk, en kran eller en gaffellift med den korrekte klassificering, hvis det er nødvendigt.
- Løft apparatet vha. løfteringene (hvis de findes).

Montering

1. Kontrollér, at stedet, hvor frekvensomformereren monteres, kan bære apparatets vægt. Frekvensomformereren kan monteres side-om-side.
2. Placér apparatet så tæt på motoren som muligt. Hold motorkablerne så korte som muligt.
3. Montér apparatet lodret på en solid, flad overflade eller på bagpladen, der fås som tilbehør, for at forsyne apparatet med en kølende luftstrøm.
4. Brug de udskårne monteringshuller på apparatet til vægmontering.

Montering med bagplade og skinner

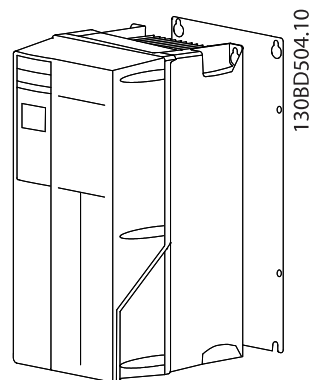


Illustration 3.3 Korrekt montering med bagplade

BEMÆRK!

Bagplade er påkrævet ved montering på skinner.

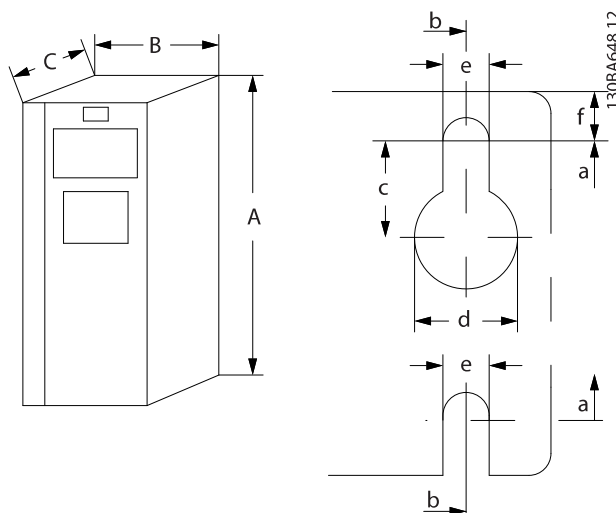


Illustration 3.4 Øverste og nederste monteringshuller (se *kapitel 8.9 Nominel effekt, vægt og mål*)

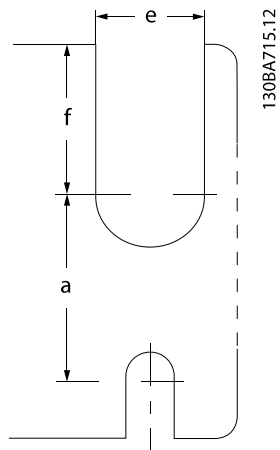


Illustration 3.5 Øverste og nederste monteringshuller (B4, C3, C4)

4 Elektrisk installation

4.1 Sikkerhedsanvisninger

Se *kapitel 2 Sikkerhed* for generelle sikkerhedsinstruktioner.

ADVARSEL

INDUCERET SPÆNDING

Induceret spænding fra udgangsmotorkabler, der løber sammen, kan oplade apparatets kondensatorer, selv når apparatet er slukket og spærret. Hvis motorkablerne ikke føres hver for sig, eller hvis der ikke bruges skærmede kabler, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Før motorkabler enkeltvist, eller
- brug skærmede kabler.

FORSIGTIG

FARE FOR STØD

Frekvensomformereren kan forårsage en DC-strøm i PE-lederen. Hvis nedenstående anbefaling ikke følges, er det muligt, at RCD ikke giver den tilsigtede beskyttelse.

- Når der anvendes en fejlstrømsafbryder (RCD) som beskyttelse mod elektrisk stød, må der kun anvendes en Type B-fejlstrømsafbryder på forsyningsiden.

Overstrømsbeskyttelse

- Der kræves yderligere beskyttende udstyr, f.eks. kortslutningsbeskyttelse eller termisk motorbeskyttelse, mellem frekvensomformereren og motoren i applikationer med flere motorer.
- Der kræves indgangssikringer for at beskytte mod kortslutninger og overstrøm. Hvis de ikke medfølger fra fabrikken, skal sikringerne leveres af montøren. Se de maksimale sikringsklassificeringer i *kapitel 8.8 Sikringer og afbrydere*.

Ledningstype og klassificeringer

- Al ledningsføring skal overholde lokale og nationale bestemmelser om krav til tværsnit og omgivelsestemperatur.
- Anbefalet strømkabel: Kobberledning normeret til mindst 75 °C.

Se *kapitel 8.1 Elektriske data* og *kapitel 8.5 Kabelspecifikationer* for anbefalede ledningsstørrelser og typer.

4.2 EMC-korrekt installation

Følg anvisningerne i *kapitel 4.3 Jording*, *kapitel 4.4 Ledningsdiagram*, *kapitel 4.6 Motortilslutning* og *kapitel 4.8 Styreledninger* for at opnå en EMC-korrekt installation.

4.3 Jording

ADVARSEL

FARLIG LÆKSTRØM

Lækstrømmene overstiger 3,5 mA. Hvis frekvensomformereren ikke jordes korrekt, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Sørg for, at udstyret jordes korrekt af en autoriseret elektriker.

Elektrisk sikkerhed

- Frekvensomformereren skal jordes i henhold til gældende standarder og direktiver.
- Brug en dedikeret jordledning til netforsyning-, motoreffekt- og styreledningsføring.
- En frekvensomformerer må ikke jordes til en anden med serieforbindelse.
- Hold jordtilslutningsledningerne så korte som muligt.
- Følg motorproducentens krav til motorkabler.
- Minimum kabeltværsnit: 10 mm² (eller 2 normerede jordledninger, der termineres separat).

EMC-korrekt installation

- Sørg for elektrisk kontakt mellem kabelskærmen og frekvensomformerens kapsling ved hjælp af metalkabelbøsninger eller bøjlerne på udstyret (se *kapitel 4.6 Motortilslutning*).
- Brug ledninger med mange tråde for at reducere elektrisk forstyrrelse.
- Brug ikke pigtails.

BEMÆRK!

POTENTIALEUDLIGNING

Risiko for elektriske forstyrrelser når jordpotentialet mellem frekvensomformereren og systemet afviger fra hinanden. Montér udligningskabler mellem systemets komponenter. Anbefalet kabeltværsnit: 16 mm².

4.4 Ledningsdiagram

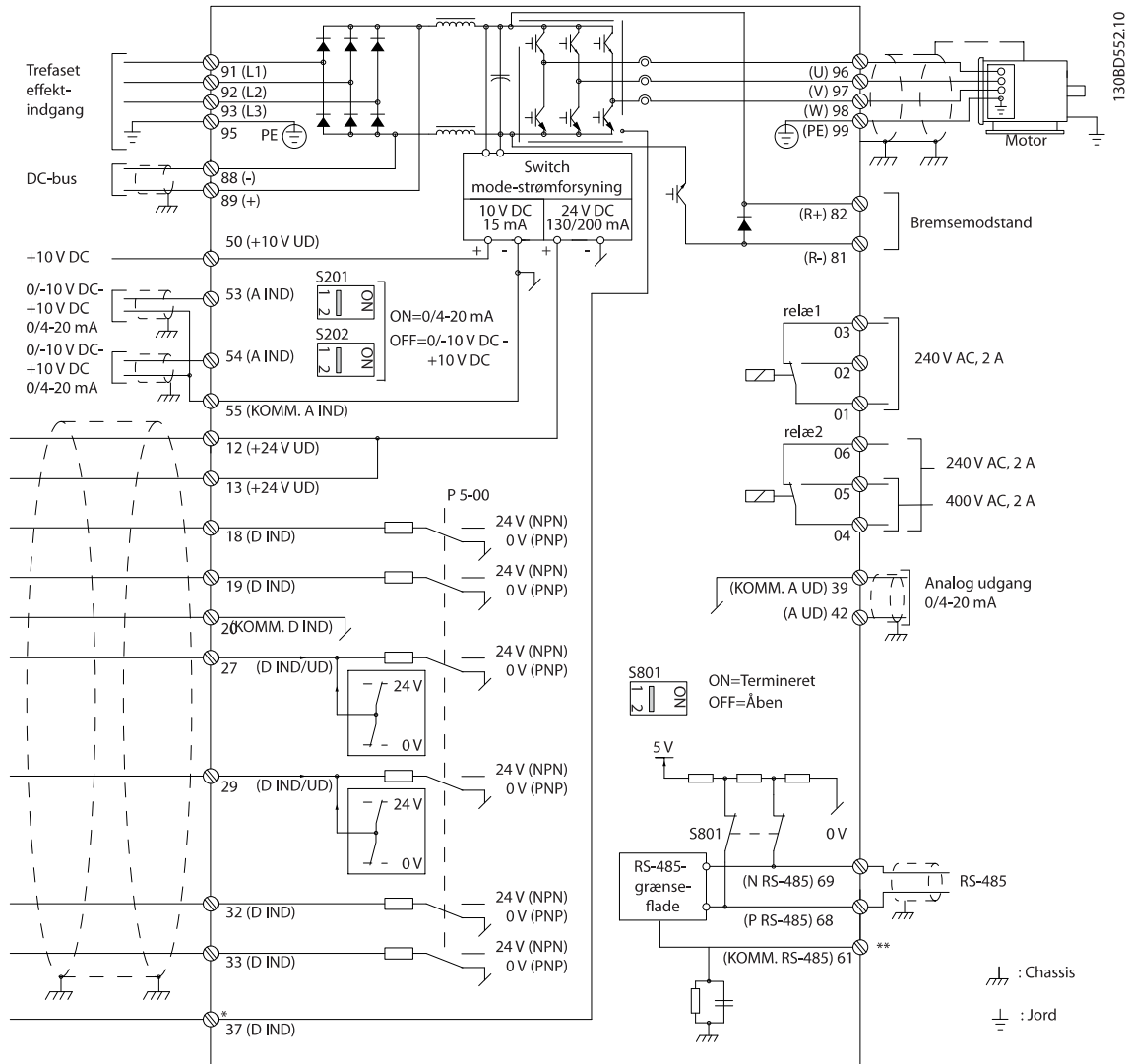


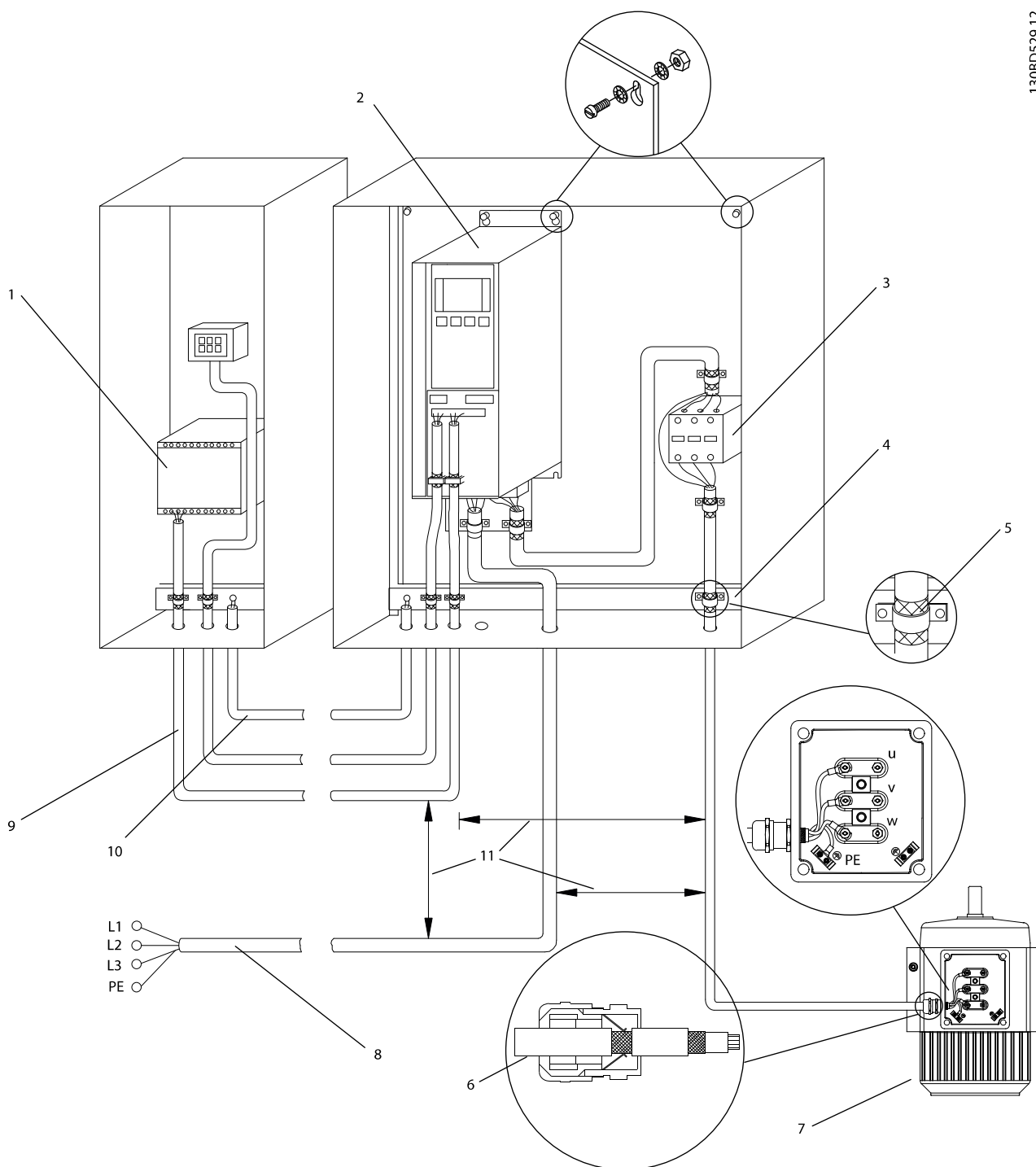
Illustration 4.1 Grundlæggende ledningsdiagram

A = analog, D = digital

*Klemme 37 (medfølger ikke altid) bruges til Safe Torque Off. Safe Torque Off-installationsinstruktioner findes i *Safe Torque Off Betjeningsvejledning*.

**Tilslut ikke kabelskærmen.

4



1	PLC	6	Kabelbøsning
2	Frekvensomformer	7	Motor, 3-faset og PE
3	Udgangs kontaktor	8	Netforsyning, 3-faset og forstærket PE
4	Jordskinne (PE)	9	Styreledningsføring
5	Kabelisolering (afisoleret)	10	Udligning min. 16 mm ²

Illustration 4.2 EMC-korrekt elektrisk tilslutning

BEMÆRK!
EMC-FORSTYRRELSE

Brug skærmede kabler til motorkabler og styreledninger samt separate kabler til indgangsstrøm, motorkabler og styreledninger. Hvis strømkabler, motorkabler og styreledninger ikke adskilles, kan det resultere i utilsigtet funktion eller reduceret ydeevne. Der skal være mindst 200 mm afstand mellem strømkabler, motorkabler og styreledninger.

4.5 Adgang

- Afmonter dækslet med en skruetrækker (se *Illustration 4.3*) eller ved at løsne monterings-skruerne (se *Illustration 4.4*).

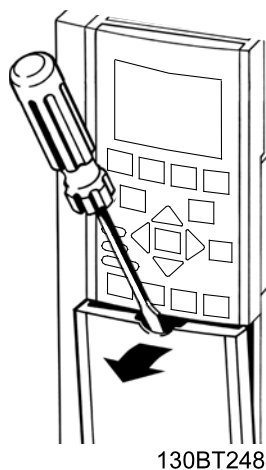


Illustration 4.3 Adgang til ledningsføring for IP20- og IP21-kapslinger

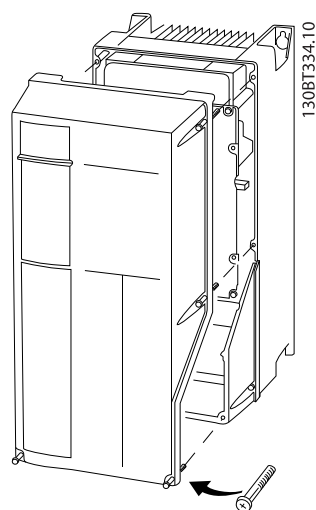


Illustration 4.4 Adgang til ledningsføring for IP55- og IP66-kapslinger

Spænd skruerne på dækslet ved at bruge de tilspændingsmomenter, der er angivet i *Tabel 4.1*.

Kapsling	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2

Ingen skruer skal strammes for A2/A3/B3/B4/C3/C4.

Tabel 4.1 Tilspændingsmoment for dæksler [Nm]

4.6 Motortilslutning

ADVARSEL
INDUCERET SPÆNDING

Induceret spænding fra udgangsmotorkabler, der løber sammen, kan oplade apparatets kondensatorer, selv når apparatet er slukket og spærret. Hvis motorkablerne ikke føres hver for sig, eller hvis der ikke bruges skærmede kabler, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Før motorkabler enkeltvist, eller
- brug skærmede kabler.
- Følg lokale og nationale sikkerhedsforskrifter vedrørende kabelstørrelser. Se den maksimale ledningsstørrelse i *kapitel 8.1 Elektriske data*.
- Følg motorproducentens krav til motorkabler.
- Der findes udstansninger til motorkablerne eller adgangspaneler på underdelen af apparater med IP21-kapsling (NEMA1/12) og derover.
- Tilkobl ikke en startanordning eller polskiftende enhed (f.eks. en Dahlander-motor eller en induktionsmotor med kontaktring) mellem frekvensomformereren og motoren.

Fremgangsmåde

- Fjern en del af den udvendige kabelisolering.
- Anbring den afsolerede ledning under kabelbøjlen for at opnå mekanisk fastgørelse og elektrisk kontakt mellem kabelskærmen og jord.
- Slut jordledningen til den nærmeste jordklemme i henhold til jordingsanvisningerne i *kapitel 4.3 Jording*. Se *Illustration 4.5*.
- Slut de 3-fasede motorkabler til klemmerne 96 (U), 97 (V) og 98 (W). Se *Illustration 4.5*.
- Tilspænd klemmerne i henhold til oplysningerne i *kapitel 8.7 Tilspændingsmomenter på tilslutninger*.

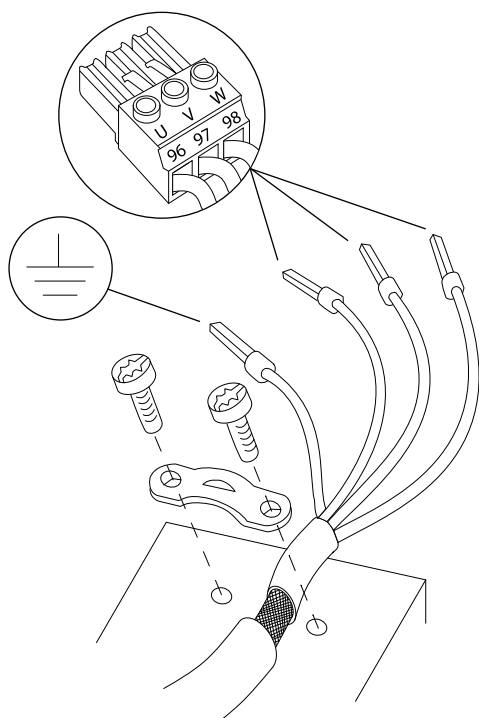


Illustration 4.5 Motortilslutning

Illustration 4.6 repræsenterer netforsyning, motor og jording for almindelige frekvensomformere. De faktiske konfigurationer varierer afhængigt af apparattypen og ekstraudstyret.

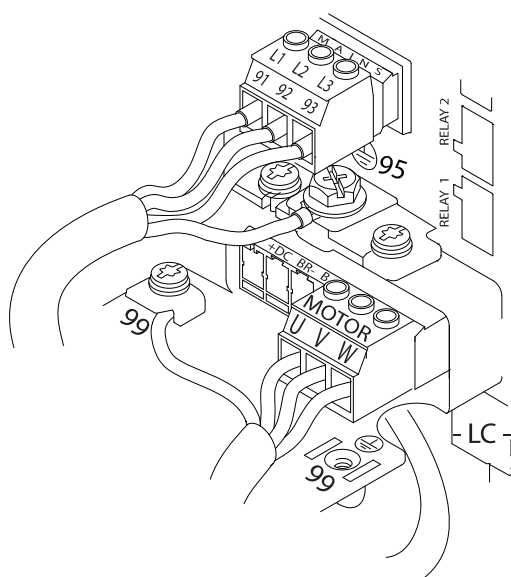


Illustration 4.6 Eksempel på ledningsføring for motor, netforsyning og jording

130BD531.10

4.7 Tilslutning til netspænding

- Ledningen skal dimensioneres baseret på frekvensomformerens indgangsstrøm. Se den maksimale ledningsstørrelse i *kapitel 8.1 Elektriske data*.
- Følg lokale og nationale sikkerhedsforskrifter vedrørende kabelstørrelser.

Fremgangsmåde

1. Slut kablerne fra den 3-fasede AC-strømforsyning til klemmerne L1, L2 og L3 (se *Illustration 4.6*)
2. Afhængigt af udstyrets konfiguration skal netforsyningen sluttes til netindgangsklemmerne eller indgangsafbryderen.
3. Kablet skal jordes i henhold til jordingsanvisningerne angivet i *kapitel 4.3 Jording*.
4. Når apparatet får strøm fra en isoleret netforsyning (IT-netforsyning eller flydende deltaforbindelse) eller TT/TN-S-netforsyning med jordben (deltaforbindelse med jord), skal det sikres, at *parameter 14-50 RFI-filter* er indstillet til [0] Ikke aktiv for at undgå at beskadige mellemkredsen samt for at reducere kapacitetsstrømmene til jord i henhold til IEC 61800-3.

4.8 Styreledninger

- Isolér styreledninger fra højspændingskomponenter i frekvensomformerens.
- Når frekvensomformerer er tilkoblet en termistor, skal styreledninger til termistoren skjermes og forstærkes/isoleres dobbelt. Det anbefales at anvende en forsyningsspænding på 24 V DC.

4.8.1 Styreklemmetyper

Illustration 4.7 og Illustration 4.8 viser de flytbare stik på frekvensomformerer. Klemmefunktioner og fabriksindstillinger opsummeres i *Tabel 4.2*.

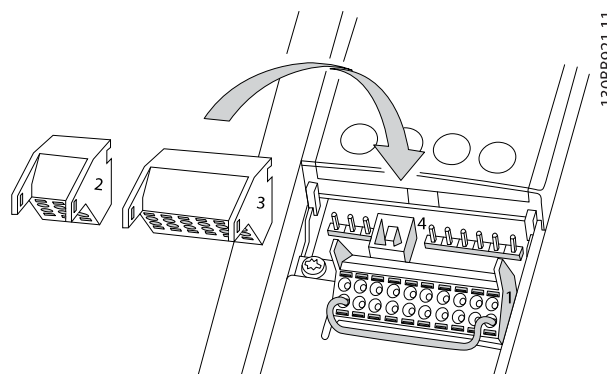


Illustration 4.7 Styreklemmeplaceringer

130BB921.11

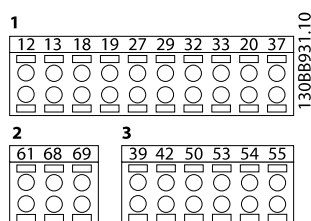


Illustration 4.8 Klemmenumre

- **Stik 1** giver fire programmerbare digitale indgangsklemmer, to ekstra digitale klemmer, der kan programmeres som enten indgange eller udgange, en forsyningsspænding med 24 V DC og en fælles spænding med 24 V DC.
- **Stik 2**-klemmerne (+)68 og (-)69 er til en RS-485-tilslutning til seriel kommunikation
- **Stik 3** giver to analoge indgange, en analog udgang, en forsyningsspænding på 10 V DC og et fælles stik til indgangene og udgangene.
- **Stik 4** er en USB-port, som kan bruges med MCT 10-opsætningssoftware

Klemmebeskrivelse			
Klemme	Parameter	Fabriksindstilling	Beskrivelse
Digitale indgange/udgange			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC-forsyning til digitale indgange og eksterne transducere. Den maksimale udgangsstrøm er 200 mA for alle belastninger med 24 V.
18	5-10	[8] Start	Digitale indgange.
19	5-11	[0] Ingen funktion	
32	5-14	[0] Ingen funktion	
33	5-15	[0] Ingen funktion	
27	5-12	[2] Friløb inverteret	Til digital indgang eller udgang. Indgang er fabriksindstilling.
29	5-13	[14] Jog	
20	-		Fælles for digitale indgange og 0 V potential for en forsyning på 24 V.
37	-	Safe Torque Off (STO)	Sikker indgang (valgfri). Anvendes til STO.
analoge indgange/udgange			
39	-		Fælles for analog udgang

Klemmebeskrivelse			
Klemme	Parameter	Fabriksindstilling	Beskrivelse
42	6-50	Hast. 0-høj græn.	Programmerbar analog udgang. 0-20 mA eller 4-20 mA ved et maksimum på 500 Ω
50	-	+10 V DC	Analog forsyningsspænding på 10 V DC til potentiometer eller termistor. 15 mA maksimum
53	6-1	Reference	Analog indgang. Til spænding eller strøm. Kontakterne A53 og A54 vælger mA eller V.
54	6-2	Feedback	
55	-		Fælles for analog indgang
Seriel kommunikation			
61	-		Integreret RC-filter for kabelskærm. KUN til tilslutning af skærmen i tilfælde af EMC-problemer.
68 (+)	8-3		RS-485-grænseflade. Der medfølger et styrekort til termineringsmodstand.
69 (-)	8-3		
Relæer			
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Alarm	Form C-relæudgang. Til AC- eller DC-spænding og resistive eller induktive belastninger.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] Kører	

Tabel 4.2 Klemmebeskrivelse

Yderligere klemmer:

- 2 form C-relæudgange. Udgangenes placering afhænger af frekvensomformerens konfiguration.
- Klemmer på indbygget ekstraudstyr. Se den manual, der blev leveret med udstyrsoptionen.

4.8.2 Ledningsføring til styreklemmer

Stikkene til styreklemmerne kan trækkes ud af frekvensomformereren for at gøre monteringen lettere som vist i *Illustration 4.9*.

BEMÆRK!

Hold styreledningerne så korte som muligt, og hold dem adskilt fra kabler med kraftig strøm for at minimere forstyrrelser.

1. Åbn kontakten ved at indsætte en lille skruetrækker i porten over kontakten og skubbe skruetrækkeren lidt opad.

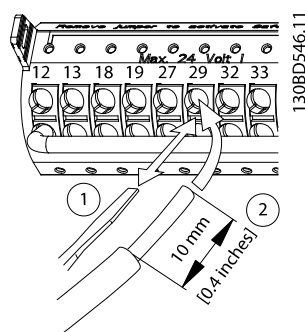


Illustration 4.9 Tilslutning af styreledninger

2. Sæt den afisolerede styreledning i kontakten.
3. Fjern skruetrækkeren for at fastgøre styreledningen i kontakten.
4. Sørg for, at kontakten sidder godt fast og ikke er løs. Løse styreledninger kan være en kilde til fejl på udstyret eller en mindre optimal drift.

Se kapitel 8.5 *Kabelspecifikationer* for styreledningsstørrelser og kapitel 6 *Eksempler på applikationsopsætninger* for typiske styreledningstilslutninger.

4.8.3 Aktivering af motordrift (klemme 27)

Det er nødvendigt at anvende en forbindelsesledning mellem klemme 12 (eller 13) og klemme 27, så frekvensomformeren kan køre under standardprogrammeringsværdier.

- Klemme 27 til digital indgang er udformet til at modtage en 24 V DC ekstern sikring-kommando.
- Når der ikke anvendes et interlockapparat, skal der tilsluttes en forbindelse mellem styreklemme 12 (anbefalet) eller 13 til klemme 27. Forbindelsen giver et internt 24 V-signal på klemme 27.
- Når statuslinjen i bunden af LCP'et viser *AUTO FJERNBET. FRILØB*, angiver dette, at apparatet er klar til at køre, men mangler et indgangssignal på klemme 27.
- Når fabriksinstalleret ekstraudstyr tilsluttes klemme 27, må de pågældende ledninger ikke fjernes.

4.8.4 Valg af spænding/strøm som indgang (kontakter)

De analoge indgangsklemmer 53 og 54 muliggør indstilling af indgangssignalet til spænding (0-10 V) eller strøm (0/4-20 mA).

Standard parameterindstilling:

- Klemme 53: hastighedsreferencesignal i åben sløjfe (se parameter 16-61 *Klemme 53, koblingsindstilling*).
- Klemme 54: feedbacksignal i lukket sløjfe (se parameter 16-63 *Klemme 54, koblingsindstilling*).

BEMÆRK!

Afbryd strømmen til frekvensomformeren, før kontaktpositionerne ændres.

1. Afmonter LCP-betjeningspanelet (se *Illustration 4.10*).
2. Fjern eventuelt ekstraudstyr, der spærrer for kontakterne.
3. Indstil kontakterne A53 og A54 for at vælge signaltypen. U vælger spænding, I vælger strøm.

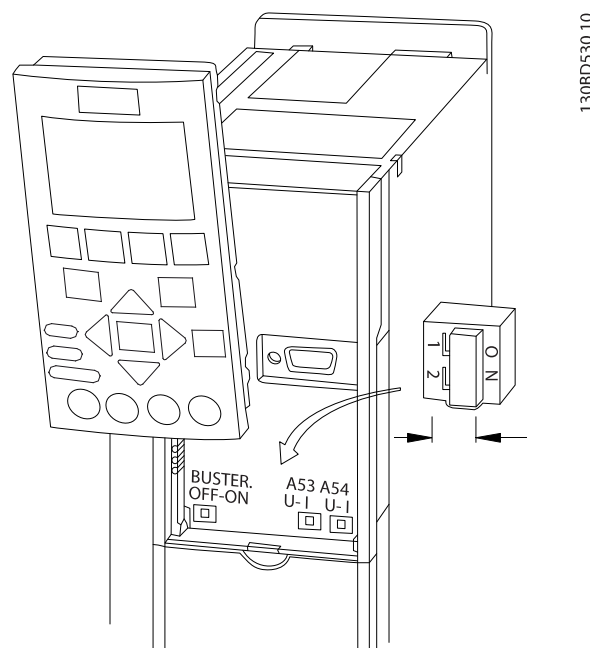


Illustration 4.10 Placering af kontakter til klemme 53 og 54

Kørsel af STO kræver ekstra ledningsføring på frekvensomformeren. Se *Safe Torque Off betjeningsvejledning* for yderligere oplysninger.

4.8.5 RS485 seriel kommunikation

Slut kablerne til seriel kommunikation via RS485 til klemmerne (+)68 og (-)69.

- Brug et skærmet kabel til seriel kommunikation (anbefales).
- Se *kapitel 4.3 Jording* for korrekt jording.

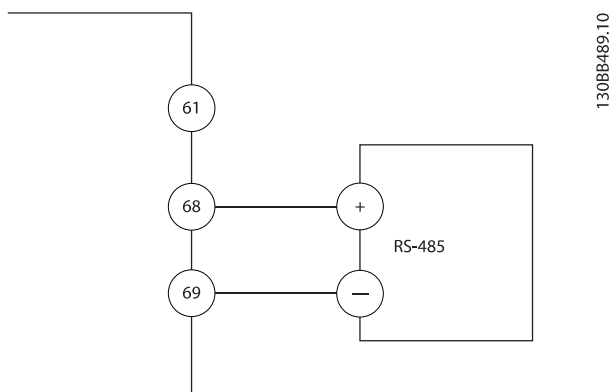


Illustration 4.11 Forbindelsesdiagram for seriel kommunikation

Vælg følgende i forbindelse med grundlæggende opsætning af seriel kommunikation:

1. Protokoltype i *parameter 8-30 Protokol*.
 2. Frekvensomformeradresse i *parameter 8-31 Adresse*.
 3. Baud-hastighed i *parameter 8-32 Baud-hast.*
- Der findes to interne kommunikationsprotokoller i frekvensomformeren.
 - KSB FC
 - Modbus RTU
 - Funktionerne kan fjernprogrammes med protokolsoftwaren og RS485-tilslutningen eller i parametergruppe 8-** *Komm. og optioner*.
 - Valg af en specifik kommunikationsprotokol ændrer forskellige standardparameterindstillinger, så de svarer til den pågældende protokols specifikationer, samtidig med at yderligere protokolspecifikke parametre bliver tilgængelige.
 - Optionskort til frekvensomformeren kan give ekstra kommunikationsprotokoller. Se dokumentationen til optionskortet for installations- og betjeningsinstruktioner.

4.9 Kontrolliste ved installation

Før installationen af apparatet færdiggøres, skal hele installationen kontrolleres som vist i *Tabel 4.3*. Markér de enkelte punkter efter godkendt inspektion.

Undersøg	Beskrivelse	<input checked="" type="checkbox"/>
Ekstraudstyr	<ul style="list-style-type: none"> Se efter ekstraudstyr, kontakter, afbrydere eller indgangssikringer/hovedafbrydere, der er placeret på netforsyningsiden af frekvensomformerer eller udgangssiden til motoren. Kontrollér, at de er klar til drift ved fuld hastighed. Kontrollér funktionen og installationen af de følere, der bruges til feedback til frekvensomformerer. Fjern eventuelle fasekompenseringskondensatorer på motoren/motorerne. Justér eventuelle fasekompenseringskondensatorer på netforsyningsiden, og kontrollér, at de er dæmpede. 	
Kabelføring	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollér, at motorkabler og styreledninger er adskilt, skærmede eller føres i tre separate metalrør for at opnå isolering mod højfrekvente forstyrrelser. 	
Styreledninger	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollér, om der er ødelagte eller beskadigede ledninger og løse forbindelser. Kontrollér, at styreledningerne er isoleret fra strøm- og motorkablerne, så de er immune over for støj. Kontrollér signalernes spændingskilde efter behov. <p>Det anbefales at bruge skærmede eller snoede kabler. Kontrollér, at afskærmningen afsluttes korrekt.</p>	
Afstand for køling	<ul style="list-style-type: none"> Sørg for, at afstanden foroven og forneden er stor nok til, at luft til køling kan passere. Se <i>kapitel 3.3 Montering</i>. 	
Omgivelsesforhold	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollér, at kravene til omgivelsesforholdene er opfyldt. 	
Sikringer og afbrydere	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollér, at de rette sikringer og afbrydere anvendes. Kontrollér, at alle sikringer er korrekt isat og fungerer, og at alle afbrydere er i åben position. 	
Jording	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollér, at jordtilslutningerne er stramme og fri for oxidering. <p>Jording til rør, eller montering af bagtavlen på en metaloverflade, er ikke tilstrækkelig jording.</p>	
Indgangs- og udgangsstrømledninger	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollér, om der er løse forbindelser. Kontrollér, at motor- og netforsyningskabler føres i separate rør eller som separate skærmede kabler. 	
Indvendig side af tavlen	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollér, at apparatet indvendigt er frit for snavs, metalspåner, fugt og korrosion. Kontrollér, at apparatet er monteret på en umalet metaloverflade. 	
Kontakter	<ul style="list-style-type: none"> Sørg for, at alle kontakt- og afbryderindstillinger står i de korrekte positioner. 	
Vibrationer	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollér, at apparatet er solidt monteret, eller at der anvendes vibrationsdæmpere, når det er nødvendigt. Vær opmærksom på usædvanlige rystelser. 	

Tabel 4.3 Kontrolliste ved installation

FORSIGTIG

POTENTIEL FARE I TILFÆLDE AF INTERN FEJL

Der er risiko for personskade, hvis frekvensomformerer ikke er lukket korrekt.

- Kontrollér, at alle dæksler er på plads og fastgjort sikkert, inden apparatet forsynes med strøm.

5 Idriftsættelse

5.1 Sikkerhedsanvisninger

Se *kapitel 2 Sikkerhed* for generelle sikkerhedsanvisninger.

ADVARSEL

HØJSPÆNDING

Frekvensomformere indeholder højspænding, når de er tilsluttet netspændingen. Hvis montering, start og vedligeholdelse udføres af personale, der ikke er uddannet til det, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- **Montering, opstart og vedligeholdelse må kun udføres af uddannet personale.**

Inden tilslutning af strøm:

1. Luk dækslet korrekt.
2. Kontrollér, at alle kabelbøsninger er godt tilspændt.
3. Kontrollér, at netforsyningen til apparatet er slukket og spærret. Brug ikke frekvensomformerens afbryderkontakter til isolering af netforsyningen.
4. Kontrollér, at der ikke er spænding på indgangsklemmerne L1 (91), L2 (92) og L3 (93), fase-fase og fase-jord.
5. Kontrollér, at der ikke er spænding på udgangsklemmerne 96 (U) 97 (V) og 98 (W), fase-fase og fase-jord.
6. Kontrollér motorens kontinuitet ved at måle Ω -værdierne på U-V (96-97), V-W (97-98) og W-U (98-96).
7. Kontrollér, at frekvensomformeren og motoren er korrekt jordet.
8. Kontrollér frekvensomformeren for løse forbindelser på klemmerne.
9. Kontrollér, at forsyningsspændingen svarer til frekvensomformerens og motorens spænding.

5.2 Tilslutning af strøm

Slut strøm til frekvensomformeren ved at følge disse trin:

1. Bekræft, at indgangsspændingen er balanceret inden for 3 %. Hvis den ikke er, skal ubalancen på indgangsspændingen korrigeres, før der fortsættes. Gentag denne procedure efter korrigerende af spænding.
2. Kontrollér, at tilslutning af eventuelt ekstraudstyr svarer til den installerede applikation.

3. Kontrollér, at alle operatørenheder er i slukket position. Alle døre til tavlerne skal være lukkede, og afdækninger skal være sikkert fastgjort.
4. Slut strøm til apparatet. Start IKKE frekvensomformeren nu. På apparater med en afbryderkontakt skal denne drejes til positionen ON for at tilføre strøm til frekvensomformeren.

5.3 Betjening via LCP-betjeningspanel

5.3.1 LCP-betjeningspanel

LCP-betjeningspanelet (LCP) er det kombinerede display og tastatur foran på apparatet.

LCP'et har en række brugerfunktioner:

- Start, stop og styring af hastigheden, når frekvensomformeren er i lokal betjening.
- Visning af driftsdata, status, advarsler og forholdsregler.
- Programmering af frekvensomformerens funktioner.
- Nulstil frekvensomformeren manuelt efter en fejl, når auto-nulstilling er inaktiv.

Et numerisk LCP (NLCP) kan også fås som tilbehør. NLCP'ets funktion minder om LCP'ets. Se den produktrelevante programmering guide for flere oplysninger om brug af NLCP'et.

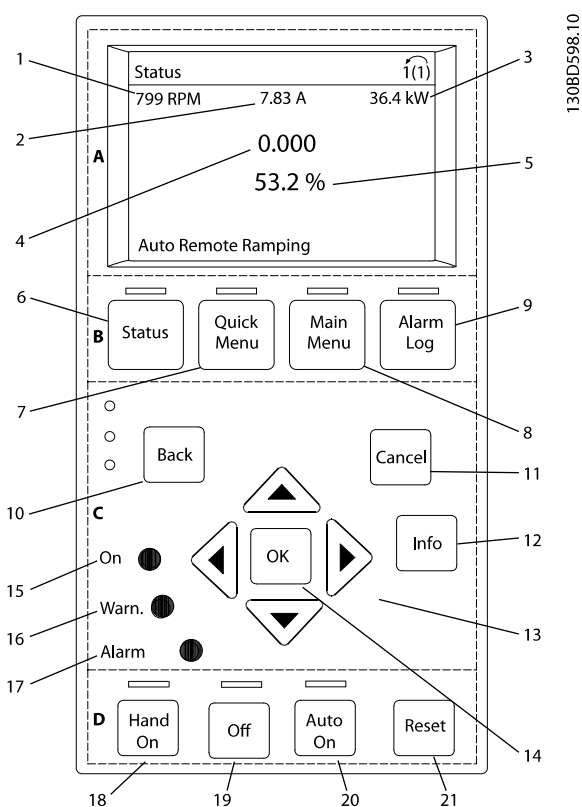
BEMÆRK!

Idriftsættelse via en pc kræver installation af MCT 10-opsætningssoftware.

5.3.2 GLCP-layout

GLCP'et er opdelt i fire funktionsgrupper (se *Illustration 5.1*).

- A. Displayområde
- B. Displayets menutaster
- C. Navigationstaster og indikatorlamper (LED'er)
- D. Betjeningstaster og nulstilling


Illustration 5.1 Grafisk LCP-betjeningspanel (GLCP)
A. Displayområde

Displayområdet aktiveres, når frekvensomformeren forsynes via netspænding eller via en DC-busklemme eller en ekstern 24 V DC-forsyning.

Oplysningerne, som vises på LCP'et, kan tilpasses brugerapplikationen. Indstillingerne vælges i *kvikmenuen Q3-13 Displayindst.*

Display	Parameternummer	Fabriksindstilling
1	0-20	Hastighed [O/MIN]
2	0-21	Motorstrøm
3	0-22	Effekt [kW]
4	0-23	Frekvens
5	0-24	Reference [%]

Tabel 5.1 Forklaring til Illustration 5.1, displayområde
B. Displayets menutaster

Menutasterne bruges til at få adgang til parameteropsætningen, til at skifte mellem statusdisplay modes under normal drift og til at se data i fejlloggen.

Tast	Funktion
6	Status
7	Kvikmenu

Tast	Funktion
8	Hovedmenu
9	Alarmlog

Tabel 5.2 Forklaring til Illustration 5.1, displayets menutaster
C. Navigationstaster og indikatorlamper (LED'er)

Navigationstaster bruges til programmering af funktioner og til at flytte markøren. Med navigationstasterne er det også muligt styre hastigheden ved lokal betjening. Der er også placeret tre statusindikatorlamper for frekvensomformeren i dette område.

Tast	Funktion
10	Back
11	Cancel
12	Info
13	Navigationstaster
14	OK

Tabel 5.3 Forklaring til Illustration 5.1, navigationstaster

Indikator	Lys	Funktion
15	On	Grøn
16	Warn	Gult
17	Alarm	Rødt

Tabel 5.4 Forklaring til Illustration 5.1, indikatorlamper (LED'er)

D. Betjeningstaster og nulstilling

Betjeningstasterne er placeret nederst på LCP'et.

	Tast	Funktion
18	Hand On	Starter frekvensomformereren i lokal betjening. <ul style="list-style-type: none"> Et eksternt stopsignal fra styreindgangen eller seriel kommunikation tilsidesætter den lokale Hand On.
19	Ikke aktiv	Stopper motoren, men afbryder ikke strømmen til frekvensomformereren.
20	Auto On	Sætter systemet i fjernbetjent driftstilstand. <ul style="list-style-type: none"> Reagerer på en ekstern startkommando fra styreklemmer eller seriel kommunikation.
21	Nulstil	Nulstiller frekvensomformereren manuelt, når en fejl er slettet.

Tabel 5.5 Forklaring til *Illustration 5.1*, betjeningstaster og nulstilling

BEMÆRK!

Displayets kontrast kan justeres ved at trykke på tasterne [Status] og [▲]/[▼].

5.3.3 Parameterindstillinger

Etablering af den korrekte programmering til applikationer kræver ofte indstilling af funktioner i flere relaterede parametre. Detaljer om parametrene findes i *kapitel 9.2 Paramettermenustruktur*.

Programmeringsdata gemmes internt i frekvensomformereren.

- Dataene kan sikkerhedskopieres ved at uploade dem til LCP-hukommelsen.
- Dataene kan overføres til en anden frekvensomformer ved at slutte LCP'et til det pågældende apparat og downloade de gemte indstillinger.
- Gendannelse af fabriksindstillingerne ændrer ikke de data, der er gemt i LCP-hukommelsen.

5.3.4 Upload/download af data til/fra LCP'et

- Tryk på [Off] for at stoppe motoren, før data uploades eller downloades.
- Tryk på [Main Menu] *parameter 0-50 LCP-kopi*, og tryk på [OK].
- Vælg [1] *Alle til LCP* for at uploade data til LCP'et, eller vælg [2] *Alle fra LCP* for at downloade data fra LCP'et.
- Tryk på [OK]. En statusindikator viser upload- eller downloadprocessen.
- Tryk på [Hand On] eller [Auto On] for at vende tilbage til normal drift.

5.3.5 Ændring af parameterindstillinger

Parameterindstillingerne kan åbnes og ændres fra kvikmenuen eller hovedmenuen. Kvikmenuen giver kun adgang til et begrænset antal parametre.

- Tryk på [Quick Menu] eller [Main Menu] på LCP'et.
- Tryk på [▲] [▼] for at gennemgå parametergrupperne, og tryk på [OK] for at vælge en parametergruppe.
- Tryk på [▲] [▼] for at gennemgå parametrene, og tryk på [OK] for at vælge en parameter.
- Tryk på [▲] [▼] for at ændre værdien for parameterindstillingen.
- Tryk på [◀] [▶] for at skifte til et andet ciffer, når en decimalparameter er i redigeringsstilstand.
- Tryk på [OK] for at acceptere ændringen.
- Tryk på [Back] to gange for at gå til Status, eller tryk på [Main Menu] én gang for at gå til hovedmenuen.

Visning af ændringer

Under *Kvikmenu Q5 – Foretagne ændringer* vises alle de parametre, der er ændret i forhold til fabriksindstillingen.

- Listen viser kun de parametre, der er ændret under redigering af den aktuelle opsætning.
- Parametre, der er blevet nulstillet til fabriksindstillingerne, vises ikke.
- Meddelelsen *Tom* betyder, at ingen parametre er blevet ændret.

5.3.6 Gendannelse af fabriksindstillinger

BEMÆRK!

Gendannelse af fabriksindstillinger indebærer en risiko for at miste programmering, motordata, lokalisering og overvågningsdata. Der kan oprettes en sikkerhedskopi ved at uploade data til LCP'et inden initialisering.

Parametrene gendannes til fabriksindstillingerne ved at initialisere frekvensomformereren. Initialisering udføres ved hjælp af *parameter 14-22 Driftstilstand* (anbefales) eller manuelt.

- Initialisering vha. *parameter 14-22 Driftstilstand* gendanner ikke frekvensomformerindstillinger som f.eks. driftstimer, serielle kommunikationsvalg, personlige menuindstillinger, fejllog, alarmlog og andre overvågningsfunktioner.
- Manuel initialisering sletter alle motor-, programmerings-, lokaliserings- og overvågningsdata og gendanner fabriksindstillinger.

Anbefalet initialisering vha. parameter 14-22 Driftstilstand

1. Tryk på [Main Menu] to gange for at få adgang til parametrene.
2. Rul til *parameter 14-22 Driftstilstand*, og tryk på [OK].
3. Rul til [2] *Initialisering*, og tryk på [OK].
4. Afbryd strømmen til apparatet, og vent på, at lyset i displayet går ud.
5. Slut strøm til apparatet.

Fabriksparameterindstillingerne gendannes under opstart. Dette kan tage lidt længere tid end normalt.

6. Alarm 80 vises.
7. Tryk på [Reset] for at vende tilbage til driftstilstand.

Manuel initialiseringsprocedure

1. Afbryd strømmen til apparatet, og vent på, at lyset i displayet går ud.
2. Tryk på [Status], [Main Menu] og [OK] samtidig, og hold dem inde, mens der tændes for strømmen til apparatet (ca. 5 sekunder, eller til der høres et klik, og ventilatoren starter).

Fabriksparameterindstillingerne gendannes under opstart. Dette kan tage lidt længere tid end normalt.

Manuel initialisering nulstiller ikke følgende frekvensomformeroplysninger:

- *Parameter 15-00 Driftstimer*
- *Parameter 15-03 Antal indkoblinger*
- *Parameter 15-04 Antal overtemperaturer*
- *Parameter 15-05 Antal overspændinger*

5.4 Grundlæggende programmering

5.4.1 Idriftsættelse med SmartStart

Guiden SmartStart muliggør hurtig konfiguration af grundlæggende motor- og applikationsparametre.

- SmartStart starter automatisk, første gang frekvensomformereren startes eller efter initialisering af frekvensomformereren.
- Følg instruktionerne på skærmen for at gennemføre idriftsættelse af frekvensomformereren. Genaktiver altid SmartStart ved at vælge *Kvikmenu Q4 – SmartStart*.
- Se *kapitel 5.4.2 Idriftsættelse via hovedmenuen* eller *programming guiden* for idriftsættelse uden guiden SmartStart.

BEMÆRK!

Opsætning af SmartStart kræver motordata. De nødvendige data er normalt tilgængelige på motorens typeskilt.

SmartStart konfigurer frekvensomformereren i tre faser, som hver består af flere trin. Se *Tabel 5.6*.

	Fase	Kommentar
1	Grundlæggende programmering	Programmering af for eksempel motordata
2	Applikationsafsnittet	Vælg og programmér den passende applikation: <ul style="list-style-type: none"> • Enkelt pumpe/motor. • Motoralternering. • Grundlæggende kaskadestyring. • Master/follower.
3	Vand og pumpefunktioner	Gå til de dedikerede vand- og pumpeparametre.

Tabel 5.6 SmartStart, opsætning i tre faser

5.4.2 Idriftsættelse via hovedmenuen

De anbefalede parameterindstillinger er beregnede til opstarts- og testformål. Applikationsindstillingerne kan variere.

Indtast data, mens strømmen er slået til, men før frekvensomformereren betjenes.

1. Tryk på [Main Menu] på LCP'et.
2. Tryk på navigationstasterne for at rulle til parametergruppe *0-** Betjening/display*, og tryk på [OK].

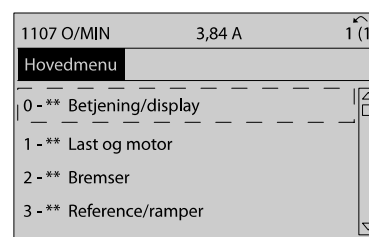


Illustration 5.2 Hovedmenu

3. Tryk på navigationstasterne for at rulle til parametergruppe *0-0* Basisindstillinger*, og tryk på [OK].

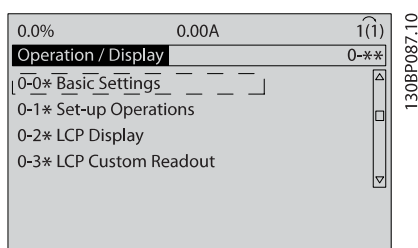


Illustration 5.3 Betjening/display

4. Tryk på navigationstasterne for at rulle til *parameter 0-03 Regionale indstillinger*, og tryk på [OK].

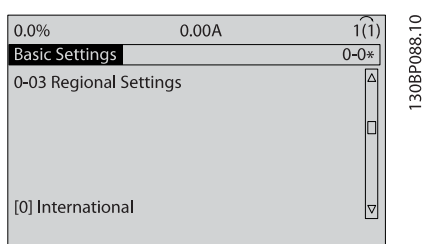


Illustration 5.4 Basisindstillinger

5. Tryk på navigationstasterne for at vælge [0] *International* eller [1] *Nordamerika* (afhængigt af, hvad der passer), og tryk på [OK]. (Dette ændrer fabriksindstillingerne for et antal grundlæggende parametre).
6. Tryk på [Main Menu] på LCP'et.
7. Tryk på navigationstasterne for at rulle til *parameter 0-01 Sprog*.
8. Vælg sprog, og tryk på [OK].
9. Hvis der er en forbindelsesledning mellem styreklemmerne 12 og 27, skal *parameter 5-12 Klemme 27, digital indgang* forblive ved fabriksindstillingen. I modsat fald skal der vælges *Ingen funktion* i *parameter 5-12 Klemme 27, digital indgang*.
10. Indstil de applikationsspecifikke indstillinger i følgende parametre:
 - 10a *Parameter 3-02 Minimumreference*
 - 10b *Parameter 3-03 Maksimumreference*
 - 10c *Parameter 3-41 Rampe 1, rampe-op-tid*
 - 10d *Parameter 3-42 Rampe 1, rampe-ned-tid*
 - 10e *Parameter 3-13 Referencested*. Kædet til Hand/Auto, Lokal, Fjernbetjent.

5.4.3 Opsætning af asynkron motor

Angiv følgende motordata. Oplysningerne kan findes på motorens typeskilt.

1. *Parameter 1-20 Motoreffekt [kW]* eller *parameter 1-21 Motoreffekt [HK]*
2. *Parameter 1-22 Motorspænding*
3. *Parameter 1-23 Motorfrekvens*
4. *Parameter 1-24 Motorstrøm*
5. *Parameter 1-25 Nominel motorhastighed*

Ved kørsel i Flux mode, eller for optimal ydeevne i VVC⁺ mode, er det nødvendigt med ekstra motordata til opsætning af følgende parametre. Dataene kan findes i motordatabladet (dataene er normalt ikke tilgængelige på motorens typeskilt). Kør en komplet AMA med *parameter 1-29 Automatisk motortilpasning (AMA) [1] Kompl.motortilp.til* eller indtast parametrene manuelt. *Parameter 1-36 Jerntabsmodstand (Rfe)* indtastes altid manuelt.

1. *Parameter 1-30 Statormodstand (Rs)*
2. *Parameter 1-31 Rotormodstand (Rr)*
3. *Parameter 1-33 Statorlækreaktans (X1)*
4. *Parameter 1-34 Rotorlækreaktans (X2)*
5. *Parameter 1-35 Hovedreaktans (Xh)*
6. *Parameter 1-36 Jerntabsmodstand (Rfe)*

Applikationsspecifik justering ved kørsel af VVC⁺

VVC⁺ er den mest robuste betjeningstilstand. I de fleste situationer opnås optimal ydeevne uden yderligere justeringer. Kør en komplet AMA for at opnå den bedste ydeevne.

Applikationsspecifik justering ved kørsel af Flux

Flux mode er den foretrukne betjeningstilstand for optimal akselydeevne i dynamiske applikationer. Udfør en AMA, da denne betjeningstilstand kræver præcise motordata. Afhængigt af applikationen kan det være nødvendigt med yderligere justeringer.

Se *Tabel 5.7* for applikationsrelaterede anbefalinger.

Applikation	Indst.
Lavinerti-applikationer	Behold de beregnede værdier.
Højnerti-applikationer	<i>Parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed.</i> Øg strømmen til en værdi mellem standard og maksimum afhængigt af applikationen. Indstil rampetiderne iht. applikationen. For hurtig rampe op medfører overstrøm eller overmoment. For hurtig rampe ned forårsager overspændingstrip.
Høj belastning ved lav hastighed	<i>Parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed.</i> Øg strømmen til en værdi mellem standard og maksimum afhængigt af applikationen.
Applikation uden belastning	Justér <i>parameter 1-18 Min. Current at No Load</i> for at opnå en mere jævn motordrift ved at reducere moment-ripple og vibration.
Kun Flux sensorless	Justér <i>parameter 1-53 Model Shift Frequency</i> . Eksempel 1: Hvis motoren oscillerer ved 5 Hz og dynamisk ydeevne kræves ved 15 Hz, indstilles <i>parameter 1-53 Model Shift Frequency</i> til 10 Hz. Eksempel 2: Hvis applikationen indebærer dynamiske belastningsændringer ved lav hastighed, reduceres <i>parameter 1-53 Model Shift Frequency</i> . Vurdér motorfunktionen for at sikre, at modelskiftefrekvensen ikke begrænses for meget. Symptomer på ukorrekt modelskiftefrekvens er motoroscilleringer, eller hvis frekvensomformerer tripper.

Tabel 5.7 Anbefalinger for Flux-applikationer

5.4.4 PM-motoropsætning i VVC⁺

BEMÆRK!

Anvend kun permanent magnetmotorer (PM) med ventilatorer og pumper.

Indledende programmeringstrin

1. Aktivér PM-motordrift *Parameter 1-10 Motorkonstruktion*, og vælg [1] PM, ikke-udpræg.SPM.
2. Indstil *parameter 0-02 Motorhastighedsenhed* til [0] O/MIN

Programmering af motordata

Når der er valgt PM-motor i *Parameter 1-10 Motorkonstruktion*, er de motorrelaterede parametre i parametergruppe 1-2* *Motordata*, 1-3* *Av. Motordata* og 1-4* er aktive.

De nødvendige data kan findes på motorens typeskilt og i motordatabladet.

Programmér følgende parametre i den angivne rækkefølge

1. *Parameter 1-24 Motorstrøm*
2. *Parameter 1-26 Kont. nominelt motormoment*
3. *Parameter 1-25 Nominel motorhastighed*
4. *Parameter 1-39 Motorpoler*
5. *Parameter 1-30 Statormodstand (Rs)*
Angiv statorviklingsmodstanden for stjernepunktet (Rs). Hvis kun fase-fase-data er tilgængelige, skal fase-fase-værdien divideres med 2 for at opnå stjernepunktsværdien.
6. *Parameter 1-37 d-akseinduktans (Ld)*
Angiv PM-motorens d-akseinduktans (stjernepunkt).
Hvis kun fase-fase-data er tilgængelige, skal fase-fase-værdien divideres med 2 for at opnå stjernepunktsværdien.
7. *Parameter 1-40 Modelektromot.kraft v. 1000 O/MIN*
Angiv PM-motorens fase-fase-modelektromotoriske kraft ved en mekanisk hastighed på 1.000 O/MIN (RMS-værdi). Modelektromotorisk kraft er den spænding, der er genereret af en PM-motor, når der ikke er tilsluttet en frekvensomformer, og akslen drejes eksternt. Modelektromotorisk kraft angives normalt for nominel motorhastighed eller for 1.000 O/MIN målt mellem to faser. Hvis værdien ikke er tilgængelig for en motorhastighed på 1.000 O/MIN, beregnes den korrekte værdi som følger: Hvis modelektromotorisk kraft er f.eks. 320 V ved 1.800 O/MIN, kan den beregnes ved 1.000 O/MIN som følger: Modelektromotorisk kraft = (spænding/O/MIN)*1.000 = (320/1.800)*1.000 = 178. Dette er den værdi, der skal programmeres til *Parameter 1-40 Modelektromot.kraft v. 1000 O/MIN*.

Test af motordrift

1. Start motoren ved lav hastighed (100 til 200 O/MIN). Hvis motoren ikke kører, skal installationen, generel programmering og motordata kontrolleres.
2. Kontrollér, om startfunktionen i *parameter 1-70 PM Start Mode* passer til applikationskravene.

Rotordetektering

Denne funktion anbefales til applikationer, hvor motoren starter fra stilstand, f.eks. pumper eller transportbånd. På nogle motorer høres en akustisk lyd, når impulsen sendes ud. Dette skader ikke motoren.

Parkering

Denne funktion anbefales til applikationer, hvor motoren kører ved lav hastighed, f.eks. ved vindmølleeffekt i ventilatorapplikationer. *parameter 2-06 Parking Current* og *parameter 2-07 Parking Time* kan justeres. Øg fabriksindstillingen for disse parametre for applikationer med høj inertie.

Start motoren ved nominel hastighed. Hvis applikationen ikke kører korrekt, skal PM-indstillingerne for VVC⁺ kontrolleres. Anbefalinger i forskellige applikationer kan ses i *Tabel 5.7*.

Applikation	Indstillinger
Lavinertiapplikationer $I_{\text{Belastning}}/I_{\text{Motor}} < 5$	<i>parameter 1-17 Voltage filter time const.</i> skal øges med faktor 5 til 10 <i>parameter 1-14 Dæmpningsforstærkningsfaktor</i> skal reduceres <i>parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed</i> skal reduceres (<100 %)
Lavinertiapplikationer $50 > I_{\text{Belastning}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Behold de beregnede værdier
Højinertiapplikationer $I_{\text{Belastning}}/I_{\text{Motor}} > 50$	<i>parameter 1-14 Dæmpningsforstærkningsfaktor</i> , <i>parameter 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> og <i>parameter 1-16 High Speed Filter Time Const.</i> skal øges
Høj belastning ved lav hastighed <30 % (nominel hastighed)	<i>parameter 1-17 Voltage filter time const.</i> skal øges <i>parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed</i> skal øges (>100 % i længere tid kan overophede motoren)

Tabel 5.8 Anbefalinger i forskellige applikationer

Hvis motoren begynder at oscillere ved en bestemt hastighed, øges *parameter 1-14 Dæmpningsforstærkningsfaktor*. Øg værdien i små trin. Afhængigt af motoren kan en god værdi for denne parameter være 10 % eller 100 % højere end standardværdien.

Startmomentet kan justeres i *parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed*. Ved 100 % fås normalt moment som startmoment.

5.4.5 SynRM motoropsætning med VVC⁺

Dette afsnit beskriver opsætning af SynRM motor med VVC⁺.

Indledende programmeringstrin

For at aktivere SynRM motordrift vælges [5] *Sync. Reluctance* i *parameter 1-10 Motorkonstruktion* (kun FC 302).

Programmering af motordata

Efter at de indledende programmeringstrin er udført, er de SynRM motorrelaterede parametre i parametergruppe 1-2* *Motordata*, 1-3* *Av. Motordata*, og 1-4* *Av. Motordata II* aktive. Brug motortypeskiltsdataene og motordatabladet til at programmere følgende parametre i den angivne rækkefølge:

- *Parameter 1-23 Motorfrekvens*
- *Parameter 1-24 Motorstrøm*
- *Parameter 1-25 Nominel motorhastighed*
- *Parameter 1-26 Kont. nominelt motormoment*

Kør komplet AMA med *parameter 1-29 Automatisk motortilpasning (AMA)* [1] *Kompl.motortilp.til* eller angiv følgende parametre manuelt:

- *Parameter 1-30 Statormodstand (Rs)*
- *Parameter 1-37 d-akseinduktans (Ld)*
- *Parameter 1-44 d-axis Inductance (Ld) 200% Inom*
- *Parameter 1-45 q-axis Inductance (Lq) 200% Inom*
- *Parameter 1-48 Inductance Sat. Point*

Applikationsspecifikke justeringer

Start motoren ved nominel hastighed. Hvis applikationen ikke kører korrekt, skal SynRM-indstillingerne for VVC⁺ kontrolleres. *Tabel 5.9* angiver applikationsspecifikke anbefalinger:

Applikation	Indst.
Lavinerti-applikationer $I_{\text{Belastning}}/I_{\text{Motor}} < 5$	Øg parameter 1-17 Voltage filter time const. med faktor 5 til 10. Reducér parameter 1-14 Dæmpningsforstærkningsfaktor. Reducér parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed (<100 %).
Lavinerti-applikationer $50 > I_{\text{Belastning}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Behold standardværdierne.
Højnerti-applikationer $I_{\text{Belastning}}/I_{\text{Motor}} > 50$	Øg parameter 1-14 Dæmpningsforstærkningsfaktor, parameter 1-15 Low Speed Filter Time Const., og parameter 1-16 High Speed Filter Time Const.
Høj belastning ved lav hastighed <30 % (nominel hastighed)	Øg parameter 1-17 Voltage filter time const. Øg parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed for at justere startmoment. 100 % strøm giver nominelt moment som startmoment. Denne parameter er uafhængig af parameter 30-20 High Starting Torque Time [s] og parameter 30-21 High Starting Torque Current [%]. Kørsel ved strømniveau højere end 100 % i længere tid kan overophede motoren.
Dynamiske applikationer	Øg parameter 14-41 Mindste magnetisering for AEO i højdynamiske applikationer. Ved at justere parameter 14-41 Mindste magnetisering for AEO sikres en god balance mellem energieffektivitet og dynamik. Justér parameter 14-42 Mindste AEO-frekvens for at angive den minimumfrekvens, hvorved frekvensomformereren skal anvende mindst magnetisering.

Tabel 5.9 Anbefalinger til forskellige applikationer

Hvis motoren begynder at oscillere ved en bestemt hastighed, øges parameter 1-14 Dæmpningsforstærkningsfaktor. Øg værdien for dæmpningsforstærkning i små trin. Afhængigt af motoren kan denne parameter indstilles til mellem 10 % og 100 % højere end standardværdien.

5.4.6 Automatisk energioptimering (AEO)

BEMÆRK!

AEO er ikke relevant for permanente magnetmotorer.

AEO er en procedure, der minimerer spænding til motoren, hvorved energiforbrug, varme, og støj reduceres.

Indstil parameter 1-03 Momentkarakteristikker til [2] Auto-energioptim. CT eller [3] Auto-energioptim. VT for at aktivere AEO.

5.4.7 Automatisk motortilpasning (AMA)

AMA er en procedure, der optimerer kompatibiliteten mellem frekvensomformereren og motoren.

- Frekvensomformereren bygger en matematisk model af motoren for at kunne regulere motorstrømmen. Proceduren tester også den elektriske strøms indgangsfasebalance. Proceduren sammenligner motorkarakteristikken med de indtastede typeskiltdata.
- Motorakslen kører ikke, og motoren skades ikke under kørsel af AMA.
- Nogle motorer kan muligvis ikke køre en komplet version af testen. Hvis dette er tilfældet, skal der vælges [2] Red. mot.tilpas. til.
- Hvis et udgangsfilter er tilkoblet motoren, skal der vælges [2] Red. mot.tilpas. til.
- Se kapitel 7.4 Liste over advarsler og alarmer, hvis der opstår advarsler eller alarmer.
- Kør denne procedure på en kold motor for at opnå de bedste resultater.

Sådan køres AMA

1. Tryk på [Main Menu] for at få adgang til parametrene.
2. Rul til parametergruppe 1-** Last og motor, og tryk på [OK].
3. Rul til parametergruppe 1-2* Motordata, og tryk på [OK].
4. Rul til parameter 1-29 Automatisk motortilpasning (AMA), og tryk på [OK].
5. Vælg [1] Kompl.motortilp.til., og tryk på [OK].
6. Følg vejledningerne på skærmen.
7. Denne test køres automatisk og angiver, når den er fuldført.
8. De avancerede motordata indtastes i parametergruppe 1-3* Av. motordata.

5.5 Kontrol af motorens omdrejningsretning

BEMÆRK!

Der er risiko for at beskadige pumper/kompressorer, hvis motoren kører i den forkerte retning. Kontrollér motorens omdrejningsretning før start af frekvensomformereren.

Motoren kører kortvarigt ved 5 Hz eller den minimum-frekvens, der er indstillet i *parameter 4-12 Motorhastighed, lav grænse [Hz]*.

1. Tryk på [Main Menu].
2. Rul til *parameter 1-28 Motoromløbskontrol*, og tryk på [OK].
3. Rul til [1] Aktiv.

Følgende tekst vises: *Bemærk! Motoren kører måske i den forkerte retning.*

4. Tryk på [OK].
5. Følg vejledningerne på skærmen.

BEMÆRK!

For at ændre omdrejningsretningen skal strømmen til frekvensomformereren afbrydes helt. Vent herefter, til strømmen er afladet. Byt om på tilslutningen for 2 af de 3 motorkabler på tilslutningens motor- eller frekvensomformerside.

5.6 Test af lokal betjening

1. Tryk på [Hand On] for at afgive en lokal startkommando til frekvensomformereren.
2. Accelerer frekvensomformereren ved at trykke på [▲] op til fuld hastighed. Når markøren flyttes til venstre for kommaet, giver det en hurtigere ændring i indgangsværdien.
3. Bemærk, om der er accelerationsproblemer.
4. Tryk på [Off]. Bemærk, om der er decelerationsproblemer.

Se *kapitel 7.5 Fejlfinding* i tilfælde af accelerations- eller decelerationsproblemer. Se *kapitel 7.4 Liste over advarsler og alarmer* for nulstilling af frekvensomformereren efter et trip.

5.7 Systemstart

Proceduren i dette afsnit kræver, at brugeren er færdig med ledningsføring og programmering af applikationen. Følgende procedure anbefales, efter at applikationsopsætning er fuldført.

1. Tryk på [Auto On].
2. Anvend en ekstern driftskommando.
3. Justér hastighedsreferencen igennem hele hastighedsområdet.
4. Fjern den eksterne driftskommando.
5. Kontrollér motorens lyd- og vibrationsniveauer for at sikre, at systemet fungerer som forventet.

Se *kapitel 7.3 Advarsels- og alarmtyper* eller *kapitel 7.4 Liste over advarsler og alarmer*, hvis der opstår advarsler eller alarmer.

6 Eksempler på applikationsopsætninger

Eksemplerne i dette afsnit udgør en hurtig reference til almindelige applikationer.

- Parameterindstillinger er de regionale standardværdier, medmindre andet er angivet (valgt i parameter 0-03 Regionale indstillinger).
- Parametre, der er tilknyttet klemmerne og deres indstillinger, er vist ved siden af tegningerne.
- Påkrævede kontaktindstillinger for de analoge klemmer A53 eller A54 er også vist.

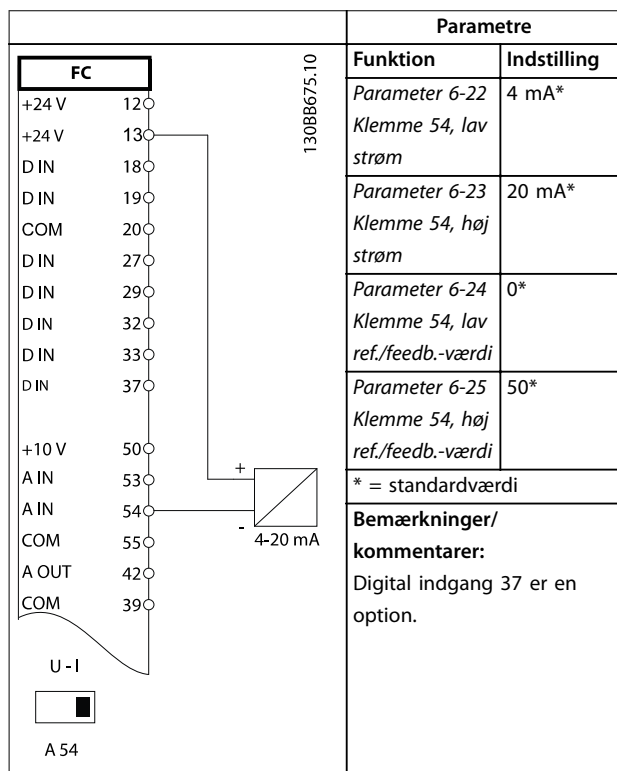
BEMÆRK!

Når funktionen STO bruges, kan det være nødvendigt med en forbindelsesledning mellem klemme 12 (eller 13) og klemme 37, så frekvensomformereren kan køre med standardprogrammeringsværdier.

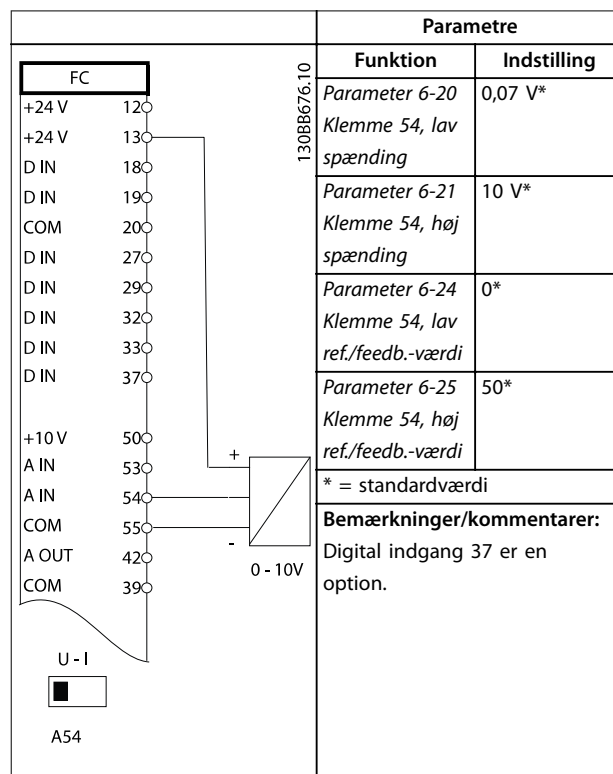
6

6.1 Applikationseksempler

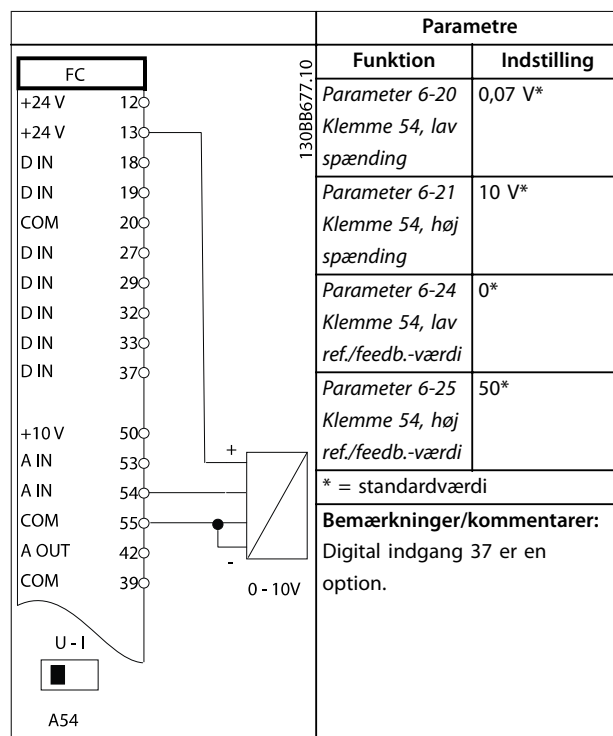
6.1.1 Feedback



Tabel 6.1 Analog strømfeedbacktransducer



Tabel 6.2 Analog spændingsfeedbacktransducer (3 ledninger)



Tabel 6.3 Analog spændingsfeedbacktransducer (4 ledninger)

6.1.2 Hastighed

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 6-10 Klemme 53, lav spænding	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-11 Klemme 53, høj spænding	10 V*
D IN	19		
COM	20	Parameter 6-14 Klemme 53, lav ref./feedb.-værdi	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parameter 6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.-værdi	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = standardværdi Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
D IN	37		
+10 V	50	* = standardværdi Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.4 Analog hastighedsreference (spænding)

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 6-12 Klemme 53, lav strøm	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-13 Klemme 53, høj strøm	20 mA*
D IN	19		
COM	20	Parameter 6-14 Klemme 53, lav ref./feedb.-værdi	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parameter 6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.-værdi	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = standardværdi Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
D IN	37		
+10 V	50	* = standardværdi Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.5 Analog hastighedsreference (strøm)

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 6-10 Klemme 53, lav spænding	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-11 Klemme 53, høj spænding	10 V*
D IN	19		
COM	20	Parameter 6-14 Klemme 53, lav ref./feedb.-værdi	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parameter 6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.-værdi	1.500 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = standardværdi Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
D IN	37		
+10 V	50	* = standardværdi Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.6 Hastighedsreference (med manuelt potentiometer)

6.1.3 Start/stop

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 5-10 Klemme 18, digital indgang	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 Klemme 27, digital indgang	[7] Ekstern sikring
D IN	19		
COM	20	* = standardværdi Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
D IN	27		
D IN	29	* = standardværdi Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.7 Start-/stopkommando med ekstern sikring

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 5-10 Klemme 18, digital indgang	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 Klemme 27, digital indgang	[7] Ekstern sikring
D IN	19		
COM	20	* = standardværdi	
D IN	27	Bemærkninger/kommentarer: Hvis parameter parameter 5-12 Klemme 27, digital indgang er indstillet til [0] Ingen funktion, er der ikke brug for en forbindelsesledning til klemme 27. Digital indgang 37 er en option.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tabel 6.8 Start-/stopkommando uden ekstern sikring

6.1.4 Ekstern alarmnulstilling

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 5-11 Klemme 19, digital indgang	[1] Nulstil
+24 V	13		
D IN	18	* = standardværdi	
D IN	19	Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.10 Ekstern alarmnulstilling

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 5-10 Klemme 18, digital indgang	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-11 Klemme 19, digital indgang	[52] Startbeting.
D IN	19		
COM	20	Parameter 5-12 Klemme 27, digital indgang	[7] Ekstern sikring
D IN	27		
D IN	29	Parameter 5-40 Funktionsrelæ	[167] Startkommand o aktiv
D IN	32		
D IN	33	* = standardværdi	
D IN	37	Bemærkninger/kommentarer: Digital indgang 37 er en option.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tabel 6.9 Startbeting.

6.1.5 RS-485

		Parametre	
		Funktion	Indstilling
		Parameter 8-30 Protokol	FC*
		Parameter 8-31 Adresse	1*
		Parameter 8-32 Baud-hast.	9600*
		* = standardværdi	
		Bemærkninger/kommentarer: Vælg protokol, adresse og baud-hastighed i de ovennævnte parametre. Digital indgang 37 er en option.	

Tabel 6.11 RS-485-netværksforbindelse

6.1.6 Motortermistor

ADVARSEL
TERMISTORISOLERING

Risiko for personskade eller skade på udstyret.

- Brug kun termistorer med forstærket eller dobbelt isolering for at overholde PELV-isoleringskravene.

		Parametre	
		Funktion	Indstilling
		Parameter 1-90 Termisk motorbeskyttelse	[2] Termistor-trip
		Parameter 1-93 Termistorkilde	[1] Analog indgang 53
		* = standardværdi	
		Bemærkninger/kommentarer: Hvis der kun ønskes en advarsel, skal parameter <i>parameter 1-90 Termisk motorbeskyttelse</i> indstilles til [1] <i>Termistoradvarsel</i> . Digital indgang 37 er en option.	

Tabel 6.12 Motortermistor

7 Vedligeholdelse, diagnostik og fejlfinding

Dette kapitel indeholder retningslinjer vedrørende vedligeholdelse og service, statusmeddelelser, advarsler, alarmer og grundlæggende fejlfinding.

7.1 Vedligeholdelse og service

Under normale driftsforhold og belastningsprofiler er frekvensomformeren vedligeholdelsesfri i hele dens påregnede levetid. For at undgå nedbrud, farlige situationer og skader bør frekvensomformeren efterses med jævne mellemrum afhængigt af driftsforholdene. Udskift nedslidte eller beskadigede dele med originale reservedele eller standarddele.

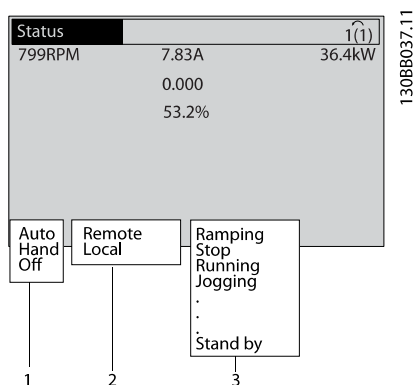
ADVARSEL

UTILSIGTET START

Når frekvensomformeren er tilsluttet netspændingen, DC-strømforsyningen, eller belastningsfordeling, kan motoren starte pludseligt. Utilsigtet start under programmering, service- eller reparationsarbejde kan resultere i død, alvorlig personskade eller beskadigelse af udstyr eller ejendom. Motoren kan startes med en ekstern kontakt, en seriel buskommando, et indgangsreference-signal fra LCP'et eller LOP'et, via fjernbetjening ved hjælp af MCT 10-opsætningssoftware eller efter en slettet fejltilstand.

7.2 Statusmeddelelser

Når frekvensomformeren er i *Statusstilstand*, genereres statusmeddelelser automatisk og vises i den nederste linje på displayet (se *Illustration 7.1*).



1	Driftstilstand (se Tabel 7.1)
2	Referencested (se Tabel 7.2)
3	Driftsstatus (se Tabel 7.3)

Illustration 7.1 Statusdisplay

Tabel 7.1 til Tabel 7.3 beskriver de viste statusmeddelelser.

Slukket	Frekvensomformeren reagerer ikke på styresignaler, før der trykkes på [Auto On] eller [Hand On].
Auto On	Frekvensomformeren styres ved hjælp af styreklemmerne og/eller via seriel kommunikation.
Hand On	Frekvensomformeren styres via navigationstasterne på LCP'et. Stopkommandoer, nulstilling, reversering, DC-bremse og andre signaler, der påføres styreklemmerne, tilsidesætter lokal betjening.

Tabel 7.1 Driftstilstand

Fjernbetjent	Hastighedsreferencen fås fra eksterne signaler, seriel kommunikation eller interne preset-referencer.
Lokal	Frekvensomformeren bruger [Hand On]-styring eller referenceværdier fra LCP'et.

Tabel 7.2 Referencested

AC-bremse	Der er valgt <i>AC-bremse</i> i parameter 2-10 <i>Bremsefunktion</i> . AC-bremsen overmagnetiserer motoren for at opnå en kontrolleret slow-down.
AMA slut OK	Automatisk motortilpasning (AMA) blev gennemført.
AMA klar	AMA er klar til at starte. Tryk på [Hand On] for at starte.
AMA kører	AMA-processen er i gang.
Bremsnings	Bremsehopperen er aktiv. Generativ energi absorberes af bremsemodstanden.
Bremsemaks.	Bremsehopperen er aktiv. Effektgrænsen for bremsemodstanden, der er defineret i parameter 2-12 <i>Bremseeffektgrænse (kW)</i> , er nået.
Friløb	<ul style="list-style-type: none"> Der er valgt <i>inverteret friløb</i> som funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1* <i>Digitale indgange</i>). Den tilsvarende klemme er ikke tilkoblet. Friløb er aktiveret via seriel kommunikation.
Kont. nedrampn.	<p>[1] Der er valgt <i>kontrolleret rampe ned</i> i parameter 14-10 <i>Netfejl</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Netspændingen er under den værdi, der er indstillet i parameter 14-11 <i>Netspænding ved netfejl</i> ved netfejl. Frekvensomformeren ramper motoren ned med en kontrolleret rampe ned.

Strøm høj	Frekvensomformerens udgangsstrøm er over den grænse, der er indstillet i <i>parameter 4-51 Advarsel, strøm høj</i> .
Strøm lav	Frekvensomformerens udgangsstrøm er under den grænse, der er indstillet i <i>parameter 4-52 Advarsel, hastighed lav</i> .
DC-hold	[1] Der er valgt DC-hold i <i>parameter 1-80 Funktion ved stop</i> , og en stopkommando er aktiv. Motoren holdes af en DC-strøm, der er indstillet i <i>parameter 2-00 DC-holde-/forvarmn.strøm</i> .
DC stop	Motoren holdes med en DC-strøm (<i>parameter 2-01 DC-bremsestrøm</i>) i et fastsat tidsrum (<i>parameter 2-02 DC-bremseholdetid</i>). <ul style="list-style-type: none"> • DC-bremse-indkoblingshastigheden er nået i <i>parameter 2-03 DC-bremseindkoblingshast. [omdr./min.]</i>, og en stopkommando er aktiv. • Der er valgt DC-bremse (inverteret) som funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1* <i>Digitale indgange</i>). Den tilsvarende klemme er ikke aktiv. • DC-bremsen er aktiveret via seriel kommunikation.
Feedback høj	Summen af al aktiv feedback er over den feedbackgrænse, der er indstillet i <i>parameter 4-57 Advarsel, feedback høj</i> .
Feedback lav	Summen af al aktiv feedback er under den feedbackgrænse, der er indstillet i <i>parameter 4-56 Advarsel, feedback lav</i> .
Fastfrys udgang	Fjernreferencen er aktiv, hvilket holder den aktuelle hastighed. <ul style="list-style-type: none"> • Der er valgt <i>Fastfrys udgang</i> som funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1* <i>Digitale indgange</i>). Den tilsvarende klemme er aktiv. Hastighedsstyring er kun mulig via klemmefunktionerne <i>Hastighed op</i> og <i>Hastighed ned</i>. • <i>Hold rampe</i> aktiveres via seriel kommunikation.
Fastfrys udgang-anmodning	Der blev afgivet en Fastfrys udgangskommando, men motoren er stoppet, indtil et startbetingelsessignal modtages.
Fastfrys ref.	Der er valgt <i>Fastfrys reference</i> som funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1* <i>Digitale indgange</i>). Den tilsvarende klemme er aktiv. Frekvensomformereren gemmer den faktiske reference. Det er nu kun muligt at ændre referencen via klemmefunktionerne <i>Hastighed op</i> og <i>Hastighed ned</i> .
Joganmodning	Der blev afgivet en jog-kommando, men motoren er stoppet, indtil der modtages et startbetingelsessignal via en digital indgang.

Jogging	Motoren kører som programmeret i <i>parameter 3-19 Jog-hastighed [O/MIN]</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Der er valgt <i>Jog</i> som funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1* <i>Digitale indgange</i>). Den tilsvarende klemme (f.eks. klemme 29) er aktiv. • <i>Jog</i>-funktionen aktiveres via seriel kommunikation. • <i>Jog</i>-funktionen blev valgt som en reaktion på en overvågningsfunktion (f.eks. Intet signal). Overvågningsfunktionen er aktiv.
Motorcheck	Der blev valgt [2] <i>Motorcheck</i> i <i>parameter 1-80 Funktion ved stop</i> . En stopkommando er aktiv. For at sikre at en motor er tilsluttet frekvensomformereren, tilføres en permanent teststrøm til motoren.
OVC-styring	Overspændingsstyring blev aktiveret i <i>parameter 2-17 Overspændingsstyring, [2] Aktiveret</i> . Den tilsluttede motor forsyner frekvensomformereren med generativ energi. Overspændingsstyringen justerer V/Hz-forholdet for at køre motoren i en kontrolleret tilstand og for at forhindre frekvensomformereren i at trippe.
Effektenh.Off	(Kun for frekvensomformere med en installeret ekstern strømforsyning på 24 V). Netforsyningen til frekvensomformereren er fjernet, og styrekortet forsynes af den eksterne 24 V.
Besk.tilst.	Beskyttelsestilstand er aktiv. Apparatet har registreret en kritisk status (overstrøm eller overspænding). <ul style="list-style-type: none"> • Switchfrekvensen reduceres til 4 kHz for at undgå at trippe. • Beskyttelsestilstanden slutes om muligt efter ca. 10 sek. • Beskyttelsestilstanden kan begrænses i <i>parameter 14-26 Tripforsinkelse ved vekslerterfejl</i>.
QStop	Motoren decelererer med <i>parameter 3-81 Kvikstop rampetid</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Der er valgt <i>Hurtigt inverteret stop</i> som funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1* <i>Digitale indgange</i>). Den tilsvarende klemme er ikke aktiv. • <i>Hurtigt stop</i>-funktionen blev aktiveret via seriel kommunikation.
Rampning	Motoren accelererer/decelererer med den aktive rampe op/ned. Referencen, en grænseværdi eller en tilstand er endnu ikke nået.
Ref. høj	Summen af alle aktive referencer er over den referencegrænse, der blev indstillet i <i>parameter 4-55 Advarsel, reference høj</i> .

Ref. lav	Summen af alle aktive referencer er under den referencegrænse, der blev indstillet i <i>parameter 4-54 Advarsel, reference lav</i> .
Kør på ref.	Frekvensomformereren kører i referenceområdet. Feedbackværdien svarer til sætpunkt-værdien.
Kørselsanm.	Der blev afgivet en startkommando, men motoren forbliver standset, indtil et startbetingsessignal modtages via en digital indgang.
Kører	Motoren drives af frekvensomformereren.
Sleep mode	Energisparefunktionen er aktiveret. Motoren er stoppet, men den genstarter automatisk, når det er nødvendigt.
Høj hastighed	Motorhastigheden er over den værdi, der blev indstillet i <i>parameter 4-53 Advarsel, hastighed høj</i> .
Lav hastighed	Motorhastigheden er under den værdi, der blev indstillet i <i>parameter 4-52 Advarsel, hastighed lav</i> .
Standby	I <i>Auto On</i> -tilstand starter frekvensomformereren motoren med et startsignal fra en digital indgang eller seriel kommunikation.
Startforsink.	Et forsinket starttidspunkt blev indstillet i <i>parameter 1-71 Startforsink.</i> En startkommando er aktiveret, og motoren starter, når startforsinkelsestiden udløber.
Start fwd/rev	<i>Start fremad</i> og <i>reverseret start</i> blev valgt som funktioner til to forskellige digitale indgange (parametergruppe 5-1* <i>Digitale indgange</i>). Motoren starter i fremadgående eller reverseret retning, afhængigt af hvilken tilsvarende klemme er aktiveret.
Stop	Frekvensomformereren har modtaget en stopkommando fra LCP'et, den digitale indgang eller via seriel kommunikation.
Trip	Der opstod en alarm, og motoren er standset. Når årsagen til alarmeren er udbedret, kan der foretages en manuel nulstilling af frekvensomformereren ved at trykke på [Reset], eller den kan fjernbetjenes med styreklemmer eller seriel kommunikation.
Triplås	Der opstod en alarm, og motoren er standset. Når årsagen til alarmeren er udbedret, skal frekvensomformereren slukkes og tændes. Frekvensomformereren kan herefter nulstilles manuelt ved at trykke på [Reset] eller den kan fjernbetjenes med styreklemmer eller seriel kommunikation.

Tabel 7.3 Driftsstatus

BEMÆRK!

I auto-/fjernstyringstilstand har frekvensomformereren brug for eksterne kommandoer for at udføre funktioner.

7.3 Advarsels- og alarmtyper

Advarsler

En advarsel afgives, når en alarmbetingelse er nært forestående, eller når unormale driftsbetingelser er til stede og kan bevirke, at frekvensomformereren afgiver en alarm. En advarsel fjernes af sig selv, når den unormale betingelse ophører.

Alarmer

Trip

En alarm udstedes, når frekvensomformereren tripper, dvs. når frekvensomformereren afbryder driften for at forebygge skade på frekvensomformereren eller systemet. Motoren vil friløbe, til den stopper. Frekvensomformerens software fortsætter med at køre og overvåger frekvensomformerstatus. Når fejlbetingelsen er udbedret, kan frekvensomformereren nulstilles. Den er derefter klar til drift igen.

Nulstilling af frekvensomformereren efter trip/triplås

Et trip kan nulstilles på fire måder:

- Tryk på [Reset] på LCP'et.
- Ved en digital nulstillingskommando.
- Ved en nulstillingskommando fra seriel kommunikation.
- Ved auto-nulstilling.

Triplås

Indgangsstrømmen slås fra og til igen. Motoren vil friløbe, til den stopper. Frekvensomformereren fortsætter med at overvåge frekvensomformerstatus. Afbryd indgangsstrømmen til frekvensomformereren, fjern årsagen til fejlen, og nulstil frekvensomformereren.

Advarsels- og alarmvisninger

- Advarsler vises på LCP'et med et advarselsnummer.
- En alarm blinker med alarmnummeret.

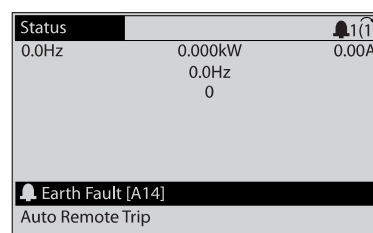
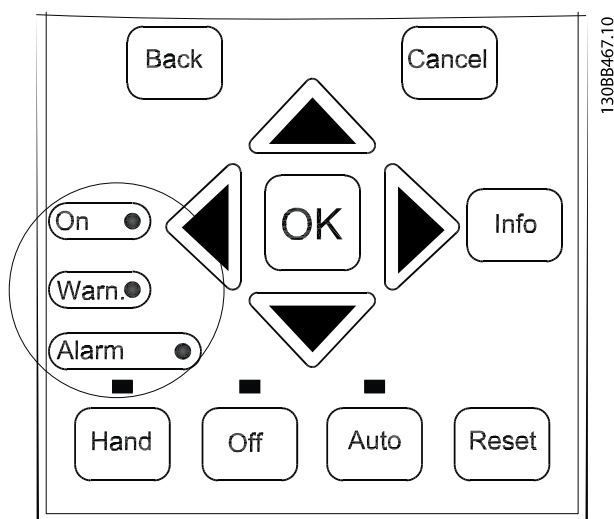


Illustration 7.2 Eksempel på alarmvisning

Ud over teksten og alarmkoden i LCP'et er der tre statusindikatorlamper.



	Indikatorlys ved advarsel	Indikatorlys ved alarm
Advarsel	On	Ikke aktiv
Alarm	Ikke aktiv	Tændt (blinker)
Triplås	On	Tændt (blinker)

Illustration 7.3 Statusindikatorlamper

7.4 Liste over advarsler og alarmer

Advarsels- og alarmoplysningerne i dette kapitel definerer hver advarsels-/alarmtilstand, forklarer en mulig grund til tilstanden og giver detaljerede oplysninger om en udbedrings- eller fejlfindingsprocedure.

ADVARSEL 1, 10 Volt lav

Styrekortets spænding fra klemme 50 er <10 V. Fjern en del af belastningen fra klemme 50, da forsyningen på 10 V er overbelastet. Maksimum 15 mA eller minimum 590 Ω .

En kortslutning i et tilsluttet potentiometer eller ukorrekt ledningsføring til potentiometeret kan forårsage denne tilstand.

Fejlfinding

- Fjern ledningerne fra klemme 50.
- Hvis advarslen stopper, findes problemet i kundens ledningsføring.
- Hvis advarslen ikke forsvinder, skal styrekortet udskiftes.

ADVARSEL/ALARM 2, Live zero-fejl

Denne advarsel eller alarm forekommer kun, hvis det er programmeret af brugeren i *parameter 6-01 Live zero, timeoutfunktion*. Signalet på en af de analoge indgange er mindre end 50 % af den minimumværdi, der er programmeret for den pågældende indgang. Denne tilstand kan forårsages af brud på ledningerne eller et defekt apparat, der sender signalet.

Fejlfinding

- Kontrollér tilslutningerne på alle de analoge indgangsklemmer. Styrekortklemmer 53 og 54 til signaler, klemme 55 fælles. MCB 101 klemmer 11 og 12 til signaler, klemme 10 fælles. MCB 109 klemmer 1, 3, 5 til signaler, klemmer 2, 4, 6 fælles.
- Kontrollér, at programmering af frekvensomformerer og switchindstillingerne passer til den analoge signaltype
- Udfør test af indgangsklemmesignalet

ADVARSEL/ALARM 3, Ingen motortilsl.

Der er ikke tilsluttet en motor til frekvensomformerens udgang.

ADVARSEL/ALARM 4, Netfasetab

Der mangler en fase på forsyningsiden, eller der er for stor ubalance på netspændingen. Denne meddelelse vises også, hvis der er fejl på indgangsreaktansen på frekvensomformerer. Optioner er programmeret i *parameter 14-12 Funktion ved netubalance*.

Fejlfinding

Kontrollér forsyningsspænding og -strømme til frekvensomformerer.

ADVARSEL 5, DC-link-spænding høj

Mellemkredsspændingen (DC) er højere end advarselsgrænsen for højspænding. Grænsen afhænger af frekvensomformerens spændingsklassificering. Apparatet er stadig aktivt.

ADVARSEL 6, DC-link-spænding lav

Mellemkredsspændingen (DC) er lavere end advarselsgrænsen for lavspænding. Grænsen afhænger af frekvensomformerens spændingsklassificering. Apparatet er stadig aktivt.

ADVARSEL/ALARM 7, DC-overspænding

Hvis mellemkredsspændingen overstiger grænsen, tripper frekvensomformerer efter et stykke tid.

Fejlfinding

- Tilslut en bremsemodstand
- Forlæng rampetiden
- Skift rampetypen
- Aktivér funktionerne i *parameter 2-10 Bremsfunktion*
- Forøg *parameter 14-26 Tripforsinkelse ved vekselretterfej*

ADVARSEL/ALARM 8, DC-underspænding

Hvis mellemkredsspændingen (DC-link) falder til under spændingsgrænsen, kontrollerer frekvensomformerer, om der er tilsluttet en backup med 24 V DC. Hvis der ikke er tilsluttet en backupforsyning med 24 V DC, vil frekvensomformerer trippe efter en bestemt tidsforsinkelse. Tidsforsinkelsen varierer afhængigt af kapslingsstørrelsen.

Fejlfinding

- Kontrollér, at forsyningsspændingen svarer til frekvensomformerens spænding.
- Udfør test af indgangsspændingen.
- Udfør test af soft charge-kredsløb.

ADVARSEL/ALARM 9, Vek.ret. overb.

Frekvensomformeren er ved at koble ud på grund af en overbelastning (for høj strøm i for lang tid). Tælleren for elektronisk termisk beskyttelse af vekselretteren afgiver en advarsel ved 98 % og tripper ved 100 % med en alarm. Frekvensomformeren *kan ikke* nulstilles, før tælleren er kommet under 90 %.

Fejlfinding

- Sammenlign den udgangsstrøm, der er vist på LCP'et, med frekvensomformerens nominelle strøm.
- Sammenlign den udgangsstrøm, der vises på LCP'et, med den målte motorstrøm.
- Få den termiske frekvensomformerbelastning vist på LCP'et, og overvåg værdien. Når den kører over frekvensomformerens konstante strømgrænse, skal tælleren stige. Når den kører under frekvensomformerens konstante strømgrænse, skal tælleren falde.

ADVARSEL/ALARM 10, Overtemperatur i motor

Ifølge den elektroniske termiske beskyttelse (ETR) er motoren for varm. Vælg, om frekvensomformeren skal give en advarsel eller alarm, når tælleren har nået 100 % i *parameter 1-90 Termisk motorbeskyttelse*. Fejlen opstår, når motoren er overbelastet med mere end 100 % i for lang tid.

Fejlfinding

- Kontrollér, om motoren bliver for varm
- Kontrollér, om motoren er mekanisk overbelastet.
- Kontrollér, at motorstrømmen, der er indstillet i *parameter 1-24 Motorstrøm*, er korrekt.
- Kontrollér, at Motordata i parametrene 1-20 til 1-25 er indstillet korrekt.
- Hvis en ekstern ventilator er i brug, skal det kontrolleres i *parameter 1-91 Ekstern motorventilator*, at den er valgt
- Kørsel af AMA i *parameter 1-29 Automatisk motortilpasning (AMA)* optimerer frekvensomformeren, så motorens drift er mere nøjagtig, og reducerer den termiske belastning

ADVARSEL/ALARM 11, Overtemp. i motortermistor

Termistoren kan være afbrudt. Vælg, om frekvensomformeren skal afgive en advarsel eller alarm i *parameter 1-90 Termisk motorbeskyttelse*.

Fejlfinding

- Kontrollér, om motoren bliver for varm
- Kontrollér, om motoren er mekanisk overbelastet.
- Kontrollér, at termistoren er tilsluttet korrekt mellem enten klemme 53 eller 54 (analog spændingsindgang) og klemme 50 (+10 V-forsyning), og at kontakten til klemme 53 eller 54 er indstillet til spænding. Kontrollér, at *parameter 1-93 Termistorkilde* vælger klemme 53 eller 54
- Kontrollér ved brug af digitale indgange 18 og 19, at termistoren er korrekt tilsluttet mellem enten klemme 18 eller 19 (digital indgang, kun PNP) og klemme 50
- Hvis der anvendes en KTY-føler, skal det kontrolleres, at der er den korrekte forbindelse mellem klemme 54 og 55.
- Hvis der anvendes en termisk kontakt eller termistor, skal det kontrolleres, at *1-93 Termistorkilde* passer til følerledningerne
- Hvis der anvendes en KTY-føler, skal det kontrolleres, at programmeringen af *1-95 KTY-følertype*, *1-96 KTY-termistorressource* og *1-97 KTY-grænseniveau* passer til følerledningerne.

ADVARSEL/ALARM 12, Momentgrænse

Momentet har oversteget værdien i *parameter 4-16 Momentgrænse for motordrift*, eller værdien i *parameter 4-17 Momentgrænse for generatordrift*. *Parameter 14-25 Trip-forsinkelse ved momenegrænse* kan ændre dette fra en ren advarselstilstand til en advarsel efterfulgt af en alarm.

Fejlfinding

- Hvis motormomentgrænsen overstiges under rampe op, skal rampe op-tiden forlænges
- Hvis generatorens momentgrænse overstiges under rampe ned, skal rampe ned-tiden forlænges
- Hvis momentgrænsen nås under kørsel, skal momentgrænsen muligvis udvides. Sørg for, at systemet kan køre sikkert ved et højere moment
- Kontrollér applikationen for for højt strømtræk på motoren

ADVARSEL/ALARM 13, Overstrøm

Vekselretterens spidsstrømgrænse (cirka 200 % af den nominelle strøm) er overskredet. Advarslen varer i ca. 1,5 sek., og frekvensomformeren vil derefter trippe og afgive en alarm. Rystelser eller hurtig acceleration med højinerti-belastninger kan forårsage denne fejl. Hvis der er valgt udvidet mekanisk bremsestyring, kan trip nulstilles eksternt.

Fejlfinding

- Afbryd strømmen, og kontrollér, om motorakslen kan drejes.
- Kontrollér, at motorstørrelsen passer til frekvensomformereren.
- Kontrollér, om parametrene 1-20 til 1-25 har de korrekte motordata.

ALARM 14, Jordfejl

Der er påført strøm fra udgangsfaserne til jord, enten i kablet mellem frekvensomformereren og motoren eller i selve motoren.

Fejlfinding

- Afbryd strømmen til frekvensomformereren, og afhjælp jordingsfejlen.
- Kontrollér for jordingsfejl i motoren ved at måle modstanden til jord i motorledningerne og motoren med et megohmmeter.
- Udfør strømfølertest.

ALARM 15, Ukompatibel hardware

En monteret option er ikke driftsdygtig med den aktuelle hardware eller software til styrekortet.

Registrér værdien af følgende parametre, og kontakt KSB-leverandøren:

- *parameter 15-40 FC-type*
- *parameter 15-41 Effektdel*
- *parameter 15-42 Spænding*
- *parameter 15-43 Softwareversion*
- *parameter 15-45 Faktisk typekodestreng*
- *parameter 15-49 SW-id, styrekort*
- *parameter 15-50 SW-id, effektkort*
- *parameter 15-60 Option monteret*
- *parameter 15-61 Optionens SW-version (for hver optionsport)*

ALARM 16, Kortslutning

Der er en kortslutning i motoren eller motorkablerne.

Fejlfinding

- Afbryd strømmen til frekvensomformereren, og reparer kortslutningen.

ADVARSEL/ALARM 17, Styreordstimeout

Der er ingen kommunikation med frekvensomformereren. Advarslen er kun aktiv, når *parameter 8-04 Styretimeoutfunktion* IKKE er indstillet til Ikke aktiv.

Hvis *parameter 8-04 Styretimeoutfunktion* er indstillet til *Stop* og *Trip*, afgives der en advarsel, hvorefter frekvensomformereren ramper ned, indtil den tripper og derefter afgiver en alarm.

Fejlfinding:

- Kontrollér tilslutninger på kablet til seriel kommunikation
- Forøg *parameter 8-03 Styre-timeout-tid*
- Kontrollér, at kommunikationsudstyret fungerer korrekt
- Kontrollér, at installationen er udført korrekt i henhold til EMC-kravene

ADVARSEL/ALARM 22, Mekanisk hæve-/sænkebremse

Når denne advarsel er aktiv, viser LCP'et afgivelsestypen.

0 = Momentref. blev ikke opnået før timeout.

1 = Der var ingen bremsefeedback før timeout.

ADVARSEL 23, Intern ventilatorfejl

Ventilatoradvarselsfunktionen er en ekstra beskyttelsesfunktion, der kontrollerer, om ventilatoren kører/er monteret. Ventilatoradvarslen kan deaktiveres i *parameter 14-53 Vent. overv. ([0] Deaktiveret)*.

Fejlfinding

- Kontrollér ventilatormodstanden.
- Kontrollér soft charge-sikringerne.

ADVARSEL 24, Ekstern ventilatorfejl

Ventilatoradvarselsfunktionen er en ekstra beskyttelsesfunktion, der kontrollerer, om ventilatoren kører/er monteret. Ventilatoradvarslen kan deaktiveres i *parameter 14-53 Vent. overv. ([0] Deaktiveret)*.

Fejlfinding

- Kontrollér ventilatormodstanden.
- Kontrollér soft charge-sikringerne.

ADVARSEL 25, Bremsemodstand kortslettet

Bremsemodstanden overvåges under driften. Hvis der opstår en kortslutning, deaktiveres bremsefunktionen, og advarslen vises. Frekvensomformereren fungerer stadig, men uden bremsefunktionen. Afbryd strømmen til frekvensomformereren, og udskift bremsemodstanden (se *parameter 2-15 Bremsekontrol*).

ADVARSEL/ALARM 26, Bremsemodstand ved effektgrænse

Den strøm, der tilføres bremsemodstanden, beregnes som en middelværdi for de seneste 120 sek køretid. Beregningen er baseret på mellemkredsspændingen og bremsemodstandsværdien, der er indstillet i *parameter 2-16 AC-bremse maks. strøm*. Advarslen er aktiv, når den afsatte bremseeffekt er højere end 90 % af bremsemodstandseffekten. Hvis *[2] Trip* er valgt i *parameter 2-13 Bremseeffektovervågning*, tripper frekvensomformereren, når den afsatte bremseeffekt når 100 %.

ADVARSEL/ALARM 27, Bremsehopperfejl

Bremsetransistoren overvåges under driften. Hvis der opstår en kortslutning, afbrydes bremsefunktionen, og der afgives en advarsel. Frekvensomformereren fungerer stadig, men da bremsetransistoren er kortslettet, tilføres der væsentlig effekt til bremsemodstanden, selvom den ikke er aktiv.

Sluk for frekvensomformereren, og fjern bremsemodstanden.

Denne alarm/advarsel kan også opstå, hvis bremsemodstanden overophedes. Klemmerne 104 og 106 findes som Klixon-indgange til bremsemodstande. Se *Bremsemodstandstemperaturafbryder* i *Design Guiden*.

ADVARSEL/ALARM 28, Bremsekontrol mislykkedes
Bremsemodstanden er ikke tilsluttet eller fungerer ikke. Kontrollér *parameter 2-15 Bremsekontrol*.

ALARM 29, Kølepladetemp.
Kølepladens maksimumtemperatur er overskredet. Temperaturfejlen nulstilles ikke, før temperaturen falder til under en defineret kølepladetemperatur. Trip- og nulstillingspunkterne varierer baseret på frekvensomformerens effektstørrelse.

Fejlfinding

Kontrollér, om følgende tilstande er gældende:

- Omgivelsestemperaturen er for høj.
- Motorkablet er for langt.
- Der er forkert afstand over og under frekvensomformereren.
- Der er blokeret for luftstrømmen rundt om frekvensomformereren.
- Kølepladeventilatoren er beskadiget.
- Kølepladen er beskidt.

Denne alarm er baseret på den temperatur, der er målt af kølepladeføleren, som er monteret inden i IGBT-modulerne.

Fejlfinding

- Kontrollér ventilatormodstanden.
- Kontrollér soft charge-sikringerne.
- Kontrollér den termiske føler i IGBT.

ALARM 30, Motorfase U mangler

Motorfase U mellem frekvensomformereren og motoren mangler.

Fejlfinding

- Afbryd strømmen til frekvensomformereren, og kontrollér motorfase U.

ALARM 31, Motorfase V mangler

Motorfase V mellem frekvensomformereren og motoren mangler.

Fejlfinding

- Afbryd strømmen fra frekvensomformereren, og kontrollér motorfase V.

ALARM 32, Motorfase W mangler

Motorfase W mellem frekvensomformereren og motoren mangler.

Fejlfinding

- Afbryd strømmen til frekvensomformereren, og kontrollér motorfase W.

ALARM 33, Inrush-fejl

Der har fundet for mange opstarter sted inden for en kort periode. Lad apparatet afkøle til driftstemperatur.

ADVARSEL/ALARM 34, Fieldbus-kommunikationsfejl
Fieldbussen på kommunikationsoptionskortet fungerer ikke.

ADVARSEL/ALARM 36, Netfejl

Denne advarsel/alarm er kun aktiv, hvis forsyningsspændingen til frekvensomformereren falder ud, og *parameter 14-10 Netfejl IKKE* er sat til [0] *Ingen funktion*. Kontrollér sikringerne og netforsyningen til frekvensomformereren.

ALARM 38, Intern fejl

Når en intern fejl opstår, vises et varenummer, der er defineret i *Tablet 7.4*.

Fejlfinding

- Afbryd strømmen, og tilslut den igen.
- Kontrollér, at optionen er korrekt monteret.
- Kontrollér, om der er en løs ledning eller manglende ledninger.

Kontakt KSB-leverandøren eller KSB-serviceafdeling. Notér kodennummeret for videre fejlfinding.

Nr.	Tekst
0	Den serielle port kan ikke initialiseres. Kontakt KSB-leverandøren eller KSB serviceafdeling.
256–258	Effekt-EEPROM-dataene er defekte eller for gamle.
512	Styrekort-EEPROM-dataene er defekte eller for gamle.
513	Kommunikationstimeout ved læsning af EEPROM-data.
514	Kommunikationstimeout ved læsning af EEPROM-data.
515	Den applikationsorienterede styring kan ikke genkende EEPROM-dataene.
516	Der kan ikke skrives til EEPROM'en, fordi en skrivekommando er i gang.
517	Skrivekommando er under timeout.
518	Fejl i EEPROM'en.
519	Manglende eller ugyldige stregkodedata i EEPROM.
783	Parameterværdien uden for min./maks.-grænserne.
1024–1279	Sending af telegram mislykkedes.
1281	Flash-timeout i digital signalprocessor.
1282	Versionsuoverensstemmelse i effektmikrossoftware.
1283	Dataversionsuoverensstemmelse i effekt-EEPROM.
1284	Softwareversionen for den digitale signalprocessor kan ikke læses.
1299	Optionssoftwaren i port A er for gammel.
1300	Optionssoftwaren i port B er for gammel.
1301	Optionssoftwaren i port C0 er for gammel.
1302	Optionssoftwaren i port C1 er for gammel.
1315	Optionssoftwaren i port A understøttes ikke (ikke tilladt).

Nr.	Tekst
1316	Optionssoftwaren i port B understøttes ikke (ikke tilladt).
1317	Optionssoftwaren i port C0 understøttes ikke (ikke tilladt).
1318	Optionssoftwaren i port C1 understøttes ikke (ikke tilladt).
1379	Option A reagerede ikke under beregning af version.
1380	Option B reagerede ikke under beregning af version.
1381	Option C0 reagerede ikke under beregning af version.
1382	Option C1 reagerede ikke under beregning af version.
1536	Der er registreret en undtagelse i den applikationsorienterede styring. Fejlfindingsoplysninger er skrevet i LCP'et.
1792	DSP watchdog er aktiv. Fejlfinding af data for effektdelen. Data for motororienteret styring er ikke overført korrekt.
2049	Effektdata genstartet.
2064–2072	H081x: option i port x er genstartet.
2080–2088	H082x: option i port x har afgivet et start-vent-signal.
2096–2104	H983x: option i port x har afgivet et gyldigt start-vent-signal.
2304	Kunne ikke læse data fra effekt-EEPROM.
2305	Der mangler SW-version fra effektenheden.
2314	Der mangler effektenhedsdata fra effektenheden.
2315	Der mangler SW-version fra effektenheden.
2316	Der mangler io_statepage fra effektenheden
2324	Effektkortets konfiguration er ukorrekt ved opstart.
2325	Effektkortet har standset kommunikationen, mens netforsyningen er påført.
2326	Effektkortets konfiguration er ukorrekt efter en forsinkelse i effektkortets registrering.
2327	Der er på nuværende tidspunkt blevet registreret for mange effektkortplaceringer.
2330	Effektstørrelsesoplysningerne mellem effektkortene passer ikke sammen.
2561	Ingen kommunikation fra DSP til ATACD.
2562	Ingen kommunikation fra ATACD til DSP (under kørsel).
2816	Der er stack overflow i styrekortmodulet.
2817	Langsomme opgaver i afvikler.
2818	Hurtige opgaver.
2819	Parametertråd.
2820	LCP stack overflow.
2821	Overløb på seriel port.
2822	Overløb på USB-port.
2836	cflistMempool for lille.
3072–5122	Parameter værdi uden for de tilladte grænser.
5123	Option i port A: Hardwaren er inkompatibel med styrekorthardwaren.

Nr.	Tekst
5124	Option i port B: Hardware inkompatibel med styrekorthardwaren.
5125	Option i port C0: Hardwaren er inkompatibel med styrekorthardwaren.
5126	Option i port C1: Hardwaren er inkompatibel med styrekorthardwaren.
5376–6231	Ikke mere hukommelse.

Tablet 7.4 Kodenumre for interne fejl
ALARM 39, Kølepladeføler

Ingen feedback fra kølepladetemperaturføleren.

Signalet fra den termiske IGBT-føler er ikke tilgængeligt på effektkortet. Problemet kan være på effektkortet, på gate drive-kortet eller på fladkablet mellem effektkortet og gate drive-kortet.

ADVARSEL 40, Overbel. af digital udgang klem. 27

Kontrollér belastningen, der er sluttet til klemme 27, eller fjern kortslutningstilslutningen. Kontrollér *parameter 5-00 Digital I/O-tilstand* og *parameter 5-01 Klemme 27, tilstand*.

ADVARSEL 41, Overbelastning af digital udgang klemme 29

Kontrollér belastningen, der er sluttet til klemme 29, eller fjern kortslutningstilslutningen. Kontrollér *parameter 5-00 Digital I/O-tilstand* og *parameter 5-02 Klemme 29, tilstand*.

ADVARSEL 42, Overbel. af den dig. udg. på X30/6 el. X30/7

For X30/6 skal belastningen, der er sluttet til X30/6, kontrolleres, eller den kortsluttede tilslutning fjernes. Kontrollér *parameter 5-32 Klem X30/6, digi ud (MCB 101)*.

For X30/7 skal belastningen, der er sluttet til X30/7, kontrolleres, eller den kortsluttede tilslutning fjernes. Kontrollér *parameter 5-33 Klem X30/7 digi udg (MCB 101)*.

ALARM 46, Effektkortforsyning

Forsyningen på effektkortet er uden for området.

Der er tre strømforsyninger, der er genereret af switch mode-strømforsyningen (SMPS) på effektkortet: 24 V, 5 V, ±18 V. Med 24 V DC i MCB 107-optionen overvåges kun forsyningerne på 24 V og 5 V. Ved strømforsyning med trefaset netspænding overvåges alle tre forsyninger.

ADVARSEL 47, 24 V fors. lav

De 24 V DC er målt på styrekortet. Den eksterne backup-strømforsyning på 24 V DC kan være overbelastet. Kontakt i modsat fald KSB-leverandøren.

ADVARSEL 48, 1,8 V fors. lav

Forsyningen på 1,8 V DC anvendt på styrekortet er uden for de tilladte grænser. Strømforsyningen måles på styrekortet. Kontrollér, om styrekortet er defekt. Hvis der findes et optionskort, skal der kontrolleres for en overspændingstilstand.

ADVARSEL 49, Hast.-grænse

Når hastigheden ikke ligger inden for det område, der er angivet i *parameter 4-11 Motorhastighed, lav grænse [O/MIN]* og *parameter 4-13 Motorhastighed, høj grænse [O/MIN]*, viser frekvensomformereren en advarsel. Når hastigheden er under grænsen, som angives i *parameter 1-86 Triphastighed lav [O/MIN]* (undtagen når den startes eller stoppes), tripper frekvensomformereren.

ALARM 50, AMA-kalibrering mislykkedes

Kontakt KSB-leverandøren eller KSB serviceafdeling.

ALARM 51, AMA kontrollér U_{nom} og I_{nom}

Indstillingerne for motorspænding, motorstrøm og motoreffekt er forkerte. Kontrollér indstillingerne i parametrene 1-20 til 1-25.

ALARM 52, AMA lav I_{nom}

Motorstrømmen er for lav. Kontrollér indstillingerne.

ALARM 53, AMA motor for stor

Motoren er for stor til, at AMA kan køre.

ALARM 54, AMA motor for lille

Motoren er for lille til, at AMA kan køre.

ALARM 55, AMA-parameter uden for område

Motorens parameterværdier ligger uden for det acceptable område. AMA kører ikke.

ALARM 56, AMA afbrudt af bruger

Brugeren har afbrudt AMA'en.

ALARM 57, AMA intern fejl

Forsøg at genstarte AMA et antal gange, indtil AMA bliver udført. Bemærk, at gentagne kørsler kan opvarme motoren til et niveau, hvor modstanden R_s og R_r øges. Dette er dog i de fleste tilfælde ikke kritisk.

ALARM 58, AMA intern fejl

Kontakt KSB-leverandøren.

ADVARSEL 59, Strømgrænse

Strømmen er større end værdien i *parameter 4-18 Strømgrænse*. Kontrollér, at motordata i parametre 1-20 til 1-25 er indstillet korrekt. Øg strømgrænsen, hvis det er muligt. Kontrollér, at systemet kan køre sikkert ved en højere grænse.

ADVARSEL 60, Ekstern spærring

Ekstern spærring er aktiveret. Genoptag normal drift:

1. Påfør 24 V DC på den klemme, der er programmeret til ekstern spærring.
2. Nulstil frekvensomformereren via
 - 2a seriel kommunikation.
 - 2b digital I/O.
 - 2c ved at trykke på [Reset].

ADVARSEL 62, Udgangsfrekvens ved maksimumgrænse

Udgangsfrekvensen er højere end den værdi, der er angivet i *parameter 4-19 Maks. udgangsfrekvens*.

ADVARSEL 64, Spænd.-grænse

Kombinationen af belastning og hastighed kræver en højere motorspænding end den faktiske DC-link-spænding.

ADVARSEL/ALARM 65, Styrekortovertemperatur

Styrekortet har nået dets triptemperatur på 75 °C.

ADVARSEL 66, Kølepladetemperatur lav

Frekvensomformereren er for kold til at køre. Denne advarsel er baseret på temperaturføleren i IGBT-modulet.

Øg apparatets omgivelsestemperatur. Der kan tilføres en smule strøm til frekvensomformereren, når motoren stoppes, ved at indstille *parameter 2-00 DC-holde-/forvarmn.strøm* til 5 % og *parameter 1-80 Funktion ved stop*.

Fejlfinding

- Kontrollér temperaturføleren.
- Kontrollér følerledningen mellem IGBT'en og gate drive-kortet.

ALARM 67, Optionsmodulkonfigurationen er ændret

En eller flere optioner er enten tilføjet eller fjernet siden seneste nedlukning. Kontrollér, at ændringen i konfigurationen er tilsigtet, og nulstil apparatet.

ALARM 68, Sikker standsning aktiveret

STO er blevet aktiveret.

Fejlfinding

- Genoptag normal drift ved at påføre 24 V DC på klemme 37, og send derefter et nulstillingssignal (via bus, digital I/O eller ved at trykke på [Reset]).

ALARM 69, Effektkorttemperatur

Temperaturføleren på effektkortet er enten for varm eller for kold.

Fejlfinding

- Kontrollér, at dørventilatorerne fungerer.
- Kontrollér, at filtrene i dørventilatorerne ikke er tilstoppede.
- Kontrollér, at kabelbøsningspladen er korrekt monteret på IP21/IP54 (NEMA 1/12)-frekvensomformere.

ALARM 70, Ugyldig FC konf.

Styrekortet og effektkortet er ikke kompatible.

Fejlfinding

- Kontakt leverandøren med typekoden fra typeskiltet på apparatet og kortenes varenumre for at kontrollere kompatibiliteten.

ALARM 71, PTC 1 sik stnd.

Sikker standsning er blevet aktiveret fra VLT® PTC-termistorkortet MCB 112 (motoren er for varm). Normal drift kan genoptages, når MCB 112 påfører 24 V DC til T37 igen (når motortemperaturen når et acceptabelt niveau), og når den digitale indgang fra MCB 112 deaktiveres. Når dette sker, skal der sendes et nulstillingssignal (via bus, digital I/O eller ved at trykke på [Reset]).

BEMÆRK!

Hvis automatisk genstart er aktiveret, kan motoren starte, når fejlen er udbedret.

ALARM 72, Farlig fejl

Safe Torque Off (STO) med triplås. Uventede signalniveauer ved safe torque off (STO) og den digitale indgang fra VLT® PTC-termistorkortet MCB 112.

ADVARSEL 73, Sik stnd. autog.

Safe Torque Off (STO). Hvis automatisk genstart er aktiveret, kan motoren starte, når fejlen er udbedret.

ADVARSEL 76, Ops. af effektenh

Det krævede antal effektenheder svarer ikke til det registrerede antal aktive effektenheder. Denne fejl opstår under udskiftning af et F-modul, hvis de effektspecifikke data i modulets effektkort ikke passer til resten af frekvensomformereren. Advarslen udløses også, hvis effektkortets tilslutning er tabt.

Fejlfinding

- Kontrollér, at reservedelen og dens effektkort har det korrekte varenummer.
- Sørg for, at 44-pin-kabler mellem MDCIC og effektkortene er monteret korrekt.

ADVARSEL 77, Red. eff.tilst.

Denne advarsel angiver, at frekvensomformereren kører i reduceret effekttilstand (dvs. mindre end det tilladte antal vekselretterdele). Denne advarsel genereres, når strømmen tændes, og frekvensomformereren er indstillet til at køre med færre vekselrettere og forbliver tændt.

ALARM 79, Ugyldig effektdelkonfiguration

Skaleringskortet har et forkert varenummer eller er ikke installeret. Desuden kunne MK102-stikket på effektkortet ikke monteres.

ALARM 80, Frekvensomformer initialiseret til standardværdi

Parameterindstillingerne er initialiseret til fabriksindstillingerne efter en manuel nulstilling.

Fejlfinding

- Nulstil apparatet for at slette alarmen.

ALARM 81, CSIV fejlbehæf.

Der er syntaksfejl i CSIV-filen (Customer Specific Initialisation Values).

ALARM 82, CSIV-par.fejl

CSIV (Customer Specific Initialisation Values) kunne ikke initialisere en parameter.

ALARM 85, Fare fejl PB

PROFIBUS/PROFIsafe-fejl.

ALARM 92, No flow

Der er registreret en no flow-tilstand i systemet. *Parameter 22-23 No Flow-funktion* er indstillet til alarm.

Fejlfinding

- Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformereren, når fejlen er slettet.

ALARM 93, Tør pumpe

En no flow-tilstand i systemet, når frekvensomformereren kører ved høj hastighed, kan indikere en tør pumpe. *Parameter 22-26 Tør pumpe-funktion* er indstillet til alarm.

Fejlfinding

- Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformereren, når fejlen er slettet.

ALARM 94, Slut på kurve

Feedback er lavere end sætpunktet. Dette kan angive en lækage i systemet. *parameter 22-50 Slut på kurve-funktion* er indstillet til alarm. Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformereren, når fejlen er slettet.

ALARM 95, Kilremsbrud

Moment er under momentniveauet indstillet til tomgang, hvilket angiver en sprængt kilerem. *parameter 22-60 Kilremsbruds-funktion* er indstillet til alarm. Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformereren, når fejlen er slettet.

ALARM 100, Grænsefejl for udrensning

Udrensningsfunktionen mislykkedes under udførslen. Kontrollér, om pumpehjul er blokeret.

ADVARSEL/ALARM 104, Intern ventilatorfejl

Ventilatorovervågningen kontrollerer, at ventilatoren roterer ved opstart af frekvensomformereren, eller når den interne ventilator er tændt. Kører ventilatoren ikke, gives en fejlmeddelelse. Fejlen på den interne ventilator kan konfigureres som en advarsel eller en tripalarm via *parameter 14-53 Vent.overv.*

Fejlfinding

- Sluk og tænd for strømmen til frekvensomformereren for at kontrollere, om advarslen/alarmen vender tilbage.

ADVARSEL 250, Ny reservedel

Der er udskiftet en komponent i frekvensomformereren. Nulstil frekvensomformereren for at genoptage normal drift.

ADVARSEL 251, Ny typekode

Effektkortet eller andre komponenter er blevet udskiftet, og typekoden er ændret.

Fejlfinding

- Nulstil apparatet for at fjerne advarslen og genoptage normal drift.

7.5 Fejlfinding

Symptom	Mulig årsag	Test	Løsning
Displayet er mørkt/ingen funktion	Manglende netforsyning	Se <i>Tabel 4.3</i> .	Kontrollér netforsyningskilden.
	Manglende eller åbne sikringer eller afbryder trippet	Se åbne sikringer og trippet afbryder i denne tabel for mulige årsager.	Følg de medfølgende anbefalinger.
	Ingen strøm til LCP'et	Kontrollér LCP-kablet for korrekt tilslutning eller beskadigelse.	Udskift det defekte LCP- eller tilslutningskabel.
	Kortslutning på styrespændingen (klemme 12 eller 50) eller ved styreklemmer	Kontrollér styrespændingsforsyningen på 24 V til klemme 12/13 til 20-39 eller forsyningen på 10 V til klemme 50 til 55.	Før ledningerne til klemmerne korrekt.
	Inkompatibelt LCP (LCP fra VLT® 2800 eller 5000/6000/8000/ FCD eller FCM)		Benyt kun LCP 101 (P/N 130B1124) eller LCP 102 (P/N 130B1107).
	Forkert kontrastindstilling		Tryk på [Status] + [▲]/[▼] for at justere kontrasten.
	Displayet (LCP) er defekt	Test med et andet LCP.	Udskift det defekte LCP- eller tilslutningskabel.
	Fejl på den interne spændingsforsyning, eller SMPS er defekt		Kontakt leverandøren.
Uregelmæssig displayvisning	Overbelastet strømforsyning (SMPS) pga. forkert installation af styreledninger eller en fejl i frekvensomformereren	For at udelukke et problem i installationen af styreledninger skal alle styreledninger afbrydes ved at fjerne klemblokkene.	Hvis displayet fortsat lyser, er problemet i styreledningerne. Kontrollér styreledninger for kortslutninger eller forkerte tilslutninger. Hvis displayet fortsat kobler ud, følges proceduren for mørkt display.
Motor kører ikke	Servicekontakt er åben, eller der mangler en motortilslutning	Kontrollér, om motoren er tilsluttet, og at tilslutningen ikke er afbrudt (med en serviceafbryder eller et andet apparat).	Tilslut motoren, og kontrollér servicekontakten.
	Ingen netspænding med et optionskort på 24 V DC	Hvis displayet virker, men der ikke er en visning, skal det kontrolleres, at der er påført netspænding til frekvensomformereren.	Tilfør netspænding, så apparatet kan køre.
	LCP-stop	Kontrollér, om der er trykket på [Off].	Tryk på [Auto On] eller [Hand On] (afhængigt af driftstilstanden), så motoren kan køre.
	Manglende startsignal (standby)	Kontrollér <i>parameter 5-10 Klemme 18, digital indgang</i> for korrekt indstilling for klemme 18 (brug fabriksindstillingen).	Påfør et gyldigt startsignal for at starte motoren.
	Friløbssignal aktivt for motor (friløb)	Kontrollér <i>5-12 Friløb inv.</i> for korrekt indstilling for klemme 27 (brug fabriksindstilling).	Påfør 24 V på klemme 27, eller programmér denne klemme til <i>Ingen drift</i> .
	Forkert referencesignalkilde	Kontrollér referencesignal: lokal, fjern- eller busreference? Preset-reference aktiv? Er klemmeforbindelsen korrekt? Er skaleringen af klemmerne korrekt? Er der et referencesignal tilgængeligt?	Programmér korrekte indstillinger. Kontrollér <i>parameter 3-13 Referencested</i> . Indstil preset-reference aktiv i parametergruppe 3-1* <i>Referencer</i> . Kontrollér for korrekt ledningsføring. Kontrollér skaleringen af klemmerne. Kontrollér referencesignalet.
Motoren kører i den forkerte retning	Motoromdrejningsgrænse	Kontrollér, at <i>parameter 4-10 Motorhastighedsretning</i> er programmeret korrekt.	Programmér korrekte indstillinger.
	Aktivt reverseringssignal	Kontrollér, om der er programmeret en reverseringskommando til klemmen i parametergruppe 5-1* <i>Digitale indgange</i> .	Deaktiver reverseringssignalet.
	Forkert motorfasetilslutning		Se <i>kapitel 5.5 Kontrol af motorens omdrejningsretning</i> .

Symptom	Mulig årsag	Test	Løsning
Motoren når ikke maksimumhastighed	Frekvensgrænserne er indstillet forkert	Kontrollér udgangsgrænserne i <i>parameter 4-13 Motorhastighed, høj grænse [O/MIN], parameter 4-14 Motorhastighed, høj grænse [Hz] og parameter 4-19 Maks. udgangsfrekvens.</i>	Programmér korrekte grænser
	Referenceindgangssignalet er ikke skaleret korrekt	Kontrollér skaleringen for referenceindgangssignalet i <i>6-0* Analog I/O-tilstand</i> og parametergruppe <i>3-1* Referencer</i> . Referencegrænser i parametergruppe <i>3-0* Referencegrænser</i> .	Programmér korrekte indstillinger.
Motorhastighed er ustabil	Eventuelle forkerte parameterindstillinger	Kontrollér indstillingerne for alle motorparametre, herunder alle motorkompenseringsindstillinger. Kontrollér PID-indstillinger for lukket sløjfe-drift.	Kontrollér indstillingerne i parametergruppe <i>1-6* Belastn.-afh. indstilling</i> . Kontrollér indstillingerne i parametergruppe <i>20-0* Feedback</i> for lukket sløjfe-drift.
Motoren kører ujævnt	Mulig overmagnetisering	Kontrollér for forkerte motorindstillinger i alle motorparametre.	Kontrollér motorindstillingerne i parametergrupperne <i>1-2* Motordata</i> , <i>1-3* Av. motordata</i> og <i>1-5* Belast.-uafh. indstilling</i> .
Motoren bremser ikke	Der er muligvis ukorrekte indstillinger i bremseparametrene. Der er muligvis for korte rampe ned-tider	Kontrollér bremseparametre. Kontrollér rampetidsindstillinger.	Kontrollér parametergruppe <i>2-0* DC-bremse</i> og <i>3-0* Referencegrænser</i> .
Åbne strømsikringer eller afbrydertrip	Kortslutning, fase-fase	Der er en fase-fase-kortslutning i motoren eller tavlen. Kontrollér motor- og tavle-fase-fase for kortslutninger.	Fjern alle registrerede kortslutninger.
	Overbelastning af motor	Motoren er overbelastet i applikationen.	Udfør opstartstest, og kontrollér, at motorstrømmen befinder sig inden for specifikationerne. Hvis motorstrømmen overstiger typeskiltets fulde belastningsstrøm, kan motoren kun køre med reduceret belastning. Se specifikationerne for applikationen.
	Løse forbindelser	Udfør før-opstartskontrol for løse forbindelser.	Stram løse forbindelser.
Der er en strømubalance på netforsyningen, der er større end 3 %	Der er problemer med netforsyningen (se beskrivelsen til <i>Alarm 4 Netfasetab</i>)	Rotér frekvensomformerens netforsyningsledninger 1 plads: A til B, B til C, C til A.	Hvis et asymmetrisk ben følger ledningen, er det et strømforsyningsproblem. Kontrollér strømforsyningen.
	Der er problemer med frekvensomformereren	Rotér frekvensomformerens netforsyningsledninger 1 plads: A til B, B til C, C til A.	Hvis et asymmetrisk ben forbliver på den samme indgangsklemme, er der et problem med apparatet. Kontakt leverandøren.
Ubalance på motorstrømmen er højere end 3 %	Der er et problem med motoren eller motorkablerne	Rotér motorkablerne 1 plads: U til V, V til W, W til U.	Hvis et asymmetrisk ben følger ledningen, findes problemet i motoren eller motorkablerne. Kontrollér motoren og motorkablerne.
	Der er problemer med frekvensomformereren	Rotér motorkablerne 1 plads: U til V, V til W, W til U.	Hvis et asymmetrisk ben forbliver på den samme udgangsklemme, er der et problem med apparatet. Kontakt leverandøren.
Accelerationsproblemer med frekvensomformereren	Motordataene er angivet forkert	Se <i>kapitel 7.4 Liste over advarsler og alarmer</i> , hvis der opstår advarsler eller alarmer. Kontrollér, at motordataene er indtastet korrekt.	Øg rampe op-tiden i <i>parameter 3-41 Rampe 1, rampe-op-tid</i> . Øg strømgrænsen i <i>parameter 4-18 Strømgrænse</i> . Øg momentgrænsen i <i>parameter 4-16 Momentgrænse for motordrift</i> .

Symptom	Mulig årsag	Test	Løsning
Decelerationsproblemer med frekvensomformeren	Motordataene er angivet forkert	Se <i>kapitel 7.4 Liste over advarsler og alarmer</i> , hvis der opstår advarsler eller alarmer. Kontrollér, at motordataene er indtastet korrekt.	Øg rampe ned-tiden i <i>parameter 3-42 Rampe 1, rampe-ned-tid</i> . Aktivér overspændingsstyring i <i>parameter 2-17 Overspændingsstyring</i> .
Akustisk støj eller vibration	Resonans	Bypass kritiske frekvenser ved at bruge parametre i parametergruppe 4-6* <i>Hastighedsbypass</i> .	Kontrollér, om støj og/eller vibrationer er reduceret til en acceptabel grænse.
		Sluk for overmodulering i <i>parameter 14-03 Overmodulation</i> .	
		Skift switchmønster og frekvens i parametergruppe 14-0* <i>Vekselretterkobling</i> .	
		Øg resonansdæmpning i <i>parameter 1-64 Resonansdæmpning</i> .	

Tabel 7.5 Fejlfinding

8 Specifikationer

8.1 Elektriske data

8.1.1 Netforsyning 1 x 200-240 V AC

Typebetegnelse	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Typisk akseffekt [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	15	22
Typisk akseffekt ved 240 V [hk]	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Beskyttelsesklassificering IP20/Chassis	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Beskyttelsesklassificering IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Udgangsstrøm									
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Kontinuerlig kVa ved 208 V [kVa]	2,4	2,7	3,8	4,5	6,0	8,7	11,1	21,4	31,7
Maksimum indgangsstrøm									
Kontinuerlig (1 x 200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Periodisk (1 x 200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Maksimum for-sikringer [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Yderligere specifikationer									
Maksimum kabeltværsnit (netforsyning, motor, bremse) [mm ²] ([AWG])	0,2-4 (4-10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netforsyning med afbryderkontakt [mm ²] ([AWG])	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0) ⁹⁾ 10)
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netforsyning uden afbryderkontakt [mm ²] ([AWG])	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Klassificering af kabelisoleringstemperatur [°C]	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Virkningsgrad ⁵⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabel 8.1 Netforsyning 1 x 200-240 V AC - Normal overbelastning 110 % i 1 minut, P1K1-P22K

8.1.2 Netforsyning 3 x 200-240 V AC

Typebetegnelse	PK25		PK37		PK55		PK75	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾								
Typisk akseffekt [kW]	0,25		0,37		0,55		0,75	
Typisk akseffekt ved 208 V [hk]	0,34		0,5		0,75		1	
Beskyttelsesklassificering IP20/Chassis ⁶⁾	A2		A2		A2		A2	
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1								
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Beskyttelsesklassificering IP66/NEMA 4X								
Udgangsstrøm								
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	1,8		2,4		3,5		4,6	
Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	2,7	2,0	3,6	2,6	5,3	3,9	6,9	5,1
Kontinuerlig kVa ved 208 V [kVa]	0,65		0,86		1,26		1,66	
Maksimum indgangsstrøm								
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,1	
Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,2	4,5
Maksimum for-sikringer [A]	10		10		10		10	
Yderligere specifikationer								
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))							
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netafbrydelse [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	21		29		42		54	
Virkningsgrad ⁵⁾	0,94		0,94		0,95		0,95	

Tabel 8.2 Netforsyning 3 x 200-240 V AC, PK25-PK75

Specifikationer

Typebetegnelse	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾										
Typisk akseffekt [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		3,7	
Typisk akseffekt ved 208 V [hk]	1,5		2		3		4		5	
Beskyttelsesklassificering IP20/Chassis ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1										
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Beskyttelsesklassificering IP66/NEMA 4X										
Udgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	6,6		7,5		10,6		12,5		16,7	
Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	9,9	7,3	11,3	8,3	15,9	11,7	18,8	13,8	25	18,4
Kontinuerlig kVa ved 208 V [kVa]	2,38		2,70		3,82		4,50		6,00	
Maksimum indgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	5,9		6,8		9,5		11,3		15,0	
Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	8,9	6,5	10,2	7,5	14,3	10,5	17,0	12,4	22,5	16,5
Maksimum for-sikringer [A]	20		20		20		32		32	
Yderligere specifikationer										
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))									
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netafbrydelse [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	63		82		116		155		185	
Virkningsgrad ⁵⁾	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Tabel 8.3 Netforsyning 3 x 200-240 V AC, P1K1-P3K7

Specifikationer

Typebetegnelse	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
Høj/normal overbelastning ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisk akseffekt [kW]	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Typisk akseffekt ved 208 V [hk]	5,0	7,5	7,5	10	10	15	15	20
IP20/Chassis ⁷⁾	B3		B3		B3		B4	
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1	B1		B1		B1		B2	
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12								
Beskyttelsesklassificering IP66/NEMA 4X								
Udgangsstrøm								
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	16,7	24,2	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	26,7	26,6	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Kontinuerlig kVa ved 208 V [kVa]	6,0	8,7	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Maksimum indgangsstrøm								
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	15,0	22,0	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	24,0	24,2	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Maksimum for-sikringer [A]	63		63		63		80	
Yderligere specifikationer								
IP20 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, bremse, motor og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
Beskyttelsesklassificering IP21 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
Beskyttelsesklassificering IP21 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (motor) [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netafbrydelse [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	239	310	239	310	371	514	463	602
Virkningsgrad ⁵⁾	0,96		0,96		0,96		0,96	

Tabel 8.4 Netforsyning 3 x 200-240 V AC, P5K5-P15K

Specifikationer

Typebetegnelse	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾										
Typisk akseleffekt [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Typisk akseleffekt ved 208 V [hk]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Beskyttelsesklassificering IP20/Chassis ⁷⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1										
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12	C1		C1		C1		C2		C2	
Beskyttelsesklassificering IP66/NEMA 4X										
Udgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Kontinuerlig kVa ved 208 V [kVa]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Maksimum indgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154,0
Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169,0
Maksimum for-sikringer [A]	125		125		160		200		250	
Yderligere specifikationer										
Beskyttelsesklassificering IP20 maksimum kabeltværsnit (netforsyning, bremse, motor og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Beskyttelsesklassificeringer IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit (netforsyning og motor) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Beskyttelsesklassificeringer IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit (bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ (afbryder) [mm ²] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Virkningsgrad ⁵⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabel 8.5 Netforsyning 3 x 200-240 V AC, P18K-P45K

8.1.3 Netforsyning 1 x 380-480 V AC

Typebetegnelse	P7K5	P11K	P18K	P37K
Typisk akseffekt [kW]	7,5	11	18,5	37
Typisk akseffekt ved 240 V [hk]	10	15	25	50
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1	B1	B2	C1	C2
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12	B1	B2	C1	C2
Beskyttelsesklassificering IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
Udgangsstrøm				
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	16	24	37,5	73
Periodisk (3 x 380-440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Kontinuerlig (3 x 441-480 V) [A]	14,5	21	34	65
Periodisk (3 x 441-480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Kontinuerlig kVa (ved 400 V) [kVa]	11,0	16,6	26	50,6
Kontinuerlig kVa (ved 460 V) [kVa]	11,6	16,7	27,1	51,8
Maksimum indgangsstrøm				
Kontinuerlig (1 x 380-440 V) [A]	33	48	78	151
Periodisk (1 x 380-440 V) [A]	36	53	85,5	166
Kontinuerlig (1 x 441-480 V) [A]	30	41	72	135
Periodisk (1 x 441-480 V) [A]	33	46	79,2	148
Maksimum for-sikringer [A]	63	80	160	250
Yderligere specifikationer				
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, motor og bremse) [mm ²] ([AWG])	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	300	440	740	1480
Virkningsgrad ⁵⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabel 8.6 Netforsyning 1 x 380-480 V AC - Normal overbelastning 110 % i 1 minut, P7K5-P37K

Specifikationer

8.1.4 Netforsyning 3 x 380-480 V AC

Typebetegnelse	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾										
Typisk akseffekt [kW]	0,37		0,55		0,75		1,1		1,5	
Typisk akseffekt ved 460 V [hk]	0,5		0,75		1,0		1,5		2,0	
Beskyttelsesklassificering IP20/ Chassis ⁶⁾	A2		A2		A2		A2		A2	
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Beskyttelsesklassificering IP66/ NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Udgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	1,3		1,8		2,4		3,0		4,1	
Periodisk (3 x 380-440 V) [A]	2,0	1,4	2,7	2,0	3,6	2,6	4,5	3,3	6,2	4,5
Kontinuerlig (3 x 441-480 V) [A]	1,2		1,6		2,1		2,7		3,4	
Periodisk (3 x 441-480 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,2	2,3	4,1	3,0	5,1	3,7
Kontinuerlig kVa (ved 400 V) [kVa]	0,9		1,3		1,7		2,1		2,8	
Kontinuerlig kVa (ved 460 V) [kVa]	0,9		1,3		1,7		2,4		2,7	
Maksimum indgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	1,2		1,6		2,2		2,7		3,7	
Periodisk (3 x 380-440 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,3	2,4	4,1	3,0	5,6	4,1
Kontinuerlig (3 x 441-480 V) [A]	1,0		1,4		1,9		2,7		3,1	
Periodisk (3 x 441-480 V) [A]	1,5	1,1	2,1	1,5	2,9	2,1	4,1	3,0	4,7	3,4
Maksimum for-sikringer [A]	10		10		10		10		10	
Yderligere specifikationer										
Beskyttelsesklassificeringer IP20, IP21 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))									
Beskyttelsesklassificeringer IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ (afbryder) [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	35		42		46		58		62	
Virkningsgrad ⁵⁾	0,93		0,95		0,96		0,96		0,97	

Tabel 8.7 Netforsyning 3 x 380-480 V AC, PK37-P1K5

Specifikationer

Typebetegnelse	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾										
Typisk akseffekt [kW]	2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Typisk akseffekt ved 460 V [hk]	2,9		4,0		5,3		7,5		10	
Beskyttelsesklassificering IP20/ Chassis ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12 Beskyttelsesklassificering IP66/ NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Udgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	5,6		7,2		10		13		16	
Periodisk (3 x 380-440 V) [A]	8,4	6,2	10,8	7,9	15,0	11,0	19,5	14,3	24,0	17,6
Kontinuerlig (3 x 441-480 V) [A]	4,8		6,3		8,2		11		14,5	
Periodisk (3 x 441-480 V) [A]	7,2	5,3	9,5	6,9	12,3	9,0	16,5	12,1	21,8	16,0
Kontinuerlig kVa (ved 400 V) [kVa]	3,9		5,0		6,9		9,0		11,0	
Kontinuerlig kVa (ved 460 V) [kVa]	3,8		5,0		6,5		8,8		11,6	
Maksimum indgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	5,0		6,5		9,0		11,7		14,4	
Periodisk (3 x 380-440 V) [A]	7,5	5,5	9,8	7,2	13,5	9,9	17,6	12,9	21,6	15,8
Kontinuerlig (3 x 441-480 V) [A]	4,3		5,7		7,4		9,9		13,0	
Periodisk (3 x 441-480 V) [A]	6,5	4,7	8,6	6,3	11,1	8,1	14,9	10,9	19,5	14,3
Maksimum for-sikringer [A]	20		20		20		30		30	
Yderligere specifikationer										
Beskyttelsesklassificeringer IP20, IP21 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))									
Beskyttelsesklassificeringer IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ (afbryder) [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	88		116		124		187		225	
Virkningsgrad ⁵⁾	0,97		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabel 8.8 Netforsyning 3 x 380-480 V AC, P2K2-P7K5

Specifikationer

Typebetegnelse	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisk akseffekt [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	22,0	22,0	22,0	30
Typisk akseffekt ved 460 V [hk]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Beskyttelsesklassificering IP20/ Chassis ⁷⁾	B3		B3		B3		B4			B4
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12 Beskyttelsesklassificering IP66/ NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
Udgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	-	24	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Periodisk (60 sek overbelastning) (3 x 380-440 V) [A]	-	26,4	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Kontinuerlig (3 x 441-480 V) [A]	-	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Periodisk (60 sek overbelastning) (3 x 441-480 V) [A]	-	23,1	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	61,6
Kontinuerlig kVa (ved 400 V) [kVa]	-	16,6	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Kontinuerlig kVa (ved 460 V) [kVa]	-	16,7	16,7	21,5	21,5	27,1	27,1	31,9	31,9	41,4
Maksimum indgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	-	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Periodisk (60 sek overbelastning) (3 x 380-440 V) [A]	-	24,2	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Kontinuerlig (3 x 441-480 V) [A]	-	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Periodisk (60 sek overbelastning) (3 x 441-480 V) [A]	-	20,9	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Maksimum for-sikringer [A]	-	63		63		63		63		80
Yderligere specifikationer										
Beskyttelsesklassificering IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, bremse og belast- ningsfordeling [mm ²] ([AWG]))	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, -, - (2, -, -)			
Beskyttelsesklassificeringer IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (motor) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Beskyttelsesklassificering IP20 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netfor- syning, bremse, motor og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35, -, - (2, -, -)			
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ (afbryder) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	291	392	291	392	379	465	444	525	547	739
Virkningsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabel 8.9 Netforsyning 3 x 380-480 V AC, P11K-P30K

Specifikationer

Typebetegnelse	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisk akseffekt [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Typisk akseffekt ved 460 V [hk]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Beskyttelsesklassificering IP20/ Chassis ⁶⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12 Beskyttelsesklassificering IP66/ NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Udgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Periodisk (60 sek overbelastning) (3 x 380-440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Kontinuerlig (3 x 441-480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Periodisk (60 sek overbelastning) (3 x 441-480 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Kontinuerlig kVa (ved 400 V) [kVa]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Kontinuerlig kVa (ved 460 V) [kVa]	41,4	51,8	51,8	63,7	63,7	83,7	83,7	104	103,6	128
Maksimum indgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Periodisk (60 sek overbelastning) (3 x 380-440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Kontinuerlig (3 x 441-480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Periodisk (60 sek overbelastning) (3 x 441-480 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Maksimum for-sikringer [A]	100		125		160		250		250	
Yderligere specifikationer										
Beskyttelsesklassificeringer IP20 maksimum kabeltværsnit (netfor- syning og motor) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Beskyttelsesklassificering IP20 maksimum kabeltværsnit (bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Beskyttelsesklassificeringer IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit (netforsyning og motor) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Beskyttelsesklassificeringer IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit (bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netafbrydelse [mm ²] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Virkningsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Tabel 8.10 Netforsyning 3 x 380-480 V AC, P37K-P90K

8.1.5 Netforsyning 3 x 525-600 V AC

Typebetegnelse	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾								
Typisk akseffekt [kW]	0,75		1,1		1,5		2,2	
Typisk akseffekt [hk]	1		1,5		2		3	
Beskyttelsesklassificering IP20/Chassis	A3		A3		A3		A3	
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1	A3		A3		A3		A3	
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12	A5		A5		A5		A5	
Udgangsstrøm								
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	1,8		2,6		2,9		4,1	
Periodisk (3 x 525-550 V) [A]	2,7	2,0	3,9	2,9	4,4	3,2	6,2	4,5
Kontinuerlig (3 x 551-600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Periodisk (3 x 551-600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	5,9	4,3
Kontinuerlig kVa ved 550 V [kVa]	1,7		2,5		2,8		3,9	
Kontinuerlig kVa ved 550 V [kVa]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Maksimum indgangsstrøm								
Kontinuerlig (3 x 525-600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		4,1	
Periodisk (3 x 525-600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	6,2	4,5
Maksimum for-sikringer [A]	10		10		10		20	
Yderligere specifikationer								
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (minimum 0,2 (24))							
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netafbrydelse [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	35		50		65		92	
Virkningsgrad ⁵⁾	0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabel 8.11 Netforsyning 3 x 525-600 V AC, PK75-P2K2

Specifikationer

Typebetegnelse	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾								
Typisk akseffekt [kW]	3,0		4,0		5,5		7,5	
Typisk akseffekt [hk]	4		5		7,5		10	
Beskyttelsesklassificering IP20/Chassis Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1	A2		A2		A3		A3	
IP55/Type 12	A5		A5		A5		A5	
Udgangsstrøm								
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	5,2		6,4		9,5		11,5	
Periodisk (3 x 525-550 V) [A]	7,8	5,7	9,6	7,0	14,3	10,5	17,3	12,7
Kontinuerlig (3 x 551-600 V) [A]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Periodisk (3 x 551-600 V) [A]	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Kontinuerlig kVa ved 550 V [kVa]	5,0		6,1		9,0		11,0	
Kontinuerlig kVa ved 550 V [kVa]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Maksimum indgangsstrøm								
Kontinuerlig (3 x 525-600 V) [A]	5,2		5,8		8,6		10,4	
Periodisk (3 x 525-600 V) [A]	7,8	5,7	8,7	6,4	12,9	9,5	15,6	11,4
Maksimum for-sikringer [A]	20		20		32		32	
Yderligere specifikationer								
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] (AWG)	4,4,4 (12,12,12) (minimum 0,2 (24))							
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netafbrydelse [mm ²] (AWG)	6,4,4 (10,12,12)							
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	122		145		195		261	
Virkningsgrad ⁵⁾	0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabel 8.12 Netforsyning 3 x 525-600 V AC, P3K0-P7K5

Specifikationer

Typebetegnelse	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisk akseffekt [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Typisk akseffekt [hk]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Beskyttelsesklassificering IP20/Chassis	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12												
Beskyttelsesklassificering IP66/NEMA 4X												
Udgangsstrøm												
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	11,5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Periodisk (3 x 525-550 V) [A]	18,4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Kontinuerlig (3 x 551-600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Periodisk (3 x 551-600 V) [A]	17,6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Kontinuerlig kVa ved 550 V [kVa]	11	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Kontinuerlig kVA at 575 V [kVA]	11	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Maksimum indgangsstrøm												
Kontinuerlig ved 550 V [A]	10,4	17,2	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Periodisk ved 550 V [A]	16,6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Kontinuerlig ved 575 V [A]	9,8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Periodisk ved 575 V [A]	15,5	17,6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Maksimum for-sikringer [A]	40		40		50		60		80		100	
Yderligere specifikationer												
Beskyttelsesklassificering IP20 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, bremse, motor og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35,-,- (2,-,-)					
Beskyttelsesklassificering IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (netforsyning, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35,-,- (2,-,-)					
Beskyttelsesklassificeringer IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit ²⁾ (motor) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netafbrydelse [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	220	300	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
Virkningsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabel 8.13 Netforsyning 3 x 525-600 V AC, P11K-P37K

Specifikationer

Typebetegnelse	P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Høj/normal overbelastning ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisk akseffekt [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Typisk akseffekt [hk]	50	60	60	75	75	100	100	125
Beskyttelsesklassificering IP20/Chassis	C3		C3		C4		C4	
Beskyttelsesklassificering IP21/Type 1 Beskyttelsesklassificering IP55/Type 12 Beskyttelsesklassificering IP66/NEMA 4X	C1		C1		C2		C2	
Udgangsstrøm								
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Periodisk (3 x 525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Kontinuerlig (3 x 525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Periodisk (3 x 525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Kontinuerlig kVa ved 525 V [kVa]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100,0	130,5
Kontinuerlig kVA at 575 V [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Maksimum indgangsstrøm								
Kontinuerlig ved 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Periodisk ved 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Kontinuerlig ved 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Periodisk ved 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Maksimum for-sikringer [A]	150		160		225		250	
Yderligere specifikationer								
Beskyttelsesklassificeringer IP20 maksimum kabeltværsnit (netforsyning og motor) [mm ²] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
Beskyttelsesklassificering IP20 maksimum kabeltværsnit (bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
Beskyttelsesklassificeringer IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit (netforsyning og motor) [mm ²] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
Beskyttelsesklassificeringer IP21, IP55, IP66 maksimum kabeltværsnit (bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
Maksimum kabeltværsnit ²⁾ til netafbrydelse [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Anslået effekttab ³⁾ ved nominel maksimum belastning [W] ⁴⁾	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Virkningsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabel 8.14 Netforsyning 3 x 525-600 V AC, P45K-P90K

Specifikationer

8.1.6 Netforsyning 3 x 525-690 V AC

Typebetegnelse	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typisk akseffekt (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
IP20/ Chassis	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Udgangsstrøm							
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Periodisk (3 x 525-550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Kontinuerlig (3 x 551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Periodisk (3 x 551-690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Kontinuerlig kVA 525 V AC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Kontinuerlig kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
Maks. indgangsstrøm							
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Periodisk (3 x 525-550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Kontinuerlig (3 x 551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Periodisk (3 x 551-690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Yderligere specifikationer							
Maks. kabeltværsnit ⁵⁾ (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Maks. kabeltværsnit ⁵⁾ (afbryder) [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Anslået effekttab ved nominel maks. belastning (W) ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Virkningsgrad ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabel 8.15 A3-kapsling, netforsyning 3 x 525-690 V AC IP20/beskyttet chassis, P1K1-P7K5

Typebetegnelse	P11K	P15K	P18K	P22K
Typisk akseffekt ved 550 V [kW]	11	15	18,5	22
Typisk akseffekt ved 690 V [kW]	15	18,5	22	30
IP20/chassis	B4	B4	B4	B4
IP21/Type 1, IP55/Type 12	B2	B2	B2	B2
Udgangsstrøm				
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	19,0	23,0	28,0	36,0
Periodisk (60 s overbelastning) (3 x 525-550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6
Kontinuerlig (3 x 551-690 V) [A]	18,0	22,0	27,0	34,0
Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 551-690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4
Kontinuerlig kVA (ved 550 V) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3
Kontinuerlig kVA (ved 690 V AC) [kVA]	21,5	26,3	32,3	40,6
Maks. indgangsstrøm				
Kontinuerlig (ved 550 V) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Periodisk (60 sek. overbelastning ved 550 V) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
Kontinuerlig (ved 690 V) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Periodisk (60 sek. overbelastning ved 690 V) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
Yderligere specifikationer				
Maks. kabeltværsnit ⁵⁾ (netforsyning/motor, belastningsfordeling og bremse) [mm ²] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Maks. kabeltværsnit ⁵⁾ (afbryder) [mm ²] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
Anslået effekttab ved nominel maks. belastning (W) ⁴⁾	220	300	370	440
Virkningsgrad ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabel 8.16 B2/B4-kapsling, netforsyning 3 x 525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - chassis/NEMA 1/NEMA 12, P11K-P22K

Specifikationer

Typebetegnelse	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Typisk akseffekt ved 550 V (kW)	30	37	45	55	75
Typisk akseffekt ved 690 V [kW]	37	45	55	75	90
IP20/chassis	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/Type 1, IP55/Type 12	C2	C2	C2	C2	C2
Udgangsstrøm					
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	43,0	54,0	65,0	87,0	105
Periodisk (60 s overbelastning) (3 x 525-550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Kontinuerlig (3 x 551-690 V) [A]	41,0	52,0	62,0	83,0	100
Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 551-690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Kontinuerlig kVA (ved 550 V AC) [kVA]	41,0	51,4	61,9	82,9	100
Kontinuerlig kVA (ved 690 V AC) [kVA]	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5
Maks. indgangsstrøm					
Kontinuerlig (ved 550 V) [A]	49,0	59,0	71,0	87,0	99,0
Periodisk (60 sek. overbelastning ved 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Kontinuerlig (ved 690 V) [A]	48,0	58,0	70,0	86,0	-
Periodisk (60 sek. overbelastning) (ved 690 V) [A]	52,8	63,8	77,0	94,6	-
Yderligere specifikationer					
Maks. kabeltværsnit (netforsyning og motor) [mm ²] ([AWG])	150 (300 MCM)				
Maks. kabeltværsnit (belastningsfordeling og bremse) [mm ²] ([AWG])	95 (3/0)				
Maks. kabeltværsnit ⁵⁾ (afbryder) [mm ²] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	-
Anslået effekttab ved maks. belastning [W] ⁴⁾	740	900	1100	1500	1800
Virkningsgrad ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabel 8.17 B4-, C2- og C3-kapsling, netforsyning 3 x 525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - chassis/NEMA1/NEMA 12, P30K-P75K

¹⁾ Se, hvilken type sikring, der skal anvendes, i kapitel 8.8 Sikringer og afbrydere.

²⁾ American Wire Gauge.

³⁾ Målt med 5 m skærmede motorkabler ved nominel belastning og nominel frekvens.

⁴⁾ Det typiske effekttab er ved normale belastningsforhold og anslås at ligge inden for $\pm 15\%$ (tolerancen afhænger af ændringer i spænding og kablernes tilstand).

Værdierne er baseret på typisk motorvirkningsgrad. Motorer med lavere virkningsgrad vil ligeledes bidrage til effekttabet i frekvensomformereren og omvendt.

Hvis switchfrekvensen øges i forhold til fabriksindstillingen, kan effekttabet stige markant.

Typisk strømforbrug for LCP og styrekort er medregnet. Flere optioner og kundebelastning kan tilføje op til 30 W til effekttabet. (Dog typisk kun 4 W ekstra for et fuldt belastet styrekort eller optioner til port A eller port B).

Selvom målinger foretages med udstyr af meget høj kvalitet, skal der tages forbehold for en vis unøjagtighed i målingerne ($\pm 5\%$).

⁵⁾ Motor og forsyningskabel: 300 MCM/150 mm².

⁶⁾ A2+A3 kan konverteres til IP21 ved hjælp af et konverteringssæt. Se også Mekanisk montering og IP21/Type 1-kapslingssæt i Design Guiden.

⁷⁾ B3+4 og C3+4 kan konverteres til IP21 med et konverteringssæt. Se også Mekanisk montering og IP21/Type 1-kapslingssæt i Design Guiden.

8.2 Netforsyning

Netforsyning (L1, L2, L3)

Forsyningsspænding	200–240 V ± 10 %
Forsyningsspænding	380–480 V ± 10 %
Forsyningsspænding	525–600 V ± 10 %
Forsyningsspænding	525–690 V ± 10 %

Netspænding lav/netudfald:

I tilfælde af lav netspænding eller netudfald fortsætter frekvensomformereren, indtil mellemkredsspændingen kommer ned under mindste stopniveau. Dette svarer typisk til 15 % under frekvensomformerens laveste nominelle forsyningsspænding. Opstart og fuldt moment kan ikke forventes ved netspænding < 10 % under frekvensomformerens laveste nominelle forsyningsspænding.

Forsyningsfrekvens	50/60 Hz $+4/-6$ %
--------------------	--------------------

Frekvensomformerens strømforsyning er testet i henhold til IEC61000-4-28, 50 Hz $+4/-6$ %.

Maksimum midlertidig ubalance mellem netfaser	3,0 % af nominel forsyningsspænding
Reel effektfaktor (λ)	$\geq 0,9$ nominelt ved nominel belastning
Effektforskydningsfaktor ($\cos\phi$) tæt ved 1	($>0,98$)
Kobling på forsyningsindgang L1, L2, L3 (opstarter) $\leq 7,5$ kW	maksimum 2 gange/min.
Kobling på forsyningsindgang L1, L2, L3 (opstarter) 11–90 kW	maksimum 1 gang/min.
Miljø i overensstemmelse med EN 60664-1	overspændingskategori III/forureningsgrad 2

Apparatet egner sig til brug i et kredsløb, der kan levere maks. 100.000 RMS symmetriske ampere, 240/480/600/690 V maksimum.

8.3 Motorudgang og motordata

Motorudgang (U, V, W)

Udgangsspænding	0–100 % af forsyningsspændingen
Udgangsfrekvens	0–590 Hz ¹⁾
Kobling på udgang	Ubegrænset
Rampetider	1–3.600 sek

1) Afhængigt af effektstørrelse.

Momentkarakteristik, normal overbelastning

Startmoment (konstant moment)	maksimum 110 % i 1 minut, én gang pr. 10 min. ²⁾
Overmoment (konstant moment)	maksimum 110 % i 1 minut, én gang pr. 10 min. ²⁾

Momentkarakteristik, høj overbelastning

Startmoment (konstant moment)	maksimum 150 % / 160 % i 1 minut, én gang pr. 10 min. ²⁾
Overmoment (konstant moment)	maksimum 150 % / 160 % i 1 minut, én gang pr. 10 min. ²⁾

2) Procentdel viser frekvensomformerens nominelle moment, afhængigt af effektstørrelse.

8.4 Omgivelsesforhold

Miljø

Kapslingstype A	IP20/chassis, IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
Kapslingstype B1/B2	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
Kapslingstype B3/B4	IP20/chassis
Kapslingstype C1/C2	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
Kapslingstype C3/C4	IP20/chassis
Tilgængeligt kapslingsæt ≤ kapslingstype A	IP21/TYPE 1/IP4X top
Vibrationstest, kapsling A/B/C	1,0 g
Maks. relativ luftfugtighed	5-95 % (IEC 721-3-3; klasse 3K3 (ikke-kondenserende) under drift
Aggressivt miljø (IEC 721-3-3), ikke-coated	klasse 3C2
Aggressivt miljø (IEC 721-3-3), coated	klasse 3C3
Testmetode i overensstemmelse med IEC 60068-2-43 H2S (10 dage)	
Omgivelsestemperatur	Maks. 50 °C

Derating for høj omgivelsestemperatur; se afsnittet om særlige forhold i Design Guide.

Minimumomgivelsestemperatur ved fuld drift	0 °C
Minimumomgivelsestemperatur ved reduceret ydeevne	- 10 °C
Temperatur ved lager/transport	-25 til +65/70 °C
Maks. højde over havet uden derating	1.000 m
Maks. højde over havet med derating	3.000 m

Derating for stor højde, se afsnittet om særlige forhold i Design Guiden.

EMC-standarder, emission	EN 61800-3
EMC-standarder, immunitet	EN 61800-3

Se afsnittet om særlige forhold i Design Guiden.

8

8.5 Kabelspecifikationer

Maksimum motorkabellængde, skærmet/armeret	150 m
Maksimum motorkabellængde, uskærmet/uarmeret	300 m
Maksimum tværsnit til motor, netforsyning, bremse, belastningsfordeling og bremse ¹⁾	
Maksimum tværsnit til styreklemmer, stift kabel	1,5 mm ² /16 AWG (2 x 0,75 mm ²)
Maksimum tværsnit til styreklemmer, blødt kabel	1 mm ² /18 AWG
Maksimum tværsnit til styreklemmer, kabel med koresvøb	0,5 mm ² /20 AWG
Minimum tværsnit til styreklemmer	0,25 mm ²

¹⁾ Se tabeller over elektriske data i kapitel 8.1 Elektriske data for flere oplysninger.

Det er obligatorisk at jorde nettilslutningen korrekt ved at bruge klemme T95 (PE) i frekvensomformereren. Jordtilslutningens kabeltværsnit skal være mindst 10 mm² eller 2 nominelle forsyningsledninger, som skal termineres særskilt i henhold til EN50178. Se også kapitel 4.3.1 Jording. Brug uskærmet kabel.

8.6 Styringsind-/udgange og styringsdata

Styrekort, RS-485 seriel kommunikation

Klemmenummer	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Klemmenummer 61	fælles for klemme 68 og 69

Den serielle RS-485-kommunikationskreds er funktionelt adskilt fra andre centrale kredsløb og galvanisk adskilt fra forsynings-spændingen (PELV).

Analoge indgange

Antal analoge indgange	2
Klemmenummer	53, 54
Tilstande	spænding eller strøm
Tilstandsvalg	kontakterne S201 og S202
Spændingstilstand	kontakt S201/S202 = OFF (U)
Spændingsniveau	0–10 V (skalérbar)

Specifikationer

Indgangsmodstand, R_i	ca. 10 k Ω
Maksimumspænding	± 20 V
Strømtilstand	kontakt S201/S202 = OFF (U)
Strømniveau	0/4–20 mA (skalérbar)
Indgangsmodstand, R_i	cirka 200 Ω
Maksimumstrøm	30 mA
Opløsning for analoge indgange	10 bit (+ fortegn)
Nøjagtighed for analoge indgange	Maksimumfejl 0,5 % af fuld skala
Båndbredde	200 Hz

Alle analoge indgange er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.

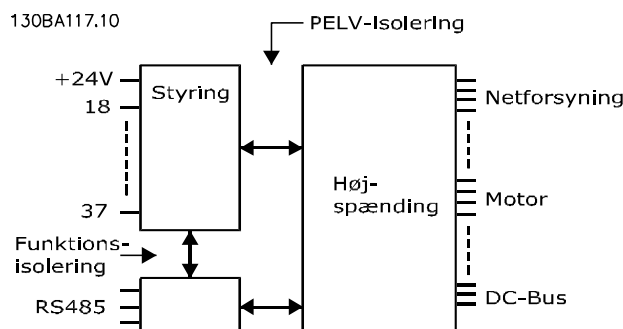


Illustration 8.1 PELV-isolering for analoge indgange

Analog udgang	
Antal programmerbare analoge udgange	1
Klemmenummer	42
Strømområde ved analog udgang	0/4–20 mA
Maksimum modstandsbelastning til stel fra analog udgang	500 Ω
Nøjagtighed på analog udgang	maksimumfejl 0,8 % af fuld skala
Opløsning på analog udgang	8 bit

Den analoge udgang er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.

Digitale indgange	
Programmerbare digitale indgange	4 (6)
Klemmenummer	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logik	PNP eller NPN
Spændingsniveau	0–24 V DC
Spændingsniveau, logisk 0 PNP	<5 V DC
Spændingsniveau, logisk 1 PNP	>10 V DC
Spændingsniveau, logisk 0 NPN	>19 V DC
Spændingsniveau, logisk '1', NPN	<14 V DC
Maksimumspænding på indgang	28 V DC
Indgangsmodstand, R_i	ca. 4 k Ω

Alle digitale indgange er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.

1) Klemme 27 og 29 kan også programmeres som udgange.

Digital udgang	
Programmerbare digital/pulsudgange	2
Klemmenummer	27, 29 ¹⁾
Spændingsniveau ved digital udgang/frekvensudgang	0–24 V
Maksimum udgangsstrøm (plade eller kilde)	40 mA
Maksimum belastning ved udgangsfrekvens	1 k Ω
Maksimum kapacitiv belastning ved udgangsfrekvens	10 nF
Minimum udgangsfrekvens ved udgangsfrekvens	0 Hz
Maksimum udgangsfrekvens ved udgangsfrekvens	32 kHz

Specifikationer

Nøjagtighed på udgangsfrekvens	maksimumfejl 0,1 % af fuld skala
Opløsning på frekvensudgange	12 bit

1) Klemme 27 og 29 kan også programmeres som indgange.

Den digitale udgang er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.

Pulsindgange

Programmerbare pulsindgange	2
Klemmenummer, puls	29, 33
Maksimumfrekvens på klemme 29, 33	110 kHz (push-pull-drevet)
Maksimumfrekvens på klemme 29, 33	5 kHz (åben kollektor)
Minimumfrekvens på klemme 29, 33	4 Hz
Spændingsniveau	se <i>Digitale indgange</i>
Maksimumspænding på indgang	28 V DC
Indgangsmodstand, R_i	ca. 4 k Ω
Pulsindgangsøjagtighed (0,1–1 kHz)	maksimumfejl 0,1 % af fuld skala

Styrekort, 24 V DC-udgang

Klemmenummer	12, 13
Maksimum belastning	200 mA

24 V DC-forsyningen er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV), men har samme potentiale som de analoge og digitale indgange og udgange.

Relæudgange

Programmerbare relæudgange	2
Relæ 01 klemmenummer	1-3 (bryde), 1-2 (slutte)
Maksimum klemmebelastning (AC-1) ¹⁾ på 1-3 (NC), 1-2 (NO) (resistiv belastning)	240 V AC, 2 A
Maksimum klemmebelastning (AC-15) ¹⁾ (induktiv belastning @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksimum klemmebelastning (DC-1) ¹⁾ på 1-2 (NO), 1-3 (NC) (resistiv belastning)	60 V DC, 1 A
Maksimum klemmebelastning (DC-13) ¹⁾ (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
Relæ 02 klemmenummer	4-6 (bryde), 4-5 (slutte)
Maksimum klemmebelastning (AC-1) ¹⁾ på 4-5 (NO) (resistiv belastning) ^{2) 3)}	400 V AC, 2 A
Maksimum klemmebelastning (AC-15) ¹⁾ på 4-5 (NO) (induktiv belastning @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksimum klemmebelastning (DC-1) ¹⁾ på 4-5 (NO) (resistiv belastning)	80 V DC, 2 A
Maksimum klemmebelastning (DC-13) ¹⁾ på 4-5 (NO) (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
Maksimum klemmebelastning (AC-1) ¹⁾ på 4-6 (NC) (resistiv belastning)	240 V AC, 2 A
Maksimum klemmebelastning (AC-15) ¹⁾ på 4-6 (NC) (induktiv belastning @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksimum klemmebelastning (DC-1) ¹⁾ på 4-6 (NC) (resistiv belastning)	50 V DC, 2 A
Maksimum klemmebelastning (DC-13) ¹⁾ på 4-6 (NC) (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
Minimum klemmebelastning på 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC, 10 mA, 24 V AC, 20 mA
Miljø i overensstemmelse med EN 60664-1	overspændingskategori III/forureningsgrad 2

1) IEC 60947 del 4 og 5.

Relækontakterne er galvanisk adskilt fra resten af kredsløbet ved forstærket isolering (PELV).

2) Overspændingskategori II.

3) UL-applikationer 300 V AC 2 A.

Styrekort, 10 V DC-udgang

Klemmenummer	50
Udgangsspænding	10,5 V \pm 0,5 V
Maksimum belastning	25 mA

10 V DC-forsyningen er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.

Styrekarakteristik

Opløsning for udgangsfrekvens ved 0–590 Hz	\pm 0,003 Hz
Systemresponstid (klemme 18, 19, 27, 29, 32, 33)	\leq 2 ms
Hastighedsstyringsområde (åben sløjfe)	1:100 af synkron hastighed

Specifikationer

Hastighedsnøjagtighed (åben sløjfe)

30-4.000 O/MIN: maksimumfejl på ± 8 O/MIN

Alle styrekaraktistikker er baserede på en 4-polet asynkron motor.

Ydeevne for styrekort

Scanningsinterval

5 ms

Styrekort, seriel kommunikation via USB

USB-standard

1,1 (fuld hastighed)

USB-stik

USB-stik til "apparat" af B-typen

⚠ FORSIGTIG

Tilslutning til en pc foretages via et almindeligt værts/apparats-USB-kabel.

USB-tilslutningen er galvanisk adskilt fra forsyningspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.

USB-jordtilslutningen er ikke galvanisk adskilt fra beskyttelsesjordingen. Benyt kun en isoleret bærbar/stationær computer som pc-tilslutning til USB-stikket på frekvensomformereren eller et isoleret USB-kabel/en USB-omformer.

8.7 Tilspændingsmomenter på tilslutninger

Kapsling	Moment [Nm]					
	Netforsyning	Motor	DC-tilslutning	Bremse	Jord	Jord
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabel 8.18 Tilspændingsmoment for klemmer

1) Til forskellige kabelmål x/y, hvor $x = \leq 95 \text{ mm}^2$ og $y = \geq 95 \text{ mm}^2$.

8.8 Sikringer og afbrydere

Brug de anbefalede sikringer og/eller afbrydere på forsyningsiden som beskyttelse, hvis der skulle forekomme komponentnedbrud inden i frekvensomformereren (første fejl).

BEMÆRK!

Brug af sikringer på forsyningsiden er obligatorisk i installationer, som overholder IEC 60364 (CE) og NEC 2009 (UL).

Anbefalinger:

- gG type sikringer.
- Afbrydere af Moeller-typen. Ved andre afbrydertyper skal det sikres, at energien til frekvensomformereren er lig med eller lavere end den energi, der leveres af Moeller-typerne.

Brug af de anbefalede sikringer og afbrydere sikrer, at mulige skader på frekvensomformereren begrænses til skader inde i apparatet. Se *Applikationsanvisningen Sikringer og afbrydere* for yderligere oplysninger.

Sikringerne i *kapitel 8.8.1 Overholdelse af CE* til *kapitel 8.8.2 UL-overensstemmelse* er egnede til brug i et kredsløb, der kan levere 100.000 Arms (symmetrisk), afhængigt af frekvensomformerens spændingsklassificering. Med de passende sikringer er frekvensomformerens kortslutningsstrømklassificering (SCCR) 100.000 A_{rms}.

8.8.1 Overholdelse af CE

200–240 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Kapsling	Effekt [kW]	Anbefalet sikringsstørrelse	Anbefalet maksimumsikring	Anbefalet afbryder Moeller	Maksimum tripniveau [A]
A2	0,25–2,2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3,0–3,7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,25–2,2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,25–3,7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5–11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5–11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15–18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5–30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37–45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22–30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37–45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabel 8.19 200–240 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Specifikationer

380–480 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Kapsling	Effekt [kW]	Anbefalet sikringsstørrelse	Anbefalet maksimumsikring	Anbefalet afbryder Moeller	Maksimum tripniveau [A]
A2	1,1–4,0	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1,1–4,0	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75–90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75–90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

8

Tabel 8.20 380–480 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Specifikationer

525–600 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Kapsling	Effekt [kW]	Anbefalet sikringsstørrelse	Anbefalet maksimumsikring	Anbefalet afbryder Moeller	Maksimum tripniveau [A]
A2	1,1–4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5	gG-10 (0,75–5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37–45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75–90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75–90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabel 8.21 525–600 V, kapslingsstørrelser A, B og C

525–690 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Kapsling	Effekt [kW]	Anbefalet sikringsstørrelse	Anbefalet maksimumsikring	Anbefalet afbryder KSB	Maksimum tripniveau [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		

Tabel 8.22 525–690 V, kapslingsstørrelser A, B og C

8.8.2 UL-overensstemmelse

1 x 200–240 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Anbefalet maksimumsikring								
Effekt [kW]	Maks. forsikringsstørrelse [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC
1,1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
1,5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
2,2	30 ¹⁾	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
3,0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–
3,7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
5,5	60 ²⁾	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
7,5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–

Tabel 8.23 1 x 200–240 V, kapslingsstørrelser A, B og C (Bussmann)

Anbefalet maksimumsikring						
Effekt [kW]	Maks. forsikringsstørrelse [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30 ¹⁾	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5,5	60 ²⁾	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15	150	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22	200	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Tabel 8.24 1 x 200–240 V, kapslingsstørrelser A, B og C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)

1) Siba tilladt op til 32 A.

2) Siba tilladt op til 63 A.

Specifikationer

1 x 380–500 V, kapslingsstørrelser B og C

Anbefalet maksimumsikring						
Effekt [kW]	Maks. forsikringsstørrelse [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11	80	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22	150	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37	200	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

Tabel 8.25 1 x 380–500 V, kapslingsstørrelser B og C (Bussmann)

Anbefalet maksimumsikring						
Effekt [kW]	Maks. forsikringsstørrelse [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11	80	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22	150	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37	200	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

Tabel 8.26 1 x 380–500 V, kapslingsstørrelser B og C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)

- KTS-sikringer fra Bussmann kan bruges i stedet for KTN til 240 V-frekvensomformere.
- FWH-sikringer fra Bussmann kan bruges i stedet for FWX til 240 V-frekvensomformere.
- JJS-sikringer fra Bussmann kan bruges i stedet for JJN til 240 V-frekvensomformere.
- KLSR-sikringer fra Littelfuse kan bruges i stedet for KLNLR til 240 V-frekvensomformere.
- A6KR-sikringer fra Ferraz-Shawmut kan bruges i stedet for A2KR til 240 V-frekvensomformere.

3 x 200–240 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Effekt [kW]	Anbefalet maksimumsikring					
	Bussmann Type RK1 ¹⁾	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann	Bussmann Type CC
0,25–0,37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0,55–1,1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5–7,5	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18,5–22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Tabel 8.27 3 x 200–240 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Specifikationer

Effekt [kW]	Anbefalet maksimumsikring							
	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz-Shawmut Type CC	Ferraz-Shawmut Type RK1 ²⁾	Bussmann Type JFHR2 ³⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz-Shawmut J
0,25–0,37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55–1,1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5–7,5	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18,5–22	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabel 8.28 3 x 200–240 V, kapslingsstørrelser A, B og C

- 1) KTS-sikringer fra Bussmann kan bruges i stedet for KTN til 240 V-frekvensomformere.
- 2) A6KR-sikringer fra Ferraz-Shawmut kan bruges i stedet for A2KR til 240 V-frekvensomformere.
- 3) FWH-sikringer fra Bussmann kan bruges i stedet for FWX til 240 V-frekvensomformere.
- 4) A50X-sikringer fra Ferraz-Shawmut kan bruges i stedet for A25X til 240 V-frekvensomformere.

3 x 380–480 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Effekt [kW]	Anbefalet maksimumsikring					
	Bussmann Type RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC
–	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1,1–2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Tabel 8.29 3 x 380–480 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Specifikationer

Effekt [kW]	Anbefalet maksimumsikring							
	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz-Shawmut Type CC	Ferraz-Shawmut Type RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1,1-2,2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabel 8.30 3 x 380–480 V, kapslingsstørrelser A, B og C

1) Ferraz-Shawmut A50QS-sikringer kan bruges i stedet for A50P-sikringer.

3 x 525–600 V, kapslingsstørrelser A, B og C

Effekt [kW]	Anbefalet maksimumsikring									
	Bussmann Type RK1	Bussmann Type J	Bussmann Type T	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	Bussmann Type CC	SIBA Type RK1	Littelfuse Type RK1	Ferraz-Shawmut Type RK1	Ferraz-Shawmut J
0,75-1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5-2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabel 8.31 3 x 525–600 V, kapslingsstørrelser A, B og C

3 x 525–690 V, kapslingsstørrelser B og C

Effekt [kW]	Anbefalet maksimumsikring							
	Maksimum for-sikring [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabel 8.32 3 x 525–690 V, kapslingsstørrelser B og C

8.9 Nominel effekt, vægt og mål

Kapslingstype [kW]	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1 x 200-240 V	S2	1.1	1.1-2.2	1,1	1,5-3,7 5,5	7,5	-	-	15	22	-	-
3 x 200-240 V	T2	3.7	0.25-2.2	0,25-3,7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
1 x 380-480 V	S4	-	1.1-4.0	-	7,5	11	-	-	18	37	-	-
3 x 380-480 V	T4	5.5-7.5	0.37-4.0	0,37-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3 x 525-690 V	T6	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
T7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	Chassis	Chassis	Type	Type	Type	Type	Chassis	Chassis	Type	Type	Chassis	Chassis
	Type 1	Type 1	12/4X	12/4X	1/12/4X	1/12/4X			1/12/4X	1/12/4X		
Højde [mm]												
Højde på bagplade	A* 268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
Højde med frakoblingsplade til Fieldbus-kabler	A 374	-	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Afstand mellem monteringshullerne	a 257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
Bredde [mm]												
Bredde på bagplade	B 90	130	200	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Bredde på bagplade med én C-option	B 130	170	-	242	242	242	205	231	308	370	308	370
Bredde på bagplade med to C-optioner	B 90	130	-	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Afstand mellem monteringshullerne	b 70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
Dybde** [mm]												
Uden option A/B	C 205	205	175	200	260	260	248	242	310	335	333	333
Med option A/B	C 220	220	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
Skruehuller [mm]												
c	8,0	8,0	8,25	8,2	12	12	8	-	12	12	-	-
d	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-
e	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9,0	ø9,0	8,5	8,5
f	9	9	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
Maks. vægt [kg]												
	4,9	5,3	9,7	14	23	27	12	23,5	45	65	35	50

* Se *Illustration 3.4* og *Illustration 3.5* for øverste og nederste monteringshuller.

** Kapslingens dybde varierer afhængigt af, hvilke optioner der installeres.

Tabel 8.33 Nominel effekt, vægt og mål

9 Appendiks

9.1 Symboler, forkortelser og konventioner

°C	Grader celsius
AC	Vekselstrøm
AEO	Automatisk energioptimering
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automatisk motortilpasning
DC	Jævnstrøm
EMC	Elektromagnetisk kompatibilitet
ETR	Elektronisk termorelæ
$f_{M,N}$	Nominel motorfrekvens
FC	Frekvensomformer
I_{INV}	Nominel udgangsstrøm for vekselretter
I_{LIM}	Strømgrænse
$I_{M, N}$	Nominel motorstrøm
$I_{VLT,MAKS}$	Maksimum udgangsstrøm
$I_{VLT,N}$	Nominel udgangsstrøm leveret af frekvensomformeren
IP	Tæthedsgrad
LCP	LCP-betjeningspanel
MCT	Motion control tool
n_s	Synkron motorhastighed
$P_{M,N}$	Nominel motoreffekt
PELV	Beskyttende ekstra lav spænding
PCB	Printplade
PM-motor	Permanent magnetmotor
PWM	Pulsbreddemodulering
O/MIN	Omdrejninger pr. minut
Regen	Regenerative klemmer
T_{LIM}	Momentgrænse
$U_{M,N}$	Nominel motorspænding

Tabel 9.1 Symboler og forkortelser

Konventioner

Nummererede lister angiver procedurer.

Lister med punkttegn angiver andre oplysninger.

Tekst i kursiv angiver:

- Krydsreferencer.
- Link.
- Parameternavn.

Alle mål er i [mm].

9.2 Parametermenustruktur

24-24*	Appl. funktioner 2	26-10	Klemme X42/1, lav spænding	27-25	Override Hold Time	29-14	Derag Speed [Hz]
24-1*	Frekv.-omf. bypass	26-11	Klemme X42/1, høj spænding	27-27	Min Speed Dstage Delay	29-15	Derag Off Delay
24-10	Frekv.-omf. bypassfunkt.	26-14	Klemme X42/1, Lav ref./feedb.- værdi	27-33*	Koblingshast.[Hz]	29-20*	Udrensningsfektptimering
24-11	Frekv.-omf. bypassforsink.-tid	26-15	Klemme X42/1 Høj ref./feedb.- værdi	27-30	Autooptimering af overgangshastigheder	29-20	Udrensningsfekt [kW]
25-11*	Kaskadestyring	26-16	Klemme X42/1, Filtertidskonstant	27-31	Koblingshast.[O/MIN]	29-21	Udrensningsfekt [Hz]
25-0*	Systemindst.	26-17	Klemme X42/1, Live zero	27-32	Koblingshast.[Hz]	29-22	Derag Power Factor
25-00	Kaskadestyring	26-2*	Analog indg. X42/3	27-33	Koblingshast.[O/MIN]	29-23	Derag Power Delay
25-02	Motorstart	26-21	Klemme X42/3, høj spænding	27-34	Koblingshast.[Hz]	29-24	Lav hast. [O/MIN]
25-04	Pumpealt.	26-24	Klemme X42/3, lav ref./feedb.- værdi	27-40	Koblingshast.[Hz]	29-25	Lav hast. [Hz]
25-05	Fast styrepumpe	26-25	Klemme X42/3 Høj ref./feedb.- værdi	27-40*	Auto Tuning Settings	29-26	Lav hast.-effekt [kW]
25-06	Antal pumper	26-26	Klemme X42/3, Filtertidskonstant	27-41	Rampe ned-fors.	29-28	Høj hast. [O/MIN]
25-2*	Båndbredeindst.	26-27	Klemme X42/3, Live zero	27-42	Rampe op-fors.	29-29	Høj hast. [Hz]
25-20	Koblingsbåndbrede	26-3*	Analog indg. X42/5	27-43	Koblingsgrænse	29-30	Høj hast.-effekt [kW]
25-21	Tilslidest.båndb.	26-30	Klemme X42/5, lav spænding	27-44	Udkoblingsgrænse	29-31	Høj hast.-effekt [Hz]
25-22	Konst.hast.båndbrede	26-31	Klemme X42/5, høj spænding	27-45	Koblingshast.[O/MIN]	29-32	Derag On Ref Bandwidth
25-23	SBW-indkoblfors.	26-34	Klemme X42/5, Lav ref./feedb.- værdi	27-46	Koblingshast.[Hz]	29-33	Effektgrænse for udrensning
25-24	SBW-udkoblforsink.	26-35	Klemme X42/5 Høj ref./feedb.- værdi	27-47	Udkobl.hast. [O/MIN]	29-34	Fortløbende udrensningsinterval
25-25	OBW-tid	26-36	Klemme X42/5, Filtertidskonstant	27-48	Udkoblingshast. [Hz]	30-3*	Specialfunktioner
25-26	Udkobl. ved No Flow	26-37	Klemme X42/5, Live Zero	27-5*	Alternate Settings	30-8*	Kompatibilitet (I)
25-27	Koblingsfunkt.	26-4*	Analog udg. X42/7	27-50	Automatic Alternation	30-81	Bremsemodstand (ohm)
25-28	Koblingsfunkt.tid	26-40	Klemme X42/7 udgang	27-51	Altern.hændelse	31-0*	Bypass-tilstand
25-29	Koblingsfunktion	26-41	Klemme X42/7, min. skal.	27-52	Alterneringstidsinterval	31-00	Bypass-tilstand
25-30	Udkoblingsfunkt.tid	26-42	Klemme X42/7, maks. skal.	27-53	Alterneringstimerværdi	31-01	Bypass-starttidsforsink.
25-4*	Koblingsindst.	26-43	Klemme X42/7, busstyring	27-54	Alternation At Time of Day	31-02	Bypass-trip-tidsforsink.
25-40	Rampe ned-fors.	26-44	Klemme X42/7, Pres. for timeout	27-55	Foruddefineret alterneringstid	31-03	Aktivering af test-tilstand
25-41	Rampe op-fors.	26-5*	Analog udg. X42/9	27-56	Alternate Capacity is <	31-10	Bypass-statusord
25-42	Koblingsgrænse	26-50	Klemme X42/9 udgang	27-58	Kør næste pumpefors.	31-11	Bypass-driftstimer
25-43	Udkoblingsgrænse	26-51	Klemme X42/9, min. skal.	27-6*	Digitale indgange	31-19	Remote Bypass Activation
25-44	Koblingshast.[O/MIN]	26-52	Klemme X42/9, maks. skal.	27-60	Klemme X66/1, digital indgang	35-0*	Sensor Input Option
25-45	Koblingshast.[Hz]	26-53	Klemme X42/9, busstyring	27-61	Klemme X66/3, digital indgang	35-00	Temp. Indg.tilst.
25-46	Udkobl.hast. [O/MIN]	26-54	Klemme X42/9, Pres. for timeout	27-62	Klemme X66/5, digital indgang	35-01	Klemme X48/4 Temperature Unit
25-47	Udkoblingshast. [Hz]	26-54	Klemme X42/9, Pres. for timeout	27-63	Klemme X66/7, digital indgang	35-02	Klemme X48/7 Temperature Unit
25-5*	Alterneringstidst.	26-6*	Analog udg. X42/11	27-65	Klemme X66/9, digital indgang	35-03	Klemme X48/7 indg.-type
25-50	Styrepumpealternering	26-60	Klemme X42/11 udgang	27-66	Klemme X66/13, digital indgang	35-04	Klemme X48/10 Temperature Unit
25-51	Altern.hændelse	26-61	Klemme X42/11, min. skal.	27-7*	Tilslutninger	35-05	Klemme X48/10 indg.-type
25-52	Alterneringstidsinterval	26-62	Klemme X42/11, maks. skal.	27-70	Relæ	35-06	Alarmfunktion for temperaturføler
25-53	Alterneringstimerværdi	26-64	Klemme X42/11, Pres. for timeout	27-9*	AF-udlæsninger	35-1*	Temp. indg. X48/4
25-54	Foruddefineret alterneringstid	27-0*	Kaskadestyring	27-91	Kaskadereferenc	35-14	Klemme X48/4, Filtertidskonstant
25-55	Altern. hvis belast. < 50 %	27-01	Pumpestatus	27-92	% af samlet kap.	35-15	Klemme X48/4 Temp. Monitor
25-56	Koblingstilstand ved alt.	27-02	Manual Pump Control	27-93	Kaskadestyringsstatus	35-16	Klemme X48/4 Low Temp. Limit
25-58	Kør næste pumpefors.	27-03	Current Runtime Hours	27-94	Status for kask.-system	35-17	Klemme X48/4 High Temp. Limit
25-59	Kør på netforsink.	27-04	Pump Total Lifetime Hours	27-95	Avanceret kaskaderelevudgang [bin]	35-2*	Temp. indg. X48/7
25-8*	Status	27-1*	Konfiguration	27-96	Udvidet kaskaderelevudgang [bin]	35-24	Klemme X48/7, Filtertidskonstant
25-80	Kaskadestatus	27-10	Kaskadestyring	29-0*	Rørtydln.	35-25	Klemme X48/7 Temp. Monitor
25-81	Pumpestatus	27-11	Number Of Drives	29-00	Aktiv. rørtydln.	35-26	Klemme X48/7 Low Temp. Limit
25-82	Styrepumpe	27-12	Antal pumper	29-01	Rørtydlningshastighed [O/MIN]	35-27	Klemme X48/7 High Temp. Limit
25-83	Relæstatus	27-13	Pump Capacity	29-02	Rørtydlningshastighed [Hz]	35-3*	Temp. indg. X48/10
25-84	PumpeKØREtid	27-14	Runtime Balancing	29-03	Rørtydlningshastighed	35-34	Klemme X48/10, Filtertidskonstant
25-85	RelæKØREtid	27-15	Manuelle motorstartere	29-04	Rørtydlningshastighed	35-35	Klemme X48/10 Temp. Monitor
25-86	Nulstil relæetællere	27-16	Spin Time for Unused Pumps	29-05	Fyldt sætpunkt	35-36	Klemme X48/10 Low Temp. Limit
25-9*	Service	27-17	Reset Current Runtime Hours	29-06	Timer for deaktivering af no-flow	35-37	Klemme X48/10 High Temp. Limit
25-90	Pumpepærring	27-18	Båndbredeindst.	29-1*	Udrensningsfunktion	35-42	Klemme X48/2 Understrøm
25-91	Manual alternering	27-20	Driftsområde	29-10	Derag Cycles	35-43	Klemme X48/2 Høj strøm
26-0*	Analog I/O-tilst.	27-21	Override Limit	29-11	Derag at Start/Stop	35-44	Klemme X48/2 Low Ref./Feedb. værdi
26-00	Klemme X42/1, tilstand	27-22	Fixed Speed Only Operating Range	29-12	Deragging Run Time	35-45	Klemme X48/2 High Ref./Feedb. værdi
26-01	Klemme X42/3, tilstand	27-23	SBW-indkoblfors.	29-13	Derag Speed [RPM]	35-46	Klemme X48/2, Filtertidskonstant
26-02	Klemme X42/5, tilstand	27-24	SBW-udkoblforsink.				
26-1*	Analog indg. X42/1						

Indeks

Å

Åben sløjfe..... 20

A

AC

AC-bølgeform..... 8

AC-indgang..... 8

Netspænding..... 8

AC-indgang..... 18

Adskilt netspænding..... 18

Advarsler..... 38

Afbryder..... 22, 70, 71, 72

Afbryderkontakt..... 23

Afladningstid..... 9

Afstand for køling..... 22

Alarmer..... 38

Alarmlog..... 24

AMA..... 36, 40, 44

Analog hastighedsreference..... 33

Analog indgang..... 19, 66

Analog udgang..... 19, 67

Analoge indgange..... 39

Analogt signal..... 39

Auto on..... 25, 31, 36

Auto On..... 38

Automatisk energioptimering..... 30

Automatisk motortilpasning..... 30

Auto-nulstilling..... 23

B

Bagplade..... 12

Belastningsfordeling..... 9, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Betjeningstast..... 23

Bremsning..... 36, 41

C

Certificering..... 8

Cos φ 65, 68

D

DC-link..... 39

DC-strøm..... 14, 37

Digital indgang..... 19, 20, 38, 40, 67

Digital udgang..... 67

Driftskommando..... 31

E

Effektfaktor..... 8, 22, 65

Effektforskydningsfaktor..... 65

Eksploderet tegning..... 6, 7

Ekstern alarmnulstilling..... 34

Ekstern kommando..... 8, 38

Ekstern sikring..... 34

Eksterne styreenheder..... 4

Ekstraudstyr..... 18, 20, 22, 23

Elektrisk forstyrrelse..... 14

EMC..... 14

EMC-forstyrrelse..... 17

F

Fabriksindstilling..... 25

Fasetab..... 39

FC..... 21

Feedback..... 20, 22, 37, 43, 45

Feedback

Feedback..... 32

Fejlfinding..... 46

Fejllog..... 24

Fjernkommandoer..... 4

Fjernreference..... 37

Flere frekvensomformere..... 14

Flydende delta..... 18

Forbindelse..... 20

Forkortelse..... 78

Forsyningsspænding..... 18, 19, 23, 42

G

Godkendelse..... 8

H

Hand on..... 25, 36

Harmoniske svingninger

Harmoniske svingninger..... 8

Hastighedsreference..... 20, 31, 33, 36

Højspænding..... 9, 23

Hovedmenu..... 24

I

IEC 61800-3..... 18

Indgangsafbryder..... 18

Indgangsklemme..... 18, 20, 23

Indgangsklemmer.....	39	MCT 10.....	19, 23
Indgangssignal.....	20	Menustruktur.....	24
Indgangsspænding.....	23	Menustast.....	23, 24
Indgangsstrøm.....	8, 14, 17, 18, 22, 23, 38	Miljø.....	66
Indgangsstrømledninger.....	22	Modbus RTU.....	21
Initialisering.....	26	Moment	
Installation		Momentkarakteristik.....	65
Monteringsmiljø.....	11	Startmoment.....	65
Installation.....	22	Momentgrænse.....	47
Interlock.....	33	Montering.....	12, 19, 21, 22
Isolering mod forstyrrelser.....	22	Motor	
J		Motordata.....	44
Jordet delta.....	18	Motoreffekt.....	14, 24, 44
Jording.....	17, 18, 22, 23	Motorstatus.....	4
Jordledning.....	14	Motorstrøm.....	8, 24, 44
Jordtilslutning.....	22	Motortermistor.....	35
K		Motorudgang.....	65
Kabel		Termistor.....	35
Motorkabel.....	17	Udgangsstrøm.....	40
Motorkabellængde.....	66	Udgangsydeevne (U, V, W).....	65
Specifikationer.....	66	Motordata.....	27, 30, 40, 47
Kabelføring.....	22	Motorens omdrejningsretning.....	31
Klemme 53.....	20	Motorhastighed.....	26
Klemme 54.....	20	Motorkabel.....	14
Køling.....	11	Motorkabler.....	17, 22
Kommunikationsoption.....	42	Motorstrøm.....	30
Kontakt.....	20	N	
Konvention.....	78	Navigationstast.....	23, 24, 26, 36
Kortslutning.....	41	Netforsyning	
Krav til afstand.....	11	Netspænding.....	24
Kvikmenu.....	24	Transient.....	8
L		Netforsyning.....	46
Lækstrøm.....	10, 14	Netspænding.....	18, 36
LCP-betjeningspanel.....	23	Nulstil.....	23, 25, 26, 38, 40, 45
Leder.....	22	O	
Ledningsdiagram.....	15	Omgivelsesforhold.....	66
Ledningsstørrelse.....	14, 17	Opbevaring.....	11
Leverede emner.....	11	Opsætning.....	31
Løft.....	12	Opstart.....	26
Lokal betjening.....	23, 25, 36	Overbelastning	
Lukket sløjfe.....	20	Høj overbelastning.....	65
M		Normal overbelastning.....	49, 54, 65
Manuel initialisering.....	26	Overmoment.....	65
		Overspænding.....	37, 48, 65, 68
		Overstrømsbeskyttelse.....	14
		P	
		Parametermenustruktur.....	79
		PELV.....	35, 66, 67, 68, 69

PM-motor.....	28	Strøm	
Potentialeudligning.....	14	DC-strøm.....	8
Potentiometer.....	33	Strømklassificering.....	40
Programmering.....	20, 23, 24, 25, 39	Strømniveau.....	67
Pulsindgang.....	68	Strømområde.....	67
		Strømtilstand.....	67
R		Strømgrænse.....	47
Rampe ned-tid.....	48	Strømtilslutning.....	14
Rampe op-tid.....	47	Styreklemme.....	25, 27, 36, 38
Reel effektfaktor.....	65	Styrekort.....	39
Reference.....	24, 36, 37	Styrekort	
Reference		Styrekort, 10 V DC-udgang.....	68
Reference.....	32	Styrekort, 24 V DC-udgang.....	68
Relæ		Styrekort, RS-485 seriel kommunikation.....	66
1.....	68	USB seriel kommunikation.....	69
2.....	68	Ydeevne for styrekort.....	69
Relæudgang.....	68	Styreledninger.....	22
Relæer.....	19	Styreledninger til termistor.....	18
RFI-filter.....	18	Styreledningsføring.....	14, 17, 20
RMS-strøm.....	8	Styresignal.....	36
RS-485.....	35	Styring	
RS485 seriel kommunikation.....	21	Styrekarakteristik.....	68
Rystelse.....	11	Switchfrekvens.....	37
		Symbol.....	78
		Systemfeedback.....	4
S			
Sætpunkt.....	38	T	
Safe Torque Off.....	20	Termisk beskyttelse.....	8
Seriel kommunikation.....	19, 25, 36, 37, 38	Termisk motorbeskyttelse.....	35
Service.....	36	Termistor.....	18, 40
Sikkerhed.....	10	Tilsluttet anvendelse.....	4
Sikring.....	14, 22, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76	Tilspændingsmoment for klemmer.....	69
Sikringer.....	42, 46	Transientbeskyttelse.....	8
Skærmet kabel.....	17, 22	Trip.....	35
Sleep mode.....	38	Trip	
SmartStart.....	26	Trip.....	38
Spændingsniveau.....	67	Triplås.....	38
Spændingsubalance.....	39	Tripniveau.....	70, 71, 72
Specifikationer.....	21	Typeskilt.....	11
Start-/stopkommando.....	33	U	
Startbeting.....	34, 37	Uddannet personale.....	9
Statusdisplay.....	36	Udgangsklemme.....	23
Statustilstand.....	36	Udgangsstrøm.....	37
STO.....	20	Udgangsstrømledninger.....	22
		UL-overensstemmelse.....	73
		Utilsluttet motoromdrejning.....	10
		Utilsluttet start.....	9, 36

Indeks

V

Vedligeholdelse	
Vedligeholdelse.....	36
Vibrationer.....	11
Vindmølleeffekt.....	10
VVC+.....	28

Y

Yderligere ressourcer.....	4
----------------------------	---



130R0541

KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.de

MG21H201



* M G 2 1 H 2 0 1 *