

LSCONTROL

Frekvensomformer SpeedControl 1045

PMSM og BLDC



Dato: 20/7-2021

Revision: 10

Tegnet af: FS og DF

Producent: LS Control A/S

<http://www.lsccontrol.dk>

Telefon: +45 5550 5550

Tegning: 949-206095_LSC-PMSM_Manual_ES1045_rev10_DK

Indholdsfortegnelse

Produktbeskrivelse	3
Vigtig information ved brug af kompressorer	3
Vigtige overvejelser ved valg af kompressor	3
Tekniske data	4
EMC	4
Advarsler	4
Funktioner	6
Forsyning	6
Styrespænding	6
RUN-indgang	6
DIR-indgang	6
LSC-indgang	6
<i>Thermal switch</i>	6
<i>Thermistor</i>	6
Alarm-relæ	6
HW Stop switch	7
Strømgrænser	7
Temperatur	7
Skip frekvenser	7
Elektrisk / Mekanisk installation	8
Vigtigt	8
Placering	8
Forsyning	9
Motor	9
Signalkabler	9
Montageoversigt	10
Indikeringer	11
Modbus LED'er	11
Motor LED'er	11
HW Stop Funktion LED'er	11
Controller LED'er	12
FAQ	13
WEEE	13

Produktbeskrivelse

SpeedControl E 1045 er en frekvensomformer til regulering af EC, PMSM, BLDC og standard asynkrone motorer på op til 1500W/5,5A eller 2000W/6,5A, hvor motoren er 3-faset og tilgangsspændingen er 1-faset.

SpeedControl E 1045 leveres kapslet i solidt metalkabinat udført i IP54 og konstruktionen er et robust design, der er beregnet til krævende miljøer. Den smalle konstruktion giver mange montagemuligheder. Konstruktionen er uden aktiv køling og meget støjsvag og helt vedligeholdelsesfri.

- Diskret lys grå farve, der mindsker følsomheden for varmeindstråling.
- Lydsvag og driftssikker, med avanceret egenbeskyttelse.
- Den har et enkelt interface og giver derfor en hurtig og letforståelig installation.
- Frekvensomformeren kan anvendes i en lang række brugssituationer: pumper, ventilatorer og kompressorer, afhængig af motorprofil.
- Den kan efter aftale leveres med andre indstillinger. Ring for at høre nærmere.

Vigtig information ved brug af kompressorer

Kompressor producentens tekniske specifikationer på hver enkel kompressor bliver integreret i frekvensomformerens software af LS Control. Den ønskede kompressor vælges via dip switches på frekvensomformerens print. Eftersom kompressor parametrene skifter med skiftende belastning, udfører LS Control en funktionstest der dækker hele driftområdet for at sikre at kompressoren kan køre både ved lav og høj belastning. Resultatet fra funktionstesten vil give en ny max strøm og et nyt max rpm (omdrejningstal) for korrekt drift af kompressoren.

Tommelfingerregel! Når en kompressor styres med en frekvensomformer, er det vigtigt at indgangsspænding til kompressoren er lavere end frekvensomformerens max spænding, og at frekvensomformeren kan levere den nødvendige strøm til kompressoren.

Vigtige overvejelser ved valg af kompressor

Det er yderst vigtigt at vælge en kompressor, som passer til formålet. Dette gøres ved at sammenholde databladet for kompressoren med databladet for frekvensomformeren. Tjek at både kompressoren og frekvensomformeren kan levere den nødvendige spænding og strøm, der kræves til formålet.

Ved høj belastning kan kompressoren blive meget varm. Hvis kompressoren derfor kører ved høj belastning og rumtemperaturen også er høj, kan aktiv køling være nødvendig. Se venligst afsnittet om elektrisk / mekanisk installation.

NB! Det er leverandørens ansvar at installationen som helhed lever op til de EMC krav, der er gældende for den specifikke installation og det miljø, den er installeret i.

Tekniske data

	E1045-1500W-5.5A	E1045-2000W-6.5A
Forsyningsspænding	U _{in} = 230VAC ±10%	U _{in} = 230VAC ±10%
Forsyningsstrøm	Max. lin = 10A	Max. lin = 16A
Forsyningseffekt	Max. 1500W	Max. 2000W
Motorspænding	3 x AC - 0 - U _{in}	3 x AC - 0 - U _{in}
Motorstrøm	Max. 5,0A	Max. 6,5A
Motorfrekvens	0 – 300 Hz	0 – 300 Hz
16Vdc udgang	100mA	100mA
10Vdc udgang	30mA	30mA
0 – 10V indgang	0 – 10V , R _i = 7 kOhm.	0 – 10V , R _i = 7 kOhm.
Alarm Relæ	Max. 30Vdc/3A & 230VAC/3A	Max. 30Vdc/3A & 230VAC/3A
Omgivelsestemperatur	0 – 40°C	0 – 40°C (aktiv køling over 1650W)
Modbus A	Net plus	Net plus
Modbus B	Net minus	Net minus
Modbus C	Net GND	Net GND

EMC

Frekvensomformerer (IP54) overholder standarden for elektriske motordrev med variabel hastighed. Frekvensomformerer er klassificeret som et Power Drive System (PDS) af "category C2" (EN 61800 – 3).

- EN 61800 – 3:2005 – Elektriske motordrev med variabel Hastighed – Del 3: EMC – produktstandard med specifikke prøvningsmetoder.
- EN 61800 – 3/A1:2012 – Elektriske motordrev med variabel Hastighed – Del 3: EMC – produktstandard med specifikke prøvningsmetoder.
- EN 61800 – 5 – 1:2007 – Elektriske motordrev med variabel Hastighed – Del 5 – 1: Sikkerhedskrav – Elektrisk, termiske og energimæssige.

Ved køb af frekvensomformerer i IP00, kan LS Control ikke garantere ovenstående standarder.

Advarsler

Inden ibrugtagningen undersøges det at forsyningen, som frekvensomformerer skal tilsluttes, er i overensstemmelse med frekvensomformererens specifikationer, og det skal ligeledes sikres, at motoren er egnet til frekvensomformerdrift og passer til frekvensomformererens specifikationer. Det undersøges først, om der på montagestedet er særlige krav, som skal efterleves under installationen, samt ved efterfølgende ibrugtagning og drift. Frekvensomformerer skal forsynes gennem en netspændingsafbryder med minimum 3mm brydeafstand i alle lederne iht. IEC364. Tavlesikringen skal være 13A eller mindre for E1045-1500 and 16A eller mindre for E1045-2000. Frekvensomformerer skal altid forbindes til gul/grøn jordleder (PE) i forsyningen. Hvis frekvensomformerer tilsluttes en installation med fejlstrømsafbryder som ekstrabeskyttelse, så skal denne være mærket med følgende: RCD Type B.



The components of the power unit of the frequency converter are live when it is connected to mains. Coming into contact with this voltage is extremely dangerous and may cause death or severe injury. The control unit (connection 1-15) is isolated from the mains potential.



The motor terminals U, V and W are live when the frequency converter is connected to mains, even when the motor is not running.



The control I / O terminals are isolated from the mains potential (clamps 1 – 15). However, dangerous control voltage may be present at the relay output terminals (9, 10 and 11) even when the frequency converter is disconnected from mains.



The earth leakage current may exceed 3.5 mA AC when the frequency converter is connected to a motor. According to standard EN61800-5-1 a reinforced protective ground connection must be mounted.



If the frequency converter is part of a machine solution, the machine manufacturer is responsible for providing the machine with a main switch. (EN60204-1).



If the frequency converter is disconnected from mains while the motor is running, high and dangerous voltage may still be present on the frequency converter power unit. In this case the motor is operating as a generator supplying the frequency converter with power.



After disconnecting the frequency converter from mains, wait a minimum of 5 minutes before handling the frequency converter.



The frequency converter may automatically start the motor after a fault situation or after reconnection of mains. Note that there might be a minimum downtime during which the motor cannot be stopped.



In a domestic environment this product may cause radio interference in which case supplementary mitigation measures may be required.



Intended for use in first environment, that includes domestic premises, it also includes establishments directly connected without intermediate transformers to a low-voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purpose.



Note! The frequency converter is only EMC compliant when supplied in IP54 model. If the frequency converter is supplied in IP00 model, the customer will be responsible for EMC compliance.



If the frequency converter is connected to an installation with a residual current device (RCD) protection, the device must be marked with the following: RCD Type B.



The frequency converter is sensitive to ESD (ElectroStatic Discharge). Handle with care. ESD may cause damage to the frequency converter.

Funktioner

Forsyning

Frekvensomformerer forsynes med 230VAC $\pm 10\%$. Det er dog muligt at gå længere ned i spænding, men det skal bemærkes, at ydelsen på motoren vil falde med at spændingen falder. Det anbefales ikke at bruge en forsyning, der er mindre end 200VAC.

Styrespænding

$1 - 10 \text{ Vdc} = \text{min. rpm} - \text{max. rpm}$ (6 polet motor => 200rpm – 1000rpm => 10 – 50 Hz). Falder styrespændingen under 1 Vdc vil frekvensomformerer køre min. rpm. Disse styrespændingsniveauer kan justeres via Modbus-interfacet. (Se kapitlet for Modbus).

RUN-indgang

RUN indgangen skal påtrykkes GND fra intern forsyning, for at frekvensomformerer ser det som et aktivt signal og starter motoren. RUN indgangen kan slås fra via Modbus-interfacet. (Se kapitlet for Modbus).

DIR-indgang

DIR styrer, hvilken vej motoren skal køber og vil kun blive opdateret, når motoren ikke køber. Hvis DIR indgangen bliver aktiveret (sat til GND fra intern forsyning), vil frekvensomformerer skifte kørselsretning, men kun hvis motoren ikke køber.

LSC-indgang

LSC indgangen kan bruges med en termo switch (f.eks. en Klixon) eller en termistor. Fra fabrikken er den sat op til brug med termo switch. Dette kan ændres via ModBus-interfacet. (Se afsnittet om Modbus).

Thermal switch

Hvis LSC indgang bruges til en termo switch (f.eks. en Klixon), forbindes termo switchen mellem terminal 1 og 2. Når termo switchen er sluttet = alt er ok. Hvis termo switchen er åben i mere end 6 sekunder, er der en termofejl og motoren stoppes.

Hvis der ikke er behov for en termo switch, forbindes terminal 1 og 2.

Thermistor

Hvis LSC indgangen bruges til en termistor, forbindes termistoren til terminal 1 og 2. Termistorens funktion sættes via ModBus-interface (se afsnittet om Modbus). Hvis termistoren overskrider temperatur setpunktet i mere end 6 sekunder, er der en termofejl og motoren stoppes. E1045 vil forsøg at genstarte, når termistoren har været under setpunktstemperaturen minus hystereseværdien i mere end 6 sekunder. Termistorfunktionen kan sættes op med en NTC termistor eller en PTC termistor via ModBus interfacet. Se ansnittet om ModBus for yderligere information.

Alarm-relæ

Der er et relæ på printet, som er aktiveret ved ingen fejl. Hvis frekvensomformerer er nødt til at stoppe grundet en alvorlig fejl, deaktiveres relæet (skifter position). Alarm-relæet deaktiveres, når forsyningen fjernes. Alarm-relæets funktion kan ændres via Modbus-interfacet. (Se afsnittet om Modbus).

HW Stop switch

Frekvensomformereren er udstyret med en Hardware (HW) Stop switch funktion. Denne HW Stop Funktion kan anvendes med en switch (f.eks. en tryk switch eller en termo switch). Switchen skal forbindes mellem terminal 16 og 17, og den skal være sluttet for at frekvensomformereren kan køre motoren. Hvis switchen er åben, stoppes frekvensomformereren, og den vil ikke være i stand til at genstart før forsyningsspændingen har været frakoblet længe nok til, at frekvensomformereren er gået helt i stå.

Hvis denne funktion ikke bruges, forbindes terminal 16 og 17.

Strømgrænser

Strømgrænserne kan kun justeres via Modbus-interfacet. (Se afsnittet om Modbus). Strømgrænserne er som standard sat til motorens påtrykte Strøm. Når frekvensomformereren registrerer, at strømgrænsen overskrides, vil den automatisk reducere motorens hastighed. Der vil dog aldrig blive reduceret længere ned end til minimumshastigheden. I ACIM kan nedreguleringsfunktionen deaktiveres og motoren vil stoppe, hvis strømmen overskrider strømgrænsen. Tiden inden der stoppes afhænger af strømstørrelsen og overskridelsestiden, som indgår i en intelligent beskyttelsesalgoritme i styringen.

Temperatur

Temperaturfunktionen er sat således op, at hvis power enheden i frekvensomformereren registrerer en overtemperatur, vil den reducere motorens hastighed, dog maksimalt ned til minimumshastigheden. Denne reduktion af motorens hastighed er langsom. Skulle det ske, at temperaturen stadigvæk stiger trods hastighedsreduktionen, vil frekvensomformereren stoppe og melde fejl. Temperatur-reduceringsfunktionen indgår i den intelligente beskyttelsesalgoritme. Temperaturen, hvor frekvensomformereren begynder at reducere, kan justeres ned via Modbus-interfacet. (Se afsnittet om Modbus).

Skip frekvenser

Det er muligt at definere op til 5 skip frekvenser via ModBus-interfacet. Disse skip frekvenser bruges til at undgå RPM områder, hvor der genereres uforholdsmæssig meget støj og vibrationer. Disse frekvensområder undgås ved automatisk at springe frekvenser i et givent område over for på den måde at undgå støjende og vibrerende driftfrekvenser. Alle skip frekvenser har den samme hystereseværdi, der defineres ved en given afstand fra RPM centret. Denne afstand er bestemmende for hvor langt væk fra det definerede RPM center frekvensomformereren skal justere hastigheden. Se afsnittet om ModBus for yderligere information omkring dette. Skip frekvenserne er som standard ikke aktiveret ved levering.

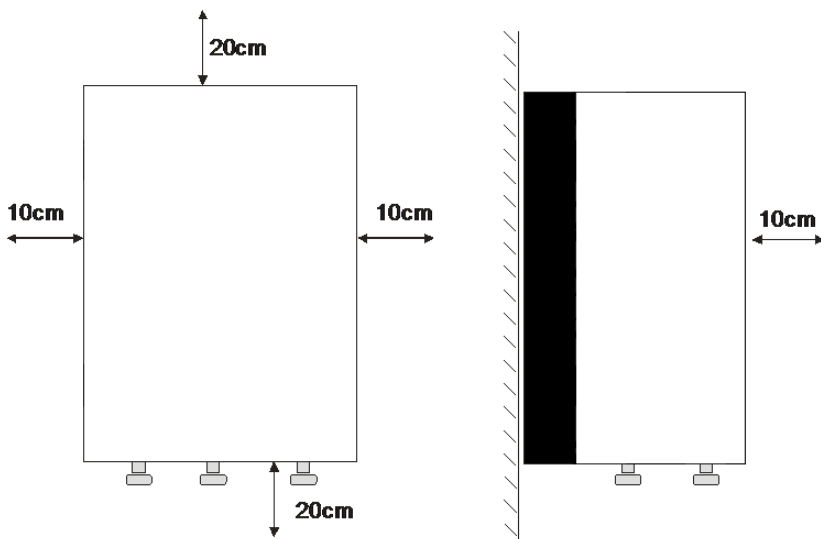
Elektrisk / Mekanisk installation

Vigtigt

Ved opstart er der forsinkelse på indkoblingen på ca. 3 – 30 sek. Afmonter aldrig printkort fra metalkassen, gøres dette bortfalder garantien. Inden frekvensomformereren kan håndteres, skal den have været uden forsyningsspænding i mere end 5 min.

Placering

Frekvensomformereren køles ved naturlig luftcirkulation. For at undgå reduceret drift eller driftstop på grund af varme, skal styringen altid monteres lodret på en metalplade-væg med forskruningerne nedad. Der skal være frit rundt om frekvensomformereren, så luften frit kan cirkulere omkring den og derved sikre en god køling. Her skal det tages i betragtning, at underlaget skal kunne tåle temperaturen på overfladen af frekvensomformereren.



Frekvensomformereren må ikke placeres i et skab, med mindre det er godt ventileret. Omgivelsestemperaturen må ikke overstige 40°C, og den må ikke være monteret i direkte sollys.

E1045-1500 kan køre ved maksimum forsyningsbelastning uden ekstra køling ved en omgivelsestemperatur på 40°C.

E1045-2000 kan køre op til 1650W forsyningsbelastning uden ekstra køling ved en omgivelsestemperatur på 40°C. Hvis den kører med en forsyningsspænding over 1650W, kræver E1045-2000 ekstra køling. Dette gøres ved at sikre en tilstrækkelig luftstrøm gennem køleribberne på kølepladen. Frekvensomformereren vil reducere motorens ydelse, hvis der måles en for høj temperatur. Denne temperatur er som standard sat til maksimum, med den kan sættes ned via ModBus – interfacet.

Forsyning

Frekvensomformerer tilsluttes lysnettet (230VAC $\pm 10\%$) med minimum 3 x 1,5 kv. Kabel. Der skal være så stor afstand som muligt mellem forsyningskabel og motorkabel (> 30 cm). Skal forsyningskablet krydse motorkablet, skal dette gøres i en vinkel af 90°. PE-lederen fra motoren, der skrues i klemmerækken, skal være længere end L og N. Tavlesikringen skal være 13A eller mindre for E1045-1500 og 16A eller mindre for E1045-2000. På grund af relativ høje lækstrømme i frekvensomformerer og motor, skal frekvensomformerer altid jordes forsvarligt i henhold til nationale og lokale bestemmelser. Jordledningen bør altid holdes så korte som muligt af hensyn til højfrekvensudstråling.

Forsyningstilslutning

PE	Beskyttelsesjord i forsyningen
N	Nul i forsyninger
L	Fase (230VAC) i forsyningen

Motor

Motoren tilsluttes frekvensomformerer med minimum 4 x 1,5 kv. Skærmet kabel. Den samlede kabellængde til motoren må ikke overskride 20m og skal helst være så kort som muligt. Lange kabler kan medføre funktionssvigt. Motorkablet skal have skærm og skal monteres korrekt i metalforskrningen eller i printet med metalklemme for at minimere elektrisk støj fra motoren. PE-lederen skal være længere end U, V og W.

Motortilslutning

PE	Jordledning til motor
U	Motorledning U
V	Motorledning V
W	Motorledning W
Skærm	Jord fra forskrning.

Signalkabler

Der skal være så stor afstand som muligt mellem signalkabel og motorkabel og forsyningskabel (> 30 cm). Skal Signalkablet krydse motorkablet, skal dette gøres i en vinkel af 90°. Signalkablet skal være skærmet til GND.

Signaler

1	GND
2	LSC – Termo switch/termistor
3	DIR
4	RUN
5	GND
6	0 - 10V ind
7	10Vdc ud
8	16 to 16,5Vdc ud

Alarm

9	NO
10	Common
11	NC

HW Stop Switch

16	Swich
17	Swich

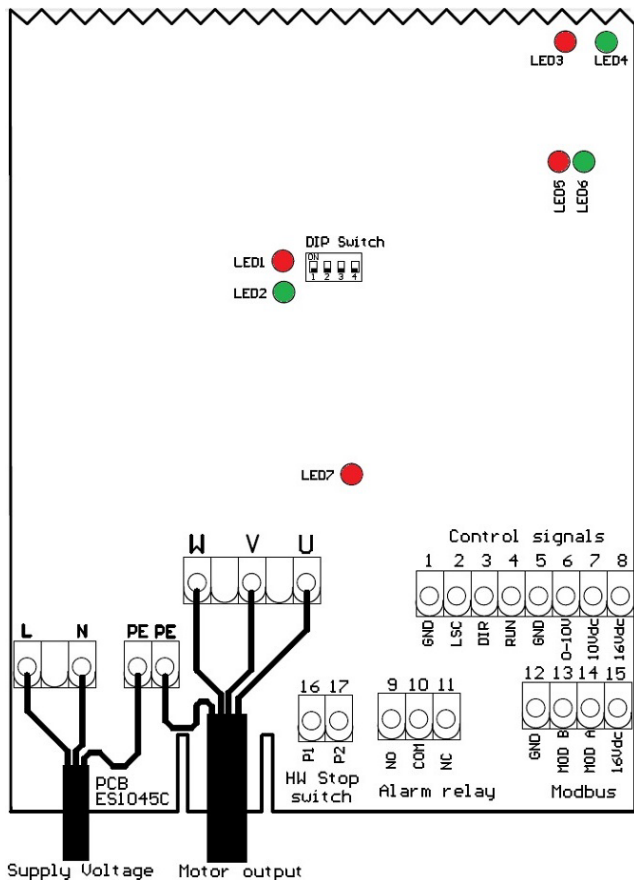
Modbus

12	GND
13	Modbus B
14	Modbus A
15	16,5Vdc ud

Vejledning for SpeedControl 1045

Montageoversigt

Montageinstruktion for ES1045D PCB

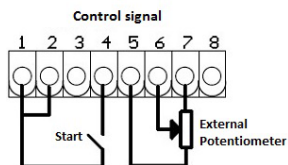
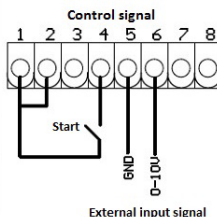


Note:

Hvis termo switchen ikke bruges, skal terminal 1 & 2 forbindes.

Hvis der er behov for termistor, skal denne tilsluttes terminal 1 & 2 og der justeres via ModBus for termistor brug.

Hvis der ikke er behov for HW Stop Switch, skal terminal 16 & 17 forbindes.



Indikeringer

Der er flere forskellige LED'er på printet. LED1 til LED7.

Modbus LED'er

LED5 (rød) og LED6 (grøn) er modbus LED'er. Se side "10" for LED placeringer.

LED6 blinker hurtigt, når der kommunikeres.

LED5 har ingen funktion.

Motor LED'er

LED1 (rød) og LED2 (grøn) styres af kredsen, der regulerer motoren. Se side "10" for LED placeringer.

Opstart

Når der tilsluttes spænding til frekvensomformerer, kan følgende mønster ses:

1. LED1 er slukket og LED2 lyser konstant => processor initialiserer sig selv.
2. Efter 5 – 10 sek. vil LED1 blinke et antal gange for at indikerer den motor der er sat op med DIP-switch'ene. Dette indikerer også, at den pågældende motor er initialiseret i processoren.
3. Til sidst slukker LED1, og LED2 begynder at blinker.

Drift

Når der ikke er nogen fejl, vil LED2 blinke. Dette sker både, når motoren er stoppet, og når den kører. Dette indikerer at alt er OK.

Fejl

Hvis der detekteres en fejl, vil frekvensomformerer stoppe motoren, tænde LED1 og slukke LED2.

HW Stop Funktion LED'er

LED7 (rød) styres af HW Stop funktionen. Når den blinker, betyder det, at switchen er sluttet og at HW Stop Funktionen ikke blokerer frekvensomformerer.

Hvis LED7 (rød) lyser konstant, betyder det, at frekvensomformerer er blevet blokeret af HW Stop Funktionen, og at den ikke vil kunne fungere igen før forsyningsspændingen har været frakoblet længe nok til at frekvensomformerer har kunnet slukke helt og tænde igen.

Controller LED'er

LED3 (rød) og LED4 (grøn) styres af interface-kredsen som styrer I/O'erne. Se side "10" om LED placeringer.

Opstart

Når der tilsluttes spænding til frekvensomformereren, kan følgende mønster ses:

1. LED3 tændes og LED4 blinker hurtigt.
2. Efter 5 – 30sek. (når power elektronikken er initialiseret og har indikeret motorvalg) vil LED3 slukke og LED4 vil blinke langsomt.

Drift

Når der ikke er nogen fejl, vil LED4 blinke langsomt og LED3 være slukket. Dette sker både, når motoren er stoppet, og når den kører. Dette indikerer at alt er OK.

Genstart

Når en fejl er detekteret, og frekvensomformereren venter på at lave et genstartsforøg, vil LED3 og LED4 blinke i takt. Når genstartsforøget aktiveres, laves der en ny opstart.

Fejl

Hvis der detekteres en fejl, vil kredsen indikere fejlen ved at blinke med LED3 og slukke for LED4. Ligeledes vil modbus-registerne 03x0009 og 03x0010 blive sat til en værdi svarende til fejlen. Modbus-registeret 03x0011 bliver sat, hvis frekvensomformerens genstarts forøg ikke kan genoprette drift.

Følgende fejl bliver indikeret af LED3 og modbus-registerne 03x0009 og 03x0010:

Blink LED3	03x0009 Error code	03x0010 Error code2	Fejltype Beskrivelse
1	0	1	Maksimum temperatur fejl. Har ikke kunnet nedjustere motor nok til at forhindre over temperatur.
2	0	2	Motor Start fejl. Har ikke kunnet starte motoren.
3	0	4	Motor strøm fejl 1. Strømgrænse overskredet i mere end 4 minutter.
4	0	8	Motor strøm fejl 2. Strømgrænse x 1,25 overskredet i mere end 2 minutter.
5	0	16	Motor strøm fejl 3. Strømgrænse x 1,50 overskredet i mere end 1 minutter.
6	0	32	Motor strøm fejl 4. Strømgrænse x 2,00 overskredet i mere end 10 sekunder.
7	256	0	Motor gate kill fejl. Høj strøm peak detekteret.
8	1024	0	Motor phase loss fejl.
9	2048	0	Motor zero speed fejl.
10	4096	0	MCE error. Dette inkluderer: overspænding, underspænding, reguleringsfejl.
11	32768	0	Termo fejl. Termo switch er åben eller termistor melder for høj temperatur.
12	16384	0	Modbus Heartbeat Error
13	8192	0	Motorvalg Error
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

FAQ

Ingen LED'er lyser og motor starter ikke.	1.) Mål om der er forsyningsspænding til frekvensomformerer 2.) Mål om sikringen er sprunget.
Motoren vil ikke start og LED7 er tændt	Hvis hardware stop switch'en ikke er i brug, skal terminal 16 og 17 forbindes.
Motoren vil ikke starte og LED3 blinker (11 gange)	Hvis LSC input detekterer en fejl. LSC input er som standard sat til brug med en termo switch. Hvis der ikke bruges termo switch, <u>skal</u> terminal 1 og 2 forbindes.

WEEE

Elektrisk og elektronisk udstyr indeholder materialer, komponenter og stoffer, der kan være skadelige for menneskers sundhed og for miljøet, hvis kasseret elektrisk og elektronisk udstyr ikke håndteres korrekt.

Elektrisk og elektronisk udstyr er mærket med nedenstående overkrydsede skraldespand. Den symboliserer, at elektrisk og elektronisk udstyr ikke må bortskaffes sammen med usorteret husholdningsaffald, men skal indsamles særskilt.

Alle kommuner har etableret indsamlingsordninger, hvor elektrisk og elektronisk udstyr gratis kan afleveres af borgerne på genbrugsstationer og andre indsamlingssteder eller bliver afhentet direkte fra husholdningerne.



Nærmere information kan fås hos kommunens tekniske forvaltning.