

Användar- och Installationsmanual

NFO Sinus 0,37 – 15 kW
Frekvensomriktare

Innehållsförteckning

1	Säkerhetsaspekter	4
2	Tekniska data.....	5
3	Mekanisk installation.....	7
	3.1 Montering	7
4	Elektrisk installation	8
	4.1 Styr signaler	9
	4.1.1 Kablage.....	9
	4.1.2 Signalplintarnas beteckning och användning	10
	4.1.3 Inkoppling av seriekanal RS232.....	11
	4.1.4 Inkoppling av seriekanal RS485	12
	4.2 Inkoppling av matningsspänning	12
	4.2.1 Plintar och kablage	12
	4.2.2 Kraftplintarnas användning.....	13
	4.2.3 Anslutning till matningsspänning	13
	4.2.4 Anslutning av motor	13
5	Parameterinställningar och handhavande	14
	5.1 Allmänt	14
	5.2 Tangentbord och display.....	14
	5.3 Indikeringslampor.....	15
	5.4 Driftsmoder.....	15
	5.4.1 Lokal mod	15
	5.4.2 Programmerings mod	15
	5.4.3 Extern mod	16
	5.4.4 Seriekanal/fältbuss mod	17
	5.5 Parameterbeskrivning	18
	5.6 Autotuning och motorparametrar	23
	5.6.1 Full tuning	23
	5.6.2 Basic tuning	24
	5.6.3 Beräknad tuning.....	24
	5.6.4 Val av tuning metod.....	24
	5.6.5 Default motordata	25
	5.6.6 Parallellkoppling av motorer	25
	5.7 Inställning av Control-parametrar	25
	5.7.1 Reglermod, parameter <i>Mode</i>	25
	5.7.2 Accelerations- och Retardationsramp, parametrarna <i>Accel</i> och <i>Retard</i>	26
	5.7.3 Startfördröjning, parameter <i>RunDly</i>	26
	5.7.4 Analog input type, parameter <i>AinSet</i>	26
	5.7.5 Motorbroms, parameter <i>DC-Brk</i>	27
	5.7.6 Automatisk start, parameter <i>AutoStart</i>	27
	5.7.7 Stopmod, parameter <i>StMode</i>	27
	5.7.8 Energisparfunktion, parameter <i>EnergySave</i>	27
	5.7.9 Frekvensgräns för urkoppling av motor, parameter <i>FSleep</i>	27

5.7.10	Frekvenshopp, parametrarna <i>Byp-fr</i> och <i>Byp-bw</i>	28
5.7.11	Hastighetsregulator, parametrarna <i>Kp-spd</i> och <i>Ti-spd</i>	28
5.7.12	Förhöjd strömgräns vid start (I-boost)	29
5.8	Frekvensreglering utan lastkompensering, mod <i>Freque</i>	29
5.8.1	Bövärdeskälla för frekvens, parametern <i>OpMode</i>	30
5.8.2	Fasta frekvensbövärden, parametrarna <i>F-fix1</i> - <i>F-fix7</i>	30
5.8.3	Område för analogt frekvensbövärde, parametrarna <i>Fr-Min</i> och <i>Fr-Max</i> ...	30
5.9	Varvtalsreglering med hastighetsestimering, mod <i>Speed</i>	30
5.9.1	Bövärdeskälla för hastighet, parametern <i>OpMode</i>	31
5.9.2	Fasta hastighetsbövärden, parametrarna <i>C-fix1</i> - <i>C-fix7</i>	31
5.9.3	Område för analogt hastighetsbövärde, parametrarna <i>Sp-Min</i> och <i>Sp-Max</i> 31	
5.10	Momentreglering, mod <i>Torque</i>	31
5.10.1	Bövärdeskälla för momentreglering, parametern <i>OpMode</i>	32
5.10.2	Fasta momentbövärden, parametrarna <i>T-fix1</i> - <i>T-fix7</i>	32
5.10.3	Område för analogt momentbövärde, parametrarna <i>Tq-Min</i> och <i>Tq-Max</i> ..	32
5.11	Processreglering, mod <i>PI Reg</i>	33
5.11.1	Bövärdeskälla för Processreglering.....	34
5.11.2	Fasta bövärden för Processreglering, parametrarna <i>R-fix1</i> - <i>R-fix7</i>	34
5.11.3	Analogt regulatorbövärde från temperaturgivare (*).....	34
5.11.4	Regulatorinställning, parametrarna <i>RegAmp</i> , <i>RegKp</i> och <i>RegTi</i>	35
5.12	Motorskyddsfunktioner.....	35
5.12.1	PTC ingång.....	35
5.12.2	Elektroniskt motoröverbelastningsskydd	35
5.13	Utsignaler för indikering (extension board).....	36
5.13.1	Funktionsrelä	36
5.13.2	Analog spänningsutgång (*)	37
5.13.3	Frekvensutgång	37
5.14	Återgång till leveransinställning	37
5.15	Larm och felhantering	38
5.15.1	Fellogg	38
5.15.2	Felmeddelanden.....	38
5.15.3	Felåterställning	40
6	Bromschopper och överspänningsregulator	41
7	Komma igång.....	41
7.1	Körning i lokal mod	41
7.2	Körning i Extern mod (External mode).....	42
7.2.1	Val av bövärde i Extern mod	42
7.2.2	Extern mod: Körning med fast frekvens	42
7.2.3	Extern mod: Körning från terminal, fast bövärde.....	42
7.2.4	Extern mod: Körning med analogt bövärde.....	42
7.2.5	Extern mod: Momentstyrning med analogt bövärde	42
7.2.6	Extern mod: Processreglering med fast bövärde	43
7.2.7	Extern mod: Processreglering med analogt bövärde.....	43
7.2.8	Extern mod: Fläktstyrning med analogt bövärde och brandlarm	44

Introduktion

Frekvensomriktaren som beskrivs i denna manual skall användas för frekvens- (Hz), varvtals- (RPM) eller momentreglering av 3-fas asynkronmotorer. Handboken beskriver installation och handhavande av omriktaren.

Läs igenom handboken noggrant före installation för att förvissa Er om korrekt installation och maximal prestanda.

Omriktaren har en patenterad switchkrets som säkerställer att den inkopplade motorn hela tiden drivs av en sinusformad spänning under alla driftförhållande. Detta eliminerar alla problem som traditionella PWM baserade frekvensomriktare har såsom elektromagnetiska störningar (EMI), kullagerskador, höga jordströmmar och högt missljud från switchningen.

En 30 mA jordfelsbrytare (RCD) kan installeras ihop med denna frekvensomriktare.

Frekvensomriktaren använder den patenterade metoden "Naturlig fältorientering (Natural field orientation)" vilken är en vektorkontrollmetod för perfekt hastighetskontroll av asynkronmotorer, från stillastående till full hastighet.

1 Säkerhetsaspekter

Omriktaren måste alltid kopplas ifrån matningsspänningen innan något arbete utförs på någon elektrisk eller mekanisk komponent av installationen.

Installation, underhåll och reparation måste alltid utföras av personal med tillräcklig kunskap och utbildning för ändamålet.

Ändring eller utbyte av komponenter i omriktaren eller dess tillbehör gör garantin på omriktaren ogiltig. Kontakta alltid NFO Drives AB om ändringar eller utbyte är nödvändigt.

Komponenterna i kraftdelen och vissa komponenter i signaldelen är anslutna till matningsspänning när omriktaren är ansluten till nätspänning.



WARNING! Att vidröra komponenter med matningsspänning inkopplad är livsfarligt och kan orsaka dödsfall! Koppla alltid ifrån matningsspänningen innan frontplåten lossas.



WARNING! Även efter urkoppling av matningsspänningen kan det fortfarande finnas livsfarliga spänningar omriktaren på grund av dess mellanledskondensatorer. **Vänta alltid minst 5 minuter** för att förvissa er om att ingen spänning finns kvar innan något arbete med omriktaren påbörjas.



WARNING! Frekvensomriktarens kylfläns kan bli varm beroende på driftförhållandena. Vidrör ej.



För anslutning av matningsspänning, använd alltid ett fast monterat kablage för permanent anslutning av omriktaren. Detta kablage skall vara avsäkrat med säkringar som säkerställer att samtliga faser bryts (allpolig) vid överspänningar kategori III.



Omriktaren måste alltid vara ansluten till skyddsjord (PE) om matningsspänning är ansluten.



Om motorns övertemperaturskydd (PTC/Klixon) används, se till att sensorn och dess anslutningar har tillräcklig isolation och installeras enligt gällande krav för givaren som används.



Säkerhetsnivån för omriktarens styringångar, exempelvis stopp/start, rotationsriktning fram/back och maxhastighet är ej tillräckligt tillförlitliga för användning i säkerhetskritiska tillämpningar utan fristående och oberoende säkerhetsanordningar. Alla applikationer där felaktig funktion kan orsaka personskador och/eller dödsfall måste genomgå en riskanalys och ytterligare säkerhetsanordningar installeras om det så krävs.

2 Tekniska data

Tabell 1. Nominella data frekvensomriktare för 380-440V 3~ 50/60 Hz Typ TN eldistributionssystem.

Art. no. [NFO/DLV]	Nominell uteffekt	Nominell utström [1]	Maximal utström [2]	Skenbar uteffekt [3]	Absoluta förluster ^[4] $P_{L,CDM(90,100)}$	Effektiv- tetsklass [5],[6]	Standby effekt [7]	Storlek [mm]	Kapslings klass ^[8]	Vikt [kg]
2A3A3130D	0,37 kW	1,3 A	1,6 A	0,70 kVA	0,039 kW	IE2	14,5 W	413x280x80	IP54	7,0
2A3A3210D	0,75 kW	2,1 A	2,5 A	1,29 kVA	0,055 kW	IE2	14,5 W	413x280x80	IP54	7,0
2A3A3350D	1,5 kW	3,5 A	4,2 A	2,29 kVA	0,085 kW	IE2	14,5 W	413x280x80	IP54	7,0
2A3A3490D	2,2 kW	4,9 A	5,8 A	3,30 kVA	0,114 kW	IE2	14,5 W	413x280x80	IP54	7,0
2B3A3880D	4 kW	8,8 A	10,5 A	5,85 kVA	0,188 kW	IE2	13,8 W	413x280x150	IP54	10,8
2B3A3111D	5,5 kW	11,1 A	13,3 A	7,94 kVA	0,249 kW	IE2	13,8 W	413x280x150	IP54	10,8
2C3A3151D	7,5 kW	14,8 A	17,7 A	9,95 kVA	0,352 kW	IE2	13,8 W	413x280x215	IP54	14,0
2C1A3151D	7,5 kW	14,8 A	17,7 A	9,95 kVA	0,352 kW	IE2	16,1 W	413x280x203	IP20	14,0
2C1A3221D	11 kW	21,5 A	25,8 A	14,4 kVA	0,516 kW	IE2	16,1 W	413x280x203	IP20	14,0
2C1A3281D	15 kW	28,5 A	32,0 A	19,5 kVA	0,704 kW	IE2	16,1 W	413x280x203	IP20	14,0

Anmärkningar:

- [1] Omformarens nominella utström motsvarar ett genomsnittligt motorvärde för den specifika storleken.
- [2] Applikationen skall aldrig dimensioneras för högre kontinuerlig ström än omriktarens nominella utgångsström. Omriktaren kan dock leverera ovan angiven maximal ström under en längre tid, men detta kan påverka omriktarens livslängd.
- [3] Maximal skenbar utgångs effekt $S_{r,eq}$ används för IE (International Efficiency) klassificering.
- [4] Uppmätt vid en belastning motsvarande 90% av nominell frekvens och 100% av nominell utström.
- [5] CDM (Complete Drive Module) efficiency class enligt "Commission Regulation (EU) 2019/1781" och IEC 61800-9-2:2017.
- [6] På grund av NFO omriktarens sinusformade utgångsspänning till motorn, elimineras de harmoniska förlusterna i motorn vilken man har vid användning av konventionella PWM omriktare.
- IEC 61800-9-2:2017: "When [three-phase induction motors] are operated on a CDM, additional harmonic losses $P_{LHL} = r_{LHL} \times P_{LTsin}$ are caused by the non-sinusoidal voltage supply". Ökningen av motorförluster till följd av PWM-drift (r_{LHL}) uppskattas till 15% av de totala förlusterna. Enligt referensmodellen för en 2,2 kW IE2- eller IE3-induktionsmotor motsvarar detta cirka 0,05 kW.
- För att fastställa omriktar/motor systemets sammanlagda verkningsgrad (PDS, Power Drive System), tar man hänsyn till att motorförlusterna är cirka 15% lägre då motorn matas med ren sinusspänning jämfört med fallet om den matas av en PWM omriktare.
- [7] Ingen extern styrningsutrustning som försörjs av omriktarens 24V matning. Kylfläkt reglerad till lågt varvtal.
- [8] According to SS-EN 60529.

Tabell 2. Gemensamma data

Omriktarens utgång	
Utspänningens vågform	Sinus
Utspänningens frekvens	0 – 150 Hz
Reglermoder	
Frekvensreglering	0 - 150 Hz, Vektorkontroll utan slip-kompensering
Varvtalsreglering	0 – 9000 rpm, Vektorkontroll med slip-kompensering
Momentreglering	1 – 400 % av motorns nominella moment
Process control	PI med återkoppling, temperaturgivare PT1000 för temperaturavläsning vid konstant tryck-kontroll i ventilationssystem ^[1] , 24V utgång till externa sensors ^[1]
Styringångar	
Setpoints	0-10V, 2-10V, ∞10V, 0-20mA, 4-20mA, ∞20mA, potentiometer 10kΩ, 7 valbara fasta frekvenser från terminal med positiv eller negativ logik
Actual values	0-10V, 2-10V, ∞10V
Local mode	Tangentbord: Forward, Reverse, Stop
Acceleration time	0,2 – 500s
Retardation time	0,2 – 500s
Signalutgångar	
Spänning ^[1]	0 – 10V
Frekvens ^[1]	0 – 32kHz, open collector
Relä	Felrelä, driftrelä, funktionsrelä ^[1]
Motorskydd	
Termistoringång	PTC or Klixon
Effektvakt	Frånslag om motorn belastats hårdare än märkeffekt under längre tid
Omgivningsförhållanden	
Omgivningstemperatur	-10 to +40 °C
Lagringstemperatur	-20 to +60 °C
Fuktighet	0 – 90%, ej kondenserande
Protection class	Se Tabell 1, Nominella data
EMC klass	Godkänd användning utan skärmade kablar eller avstörningsfilter inom medicinsk utrustning (EN 60601-1-2), bostäder, butiker, kontor (EN 61000-6-3) samt industri (EN 61000-6-2).
Elsäkerhet	Low Voltage Directive EN 61800-5-1:2007, EN 61800-5-1/A1:2017. Motor terminal short circuit protection ^[2] enligt IEC 60364-4-41:2005 / AMD1, clause 411. Kortslutningsskydd fungerar oberoende av kabelarea, kabellängd eller andra kabelegenskaper, och utan påverkan av nätimpedans.
Klimattester (IP54 modeller)	Dry heat test IEC 60068-2-2 Damp heat test IEC 60068-2-78 Vibration test IEC 60068-2-6

Notes:

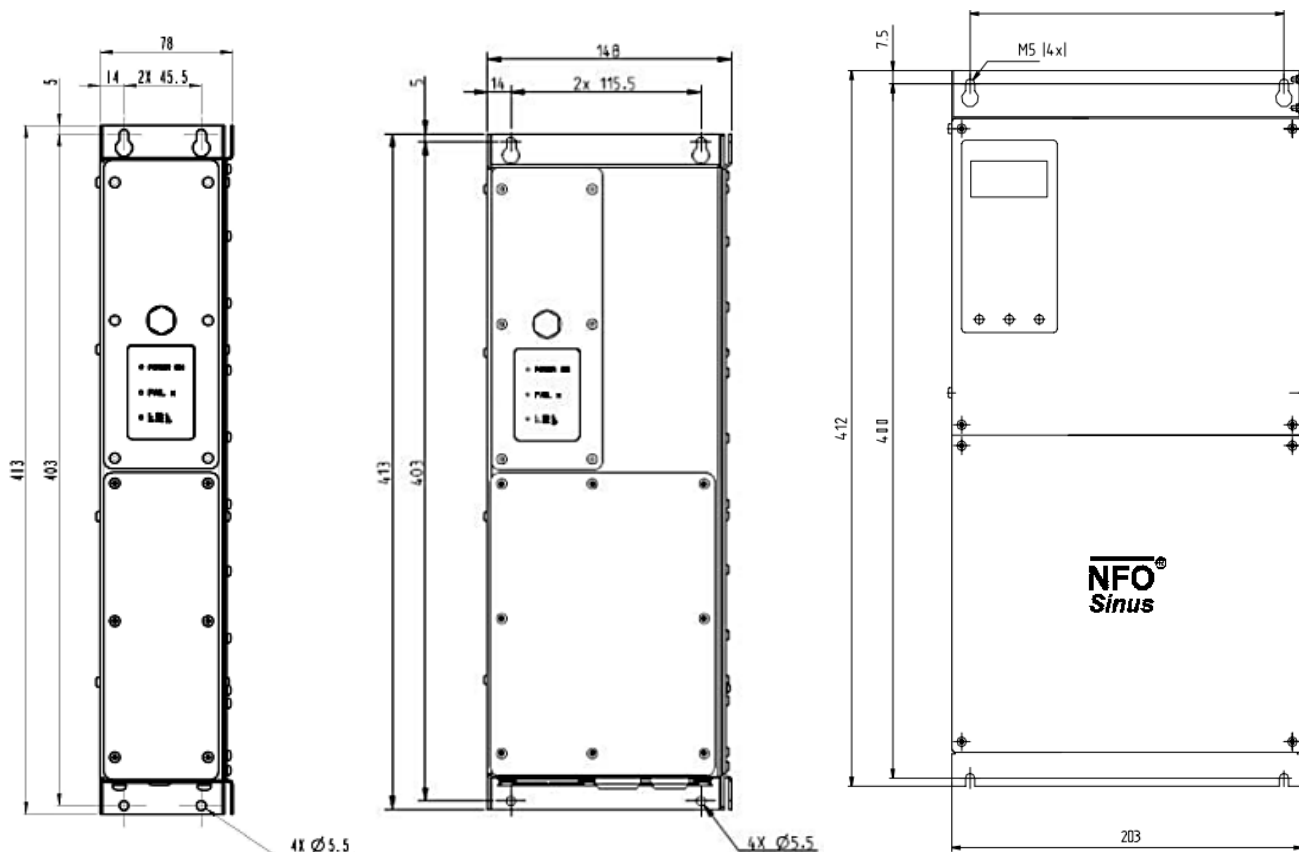
- [1] Endast tillgängligt tillsammans med I/O Expansionskort.
- [2] Om kortslutning skulle inträffa kan frekvensomriktaren skadas. Det kommer dock att förhindra skador på ansluten utrustning, brand och andra faror.

3 Mekanisk installation

- ⚠ Vid upppackning av omriktaren, undersök produkten noggrant för att upptäcka eventuella transportskador. Omriktare med sprickor, hål, bucklor eller andra synbara skador skall inte installeras.
- ⚠ Frekvensomriktaren får inte installeras så att utloppsluft från en annan omriktare eller utrustning blåser direkt in i omriktarens kylluftintag. Minst 80 mm avstånd måste hållas över och under omriktaren, samt minst 20 mm vertikalt avstånd mellan omriktaren och annan utrustning, för att uppnå tillräcklig luftcirkulering.
- ⚠ Alla plintar nås genom att öppna omriktarens nedre frontpanel. Inga andra luckor eller objekt får öppnas eller tas bort.
- ⚠ Tillse att inga främmande föremål, såsom borrar eller skruvar, faller in i frekvensomriktaren under installationen eftersom detta kan orsaka kortslutning.
- ⚠ Kontrollera efter installationen att alla kabelförskruvningar är monterade och åtdragna och att locket är stängt och fastskruvat med skruvarna för att undvika att komma i kontakt med strömförande komponenter.

3.1 Montering

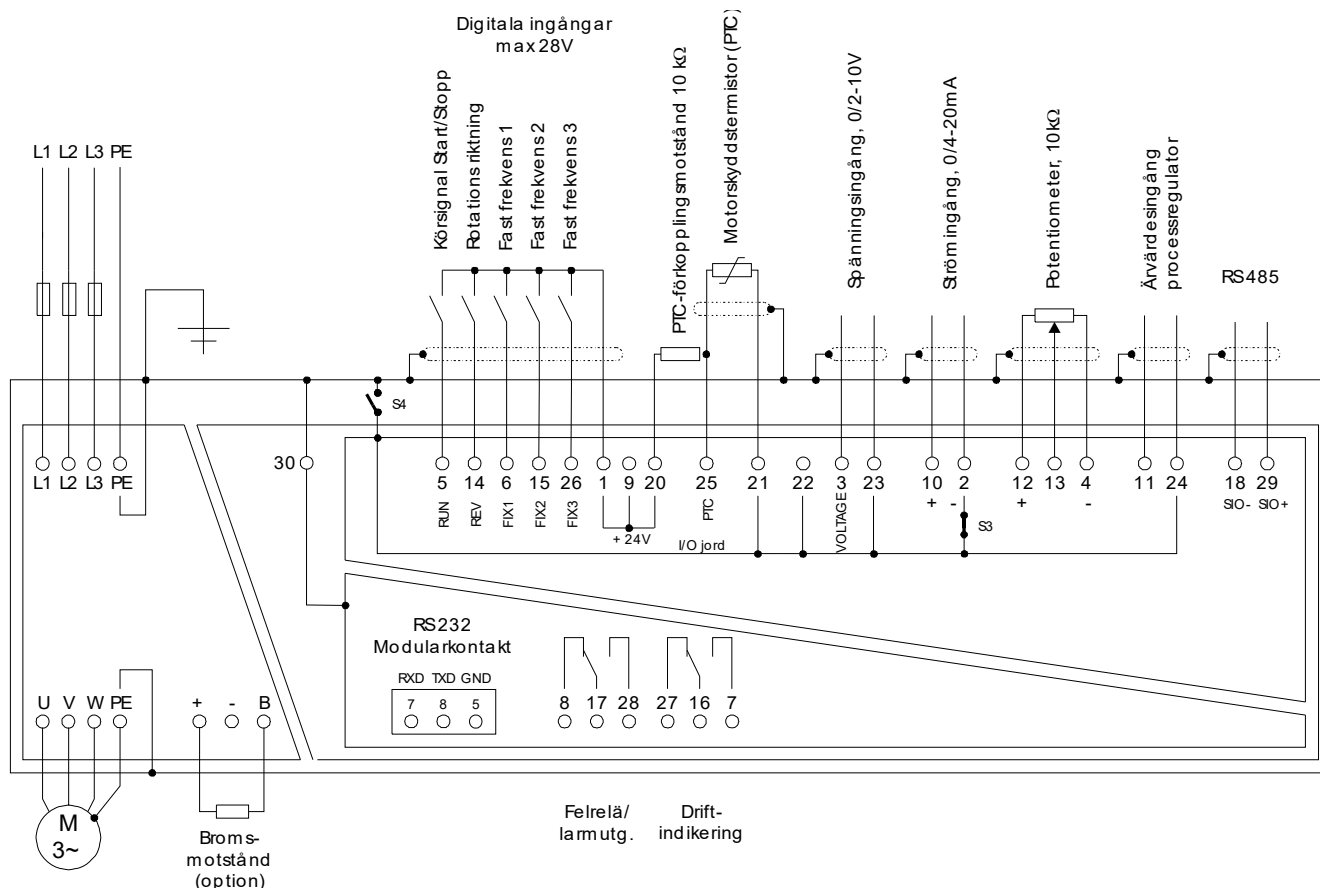
Omriktaren ska monteras på en vertikal yta med fyra fästskruvar. Se till att de övre monteringskruvarna är tillräckligt starka för att hålla hela omriktarens vikt. Alla elektriska anslutningar är tillgängliga när den nedre frontpanelen tas bort. Det är inte tillåtet att borra eller modifiera någon del av chassit. IP20 -omformaren är avsedd att byggas in i ett skåp med tillräcklig kylning och/eller luftflöde. Installatören måste se till att skåpsventilationen är tillräcklig. IP54-omformaren kan monteras fristående. Omgivningstemperaturen får inte överstiga 40°C








4 Elektrisk installation

Samtliga elektriska plintar blir tillgängliga genom att den undre frontplåten lossas.

Observera att omriktaren ej får köras under längre tid med frontplåten borttagen då detta påverkar luftflödet genom omriktaren.



Figur 1. Exempel på inkoppling

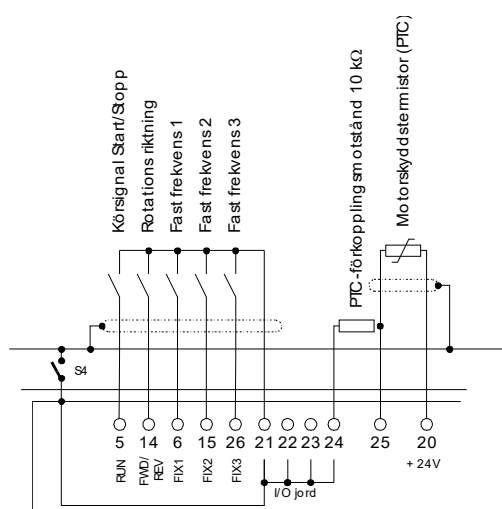
-  **Varning!** Om alternativet Autostart är satt till ON och det finns en körsignal till omriktaren (plint 5) kommer omriktaren att starta vid spänningspåslag.
-  **!** Ett externt bromsmotstånd måste monteras om retardationstiden är mindre än 5 sek.
-  **!** Observera! En motorsäkerhetsbrytare kan monteras mellan frekvensomriktaren (plint U, V och W) och motorn, men **denna får bara användas** (slås på eller av) **när motorn inte körs**.
-  **!** Observera! **Installera aldrig kontaktorer eller brytare mellan omriktare** (terminaler U, V, W) **och motor**, som avsiktliga eller oavsiktliga kan användas för att koppla från eller till motorn från omriktarens utgång.
-  **!** **EMC standarderna uppfylls utan användning av skärmade motorkablar, om frekvensomriktaren är korrekt installerad. Det finns inga begränsningar för motorkabelns längd, eftersom NFO Sinus alltid levererar en sinusformad spänning till motorn. Naturligtvis måste man beakta ett visst spänningsfall, vilket autotuningen tar hänsyn till. Använd kabel med ett motstånd i varje fasledare som är betydligt lägre än motståndet i varje motorfasledning (statormotstånd).**

4.1 Styr signaler

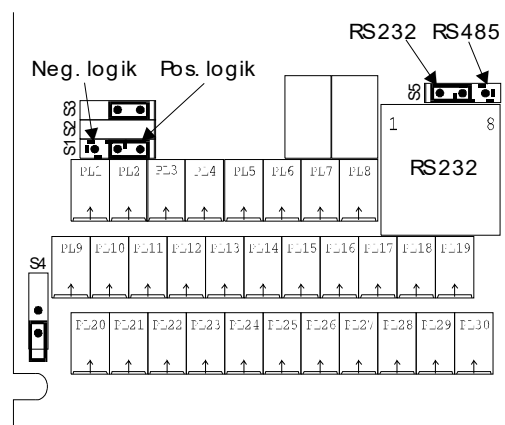
Plintarna 21, 22, 23 och 24 (I/O jord) kan kopplas galvaniskt till PE genom att montera bygel S4 (ej leveransmonterad). Dessa plintar får potentialmässigt skilja max 100V från PE då S4 inte är monterad. RS 232 kontakten är alltid galvaniskt kopplad till PE.

Den negativa strömingången (plint 2) är kopplad till I/O jord (plint 21 - 24) genom bygel S3 (leveransmonterad). Genom att ta bort denna bygel kan common-mode spänningen på strömingången (plint 2 och 10) skilja max +/-24V från I/O jord. Detta är avsett att användas då flera strömstyrda utrustningar är kopplade i serie. Vid seriekoppling av strömsignal kan omriktarnas signaljord behöva anslutas till varandra för korrekt funktion.

Omriktaren kan konfigureras för negativ logik på de digitala ingångarna (plint 5, 6, 14, 15 och 26) genom att flytta bygel S1 (se Figur 3). Ingångarna görs då aktiva genom att sluta dem till I/O jord (plint 21 – 24), se Figur 2 .



Figur 2. Inkoppling vid negativ logik (bygel S1 flyttad)



Figur 3. Byglarnas placering (visade som vid leveransmontering)

4.1.1 Kablage

Samtliga signalledningar bör monteras med skärmad kabel. Kabelns skärm bör anslutas till skyddsjord i en ända. Anledningen till skärmrekommendationen är att ett signalkablage förlagt tillsammans med kraftkablar mycket lätt kan störas varvid omriktaren kan få felaktiga börvärden.

Vid körning med potentiometer bör denna ha en tolerans på bättre än 5% för att börvärdet inte ska ligga utanför tillåtet område. Omriktaren kan konfigureras för larm om börvärdet ligger utanför tillåtet område med hjälp av felet *Ain Fail*.

4.1.2 Signalplintarnas beteckning och användning

Plint	Funktion	Beskrivning
1	+24V	+24V spänning till digitalingångar eller externa givare, max 150mA
9	+24V	
20	+24V	
21	COMMON	I/O jord
22	COMMON	
23	COMMON	
24	COMMON	
5	RUN	Körsignal
14	REV	Rotationsriktning, se Tabell 8.
6	FIX1	Val fast frekvens, se Tabell 8.
15	FIX2	Val fast frekvens, se Tabell 8.
26	FIX3	Val fast frekvens, se Tabell 8.
25	PTC	PTC-Motorskydd, fordrar motstånd på 10 k Ω kopplad till +24V
12	PLUS POT	Ingång potentiometer 10 k Ω , Positivt ändläge se även Tabell 9.
13	POT	Ingång potentiometer 10 k Ω , Mittuttag
4	MINUS POT	Ingång potentiometer 10 k Ω , Negativt ändläge
3	VOLTAGE	Ingång spänningsbörvärde, se Tabell 9.
10	CURRENT +	Ingång strömbörvärde, positiv potential, se Tabell 9.
2	CURRENT -	Ingång strömbörvärde, negativ potential.
28	ALARM N.Closed	Felrelä. Potentialfri kontakt max 1 A, 50 V DC. Vid fel och/eller spänningslös omriktare är plint 17 och 28 slutna.
17	ALARM Common	
8	ALARM N.Open	
27	RUN Norm.Closed	Driftindikering. Potentialfri kontakt max 1 A, 50 V DC. Då motorn kör är plint 7 och 16 slutna.
16	RUN Common	
7	RUN Norm.Open	
18	SIO-	RS 485, negativ ingång
29	SIO+	RS 485, positiv ingång
11	ACT_VOLTAGE	Ingång spänningsärvärde processregulator.
30	PE	Skyddsjord
19		

Tabell 3. Signalplintarnas användning

Digitala ingångar (plint 5, 6, 14, 15, 25 och 26) vid positiv logik:

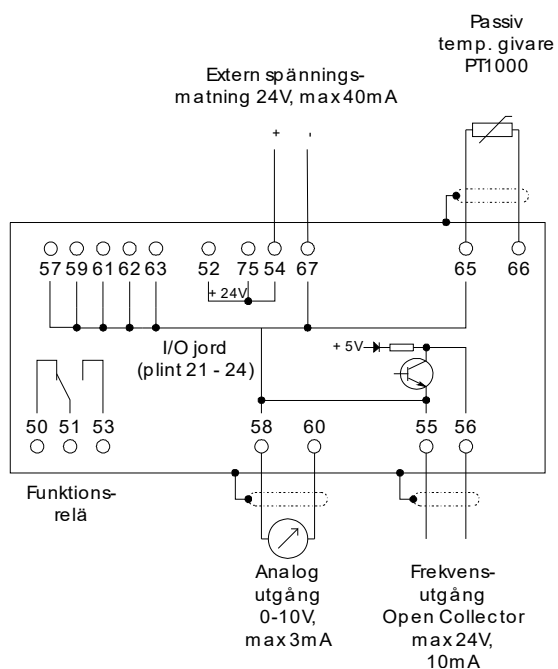
Maximal inspänning: 30V

Omslagsnivå: ca. 5,5V

Digitala ingångar (plint 5, 6, 14, 15, 25 och 26) vid negativ logik:

Maximal inspänning: 30V

Omslagsnivå: ca. 18V



Figur 4. Inkoppling expansionskort

Plint	Funktion	Beskrivning
50	RELAY Norm.Closed	Funktionsrelä, potentialfri kontakt max 2 A, 50 V DC, 50 W. se kapitel 5.13.1
51	RELAY Common	Funktionsrelä
52	+24V	+24V, max 40mA (ej samma som plint 1, 9 och 20)
53	RELAY Norm.Open	Funktionsrelä
54	+24V	
55	COMMON	Jordreferens
56	FREQ OUT	Frekvensutgång, max 24V 10 mA ,Open Collector, se kapitel 5.13.3
57	COMMON	
58	COMMON	
59	COMMON	
60	VOLT OUT	Analog spänningsutgång, max 10V 3mA, se kapitel 5.13.2
61	COMMON	
62	COMMON	
63	COMMON	
65	COMMON	
66	PT1000	Temperaturgivare PT1000, processreglering, se kapitel 5.11
67	COMMON	
75	+24V	

Tabell 4. Signalplintarnas användning, I/O kort.

4.1.3 Inkoppling av seriekanal RS232

Omriktaren kan styras via en seriekanal av typ RS232. Bygel S5 ska då vara monterad till vänster (leveransinställning) enligt Figur 3. Inkoppling görs till den 8-poliga modularkontakten med pinnumrering 1 t.o.m. 8 från vänster till höger. I Tabell 5 finns exempel för hur inkoppling kan göras till en serieport på en persondator.

Saknas RS232 port kan en USB adapter användas. En särskild manual finns tillgänglig som beskriver styrprotokollen, se www.nfodrives.se.

Omriktarens modularkontakt	Beskrivning	9-p DSUB COM1 (PC)	25-p DSUB COM2 (PC)	Signalnamn
7	Data från omr. till överordnat system	2	3	RXD
8	Data från överordnat syst till. omr.	3	2	TXD
5	Signaljord	5	7	GND

Tabell 5. Inkoppling av seriekanal RS232.

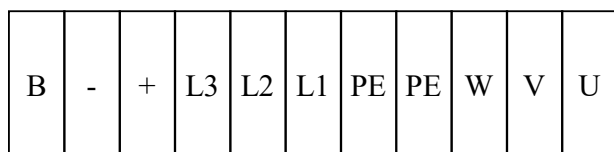
4.1.4 Inkoppling av seriekanal RS485

Omriktaren kan även styras via en seriekanal av typ RS485. Bygel S5 ska då vara monterad till höger enl. Figur 3. Inkoppling görs till plint 18 (SIO-) och plint 29 (SIO+). Ev. termineringsmotstånd ansluts separat på plint.

4.2 Inkoppling av matningsspänning

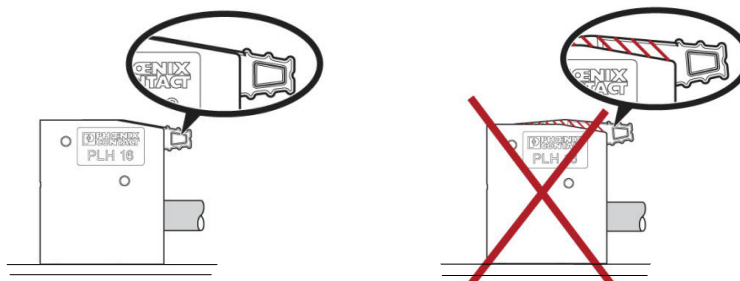
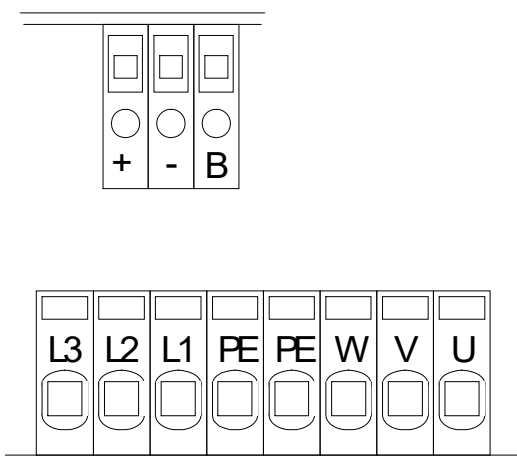
4.2.1 Plintar och kablage

Använd kabeltyp (-er) med en driftstemperatur på minst 70°C. För modeller 0,37kW – 5,5kW används skruvterminaler som accepterar kablar med tvärsnittsarea 0.5 – 4 mm² (upp till 6 mm² for solid wire). Kabelisoleringen skalas 12 – 14 mm innan den ansluts.



Figur 5. Kraftplintens utseende 0,37 – 5,5kW.

Kraftplintarna är i omriktare 7,5 – 15kW uppdelade på två rader enl. nedanstående Figur 6. Plintarna L3-L2-L1-PE-W-V-U har anslutningsplintar av "Push-Lock" typ med anslutningsarea 0,75 – 16mm². Kabeln skalas 18mm och förs in i anslutningen varefter vipparmen stängs. +, - och B är av skruvtyp som ovan.



Figur 6. Kraftplintens utseende 7,5 - 15kW. Figur 7. Vipparmen på anslutningsplintarna.



Det är viktigt att vipparmen trycks helt ned i botten enl. ovanstående Figur 7.

4.2.2 Kraftplintarnas användning

Plint	Funktion	Beskrivning
B	Bromsmotstånd	Anslutning för externt bromsmotstånd (mellan B och +)
-	-	Mellanledningsspänning. Nominell spänning: vid 3-fas matning 400V: 565 V DC
+	+	
L3	Kraftmatning, faser	Kraftmatning 3 x 380–440V
L2		
L1		
PE	Skyddsjord	Kraftmatning skyddsjord
PE	Skyddsjord	Skyddsjordanslutning motor
W	Motoranslutning	Motoranslutning.
V		
U		

Tabell 6. Kraftplintarnas användning.

Vid installation av flera omriktare där en eller flera går i regenerativ drift kan omriktarnas mellanled (plintar + och -) kopplas ihop så att dessa omriktare levererar energi till de övriga. Beroende på toleranser i komponenter i omriktaren kan mellanledningsspänningen skilja något emellan olika exemplar varför ett utjämningsmotstånd samt en ultrasnabb säkring måste monteras i varje ledning. Kontakta NFO Drives AB för en korrekt dimensionering.

4.2.3 Anslutning till matningsspänning

Omriktarens plintar L1, L2, L3 och PE ansluts till typ TN nät med nominell spänning 380 – 440V 3~ 50/60. (PE = skyddsjord). Vid korrekt ansluten matningsspänning och när motorn körs, drar omriktaren mindre än 2 mA jordström i PE ledaren.

Rekommenderade tröga säkringar för 3-fas matning:

0,37 kW	0,75 kW	1,5 kW	2,2 kW	3 kW	4 kW	5,5 kW	7,5 kW	11 kW	15 kW	18,5 kW	22 kW
6A	6A	6A	10A	10A	16A	16A	25A	35A	35A	50A	63A



Kort tid mellan in- och urkoppling av matningsspänning kan vara skadligt för omriktaren. Vänta minst 1 min mellan varje spänningstillslag. **Använd inte matningsspänningen för regelbunden styrning av motorn!**

4.2.4 Anslutning av motor

Anslut motorkablarna till plintarna U, V, W och PE. Nominell motorspänning för trefasmatade omriktare är 400V. En motor med en nominell spänning på 400V–Y / 230V–D måste konfigureras för Y-koppling, och en motor med nominell spänning 690V–Y / 400V–D måste konfigureras för D-koppling.



Autotuning måste alltid utföras före första motorstart, se avsnitt 5.6



Observera! En motorsäkerhetsbrytare kan monteras mellan frekvensomriktaren (plint U, V och W) och motorn, men **denna får bara användas** (slås på eller av) **när motorn inte körs.**



Observera! **Installera aldrig kontaktorer eller brytare mellan omriktarens utgång** (terminaler U, V and W) **och motorn** vilka avsiktligt eller oavsiktligt kan användas för att koppla bort motorn från omriktarens utgång.

5 Parameterinställningar och handhavande

5.1 Allmänt

Omriktaren kan användas för fyra regleringsmoder:

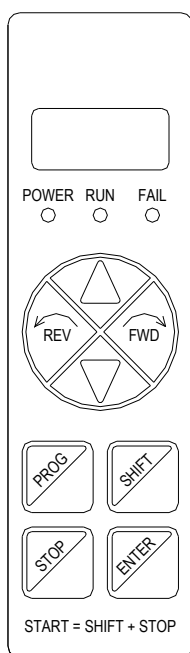
- Frekvensreglering av en asynkronmotor (utan lastkompensering) med ett fast (digitalt) eller analogt börvärde, beskrivs närmare i kapitel 5.8. Motorns elektriska frekvens visas i displayen. Driftsmoden kallas *Freque* och är leveransinställd.
- Varvtalsreglering av en asynkronmotor med hastighetsberäkning (motorns varvtal kompenseras för belastningsvariationer) med ett fast (digitalt) eller analogt börvärde, beskrivs närmare i kapitel 5.9. Motorns beräknade varvtal visas i displayen. Driftsmoden kallas *Speed*
- Reglering av momentet på en asynkronmotor med ett fast (digitalt) eller analogt börvärde, se kapitel 5.10. Driftsmoden kallas *Torque*.
- Som processregulator med återkoppling från en process som styrs med en asynkronmotor, se kapitel 5.11. Driftsmoden kallas *PI-reg*.



Autotuning ska alltid göras på omriktaren innan första start, se kapitel 5.6, Autotuning och motorparametrar.

5.2 Tangentbord och display

Nedanstående figur och tabell beskriver tangentbordets utseende och knapparnas generella funktioner.



Knapp	Funktion
FWD	Lokal mod: Startar motorn medurs. Programmeringsmod: Bläddrar framåt bland parametrar eller parametergrupper.
REV	Lokal mod: Startar motorn moturs. Programmerings mod: Bläddrar bakåt bland parametrar eller parametergrupper.
PROG	Går över till, alt. lämnar, programmerings mod. Går från parametrar till parametergrupper.
SHIFT	Ökar inkrementet på ↑ och ↓.
STOP	Stannar motorn och går över till lokal mod. I kombination med SHIFT startas motorn.
ENTER	Gör ändrad parameter gällande resp. går till parametergrupp.
↑	Ökar parameter vid ändring.
↓	Minskar parameter vid ändring.

Figur 8. Tangentbordet

Tabell 7. Knapparnas funktioner.

Värdet på aktuella parametrar ökas resp. minskas med tryck på ↑ eller ↓. Vid ändring av parametrar har dessa ett bestämt inkrement (hur mycket de ändras för en knapptryckning). Genom att hålla SHIFT intryckt görs detta inkrement större. Både ↑ och ↓ respektive SHIFT + ↑ eller SHIFT + ↓ är repeterande. Då någon av dessa knappkombinationer hålls intryckt kontinuerligt ökar repetitionsfrekvensen successivt.

Då någon parameter har ändrats visas * till höger på displayens första rad. Detta innebär att parametern ännu inte är lagrad i omriktarens minne. Värdet lagras genom att trycka ENTER varefter * försvinner.

5.3 Indikeringslampor

Indikeringslamporna längst ned på tangentbordet har följande betydelser:

POWER	Indikerar att omriktaren är spänningssatt.
RUN	Lyser när motorn är i drift.
FAIL	Fel i omriktaren.

5.4 Driftsmoder

Vid uppstart och initiering av omriktaren visas under några sekunder versionsnummer på mjukvaran. Därefter övergår omriktaren i extern mod och väntar på startkommando, displayen visar *Ext Stby*. Startkommando ges genom att plint 5 (RUN) aktiveras.



Omriktaren startar automatiskt efter spänningspåslag om plint 5 (RUN) är aktiv och parametern *AutoStart=ON* (leveransinställning).

Övergång till lokal mod kan alltid göras med tryck på STOP, varvid motorn frikopplas.

Ifrån samtliga moder sker övergång till programmeringsmod och tillbaka med tryck på PROG. Om övergång till programmeringsmod görs från extern mod eller seriekanalmod behålls kontrollen av motorn enligt denna mod.

5.4.1 Lokal mod

Under drift kan övergång till lokal mod (stoppa motorn) alltid göras genom att trycka på STOP.

Vid lokal mod visar displayen *Stop* och en frekvens. Den visade frekvensen kan ändras och sparas i omriktarens minne. Vid tryck på FWD eller REV accelererar motorn medurs eller moturs varvid *Acc* visas på displayen. Vid uppnådd frekvens visas *Final fr*. Då knappen släpps retarderar motorn, om parameter *stMode* står i läge *Brake*, varvid *Ret* visas. Om *stMode* står i läge *Release* rullar motorn ut. Om omriktaren körs med frekvens 0.0 kommer displayen att visa *St still* under förutsättning att motorn står stilla. Frekvensen kan även ökas och minskas under drift genom att trycka ↑ eller ↓. Detta sätt att köra motorn är endast avsett att användas vid igångkörning.

Motorn kan även startas genom att trycka SHIFT + FWD eller SHIFT + REV varvid den fortsätter gå även efter att tangenterna är släppta. Frekvensen kan även här ökas eller minskas genom att trycka ↑, ↓, SHIFT + ↑ eller SHIFT + ↓. Motorn stoppas genom att trycka STOP eller FWD.

Övergång till extern mod sker genom tryck på SHIFT + STOP. Om parametern *AutoStart=ON* görs även övergång om plint 5 (RUN) går aktiv – inaktiv eller ligger aktiv och går inaktiv.

Övergång till programmeringsmod sker genom tryck på PROG.

Från lokal mod kan övergång till seriekanalmod göras genom kommando från seriekanalen.

5.4.2 Programmerings mod

Denna mod används för att ändra och avläsa parametrar i omriktaren. Omriktarens parametrar är uppdelade i parametergrupper enl. Tabell 10.

Parametergrupperna nås genom att trycka på PROG. Stegning framåt respektive bakåt bland parametergrupperna görs med FWD och REV. Parametrarna i en grupp nås genom att trycka ENTER. Återgång till parametergrupperna görs genom att trycka PROG. Programmeringsmoden lämnas genom att ytterligare en gång trycka PROG.

Genom att trycka SHIFT + PROG vid en parameter lämnas programmeringsmoden direkt. Genom att trycka SHIFT + PROG igen sker återgång direkt till föregående parameter.

Stegning framåt respektive bakåt bland parametrarna i en grupp görs med FWD och REV. Displayens första rad visar namnet på aktuell parameter och på andra raden dess aktuella värde.

Om plint 5 (RUN) är aktiv kan omriktaren startas genom att trycka SHIFT + STOP eller stoppas genom att trycka STOP varvid omriktaren fortfarande förblir i programmerings mod.

Längst till höger på displayens första rad visas ett 'R' (Read only) om aktuell parameter inte går att ändra. Detta kan bero på att parametern visar ett statusvärde eller att den inte kan ändras p.g.a. att motorn är i drift.

Om övergång till programmeringsmod görs från extern mod eller seriekanalmod behålls kontrollen av motorn enligt denna mod. Alla parametrar går dock inte att ändra när motorn är i drift.

5.4.3 Extern mod

Under drift i extern mod visar displayens första rad omriktarstatus och andra raden motorns aktuella frekvens. Omriktarstatus *Ext Stby* anger att omriktaren är beredd att köra och väntar på körsignal. *Ext Run* visas när omriktaren kör.

Källan för börvärdet bestäms av parametern *OpMode* för resp. regleringsmod enligt 5.8.1, 5.9.1, 5.10.1 och 5.11.1. Genom att välja *OpMode*:

Terminal kan börvärdeskällan väljas från signalplintarna enligt Tabell 8. Vid analogt börvärde väljs typ av analogsignal och dynamik med parametern *AinSet* i parametergruppen *Control* enligt Tabell 9 och med minsta börvärde vid min och högsta börvärde vid max utstyrning enligt 5.8.3, 5.9.3, 5.10.3 och 5.11.3. Börvärdeskällan kan ändras under gång.

Analog F innebär medurs körning med analogt börvärde. Typ av analogsignal och dynamik med parametern *AinSet* i parametergruppen *Control* enligt Tabell 9 och med minsta börvärde vid min och högsta börvärde vid max utstyrning enligt 5.8.3, 5.9.3, 5.10.3 och 5.11.3.

Analog R motsvarande moturs.

Fix-1 F – 7 F innebär medurs körning med börvärdet från motsvarande fixvärdesparameter för respektive reglermod.

Fix-1 R – 7 R innebär motsvarande men moturs körning.

Fixvärdesparametrarna kan ändras under drift varvid det nya börvärdet direkt blir gällande.

Övergång till lokal mod (motorn frikopplas) sker genom tryck på STOP.

Övergång till programmeringsmod sker genom tryck på PROG.

Funktion	REV (14)	FIX1 (6)	FIX2 (15)	FIX3 (26)	RUN (5)
Analog F	0	0	0	0	1
Analog R	1	0	0	0	1
Fix-1 F	0	1	0	0	1
Fix-2 F	0	0	1	0	1
Fix-3 F	0	1	1	0	1
Fix-4 F	0	0	0	1	1
Fix-5 F	0	1	0	1	1
Fix-6 F	0	0	1	1	1
Fix-7 F	0	1	1	1	1
Fix-1 R	1	1	0	0	1
Fix-2 R	1	0	1	0	1
Fix-3 R	1	1	1	0	1
Fix-4 R	1	0	0	1	1
Fix-5 R	1	1	0	1	1
Fix-6 R	1	0	1	1	1
Fix-7 R	1	1	1	1	1

Tabell 8. Inställningar för digitala ingångar på signalplint 5, 6, 14, 15 och 26.

Inställning parameter AinSet	Analogt värde	Ingång (plint)
0-10V	Spänning 0-10V	3
2-10V	Spänning 2-10V	3
+/-10V	Spänning +/- 10V	3
0-20mA	Ström 0-20mA	10 och 2
4-20mA	Ström 4-20mA	10 och 2
+/-20mA	Ström +/- 20mA	10 och 2
Pot 10k	Potentiometer 10kΩ	12, 13 och 4

Tabell 9. Inställningar för analoga börvärdesingångar på signalplint.

5.4.4 Seriekanal/fältbuss mod

Som standard finns två olika protokoll tillgängliga, NFO´s eget (NFO) och Modbus RTU/ASCII. Båda två kommunicerar över RS232/RS485. Som option finns tillsatsmoduler för andra fältbussar, kontakta NFO Drives AB.

Övergång till fältbussmod sker via kommando på bussen. Återgång till lokal mod sker via kommando på bussen eller genom att trycka STOP. Vissa fältbussar byter automatiskt till fältbussmod varför körning i lokal mod kan fordra att busskommunikationen kopplas ur (lossa kablaget i omriktarens RS232-kontakt).

Fältbussspecifika parametrar finns i parametergruppen *Serial*. Parametern *BusType* anger vilken typ av buss/protokoll som används. En separat manual som beskriver fältbussstyrning och parametrar finns tillgänglig på www.nfodrives.se.

För parametrering och styrning av omriktaren via Modbus eller NFO finns Windows-programmet "NFO Sinus Manager" tillgängligt för nedladdning från hemsidan www.nfodrives.se.

5.5 Parameterbeskrivning

Parametrarna är uppdelade i parametergrupper enl. nedanstående tabell:

Motor	Control	Freque	Speed	Torque	PI Reg	Output	Serial	Status	Error
P-Nom	Mode	OpMode	OpMode	OpMode	OpMode	ReMode	BusType	U-rms	E-logg
U-Nom	Accel	F-fix1	C-fix1	T-fix1	R-fix1	ReFreq	Address	I-rms	RstDly
f-Nom	Retard	F-fix2	C-fix2	T-fix2	R-fix2	V-Out	SiBaud	P-out	TrTime
N-Nom	RunDly	F-fix3	C-fix3	T-fix3	R-fix3	V-Max	SiProt	PF	AC Fail
I-Nom	DC-Brk	F-fix4	C-fix4	T-fix4	R-fix4	F-Out	SioTot	DCLink	Temp Hi
cos φ	AinSet	F-fix5	C-fix5	T-fix5	R-fix5	F-Max	AutoReset	FrqSet	PTC Temp
Tuning	AutoStart	F-fix6	C-fix6	T-fix6	R-fix6		AutoStop	FrqAct	OverLoad
R-stat	EnergySave	F-fix7	C-fix7	T-fix7	R-fix7			SpdSet	Ain Fail
R-rot	StMode	Fr-Min	Sp-Min	Tq-Min	Setmin			SpdAct	DC Low
L-main	Kp-spd	Fr-Max	Sp-Max	Tq-Max	Setmax			TrqSet	DC High
Sigma	Ti-spd			Max-fr	Actmin			TrqAct	GND Fail
I-magn	FSleep				Actmax			RegSet	IMagnLow
I-limt	Byp-fr				T-Min			RegAct	Short C
	Byp-bw				T-Max			AinP11	Cur Low
	IbstTm				RegAmp			AinP10	Cur High
	IbstLv				RegKp			AinP03	Cur Limt
					RegTi			AinP13	Run Fail
					Min-fr			PT1000	
					Max-fr			M-Temp	
					Unit			OpTime	
					AinAct			RnTime	
								BrTime	

Tabell 10. Parametergrupper och parametrar.


Endast parametergrupp för vald reglermod visas d.v.s. antingen *Freque*, *Speed*, *Torque* eller *PI reg*.

Nedanstående tabell förklarar samtliga parametrar i omriktaren uppdelade i parametergrupper.

Typ = Init innebär att parametern bara kan ändras vid initiering i lokal mod.

Typ = Init/Run innebär att parametern kan ändras vid samtliga moder.

Typ = Read innebär att parametern bara är läsbar.

Namn	Beskrivning	Kapitel	Grundvärde	Område	Typ
Motor					
P-Nom	Motorns märkeffekt	5.6		0,01 – 100kW	Init
U-Nom	Motorns märkspänning	5.6		1 – 1000V	Init
f-Nom	Motorns märkfrekvens	5.6		1 – 500Hz	Init
N-Nom	Motorns märkvarvtal	5.6		5 – f-Nom * 60rpm	Init
I-Nom	Motorns märkström	5.6		Tabell 12	Init
cos φ	Motorns cos φ	5.6		0,01 - 1,00	Init
Tuning	Kommando för autotuning	5.6			Init
R-stat	Motorns statorresistans	5.6			Init
R-rot	Motorns rotorresistans	5.6			Init
L-main	Motorns huvudinduktans	5.6			Init
Sigma	Motorns läckinduktans	5.6		0,001-1,000	Init
I-magn	Börvärde magnetiseringsström (effektivvärde)	5.6		0 – min(I-nom, I-limt)	Init
I-limt	Motorns maximala ström (effektivvärde)	5.6	Tabell 13		Init/Run
Control					
Mode	Reglermod <i>Freque</i> = varvtalsreglering med frekvensestimering <i>Speed</i> = varvtalsreglering med hastighetestimering <i>Torque</i> = momentreglering <i>PI-reg</i> = processregulatormod	5.7.1 5.7.12 5.9 5.10 5.11	<i>Speed</i>	<i>Freque</i> <i>Speed</i> <i>Torque</i> <i>PI-reg</i>	Init
Accel	Accelerationstid från 0 till f-Nom Hz	5.7.2	30,0 s ^[2]	0,2 - 500,0 s	Init/Run
Retard	Retardationstid från f-Nom till 0 Hz	5.7.2	30,0 s ^[2]	0,2 - 500,0 s	Init/Run
RunDly	Startfördröjning Fördröjning i sekunder efter spänningspåslag innan motorn kan startas.	5.7.3	0 s	0 - 3600 s	Init/Run
DC-Brk	Likströmsbromsning av motor före start. Tid i sekunder som motorn bromsas innan start.	5.7.5	0 s	0 - 3600 s	Init/Run
AinSet	Typ av börvärde på analogingång (plint 3, 10 eller 13)		0-10V	0-10V 2-10V +/-10V 0-20mA 4-20mA +/-20mA Pot 10k	
AutoStart	Autostartmod <i>OFF</i> = Omrikt. inväntar flank på RUN efter spänningstillslag. <i>ON</i> = Motorn startar direkt efter spänningstillslag om RUN är aktiv.  Warning! Om körsignal är aktiv kommer omriktaren att starta vid spänningspåslag.	5.7.6	<i>ON</i>	<i>OFF</i> <i>ON</i>	Init/Run

EnergySave	Energisparfunktion <i>OFF</i> = Funktionen frånslagen. <i>ON</i> = Omriktaren optimerar motorns energiförbrukning.	5.7.8	<i>OFF</i>	<i>OFF</i> <i>ON</i>	Init/Run
StMode	Stoppmod <i>Brake</i> = motorn bromsar enl. <i>Retard</i> . <i>Release</i> = motorn rullar ut.	5.7.7	<i>Brake</i>	<i>Brake</i> <i>Release</i>	Init/Run
Kp-spd	Förstärkning hastighetsregulator	5.7.11	0,20 ^[2]	0,01 – 10,00	Init/Run
Ti-spd	Integrationsstid hastighetsregulator	5.7.11	1,00 ^[2]	0 – 10,00 s	Init/Run
FSleep	Frekvensgräns för urkoppling av motor	5.7.9	0,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
Byp-fr	Hoppfrekvens	5.7.10	0,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
Byp-bw	Bandbredd för frekvenshopp	5.7.10	0,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
lbstTm	Tid med förhöjd strömgräns från start	5.7.12	0 s	0-100 s	Init/Run
lbstLv	Nivå för förhöjd strömgräns från start	5.7.12	0 %	0-100%	Init/Run
Freque					
OpMode	Börvärdeskälla frekvens	5.8.1	<i>Terminal</i>	Tabell 14	Init/Run
F-fix1	Fast frekvens 1	5.8.2	10,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
F-fix2	Fast frekvens 2	5.8.2	20,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
F-fix3	Fast frekvens 3	5.8.2	30,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
F-fix4	Fast frekvens 4	5.8.2	40,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
F-fix5	Fast frekvens 5	5.8.2	50,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
F-fix6	Fast frekvens 6	5.8.2	60,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
F-fix7	Fast frekvens 7	5.8.2	70,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
Fr-Min	Lägsta frekvens vid körning med analogt börvärde.	5.8.3	0,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
Fr-Max	Högsta frekvens vid körning med analogt börvärde.	5.8.3	50,0 Hz	0,0-150,0 Hz	Init/Run
Speed					
OpMode	Börvärdeskälla hastighet	5.9.1	<i>Terminal</i>	Tabell 15	Init/Run
C-fix1	Fast hastighet 1	5.9.2	300 rpm	0-9000 rpm	Init/Run
C-fix2	Fast hastighet 2	5.9.2	600 rpm	0-9000 rpm	Init/Run
C-fix3	Fast hastighet 3	5.9.2	900 rpm	0-9000 rpm	Init/Run
C-fix4	Fast hastighet 4	5.9.2	1200 rpm	0-9000 rpm	Init/Run
C-fix5	Fast hastighet 5	5.9.2	1500 rpm	0-9000 rpm	Init/Run
C-fix6	Fast hastighet 6	5.9.2	1800 rpm	0-9000 rpm	Init/Run
C-fix7	Fast hastighet 7	5.9.2	2100 rpm	0-9000 rpm	Init/Run
Sp-Min	Lägsta hastighet vid körning med analogt börvärde.	5.9.3	0 rpm	0-9000 rpm	Init/Run
Sp-Max	Högsta hastighet vid körning med analogt börvärde.	5.9.3	1500 rpm	0-9000 rpm	Init/Run
Torque					
OpMode	Börvärdeskälla moment	5.10.1	<i>Terminal</i>	Tabell 16	Init/Run
T-fix1	Fast moment 1	5.10.2	10,0 %	1 – 400 %	Init/Run
T-fix2	Fast moment 2	5.10.2	20,0 %	1 – 400 %	Init/Run
T-fix3	Fast moment 3	5.10.2	30,0 %	1 – 400 %	Init/Run
T-fix4	Fast moment 4	5.10.2	40,0 %	1 – 400 %	Init/Run
T-fix5	Fast moment 5	5.10.2	50,0 %	1 – 400 %	Init/Run
T-fix6	Fast moment 6	5.10.2	60,0 %	1 – 400 %	Init/Run
T-fix7	Fast moment 7	5.10.2	70,0 %	1 – 400 %	Init/Run
Tq-Min	Lägsta moment vid körning med analogt börvärde	5.10.3	10,0 %	1 – 400 %	Init/Run

Tq-Max	Högsta moment vid körning med analogt börvärde	5.10.3	100,0 %	1 – 400 %	Init/Run
Max-fr	Högsta frekvens vid momentreglering.	5.10	50 Hz	0,0 – 150,0 Hz	Init/Run
PI-Reg					
OpMode	Börvärdeskälla regulator	5.11.1	<i>Terminal</i>	Tabell 19	Init/Run
R-fix1	Fast börvärde 1	5.11.2	40,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
R-fix2	Fast börvärde 2	5.11.2	80,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
R-fix3	Fast börvärde 3	5.11.2	120,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
R-fix4	Fast börvärde 4	5.11.2	160,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
R-fix5	Fast börvärde 5	5.11.2	200,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
R-fix6	Fast börvärde 6	5.11.2	240,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
R-fix7	Fast börvärde 7	5.11.2	280,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
Setmin	Värde vid lägsta insignal från börvärdesingången	5.11.3	0,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
Setmax	Värde vid högsta insignal från börvärdesingången	5.11.3	300,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
Actmin	Värde vid lägsta insignal från ärvärdesingången	5.11	0,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
Actmax	Värde vid högsta insignal från ärvärdesingången	5.11	300,0	-2000,0 - 2000,0	Init/Run
T-Min	Lägsta temperatur	5.11.3	-20 °C	-100 – 100 °C	Init/Run
T-Max	Högsta temperatur	5.11.3	20 °C	-100 – 100 °C	Init/Run
RegAmp	Förstärkning processregulator	5.11.4	1	-1 eller 1	Init/Run
RegKp	Proportionaldel processregulator	5.11.4	0,00	0,00 – 1,00	Init/Run
RegTi	Integrator del processregulator	5.11.4	30,0 s	1,0 – 200,0 s	Init/Run
Min-fr	Lägsta frekvens från regulatorn	5.11	0,0 Hz	0,0 – 150,0 Hz	Init/Run
Max-fr	Högsta frekvens från regulatorn	5.11	50,0 Hz	0,0 – 150,0 Hz	Init/Run
Unit	Enhet för regulatorn	5.11	Pa	Tabell 17	Init/Run
AinAct	Skalning av ärvärdesingång	5.11	0-10V	Tabell 18	Init/Run
Output					
ReMode	Funktionsreläfunktion <i>Disable</i> = Funktionen frånkopplad <i>Running</i> = Motorn igång <i>Run Fwd</i> = Motorn kör medsols <i>Run Rev</i> = Motorn kör motsols <i>Run Setp</i> = Motorfrekvensen har nått börvärdet <i>Run Freq</i> = Motorfrekvensen > <i>ReFreq</i>	5.13.1	<i>Running</i>	<i>Disable</i> <i>Running</i> <i>Run Fwd</i> <i>Run Rev</i> <i>Run Setp</i> <i>Run Freq</i>	Init/Run
ReFreq	Omslagsfrekvens vid <i>ReMode</i> = <i>Run Freq</i>	5.13.1	50,0 Hz	0,0 – 150,0 Hz	Init/Run
V-Out	Analog spänningsutgång <i>Disable</i> = Funktionen frånkopplad <i>Freque</i> = Aktuell elektrisk frekvens <i>Speed</i> = Aktuell rotorhastighet <i>Torque</i> = Aktuellt vridmoment	5.13.2	<i>Disable</i>	<i>Disable</i> <i>Freque</i> <i>Speed</i> <i>Torque</i>	Init/Run

V-Max	Skalfaktor för analog spänningsutgång	5.13.2	10,00V	0 - 10,00 V	Init/Run
F-Out	Analog frekvensutgång <i>Disable</i> = Funktionen frånkopplad <i>Freque</i> = Aktuell elektrisk frekvens <i>Speed</i> = Aktuell rotorhastighet <i>Torque</i> = Aktuellt vridmoment	5.13.3	<i>Disable</i>	<i>Disable</i> <i>Freque</i> <i>Speed</i> <i>Torque</i>	Init/Run
F-Max	Skalfaktor för analog frekvensutgång	5.13.3	32000 Hz	0 - 32000 Hz	Init/Run
Serial					
BusType	Seriekanalsinformation Se särskild manual				Init/Run
Address					Init/Run
SiBaud					Init/Run
SiProt					Init/Run
SioTot					Init/Run
AutoReset					Init/Run
AutoStop					Init/Run
Status					
U-rms	Motorspänning (effektivvärde)			V	Read
I-rms	Motorström (effektivvärde)			A	Read
P-out	Uteffekt			W	Read
PF	Uteffektfaktor				Read
DClink	Mellanledsspänning			V	Read
FrqSet	Aktuellt frekvensbörvärde (<i>Freque</i> mod)			Hz	Read
FrqAct	Elektrisk frekvens (<i>Freque</i> mod)			Hz	Read
SpdSet	Aktuellt hastighetsbörvärde (<i>Speed</i> mod)			rpm	Read
SpdAct	Rotorhastighet (beräknat ärvärde, <i>Speed</i> mod)			rpm	Read
TrqSet	Momentbörvärde (% av motorns märkmoment)			%	Read
TrqAct	Aktuellt vridmoment (% av motorns märkmoment)			%	Read
RegSet	Börvärde processregulator			enligt parameter <i>Unit</i>	Read
RegAct	Ärvärde processregulator			enligt parameter <i>Unit</i>	Read
AinP11	Analogt värde plint 11			V	Read
AinP10	Analogt värde plint 10			mA	Read
AinP03	Analogt värde plint 3			V	Read
AinP13	Analogt värde plint 13			%	Read
PT1000	Temperatur PT1000 temperaturgivare	5.11.3		°C	Read
M-temp	Beräknad relativ motortemperatur	5.12.2		%	Read
Optime	Total tid som omriktaren varit spänningsatt			0,1 Timmar	Read
Runtime	Total tid som motorn körts			0,1 Timmar	Read
BrTime	Total tid som bromschopporn varit aktiverad			1 Sekund	Read
Error					
E-logg	Fellogg	5.15.1			Read
RstDly	Omstartsfördröjning vid självåterställande fel	5.15	10 sek	0 – 3600 sek	Init/Run
TrTime	Felräknare återställningstid (felfri drift)	5.15	600 sek	0 – 3600 sek	Init/Run
AC Fail	Fasfel	5.15.2			

Temp Hi	Övertemperatur på kylfläns.	5.15.2		
PTCTemp	Överhettning i motor.	5.15.2		
OverLoad	Effektvakt.	5.12.2		
Ain Fail	Analog börvärdesingångssignal utanför gränser.	5.15.2		
DC Low	För låg spänning i likspänningsmellanledet.	5.15.2		
DC High	För hög spänning i likspänningsmellanledet.	5.15.2		
GND Fail	Fel i motor eller motorkablage	5.15.2		
Short C				
IMagnLow				
Cur Low				
Cur High				
Cur Limt	Omriktaren har nått strömgräns	5.15.2		
Run Fail	Låst rotor, startfel.	5.15.2		

Tabell 11. Tillgängliga parametrar sorterade efter parametergrupper

Anmärkningar:

- [1] Type = Init parameterar kan endast ändras via manuell inmatning i local mode.
 Type = Init/Run parameterar kan ändras i alla moder.
 Type = Read parameterar är endast läsbara. Kan ej ändras.

- [2] Andra kombinationer av fabriksinställda värden för acceleration, retardation Kp-Speed samt Ti-speed kan förekomma.

5.6 Autotuning och motorparametrar

Det finns tre alternativ för tuning av motorparametrar: Autotuning, Basic tuning eller Beräknad tuning. Av dessa är Autotuning att föredra när detta är möjligt se 5.6.4 nedan.

Innan autotuning körs måste nominella motordata matas in. Motordata består av parametrarna *P-nom*, *U-Nom*, *f-Nom*, *N-Nom*, *I-Nom* och $\cos \varphi$. Dessa visas på motorns typskylt och måste anges enligt aktuell anslutning; dvs. Y (stjärn) eller D (delta), inklusive möjliga 50 / 60Hz alternativ för motorn. Vid leverans är märkdata grundinställda enligt Tabell 12.

För att uppnå optimal motorstyrning, måste omriktaren ha en korrekt uppsättning parametrar *R-stat*, *R-rot*, *L-main*, *Sigma*, *I-magn* och *I-limit*. Autotuning-funktionaliteten mäter och beräknar dessa motorparametrar, med hänsyn till kablar etc. mellan omriktaren och motorn och säkerställer bästa möjliga styrning av motorn. Autotuning ska **alltid** utföras, även om en standardmotor används.

Efter motordata har matats in och sparats, kör *Tuning* kommandot. I användargränssnittet, återfinns detta kommando omedelbart efter motordatasektionen. Tryck [Enter] för att gå in i Tuning-menygruppen, tryck [↑] (pil upp) för att välja alternativet Full Tuning, och tryck igen på [Enter] för att starta tuning-processen. Efter en genomförd tuning, sparas de uppmätta och beräknade motorparametrarna i omriktaren. Beroende på motorstorlek, bör denna procedur ta omkring en minut. När tuningen är klar, tryck [Escape] för att stänga tuning-menyn och återgå till huvudmenyn.

Autotuning-funktionen ställer in *I-limit* till 120 % av motorns nominella ström eller omriktarens maximala värde.

5.6.1 Full tuning

För att utföra autotuning:

1. Se till att motorn inte körs.

2. Gå över i programmeringsmod och mata in parametrarna *P-nom*, *U-Nom*, *f-Nom*, *N-Nom*, *I-Nom* och $\cos \varphi$ efter den koppling som motorn ska användas vid (Y eller D).
3. Välj kommandot *Tuning* och tryck på \uparrow .
4. Vid frågan *Tuning Full?* tryck ENTER (någon annan knapp utför ej kommandot).
5. Avvakta tills parameteruppmätning är klar, varvid *Tuning Ready* visas i displayen
6. Fortsätt inställning av övriga parametrar i omriktaren.

Vid fel under autotuning kan två olika felmeddelanden inträffa *Tuning Fail M* eller *Tuning Fail P*. *Tuning Fail M* indikerar att mätningen av motorns parametrar misslyckades och *Tuning Fail P* att någon parameter vid beräkning hamnat utanför tillåtet område. Vid *Tuning Fail M* lämnas samtliga motorparametrar oförändrade enligt de värden som de hade innan tuning operationen startades. I båda fallen måste felet utredas innan motorn kan startas.

Möjliga felorsaker är:

- Ej korrekt ansluten motor (kortslutning eller avbrott i kablage).
- Fel i motorn (kortslutning eller avbrott).
- Motorn felkopplad (Y-kopplad i stället för D-kopplad eller vice versa).
- Omriktaren över/underdimensionerad för aktuell motor (omriktarens motorparameterområden tillåter en storlek större och två storlekar mindre standardmotor än den för omriktaren nominella).

Observera! att mätningen bör genomföras med kall motor, d.v.s. motorn ska ha antagit normal omgivnings temperatur för den omgivning där den ska användas. Om mätningen genomförs med mycket varm motor kan detta innebära driftstörningar vid start av kall motor.

När Tuningen är klar skall övergång till extern mod ske genom att trycka SHIFT + STOP.

5.6.2 Basic tuning

En förenklad form av parameterberäkning kan utföras genom att i punkt 3 ovan trycka ytterligare en gång på \uparrow . Då visas *Basic?* i displayen Denna beräkning mäter endast upp motorns statorresistans och med utgångspunkt från denna beräknas övriga motorparametrar.

5.6.3 Beräknad tuning

Om motorns statorresistans är känd finns möjlighet att beräkna de övriga parametrarna. Detta görs genom att under punkt 2, ovan, även ange det kända värdet för *R-stat* och därefter i punkt 3 trycka 3 ggr på \uparrow . Nu visas texten *Tuning Calc?* tryck ENTER för att utföra beräkningen.

Observera! Om statorresistansen mäts manuellt ska den mätas mellan två fasanslutningar på en oansluten motor med den koppling, Y eller D, med vilken motorn ska kopplas in.

Beräkningsmetoden ger kanske inte exakt samma motorparametrar som vid full (*Full Tuning*), men samma som för basictuning om statormotståndet uppmäts till samma värde. Vid full autotuning, mäts alla motorparametrar av omriktaren, medan övriga motorparametrar vid basal och kalkylerad tuning endast beräknas baserat på *R-stat* och den nominella motordata. Målet bör vara att använda full autotuning när det är möjligt.

5.6.4 Val av tuning metod

Fullständig autotuning (*Full*) bör i alla lägen eftersträvas att användas om detta är möjligt. Detta eftersom samtliga motorparametrar mäts upp. Vid tuning metoderna Basic och Kalkylerad beräknas övriga motorparametrar med utgångspunkt från *R-stat* (uppmätt eller inmatat) och motorns märkdata.

5.6.5 Default motordata

P-Nom	U-Nom	f-Nom	N-Nom	I-Nom	Område I-Nom	cos φ
0,37 kW	400V	50 Hz	1410 rpm	1,1 A	0,1 – 9,3	0,69
0,75 kW	400 V	50 Hz	1420 rpm	2,0 A	0,1 – 18,7	0,74
1,50 kW	400 V	50 Hz	1420 rpm	3,5 A	0,1 – 30,2	0,79
2,20 kW	400 V	50 Hz	1430 rpm	5,0 A	0,1 – 42,6	0,81
3,00 kW	400 V	50 Hz	1430 rpm	6,7 A	0,1 – 52,8	0,78
4,00 kW	400 V	50 Hz	1435 rpm	8,8 A	0,1 – 69,9	0,79
5,50 kW	400 V	50 Hz	1450 rpm	11,1 A	0,1 – 84,1	0,84
7,50 kW	400 V	50 Hz	1455 rpm	15,2 A	0,1 – 112,8	0,82
11 kW	400 V	50 Hz	1460 rpm	21,5 A	0,1 – 169,2	0,84
15 kW	400 V	50 Hz	1455 rpm	28,5 A	0,1 – 201,9	0,84

Tabell 12. Grundvärden för märkdata

3x400V	R-stat	R-rot	Område R-stat/R-rot	L-main	Område	Sigma	Område	I-magn	Område	I-limt	Område
0,37 kW	22,50 Ω	14,44 Ω	0,03 - 121,86	0,9840 H	min(3,2 , 310,31/f-Nom)	0,183	Tabell 11	0,68 A	Tabell 11	1,32 A	I-magn – 1,60A
0,75 kW	10,00 Ω	6,69 Ω	0,02 – 60,93	0,6205 H	min(3,2 , 115,16/f-Nom)	0,149	Tabell 11	1,08 A	Tabell 11	2,40 A	I-magn – 2,50A
1,50 kW	4,50 Ω	3,68 Ω	0,01 – 37,9	0,4163 H	min(3,2 , 96,51/f-Nom)	0,117	Tabell 11	1,63 A	Tabell 11	4,20 A	I-magn – 4,20A
2,20 kW	3,00 Ω	2,23 Ω	0,01 – 26,91	0,3096 H	min(3,2 , 68,53/f-Nom)	0,105	Tabell 11	2,20 A	Tabell 11	5,80 A	I-magn – 5,80A
3,00 kW	2,00 Ω	1,69 Ω	0,01 – 21,75	0,2200 H	min(3,2 , 55,39/f-Nom)	0,124	Tabell 11	3,11 A	Tabell 11	8,00 A	I-magn – 8,00A
4,00 kW	1,30 Ω	1,19 Ω	0,01 – 16,44	0,1767 H	min(3,2 , 41,86/f-Nom)	0,117	Tabell 11	3,89 A	Tabell 11	10,50 A	I-magn – 10,50A
5,50 kW	1,00 Ω	0,71 Ω	0,01 – 13,67	0,1617 H	min(3,2 , 38,41/f-Nom)	0,087	Tabell 11	4,27 A	Tabell 11	13,30 A	I-magn – 13,30A
7,5 kW	0,70 Ω	0,47 Ω	0,01 – 10,20	0,1121 H	min(3,2 , 25,97/f-Nom)	0,099	Tabell 11	6,16 A	Tabell 11	17,70 A	I-magn – 17,70A
11 kW	0,45 Ω	0,29 Ω	0,01 – 6,80	0,0856 H	min(3,2 , 17,32/f-Nom)	0,087	Tabell 11	8,11 A	Tabell 11	25,80 A	I-magn – 25,80A
15 kW	0,25 Ω	0,25 Ω	0,01 – 5,70	0,0677 H	min(3,2 , 14,51/f-Nom)	0,087	Tabell 11	10,32 A	Tabell 11	32,00 A	I-magn – 32,00A

Tabell 13. Grundvärden för motorparametrar med respektive tillåtna områden

Tabell 12 och Tabell 13 visar standardvärden för nominella data och motorparametrar för varje omriktarmodell. Observera att dessa parametrar är för en motsvarande stjärnansluten (Y) motor och kan inte mätas från motorplinten.

5.6.6 Parallellkoppling av motorer

Flera motorer kan anslutas parallellt. Om så är fallet måste de ha samma storlek och vara lika belastade. För korrekt tuning, summera P-Nom och I-Nom för motorerna innan du utför autotuning.



När du kör motorer parallellt, ska separat motorskydd monteras eftersom de inte är individuellt skyddade av den elektroniska motorns överbelastningskydd eller omriktarens strömgräns.

5.7 Inställning av Control-parametrar

5.7.1 Reglermod, parameter *Mode*

NFO Sinus kan styra asynkronmotorer enligt fyra olika reglermoder, frekvens utan estimering (*Freque*), varvtal med hastighetsestimering (*Speed*), moment (*Torque*) eller processreglering (*PI Reg*).

Med parameter *Mode* satt till *Freque* regleras frekvensen enligt angivet frekvensbörvärde. Omriktaren kompenserar inte frekvensen för belastningsvariationer. Det tillgängliga vridmomentet bestäms av parametern *I-limt* som i normalfallet är satt till 120% av den anslutna motorns ström vid märkeffekt. Övriga inställningar beskrivs i kapitel 5.8.

Med parameter *Mode* satt till *Speed* regleras motorns varvtal enligt angivet börvärde. Omriktaren beräknar varvtalet och reglerar detta så att det hålls så nära börvärdet som möjligt. Detta innebär att omriktaren kompenserar för belastningsvariationer. Det tillgängliga vridmomentet bestäms av parametern *I-limt* som i normalfallet är satt till 120% av den anslutna motorns ström vid märkeffekt. Övriga inställningar beskrivs i kapitel 5.9.

Med parameter *Mode* i satt till *Torque* regleras motorns vridmoment enligt börvärde som anges i % av motorns nominella moment. Vid låg belastning begränsas motorns varvtal enligt parameter *Max-fr*. Övriga inställningar beskrivs i kapitel 5.10.

Med parameter *Mode* satt till *PI-reg* regleras motorn så att en externt återkopplad signal (ärvärde) överensstämmer med omriktarens börvärde. Motorns frekvens regleras inom ett område som begränsas av parametrarna *Min-fr* och *Max-fr*. Övriga inställningar beskrivs i kapitel 5.11.

5.7.2 Accelerations- och Retardationsramp, parametrarna *Accel* och *Retard*

Parametrarna *Accel* och *Retard* anger hur snabbt motorn tillåts ändra sitt varvtal. Enheten är sekunder och värdet anger den tid det ska ta för rotorfrekvensen att ändra sig lika mycket som motorns nominella frekvens (*f-Nom*).

Parametervärden beräknas med nedanstående formler:

$$t_{\text{Accel}} = f\text{-Nom} * \text{Önskad acc tid} / \text{Frekvensändring}$$

$$t_{\text{Retard}} = f\text{-Nom} * \text{Önskad ret tid} / \text{Frekvensändring}$$

Exempel. Motorn har nominell frekvens 50Hz och ska accelerera från 0 till 80 Hz på 2 sek och bromsa från 80 till 5 Hz på 9 sek.

$$t_{\text{Accel}} = 50 * 2 / 80 = 1,25\text{s}$$

$$t_{\text{Retard}} = 50 * 9 / 75 = 6,00\text{s}$$

Tänk på att:

- Vid generativ drift kan inte omriktaren bromsa fortare än att den orkar ta hand om motorns överskottsenergi. Om bromschopper används kan denna hjälp till att ta hand om överskottsenergin men en för lågt inställd retardationstid kan då leda till att bromsschopperkretsen överbelastas.
- Omriktaren kan inte accelerera fortare än vad dess maximala vridmoment tillåter. En för lågt inställd accelerationstid leder till att omriktarens strömbegränsar vilket ger en förlängd accelerationstid.



Vid kortare retardationstid än 5s måste ett externt bromsmotstånd monteras! Undvik att ställa in retardationsrampen (parametern *Retard*) på kortare tid än nödvändigt.

5.7.3 Startfördröjning, parameter *RunDly*

RunDly anger hur lång tid omriktaren väntar att göra sitt första motorstartförsök från spänningspåslag. *RunDly* kan användas för att hantera kortvariga strömavbrott, när en last med högt tröghetsmoment exempelvis en fläktmotor drivs av omriktaren. Sätt *RunDly* till den tid det tar för motorn att varva ned till stillastående från maximalt valt varvtal (frekvens). *RunDly* visas i displayen medan fördröjningen är aktiv.

5.7.4 Analog input type, parameter *AinSet*

Väljer ingångstyp och dynamik för analog börvärdesingång (plint 3,10 eller 13) när analogt börvärde väljs via parametern *Op Mode* för aktuell reglermod *Mode*. Möjliga inställningar är {0-10V, 2-10V, +/-10V, 0-20mA, 4-20mA, +/-20mA, Potentiometer 10k}. Plint 3 (23) är spänningsingång, plint 10 (2) strömingång medan plint 10 (12,4) är potentiometer som beskrivs i Figur 1.

5.7.5 Motorbroms, parameter *DC-Brk*

Vid start av en roterande last (t.ex. en fläktrotor med självdrag) kan det hända att omriktaren inte kan ta kontroll över motorn och ger larmet *Run Fail*. För att klara detta startfall har omriktaren utrustats med en likströmsbromsfunktion. Denna funktion bromsar motorn med en likström under en inställd tid, varefter motorn startas. Parametern *DC-Brk* ställs till den tid det tar att stoppa motorn då den roterar som fortast. Storleken på strömmen är anpassas efter motorns märkström.

5.7.6 Automatisk start, parameter *AutoStart*

Med *AutoStart* parametern=*ON* kommer den anslutna motorn att starta så snart omriktaren ansluts till nätspänning, förutsatt att den digitala signalen *RUN* på plint (*DIN1*) är aktiv. Denna parameter avgör också om omriktaren kommer att försöka starta om efter ett fel.

Med *AutoStart* parametern *OFF* vid spänningstillslag väntar omriktaren på en flank på den digitala insignalen *RUN* vid terminal (*DIN1*). När signalen går från inaktiv till aktiv, kommer motorn att starta. *AutoStart = OFF* är också den rekommenderade inställningen ifall omriktaren ska styras via seriekanal.



Varning! Använd autostartfunktionen med stor försiktighet och inte i kombination med styrning via seriekanal eller fältbuss. Tänk på att motorn startas automatiskt efter ofrivilliga spänningsbortfall.

5.7.7 Stopmod, parameter *StMode*

NFO Sinus har två olika stopmoder, *Brake* (inbromsning) och *Release* (frikoppling).

Med parametern *StMode* i läge *Brake* (leveransinställning) kommer omriktaren att vid stoppkommando bromsa motorn till stillastående med inställd retardationsramp innan den frikopplas. Vid nätbortfall kommer omriktaren att bromsa motorn till stillastående på så kort tid som möjligt utan att motorn genererar överspänning.

Med parametern *StMode* i läge *Release* kommer omriktaren att vid stoppkommando direkt frikoppla motorn och därmed låta den sakta ned okontrollerat. Motorn frikopplas även direkt vid nätbortfall.



Undvik att låta en last med stort tröghetsmoment rulla ut okontrollerat då detta kan förstöra omriktaren genom att motorn genererar överspänning.

5.7.8 Energisparfunktion, parameter *EnergySave*

Energisparfunktionen optimerar motorns energiförbrukning genom att sänka motorns magnetiseringsström vid låg belastning. Detta är framför allt användbart vid drifter med låg motorbelastning t.ex. fläktar som tidvis går med lågt varvtal. Magnetiseringsströmmen sänks maximalt till 25% av *I-magn*. Det tar ca. 5s från en last- eller börvärdesändring tills optimal magnetiseringsström är inställd varför funktionen bara ska användas vid drifter utan höga krav på dynamik.

Med parametern *EnergySave* i läge *ON* är funktionen inkopplad och i läge *OFF* (leveransinställning) fränkopplad.

5.7.9 Frekvensgräns för urkoppling av motor, parameter *FSleep*

Syftet med funktionen är att minimera effektförbrukningen då motorn körs på lågt varv. När både önskad frekvens (börvärde) och aktuell frekvens (ärvärde) befinner sig i intervallet 0 – *FSleep* kopplas motorn ur. Motorn kopplas åter in när önskad frekvens går utanför intervallet 0 – (*FSleep* + 0,5Hz). Inställningen påverkar alla moder (*Frequ*, *Speed*, *Torque* och *PI-Reg*).

Standardinställningen på 0,0 Hz inaktiverar funktionen.

Exempel: Fläkttillämpning reglerad av ett temperaturbörvärde

FSleep = 5,0 Hz

Motorn körs med 30 Hz då en ändring på temperaturen uppdaterar omriktarens börvärde till 4,0 Hz. Omriktaren bromsar nu motorn enligt retardationsrampen till 5Hz och kopplar sedan ur motorn. När börvärdet överstiger 5,5 Hz så startar omriktaren åter motorn.

5.7.10 Frekvenshopp, parametrarna *Byp-fr* och *Byp-bw*

Funktionen är till för att undvika reglering inom ett valt frekvensområde (frequency bypass). Två parametrar används för att ställa in frekvensområdet: *Bypass-fr* anger frekvensens mittfrekvens och *Bypass-BW* dess bandbredd. Denna funktion är inaktiverad vid leverans. Både *Bypass-fr* och *Bypass-BW* är inställda på 0.0 Hz

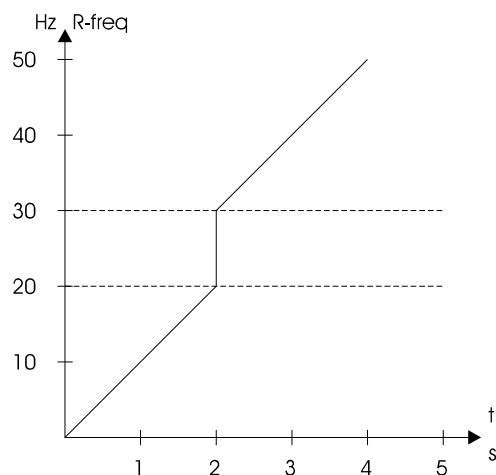
Om omriktaren accelererar (eller decelererar) mot ett fast börvärde och den aktuella rotorfrekvensen kommer in i bypass-fönstret, kommer omriktaren att tillfälligt använda snabbast möjliga acceleration (eller deceleration) tills rotorfrekvensen har passerat bypass-fönstret.

Om omriktaren följer ett långsamt varierande börvärde (t.ex. analog ingång 0 – 10V) och börvärdet kommer in i bypassfönstret, kommer omriktaren att behålla aktuell frekvens (vid bypass-fönstrets gräns) tills börvärdet har nått en punkt utanför bypass-fönstret. Då kommer omriktaren att tillfälligt använda snabbast möjliga acceleration (eller deceleration) tills rotorfrekvensen har nått det nya börvärdet.

Exempel: Acceleration från 0 till 50 Hz

Accel = 5,00s, *Byp-fr* = 25,0Hz, *Byp-bw* = 10,0Hz

Ger en hastighets kurva enligt Figur .



Figur 9. Acceleration med frekvenshopp

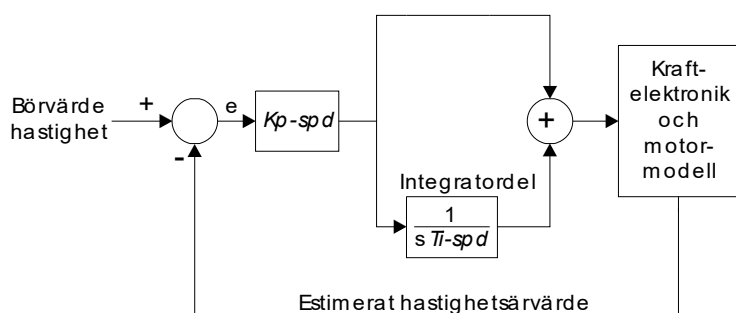
5.7.11 Hastighetsregulator, parametrarna *Kp-spd* och *Ti-spd*

Omriktaren är utrustad med en hastighets eller frekvensregulator av PI typ för att säkerställa att rotorn alltid har önskat varvtal (mod *Speed*) eller frekvens (mod *Freque*, mod *Torque* och mod *PI reg*) vid alla belastningar (upp till maximalt vridmoment). Denna kan vid behov ställas in med parametrarna *Kp-spd* och *Ti-spd*. P-förstärkningen (*Kp-spd*) ansvarar för snabba reglerinsatser (snabba hastighetsändringar) medan I-förstärkningen (*Ti-spd*) ansvarar för den noggranna inställningen av slutlig hastighet.

Vid leverans är *Kp-spd* inställd till 0,20 och *Ti-spd* till 1,00s vilket fungerar för de flesta driftsfall. Vid drift av laster med stort tröghetsmoment eller motorer med högre poltal kan både *Kp-spd* och *Ti-spd* behöva ändras.

Nedanstående anvisningar kan vara till hjälp vid intrimning:

- Ställ först in regulatorn så att den arbetar som en nästan ren P-regulator. Detta görs genom att ställa in maximum tid ($Ti\text{-}spd$) för integratorförstärkningen.
- Starta motorn med låg P-förstärkning ($Kp\text{-}spd$). Öka försiktigt P-förstärkningen till dess styrningen blir instabil och/eller visar tendens till överreaktion på styrsignalen (märks som översläng på en hastighetsändring). Sänk P-förstärkningen till dess styrningen blir stabil.
- Med maximum integrationstid tar det onödigt lång tid för motorn att komma upp till önskat hastighetsvärde. Sänk integrationstiden ($Ti\text{-}spd$) försiktigt vilket skall märkas som att hastighetsregleringen snabbare ställer in sig på korrekt hastighet. Om integrationstiden väljs alltför kort märks detta som svajig reaktion på hastighetsändringar med överslängar i hastighetsregleringen. Välj den integrationstid som ger snabbast möjliga reaktion dock utan svajighet.



Figur 10. Hastighetsregulator

Vid tveksamheter eller problem kontakta NFO Drives AB.

5.7.12 Förhöjd strömgräns vid start (I-boost)

Med NFO Sinus finns möjlighet att konfigurera en tillfälligt höjd strömgräns vid start. Detta är möjligt om man installerar en NFO Sinus som är en eller ett par storlekar större än motorn, t.ex. en 3kW eller 4kW NFO Sinus till en 2,2kW motor.

Efter installation, när motorparametrar matats in och man genomfört en tuning av motorn, kommer NFO Sinus att ställa strömgränsen till 120% av motorns nominella ström. Om man valt att överdimensionera omriktaren, kommer det att finnas visst utrymme kvar upp till omriktarens egen maxgräns för utström. Om man önskar kan man m.h.a. parametrarna $IbstTm$ (I-boost Time) ställa tiden efter startsignal (i sekunder) respektive $IbstLv$ (förhöjd strömgräns, 0-100% av resterande strömkapacitet) som den högre strömgränsen ska gälla under I-boost TIme.

Exempel: en 3kW NFO Sinus (I-max 8,0A) installeras tillsammans med en 1,5kW motor som har I-nom 3,5A. När motorn tunats kommer NFO Sinus ställa strömgränsen (I-limt) till $3,5 \times 120\% = 4,2A$. Kvar att utnyttja till max strömgräns är $8 - 4,2 = 3,8A$. Med exempelvis $IbstTm = 5s$ och $IbstLv = 50\%$ kommer strömgränsen under de fem första sekunderna efter start att öka med hälften av det kvarvarande utrymmet till omriktarens egen maxgräns. I-limit kommer under de fem sekunderna att vara $4,2 + (3,8 \times 50\%) = 6,1A$ varefter den automatiskt återgår till 4,2A.

5.8 Frekvensreglering utan lastkompensering, mod *Freque*

Driftsmoden *Freque* är tänkt att användas för enklare driftsfall t.ex. fläktdrifter. Omriktaren kompenserar inte för motorns eftersläpning. Det börvärde som ställs in och det ärvärde som visas i omriktarens display är elektrisk frekvens. Det innebär att motorn vid 50Hz börvärde går med samma varvtal som om den vore direktansluten till nätspänning med 50Hz. Omriktarens interna hastighetsregulator (ställs in med parametrarna $Kp\text{-}spd$ och $Ti\text{-}spd$) ser till att inställt frekvensbörvärde följs.

Nedan beskrivna parametrar återfinns i parametergruppen *Freq* och visas bara om denna mod är vald.

5.8.1 Börvärdeskälla för frekvens, parametern *OpMode*

Källan för frekvensbörvärdet bestäms av parametern *OpMode* som kan anta värden enligt Tabell 14.

OpMode	Källa för frekvensbörvärde
Terminal	Ett av nedanstående alternativ, valt från plint enl. tabell 8
Analog F	Analog ingång, medurs.
Analog R	Analog ingång, moturs.
Fix-1 F	Frekvens från parameter F-fix1, medurs.
Fix-2 F	Frekvens från parameter F-fix2, medurs.
Fix-3 F	Frekvens från parameter F-fix3, medurs.
Fix-4 F	Frekvens från parameter F-fix4, medurs.
Fix-5 F	Frekvens från parameter F-fix5, medurs.
Fix-6 F	Frekvens från parameter F-fix6, medurs.
Fix-7 F	Frekvens från parameter F-fix7, medurs.
Fix-1 R	Frekvens från parameter F-fix1, moturs.
Fix-2 R	Frekvens från parameter F-fix2, moturs.
Fix-3 R	Frekvens från parameter F-fix3, moturs.
Fix-4 R	Frekvens från parameter F-fix4, moturs.
Fix-5 R	Frekvens från parameter F-fix5, moturs.
Fix-6 R	Frekvens från parameter F-fix6, moturs.
Fix-7 R	Frekvens från parameter F-fix7, moturs.

Tabell 14. Inställningar för parametern *Freque/OpMode*.

5.8.2 Fasta frekvensbörvärden, parametrarna *F-fix1 - F-fix7*

Det finns sju fasta frekvensbörvärden parametrar; *F-fix1* t.o.m. *F-fix7*. Dessa är ställbara i intervallet 0,0 – 150,0 Hz.

5.8.3 Område för analogt frekvensbörvärde, parametrarna *Fr-Min* och *Fr-Max*

Vid frekvensreglering, anger parametrarna *Min Ain Frq* och *Max Ain Frq* inom vilket frekvensområdet omriktaren skall skala det analoga ingångsvärdet till när analog ingång är angiven som börvärdeskälla. Ingångstyp och dynamik ställs in med parameter *Ain Set*. *Max Ain Frq* gäller vid maximal analog insignal och *Min Ain Frq* vid minsta analog insignal. Inställningarna gäller för båda rotationsriktningarna (medurs, moturs).

Om rotation krävs i olika riktningar (t.ex. vid $\pm 10V$ eller $\pm 10mA$, med stopp i mitten), ställ in *Min Ain Frq* till negativ (-) *Max Ain Frq*.

5.9 Varvtalsreglering med hastighetsestimering, mod *Speed*

Varvtalsreglering *Speed* används för mer komplexa driftsförhållanden när exakt varvtalsreglering krävs. Omriktaren kompenserar för motorns eftersläpning. Börvärdet och värdet i displayen är rotorns varvtal (den hastighet axeln roterar med). Omriktarens interna hastighetsregulator (ställs in via parametrarna *Kp-speed* och *Ti-speed*) säkerställer att motorn följer det inställda varvtalet så bra som möjligt.

Parametrarna som beskrivs nedan finns i parametergruppen *Speed* och visas endast när detta läge är valt.

5.9.1 Börvärdeskälla för hastighet, parametern *OpMode*

Källan för hastighetsbörvärdet bestäms av parametern *OpMode* som kan anta värden enligt Tabell 15.

OpMode	Källa för frekvensbörvärde
Terminal	Ett av nedanstående alternativ, valt från plint enl. tabell 8
Analog F	Analog ingång, medurs.
Analog R	Analog ingång, moturs.
Fix-1 F	Hastighet från parameter C-fix1, medurs.
Fix-2 F	Hastighet från parameter C-fix2, medurs.
Fix-3 F	Hastighet från parameter C-fix3, medurs.
Fix-4 F	Hastighet från parameter C-fix4, medurs.
Fix-5 F	Hastighet från parameter C-fix5, medurs.
Fix-6 F	Hastighet från parameter C-fix6, medurs.
Fix-7 F	Hastighet från parameter C-fix7, medurs.
Fix-1 R	Hastighet från parameter C-fix1, moturs.
Fix-2 R	Hastighet från parameter C-fix2, moturs.
Fix-3 R	Hastighet från parameter C-fix3, moturs.
Fix-4 R	Hastighet från parameter C-fix4, moturs.
Fix-5 R	Hastighet från parameter C-fix5, moturs.
Fix-6 R	Hastighet från parameter C-fix6, moturs.
Fix-7 R	Hastighet från parameter C-fix7, moturs.

Tabell 15. Inställningar för parametern Speed/OpMode.

5.9.2 Fasta hastighetsbörvärden, parametrarna *C-fix1* - *C-fix7*

Det finns sju parametrar för fasta hastighetsbörvärden *C-fix1* t.o.m. *C-fix7*. Dessa är ställbara i intervallet 0 – 9000rpm. Maxgränsen beror dock på motortyp och sätts till 3 gånger motorns märkfrekvens, dock max 150Hz. Detta innebär 4500rpm med en 4-polig motor med nominell frekvens 50Hz.


5.9.3 Område för analogt hastighetsbörvärde, parametrarna *Sp-Min* och *Sp-Max*


Parametrarna *Sp-Min* och *Sp-Max* anger inom vilket varvtalsområde omriktaren ska arbeta när analogingång anges som börvärdeskälla. Vilken plint och skalning som ska användas anges med parametern *AinSet*, se Tabell 9. I *Analog F* och *Analog R* skalas området så att frekvensen *Sp-Max* gäller vid full utstyrning, och *Sp-Min* vid minimal utstyrning i respektive riktning.

Om rotation åt olika håll önskas (t.ex. vid +/- 10V eller +/- 10 mA, med stillastående i mitten) ställs *Sp-Min* till *Sp-Max*.

5.10 Momentreglering, mod *Torque*

Momentreglering innebär att motorns maximalt avgivna moment begränsas. Detta sker genom att motorns rotorströmgräns ändras. Önskat moment anges i procent av motorns nominella moment. Samtliga momentbörvärden kan ligga i intervallet 1 – 400 %. Dock begränsar parametern *I-limit* det maximala momentet och detta sätts till 120 % av motorns nominella moment vid autotuning (om omriktaren kan lämna tillräcklig ström).

 **Observera** att maximalt moment sjunker om motorn kör i fältförsvagning (normalt över motorns märkfrekvens).

 **OBS!** Om motorn körs obelastad, eller belastas med ett lägre moment än det inställda, kommer den att accelerera till maximalt inställd frekvens. Därför är det viktigt att ställa maximal frekvens i parametern *Max-fr*.

5.10.1 Börvärdeskälla för momentreglering, parametern *OpMode*

Källan för momentbörvärdet bestäms av parametern *OpMode* som kan anta värden enligt Tabell 16.

OpMode	Källa för momentbörvärde
Terminal	Ett av nedanstående alternativ, valt från plint enl. tabell 8
Analog F	Analog ingång, medurs.
Analog R	Analog ingång, moturs.
Fix-1 F	Moment från parameter T-fix1, medurs.
Fix-2 F	Moment från parameter T-fix2, medurs.
Fix-3 F	Moment från parameter T-fix3, medurs.
Fix-4 F	Moment från parameter T-fix4, medurs.
Fix-5 F	Moment från parameter T-fix5, medurs.
Fix-6 F	Moment från parameter T-fix6, medurs.
Fix-7 F	Moment från parameter T-fix7, medurs.
Fix-1 R	Moment från parameter T-fix1, moturs.
Fix-2 R	Moment från parameter T-fix2, moturs.
Fix-3 R	Moment från parameter T-fix3, moturs.
Fix-4 R	Moment från parameter T-fix4, moturs.
Fix-5 R	Moment från parameter T-fix5, moturs.
Fix-6 R	Moment från parameter T-fix6, moturs.
Fix-7 R	Moment från parameter T-fix7, moturs.

Tabell 16. Inställningar för parametern Torque/OpMode.

5.10.2 Fasta momentbörvärden, parametrarna *T-fix1* - *T-fix7*

Det finns sju fasta momentbörvärdes parametrar, *T-fix1* t.o.m. *T-fix7*. Dessa är ställbara i intervallet 1 – 400 %.

5.10.3 Område för analogt momentbörvärde, parametrarna *Tq-Min* och *Tq-Max*

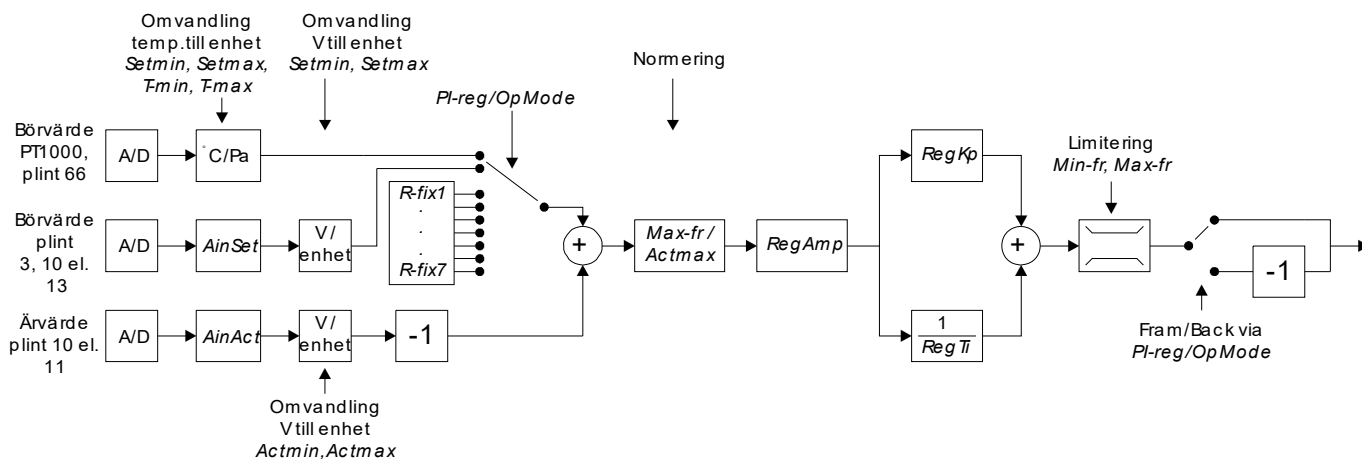
Vid momentreglering anger parametrarna *Tq-Min* och *Tq-Max* inom vilket momentområde omriktaren ska arbeta när analogingången anges som börvärdeskälla. Dessa är ställbara i intervallet 1 – 400 %.

Området skalas så att momentet *Tq-Max* gäller vid full utstyrning och *Tq-Min* vid minimal utstyrning i respektive riktning.

Det är inte möjligt att göra momentreglering med rotation åt olika håll.

5.11 Processreglering, mod PI Reg

I omriktaren finns en PI regulator vilken används för reglering av aktuell process ärvärde från extern givare i förhållande till ett process börvärde (analog ingång eller fixt värde). Regulatorn räknar fram ett frekvensbörvärde som i sin tur används för att styra ut aktuell motorfrekvens.



Figur 9. Översikt av processregulatorn

Processregulatorn väljs med parametern *Unit*, se **Tabell 17**. Oavsett börvärdeskälla hämtas regulatorns ärvärde från någon av de analoga ingångarna plint 10 eller plint 11. Skalningen för denna bestäms med parametern *AinAct*, se **Tabell 18**. Parametrarna *Actmin* och *Actmax* bestämmer vad högsta respektive lägsta insignal från ärvärdesingången motsvarar i den valda enheten. Regulatorn beräknar en utsignal i form av ett frekvensbörvärde i intervallet som begränsas av parametrarna *Min-fr* och *Max-fr*.

Regulatorns samplingshastighet är c:a 10 sampel/sekund.

Inställning parameter Unit
Pa
kPa
bar
rpm
m ³ /s
l/s
m ³ /h
l/h
ppm
%
V
Hz
Nm
- (ingen enhet)

Tabell 17 Enheter för processregulatorn

Inställning parameter AinAct	Analogt värde
0-10V	Spänning 0-10V
2-10V	Spänning 2-10V
+/-10V	Spänning +/- 10V
0-20mA	Ström 0-20mA
4-20mA	Ström 4-20mA
+/-20mA	Ström +/-20mA

Tabell 18 Inställningsmöjligheter för ärvärdesingång

5.11.1 Börvärdeskälla för Processreglering

Källan för regulatorbörvärdet bestäms av parametern *OpMode* som kan anta värden enligt Tabell 19. Om analog ingång väljs skalas den som visas i Tabell 9. Enhet på samtliga börvärden bestäms av parametern *Unit*. Parametrarna *Setmin* och *Setmax* bestämmer vad högsta respektive lägsta insignal från börvärdesingången motsvarar i den valda enheten.

Processreglering kan inte köras med rotation av motorn åt olika håll.

OpMode	Källa för Regulatorbörvärde
Terminal	Ett av nedanstående alternativ, valt från plint enl. Tabell 8
Analog F	Analog ingång, medurs.
Analog R	Analog ingång, moturs.
Fix-1 F	Börvärde från parameter R-fix1, medurs.
Fix-2 F	Börvärde från parameter R-fix2, medurs.
Fix-3 F	Börvärde från parameter R-fix3, medurs.
Fix-4 F	Börvärde från parameter R-fix4, medurs.
Fix-5 F	Börvärde från parameter R-fix5, medurs.
Fix-6 F	Börvärde från parameter R-fix6, medurs.
Fix-7 F	Börvärde från parameter R-fix7, medurs.
Fix-1 R	Börvärde från parameter R-fix1, moturs.
Fix-2 R	Börvärde från parameter R-fix2, moturs.
Fix-3 R	Börvärde från parameter R-fix3, moturs.
Fix-4 R	Börvärde från parameter R-fix4, moturs.
Fix-5 R	Börvärde från parameter R-fix5, moturs.
Fix-6 R	Börvärde från parameter R-fix6, moturs.
Fix-7 R	Börvärde från parameter R-fix7, moturs.
Temp F	PT1000 ingång, medurs
Temp R	PT1000 ingång, moturs

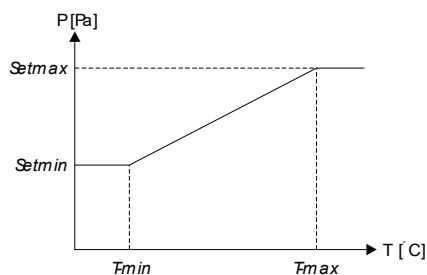
Tabell 19. Inställningar för parametern PI Reg/OpMode.

5.11.2 Fasta börvärden för Processreglering, parametrarna *R-fix1* - *R-fix7*

Det finns sju parametrar för fasta regulatorbörvärden *R-fix1* t.o.m. *R-fix7*. Dessa är ställbara i intervallet -2000,0 – 2000,0. Enhet väljs med parametern *Unit*.

5.11.3 Analogt regulatorbörvärde från temperaturgivare (*)

Källan för regulatorbörvärde kan väljas från en PT1000 typ temperaturgivare ansluten till plint 66 (OpMode Temp F eller Temp R Tabell 19). Parametern *Unit* väljs lämpligen till *Pa* (leveransinställning). Den inlästa temperaturen skalas om med hjälp av parametrarna *T-Min*, *T-Max*, *Setmin* och *Setmax*. Skalningen sker som en linjär funktion mellan punkterna där temperaturen *T-Min* ger börvärdet *Setmin* och temperaturen *T-Max* ger börvärdet *Setmax*. Utstyrningen av börvärdet begränsas av parametrarna *Setmin* och *Setmax*. Funktionens lutning görs negativ genom att ange *T-Min* större än *T-Max* eller *Setmin* större än *Setmax*. *T-Min* och *T-Max* är ställbara i intervallet +/- 100,0°C. För korrekt funktion ska *Setmin* ställas till det tryck på ärvärdesgivaren, plint 11, som önskas vid temperaturen *T-Min* och *Setmax* till det tryck som önskas vid temperaturen *T-Max*.



Figur 10. Förhållande mellan *Setmin*, *Setmax*, *T-min* och *T-max*

5.11.4 Regulatorinställning, parametrarna *RegAmp*, *RegKp* och *RegTi*

- Reglerfelet (beräknas som börvärdet minus ärvärdet) omvandlas från reglerstorhet till frekvens med faktorn $RegAmp * Max-fr / Actmax$. *RegAmp* kan sättas till 1 (utsignalen är positiv eller ökar om börvärdet är större än ärvärdet) eller -1 (utsignalen är negativ eller minskar om börvärdet är större än ärvärdet). *Max-fr* är utsignalens maximala värde i Hz. *Actmax* är ärvärdesingångens maximala värde uttryckt i reglerstorheten.
- Regulatorns proportionaldel påverkar utsignalen direkt. Parametern *RegKp* är förstärkningsfaktorn för proportionaldelen och är ställbar i intervallet 0,00 till 1,00. Värdet 0,00 stänger av proportionaldelen och ger en rent integrerande regulator.
- Regulatorns integrationstid *RegTi* är den tidskonstant som bestämmer i vilken takt regulatorns utsignal förändras vid ett visst reglerfel. *RegTi* är ställbar i intervallet 1,0 till 200,0 sekunder där värdet 200,0 helt stänger av integratordelen och ger en ren P-regulator.

5.12 Motorskyddsfunktioner

NFO Sinus är försedd med två olika motorskyddsfunktioner. En ingång för termistorgivare samt ett elektroniskt motoröverbelastningsskydd som kontinuerligt beräknar motorns ungefärliga lindningstemperatur.

5.12.1 PTC ingång

Om motorn är utrustad med PTC-termistor(-er) eller termokontakt (Klixon) kan dessa anslutas direkt till omriktaren. Detta görs mellan plint 25 (PTC) och plint 21, 22, 23 eller 24 (I/O jord) enl. Figur 1. Ett motstånd på 10 k Ω , minst 1/4W, måste då även anslutas mellan plint 25 och +24V.

Om negativ logik är vald (bygel S1 flyttad enl. Figur 3) kopplas PTC-termistorn mellan plint 25 (PTC) och +24V och ett motstånd på 10 k Ω , minst 1/4W, mellan plint 25 och I/O jord enl. Figur 2.

Konfigurering görs under felet *PTCTemp* i parametergruppen *Error*, se kapitel 5.15.

1, 2 eller 3 PTC termistorer i serie, enligt DIN 44081, kan användas.

5.12.2 Elektroniskt motoröverbelastningsskydd

Det elektroniska motoröverbelastningsskyddet använder sig av motorparametrarna beskrivna i kapitel 5.6. Det är därför viktigt att dessa är korrekt angivna för att funktionen ska fungera tillförlitligt, och att autotuning har utförts.

Överbelastningsfunktionen styrs av parametrarna *Overld*, *S-Temp* och *F-Cool*. *Overld* kan sättas till *Disable* (effektvakten frånkopplad), *Alarm* (genererar larm) eller *Fail* (frikopplar motorn). Parametrarna finns under parametergrupp *Error* och felet *Overload*.

Överbelastningsfunktionen fungerar enligt principen att en motor ska kunna arbeta med en förlusteffekt som motsvarar den vid märklast (spänning, ström och varvtal enligt märkplåten) vid en omgivningstemperatur på 40°C under obegränsad tid.


Om motorn arbetar med högre förlusteffekt, lägre varvtal eller högre omgivningstemperatur kommer motoröverbelastningsskyddet att lösa ut efter en tid som beror av dessa storheters förhållande till märkdata.


Överbelastningsfunktionens aktuella status kan avläsas i form av ett procentvärde i parametern *M-temp*. Värdet stiger/sjunker mot ett slutvärde som motsvarar den aktuella belastningen. Slutvärdet 100,0% motsvarar märklaster och det elektroniska motoröverbelastningsskyddet löser ut när detta värde passeras.

Motorns omgivningstemperatur ställs in i parametern *S-Temp* som är ställbar i intervallet +/-100°C. Det elektroniska motoröverbelastningsskyddet kan fås att lösa ut vid lägre motorbelastning genom att ange en högre omgivningstemperatur än den verkliga respektive tillåta högre last genom att ange en lägre temperatur. Fabriksinställningen på *S-Temp* är +20 °C.

Om motorn är försedd med forcerad kylning d.v.s. en kylfläkt som inte är kopplad till motoraxeln och därmed kyler med konstant effekt oberoende av motorvarvtalet sätts parametern *F-Cool* till ett värde skilt från noll. Det elektroniska motoröverbelastningsskyddet tar nu inte hänsyn till motorns varvtal utan ersätter detta med värdet i parameter *F-Cool*. Om värdet sätts till samma som motorns märkvarvtal, parameter *N-Nom*, beräknas alltså kyleffekten som om motorn alltid går med detta varvtal. Parametern *F-Cool* är ställbar i intervallet 0 t.o.m. 10000 där värdet 0 anger att ingen forcerad kylning finns.

Det elektroniska motoröverbelastningsskyddet har ett "termiskt minne" vilket innebär att motorns beräknade relativa temperatur sparas i omriktarens icke flyktiga minne. Minnesfunktionen är ej ställbar och tar därför inte hänsyn till hur lång tid ett strömavbrott varit utan kommer att bibehålla beräknad temperatur då strömavbrottet inträffade.

 **Om motorparametrarna matats in korrekt och autotuning utförts överensstämmer det elektroniska motoröverbelastningsskyddet med EN 61800-5-1:2007 / EN 61800-5-1/A1:2017. Överbelastningsskyddet fungerar oberoende av motorkabelns tvärsnittsarea, längd och nätets impedans.**

 **WARNING! Om motorparametrarna, *Overload*, *S-Temp* eller *F-Cool* ändras, kan det elektroniska motoröverbelastningsskyddet deaktiveras och/eller ej överensstämma med de ovan nämnda standarderna.**

5.13 Utsignaler för indikering (extension board)

NFO Sinus är utrustad med 3 st. utgångar för att indikera olika tillstånd och parametrar under drift. Med monterat expansionskort ansluts automatiskt skyddsjord och I/O jord hopkopplade (motsvarande bygel S4 monterad). För att utgångarna ska kunna visa riktiga värden måste motorparametrarna vara korrekt inställda, se kapitel 5.6.

5.13.1 Funktionsrelä

Funktionsreläet med växlande funktion har ett antal valbara funktioner för att signalera vissa tillstånd. Reläet finns på plintarna 50, 51 och 53 (se Figur 4). Om vald funktion ej är uppfylld är plintarna 50 och 51 slutna. Reläet är galvaniskt skiljt från övriga signaler och kan belastas med max 2 A, 50 V DC, 50 W.

Inställning görs med parametern *ReMode* som kan anta följande värden:

- *Disable*, relä inaktivt.
- *Running*, Motorn är i drift.
- *Run Fwd*, Motorn är i drift, medsols axelrotation ($FrqAct > 0$).
- *Run Rev*, Motorn är i drift, motsols axelrotation ($FrqAct < 0$).
- *Run Setp*, Rotorfrekvensen har uppnått sitt börvärde ($FrqAct = FrqSet$),
- *Run Freq*, Rotorfrekvensen större än parametern *ReFreq* ($|FrqAct| > ReFreq$).

5.13.2 Analog spänningsutgång (*)

Spänningsutgången konfigureras med parametern *V-Out*, finns på plint 60 och är relaterad till någon av jordplintarna (se Figur 1). Skalning av utgången görs med parametern *V-Max*. Maximal utspänning är 10 V och maximal utström 3 mA.

Parametern *V-Out* kan anta följande värden:

- *Disable*, avstängd.
- *Freque*, visning av omriktarens elektriska frekvens. Utgången visar spänningen *V-Max* vid motorns märkfrekvens *f-Nom*, oavsett rotationsriktning, och 0V vid 0Hz.
- *Speed*, visning av motorns hastighet (estimerat ärvärde, samma som parametern *SpdAct*). Utgången visar spänningen *V-Max* vid motorns märkvarvtal *N-Nom*, oavsett rotationsriktning, och 0V vid 0rpm.
- *Torque*, visning av motorns moment. Utgången visar spänningen *V-Max* vid motorns märkmoment, oavsett rotationsriktning.

5.13.3 Frekvensutgång

Frekvensutgången konfigureras med parametern *F-Out*, finns på plint 56 och är relaterad till någon av jordplintarna (se Figur 1). Skalning av utgången görs med parametern *F-Max*. Maximal utfrekvens är 32kHz. Utsignalen är av typen öppen collector med en intern pull-up till +5V. Om ett större utsignalssving önskas kan ett externt pull-up motstånd monteras till önskad spänning (max 24V). Det externa pull-up motståndet ska vara på minst 10kOhm.

Parametern *F-Out* kan anta följande värden:

- *Disable*, avstängd.
- *Freque*, visning av omriktarens elektriska frekvens. Utgången visar frekvensen *F-Max* vid motorns märkfrekvens *f-Nom*, oavsett rotationsriktning, och 0Hz vid 0Hz.
- *Speed*, visning av motorns hastighet (estimerat ärvärde, samma som parametern *SpdAct*). Utgången visar frekvensen *F-Max* vid motorns märkvarvtal *N-Nom*, oavsett rotationsriktning, och 0Hz vid 0rpm.
- *Torque*, visning av motorns moment. Utgången visar frekvensen *F-Max* vid motorns märkmoment, oavsett rotationsriktning.

5.14 Återgång till leveransinställning

Man kan återställa samtliga parametrar till de ursprungsvärden de hade vid leverans.

Detta görs genom att under spänningstillslag hålla båda knapparna FWD och REV intryckta, och därefter utan att släppa dessa även trycka in knappen PROG när omriktarens mjukvarurevision visas i displayen.

Omriktaren kommer nu att larma med felmeddelandet "Par fail". När detta kvitterats kommer omriktaren att fungera som vanligt med samtliga parametrar återställda.

1. Omriktaren ska vara spänningslös.
2. Tryck in knapparna FWD och REV.
3. Slå på matningsspänningen.
4. Håll kvar och tryck även in PROG när mjukvarurevisionen visas i displayen.
5. Kvittera "Par fail" med ENTER.

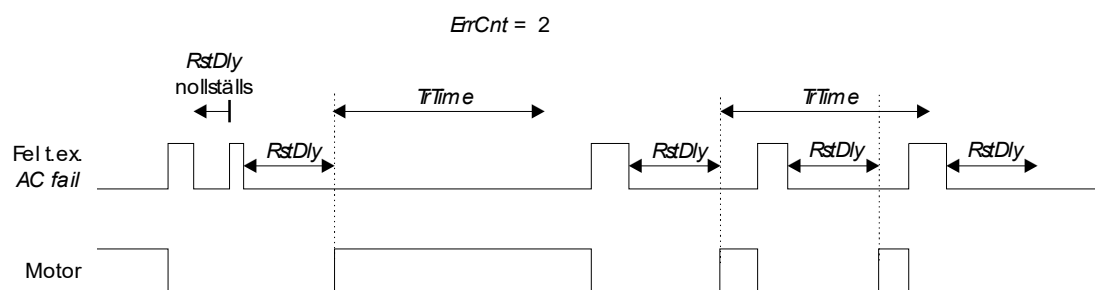
5.15 Larm och felhantering

Omriktaren kan under drift upptäcka ett eller flera felsituationer. När ett fel upptäcks kan ett av 4 åtgärder inträffa:

1. Motorn stoppar och alarmreläet aktiveras för att indikera larm (*Fail*).
2. Motorn fortsätter köras och alarmreläet aktiveras för att indikera larm (*Alarm*).
3. Det visas bara en felindikering i displayen (*Ind*).
4. Ingenting (*Disable*).

Åtgärden för varje specifikt fel kan ställas individuellt se avsnitt 5.15.2 nedan.

Om parametern *Auto Start = ON* och åtgärden *Fail* är vald för aktuellt fel, görs ett försök att återstarta motorn efter en ställbar tid (*Restart Delay*) förutsatt att det upptäckta felet ej kvarstår. Antalet återstarts-försök (*Error Count*) är ställbart för varje individuellt fel. Om flera återstarts-försök än inställd *Error Count* inträffar under tiden *Trip Time*, kommer inga fler automatiska återstarts-försök att ske och det aktuella felet måste återställas manuellt. Först när felet återställs manuellt, kan omriktaren göra nya återstarts-försök. Samtliga fel som inträffar loggas i fel loggen (*Error log*). Vissa av felen som kan inträffa indikerar ej fel förrän en viss tid (*Delay*) förflutet.



Figur 11. Exempel på felsituation

5.15.1 Fellogg

De 30 senaste inträffade felen sparas i icke flyktigt minne i omriktaren. Felloggen läses i parametern *E-logg*. Genom att trycka på \uparrow och \downarrow sker bläddring mellan de sparade felmeddelandena. På första raden visas felet och på andra tiden när det inträffade relaterat till den tid omriktaren varit spänningssatt (*OpTime*) med upplösning 0,1 timme. Om samma fel uppträder efter varandra loggas endast tiden då senaste felet inträffade. Felloggen kan raderas genom att trycka SHIFT + ENTER i 5 s.

5.15.2 Felmeddelanden

Samtliga felmeddelanden, feltyper och övriga felparametrars inställningsmöjligheter beskrivs i nedanstående Tabell 20. *ErrCnt* är för samtliga fel ställbart i intervallet 0 – 99. Konfigurering av parametrar till respektive fel görs genom att vid respektive fel i parametergrupp *Error* trycka ENTER och därefter bläddra bland parametrarna med FWD/REV. Ändring görs genom att trycka \uparrow eller \downarrow följt av ENTER.



Varning! Att stänga av något felmeddelande kan leda till att omriktaren förstörs varvid omriktarens garanti inte gäller! Rådgör med NFO Drives AB om tveksamheter finns kring felmeddelanden.

Feltypernas betydelse:

- Fail*: Motorn stoppas och larmrelä indikerar larm
- Alarm*: Larmrelä indikerar larm (motorn stoppas ej)
- Ind*: Endast felvisning i display (motorn stoppas ej)
- Disable*: Larm avstängt

Felmeddelande	Möjliga feltyper	Grundinställning		Felbeskrivning, övriga felparametrar	Felorsak / Åtgärd	
		Feltyp	ErrCnt			
Par Fail	Fail	Fail	–	Någon parameter utanför tillåtet område, eller kommando för begäran om återställning till leveransinställning gavs vid uppstart.	Alla parametrar är återställda till leveransinställning. Kvittera med ENTER samt kontrollera att samtliga parametrar har rätt värde. Utför autotuning.	
AC Fail	Fail Alarm Ind Disable	Fail	2	Fasfel, osymmetri mellan matningsspänningens olika faser.	Någon fas till matningsspänningen saknas, för stor skillnad i spänning mellan faserna eller jordanslutning saknas. Felet går att stänga av med parametern <i>AC Err</i> . Observera att omriktaren kan skadas om felmeddelandet stängs av trots att felet kvarstår. Notera! Om omriktaren körs generativt (laster med högt tröghetsmoment som bromsas) och spänningsmatningen bryts eller omriktaren matas via DC-länk, kommer inte AC Fail felet att inträffa.	
				Fördröjning (<i>Delay</i>)		
				Grundinställning		Intervall
				10,0s		0,0 – 25,5s
Temp Hi	Fail	Fail	2	För hög temperatur har uppnåtts på omriktarens kylfläns.	Vänta tills omriktaren svalnat. Kontrollera omriktarens inbyggnad så att tillräcklig luftcirkulation finns. Kontrollera att omgivningstemperaturen inte är för hög.	
PTCTemp	Fail Alarm Ind Disable	Fail	2	Motorn är överhettad. Gränsvärdet för termistoringången är överskridet. Se kap. 5.12.1	Låt motorn svalna.	
OverLoad	Fail Alarm Ind Disable	Fail	2	Effektvakten har löst ut. Den anslutna motorn har arbetat med överlast under för lång tid.	Låt motorn svalna. Justera eventuellt inställningar (parametrarna <i>F-Cool</i> och <i>S-Temp</i>) enl. kap 5.12.2.	
				Forcerad kylning (<i>F-Cool</i>)		
				Grundinställning		Intervall
				0		0 – 10000
				Motorns omgivningstemperatur (<i>S-Temp</i>)		
				Grundinställning		Intervall
20 °C	-100 – 100 °C					
Ain Fail	Fail Alarm Ind Disable	Disable	2	Analog börvärdesingångssignal ligger utanför inställt område.	Avbrott i signalledningen till analog börvärdesingång eller <i>AinSet</i> felinställd, se Tabell 9.	
DC Low	Fail	Fail	2	För låg spänning i likspänningsmellanledet.	Matningsspänningen är för låg. Kontrollera omriktarens nätanslutning.	

DC High	Fail	Fail	2	För hög spänning i likspänningsmellanledet.	Motorn går generativt utan broms-choppermotstånd monterat eller med trasigt motstånd. För kort retardationstid inställd. För hög matnings-spänning. Kontrollera omriktarens nätanslutning.
GND Fail	Fail Alarm Ind Disable	Fail	0	För hög läckström till jord i en eller flera motorfaser.	Beroende på motorns driftsfall kan följande felorsaker vara möjliga: Någon eller flera av de utgående faserna (U, V, W) har kontakt med skyddsjord (PE) eller annan extern potential. Kortslutning mellan några av de utgående faserna (U, V, W).
Short C	Fail	Fail	2	Kortslutning mellan motorfaser.	Avbrott i någon eller samtliga av de utgående faserna.
IMagnLow	Fail Alarm Ind Disable	Fail	2	För hög eller för låg magnetiseringsström i motorn.	För hög resistans i någon av de utgående faserna, dålig kontakt/glapp i motorn eller motorkablaget. Felaktiga motorparametrar, autotuning ej utförd.
Cur Low	Fail Alarm Ind Disable	Fail	2	För låg ström i en eller flera motorfaser.	
Cur High	Fail Alarm Ind Disable	Fail	2	För hög ström i en eller flera motorfaser.	
Cur Limt	Fail Alarm Ind Disable	Ind	0	Inställd strömgräns har uppnåtts.	Minska accelerationsrampen eller kontrollera om parametern I-limt stämmer med använd motor. Larmet ska normalt alltid vara inställt på indikering men kan ställas om till alarm eller t.o.m. fail för att t.ex. upptäcka om belastningen har ökat på ett oväntat sätt. Alarmets delay-tid behöver då ökas till det antal sekunder som behövs för driftfallet.
Run Fail	Fail Alarm Ind Disable	Fail	10	Omriktaren fick inte kontroll över motorn vid start.	Motorns rotor är fastlåst. Motorn roterade vid start eller parametern R-stat för högt ställd. Tillse att motorn inte roterar vid start. Koppla in likströmsbromsning (kapitel 5.7.5) och/eller startfördröjning (kapitel 5.7.3). Kontrollera om autotuning är utförd. Drifter som långsamt passerar 0 Hz-området med full last kan generera detta fel av misstag. Stäng i så fall av felet genom att sätta parametern till <i>Disable</i> .
Bus Fail	Fail	Fail	–	Fältbussfel	Se särskild manual
Sio Fail	Fail	Fail	–	Seriekommunikationsfel.	Se särskild manual.
Brake Ch	Ind	Ind	–	Bromschopper till.	Motorn går generativt. Överflödigt energi leds till bromschoppermotståndet. Larmet försvinner när energin avtar.

Tabell 20. Felmeddelanden

5.15.3 Felåterställning

För att manuellt återställa fel tryck ENTER.

6 Bromschopper och överspänningsregulator

Om motorn försöker att bromsa (retardera) en last med högt tröghetsmoment, kommer energi att återmatas till omriktaren. Detta leder till att spänningen i likspänningsmellanledet (plintarna + och -) stiger. För att förhindra att spänningen blir för hög och skadar omriktaren är den utrustad med en överspänningsregulator som förhindrar kraftigare retardation än att motorn själv kan förbruka energin.

Om omriktaren inte retarderar motorn tillräckligt snabbt (det tar längre tid än vad parametern *Retard* är inställd till) är regulatoren aktiverad. Om snabbare retardation krävs måste ett externt bromsmotstånd monteras som omvandlar den återmatade energin till värme. Detta motstånd monteras mellan plintarna + och B (se Tabell 6 och Figur 1).

Motståndet måste klara att ta upp avgiven bromsenergi varför effekten på motståndet måste anpassas till aktuellt driftsfall. Rekommenderad resistans för omriktare med matningsspänning 3 x 400V är 100 – 300 Ω..



Vid kortare retardationstid än 5s måste ett externt bromsmotstånd monteras! Undvik att ställa in retardationsrampen (parametern *Retard*) på kortare tid än nödvändigt.

Om för liten resistans på motståndet monteras kan bromschopperkretsen förstöras. Motståndet måste ha en låg induktans för att inte skada bromskretsen. Motståndets effektivitet måste dimensioneras enligt den mängd energi som ska tas upp från den roterande belastningens inbromsning.

Om bromschopporn är aktiv visas detta som en indikation på displayen.

Vid tveksamheter i installationen kontakta alltid NFO Drives AB.

7 Komma igång

Följande stycke beskriver exempel på driftsfall och är avsett som en hjälp att snabbt starta en nyuppackad omriktare. Parametrar som inte omnämns är enligt leveransinställningar.

Vid spänningspåslag startar alltid omriktaren i extern mod. Extern mode bör alltid användas i alla driftfall. Den lokala mod som finns till för att via knappsatsen manuellt köra omriktaren på en fast frekvens, t.ex. om du vid start vill kontrollera att motorn är inkopplad och snurrar åt rätt håll. Vill du permanent köra en fast frekvens bör extern mod användas (se exempel 7.2). Detta beror på att ett strömavbrott återställer omriktaren i extern mod och om extern mod inte är inställd riktigt så kommer motorn inte att starta.

Följande skall **alltid** göras:

- Installera motor och kablage enl. kapitel 4.2.4.
- Koppla in matningsspänning enl. kapitel 4.2.3
- Utför autotuning enl. kapitel 5.6 för att säkerställa rätt motorparametrar.

7.1 Körning i lokal mod

Följande är avsett för att kontrollera att allt är riktigt inkopplat och att rotationsriktningen på motorn är korrekt:

- Tryck STOP för övergång till lokal mod.
- Ställ in önskad frekvens i displayfönstret. Använd ↑ och ↓ knapparna tillsammans med SHIFT.
- Tryck på FWD för gång medurs eller REV för gång moturs, när knappen släpps stannar motorn.
- Tryck SHIFT + FWD och motorn fortsätter att gå även efter knapparna släppts.
- Stoppa motorn med STOP (motorn rullar ut) eller tryck kort på FWD eller REV (motorn bromsar enl. ramp).

7.2 Körning i Extern mod (External mode)

7.2.1 Val av börvärde i Extern mod

Börvärdet i extern mod väljs beroende på hur parametern *OpMode* är inställd för den aktuella kontrollmoden (dvs parametrarna *Freque/OpMode*, *Speed/OpMode*, *Torque/OpMode* or *PI Reg/OpMode*). Om *OpMode* är satt till Terminal (fabriksinställning) väljs börvärdet beroende på den aktuella kombinationen av de digitala ingångarna FIX1 – FIX3 enligt Tabell 8. Om FIX1 – FIX3 lämnas oanslutna bestäms börvärdet av potentiometerinställningen.



Digitalingångarna (FIX1 - FIX3) samplas alltid så en förändring av den digitala ingångskombinationen (FIX1 – FIX3) kommer direkt att ändra börvärdet. Man behöver därför försäkra sig om att de digitala signalerna är stabila och ej fluktuerar för att förhindra oavsiktliga börvärdesförändringar.

7.2.2 Extern mod: Körning med fast frekvens

Följande är avsett för att låta motorn köra 25 Hz medurs. Motorn går tills STOP trycks eller körsignalen blir inaktiv.

- Tyck STOP för övergång till lokal mod.
- Koppla ihop plint 5 (RUN) och plint 1 (+24V).
- Ställ in parametern *F-fix2* i parametergruppen *Freque* till 25 Hz.
- Ställ in parametern *OpMode* i parametergruppen *Freque* till *Fix2 F*.
- Starta motorn med SHIFT + STOP (gå till extern mod).
- Stoppa motorn med STOP (motorn rullar ut) eller bryta upp plint 5 (motorn bromsar enl. ramp).

7.2.3 Extern mod: Körning från terminal, fast börvärde

Följande är avsett för körning av motorn med start/stopp från terminal (plint), 8 Hz moturs.

- Koppla ihop plint 15 (FIX1), plint 14 (REV) med plint 1 (+24V).
- Ställ in parametern *F-fix1* i parametergruppen *Freque* till 8 Hz.
- Kontrollera att parametern *OpMode* i parametergruppen *Freque* är ställd till *Terminal*.
- Starta motorn genom att koppla plint 5 (RUN) till plint 1 (+24V).
- Stoppa motorn genom att bryta upp plint 5 och plint 1.

7.2.4 Extern mod: Körning med analogt börvärde

Följande är avsett för körning av motorn med analogt börvärde 0-10V, max 40Hz.

- Koppla in analog styrsignal mellan plint 3 (VOLTAGE) och plint 23 (COMMON).
- Kontrollera att parametern *AinSet* i parametergruppen *Control* är ställd till *0-10V*.
- Ställ in parametern *OpMode* i parametergruppen *Freque* till *Analog F*.
- Ställ in parametern *Fr-Max* i parametergruppen *Freque* till 40Hz.
- Starta motorn genom att koppla plint 5 (RUN) till plint 1 (+24V).
- Stoppa motorn genom att bryta upp plint 5 och plint 1.

7.2.5 Extern mod: Momentstyrning med analogt börvärde

Följande är avsett för momentreglering av motorn med analogt börvärde 0 – 10V.

- Koppla in analog styrsignal mellan plint 3 (VOLTAGE) och plint 23 (COMMON).
- Kontrollera att parametern *AinSet* i parametergruppen *Control* är ställd till 0-10V.
- Ställ in parametern *Mode* i parametergruppen *Control* till *Torque*.
- Ställ in parametern *OpMode* i parametergruppen *Torque* till *Analog F*.
- Ställ in motorns maxvarvtal med parametern *Max-fr* i parametergruppen *Torque* till 15 Hz.
- Starta motorn genom att koppla plint 5 (RUN) till plint 1 (+24V).
- Stoppa motorn genom att bryta upp plint 5 och plint 1.

7.2.6 Extern mod: Processreglering med fast börvärde

Följande är avsett för tryckreglering med fast börvärde och ärvärdesåterkoppling 0 – 10V från en 0-300 Pa tryckgivare.

- Ställ in parametern *Mode* i parametergruppen *Control* till *PI-reg*.
- Koppla in ärvärdesignalen mellan plint 11 (ACT_VOLTAGE) och plint 24 (COMMON).
- Kontrollera att parametern *AinAct* i parametergruppen *PI-reg* är ställd till 0-10V.
- Ställ in parameter *Unit* i parametergruppen *PI-Reg* till *Pa*.
- Ställ in parametern *OpMode* i parametergruppen *PI-reg* till *R-fix1 F*.
- Justera parametern *R-fix 1* i parametergruppen *PI-Reg* till önskat börvärde.
- Ställ in motorns maxvarvtal med parametern *Max-fr* i parametergruppen *PI-reg* till 45 Hz.
- Ställ in det tryck ärvärdesgivaren mäter vid 0V (0 Pa) med parametern *Actmin* i parametergruppen *PI-reg*.
- Ställ in det tryck ärvärdesgivaren mäter vid 10V (300 Pa) med parametern *Actmax* i parametergruppen *PI-reg*.
- Ställ in regulatorns förstärkning med parametern *RegKp* i parametergruppen *PI-reg*.
- Ställ in regulatorns integrationstid med parametern *RegTi* i parametergruppen *PI-reg*.
- Starta motorn genom att koppla plint 5 (RUN) till plint 1 (+24V). Befinner du dig inte i extern mod, tryck SHIFT + STOP.
- Stoppa motorn genom att bryta upp plint 5 och plint 1.

Tips: Du kan alltid undersöka värdet på parametrarna *RegAct* och *RegSet* i parametergruppen *Status* för att se omriktarens svar på ärvärdesignal och inställt börvärde. Detta kan underlätta vid eventuell felsökning.

7.2.7 Extern mod: Processreglering med analogt börvärde

Följande är avsett för tryckreglering med analogt börvärde 0 – 10V och ärvärdesåterkoppling 0 – 10V från en 0–300 Pa tryckgivare.

- Ställ in parametern *Mode* i parametergruppen *Control* till *PI-reg*.
- Koppla in analogt börvärdesignal mellan plint 3 (VOLTAGE) och plint 23 (COMMON).
- Kontrollera att parametern *AinSet* i parametergruppen *Control* är ställd till 0-10V.
- Koppla in ärvärdesignalen mellan plint 11 (ACT_VOLTAGE) och plint 24 (COMMON).
- Kontrollera att parametern *AinAct* i parametergruppen *PI-reg* är ställd till 0-10V.
- Ställ in parametern *OpMode* i parametergruppen *PI-reg* till *Analog F*.
- Ställ in parameter *Unit* i parametergruppen *PI-Reg* till *Pa*.
- Ställ in motorns maxvarvtal med parametern *Max-fr* i parametergruppen *PI-reg* till 45 Hz.
- Ställ in det tryck som börvärdet representerar vid 0V (0 Pa) med parametern *Setmin* i parametergruppen *PI-reg*.

- Ställ in det tryck som börvärdet representerar vid 10V (300 Pa) med parametern *Setmax* i parametergruppen *PI-reg*.
- Ställ in det tryck ärvärdesgivaren mäter vid 0V (0 Pa) med parametern *Actmin* i parametergruppen *PI-reg*.
- Ställ in det tryck ärvärdesgivaren mäter vid 10V (300 Pa) med parametern *Actmax* i parametergruppen *PI-reg*.
- Ställ in regulatorns förstärkning med parametern *RegKp* i parametergruppen *PI-reg*.
- Ställ in regulatorns integrationstid med parametern *RegTi* i parametergruppen *PI-reg*.
- Starta motorn genom att koppla plint 5 (RUN) till plint 1 (+24V). Befinner du dig inte i extern mod, tryck SHIFT + STOP.

Tips: Du kan alltid undersöka värdet på parametrarna *RegAct* och *RegSet* i parametergruppen *Status* för att se omriktarens tolkning av är- och börvärdessignal. Detta kan underlätta vid eventuell felsökning.

7.2.8 Extern mod: Fläktstyrning med analogt börvärde och brandlarm

I vissa fläkttillämpningar så är det önskvärt att låta ett externt larmsystem ta över driften av fläkten, t ex. ett brandlarm. Vid brand vill vi då köra en fast frekvens från omriktaren istället för det normala driffallet med analogt börvärde.

Följande är avsett för körning av motorn med analogt börvärde 0-10V, max 40Hz och vid brandlarm 50Hz.

- Koppla in analog styrsignal mellan plint 3 (VOLTAGE) och plint 23 (COMMON).
- Kontrollera att parametern *AinSet* i parametergruppen *Control* är ställd till 0-10V.
- Ställ in parametern *OpMode* i parametergruppen *Freque* till *Terminal*.
- Ställ in parametern *Fr-Max* i parametergruppen *Freque* till 40Hz.
- Ställ in parametern *F-fix1* i parametergruppen *Freque* till 50Hz.
- Koppla in brandlarmsindikering till plint 15 (FIX1).
- Starta motorn genom att koppla plint 5 (RUN) till plint 1 (+24V). Befinner du dig inte i extern mod, tryck SHIFT + STOP.

Eftersom de digitala insignalerna (t.ex. FIX1) har högre prioritet än det analoga börvärdet, i *OpMode = Terminal*, så kommer systemet att kontrolleras av det analoga börvärdet om inte brandlarmet är aktivt.