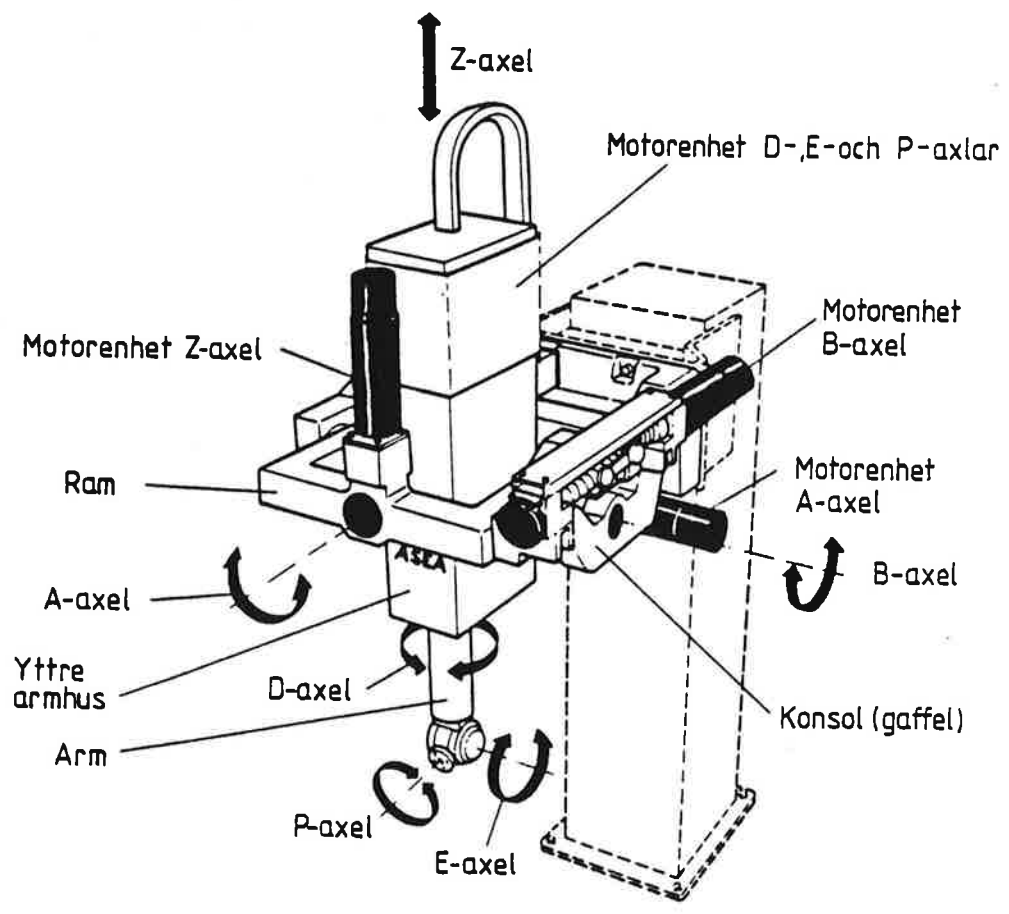


### KAPITEL 6 - MEKANISK ROBOT

6.1	Definition av rörelser	6:1
6.2	Motorenhet	6:3
6.3	Synkroniserings- och gränslägesgivare	6:4
6.4	Beskrivning av rörelser	6:5



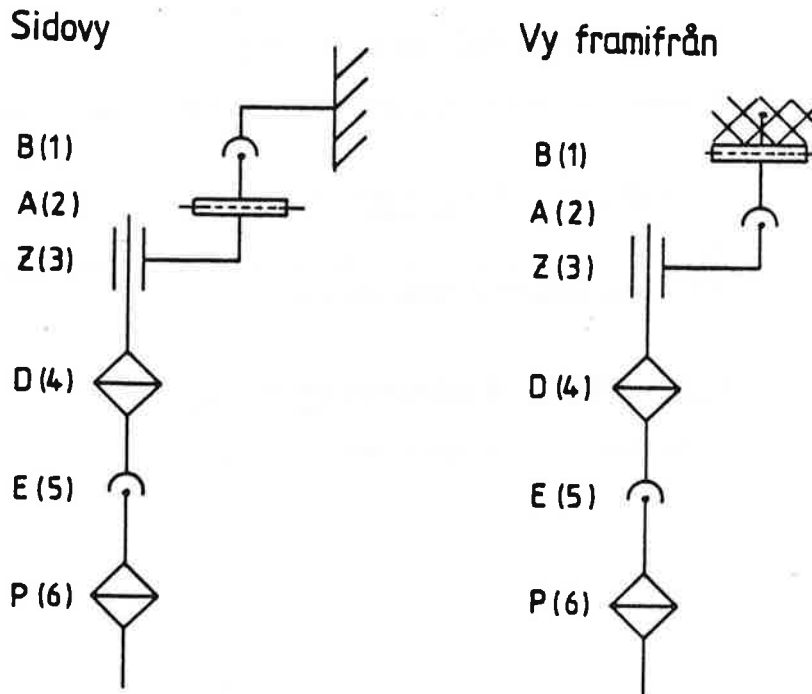


# 6 MEKANISK ROBOT

## 6.1 Definition av rörelser

IRB 1000 har i sitt standardutförande sex oberoende rörelseaxlar eller frihetsgrader. Var och en av dessa rörelseaxlar har ett separat system för drivning bestående av elektrisk motorenhet och växel eller kulskruv. För att förenkla identifiering av de delar som är till för varje axels rörelse, omtalas de med samma benämningar som motsvarande axlar. Axlarnas benämningar definieras för ASEA-robotar på två sätt; med siffror och med bokstäver.

Figuren nedan visar benämningssystemet i praktiken.



Figur 6:1

Nedan följer en kort beskrivning för varje axel:

B-axeln (1:a) - Pendelrörelse

Fram- och backrörelse av hela armen kring ledpunkten mellan konsol och ram.

A-axeln (2:a) - Pendelrörelse

Höger- och vänsterrörelse av hela armen kring ledpunkten mellan ram och yttre armhus.

Z-axeln (3:e) - Radiell armrörelse

Upp- och nedrörelse av armen.

D-axeln (4:e) - Armens vridrörelse

Roterande rörelse hos armen (med tillhörande handled).

E-axeln (5:e) - Handledens böjning

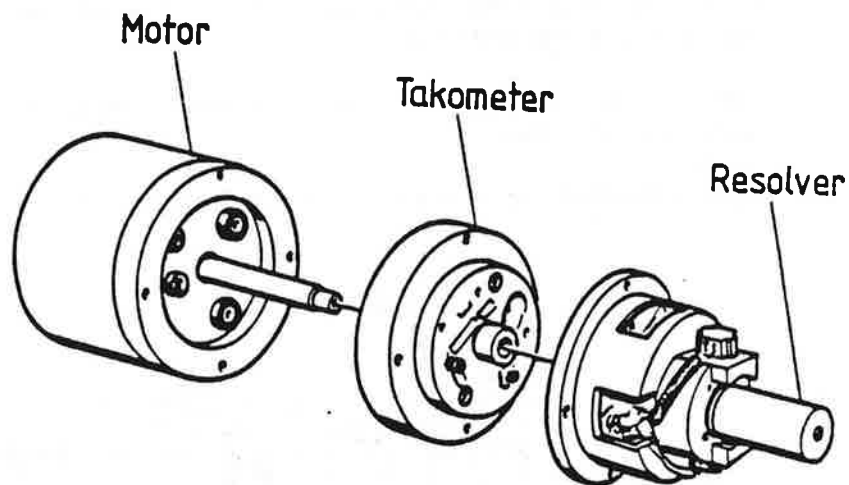
Fram- och backrörelse av handleden kring ledpunkten som är vertikalt vinkelrät mot armen.

P-axeln (6:e) - Handledens vridrörelse

Roterande rörelse av verktygsfästet.

### 6.2 Motorenhet

Två typer/storlekar av elektriska likströmsmotorer används som drivkällor. Huvudrörelserna, A-, B- och Z-axlarna, har en större motortyp än handledsrörelserna, D-, E- och P-axlarna. Motorerna är servostyrda och hastighets- och lägesinformation för detta syfte erhålles från en takometer och en resolver som är monterade på motorns gavel och drivs av motoraxeln.



Figur 6:2

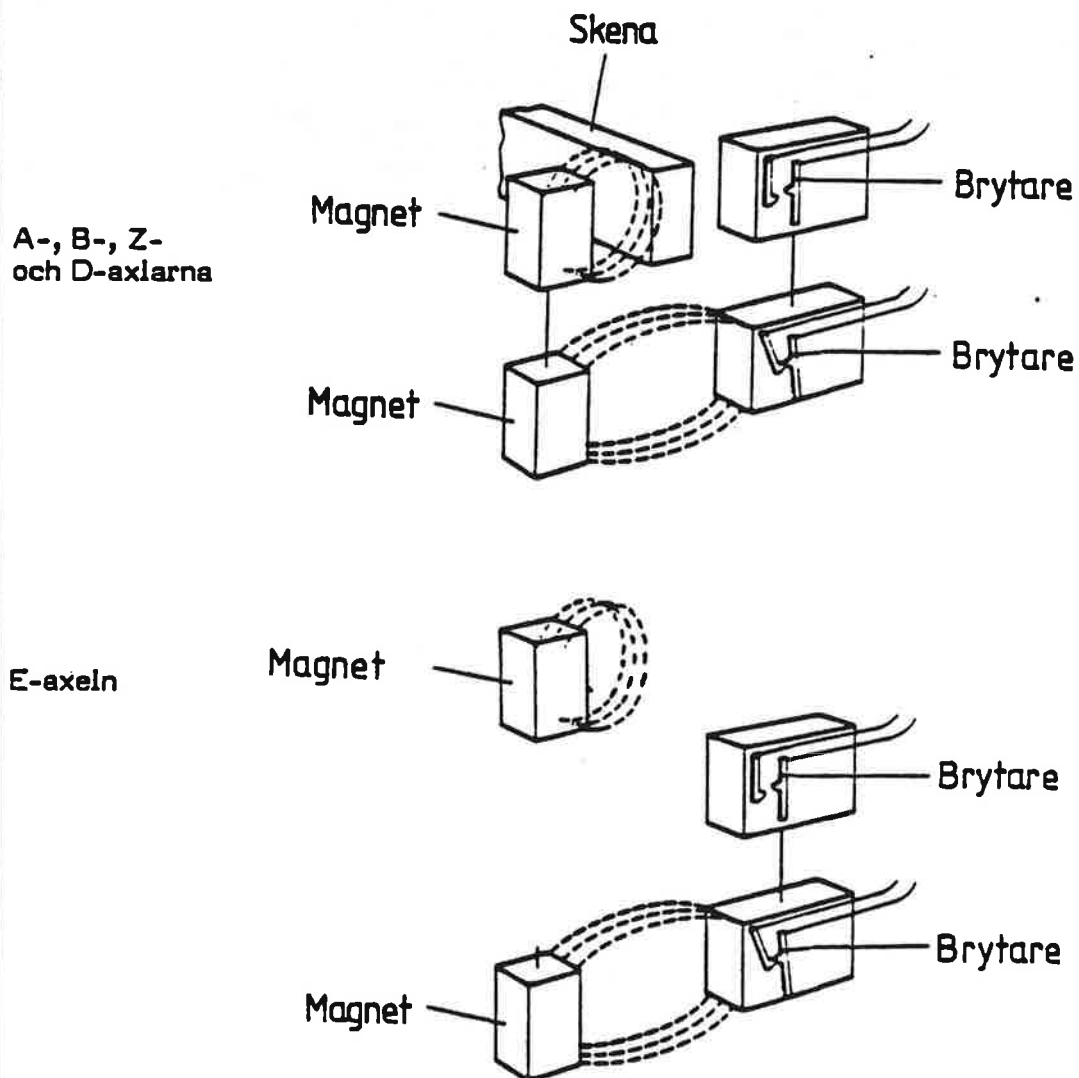
## 6.3

## Synkroniserings- och gränslägesgivare

Alla axlar, utom P-axeln, har magnetiskt känande brytare för synkroniseringsläget. För A-, B-, Z- och D-axlarna arbetar dessa brytare efter samma princip; en magnet och ett känande element (brytaren) är monterade parvis med ett gap mellan varandra på den stillastående delen av roboten (relativt sett). En stålplåt eller en skena är fästad till den rörliga delen av roboten så att den passerar genom gapet hos paren och skärmar av det känande elementet från magneten, då roboten befinner sig i vissa lägen (synkroniseringspositioner).

För E-axeln rör sig istället magneten relativt det känande elementet (brytaren).

Synkroniseringsläget hos P-axeln avkänns med en mikrobrytare.



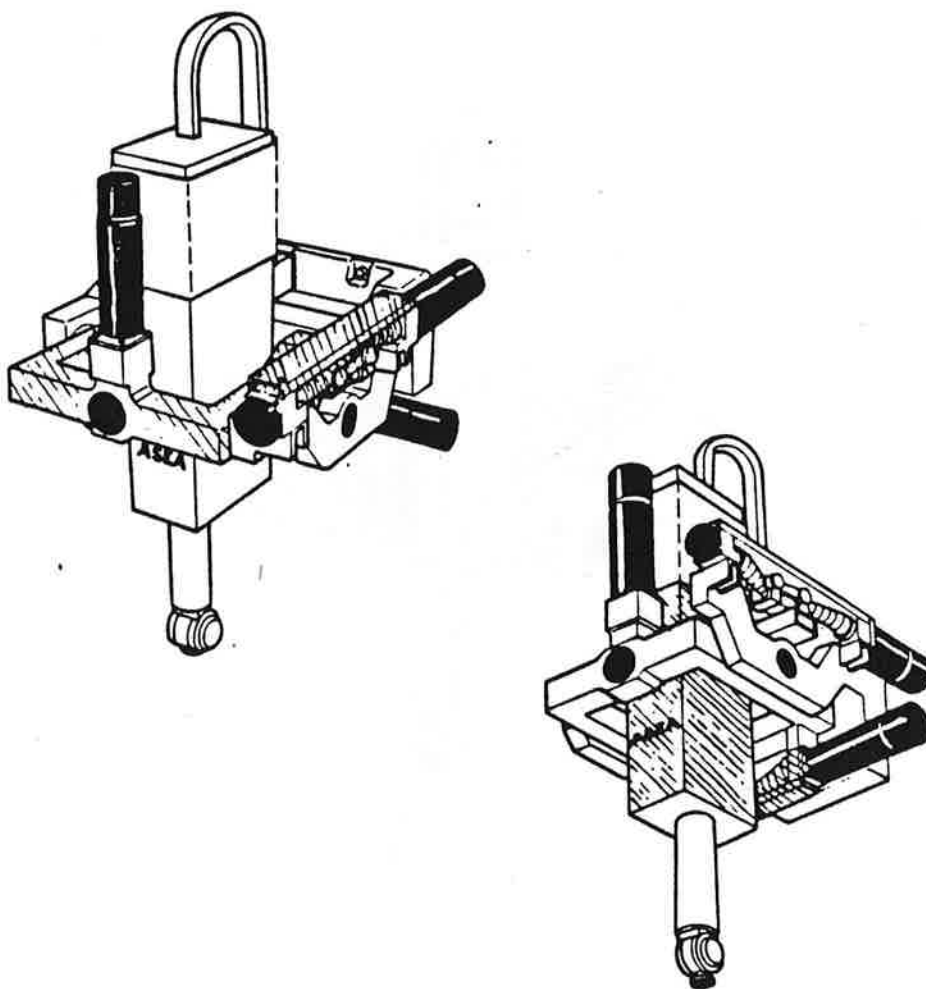
Figur 6:3

6.4

Beskrivning av rörelser

A-axeln (2:a) och B-axeln (1:a) - Pendelrörelser

Pendelrörelserna av hela armen kring ledpunkterna fås genom att låta ramen och yttre armhuset svänga i lagringar. Svängningsrörelserna framställs av elektriska motorer som driver varsin kulskruvsenhet. En kulmutter på en skruv omvandlar den roterande rörelsen till en linjär rörelse längs skruvens axel. Kulmuttern är sammankopplad med yttre armhuset respektive ramen via länkarmar. Arbetsområdet för pendelrörelserna är begränsat till  $\pm 30^\circ$  i styrprogrammet. Det finns också mekaniska stopp i form av buffertar. Synkroniseringsbrytarna är placerade i kontaktskenorna på kulskruvsenheterna.

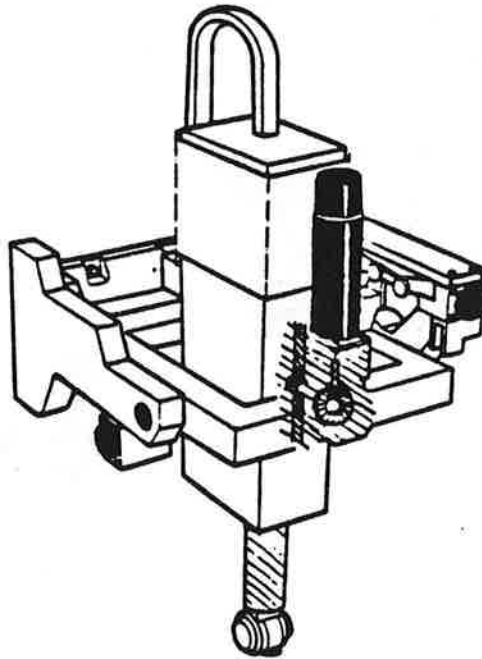


Figur 6:4

## Enda axel med gränsbrytare

### Z-axeln (3:e) - Radiell armrörelse

Den radiella armrörelsen fås genom att låta den inre armen glida upp och ned längs två parallella axlar med kulbussningar i yttre armhuset. Rörelsen framställs av en elektrisk motor som förflyttar den inre armen via en vinkelväxel och ett drev som arbetar mot en kuggstång. Arbetsområdet för den vertikala armrörelsen begränsas av styrprogrammet till slaglängden 350 mm. Det finns också mekaniska stopp och elektriska gränslägen. Synkroniseringsgivaren är placerad inuti det yttre armhuset. Den radiella armrörelsen är utrustad med en mekanisk broms placerad under motorn inuti ramen.

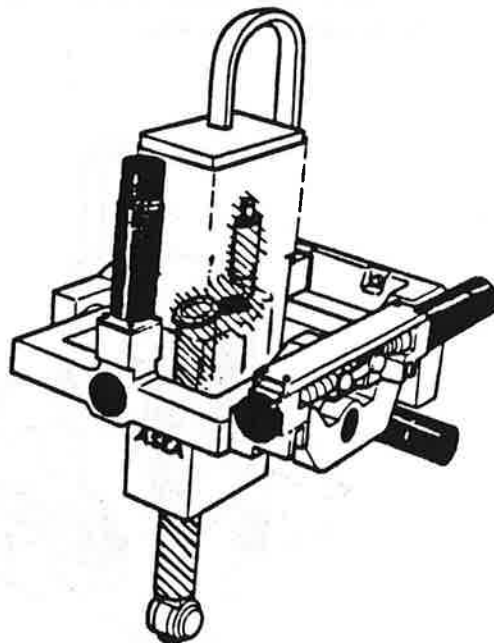


Figur 6:5



### D-axeln (4:e) - Armens vridrörelse

Armens vridrörelse fås genom att låta inre armen rotera i två lagringar i inre armhuset. Den roterande rörelsen, som alstras av en elektrisk motor, överförs med en tvåstegs kuggväxel. Arbetsområdet utgör  $+185^{\circ}$  och begränsas av styrprogrammet. Det finns också mekaniska stopp. Synkroniseringsgivaren, motorenheten och växeln är alla monterade på inre armhuset inuti det yttre armhuset. Detta innebär att det yttre armhuset alltid skall öppnas om något reparationsarbete måste utföras på motorenheten, m m.

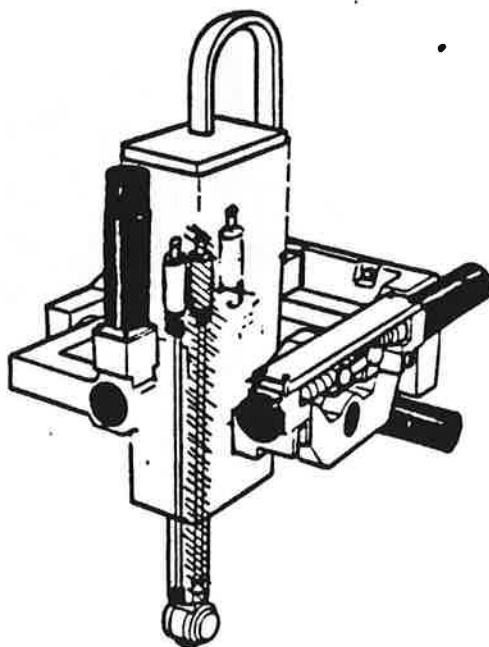


Figur 6:6

### E-axeln (5:e) - Handledens böjningsrörelse

Handledens böjningsrörelse är en svängningsrörelse i robotens handled som alstras av en motorenhet monterad på armen inuti det yttre armhuset. Motorn är förbunden med en flexibel koppling - axelkopplingsenhet - som driver en tvåstegs växel i handleden, bestående av en reduktions- och en vinkelväxel. Arbetsområdet för handledens böjningsrörelse begränsas till  $+120^\circ$  av styrprogrammet. Det finns också mekaniska stopp. Synchroniseringsgivaren är monterad i handleden. Eftersom motorenheten är monterad inuti det yttre armhuset, skall detta alltid öppnas om något reparationsarbete måste utföras.

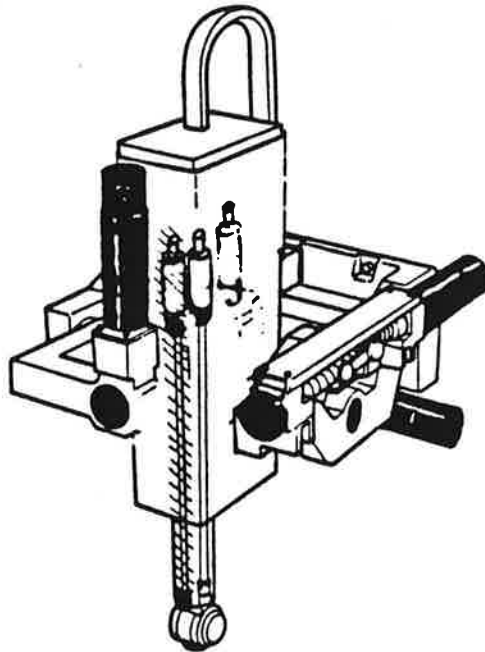
**OBS!** E- och P-axlarna är inte helt oberoende av varandra. En böjningsrörelse orsakar t ex också en vridrörelse, som emellertid motverkas av styrprogrammet genom att köra motorn för vridrörelsen samtidigt som motorn för böjningsrörelsen körs.



Figur 6:7

### P-axeln (6:e) - Handledens vridrörelse

Handledens vridrörelse framkallas i huvudsak på samma sätt som handledens böjningsrörelse. En motorenhet som är fäst vid det inre armhusets övre del, överför en roterande rörelse via en flexibel koppling - axelkopplingsenhet - till en tvåstegs växel, som innehåller en vinkelväxel. Området för vridrörelsen utgör  $\pm 355^\circ$  och begränsas av styrprogrammet. Det mekaniska stoppet är monterat inuti handleden tillsammans med synkroniseringsgivaren.



Figur 6:8



## 11 JUSTERINGAR

### 11.1 Allmänt

Detta kapitel omfattar de elektriska och elektromekaniska justeringar som kan bli nödvändiga efter utbyte av delar i styrsystemet eller i den mekaniska roboten. Det omfattar inte helt mekaniska justeringar av roboten - sådana behandlas i avsnittet för mekaniska reparationer, kapitel 10, tillsammans med utbyte av respektive detalj.

#### Lokalisering av synkroniseringsgivare och resolver

Var de olika axlarnas synkroniseringsgivare och resolver är placerade, beskrivs i avsnitt 10.7. Där beskrivs också hur felaktiga givare byts ut. Resolverna är placerade på varje axels drivenhet. Hur de byts ut beskrivs i kapitel 10.

#### Verktyg

Vissa specialverktyg behövs för att kunna utföra de justeringar som omnämns i detta kapitel. De nödvändiga verktygen är uppräknade i inledningen till justeringsbeskrivningen.

### 11.2 Justeringsav synkroniseringsgivare och resolver

#### 11.2.1 Synkroniseringsläge

Erforderliga verktyg:

- Digital voltmeter eller tvåstråleoscilloskop.
- Bladmått 0,1 mm.
- Synkroniseringsutrustning T 152:  
Sync. universal set YB 126 001-A \*)

#### Beskrivning

Axlarna måste justering i följande ordning: B (1), A (2), sedan E (5) och P (6) samtidigt och sist D (4), Z (3). Detta innebär att om mer än en axels synk.läge har påverkats, så måste justeringen göras i den ordningen för de axlar vars synk.läge skall ställas in. Om endast en axels synk.läge har påverkats, är det tillräckligt att ställa in synk.läget för endast den axeln.

Synkronisera roboten och ställ om styrsystemet till läget BEREDSKAP.

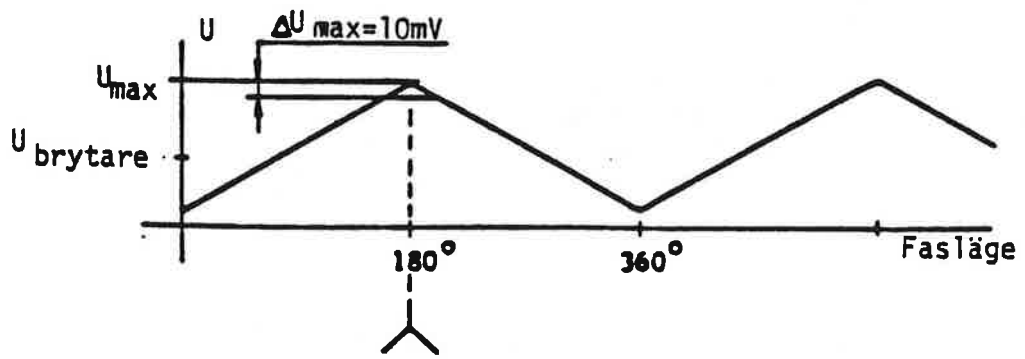
Anslut en digital voltmeter (likström, 10 V) till följande punkter i styrskåpet, beroende på vilken axel som justeras.

- \*) Om roboten är vertikalt installerad, är det tillräckligt med en mindre utrustning, T 150, Sync. vertical compl. YB 126 001-P.

Om det redan finns komplett synkroniseringsset för IRB 6 eller 60-robotar är det tillräckligt att komplettera med T 151. Sync. vertical addition YB 126 001-R.

AXEL	RREF	POS
B (1)	Kort 137 RREF	Kort 141 P1
A (2)	"-	Kort 141 P2
Z (3)	"-	Kort 141 P3
D (4)	"-	Kort 145 P1
E (5)	"-	Kort 145 P2
P (6)	"-	Kort 145 P3

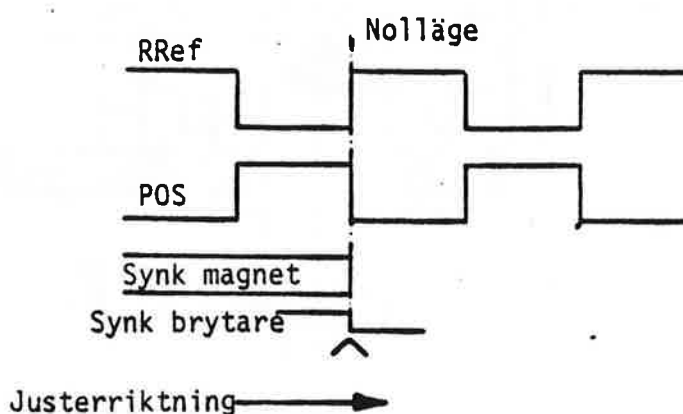
- Spänning/fasläge som nedan.



Synkroniseringsgivare  
 Tolerans  $\pm 0,25$  resolvervarv  
 $U_{omslag}$  ca 5 V (nedre gräns)

Alternativt, kan ett tvåstråleoscilloskop anslutas till följande punkter i styrskapet, beroende på vilken axel som skall justeras.

AXEL	KANAL 1	KANAL 2
B (1)	Kort 137, RREF och 0 V	Kort 141, P1 och 0 V
A (2)	"-	Kort 141, P2 och 0 V
Z (3)	"-	Kort 141, P3 och 0 V
D (4)	"-	Kort 145, P1 och 0 V
E (5)	"-	Kort 145, P2 och 0 V
P (6)	"-	Kort 145, P3 och 0 V



För axlarna A, B, D, E och P - fortsätt som följer. För axel Z - gå vidare till 2.1.6. För yttre axlar - gå vidare till 2.2.

#### 11.2.1.1

Sätt upp synkroniseringsfixturer på roboten, enligt figur 11-1.

Placera referensytan och lägesgivaren på lämplig axelfixtur.

**OBS!** Lägesgivarens riktning måste vara enligt figur 11-1.

#### 11.2.1.2

Vid användning av voltmeter, ställ styrsystemet i läge DRIFT, synkronisera och notera spänningen  $U_{max}$  för axeln som avses, samt ställ styrsystemet i BEREDSKAP.

#### 11.2.1.3

Tryck in kontakten INIT på kort 125 innan styrsystemet åter ställs om till DRIFT. Kör systemet manuellt med styrspaken tills lägesgivaren visar  $\pm 12$  enheter.

#### Givare/Instrumentdata

Givare	$\pm 50$ mm/m
Instrument	$\pm 1\,999$ enheter
0,025 mm/m	= 1 enhet





11.2.1.4

Ställ om styrsystemet till BEREDSKAP.

OBS! Var försiktig vid justering så att axlarna inte ändrar läge om de saknar bromsar.

Vrid resolvern så att POS är i motfas till RREF.

Voltmeter	$\Delta U_{max} = 10 \text{ mV}$
Oscilloskop	$\pm 2 \mu\text{s}$

Flytta synkroniseringsgivaren så att den är "öppen". Detta framgår av lysdioder på framsidan av korten 141 och 145. När givaren är öppen lyser motsvarande lysdiod. Flytta tillbaka synkroniseringsgivaren till exakt det läge där den tillsluts (lysdioden släcks) och fäst den där.

11.2.1.5

Ställ om styrsystemet till DRIFT och synkronisera om roboten. Iakttag nu lägesgivarens värden som bör vara  $0 \pm 20$  enheter samt kontrollera synkroniseringsgivaren (öppen --> slutet).

Tolerans:	Voltmeter	Ca 5 V, nedre gräns
	Oscilloskop	$\pm 0,25$ resolvervarv

Om detta misslyckas, repetera proceduren.

Slutligen ställs styrsystemet om till BEREDSKAP och lägesgivarna och fixturerna avlägsnas.

11.2.1.6

Tredje axeln

Sätt upp synkroniseringsfixturerna på roboten, enl. figur 11-1.

Utför moment 2.1.

Tryck på kontakten INIT på kort 125 innan styrsystemet återställs till DRIFT. Kör systemet manuellt med styrspaken tills avståndet mellan pendeln och hyllan är 0,1 mm.

Utför moment 2.1.4.

Ställ om styrsystemet till DRIFT och synkronisera om roboten. Kontrollera nu avståndet mellan pendeln och hyllan, vilket skall vara  $0,1 \pm 0,05$  mm, samt kontrollera tillståndet hos synkroniseringsgivaren (öppen --> slutet).

Tolerans:	Voltmeter	Ca 5 V, nedre gräns
	Oscilloskop	$\pm 0,25$ resolvervarv

Om detta misslyckas repeteras proceduren.

**11.2.2****Yttre axlar - synkroniseringsläge**

Yttre axlar justeras i princip på samma sätt som inre axlar. Vanligtvis är det emellertid inte möjligt att använda digitalt maskinvattenpass. Istället måste då någon annan referens användas. Hur detta uppnås beror på hur den yttre axeln används.

Oscilloskopet skall anslutas för varje yttre axel enligt tabellen nedan.

Axel	Kanal 1	Kanal 2
7	Kort 137, RREF och 0 V	Kort 149, P1 och 0 V
8	Kort 137, RREF och 0 V	Kort 149, P2 och 0 V
9	Kort 137, RREF och 0 V	Kort 149, P3 och 0 V

Hur detta utförs framgår av 11.2.1.



This document must not be copied without our written permission and the content thereof must not be disclosed to a third party nor be used for any unauthorized purpose. Contravention will be prosecuted. ASEA AB

Bildkort

Drawn by:	Order No:	Sheet:
Design checked by:	Rev. No:	
	Rev. Ind:	
	Deci:	
	Year:	
	Week:	
	Cont:	

Drawn by:	Form No:	Sheet:
Design checked by:	Rev. Ind:	
	Deci:	
	Year:	
	Week:	
	Cont:	

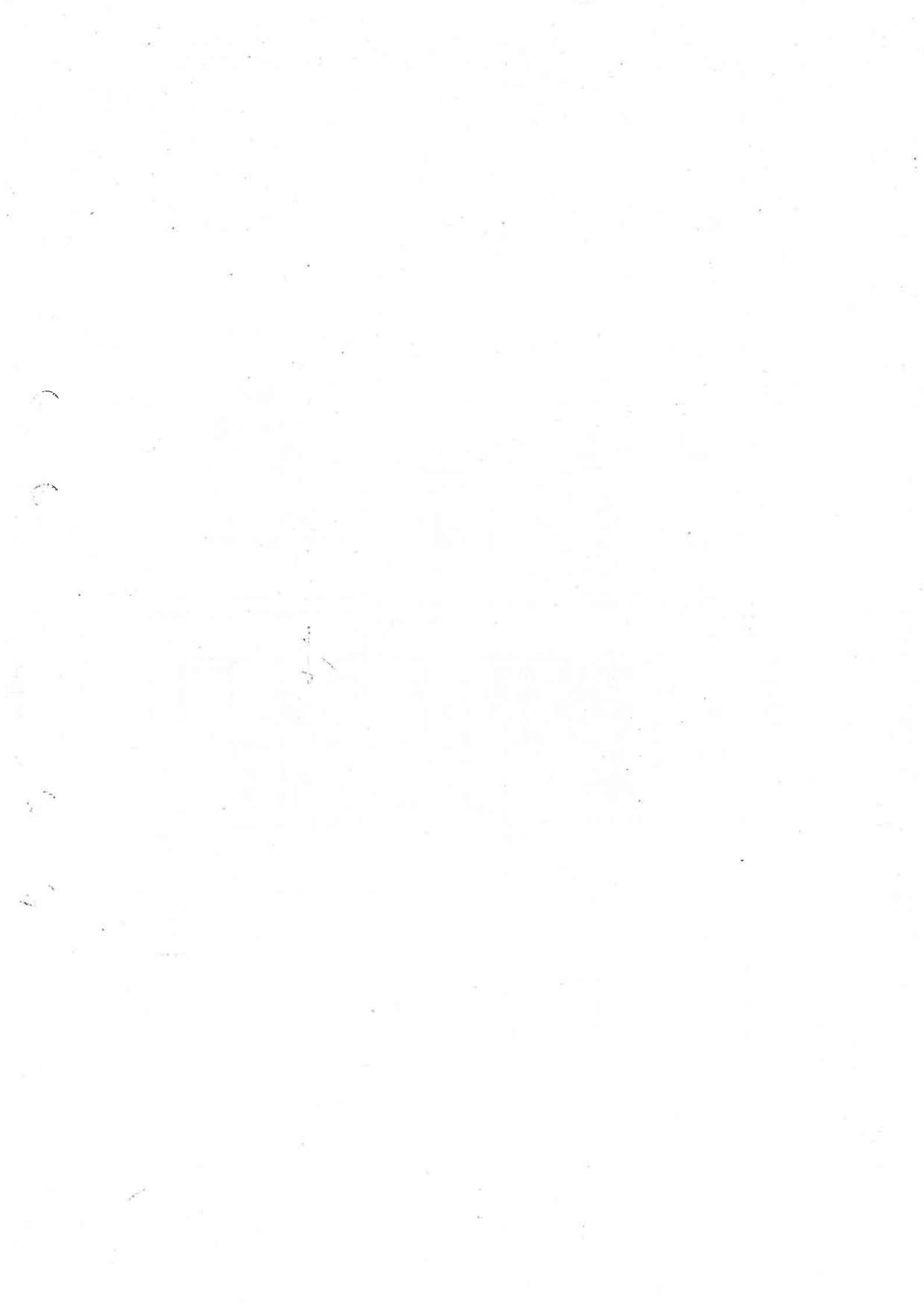
1	Sh. 1, 3, 7, 7.5 ch. Sh. 29, 30 odd	SQ	83 74
2	Sh. 13, 21 odd	SQ	83 34
3	Sh. 4, 7, 7.5, 12, 13, 14 ch	SQ	83 46
4	All sheets redrawn. Sh. 1, 2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22 ch. Sh. 15, 15.7, 21 odd	SQ	84 19
5	15.7, 16, 17, 19, 20, 22 ch. R1 479		84 50
6	Sh. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7.5, 12, 13, 14, 15, 15.5, 22, 23, 24, 26, 27 ch.		85 31
	Sh. 12, 5, 13, 5, 14, 5, 15, 2, 22, 5, 32 odd.		
	Sh. 3, 4 ch. Sh. 4, 5 odd. Sh. 5, 6, 12, 13, 15, 15.7, 16, 17, 19, 20, 22 ch.		

SHEET	CONTENTS
1	LIST OF CONTENTS
2	VIEW OF CONTROL CABINET
3	BLOCK DIAGRAM
4	JUMPERS ON CIRCUIT BOARDS
10	MAIN POWER CONNECTION
11	POWER DISTRIBUTION
*12	ELECTRONIC POWER DISTRIBUTION
*13	EMERGENCY STOP LOOP
*14	CONTROL PANEL AND BASIC IN/OUTPUTS
*15	PROGRAMMING UNIT AND FLOPPY DISC UNIT
155	DEAD MAN'S HANDLE
157	REMOTE CONTROL
16	AXIS CONTROL FOR AXIS 1-5
20	AXIS CONTROL FOR AXIS 6
21	AXIS CONTROL FOR AXIS 7-9
23	DIGITAL IN/OUTPUTS 24V DC
24	DIGITAL INPUTS 24V DC
25	DIGITAL INPUTS 110V AC
26	DIGITAL OUTPUTS 24V DC
27	DIGITAL OUTPUTS RELAY
28	ANALOG INPUTS
29	ANALOG OUTPUTS
30	DATA TERMINAL AND COMPUTER LINK
31	WELDING TIMER
32	MONITOR CONNECTION

ATTENTION!  
 IN THIS CIRCUIT DIAGRAM ARE NOT ALL FUNCTIONS INCLUDED.  
 CIRCUIT DIAGRAMS FOR THESE ARE TO BE FOUND IN SEPARATE DOCUMENTS FOR RESP OPTIONAL FUNCTION.

\*12 PAGE 12.5, 13.5, 14.5, 15, 15.2 ONLY VALID FOR SYSTEM WITH DSQC 101 TERMINAL UNIT  
 \*13 PAGE 12, 13, 14, 15 ONLY VALID FOR SYSTEM WITH DSQC 124 TERMINAL UNIT

Developed by:	LINDQVIST	CIRCUIT DIAGRAM
Drawn by:	JIKEM	CONTROL SY
Checked by:	JIKEM	SM
Rev. No:	1	IRB g
Year:	83	g
Week:	20	2
Cont:	2	6704 100 - BEA



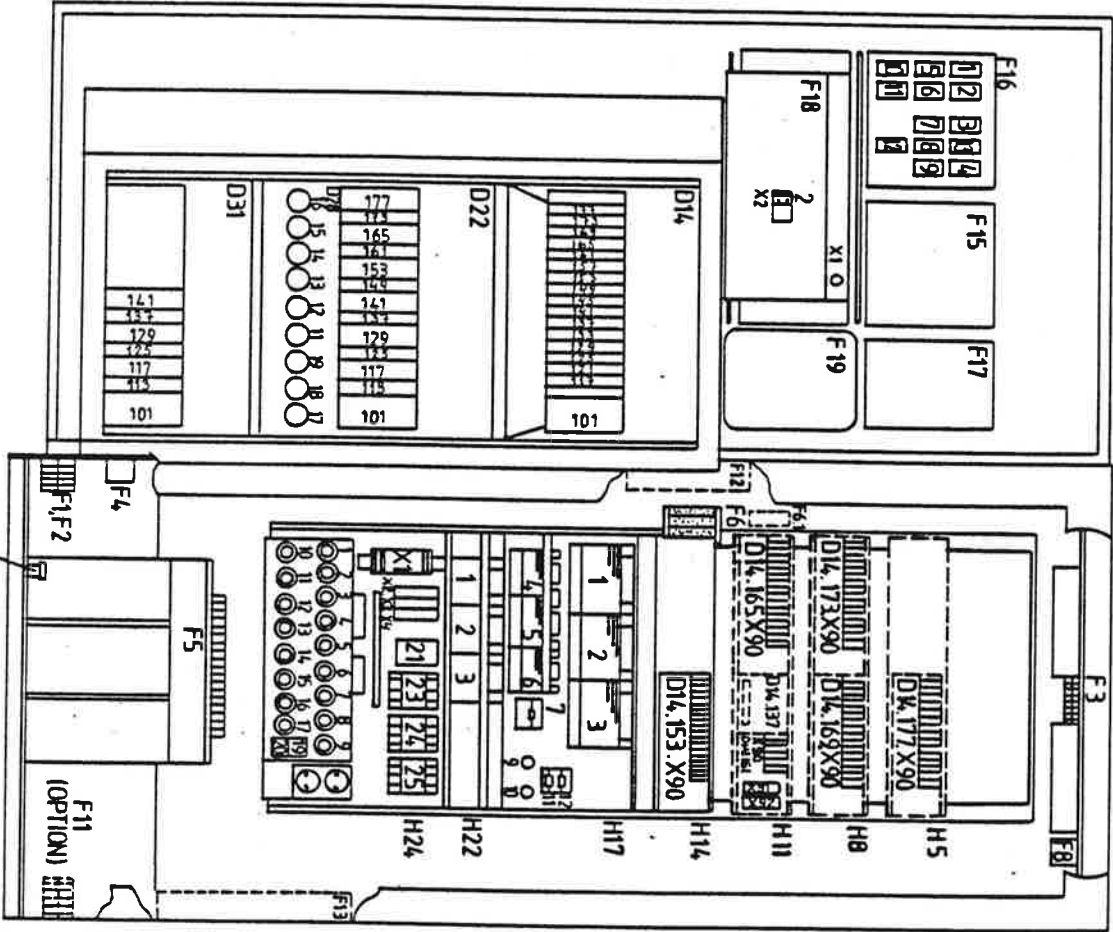
This document must not be copied without  
 our written permission and the content  
 thereof must not be imparted to a third party  
 nor be used for any unauthorized purpose.  
 Conservation will be prosecuted. ASEA AB

Drawn By:	Order No.	Sheet
Design checked by:	YTD No.	
Rev. Ind. Dept.	Year	Week
Cont.		

Drawn By:	Form No.	Sheet
Design checked by:	YTD No.	
Rev. Ind. Dept.	Year	Week
Cont.		

0317 5139 AA (A3) Rev. 1985

6	F15 add	R1 59L	85 31
4	SH, REGRAN AND ADJUSTED		85 19
	QA		
2			



VIEW OF CONTROL CABINET  
 SKÅP HETER C1

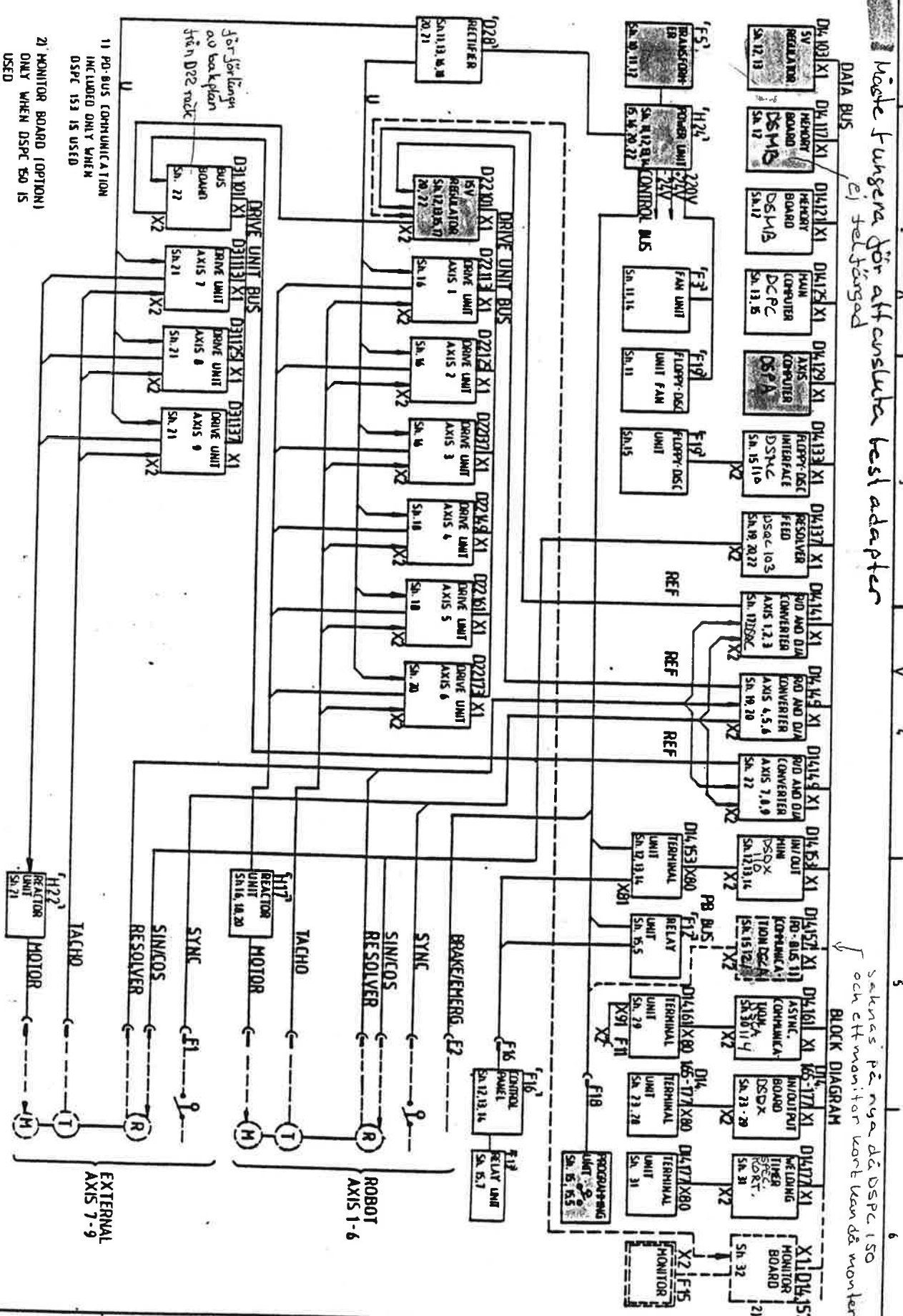
Designed by:	LINDQVIST	CIRCUIT DIAGRAM
Drawn by:	JEM	CONTROL S
Checked by:	QUICKTS	ASEA
Approved by:	IRB	JEM
Date:	1/2	IRB
Year:	83	JCP
Week:	20	
Part No.	6704	100-BEA
Rev. No.	2	
Sheet	3	



This document must not be copied without the written permission and the contents thereof must not be provided to a third party for use for any unauthorized purpose. Copyright will be protected. ASLA AB

Bildkort

Drawn by	Order No	Sheet
Design checked by	YTD No	



Drawn by	Form No	Sheet
Design checked by	Rev No	Dept
	Year	Week
	Cont	

Rev	Revision	Year	Week
6	MONITOR till RI 594	85	31
5	PD-Bus del RI 165	84	50
4	SH REDOVISNING AV OJ D14,17,18,19,20,21,22,23	84	19
1	D14,161 ASYN COH. AOD SG 83 23	83	23

Design checked by	LINDQVIST
Drawn by	JKEM
Design checked by	QUICKVIST
Drawn by	ASEA
Design checked by	JEM IRB
Drawn by	JKCP
Year	83
Week	20
Part No	6704 100 - BEA
Sheet	3
Cont	4

8817 8339 AA (A3) Rev.1:.....