

The Drive & Control Company

Rexroth
Bosch Group

IndraDrive – Projektering, elektrisk anslutning



Innehållsförteckning

IndraDrive – Projektering, elektrisk anslutning.....	1
Innehållsförteckning	2
1 Inledning	3
1.1 Service och support.....	3
2 Allmänt.....	4
3 Inkoppling av kraft	5
3.1 Allmänt.....	5
3.2 Avsäkring	5
3.3 Kontaktor.....	5
3.4 Filter	5
3.5 Exempelritning inkoppling kraft.....	5
4 Ihopkoppling av mellanledning.....	6
5 Inkoppling av motor.....	7
6 Inkoppling av styrspänning	8
7 Inkoppling av kontrollkort	9
7.1 Encoderkontakt X4/X8.....	9
7.2 In/utgångskontakt X31	10
7.3 In/utgångskontakt X32	11
8 Kommunikationsgränssnitt	12
8.1 Parametreringskontakt X2	12
8.2 Parametreringskontakt X26	12
8.3 SE, Sercos2, X20 och X21	12
8.4 S3 Sercos 3 slav, X22 och X23	13
8.5 S3, CCD-option Sercos3, X24 och X25.....	13
8.6 PL, Parallellport, X15	14
8.7 PB, Profibus, X30	14
8.8 CO, Devicenet/CanOpen, X60	15
8.9 AN, Analoginterface	16
9 Optioner	16
9.1 L1 Starting Lockout, X41	16
9.2 S1 Safety Technology-option, X41.....	17
9.3 MA1	18
9.4 MD1	19
9.5 MD2, X16 och X17.....	19
9.6 MEM	20
10 Mått	21
11 Nätfilter	22
12 Kablage	23

1 Inledning

Denna projekteringsmanual har för avsikt att underlätta vid konstruktion och inkoppling av Rexroths IndraDrive C.

Detta är ingen komplett manual utan ett hjälpmedel.

För ytterligare information hänvisas till våra engelska manualer.

På vår svenska hemsida kan man komma åt manualer på engelska. De mest använda hänvisas här under.

För mer ingående svar:

Skåpsbyggnad?

Project Planing manual

Vad betyder felkoder, Parametrar mm?

Firmware manual

Förslag på förändringar och förbättringar av detta dokument tas emot via E-post fredrik.strahle@boschrexroth.se

1.1 Service och support

För att få service och support finns följande telefonnummer att använda.

Måndag - fredag 0800-1630 08 727 9200 vxl. Bosch Rexroth Sverige
08 727 9160 supportnr.

Om det finns behov av support utanför ordinarie arbetstid ring:

Joursupport alla dagar, året runt 05:30-22:00 08 727 9260 Kalix T24

Övrig tid +49 (0) 171 333 88 26 Service-Hotline Tyskland
+49 (0) 172 660 04 06

Bra att ha tillhands när ni ringer supporten för att få snabbare assistans är:

Komplett förstärkarbeteckning t.ex.

Kraftdel HCS 02.1E-W0054-A-03-NNNN

Kontrolldel CSH 01.1C-PB-EN1-NNN-NNN-S1-S-NN-FW

Firmware MPH 04V16

Komplett motorbeteckning t.ex.

MSK 060C-0300-NN-S1-UG1-NNNN

2 Allmänt

Denna manual skall ses som ett hjälpmedel vid konstruktion, installation och drifttagning av servosystem innehållande Rexroths IndraDrive C-serie.

Önskas mer information hänvisar vi till de engelska manualerna som finns att ladda ner från vår hemsida www.boschrexroth.se.

3 Inkoppling av kraft

3.1 Allmänt

HCS02 kan köras på 1fas eller 3fas. Vid 1fasdrift blir effektiviteten lägre, detta måste beaktas när dimensioneringen av motorn görs.

Tillåten spänning är vid 1fas 200-240VAC och vid 3fas 200-500VAC.

Kraften ansluts på kontakten X3 på servots undersida. Kontakten, som går att jacka ur servot följer med vid leverans.

3.2 Avsäkring

Dimensionering av säkring görs beroende på motorns effektåtgång, servots maximala strömåtgång och om det sitter fler servon i serie.

Automatsäkring bör användas. Om smältsäkring används får man inte samtidig brytning av alla faser vid eventuellt fel. Motorskydd bör inte användas då kortslutningsskyddet är för högt (10-15 gånger inställd ström).

Karaktäristik typ C är fullt tillräckligt då startströmmen kontrolleras av servot.

3.3 Kontakter

Kontakter skall finnas för att kunna bryta bort kraften från servot. För att uppnå rätt säkerhetsklass för nödstopp kan man behöva dubbla kontakter. Servots egna säkerhet (option L1 eller S1) hanterar inte nödstopp utan endast maskinstopp enligt kategori 3.

För att inte kraft skall finnas på servot innan det är igång eller vid eventuellt servofel kan man använda servots egna potentialfria reläkontakt(Bb) för att bryta upp kretsen till kontaktorspolen. Bb-kontaken förklaras i kapitlet om kontakt X31.

3.4 Filter

För att klara EMC-kraven måste ett filter anslutas före servot.

Ett filter kan försörja fler servon om man tar hänsyn till effektförbrukning etc.

3.5 Exempelritning inkoppling kraft

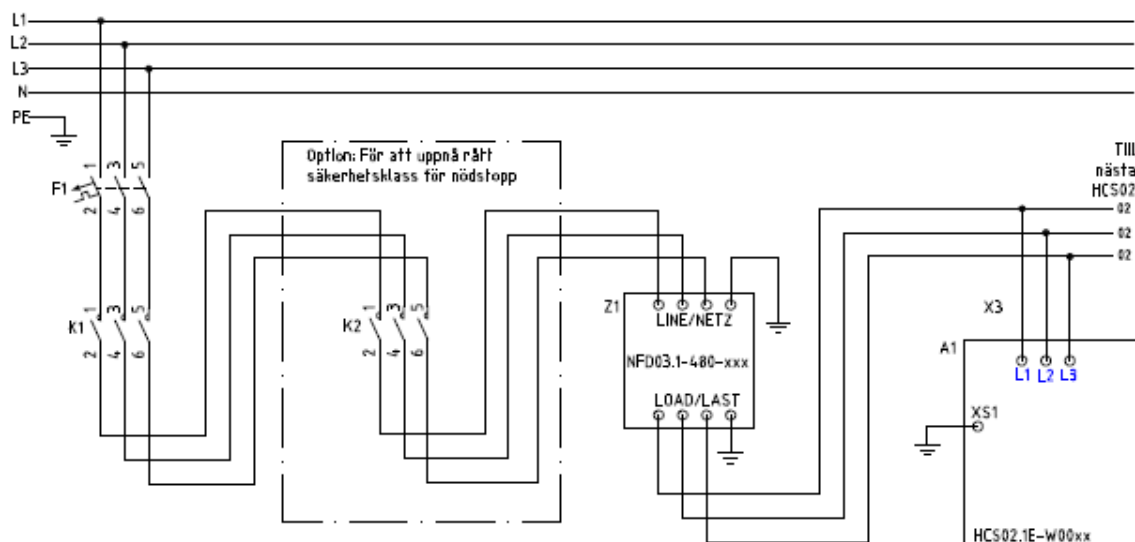


Bild3.1: Exempel på inkoppling av kraft

4 Ihopkoppling av mellanledningsspänning

Gäller ej HCS02.1E-W0012

Servon av modell HCS02-W0028 och större har uttag för mellanledningsspänning. På denna kan man koppla ihop fler servon för bättre effektivitet. Man får endast koppla ihop servon av samma typ och storlek.

Under plastkåpan på framsidan av servot finns anslutningarna L+ och L-. Dessa ansluts till servot bredvid med tillbehöret HAS01.1-xxx. Det är viktigt att alla servon monteras utan mellanrum för att dessa bleck skall passa. För att felhanteringen på kraftsidan skall fungera så ansluts även kontakt X1. Ta ur kontakten ur sitt fäste och dra ut flatkabeln och anslut i nästa servo.

På L+ och L- ansluts även extra kapacitanser och bromsmotstånd mm. För mer information hänvisas till "Project planning manual additional".

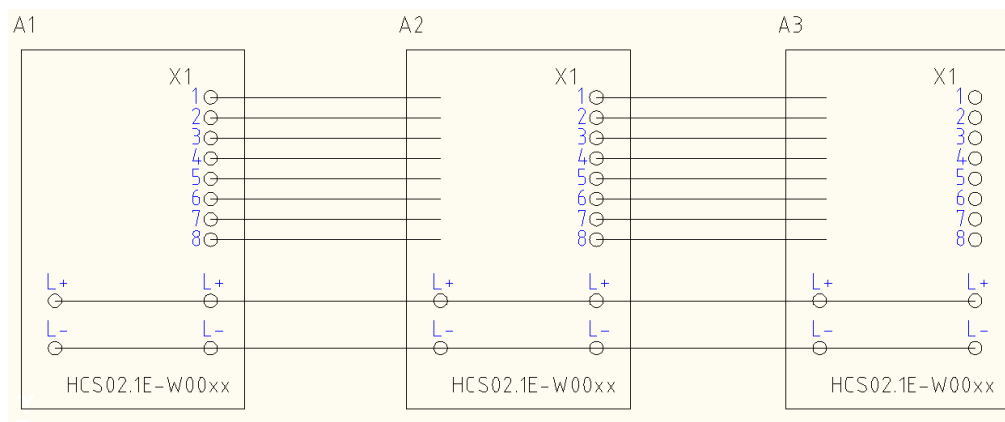


Bild 4.1: Exempelritning på inkoppling av mellanledet

5 Inkoppling av motor

Inkoppling av motor sker vanligtvis med färdigt kablage på kontakterna X5 och X6 som sitter på servots undersida.

Kontakterna följer med vid installation och tas bort för att montera det färdiga kablaget. För att få en bra skärmning och snygg installation kan med fördel tillbehöret HAS02.1-002-NN-NN som monteras på servots undersida.

Om man vill anluta egen kabel till servot ser kontakterna ut enligt följande:

X5 är motorns kraftanslutning. Se till att koppla motorn fasriktigt. Motorn rör sig även om det är felkopplat men blir kraftlös.

X6 är anslutning av broms och termistor. Alla Rexroths standard-kablage har bromsstyrningen förberedd så man behöver inte välja olika kablar för bromsade respektive obromsade motorer.

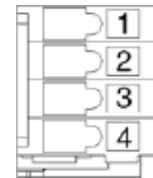
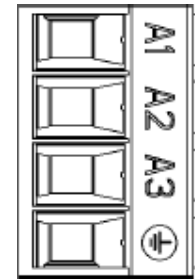


Bild 5.1:
Motorkontakter X5 och X6

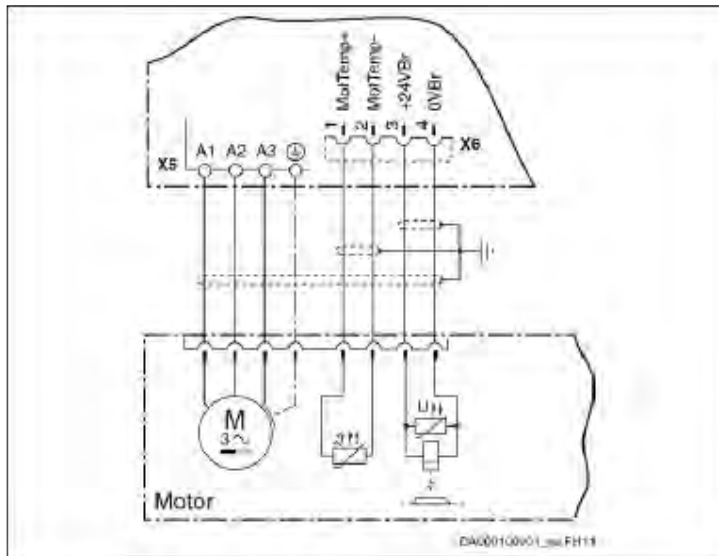


Bild 5.2: Inkoppling av motor

6 Inkoppling av styrspänning

Under plastkåpan på framsidan sitter kontakt X13, där ansluts 24VDC.

Det finns möjlighet att dra spänningen vidare till kontrollkortet eller nästa servo.

Tänk på att när kontakten tas ur servot så försvinner byglingen mellan stiften, det är därför inte lämpligt att bygla till nästa servo.

Man kan med fördel mata kontakten X31 från denna kontakt. Servots styrspänning skall inte brytas vid nödstopp, då riskerar man att motorer i rörelse förflyttar sig okontrollerat.

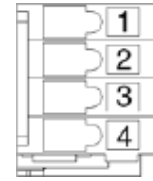


Bild 6.1: Styrspänningskontakt X13

Kontakt X13

Anslutning	Funktion	Kommentar
1	0V	Intern bygling mellan 1 och 2
2	0V	
3	24VDC	Intern bygling mellan 3 och 4
4	24VDC	

Tabell 6.1: Anslutningar på kontakt X13

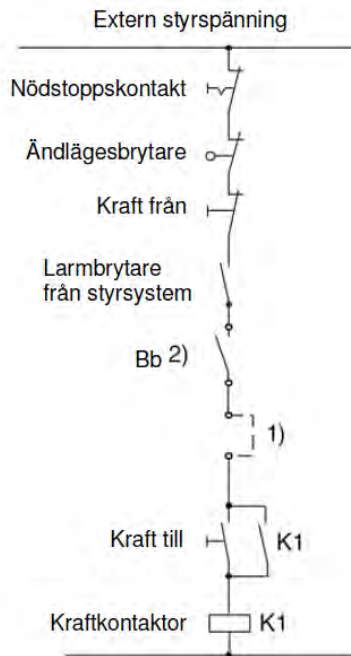


Bild 6.1: Exempelinkoppling av kraftkontaktor

- 1) Inkoppling av ytterligare Bb-kontakt från nästa servo.
- 2) Beakta maximal belastning på Bb-reät.

7 Inkoppling av kontrollkort

Det finns ett antal olika varianter på kontrollerkort. Här följer en förklaring på de anslutningar som finns att tillgå.

7.1 Encoderkontakt X4/X8

Här ansluts motorns encoderkabel.

För MSK-motorer heter den här kontakten ENS, den är avsedd för Rexroths Indradyn S-motorer med Hiperface eller Endat-encodrar.

Om man har valt en annan motortyp kan denna kontakt heta EN1 eller EN2, dessa kontakters konfigurering visas i manualen Project Planning Manual.

När man valt ENS-optionen så är kontakten på servot en 15-polig D-Sub hona. Rexroth levererar färdiga standardkablage.

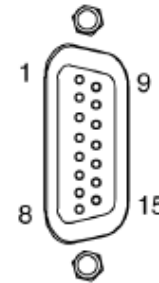


Bild 7.1: Encoderkontakt X4/X8

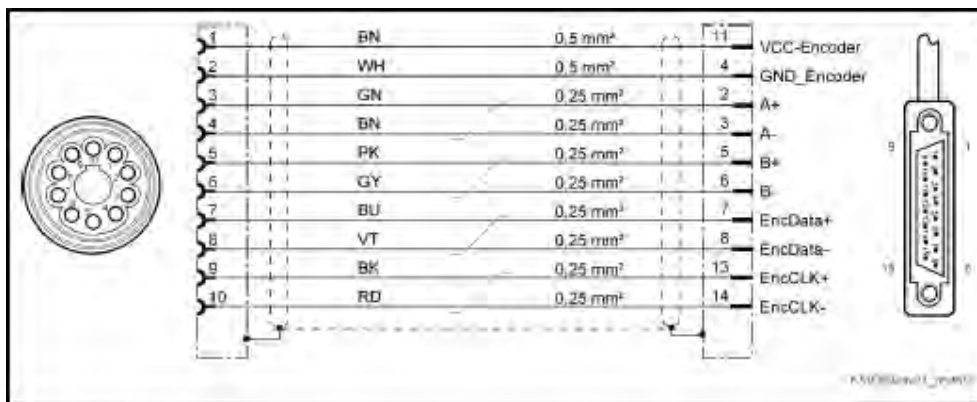


Bild 7.2: Encoderkabel till Indradyn S (MSK) med M1/S1-encoder.

7.2 In/utgångskontakt X31

Här återfinns Bb-kontakt, probe-ingång, digitala ingångar samt matning till kontakterna X31 och X32. Beroende på vilken typ av kontrollkort man valt skiljer sig ingångarna och hur ingångarna är fabriksinställda. Det går att ändra funktion på ingångarna via IndraWorks.



Bild 7.3: In/utgångskontakt X31

Anslutning	Benämning	Fabriksinställning	Typ	Kommentar
X31.1	Rel 1	P-0-0115 alt. P-0-0861	Potentialfri	Max last 24V 1A
X31.2	Rel 1	Ready for Op	reläkontakt	
X31.3	I_1	CSB/CSH SE+PB = S-0-0401 Probe1 AN=S-0-0099 Clear Error	CSB/CSH SE+PB 1 μ s in	
X31.4	I_2	CSB S-0-0000 CSH S-0-0402 Probe 2 AN=Drive On P-0-4028	CSH 1 μ s in CSB ingång	
X31.5	I_3	Ändläge P-0-0222	Ingång	
X31.6	I_4	Ändläge P-0-0222	Ingång	
X31.7	I_5	Hemmaläge S-0-0400	Ingång	
X31.8	+24VDC		Spänningsmat- ning för X31/X32	
X31.9	0V			

Tabell 7.1: Anslutningar på X31-kontakten

7.3 In/utgångskontakt X32

Här återfinns analoga in- och utgångar om man valt sådant kontrollkort.

De digitala anslutningarna är dessutom valbara som in- eller utgångar.

För att kunna använda ingångar måste 0V vara ansluten på kontakt X31.

För att utgångar skall ge signal måste även 24V vara ansluten på kontakt X31.

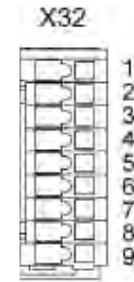


Bild 7.4: In/utgångskontakt X32

Anslutning	CSB, utom AN och FC	CSB AN	CSH	Kommentar
X32.1		I_a_2+	O_a_1	AI = ±10V AO = 5V 1mA
X32.2		I_a_2-	O_a_2	AI = ±10V AO = 5V 1mA
X32.3		GND_a	GND_a	Referens till analog-ingångar
X32.4		I_a_1+	I_a_1+ alt. I_6	±10V
X32.5		I_a_1-	I_a_1+ alt. I_7	±10V
X32.6	I/O_8 E-Stop P-0-0223	I/O_8, E-Stop P-0-0223	I/O_8, E-Stop P-0-0223	Ingång 24VDC 30mA, Utgång 24VDC 0,5A
X32.7	I/O_9, konfigurerad som ingång.	I/O_9, konfigurerad som ingång, Drive Halt P-0-4028	I/O_9	
X32.8	I/O_10, konfigurerad som ingång	I/O_10, konfigurerad som utgång, Ready P-0-0115	I/O_10	
X32.9	I/O_11, konfigurerad som ingång	I/O_11, konfigurerad som utgång, Warning P-0-0115	I/O_11	

Tabell 7.2: Anslutningar på X32-kontakten

8 Kommunikationsgränssnitt

8.1 Parametreringskontakt X2

Detta är parametreringsporten. För att ansluta en dator används kabeln IKB0041, en rak seriekabel med mini-Din kontakt.

Det går även att ansluta en VCP-panel här när servot har PLC men det rekommenderas att välja CCD-option då man ansluter panelen via ethernet.

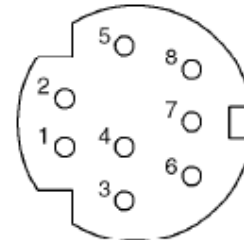


Bild8.1: Parametreringskontakt X2

8.2 Parametreringskontakt X26

Om man väljer CCD-option på kontrollkortet så kan denna kontakt användas för parametrering via ethernet. Här kopplas även en VCP-panel in. Porten har full ethernetkompatibilitet och det går att ansluta en switch eller hub hit för att koppla ihop fler enheter.

Med denna option får man även Sercos3-mastergränssnitt, se kapitel 8.5 för mer information.

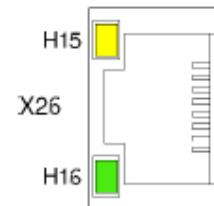


Bild8.2: Parametreringskontakt X26

8.3 SE, Sercos2, X20 och X21

Dessa anslutningar är optiska och avsedda för fiber.

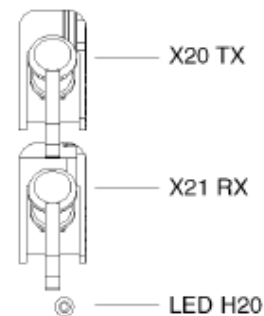


Bild8.3: Sercos2-anslutning X20/X21

8.4 S3 Sercos 3 slav, X22 och X23

Detta är anslutning till en Sercos3-master om man valt optionen S3.

Master kan vara ett CNC, PLC eller en IndraDrive med CCD-option.

Tack vare att det är två anslutningar kan man vidarekoppla till nästa sercos3-slav. Portarna har full ethernet-kompabilitet men för att få god funktion på Sercos-kommunikationen rekommenderas att använda kablar som följer CAT5E. Rexroth levererar färdiga kablar i önskad längd (RKB0013/xxx).



Bild8.4: Sercos3-anslutning X22/X23

8.5 S3, CCD-option Sercos3, X24 och X25

Dessa portar är anslutningar för CCD-kommunikation till Sercos3-slavar.

Upp till sju servon kan kopplas till dessa portar och upp till fyra I/O-enheter. Dessa styrs sedan via det inbyggda styrsystemet MLD eller vidarekopplas via master-kommunikationen till ett extern styrsystem.

Med denna option får man även en port för parametrering X26, se kapitel 8.2 för mer information.

Portarna har full ethernet-kompabilitet men för att få god funktion på Sercos-kommunikationen rekommenderas att använda kablar som följer CAT5E. Rexroth levererar färdiga kablar i önskad längd (RKB0013/xxx).

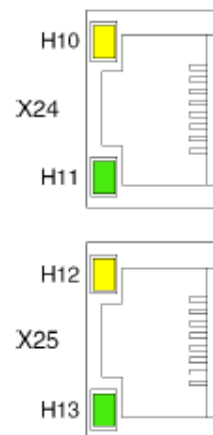


Bild8.5: CCD-anslutning X24/X25

8.6 PL, Parallellport, X15

Parallellporten kan användas för att styra servot men även som extra I/O-port. Om denna option är vald måste X15 matas med spänning. Anslut 24VDC på fyra pinnar enligt tabell 8.1 samt 0V på en pinne.

Kontakten är en 37-polig D-sub-hona. För att underlätta anslutning kan man köpa tillbehöret IKS4037, en färdig kontakt med kabel.

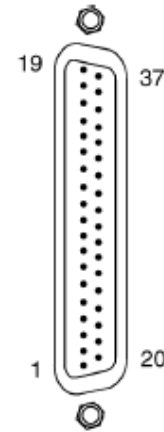


Bild8.6: Parallellport X15

Spänningsmatning av X15-kontakt

Anslutning	Typ	Matning av I/O grupp	Funktion
30	+24V	Grupp 0	Mata med 19...30 VDC
14	+24V	Grupp 1	Mata med 19...30 VDC
35	+24V	Grupp 2	Mata med 19...30 VDC
19	+24V	Grupp 3	Mata med 19...30 VDC
9	0V	Grupp 0-3	Referens 0 V

Tabell 8.1: Spänningsanslutningar på kontakt X15

För övriga in- och utgångar hänvisas till Project Planning Control-manualen, avsnitt för master-kommunikation.

8.7 PB, Profibus, X30

Profibuskontakten är en standard Profibuskontakt, 9-pol D-sub-hona på kontrollkortet.

Profibus-noder kopplas i serie, glöm inte ändmotstånd.

När Profibus-optionen är vald fungerar servot endast via Profibus. I firmware-versioner 05VRS och uppåt går det att stänga av denna funktion så att man kan använda Profibus-protokollet som ren slav att skicka data till- och från det inbyggda PLCt.

Profibusprotokollet stöder ProfiSafe-standarden om S1-option(Safety Integrated) är vald. Man kan även skicka en kanal av säkerheten via Profibus och den andra kanalen kopplad via X41-kontakten.

Lysdioden H30 lyser när mastern kommunicerar med servot.

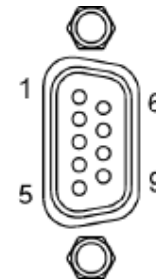


Bild8.7:
Profibuskontakt X30

X30-kontakt

Anslutning	Typ	Signal	Funktion
1		-	Ingen anslutning
2		-	Ingen anslutning
3	I/O	RS485+	Kommunikationssignal positiv
4	O	CNTR-P	Kontrollsignal repeater
5		0V	0 V
6	O	+5V	Matning till repeater
7		-	Ingen anslutning
8	I/O	RS485-	Kommunikationssignal negativ
9		0V	0 V

Tabell8.2: Anslutningar på kontakt X30

I Rexroths sortiment finns Profibus-kontakter och Profibus-kablage att köpa, färdigmonterat i valfri längd eller som lösa komponenter.

8.8 CO, Devicenet/CanOpen, X60

Två alternativ finns för denna anslutning, CanOpen eller DeviceNet. Detta väljs med switchen S1 ovanför X60-kontakten. Två tvåfärgade lysdioder H4 och H5 indikerar status på kommunikationen.

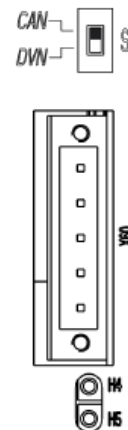


Bild8.8: Devicenet/CanOpenkontakt X60

Kontakten är 5-polig med konfiguration enligt nedan:

Anslutning	Signal	Funktion
1	VP-	0V matning
2	CAN_L	Anslutning av signal
3	Drain/Shield	Skärmanslutning
4	CAN_H	Anslutning av signal
5	VP+	+24V matning

Tabell8.2: Anslutningar på kontakt X30

Termineringsmotstånd skall användas på 124ohm på första och sista noden i slingan.

8.9 AN, Analoginterface

Om man väljer AN som mastergränssnitt använder man analogingången på X32. Det ingår alltid en encoderemulering vid valet AN, se option MEM för inkoppling.

9 Optioner

9.1 L1 Starting Lockout, X41

Detta är en säkerhetsfunktion för att säkert kunna stänga av kraften till motorn.

Det är viktigt att inte blanda ihop denna option med S1-optionen som ha en likadan kontakt men annan konfiguration. För enklare inkoppling rekommenderas kontakt HAS05.1-007-NNR(höger) eller HAS05.1-007-NNL(vänster).

Bandkabel för sammankoppling av fler servon kan inte användas.

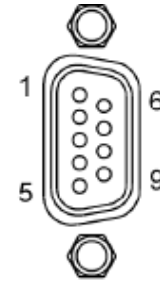


Bild9.1: Kontakt för Starting Lockout L1, X41

Här är en tabell över kontakten, för övrig projektering hänvisas till våra engelska manualer eller svensk snabbguide för säkerhet.

X41-kontakt vid L1-option

Anslutning	Signal	Funktion
1	AS A	Ingång A
2	AS n	Inverterad Ingång
3	AS B	Ingång B
4	ASQ	Matning av relä för status "Starting Lockout"
5	ASQ1	Relä, status "Starting Lockout" aktiv
6	ASQ2	Relä, inverterad status "Starting Lockout" aktiv
7	-	
8	+24VDC	Mata med 19.2-30VDC
9	0VE	

Tabell9.1: Anslutningar på X41-kontakten vid Starting Lockout option L1

9.2 S1 Safety Technology-option, X41

Denna option ger möjlighet till exempelvis säker lågfart och säkert stillestånd. Allt detta är klassat enligt säkerhetskategori 3 för maskinstopp. Det gäller inte nödstopp då man måste bryta kraften för få exempelvis spänningslös utrustning. Självklart så måste all yttre utrustning uppfylla samma krav och riskanalys måste genomföras.

Denna kontakt är vissa anslutningar parameterbara så de har inte en fast funktion. Dessutom går endast en kanal in på denna kontakt. Den andra kanalen kan skickas via Profibus eller anslutas på kontakterna X31 eller X32. Se Safety-manual för ytterligare information.

Man kan även köra båda kanalerna via ProfiSafe och behöver man inte ansluta något på kontakten X41.

Det är viktigt att inte blanda ihop denna option med L1-optionen som ha en likadan kontakt men annan konfiguration.

För enklare inkoppling rekommenderas kontakt HAS05.1-007-NNR(höger) eller HAS05.1-007-NNL(vänster).

Bandkabel för sammankoppling av fler servon kan användas om de tillhör samma säkerhetsgrupp. Ett servo sätts som säkerhetsmaster och de andra som slavar.

Använd kontakten RBS0017/S05 och bandkabeln REB0401 för att koppla ihop slavarna med säkerhetsmastern.

Här är en tabell över kontakten, för övrig projektering hänvisas till Safety-manual.

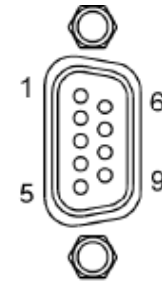


Bild9.2: Kontakt för Safety Technology S1, X41

X41-kontakt vid S1-option

Anslutning	Signal	Funktion
1	EA30	Digital in/utgång alt. dynamiseringssignal
2	EA20	Digital in/utgång
3	EA10n	Digital in/utgång alt. reläkontakt
4	E1n	ModeSelection 1
5	E2n	ModeSelection 2
6	E3n	ModeSelection 3
7	E4n	ModeSelection 4
8	+24VDC	Mata med 19.2-30VDC
9	0VE	

Tabell9.2: Anslutningar på X41-kontakten vid SafetyTechnology-option S1

9.3 MA1

Denna option ger två analoga ingångar och två analoga utgångar, alla med $\pm 10\text{V}$ och 12bitars upplösning.

Kontakten kan heta X8, X8.1, X8.2 eller X10 beroende på vilken kontrolldel som man valt.

För att underlätta installation kan med fördel Rexroths kabel RKS0003 tillsammans med kopplingsplint UM 45-DSUB/S från Phoenix-Contacts.

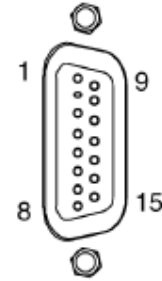


Bild9.3: Kontakt för MA1

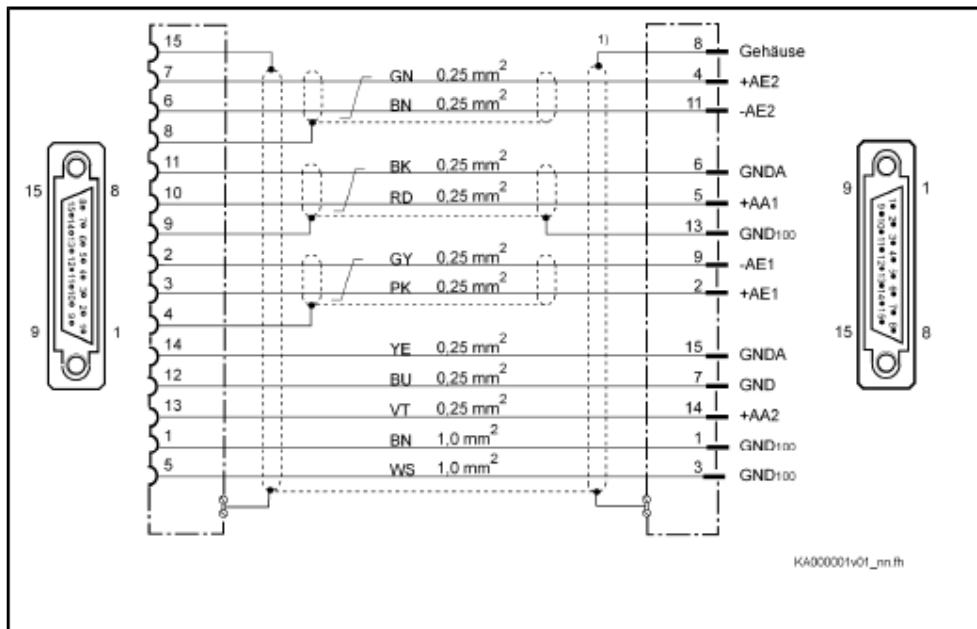


Bild9.4 : Exempel på inkoppling av analoga in/utgångar med kabeln RKS0003

9.4 MD1

Denna option ger 12st digitala 24V ingångar och 8st digitala 24V utgångar.

Kontakten kan heta X8, X8.1 eller X10 beroende på vilken kontrolldel som man valt.

Se manual "Project Planning Control" för ytterligare information om inkoppling.

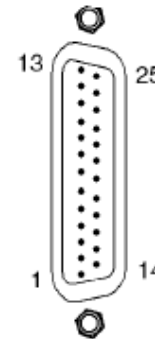


Bild9.5: Kontakt för MD1

9.5 MD2, X16 och X17

Denna option har två kontakter. En 44-polig D-sub som har 16 digitala in- och 16 digitala utgångar samt en RJ45-kontakt för anslutning av SSI-givare.

Använd med fördel Rexroths kabel RKS0004 för de digitala signalerna. Kabel till SSI-ingången består av två kablar, en RKG4400 som monteras i X16-uttaget samt en adapterkabel för givaren, exempelvis RKG4401 för SSI-givare från Stegmann.

Se manual "Project Planning Control" för ytterligare information om inkoppling.

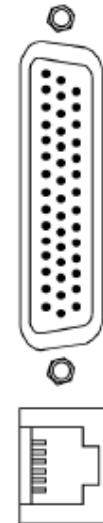


Bild9.6: Kontakt för MD2

9.6 MEM

Kontakten kan heta X10 eller X16 beroende på vilken kontrolldel som man valt. På analog-varianten av kontrolldel (CSB01.1-AN-xxx) är denna kontakt standard och heter X16, de övriga varianterna är optioner. Detta är en inkremental encoder-emulering. Den används för att ge exempelvis ett NC-system aktuell position från servot istället för en mätskala.

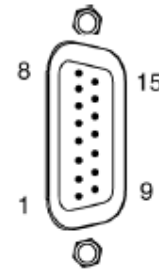


Bild9.7: Kontakt för MEM

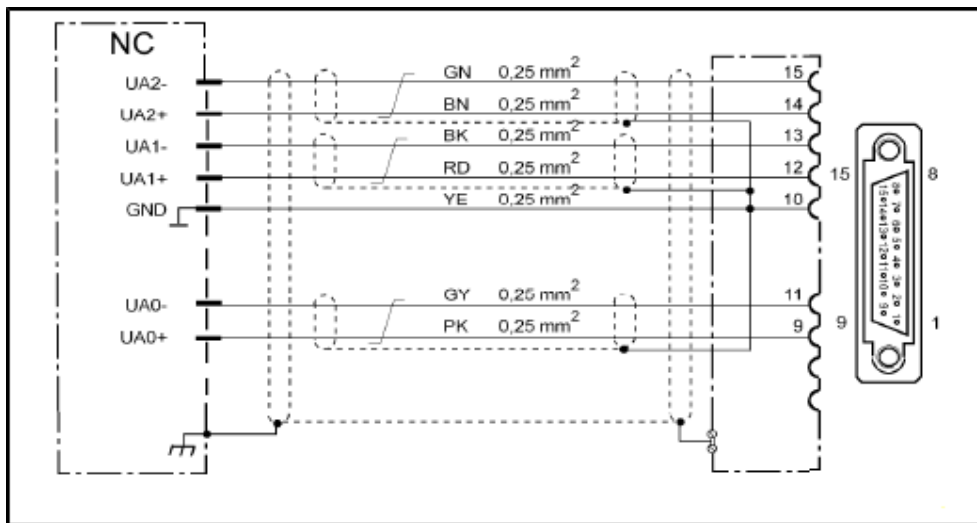


Bild 9.8: Exempel på inkoppling av inkrementell encoderemulering till ett NC-system

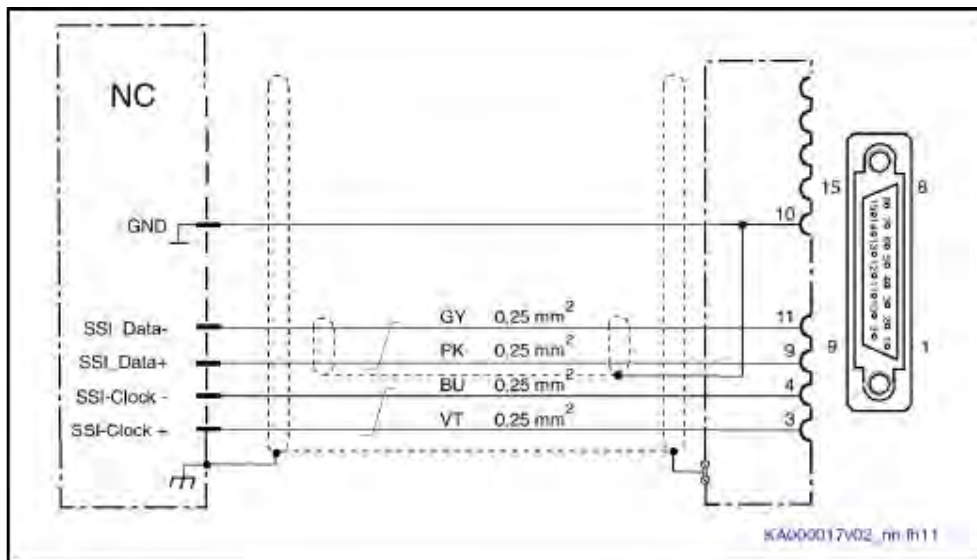


Bild 9.9: Exempel på inkoppling av absolut encoderemulering(SSI-format) till ett NC-system

10 Mått

Förenklad tabell över storlekar och vikter på HCS02.

För ritning och ytterligare information hänvisas till våra engelska manualer.

Typ	Höjd 1)	Bredd 2)	Djup 3)	Vikt 4)
HCS02.1E-W0012	290mm	65mm	251.5mm	2.9kg
HCS02.1E-W0028	352mm			3.8kg
HCS02.1E-W0054		105mm		6.7kg
HCS02.1E-W0070				6.8kg

Tabell 10.1: Mått och vikt på HCS02

- 1) För att kylning skall fungera och att kablage skall få plats krävs minst 80mm plats ovanför och under kraftdelen. Om man använder fäste för motorkablage (HAS02.1) behövs minst 95mm på undersidan.
- 2) Kontrolldelarna skall sitta mot varandra utan luftspalt för att ihopkoppling av DC-ledet skall kunna ske (tillbehör HAS01.1-xxx-072-CN).
- 3) För att få plats med encoder- fältbuss- och I/O-anslutningar bör man räkna på minst 265mm djup i skåp.
- 4) Om man väljer inbyggd 24V spänningsdel (option -NNNV) ökar vikten med 0.2kg. Kontrolldelen väger ca 0.42kg, den tillkommer på ovanstående siffror.

11 Nätfilter

Följande nätfilter finns till HCS02.1

För ritning och ytterligare information hänvisas till våra engelska manualer.

Typ	Antal faser	Nominell ström	Anslutning mm ² RK	Anslutning mm ² EK	Vikt
NFE02.1-230-008	1	7,5A	4	6	1,1kg
NFD03.1-480-007	3	7A	4	6	0,7kg
NFD03.1-480-016	3	16A	4	6	1,0kg
NFD03.1-480-030	3	30A	10	16	1,4kg
NFD03.1-480-055	3	55A	16	25	2,0kg
NFD03.1-480-075	3	75A	25	35	3,5kg
NFD03.1-480-130	3	130A	50	50	4,7kg
NFD03.1-480-180	3	180A	95	95	10kg

Tabell 11.1: Tabell över filter-varianter

Anslut en jordkabel med minst samma area som fas, dock minst 10mm²

12 Kablage

Här följer en tabell med böjradier, dimensioner och vikt för de vanligaste kablarna som används ihop med IndraDrive och MSK-motorer.

För ytterligare information om kablage hänvisas till vår engelska kabelmanual.

Beskrivning	Enhet	Kabel för encoder	Kraftkabel för MSK-motor			
Benämning komplett kabel		RKG4200	RKL4302 RKL4303	RKL4300 RKL4301 RKL4306 RKL4307	RKL4308 RKL4309	RKL4313 RKL4314
Typkod kabel		INK0448	INK0653	INK0650	INK0602	INK0603
Kabelarea kraft	mm ²	2x1.0	4x1.0	4x1.5	4x2.5	4x4.0
Diameter	mm	8,8 ± 0,3	12,0 ± 0,5	12,2 ± 0,5	14,8 ± 0,5	17,0 ± 0,5
Böjradie fast förläggning	mm	min 5 x dia				
Böjradie rörlig förläggning	mm	min 7.5 x dia				
Antal böjcykler		5 miljoner				
Kabelvikt	Kg/m	0,11	0,225	0,245	0,365	0,460

Lycka till !