

Tillägg för Driftsinstruktion

NORDAC SK 700E Frekvensomriktare

Med Positioneringskort (Option Expantionsmodul)

SK XU1-POS



SK 700E med option parameter box

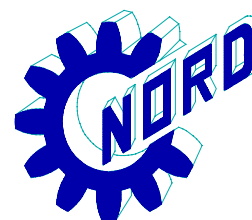
T. Nr. 0603 7162

BU 0710 SE

Last Update: Januari 2003

NORD Drivsystem AB

... NORD Gear





NORDAC SK 700 E Frekvensomriktare



Säkerhets och driftsinstruktioner för frekvensomriktare

Enligt till låg-spänningsdirektiv 73/23/EEC

1. Generellt

Vid drift är omriktaren spänningsförande, beroende på kapslingsgrad eventuellt oisolerad och kan styra roterande eller varma delar av maskin.

Vid eventuell otillåtet borttagande utav skyddskåpa, felaktigt användande, installation eller handhavande finns risk för allvarliga personskador och skador på utrustning.

För vidare information, se dokumentation.

All service, transport, installation, igångkörning, programmering och underhåll skall skötas utav kompetent personal (Observera IEC 364 eller CENELEC HD 384 eller DIN 0100 och IEC 664 eller DIN/VDE0110 och även lokala skyddsföreskrifter).

"Kompetent personal" avser personal som är väl förtrogen med installation, montering, programmering och även maskinens funktion.

2. Avsedd användning

Frekvensomriktare är utrustning designade för elektriska installationer eller för installation i maskiner.

Vid installation i maskiner är det ej tillåtet att starta omriktaren innan denna uppfyller kraven i direktiv 89/392/EEC (MaskinSäkerhetsDirektiv -MDS). Beakta även direktiven i EN 60204.

Igångkörning (Normal drift) är endast tillåtet när utrustningen uppfyller de krav som föreligger i EMC direktiv (89/338/EEC).

Omriktaren uppfyller de krav som föreligger i låg-spänningsdirektiv 73/23/EEC. De harmoniserar även med serie prEN50178/DIN VDE 0160 i kombination med EN 60439-1/VDE0660, del 500, och EN 60146/VDE 0558.

Tekniska data och information finner ni på typskylt och i dokumentation, denna måste strikt följas.

3. Transport och lagring

Instruktionerna för transport, lagring och korrekt användande måste följas enl. Anvisningar.

Omgivningsförhållanden måste uppfylla kraven i prEN 50178

4. Installation

Installation och ventilation skall vara enligt de anvisningar som finns i dokumentation.

Omriktaren får ej utsättas för mekanisk åverkan. I klartext innebär detta att vid transport får omriktaren ej utsättas för böjning/brytning ej heller får isolerade komponenter lämnas oisolerade. Ingen mekanisk kontakt får vara möjlig till elektroniska komponenter.

Omriktare innehåller komponenter som är känsliga för statisk elektricitet och kan lätt förstöras vid felaktigt användande. Elektroniska komponenter måste skyddas mot mekanisk åverkan.

5. Elektrisk anslutning

Vid arbete med omriktare i drift måste gällande skydds-föreskrifter följas.

Elektrisk installation måste ske enligt de krav som föreligger för aktuell storlek, (t.ex. kabelarea, avsäkring och anslutning av jord) se för övrigt dokumentation.

Instruktioner för installation enligt gällande EMC-Krav såsom skärmad kabel, jordning, filter och kabeldragning finns i gällande dokument för omriktare. Alla komponenter även omriktare måste vara märkta med ett CE-märke. Att utrustning uppfyller gällande EMC krav faller på den eller de som gör installationen eller tillverkare utav maskin.

6. Vid drift

Installationer som innehåller omriktare skall vara utrustade med styr och skyddsutrustning / funktioner enligt gällande skydds-föreskrifter och de lagar som finns. Byte av omriktare kan innebära att de mjukvaruskydd som finns ej fungerar tillfredsställande.

Efter det att spänningen till omriktaren bryts, får icke plintar och eller komponenter vidröras på omriktaren innan den i kondensatorerna lagrade energin urladdats. Respektera den varningstext och anvisningar som finns på omriktaren. Vid drift skall alla skyddskåpor vara monterade och dörrar hållas stängda

7. Underhåll och service

Tillverkarens rekommendationer måste följas

**FÖRVARA DRIFTSINSTRUKTIONERNA PÅ EN SÄKER PLATS.
Observera att detta är ett tillägg till manual
BU 0700. Förvara denna manual ihop med manualen över SK 700 E**

Förord:

Nord Drivsystem AB och Getriebebau NORD tackar för att Ni valt att använda Nordac Frekvensomriktare med positioneringssystem Posicon.

Här kommer vi beskriva i enkla ordalag hur systemet fungerar och grunderna för igångkörning. En mer detaljerad information finner Ni i denna manual.

På motoraxel kan monteras en pulsgivare, i texten kallad inkrementalgivare eller enkoder. Denna räknar pulser, allt från 500 pulser/varv upp till 4.098 pulser/varv kan användas, den skall vara typ TTL-protokoll, RS 422. Pulsgivare som ger 10V eller annat spänning duger inte.

Även Absolutlägesgivare eller encoder kan monteras på motoraxel. Dessa har en mekanisk växel inbyggd och ett fast, mekaniskt Nolläge, till skillnad mot inkrementalgivare som går att nollställa var som hels där den står. Denna givare kommunicerar med omriktaren via ett protokoll

Båda givare går att montera även på en utgående axel på en växellåda eller efter annan valfri utväxling. Det är då viktigt att tala om för omriktaren skillnaden i varvtal på motor och den axel som givaren är monterad på, d.v.s. det utväxlingsförhållande som gäller. Det finns för detta särskilda parametrar.

All information från encodrar, inkrementell eller absolut görs om av omriktaren internt i dess processor. Detta innebär att alla adresser eller vad som nu önskas göra med positioneringen omvandlas till varvtal på rotoraxel i motor. Har Vi en växellåda med utväxlingen 15:1 och vi önskar att denna växel skall gå ett varv, skall vi sätta en adress i omriktaren på 15 varv, då går växel 1 varv. Av denna anledning är det mycket viktigt att motordata från motorns märkskylt programmeras i menyn Motordata.

Upplösningen på positioneringen är sådan att vi delar in motorns rotorvarv i 1000 delar. Detta innebär att det går att erhålla en mycket hög positioneringsnoggrannhet. Om inget annat anges så när omriktaren startas så accelererar den med den tid som ligger i parameter för acceleration, omriktaren går på den max.Frekvens som finns i omriktaren under förutsättning att den hinner upp, och den retarderar efter tider som programmerats. Omriktaren räknar själv ut när den skall börja retardera för att stanna på rätt position. Det finns, för dynamiken endast en parameter att justera, P-faktor positionering.

Alla parametrar i P300, regleringsparametrar är enbart återkoppling för kontroll av hastigheten, att motorn går så fort som det gällande börvärdet. Här finns ytterligare parametrar för justering av dynamik m.m. Dessa parametrar i P300 har inget att göra med positionering, det går även att köra positionering med P300 avstängd. Används enbart en Absolutlägesgivare är det ej möjligt att använda P300 och dessa parametrar. Startas en motor där P300 är aktiv och motorn endast snurrar långsamt (2-3 Hz) oavsett att börvärde ändras är trolig orsak till detta att motorns rotationsriktning ej överensstämmer med pulsgivarens. För korrigerig ändra fasföljd till motor, alternativt ändra denna mjukvarumässigt, läs kapitel 5, igångkörning. Detta gäller även då positionering aktiverats, går motorn åt fel håll och arbetar sig bort från önskad adress krävs samma åtgärd, ändra fasföljd till motor eller ändra inställningar för pulsgivare.

Rekommendationen vid igångkörning är att ALLTID starta upp systemet och INTE aktivera några parametrar för återkoppling, detta gäller även vid felsökning. Kör motorn som en ren frekvensstyrd drift. Där efter om så önskas aktivera P300, se till att motorn går riktigt. Därefter aktiveras P600, posicon. För vidare information hänvisar Vi till denna manual.

Det är NORD:s ambition att hela tiden utveckla och förbättra dessa produkter, av denna anledning kan det förekomma parametrar i omriktaren som ej finns beskrivna i manualen. I dessa fall hänvisar vi till originalmanualer på tyska eller engelska, dessa manualer finns att hämta på Internet. Adress:

www.nord.com

Ni kan även kontakta Er representant för vidare information.

1 ALLMÄNT	6
2 MONTAGE OCH INSTALLATION	7
2.1 Säkerhets och installationsanvisningar	7
2.1.1 Installation av expantionsmodul Posicon	9
2.2 Posicon I/O anslutningar	11
2.3 Anslutning av Inkrementalgivare	12
2.4 Anslutning av Absolutlägesgivare	12
3 FUNKTIONSBESKRIVNING	13
3.1 Introduktion	13
3.2 Aktuell position	13
3.2.1 Aktuell position med Inkrementalgivare	13
3.2.2 Positionering med Absolutvärdesgivare	15
3.2.3 Enkoderövervakning	16
3.2.4 Positionering med envarvs absolutläges / Inkrementalgivare i absolutläge	17
3.3 Börvärde för position	18
3.3.1 Position array – Börvärde till positioner via dig.Ingångar	18
3.3.2 Position increment array – Börvärde distans via digitala ingångar	18
3.3.3 16-bitars Bus-val	18
3.3.4 32-bitars Bus-val	18
3.3.5 Position array – Önskad position via Bus	18
3.3.6 Position increment array – Önskad distans via Bus	19
3.4 Teach-in programmering	19
3.5 Val av Positioneringsreglering (P600)	19
3.6 Positionsreglering	20
3.7 Reläsignaler	21
4 PARAMETRAR POSITIONERING	22
5 IGÅNGKÖRNING AV SYSTEM	26
6 FELKVITTERING	27
6.1 Felmeddelande	27
6.2 Lista över fel och eventuella orsaker	28
7 DOTTERBOLAG OCH FÖRSÄLJNINGSKONTOR	30

1 Allmänt

NORDAC *vector frekvensomriktare* är konstruerad för varvtalsreglering av motorer med senaste mikroprocessorteknik och arbetar med konstant spänning i mellankretsen (DC).

Utrustad med en **inkrementalenkoder** på motorn och/eller en **absolutenkoder** på axeln tillsammans med option **SK_XU1_POS Posicon** positioneringskort utökar möjligheten att inte bara varvtalsreglera motor utan även köra en positionering med hög dynamik och noggrann positionering .

- Upp till 252 olika positioner kan programmeras i omriktaren
- Positioneringsreglering med målfönster; den reglerade enheten behåller sin position i fönstret, även med varierande last.
- Beräkning och körning av distansen försäkras att den drivna enheten går till önskad position eller åker önskad distans med hög noggrannhet och på kortaste möjliga tid.
- Möjligheten att förutom sätta positioner är att köra distanser, d.v.s. steg i olika längder eller distanser.
- Övriga möjligheter: överföring av position via fältbus.

Posiconmodulen är konstruerad för att monteras i standardslot på omriktaren, måtten på omriktaren förblir det samma även med posicon monterad.

Positioneringskortet är utrustat med en egen processor för kontroll o reglering av hastighet och positionering.

Alla parametrar som erfordras för positionering finns i befintlig parametermenystruktur som en egen menygrupp "positionering". Även menygrupp för reglering av motor gäller för posicon, detta är "servoval".

Önskade adresser kan kopplas till de digitala ingångarna på positioneringskortet, alternativt via USS protokoll eller annan typ av fältbus.

Genom att byta från en parametersats till en annan (fyra tillgängliga), kan operatören skifta från positionering till distanskörning och vice versa.

2 Montage och installation

2.1 Säkerhets och installationsanvisningar

NORDAC SK 700E frekvensomriktare är utrustning för industriell miljö. Med anledning av detta, kan beroende på vilken spänning so de är anslutna till, allvarliga skador eller i värsta fall dödsfall uppstå om man rör komponenter i omriktaren.

- All installation och övriga arbeten får endast utföras av kompetent personal och med spänningen frånslagen. Driftsinstruktionen måste finnas tillgänglig och beaktas konsekvent av denna personal.
- Beakta gällande installations- och skyddföreskrifter beträffande elektriska anläggningar.
- Omriktaren är spänningsförande i ca 5 minuter efter det att strömmen slagits från. Först efter dessa fem minuter får omriktaren öppnas eller skydd resp. kontrollboxen tas bort. Innan strömmen kopplas in igen måste alla skydd sättas tillbaka.
- Även när motorn står stilla (t.ex. genom elektronisk spärr, blockerad drift eller kortslutning på utgångskontakterna) kan anslutningskontakterna, motorplintarna och plintarna för bromsmotståndet vara strömförande. En stillastående motor är inte liktydigt med att den är galvanisk skild från nätet.
- **Varning**, även delar på styrkortet och särskilt anslutningskontakterna för de losstagbara frontmodulerna är spänningsförande. Signalplintarna är potentialfria relativt nätet.
- **Varning**, under vissa inställningsbetingelser kan omriktaren starta automatiskt efter anslutning till nätet.
- Mycket känsliga MOS-halvledarkomponenter är monterade på kretskorten, vilka är särskilt känsliga för statisk elektricitet. Undvik därför att beröra ledarbanor eller komponenter med händerna eller med metalliska föremål. Vid inkoppling av elledningar till plintarna skall endast isolerade skruvmejslar användas.
- Frekvensomriktaren är endast avsedd för fast anslutning och får inte användas utan att vara ordentligt jordad motsvarande lokala föreskrifter för höga kryptströmmar (> 3, 5mA). Enligt VDE 0160 skall en andra jordledning anslutas eller så skall jordkabelns area vara minst 10mm².
- Vid växelströmsomriktare är **konventionella jordfelsbrytare som enda skydd ej lämpliga** om de lokala skyddföreskrifterna inte tillåter en komponent som kan leda ström vid felkällan. Jordfelsbrytaren måste som standard vara konstruerad enligt VDE 0664-normerna.
- Frekvensomriktare NORDAC SK 700E är underhållsfria om de används enligt drifts-instruktionen. Om damm förekommer i luften måste kyltorna regelbundet göras rent med tryckluft.



VARNING! LIVSFARA!

Effektdelen kan i vissa fall vara spänningsförande i upp till 5 minuter efter frånkoppling från nätet. Omriktarens anslutningar, motorkablar och motorplintar kan vara spänningsförande!

Beröring av öppna eller fria plintar, kablar och apparatdelar kan leda till svåra skador eller även orsaka dödsfall!



VARNING

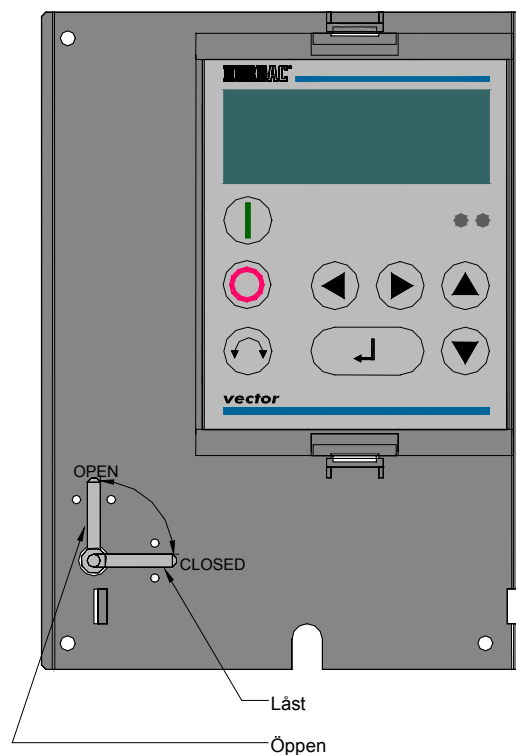
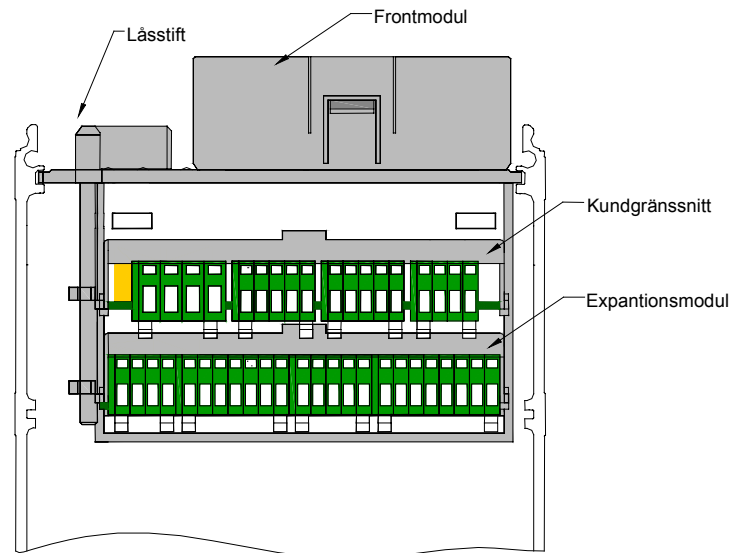
- Barn och allmänheten får inte tillåtas komma i närheten av utrustningen !
- Utrustningen får bara användas för det ändamål som tillverkaren angivit. Obehöriga ändringar och användning av reservdelar och tillbehör som inte säljs eller rekommenderas av tillverkaren kan vålla brand, elchocker och personsador.
- Förvara denna driftsinstruktion inom omedelbart räckhåll och ge den till varje användare!

2.1.1 Installation av expantionsmodul Posicon

**OBSERVERA**

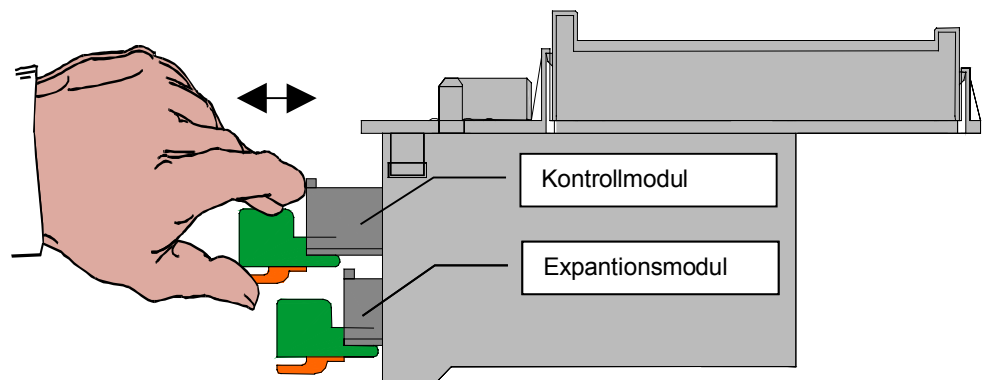
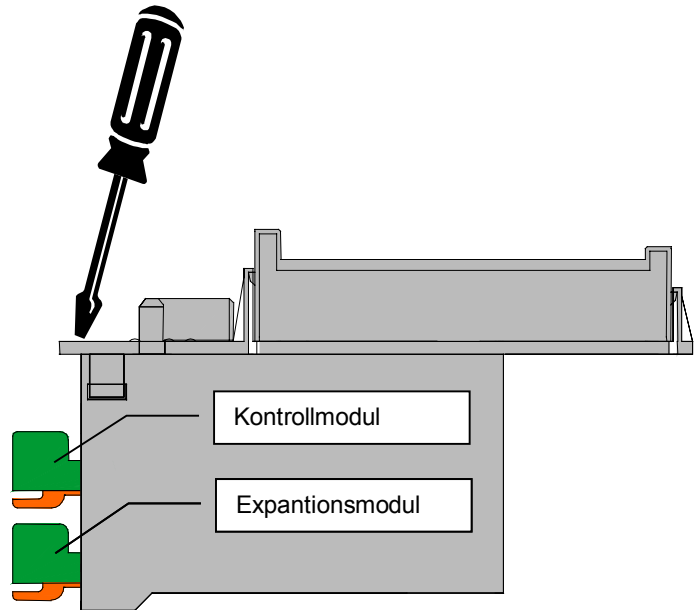
Installationen får endast utföras av kvalificerad personal med särskild hänsyn till gällande säkerhets- och varningsföreskrifter.

1. Koppla från strömmen, beakta väntetiden.
2. Ta bort skyddsgallret vid anslutningsområdet genom att lossa de 2 skruvarna och bänd sedan loss apparatlocket (slits) eller dra ut det.
3. Vrid låsanordningen till läge „open“.
4. Skjut in kontrollmodulen med ett lätt tryck i den övre styrskenan tills det snäpper fast.
5. Vrid låsanordningen till läge „closed“.
6. Lossa spärren till anslutningskontakten och dra bort kontakten, varefter behövliga anslutningar kan utföras. Tryck sedan tillbaks kontakten tills den snäpper fast.
7. Sätt tillbaks alla skydd.



Borttagning av kontrollmodul:

1. Koppla från strömmen, beakta väntetiden.
2. Ta bort skyddsgallret vid anslutnings-området genom att lossa de 2 skruvarna och bänd sedan loss apparatlocket (slits) eller dra ut det.
3. Vrid låsanordningen till läge „open“.
4. Bänd loss kontrollmodulen med en skruvmejsel (se bild) ur sin kontakt och dra ut interfacet helt med handen.
5. Vrid låsanordningen till läge „closed“.
6. Sätt åter tillbaks alla skydd.
7. Sätt tillbaka alla skydd.



2.2 Posicon I/O anslutningar

Posicon I/O expansionsmodul (benämns som **XU**, **EX**tension **U**nit) är ett system för positionering integrerad i befintlig frekvensomriktare. De önskade positioner som programmerats i förväg kommer att uppnås med hög dynamik och med stor noggrannhet genom distansberäkning.

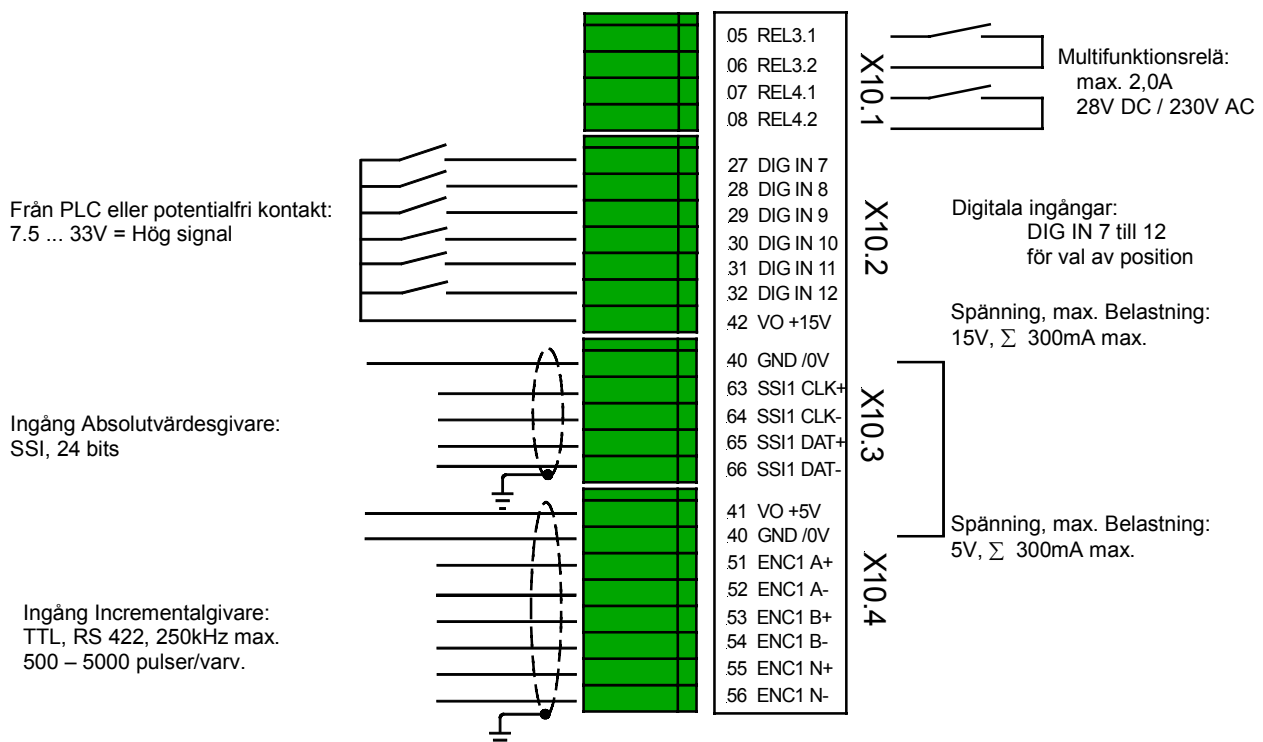
Positioner beräknas med hjälp av enkoder och/eller absolutvärdesgivare.

Enkoder kan installeras på motor eller vid lasten. Skillnaden på upp eller nedväxling kan justeras i där till avsedd parameter.



Maximalt ledningstvärsnitt för styrkablar:

Kontakt	Funktioner	Max. Kabelarea
X10.1	Utgångsreläer	1.0 mm ²
X10.2	Digitala ingångar	1.0 mm ²
X10.3	SSI ingång	1.0 mm ²
X10.4	Enkoderingång	1.0 mm ²



OBS! Spänningen för alla plintar är relaterade till en gemensam referenspotential!
Den högsta tillåtna belastningen för ALLA individuella spänningskällorna är = 300mA max.

2.3 Anslutning av Inkrementalgivare

Ingångar för Inkrementalgivare med två kanaler och nollkanal, med TTL-kompatibelt protokoll enligt EIA RS 422. Max. Ström för enkoder får ej överstiga 250mA. Matarspänning för enkoder 5V.

Antal pulser per varv kan variera från 500 till 5000 pulser. Detta ställs in parameter 606 i menygrupp "positionering". Om väldigt långa kablar används eller om motorns varvtal överstiger 1500 r/min, får enkodern ej ge mer än 2048 pulser per varv.

Skulle det vara stora avstånd mellan motor och omriktare måste kablar med större area användas för att förhindra spänningsfall på vägen. Detta är speciellt viktigt med hänvisning till matarspänningen, där arean kan utökas genom att t.ex. koppla flera kablar parallellt. Alternativa Inkrementalgivare för en högre matarspänning kan användas. Används givare för 10 – 30 V. Kan matningen för enkoder anslutas till plint (X10.2 plint 42) 15 Volt.

Skärmen på kabel för enkoder skall anslutas till monteringsvinkeln och de medföljande klämmorna.

Funktion		Färg (med Inkrementalgivare ERN 420)	Plint <i>Posicon special extension</i> SK XU1-POS
5 V matning	+5V	Brun / grön	X10.4.41 VO +5V
0 V	DGND	Vit / grön	X10.3.40 GND /0V
Kanal A	A+	Brun	X10.4.51 ENC1 A+
Kanal A minus	A-	Grön	X10.4.52 ENC1 A-
Kanal B	B+	Grå	X10.4.53 ENC1 B+
Kanal B minus	B-	Rosa	X10.4.54 ENC1 B-
Kanal 0	ZERO+	Röd	X10.4.55 ENC1 N+
Kanal 0 minus	ZERO-	svart	X10.4.56 ENC1 N-

2.4 Anslutning av Absolutlägesgivare

Ingångar för absolutlägesgivare med 'Gray Code' och SSI-interface. Signalerna är TTL-kompatibla enligt EIA RS 422. Omriktaren kommer att förse givaren med 15V matarspänning. Upplösningen per varv, max. antal pulser eller som alternativ längden på ett skickat kommando (8 – 24 bits) kan väljas i parameter P605.

Absolutlägesgivaren skall monteras på axeln så att absoluta nollpunkten är i rätt position. Nollpunkten för omriktaren kan sedan justeras via justering av offset.

Multiplikering och reducering kan justeras i där till avsedda parametrar. Detta i de fall givarna EJ är monterade på motorns rotoraxel. Beakta utväxling i ev. Växellådor och annan utrustning som genererar en ut/nedväxling.

Den tilltänkta rotationsriktningen på motor och enkoder måste nödvändigtvis ej vara lika. Om rotationsriktningarna ej är lika, måste en negativt utväxling ställas in i (P607).

Med en klockfrekvens på 100kHz tillåts kabellängd upp till 80 m. Kabeln skall vara typ twisted-pair och skärmad.

Absolutlägesgivare kan ha funktionen "övervakning mot kabelbrott" tillgänglig, där en extra bit har tilldelas funktionen "monitorering av spänning".

3 Funktionsbeskrivning

3.1 Introduktion

Posicon positioneringskort är väldigt mångsidig i sina funktioner ett utföra och kontrollera positioneringsdrifter. För att göra det lättare för Er att bestämma vilken funktion och konfigurering som är mest lämplig, kommer Vi här att ge en kort beskrivning av de olika funktionerna och dess möjligheter.

Börvärden för positioner kan väljas som absoluta alternativt relativa. Börvärde "Position array" (P610) används då samma positioner skall uppnås flera gånger, t.ex. små kranar, hissar etc. Börvärde "Position inc.Array" används vid roterande drifter, då man vill att driften skall gå en distans för att ej "komma tillbaka" till utgångsläget, typ endlösa drifter, indexeringar eller frammatning av material. Börvärde kan även skickas via bus, (Profibus, CAN, Interbus, eller USS interface). I detta fall skickas börvärdet i form av en kod i bit där koden representerar positionen i fråga. Önskar operatören avsluta positioneringsdrift och aktivera hastighetsreglering går detta bra genom att byta parametersats. I detta fall måste positionering vara i läge "AV" i aktuell parametersats, följaktligen i "ON" när positionering önskas. Att byta parametersats är möjligt under hela driften.

Vid positionering kan inkremental eller absolutlägesgivare användas. Vid drifter där axeln enbart roterar åt ett håll kan endast inkrementalgivare användas, då det ligger en begränsning på max antal varv, ± 50000 då absolutlägesgivare är aktiverat i omriktaren. Vid användandet av inkrementalgivare erfordras en referenspunkt för indikering av nollläget.

3.2 Aktuell position

3.2.1 Aktuell position med Inkrementalgivare

Den aktuella positionen beräknas av processorn i posicon-kortet som håller reda på var driften befinner sig. Den aktuella positionen är alltid beräknad från en definierad NOLL-position i omriktaren. Beräkningen av aktuell position är igång den tiden då omriktaren har nätspänningen tillslagen. Pulserna från inkrementalgivaren räknas hela tiden och adderas/subtraheras till/från aktuell position. När spänningen bryts, kommer omriktaren att "0:a" aktuell position under förutsättning att funktionen "antal pulser + save" i parameter P606 har aktiverats, har denna funktion aktiveras så som nämnts "sparas" aktuell position i omriktaren.

Övervakning av "Aktuell position" fungerar oavsett om en startsignal har givits till omriktaren eller ej, eller att funktionen Positionering, P 600 är i läge "TILL" eller "FRÅN". Så länge det finns spänning till omriktaren så beräknar den hela tiden aktuell position.

Ändras positionen då spänningen är bruten till omriktaren beräknar omriktaren INTE denna förändring. Detta är orsaken till varför en referenspunkt (Signal) som indikerar NOLL-läge erfordras.

Generellt sett så skall en inkrementalgivare monteras på elmotorns axel, det finns emellertid möjlighet att montera inkrementalgivaren efter en utväxling. I detta fall kan EJ servoval (P300) vara aktiverat. I detta fall skall utväxlingsförhållandet parametreras i omriktaren. Omriktaren kommer att omvandla antal pulser från inkrementalgivaren till antal rotorvarv på elmotorn.

$$n_M = n_G * \dot{U}_b / U_n$$

n_M :	antal varv som rotern skall snurra
n_G :	antal pulser på Inkrementalgivare
\dot{U}_b :	multiplikation (P607 _[1])
U_n :	reducering (P608 _[1])

*Exempel: Inkrementalgivare är monterats på växellådans utgående axel, växellådan har en utväxling på $i = 26.34$. Följande värden skall ställas in i respektive parameter:
multiplikation: 2634; reducering: 100*

I mjukvaran finns möjligheten att programmera in ett "Offset", där startpunkten (NOLL / referenspunkt) mjukvarumässigt flyttas lika mycket som värdet programmerat i "offset". Det innebär att värdet i "offset" adderas till värdet aktuell position. Skulle nya värden programmeras i P607 eller P608 måste följaktligen även "offset" programmeras om.

3.2.1.1 Sökning av referenspunkt

Körning för sökning efter referenspunkt aktiveras genom att en av de 6 digitala ingångarna på Posiconkortet alternativt en av de digitala ingångarna på kundgränssnittskortet aktiveras (Hög signal). Förutsättningen för detta är givetvis att funktionen "sök referenspunkt" aktiverats på någon digital ingång i (P618-P623, option 7; P420-P425 option 22). Tillsammans med denna signal måste riktningen för sökning anges genom att "start höger eller vänster" aktiveras. Hastigheten för referenskörning beror på valt börvärde (f-min, alternativt analog signal). Återställning till 0 sker genom att en av de 6 digitala ingångarna på posiconkortet alternativt någon av de digitala ingångarna på kontrollmodul konfigurerats till "referenspunkt", (P618-P623, option 8; P420-P425 option 23).

Förfarandet vid referenspunktssökning är enligt följande: När funktionen aktiverats, startar motorn och går i önskad rotationsriktning (start höger/vänster, börvärdessignal +/-). När signalen för referenspunkt kommer på digital ingång ändrar motorn rotationsriktning och går och söker åter igen referenspunkten alternativt stannar på position 0. Efter detta är sökningen efter referenspunkt klar.

Detta gäller när önskad adress är 0, är funktionen "offset" aktiverad tar omriktaren hänsyn till detta tillägg för position 0. Motorn står nu i den "nya" 0-positionen tills funktionen "sök referenspunkt" deaktiveras. Vid detta tillfället ändras även börvärdespositionen (den adress som motorns skall gå TILL) till 0 "Position increment array P610 = 1". När sedan omriktaren registrerat referenspunkten i sitt minne, kommer signalen att referenssökning är klar via multifunktionsrelä 3 eller 4, förutsatt att denna funktion är aktiverad för något av reläerna.

Skulle felkod "referenspunkt" (E14/E142) uppkomma under en körning innebär detta följande. Omriktare har inte fått signal från referenspunktgivaren eller att omriktaren efter det att signal från referenspunktgivaren registrerats INTE fått nollsignal från enkodern på motorn, detta skall ske innan enkodern snurrat 1,5 varv.

Används enkoder utan att funktionen "Save position" i P606 är aktiverad, kommer informationen i "aktuell position" indikera 0 när spänningen åter ansluts till omriktaren, är funktionen aktiverad kommer den senaste positionen lagras i omriktarens minne och följaktligen indikeras i fönstret..

När givaren för referenspunkten träffas och registrerats i omriktaren bekräftas detta av att reläet ändrar status, referenspunkten har identifierats. Reläet uppnår under tiden sökning sker och sluter när signalen kommit och sökningen är klar. Om "Save position" option (P606) ej har aktiverats (vilket den vanligtvis skall vara), öppnar åter reläet när omriktaren startas igen (normal drift). Om "Save position" option är aktiverad, sluter reläet omgående när omriktaren startas.

Referenspunktssökning kan avbrytas genom "stopp", "snabbstopp", eller genom att bryta spänningen (utan att en felsignal uppstår).

3.2.1.2 Återställ position, funktion

Som alternativ till ovan nämnda funktion, referenspunktssökning, kan en av de digitala ingångarna på Posiconkortet konfigureras för funktionen "Återställ position" (P618 – P623, option 11). I detta fallet kommer funktionen vara aktiv hela tiden – vilket innebär att så fort signalen på aktiverad ingång blir hög så återställs aktuell position till 0, ett ev. aktiverat "offset" tar givetvis omriktaren hänsyn till. Denna återställning sker oavsett om funktionen posicon är "TILL" eller "FRÅN". Detta gäller även vid "Mode 2" i P600.

Repeternoggranngeten vid "sökning av referenspunkt" är bättre än enbart användandet av "återställ position", noggrannheten avgörs av framför allt av två faktorer, toleransen på givaren för nollställning och hastigheten då sökning sker. För många applikationer räcker dock "återställ position". Att "återställa position" är möjligt att göra utan att stänga av funktionen positionering, dvs. går att göra under drift med positionering.

3.2.2 Positionering med Absolutvärdesgivare.

Absolutvärdesgivaren kommunicerar med omriktaren via SSI interface i Gray code och informerar hela tiden omriktaren vilken position den befinner sig i då all information lagras i Absolutvärdesgivaren. Denna information sparas även om givaren ändras då omriktaren ej har någon spänning. Detta är orsaken till att det ej är nödvändigt att söka referenspunkt då Absolutvärdesgivare används.

Om en Absolutvärdesgivare används, måste distansberäkning, parameter enkodertyp,(P604) sättas i läge "absolut".

Monteras Absolutvärdesgivaren ej på motoraxeln, måste utväxlingsförhållandet mellan givare och motor anges i här för avsedda parametrar. Omriktaren kommer att räkna om Absolutvärdesgivarens varvtal till varvtal på motoraxeln.

$$n_M = n_E * \text{mul} / \text{dev}$$

n_M :	antal varv på rotern
n_E :	antal varv på Abs. Värdesgivare
mul:	multiplikation
dev:	reducering

Exempel: Absolutvärdesgivaren är monterad på utgående axel på växellåda, utväxling i växel, $i = 26.34$. följande värden skall parametreras: multiplikation 2634; reducering: 100

Motorns rotationsriktning måste vara den samma som Absolutvärdesgivaren. När motorn går medurs så måste även givare gå medurs, det aktuella värdet för position skall öka, är så inta fallet går detta enkelt att justera genom att ändra till ett negativt värde i P608 (reducering).

Axelns nollpunkt går att korrigera med hjälp av parameter P609, "Offset". Detta värde anges som alltid i motorvarv och adderas till givarens Nollpunkt, på så sätt korrigeras den nu tänkta nollpunkten. Detta innebär att så fort utväxlingen ändras så måste även offset korrigeras.

Den största tillåtna positionen beror på givarens upplösning och användandet av ev. utväxlingsförhållande. Området +/- 50000 varv går ej att överskrida. "Ett helt varv" är ej tillåtet. Med en axel som roterar samma håll mest hela tiden, s.k. "ändlös" drift rekommenderas en enkrementalgivare. Omriktaren begränsar internt den största tillåtna positionen så att denna ej överskrids.

3.2.3 Enkoderövervakning

När en absolutlägesgivare används för positionering, aktiveras övervakning av den samma genom "Aktuell pos.Kontroll", parameter (P617) i läge TILL. Absolutlägesgivaren måste vara utrustad för denna funktion. Om den bit som kommer efter den sista databiten inte är lika med 0, kommer värdet att ignoreras. Om inget värde registrerats inom 500 ms, kommer omriktaren att stanna med felmeddelande E14 (E143)".

Då både en inkremental o Absolutlägesgivare givare används tillsammans, kan Parameter 631 användas för att kontrollera en ev. Avvikelse från de två givarna. Den största tillåtna avvikelsen mellan de två givarna beror på det värde som väljs i parameter 631. Vid "0" är funktionen ej aktiverad. När största tillåtna avvikelse överskrider larmar omriktaren med felkod "E14 (E146)". Absolutlägesgivaren och inkrementalgivaren kan ha olika multiplicerings/utväxlingsfaktorer" och kan vara installerade på olika platser i en maskin. Systemet tillåter individuella utväxlingar (P607), reducering (P608), och offset (P609) för de olika givarna.

Om ingen sekundär enkoder installerats för positionering, kan parameter P630 användas för att upptäcka ett positionsrelaterat synkroniseringsfel. Den tilltänkta adressen beräknas av omriktaren genom aktuell hastighet och jämförs sedan med aktuell position. Varje gång en position uppnås jämförs den beräknade positionen med "aktuell position" som kommer genom inkrementalgivaren, detta för att upptäcka ett ev. synkroniseringsfel och för att förhindra att detta fel ackumuleras. Om avvikelsen överskrider värdet i P630, stannar omriktaren med felkod 14 (145)". Vid längre sträckor rekommenderas ett högre värde i P630. Önskat värde för denna parameter bestäms bäst genom erfarenhet, d.v.s. att man prövar sig fram. Vid "0" i denna parameter är funktionen ej aktiverad.

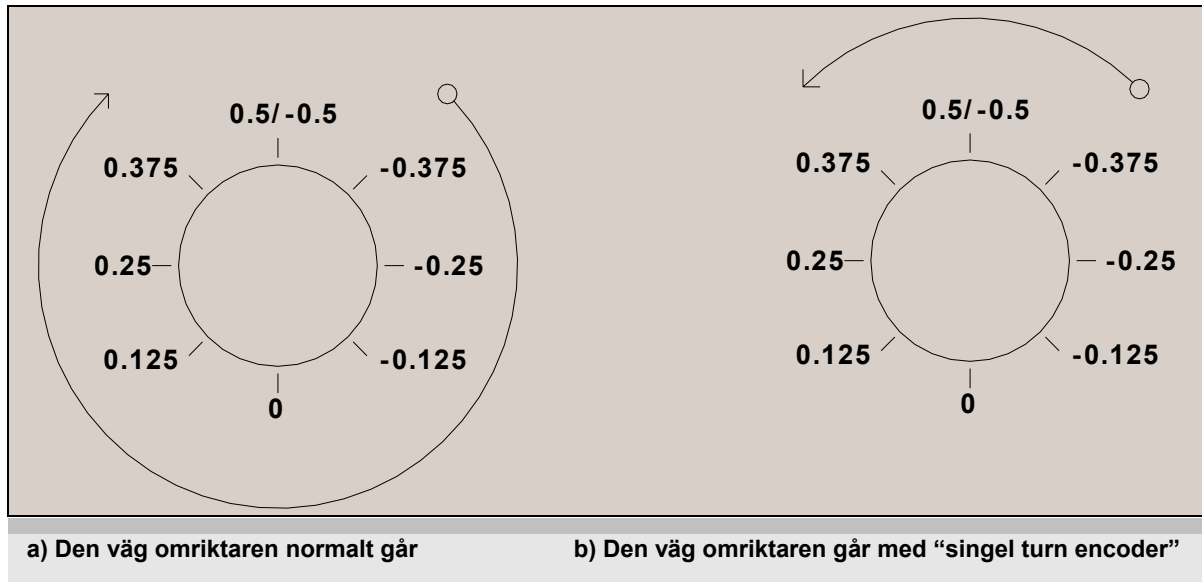
Med parametrarna "min.Position" (P616) och "max.Position" (P615) kan gränser för inom vilket område omriktaren får arbeta inom bestämmas. När omriktaren finner att "aktuell position" över/underskridit dessa gränser stannar omriktaren med felkod "E147" (aktuell position har överskridit max.Position) eller "E148" (aktuell position under min.Position).

Funktionen position/räknarfel är ej aktiverad då värdet är "0" i parameter (P630). Aktiveras funktionen så är detta bara möjligt då vi kör positionering (adresser), vid distanskörning är ej funktionen möjlig då man vid detta val har en "ändlös drift. Ändlös drift är ej möjlig då omriktaren tar in information från en absolutlägesgivare (denna har ett mekaniskt min. o max. Läge) och jämför detta med informationen från en inkremental-lägesgivare. Denna drift förutsätter att en givare av var slag finns monterad på motor/växel. Skulle börvärden ges så att inställda max. o Min. Positioner överskrids indikeras detta med en felkod från omriktaren (se ovan).

3.2.4 Positionering med envarvs absolutläges / Inkrementalgivare i absolutläge

Vid drift av vändbord eller drifter där respektive position är lokaliserade utmed en periferi uppstår ett speciellt problem: Då en flervarvig absolutläges/inkrementalgivare monteras på motor eller växellådas utgående axel, och en önskad förflyttning från position -0.375 till $+0.375$, kommer omriktaren att välja den "längre" vägen (se fig. a) – när det normala valet egentligen är den "kortare", optimala vägen.

Denna egenskap går att förhindra genom att använda en "single-turn absolutlägesgivare" eller genom att använda en inkrementalgivare med inställningen "Inc. X pos.absolut", (P606 option 16-31). Detta resulterar i att driften alltid väljer den kortaste vägen (se fig. B).



Den "absoluta" nollpunkten på en "singel turn absolute enkoder" beror på hur den är monterad då denna punkt mekaniskt finns i enkodern, driftens nollpunkt går att variera genom att använda funktionen "offset". Om en inkrementalgivare är monterad på utgående axel på växellåda och med inställningen "incr.XXX Pos.Absolute" (se P606 inst). 16 – 23, (X=antal pulser på givaren) sker en intern "nollställning" varje varv enkodern roterar. Detta sker genom att enkodern har ett kanal som indikerar dess nollpuls, en intern referens i enkodern. Även här går det att ändra nollpositionen på växelns axel genom att använda sig av "offset". Denna funktion är EJ möjlig då enkoder är monterad på motoraxel (P606 i 24-31).

	P605 inställning	P606 inställning	Automatisk referens.
Absolutlägesgivare monterad på utg. Axel på växellåda	0...3 0: SSI Single-Turn 512 pulser 1: SSI Single-Turn 1024 pulser 2: SSI Single-Turn 2048 pulser 3: SSI Single-Turn 4096 pulser	---	Ja
Inkrementalgivare monterad på utg. Axel på växel	---	16...23 16: inc. 500 pos. Absolut 23: inc. 5000 pos. Absolut	Nej
Inkrementalgivare monterad på motor-axel	---	24...31 24: 500 pos. absolut. mode 2 31: 5000 pos. absolut. mode 2	Ja

Exemplen ovan är baserade på en utväxling / nedväxling 1:1. Det största värdet för en position beräknas enligt följande:

$$\pm n_{\max} = \pm 0.5 * \dot{U}_b / U_n$$

N_{\max} : max. antal varv på motoraxel
 \dot{U}_b : multiplikation (P607)
 U_n : reducering (P608)

Exempel: Absolutlägesgivare är monterad vid utgående axel på växellåda. Utväxlingen i växellåda är, $i = 26.34$. Parametrera enl. Tidigare exempel så att: $n_{\max} = \pm 13.17$ Varv

3.3 Börvärde för position

Det finns fyra olika sätt att bestämma till vilken position en motor skall gå. Detta går att göra via digitala ingångar till en fast position eller som en distans som skall avverkas, alternativt via kommunikation med bus.

Tillvägagångssättet för bestämmande av hur en position skall angöras är ovidkommande. Position, distans eller börvärde via bus går att använda, oavsett användandet av absolutlägesgivare eller inkrementalgivare.

3.3.1 Position array – Börvärde till positioner via dig.Ingångar

Med funktionen "position array" (P610, val av börvärde) kan upp till 63 positioner (adresser) programmeras i varje parametersats och väljas via de digitala ingångarna 1 till 6. Respektive positions åtkomst sker genom binärkodning på de digitala ingångarna. För varje positionsnummer går en adress att programmera. Adress programmeras via kontrollbox, parameterbox (moduler som monteras på omriktaren, option) eller via "Nordcon" mjukvara, (genom att avläsa position och spara detta i omriktarens minne) eller genom funktionen "teach-in" där operatör kör till respektive önskad adress och sparar i omriktaren.

3.3.2 Position increment array – Börvärde distans via digitala ingångar

Funktionen "position increment array 2" (P610, val av börvärde) är speciellt lämpad för roterande "ändlösa" drifter. Ett värde kan tilldelas var och en av de 6 digitala ingångarna, vilket kommer adderas till aktuell positions värde varje gång signalen ändras från 0 till 1. Både negativa och positiva värden går att använda, detta gör att det även är möjligt att komma tillbaka till originalposition. Adderingen utförs varje gång en positiv signal ges till respektive ingång, även om startsignal ej är till (hög). Genom att aktivera en ingång flera gånger adderas värdet. Pulsbredden och tillika intervallen måste vara minst 10 msek.

3.3.3 16-bitars Bus-val

Positioner eller adresser kan skickas via de fältbussar som finns tillgängliga. Adressen skickas i form av antal varv. Upplösningen är 1/1000 varv. När adresser/positioner skall skickas via seriellt gränssnitt måste denna funktion aktiveras i parameter P509, "Gränssnitt" parametern finns under menygrupp "Extra parametrar". Parameter P546 (Funktion-Bus-Börvärde 1) måste aktiveras och val av 16 eller 32 bitars upplösning bestämmas för att funktionen skall fungera. För mer detaljerad information hänvisar vi till respektive manual för respektive fältbussystem.

3.3.4 32-bitars Bus-val

Lika funktionen i 3.3.3, med skillnaden den skillnaden att kontrollordet är 32-bitars. Med detta val överensstämmer börvärdet exakt med informationen i P602 (ett motorvarv = 1000 i P602 och 1000_{10} om information skickas via fältbus).

3.3.5 Position array – Önskad position via Bus

I stort sett lika 3.3.1, med den skillnaden att respektive adress/position definieras genom bits 0...6 genom det seriella gränssnittet. Med detta alternativ måste funktionen "Posicon" aktiveras som ett av börvärderna för bussen, (P546, P547, and P548).

3.3.6 Position increment array – Önskad distans via Bus

I stort sett lika 3.3.2, med den skillnaden att distansen definieras genom bits 0..6 genom det seriella gränssnittet.

De övriga bits kan användas för referenspunktssökning, teach-in programmering, och funktionen "Återställ position".

Bit 0:	position array / position increment array
Bit 1:	position array / position increment array
Bit 2:	position array / position increment array
Bit 3:	position array / position increment array
Bit 4:	position array / position increment array
Bit 5:	position array / position increment array
Bit 6:	sök referenspunkt
Bit 7:	referenspunkt
Bit 8:	"teach-in"
Bit 9:	"quit teach-in"
Bit 10:	återställ position

3.4 Teach-in programmering

Förutom att man bestämmer adresser genom att manuellt programmera hur många varv motorn skall gå för respektive adress, finns möjligheten att använda funktionen "teach-in" programmering.

"Teach-in" tar två digitala ingångar i anspråk på kortet "kundgränssnitt" eller "posicon". En ingång skall användas för att aktivera funktionen "teach-in" och en för att bekräfta och läsa in positionen "quit teach-in". "Teach-in" startas genom signal på den för funktionen aktiverade dig. Ingången. Denna funktion förblir aktiv tills signalen tas bort. Genom hög signal (från 0 till 1) på ingången för funktionen "quit teach-in", sparas den aktuella positionen som en adress i omriktarens minne.

För att bestämma i vilken adress ett värde skall sparas, aktiveras motsvarande adress på posiconkortet under förloppet "teach-in". Om ingen adress skulle aktiveras under förloppet (position 0) sparas positionen under adress 1 och räknas sedan stegvis upp av den i omriktaren integrerade räknaren (adress1 spara, adress2 spara...osv.), detta innebär att startas funktionen "teach-in" med att ingen adress är bestämd (position 0) via digitala ingångar, sparas första adressen i minne 1, nästa i minne 2 osv.

När funktionen "teach-in" är aktiverad startas omriktaren som vanligt med de digitala ingångar som aktiverats för start vänster / höger. Hastigheten bestäms via analogsignal eller joggfrekvens (om analog signal ej aktiverats), f.ö. Lika som när positioneringsfunktionen är i läge FRÅN).

"Teach-in" programmering kan även utföras via fältbus. I detta fall måste funktionen "Posicon" väljas. (P546, P547, or P548).

3.5 Val av Positioneringsreglering (P600)

Positioneringen kan utföras på två olika sätt. De är något annorlunda i sina sätt att utföra positioneringen och med vilken hastighet de skall gå med. I det första alternativet är det frekvensen (max. frekvens) i P105 som avgör med vilken hastighet motorn skall gå med under hela positioneringen.

I det andra alternativet avgörs hastigheten genom att bestämma ett börvärde på sedvanligt sätt, vilket innebär att hastighet och position(er) kan vara oberoende av var andra.

3.6 Positionsreglering

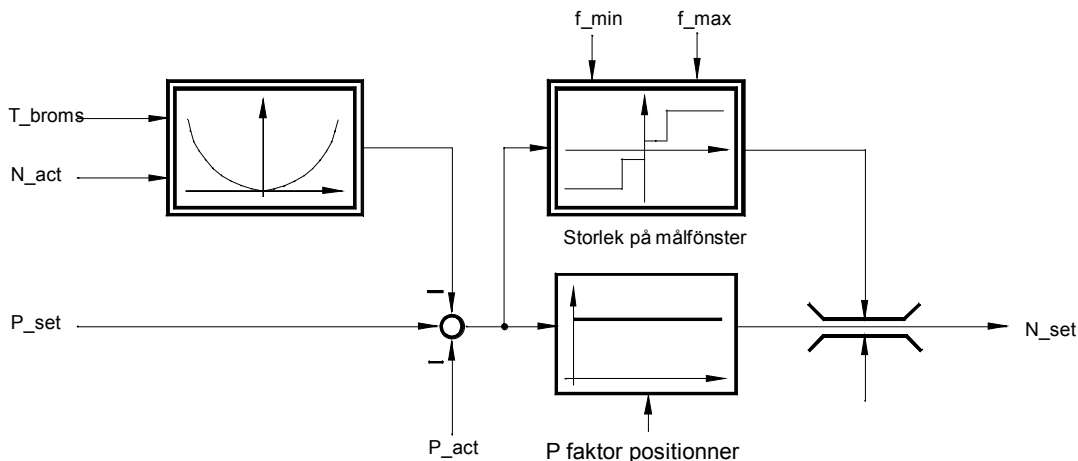
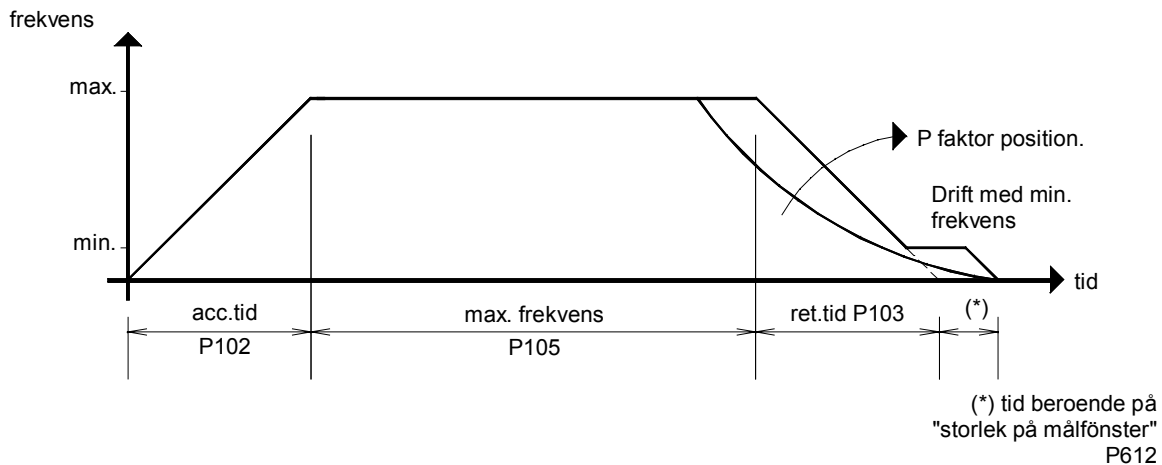
Positionsreglering är konfigurerad som en P-faktor i regleringsloopen. Adress och aktuell position jämförs konstant. Den önskade frekvensen kalkyleras genom att multiplicera skillnaden på aktuell position o önskad position med värdet i "P-Faktor position". Givetvis ser omriktaren till att max. Frekvensen ej överskrids.

Genom att ta hänsyn till aktuell hastighet ev. retardationstid beräknar omriktaren när det är dags att börja retardera för att nå rätt position. Skulle omriktaren inte ta hänsyn till retardationstiden när åksträckan skall beräknas, skulle med all säkerhet hastigheten reduceras för sent och adressen missas.

Vid positionering finns ytterligare en parameter som är viktig. Parameter "Målfönster" och dess storlek. I målfönstret begränsas den utgående frekvensen till min.frekvens (P104) som programmeras. Vid applikationer med stora variationer på last eller då hastighetsreglering (P300) ej är aktiverad.

Målfönstret påverkar EJ reläsignalen från "End position" (position uppnådd).

Diagramöversikt positioneringsreglering :



3.7 Reläsignaler

På Posiconkortet finns ytterligare två multifunktionsreläer, dessa det går att konfigurera var för sig i respektive parametersats. Det är ej möjligt att få någon "logik", "OCH", "ELLER" för reläna och dess funktioner. Följande funktioner är tillgängliga för båda reläna:

- **Referens**
Reläet indikerar att en referenspunktssignal finns och accepterats. Reläet öppnar när en referenspunkts-sökning startar. Så fort en referenspunktssignal indikeras sluter reläet. Statusen på reläet när omriktaren spänningssätts beror på inställningen i P606 (om i "save position" är aktiverad sluts reläet när spänningen är till, i annat fall så är reläet öppet).
- **End position (Position uppnådd)**
Denna funktion används för att få en bekräftelse på att önskad position är uppnådd. Reläet sluter när skillnaden mellan önskad position och aktuell position är mindre än inställningen i "Relä Hysterese" och när utgående frekvens är lägre än 2 Hz min.Frekvens (P104).
- **Position Array (Indikering av fast position, en riktning)**
Reläet sluter när värdet i aktuell position är lika med eller större än värdet i parameter "Position Relä". Reläet öppnar åter igen när värdet är lägre i aktuell position – "Relä Hysterese". Signalen förblir öppen tills värdet ev. överskrids igen.
[Multifunktionsrelä sluter när $p_{akt} > p_{endpos}$ och öppnar när $p_{akt} < p_{endpos} - p_{hyst}$]
- **Absolut position (Indikering av fast position, båda riktningarna)**
Funktionen i "absolut position" är likvärdig med "position array" med den skillnaden att omriktaren inte tar hänsyn till om värdet/positionen är negativt eller positivt. Reläet drar då aktuell position är lika med eller större än inställda värde (+/-) och öppnar när värdena är lägre.
[Multifunktionsrelä sluter när $|p_{akt}| > |p_{rel}|$ och öppnar när $|p_{akt}| < |p_{rel}| - p_{hyst}$]
- **Positionsbekräftelse**
Reläet indikerar så fort det når eller överskrider någon av positionerna, 1 – 63 som valts som önskad adress. Denna funktion fungerar även om funktionen "Position Array" ej har valts som börvärde för positionering.
- **Status P541**
Styrningen av multifunktionsreläna sker genom P541. Då reläet ej används finns möjlighet att kontrollera och styra reläet/annan utrustning via fältbus.
- **=Position Array (Indikering av fast position, en riktning)**
Reläet sluter kontakt då värdet på "aktuell position" minus värdet i "position relä" är mindre än värdet i "relä hysterese". Observera att både negativa och positiva värden går att välja.
[Multifunktionsrelä sluter när $|(p_{rel} - p_{akt})| < p_{hyst}$]
- **=Absolut position (Indikering av fast position, båda riktningarna)**
Lika funktionen "Position Array" med den skillnaden att från ett nolläge sluter reläet oavsett vilken riktning motorn snurrar. I detta fall har polariteten (+/-) på värdet ingen betydelse.
[Multifunktionsrelä sluter när $||p_{rel}| - |p_{akt}|| < p_{hyst}$]

Alla reläfunktioner är tillgängliga även om Posicon (P600 = 0) ej har aktiverats.

4 Parametrar Positionering

Parameter	Inställningsval / Beskrivning / Hänvisning	Tillgänglig med option					
P600 (P)	Positioneringsregl. FRÅN/TILL						POS
0...2	Aktivering av positionering						
[0]	0: FRÅN 1: Val 1 TILL (konstant hastighet med max.Frekvens) 2: Val 2 TILL (konstant hastighet kontrollerat via börvärde)						
P601	Aktuell position						POS
-50000...50000.000 varv	Här indikeras den aktuella positionen.						
P602	Aktuell adress						POS
-50000...50000.000 varv	Fönster indikerar den aktuella adressen						
P603	Aktuell positionsdifferens						POS
-50000...50000.000 varv	Skillnaden mellan aktuell position och adress indikeras i fönster.						
P604	Enkodertyp						POS
0...1	Typ av enkoder som används för distans / hastighetsberäkning av omriktaren						
[1]	0: Inkrementallägesgivare 1: Absolutlägesgivare						
P605	Absolutlägesgivare						POS
0...15	Typen av absolutlägesgivare anges i denna parameter.						
[15]	0: SSI single-turn 512 increments 1: SSI single-turn 1024 increments 2: SSI single-turn 2048 increments 3: SSI single-turn 4096 increments 4: SSI 16-revolution multi-turn 512 increments 5: SSI 16-revolution multi-turn 1024 increments 6: SSI 16-revolution multi-turn 2048 increments 7: SSI 16-revolution multi-turn 4096 increments 8: SSI 256-revolution multi-turn 512 increments 9: SSI 256-revolution multi-turn 1024 increments 10: SSI 256-revolution multi-turn 2048 increments 11: SSI 256-revolution multi-turn 4096 increments 12: SSI 4096-revolution multi-turn 512 increments 13: SSI 4096-revolution multi-turn 1024 increments 14: SSI 4096-revolution multi-turn 2048 increments 15: SSI 4096-revolution multi-turn 4096 increments						
P606	Inkrementalgivare						POS
0...23	Typen av inkrementallägesgivare anges i denna parameter.						
[6]	0: Inkremental 500 pulser 1: Inkremental 512 pulser 2: Inkremental 1000 pulser 3: Inkremental 1024 pulser 4: Inkremental 2000 pulser 5: Inkremental 2048 pulser 6: Inkremental 4096 pulser 7: Inkremental 5000 pulser 8: Inkremental 500 pulser med minne för posit. 9: Inkremental 512 pulser med minne för posit. 10: Inkremental 1000 pulser med minne för posit. 11: Inkremental 1024 pulser med minne för posit. 12: Inkremental 2000 pulser med minne för posit. 13: Inkremental 2048 pulser med minne för posit. 14: Inkremental 4096 pulser med minne för posit. 15: Inkremental 5000 pulser med minne för posit. 16: 500 Inkremental absolut 1 varv 17: 512 Inkremental absolut 1 varv 18: 1000 Inkremental absolut 1 varv 19: 1024 Inkremental absolut 1 varv 20: 2000 Inkremental absolut 1 varv 21: 2048 Inkremental absolut 1 varv 22: 4096 Inkremental absolut 1 varv 23: 5000 Inkremental absolut 1 varv 24: 500 Inkremental absolut 1 varv val 2 25: 512 Inkremental absolut 1 varv val 2 26: 1000 Inkremental absolut 1 varv val 2 27: 1024 Inkremental absolut 1 varv val 2 28: 2000 Inkremental absolut 1 varv val 2 29: 2048 Inkremental absolut 1 varv val 2 30: 4096 Inkremental absolut 1 varv val 2 31: 5000 Inkremental absolut 1 varv val 2						

Parameter	Inställningsval / Beskrivning / Hänvisning	Tillgänglig med option				
P607 ..-01 → inkr. ..-02 → abs.	Utväxling 1					POS
-1000...1000 [1]	Utväxlingen för inkremental och absolutlägesgivare anges här. Multipl.=Utväxlingen OBS! 01 = Inkrementalgivare, 02 = Absolutlägesgivare, gäller även P608. $n_M = n_G \frac{\text{multiplication}}{\text{demultiplication}}$					
P608 ..-01 → inkr. ..-02 → abs.	Utväxling 2					POS
0...1000 [1]	Här anges antal decimaler genom ökning av "demultiplication", skall t.ex. utväxlingen 26,5 användas, anges detta såsom 265 i "utvx. 1 och 10 i utvx.2.					
P609 ..-01 → inkr. ..-02 → abs.	Offset Akt. Position 1					POS
-50000...50000.000 rev. [0]	I denna parameter anges separat det ev. offset som önskas för inkremental och absolutlägesgivaren beroende på vilken typ av givare som används.					
P610	Val av börvärde					POS
0...1 [0]	Anger hur man skall ange en position. Positionerna kan definieras som antingen ett absolut eller relativt värde. 0: Position array → en absolut position definierad 1: Position increment array → en relativ position är definierad					
P611 (P)	P faktor positionering					POS
0,1...100,0 % [5]	Förstärkning av P-faktor anges här. Ett för högt värde leder till översvängningar, ett för lågt värde resulterar i sämre precision. Med ett ökat värde kommer positioneringen vid stilla-stående axel bli styvare.					
P612 (P)	Storlek på målfönster					POS
0,1...100,0 rev [0]	Genom att ange ett målfönster och ett värde finns möjligheten att få motorn att krypa in i positionen. Inne i målfönstret begränsas den tillåtna frekvensen till min.frekvensen inställd i parameter P104 (min. frekvens). Viktigt: Om ett målfönster aktiveras, ge då akt på att P104 från fabrik är inställt på 0 Hz, detta leder till att position ej kan uppnås, ange därför en min.frekvens i P104.					
P613 (P) ..-01-63	Position 1 – 63					POS
-50000...50000.00 varv. [0]	Positioner för de 63 olika, tillgängliga adresser som står till förfogande. Kan användas då börvärde "Position Array" aktiverats i P610 (=0). Aktivering via dig. Ingångar eller fältbus.					
P614 (P) ..-01-06	Distans 1 – 6					POS
-50000...50000.00 varv. [0]	Värde för de 6 olika positioner/distanser som finns tillgängliga då "position incremental Array" aktiverats under "val av börvärde", P610 = 1. Aktiveras via dig. Ingångar eller fältbus. Varje gång signal ändras från "0" till "1" på dig. Ing. adderas värdet till "aktuell position", även om driften inte skulle vara framme vid tillfället.					
P615 (P)	Max. Position					POS
-50000...50000.00 varv. [0]	En begränsning av max. Position. Värdet på aktuell position får EJ överskrida värdet i denna parameter. Sker detta stannar omriktaren med felkod "E147", indikering för att max. Position överskridits. Är värdet 0 i denna parameter så är funktionen ej aktiverad.					
P616 (P)	Min. Position					POS
-50000...50000.00 varv. [0]	En begränsning av min. Position. Värdet på aktuell position får EJ vara lägre än värdet i denna parameter. Sker detta stannar omriktaren med felkod "E148" indikering för att min. Position underskridits. Är värdet 0 i denna parameter så är funktionen ej aktiverad.					

Parameter	Inställningsval / Beskrivning / Hänvisning	Tillgänglig med option					POS
P617	Aktuell position kontroll						POS
0...1 [0]	Denna typ av övervakning kan användas då absolutlägesgivare med spänningsövervakning via fältbus används. Detta är alltså en övervakning av Abslutlägesgivare.						
P618	Funktion digital ingång 7						POS
0...11 [1]	"Bit 0 position array / position increment array" är fabriksinställning						
P619	Funktion digital ingång 8						POS
0...11 [2]	"Bit 1 position array / position increment array" är fabriksinställning						
P620	Funktion digital ingång 9						POS
0...11 [3]	"Bit 2 position array / position increment array" är fabriksinställning						
P621	Funktion digital ingång 10						POS
0...11 [4]	"Bit 3 position array / position increment array" är fabriksinställning						
P622	Funktion digital ingång 11						POS
0...11 [7]	"Bit 4 position array / position increment array" är fabriksinställning						
P623	Funktion digital ingång 12						POS
0...11 [8]	"Bit 5 position array / position increment array" är fabriksinställning 0: Ingen funktion 1: Bit 0 position array / position increment array 2: Bit 1 position array / position increment array 3: Bit 2 position array / position increment array 4: Bit 3 position array / position increment array 5: Bit 4 position array / position increment array 6: Bit 5 position array / position increment array 7: Sökning efter referenspunkt 8: Referenspunkt 9: Teach-in 10: Quit teach-In 11: Återställ position						
P624 (P)	Relä 3 funktion						POS
0...8 [2]	"Position uppnådd" är standardinställning 0: Ingen funktion 1: Referenspunkt 2: Position uppnådd 3: Indikering av fast position, en riktning 4: Indikering av fast position, båda riktningarna (Se sid. 19 för mer information) 5: Positionsbekräftelse 6: Status P541 7: =Pos.Arr. Indikering av fast position, en riktning 8: =Abs.Pos.Arr. Indikering av fast position, båda riktningarna						
P625 (P)	Relä 3 Hysterese						POS
0,00...99,99 varv [1]	Skillnaden mellan aktuell adress/punkt och aktiveringspunkt där reläet kommer reagera och ändra status.						
P626 (P)	Position relä 3						POS
-50000...50000,00 varv [0]	Inställning av referenspunkt på relä 3 för funktionerna 3, 4, 7, och 8.						

Parameter	Inställningsval / Beskrivning / Hänvisning	Tillgänglig med option					
P627 (P)	Relä 3 funktion						POS
0...8	"Ingen funktion" är standardinställning på relä 4						
[0]	0: Ingen funktion 1: Referenspunkt 2: Position uppnådd 3: Indikering av fast position, en riktning 4: Indikering av fast position, båda riktningarna (Se sid. 19 för mer information) 5: Positionsbekräftelse 6: Status P541 7: =Pos.Arr. Indikering av fast position, en riktning 8: =Abs.Pos.Arr. Indikering av fast position, båda riktningarna						
P628 (P)	Relä 4 Hysterese						POS
0,00...99,99 varv	Skillnaden mellan aktuell adress/punkt och aktiveringspunkt där reläet kommer reagera och ändra status.						
[1]							
P629 (P)	Position relä 4						POS
-50000...50000,00 varv	Inställning av referenspunkt på relä 4 för funktionerna 3, 4, 7, och 8.						
[0]							
P630 (P)	Position/Räknarfel						POS
0,00...99,99 varv	Största tillåtna avvikelse mellan beräknad och önskad position kan ställas in. Så fort önskad position är uppnådd, ändras beräknad position till det värde som gäller för aktuell position. Med inställning "0" är funktionen ej aktiverad.						
[0]							
P631 (P)	Abs.givare Räknarfel						POS
0,00...99,99 varv	Största tillåtna avvikelse mellan absolutlägesgivare och inkrementallägesgivare går att ställa in i denna parameter. Med inställning "0" är funktionen ej aktiverad.						
[0]							

5 Igångkörning av system

Vid programmering och igångkörning av Posiconreglering så rekommenderas att följa de nästkommande steg som anges på denna sida. För eventuella fel som uppkommer under denna genomgång, se de rekommendationer som finns under kapitlet 6, återställning av fel.

1:^{sta} steget: Igångkörning utan reglering

Efter det att alla nödvändiga parametrar programmerats, skall motorn startas utan att posicon eller servoval är aktiverade. Se till att Posicon (P600) och servoval (P300) är i läge FRÅN i respektive menygrupp.

Viktigt!: Försäkra er om att Nödstopp och ev. Annan säkerhetsutrustning är aktiverad!

Vid lyftdrifter är det viktigt att Ni försäkrar er om att det inte finns någon last som kan påverka/falla vid först tillfället som spänningen slås till.

Vid lyftdrifter med hastighetsreglering, justera regleringsparametrar innan ni optimerar momentet som lasten resulterar i och de ev. tidsfördröjningarna som Ni önskar.

2:^{dra} steget: Aktivering av servoval (hastighetsreglering)

Om ingen hastighetsreglering ej är nödvändig eller om motor ej är utrustad med någon enkoder, gå vidare till steg 3, i annat fall sätt "Servoval" i läge TILL. För drift med Servoval aktiverad, lägg in exakt motordata och antal pulser per varv som enkoder ger.

Om motorn, när den startas, går med en låg frekvens och hög ström och "Servoval" i P300 är aktiverat beror detta på att ett fel i lindningarna eller med största säkerhet på ett parameteringsfel. Oftast beror felet på att rotationsriktningen på motor och enkoder ej överensstämmer när omriktaren jämför informationen. Detta går att åtgärda genom att ändra fasföljden till motorn, alternativt välja ett negativt tal för pulsgivare i P301. Vanligtvis är hastighetsregleringen ej optimerad innan positioneringsfunktionen är aktiverad, detta p.g.a. att vissa parametrar går att manipulera, dessa påverkar i högsta grad även hastighetsregleringen.

3:^{dje} steget: Aktivering av positionering (Posicon)

När parametrarna P604, P605/606 har ställt in, kontrollera värdet för den position som motorn står i, detta finner ni i fönstret "Aktuell position", P601. Värdet skall vara stabilt, och skall öka om start höger aktiveras (fönster för "aktuell position" är tillgängligt även om posicon ej är aktiverad). Om värdet ej ändras när axel roterar, vänligen kontrollera parameterinställning enligt ovan (P604 605/606) och anslutningen av enkoder. Denna kontroll skall även utföras då värdet i "aktuell position" är felaktigt eller då axel ej rör sig (om "aktuell position" är identisk med önskad adress rör sig inte axeln).

Nästa steg är att programmera en adress och aktivera denna via digitala ingångar. Starta omriktaren, om axeln ej strävar efter att gå mot adressen i fönster "aktuell position" utan att värdet ökar, är med all säkerhet motorns och enkoderns rotationsriktningar lika. Ändra till ett negativt värde i Utväxling P607.

När positioneringen fungerar korrekt kan driften optimeras. Som en regel gäller att ökat värde på P-förstärkningen ger en "styvare" axel, detta innebär ett mindre fel i positioneringen.

Det högsta värdet för P-förstärkningen som rimligtvis går att ställa in beror på driftens dynamiska egenskaper. Som en regel kan följande princip beaktas: Ju högre massa det är i systemet och ju lägre friktion desto större är benägenheten till att driften skall oscillera, detta resulterar i ett minskat tillåtet värde i P-förstärkning. För att avgöra det kritiska värdet för P-förstärkningen, öka inställningen i små steg, starta och kör till position, fortsätt tills det att motorn börjar svänga fram och tillbaka för positionen, läs av värdet för P-förstärkning, minska sedan värdet i Parametern för P-förstärkning till någonstans mellan 0,5 till 0,7 av avläst värde.

Fabriksinställningen för en positionering med kaskaddrift (Servo-val TILL) där stora svängmassor eller laster ingår, är det därför lämpligt att ändra inställningen och börja justeringen därifrån, inställningen kan t.ex. väljas enligt följande, 3 % till 5 % I-förstärkning och 100 % till 150 % som P-förstärkning, gäller i P300-Parametrarna.

6 Felkivering

6.1 Felmeddelande

Merparten av omriktarens funktioner och driftsinformation övervakas och jämförs med de för typen aktuella gränsvärden. Upptäcks ett fel eller avvikelse, indikerar omriktaren detta med ett felmeddelande eller varningsmeddelande.

För generell information gällande grunddata och funktioner se huvudmanualen för frekvensomriktaren.

Tabellen nedan innehåller information om alla de fel som kan uppstå med posicon-kort installerat. Observera att om frontmodul "kontrollbox" är monterad, så kommer enbart informationen E14 eller E15 att visas i displayen. Gå till parameter P700 (Aktuellt fel) eller P701 (Senaste fel) för en mer detaljerad information om vilket fel som uppstått.

Fel	Orsak	Åtgärd
E14 / E140-E141	<ul style="list-style-type: none"> • EMC störningar • Posiconmodul ej korrekt installerad 	<ul style="list-style-type: none"> • Montera drossel på utgång, kontrollera parametrinställningar • Kontrollera installation
E14 / E142	<ul style="list-style-type: none"> • Sökning efter referenspunkt avbröts utan att referenspunkt hittades 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollera givare för referenspunkt och Noll-spår på enkoder, kontrollera även inställningar/inkoppling
E14 / E143	<ul style="list-style-type: none"> • Absolutvärdesgivare defekt, eller kommunikationsfel 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollera absolutvärdesgivare och kablage för dito
E4 / E145	<ul style="list-style-type: none"> • Positioneringen fungerar ej korrekt, det finns här en avvikelse 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller positioneringen och dess övervakningsfunktioner (P630/631)
E14 / E146	<ul style="list-style-type: none"> • Positioneringen fungerar ej korrekt, det finns här en avvikelse 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller positioneringen och dess övervakningsfunktioner (P630/631)
E14 / E147	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Tillåten position har överskridits 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollera inställningar och givare
E14 / E148	<ul style="list-style-type: none"> • Min. Tillåten position har överskridits 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollera inställningar och givare
E15 / E150	<ul style="list-style-type: none"> • Felaktig programvara 	<ul style="list-style-type: none"> • Programvara i omriktare och i posicon är ej kompatibla
E15 / E151-E158	<ul style="list-style-type: none"> • Fel i intern övervakning/program 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollera skärm på kabel och anslutningar

6.2 Lista över fel och eventuella orsaker

I tabellen nedan visas de mest förekomna felen tillsammans med karakteristiska symtom. För felsökning är det lämpligt att följa tillvägagångssättet för igångkörning, det innebär att först kontrollera om motor fungerar korrekt utan att någon form av återkoppling är aktiverad. Först där efter kan felsökningen på hastighetsreglering och positionering starta.

1. Felorsaker när enbart hastighetsreglering, "Servo-val" (utan positioneringsreglering)

Symtom	Kontrollera följande	Trolig orsak
Motor snurrar väldigt långsamt, motorn rycker	Ändra "polaritet" på värdet i P301 Från +/-	<ul style="list-style-type: none"> • Motorns rotationsriktning överensstämmer ej med rotationsriktning på enkoder
		<ul style="list-style-type: none"> • Felaktig typ av inkremental enkoder typ (ej RS422 utgång) • Felaktig kabel / trasig • Ingen spänning till enkoder • Felaktigt antal pulser pr programmerat i parameter för enkoder • Motorparametrar är ej korrekta • En av kanalerna i enkoder fungerar ej korrekt
Hastigheten på motorn är i lag ok. Motorn rycker dock vid låg hastighet Överström vid hög hastighet	Problemet försvinner då servoval stängs av	<ul style="list-style-type: none"> • Inkremental enkoder är ej korrekt installerad • Störningar på signal från Enkoder
Överström när motorn retarderar	Motor arbetar i fältförsvagningsområdet	<ul style="list-style-type: none"> • När motor arbetar i fältförsvagningsområdet och servoval till får momentgränsen ej överskrida 200 %

2. Generella felkällor

Symtom	Kontrollera följande	Trolig orsak
Kör förbi önskad position		P-förstärkning för posicon är för hög Inställning för hastighetsreglering (servo val) ej korrekt (ställ I-förs). på ca 3 %/ms, P-förs. på ca 120%, (gäller under P 300)
Driften står ej still vid position		För högt värde på P-förstärkning i posiconmeny
Driften går åt fel håll, bort från önskad adress		Rotationsriktning på asolutlägesgivare och motor överensstämmer ej => ändra till negativt värde i Utväxling 1
Lasten svänger efter det att starsignalen tagits bort (lyftdrifter)		Ingen börvärdesfördröjning är inställd (grundparametrar); vid servo-val = FRÅN måste startsignalen tagas bort så fort signalen för "position uppnådd" kommer från omriktaren

3. Typiska felkällor vid positionering med inkrementalgivare (utan absolutlägesgivare)

Symtom	Kontrollera följande	Trolig orsak
Referenspunktsfel		<ul style="list-style-type: none"> Referenspunktssökning klar men misslyckades Enkoder utan noll-spår eller defekt enkoder
Driften driver iväg från önskad adress		<ul style="list-style-type: none"> Störningar i enkoderkabel
Ingen repetering vid körning mellan identiska positioner flera gånger	Fel uppträder även vid låg hastighet ($n < 1000$ 1/min))	<ul style="list-style-type: none"> Störningar i enkoderkabel
	Fel uppträder endast vid hög hastighet ($n > 1000$ 1/min))	<ul style="list-style-type: none"> Antal pulser på enkoder för högt i förhållande till kabellängd / typ (pulsfrekvens för hög)

4. Typiska felkällor vid positionering med absolutlägesgivare

Symtom	Kontrollera följande	Trolig orsak
Samma värde i Aktuell position hela tiden, värdet ändrar sig inte		<ul style="list-style-type: none"> Anslutning av enkoder är ej korrekt
Informationen i Aktuell position är ej korrekt/hoppar, motor står still		<ul style="list-style-type: none"> Störningar i enkoderkabel
Driften positionerar inte alltid till samma ställe på en adress, ibland ser det ut som axeln rör sig fram och tillbaka	Är där ett mekaniskt glapp/fel?	<ul style="list-style-type: none"> Av någon anledning går axeln inte lätt, kontrollera fastsättning av enkoder
Positionen är ej likvärdig med antal pulser/varv, informationen om position är underlig => enkoder är defekt	Kontrollera absolutenkoder (demontera enkoder, ställ utväxling 1 och 2 på 1, vrid på enkoder för hand: Informationen i Aktuell position skall stämma med det antal varv som Ni vridit enkoder	<ul style="list-style-type: none"> Enkoder defekt

7 Dotterbolag och försäljningskontor

Getriebebau NORD representative offices in Germany:

Niederlassung **Nord**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf-Diesel-Str. 1
22941 Bargteheide
Tel. 04532 / 401 – 0
Fax 04532 / 401 – 429

Vertriebsbüro **Bremen**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Am Suletal 16
27232 Sulingen
Tel. 04271 / 9548 - 50
Fax 04271 / 9548 - 51

Niederlassung **West**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Großenbaumer Weg 10
40472 Düsseldorf
Tel. 0211 / 99 555 – 0
Fax 0211 / 99 555 – 45

Vertriebsbüro **Butzbach**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Marie-Curie-Str. 2
35510 Butzbach
Tel. 06033 / 9623 - 0
Fax 06033 / 9623 - 30

Niederlassung **Süd**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Katharinenstr. 2-6
70794 Filderstadt-Sielmingen
Tel. 07158 / 95608 – 0
Fax 07158 / 95608 – 20

Vertriebsbüro **Nürnberg**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Schillerstr. 3
90547 Stein
Tel. 0911 / 67 23 11
Fax 0911 / 67 24 71

Vertriebsbüro **München**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Untere Bahnhofstr. 38a
82110 Germering
Tel. 089 / 840 794 - 0
Fax 089 / 840 794 - 20

Niederlassung **Ost**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Leipzigerstr. 58
09113 Chemnitz
Tel. 0371 / 33 407 – 0
Fax 0371 / 33 407 – 20

Vertriebsbüro **Berlin**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Heinrich-Mann-Str. 8
15566 Schöneiche
Tel. 030 / 639 79 413
Fax 030 / 639 79 414

Vertretung:

Hans-Hermann Wohlers
Handelsgesellschaft mbH
Ellerbuscher Str. 177a
32584 Löhne
Tel. 05732 / 4072
Fax 05732 / 123 18

Huvudkontor / Head Office Germany:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf- Diesel- Straße 1
D – 22941 Bargteheide
Tel. +49 / (0) 4532 / 401 – 0
Fax +49 / (0) 4532 / 401 – 253
Info@nord-de.com
<http://www.nord.com>

Getriebebau NORD internationella dotterbolag:**Austria / Österreich**

Getriebebau NORD GmbH
Deggendorferstr. 8
A - 4030 Linz
Tel.: +43-732-318 920
Fax: +43-732-318 920 85
info@nord-at.com

Canada / Kanada

NORD Gear Limited
41, West Drive
CDN - Brampton, Ontario, L6T 4A1
Tel.: +1-905-796-3606
Fax: +1-905-796-8130
info@nord-ca.com

Denmark / Danmark

NORD Gear Danmark A/S
Kliplev Erhvervspark 28 - Kliplev
DK - 6200 Aabenraa
Tel.: +45 73 68 78 00
Fax: +45 73 68 78 10
info@nord-dk.com

Great Britain / Großbritannien

NORD Gear Limited
11, Barton Lane
Abingdon Science Park
GB - Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB
Tel.: +44-1235-5344 04
Fax: +44-1235-5344 14
info@nord-uk.com

Italy / Italien

NORD Motoriduttori s.r.l.
Via Modena 14
I - 40019 Sant'Agata Bolognese (BO)
Tel.: +39-051-6829711
Fax: +39-051-957990
info@nord-it.com

P.R. China / V. R. China

NORD (Beijing) Power Transmission Co.Ltd.
No. 5 Tangjiacuan,
Guangqudonglu, Chaoyangqu
Beijing 100022
Tel.: +86-10-67704 -069 (-787)
Fax: +86-10-67704 -330
Fpan@nord-cn.com

Slowakia / Slowakei

NORD Pohony, s.r.o
Stromová 13
SK - 83101 Bratislava
Tel.: +421-2-54791317
Fax: +421-2-54791402
info@nord-sl.com

Switzerland / Schweiz

Getriebebau NORD AG
Bächigenstr. 18
CH - 9212 Arnegg
Tel.: +41-71-388 99 11
Fax: +41-71-388 99 15
info@nord-ch.com

Belgium / Belgien

NORD Aandrijvingen Belgie N.V.
Boutersem Dreef 24
B - 2240 Zandhoven
Tel.: +32-3-4845 921
Fax: +32-3-4845 924
info@nord-be.com

Croatia / Kroatien

NORD Pogoni d.o.o.
Obrtnicka 9
HR - 48260 Krizevci
Tel.: +385-48 711 900
Fax: +385-48 711 900

Finland / Finnland

NORD Gear Oy
Aunankorvenkatu 7
FIN - 33840 Tampere
Tel.: +358-3-254 1800
Fax: +358-3-254 1820
info@nord-fi.com

Hungary / Ungarn

NORD Hajtastechnika Kft.
Törökkö u. 5-7
H - 1037 Budapest
Tel.: +36-1-437-0127
Fax: +36-1-250-5549
info@nord-hg.com

Netherlands / Niederlande

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.
Voltstraat 12
NL - 2181 HA Hillegom
Tel.: +31-2525-29544
Fax: +31-2525-22222
info@nord-nl.com

Poland / Polen

NORD Napedy Sp. z.o.o.
Ul. Grottgera 30
PL - 32-020 Wieliczka
Tel.: +48-12-288 22 55
Fax: +48-12-288 22 56
biuro@nord.pl

Spain / Spanien

NORD Motorreductores
Ctra. de Sabadell a Prats de Lluçanès
Aptdo. de Correos 166
E - 08200 Sabadell
Tel.: +34-93-7235322
Fax: +34-93-7233147
info@nord-es.com

Turkey / Türkei

NORD-Remas Redüktör San. ve Tic. Ltd. Sti.
Tepeören Köyü
TR - 81700 Tuzla - Istandbul
Tel.: +90-216-304 13 60
Fax: +90-216-304 13 69
info@nord-tr.com

Brazil / Brasilien

NORD Motoredutores do Brasil Ltda.
Rua Epicuro, 128
CEP: 02552 - 030 São Paulo SP
Tel.: +55-11-3951 5855
Fax: +55-11-3856 0822
info@nord-br.com

Czech. Republic / Tschechien

NORD Poháněci Technika s.r.o
Palackého 359
CZ - 50003 Hradec Králové
Tel.: +420-49 521 02 95
Fax: +420-49 521 06 91
info@nord-cz.com

France / Frankreich

NORD Réducteurs sarl.
17-19 Avenue Georges Clémenceau
F - 93421 Villepinte Cedex
Tel.: +33-1-49 63 01 89
Fax: +33-1-49 63 08 11
info@nord-fr.com

Indonesia / Indonesien

PT NORD Indonesia
Jln. Raya Serpong KM. 7
Kompleks Rumah Multi Guna Blok D No. 1
Pakulonon (Serpong) - Tangerang
West Java - Indonesia
Tel.: +62-21-5312 2222
Fax: +62-21-5312 2288
info@nord-ri.com

Norway / Norwegen

NORD Gear Norge A/S
Vestre Haugen 21
N - 1054 Furuset / Oslo
Tel.: +47-23 33 90 10
Fax: +47-23 33 90 15
info@nord-no.com

Singapore / Singapur

NORD Gear Pte. Ltd.
33 Kian Teck Drive, Jurong
Singapore 628850
Tel.: +65-6265 9118
Fax: +65-6265 6841
info@nord-sg.com

Sweden / Schweden

NORD Drivsystem AB
Ryttargatan 277 / Box 2097
S - 19402 Upplands Väsby
Tel.: +46-8-594 114 00
Fax: +46-8-594 114 14
info@nord-se.com

United States / USA

NORD Gear Corporation
800 Nord Drive / P.O. Box 367
USA - Waunakee, WI 53597-0367
Tel.: +1-608-849 7300
Fax: +1-608-849 7367
info@nord-us.com

NORD Drivsystem AB

Ryttargatan 277
194 02 UPPLANDS VÄSBY
Tel. 08-594 114 00
Fax. 08-594 114 14

