



LUND UNIVERSITY

Ett coupler/controllersystem

Jensen, Lars

1973

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):
Jensen, L. (1973). *Ett coupler/controllersystem*. (Technical Reports TFRT-7039). Department of Automatic Control, Lund Institute of Technology (LTH).

Total number of authors:
1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

ETT COUPLER/CONTROLLERSYSTEM.[†]

L.H. Jensen

[†]Denna rapport avser anslag nr D 698 från Statens råd för byggnadsforskning till Institutionerna för byggnadskonstruktionslära och reglerteknik vid LTH.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	Sid.
1. Inledning	1
2. Coupler/controllersystemet	2
3. In- och utgångar	7
4. Temperaturgivare	10
5. Programvara	14

Bilaga nr 1: Dokumentation av byglingar och pinndioders lägen på interfacekorten.

Bilaga nr 2: Tester för systemets in- och utgångar.

Bilaga nr 3: Kostnad för systemet.

Bilaga nr 4: Kommandon för systemets olika kort.

Bilaga nr 5: Huvudprogram för input/output med coupler/
/controller.

instruktioner har en utvidgad form, $\alpha Xyyy\dots$, där y är en siffra eller en bokstav. För närmare information hänvisas till bilaga nr 4, som ger en sammanfattning av de för institutionens konfiguration relevanta instruktionerna.

Time-sharingkortet.

Time-sharingkortet omvandlar information i serieform från teletype och dator till coupler/controllers interna representation och omvänt. Dessutom avkodas de speciella sekvenserna COF och CON från datorn.

COF, "Controller off", innebär att C/C kopplas bort så att teletypen kan betraktas som direktansluten till datorn för in- och utmatning av program och data. Vid uppstart får alltid time-sharingkortet kontrollen över coupler/controllers.

CON, "Controller on", kopplar ihop C/C och dator. Starttillståndet är COF, varför den första sekvensen från dator till C/C måste vara CON.

För att få time-sharingkortet att göra output till PDP-15 måste ett specialtecken sändas från PDP-15. Tecknet är valfritt lämpligt ASCII-tecken, som programmeras in med pinndioder. I vårt fall har frågetecknet valts.

Time-sharingkortet kan arbeta på fyra olika sätt, DIAGNOSTIC, TTY MUTE, LOCAL och TAPE, valbara med en omkopplare på en speciell "Junction Box". DIAGNOSTIC ger utskrift på teletypen av all kommunikation mellan C/C och dator.

TTY MUTE innebär att endast CON. skrivs ut på teletypen. Det går dock att få utskrift även av annan information genom en speciell instruktion.

LOCAL kopplar bort datorn och kan användas exempelvis för teständamål.

TAPE gör teletypens remsläsare till informationskälla för datorn. Vill man däremot ha remsläsaren som programkälla till C/C, sker detta genom att i något av de andra arbetslägena ge en speciell instruktion.

BCD inputkortet.

BCD inputkortet överför information upp till 10 tecken i BCD-kod från något yttre instrument till högst 13 ASCII-tecken till databussen. Formatet kan bestämmas genom ett patchbord där ordningsföljd mellan tecken är valfri och olika specialtecken kan instoppas. Kommandona E och O medför att yttre instrumentet gör en avläsning och genomför input av data till bussen.

BCD outputkortet.

Detta kort gör omvändningen till föregående. Kommandot, som föregår informationen, är αnI , där n är adressen till kortet. De 10 ASCII-tecknen förs endast vidare som 10 BCD-tecken.

Reläregisterkort.

Detta kort kan användas för att styra egna instrument på ett enkelt sätt. De 16 reläerna ger också fullständig isolering från coupler/controltern. Information om de 16 reläerna är lagrad i fyra ASCII-tecken, vilka föregås av kommandot $\alpha n I$ eller $\alpha n N$, där n är adressen. I-kommandot kräver svarsignal, genom att det egna instrumentet sluter ett relä på reläregisterkortet. När samtliga 16 reläer har intagit sina nya lägen slås ett 17:e relä till under 3 msek, vilket används för att trigga det egna instrumentet.

Digitalvoltmetern och scannern.

Digitalvoltmetern är HP 3480 B och scannern HP 3485 B, som tillsammans har följande data:

Antal kanaler:	10 utbyggbart i steg om 10 till 50
Arbetssätt:	step, single scan, continuous scan, random
Mätområden:	100 mV, 1 V, 10 V
Mätområdesinst.:	Manuell eller automatisk
Noggrannhet:	$\pm 0,01\%$ av avläst värde $\pm 0,01\%$ av mätområde
Inimpedans:	$>10^7 \Omega // <11 \text{pF}$
Kanalfördröjning:	Valbar 1,5 ms/kan., 62 ms/kan., 125 ms/kan., 250 ms/kan., 500 ms/kan., 1 s/kan.
Filter:	Kan kopplas in eller ur. Ger $>27 \text{ dB}$ dämpning vid 50 Hz.

Arbetssätt, mätområde och filter in/ur kan ställas in på scannerns frontpanel eller fjärrstyras med coupler/controlterns BCD outputkort.

Digitalvoltmeterens avläsning överföres till BCD inputkortet, där informationen omvandlas till ASCII, formateras och förs vidare till databussen.

Scannern på 10 kanaler styrs av BCD outputkortet, som kräver en information på 11 ASCII-tecken med följande utseende: $\alpha n I a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 \backslash$. a_1 är en kontrollsiffra, som bör vara 1. a_2 och a_3 anger scantyp. a_4 och a_5 bildar ett kanalnummer. a_6 bestämmer mätområde, och a_7 om filter till eller ifrån. Denna information behövs bara sändas en gång vid kontinuerligt scan, därefter kan hur många scan göras som helst. Helt bortkopplad från BCD outputkortet kan scannern ställas in manuellt och avläsningar göras med digitalvoltmeter av coupler/controltern. BCD outputkortet kan då användas för andra ändamål.

3. IN- OCH UTGÅNGAR.

Analoga ingångar.

Detta sker med digitalvoltmetern och scannern. Tio spänningar kan mätas i området 10 V, 1 V eller 100 mV. Mätområdet kan fixeras eller väljas automatiskt. Antalet kanaler kan byggas ut i grupper om 10 till 50. Att göra en avläsning tar 2,5 sek. Spänningar över 15 V kan skada scannern.

För att kunna lagra och återge de analoga insignalerna entydigt som heltal för de tre mätområdena 0,1, 1,0 och 10 volt har till själva mätvärdet, som ligger i intervallet (-15999, 15999), adderats -32000, 0 resp. 32000. Någon multiplikation med tio och hundra var ej möjlig på grund av datorns begränsade heltalsområde (-131072, 131071). Vid skalning skulle mätnoggrannheten gå förlorad.

Som felkod har tal på och över 60000 valts, och de är följande:

<u>mätvärde:</u>	<u>fel:</u>
60000	positiv överbelastning
65000	negativ överbelastning
70000	områdessiffra ej 0, 1 eller 2
75000	kanalnummer felaktigt
80000	något tecken felaktigt
85000	överbelastningssiffra ej 0, 1, 2 eller 3
90000	högsta mätvärdessiffra ej 0 eller 1
95000	motsägelse mellan tecken och överbelastningssiffra

Vid uppstart kan felkoden 75000 eller 80000 förekomma. Detta beror på att coupler/controlern ej har varit i tillståndet COF, som nollställer systemet.

Logiska ingångar.

Finns ej med, men då ej alla BCD inputkortets linjer används kan fyra och eventuellt åtta logiska ingångar erhållas. Avkodning sker i så fall samtidigt med de analoga ingångarna.

Analoga utgångar.

Vid institutionen har ett interface byggts till 16 bitars reläregistret, som ger 4 analoga utgångar med området ± 10 V, och som kan belastas till 5 mA. Reläerna 12-11 ger kanalnummer och reläerna 10-1 styr en 10 bitars D/A omvandlare. Att ställa ut en analog utsignal tar 0,7 sek. De analoga utsignalerna begränsas av programvaran till intervallet (-10,998) volt. Vid begränsning tilldelas den analoga utsignalen alltid det utsatta värdet som då är -10 eller 9.98 volt.

Logiska utgångar.

Tillsammans med de fyra analoga utsignalerna fås även fyra logiska utsignaler, vilka är reläerna 16-13 direkt. Reläerna tål att belastas med högst 100 V, 500 mA eller 10 W. I en annan version av interfacet finns endast 16 logiska utgångar, vilka motsvarar just de 16 reläerna i 16 bitars reläregistret. På BCD outputkortet används endast sex av tio BCD outputgrupper, alltså finns det möjlighet att få ytterligare 16 logiska utgångar. Att ställa ut 16 logiska utsignaler tar 0,7 sek.

Av tidigare nämnda tidsuppgifter framgår det att samplings-

intervallet blir minst 3,2 sek. för ett system med en insignal och en utsignal. Observera också tidsfördröjningen mellan input och output.

4. TEMPERATURGIVARE.

Systemet har försetts med fem temperaturgivare för intervallet 15 - 35°C och fem för intervallet 0 - 100°C med en beräknad noggrannhet på $\pm 0,06^\circ\text{C}$ resp. $\pm 0,2^\circ\text{C}$.

Temperaturgivarna är termistorer, vilka ingår i en brygga. Dessa har beräknats av Bo Leden vid institutionen för reglerteknik. För det lilla intervallet används en termistor av typ YSI 44007 och för det större en dubbel termistor typ YSI 44018.

Kalibrering av bryggorna sker i resp. mätintervalls ändpunkter. I diagram 1 och 2 redovisas kalibreringskurvor från en temperaturgivare av vardera slaget. Utanför de angivna intervallen försämras noggrannheten kvadriskt. Termistorerna bör dock ej utsättas för temperaturer över 105°C, då termistorerna kan förändras.

5. PROGRAMVARA.

Den programvara, som har tagits fram, är avsedd att köras i RSX på PDP-15 tillsammans med programmet LOGGER. All kommunikation mellan PDP-15 och coupler/controllern sker med en ny task ALIO. Logiska insignaler finns ej med och någon passning med den externa klockan sker ej. I övrigt är den nya ALIO identisk med den för PDP-15:s eget interface avsedda.

De fyra olika interfacekortet har placerats på följande sätt för att ha fixa adresser:

Timesharingkortet	i slot 0
BCD inputkortet	i slot 1
BCD outputkortet	i slot 2
16 bitars reläregisterkortet	i slot 5

Första gången ALIO anropas av LOGGER, anropar ALIO macrosubrutinerna CON och SCAN, vilka kopplar ihop PDP-15 med coupler/controllern och ställer in scannern med avseende på antal kanaler, område och filter.

CON sänder just CON och SCAN $\alpha 2I140a_1a_2a_3a_4$, där a_1 är tiotal för kanalnummer och a_2 är ental. Vidare är a_3 områdessiffra 0 - 2 och a_4 är filtersiffra 0 - 1. Siffrorna 40 får scannern att arbeta med kontinuerligt scan.

Sedan sker anrop till macrosubrutinen TDVM, som gör en avläsning av digitalvoltmetern genom att sända $\alpha 1C?$. Coupler/controllern får kontrollen och exekverar pinn-diodprogrammet, vilket är $\alpha 0J\alpha 1E\alpha 10\alpha 0C$. De fyra instruktionerna är i klartext: gör timeshare klart att ta emot data, gör en avläsning, lägg ut data på databussen, lämna tillbaka kontrollen till timeshare. Exekveringen av själva programmet tar 20 μ sek. Frågetecknet medför att

timeshare sänder data vidare till PDP-15. Vid varje avläsning stegas scannern fram automatiskt. Detta upprepas tills alla kanaler har lästs av.

Om analoga ut signaler önskas anropas macrosubrutinen RELAY, vilken kodar ihop logisk ut, kanalnummer och analog ut till fyra ASCII-tecken i meddelandet $\alpha 5NXXXX$, där varje tecken X ställer fyra reläer. Detta upprepas tills alla analoga ut signaler har satts ut.

Om endast logiska ut signaler önskas anropas macrosubrutinen RELAYS, vilken endast kodar annorlunda än RELAY. Kommandot N kräver ingen svarssignal från det egna interfacet.

Antalet analoga insignaler som kan avläsas kan varieras från 0 till 10 och motsvarande för de analoga ut signalerna är från 0 till 4.

Innan ALIO används för första gången måste bit 0 i LOWRD sättas till 0 för att couplern och scannerna skall initieras. Vidare måste bit 1 i LOWRD sättas till 0 eller 1 beroende på om 16 logiska ut signaler resp. 4 analoga och 4 logiska ut signaler skall användas.

Förutom ALIO har en del hjälp- och testprogram tagits fram. Samtliga är MCR-funktioner.

CON gör just CON.

COF gör just COF.

BIT ändrar önskad bit i LIWRD i blank common

BOT som BIT fast (LOWRD)

CCC används för att testa nya instruktioner

Timesharing-kortet.

HP part number 12809_60001
HP revision code number B 1108 6
HP serial number 1145 A 08371

Bygglingar

W1 H (HP teletype)
W2 N (systemet återställs vid COF CON)
W3 \bar{P} ingen paritetskontroll
W4 E sänd med jämn paritet
W5 C
W6 A

Pinndioder

CR1 1
CR2 2
CR3 3
CR4 4
CR5 5
CR6 6
CR7 $\bar{7}$

} ASCII-tecknet ?

DOKUMENTATION AV BYGLINGAR OCH PINNDIODERS LÄGEN PÅ
INTERFACEKORTEN.

Kontrollkortet.

HP part number	02570 60002.2
HP revision code number	D 1039 6
HP serial number	1129 A 06109
Byglingar	
W1 CONT	har ingen betydelse
W2 AUTO	yttre programstart

Program.

α0	gör timeshare klart att ta emot data
α1E	gör en avläsning med digital voltmeter
α10	lägg ut resultatet på databussen
α0C	lämna tillbaks kontrollen till timeshare

Timesharing-kortet.

HP part number 12809 60001

HP revision code number B 1108 6

HP serial number 1145 A 08371

Byglingar

W1 H (HP teletype)

W2 N (systemet återställs vid COF CON)

W3 \bar{P} ingen paritetskontroll

W4 E sänd med jämn paritet

W5 C

W6 A

Pinndioder

CR1 1

CR2 2

CR3 3

CR4 4

CR5 5

CR6 6

CR7 $\bar{7}$

} ASCII-tecknet ?

BCD inputkortet.

HP part number 12797 60001

HP revision code number B 1106 6

HP serial number 1213 A 0788

Byglingar

W2 Öppen

W3 \bar{E}

W4 \bar{E}

W5 \bar{E}

P9 1 för tecken-avkodning

Pinndioder

CR38 0

CR39 0

CR40 1

} adress slot 1

Formateringsplint.

<u>Strobe</u>	<u>Input_ord</u>	
1	7	tiotal kanalnummer
2	1	ental kanalnummer
3	SP	tecken
4	6	overrange siffra
5	5	tusentalssiffra
6	4	hundratalssiffra
7	3	tiotalssiffra
8	2	entalssiffra
9	,	komma
10	8	områdessiffra
11	EOW	tecken och overload siffra

Testning av logiska utgångar sker i LOCAL.

Kommandot består av sju tecken varav de tre första är fixa $\alpha 5N$. De övriga fyra skall ställa var sin grupp på fyra reläer. 1 relä till (slutet) och 0 relä från (öppet).

<u>Tecken</u>	<u>Relä_nummer</u> <u>inom_gruppen</u>
	4321
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
B	1010
C	1011
D	1100
E	1101
F	1110
G	1111

Exempel: $\alpha 5N1234$ ger följande reläställning:

0001|0010|0011|0100|

relännr 16

1

- M Causes the Time-Sharing Interface to transmit one data word from the data bus to the time-shared computer. For multiple word data transfer, combine the "M" command with the "K" command. This data prints on the teleprinter.
- N Negates the "K" command thus terminating multiple data word transfer.
- O Causes the Time-Sharing Interface to transmit one data word from the teleprinter's tape reader or keyboard. A comma or carriage return is used as the word delimiter. The transmitted data does not print on the teleprinter.

Kommandon för BCD inputkortet.

- E Encode external device. Causes a reading to be taken.
- M Check BCD input to see if data is available. If data is available, it is placed onto the data bus; if data is not available the "M" command is ignored.
- O Place data from BCD input card onto the data bus. If data is not available, system operation is suspended until data is available and has been placed onto the data bus.

Kommandon för BCD outputkortet.

- I Input one word of data from the data bus and output this data to an external device. This command is reset after one word is output.
- K Input data words from the data bus and continue to output these data words to an external device until commanded to stop by an "N" command. This command is not reset after one data word, but is reset by an "N" command. Not functional in programming mode.
- N Reset "K" command. Stops output of data to the external device.

Kommandon för 16 bitars reläregisterkortet.

- I Set relays to the bit pattern specified by the next four ASCII characters. System operation is suspended until a response is received from the external device.
- N Set relays to the bit pattern specified by the next four ASCII characters. No response signal is expected.

HUVUDPROGRAM FÖR INPUT/OUTPUT MED COUPLER/CONTROLLER.

```

001      C
002      C
003      C      TASK ALIO
004      C
005      C
006      C
007      C      AUTHOR, JOHAN WIESLANDER  1971-10-19
008      C      REVISED, " " 1971-12-05
009      C      " , TORD NOVEN 1972-05-02
010      C      STOLEN, LARS JENSEN 1972-07-20
011      C      REVISED, LARS JENSEN 1972-11-02
012      C
013      C
014      C
015      C      PERFORMS ANALOG INPUT AND ANALOG AND LOGICAL OUTPUT
016      C      WITH COUPLER/CONTROLLER WHICH IS INTERFACED AS TT2
017      C      TT2 IS ASSIGNED TO UNIT 18 AND 19
018      C
019      C      SLOT 0 IS USED FOR TIMESHAREING-CARD
020      C      SLOT 1 IS USED FOR BCD-INPUT-CARD
021      C      SLOT 2 IS USED FOR BCD-OUTPUT-CARD
022      C      SLOT 5 IS USED FOR 16 BIT-RELAYREGISTER-CARD
023      C
024      C
025      C
026      C      RUNS IN PARTITION PIRUS
027      C
028      C
029      C
030      C      DEFAULT PRIORITY 225
031      C
032      C
033      C
034      C
035      C      INPUTS
036      C
037      C      NUMBER OF ANALOG INPUTS      MAX 10
038      C
039      C      NUMBER OF LOGICAL INPUTS      NONE
040      C
041      C      OUTPUTS
042      C
043      C      IFACE=1
044      C      NUMBER OF ANALOG OUTPUTS      MAX 4
045      C      NUMBER OF LOGICAL OUTPUTS      MAX 4 BIT 2-5 IN LOWRD
046      C      NUMBER OF CALLS TO RELAY IS EQUAL NVAO
047      C
048      C      IFACE=0
049      C      NUMBER OF ANALOG OUTPUTS      NONE
050      C      NUMBER OF LOGICAL OUTPUTS      MAX 16 BIT 2-17 IN LOWRD
051      C      NUMBER OF CALLS TO RELAYS ONLY ONE
052      C
053      C      IFACE IS BIT 1 IN LOWRD
054      C
055      C      BIT=0 RELAY IS OPEN
056      C      BIT=1 RELAY IS CLOSED
057      C

```

```

058 C
059 C
060 C IF THE INTEGER NR1 IS EQUAL TO ONE THEN THE HIGH PRIORITY
061 C REGULATOR IS ALLOWED TO EXECUTE. NR1 IS INCREMENTED AT
062 C EVERY RUN AF ALIO AND IS SET TO ONE IF NR1 IS EQUAL MR1.
063 C
064 C IF THE INTEGER NR2 IS EQUAL TO ONE THEN THE LOW PRIORITY
065 C REGULATOR IS ALLOWED TO EXECUTE. NR2 IS INCREMENTED AT
066 C EVERY RUN OF ALIO AND IS SET TO ONE IF NR2 IS EQUAL MR2.
067 C
068 C IF BIT 0 IN LOWRD IS ZERO, THEN A CALL IS MADE TO CON
069 C AND SCAN IN ORDER TO TURN ON THE C/C AND START THE SCANNER.
070 C AFTER THAT BIT 0 IN LOWRD IS SET TO ONE.
071 C
072 C BLANK COMMON IS RESERVED ON INPUT. ANALOG INPUT IS PLACED
073 C IN AIVAL AND FLAI.
074 C
075 C BLANK COMMON IS FREED AFTER INPUT AND IF NR1 IS EQUAL TO
076 C ONE AND BIT 16 IN LIWRD IS EQUAL TO ONE THEN IFV1 IS SET TO
077 C ONE AND A SIGNIFICANT EVENT IS DECLARED. THIS GIVES A HIGH
078 C PRIORITY TASK A POSSIBILITY TO COMPUTE OUTPUT AFTER INPUT.
079 C
080 C BLANK COMMON IS RESERVED ON OUTPUT. ANALOG AND LOGICAL
081 C OUTPUT IS SET FROM FLAO AND LOWRD.
082 C
083 C IF NR2 IS EQUAL TO ONE AND BIT 16 IN LIWRD IS EQUAL
084 C TO ONE AND IF REQNM1 IS NOT EQUAL TO 4HNONE THEN THE
085 C TASK WITH REQNM1 IS REQUESTED.
086 C
087 C MACROSUBROUTINES REQUIRED
088 C
089 C CON
090 C SCAN
091 C TDVM
092 C RELAY
093 C RELAYS
094 C .FPPS
095 C .ST
096 C
097 C
098 C INTEGER AIVAL, AOVAL, COSAM, CORIT, PRINT
099 C LOGICAL RES
100 C DIMENSION AIVAL(16), AOVAL(8), IAMPL(16), MPXAI(16), MPXAO(8)
101 C DIMENSION FLAI(16), FLAO(8), IEXT(8), IDFB(30), IUSER(72)
102 C COMMON PRINT, COSAM, CORIT, MODE, NVAI, NVAO, NWRAI, NWRAO, NWRUC,
103 C 1NWRSL, NUSAM, NASA, RES, LATE, IH, IM, IT, IEXT, LIWRD, LOWRD, AIVAL,
104 C 2AOVAL, IAMPL, MPXAI, MPXAO, IDFB, REQNM1, REQNM2, REQNM3,
105 C 3REQNM4, REQNM5, IEV1, IEV2, IEV3, IEV4, IEV5, FLAI, FLAO, IUSER
106 C EQUIVALENCE (IEXT(1), NR1), (IEXT(2), MR1),
107 C * (IEXT(3), NR2), (IEXT(4), MR2)
108 C DATA RNONE/4HNONE/

```

```

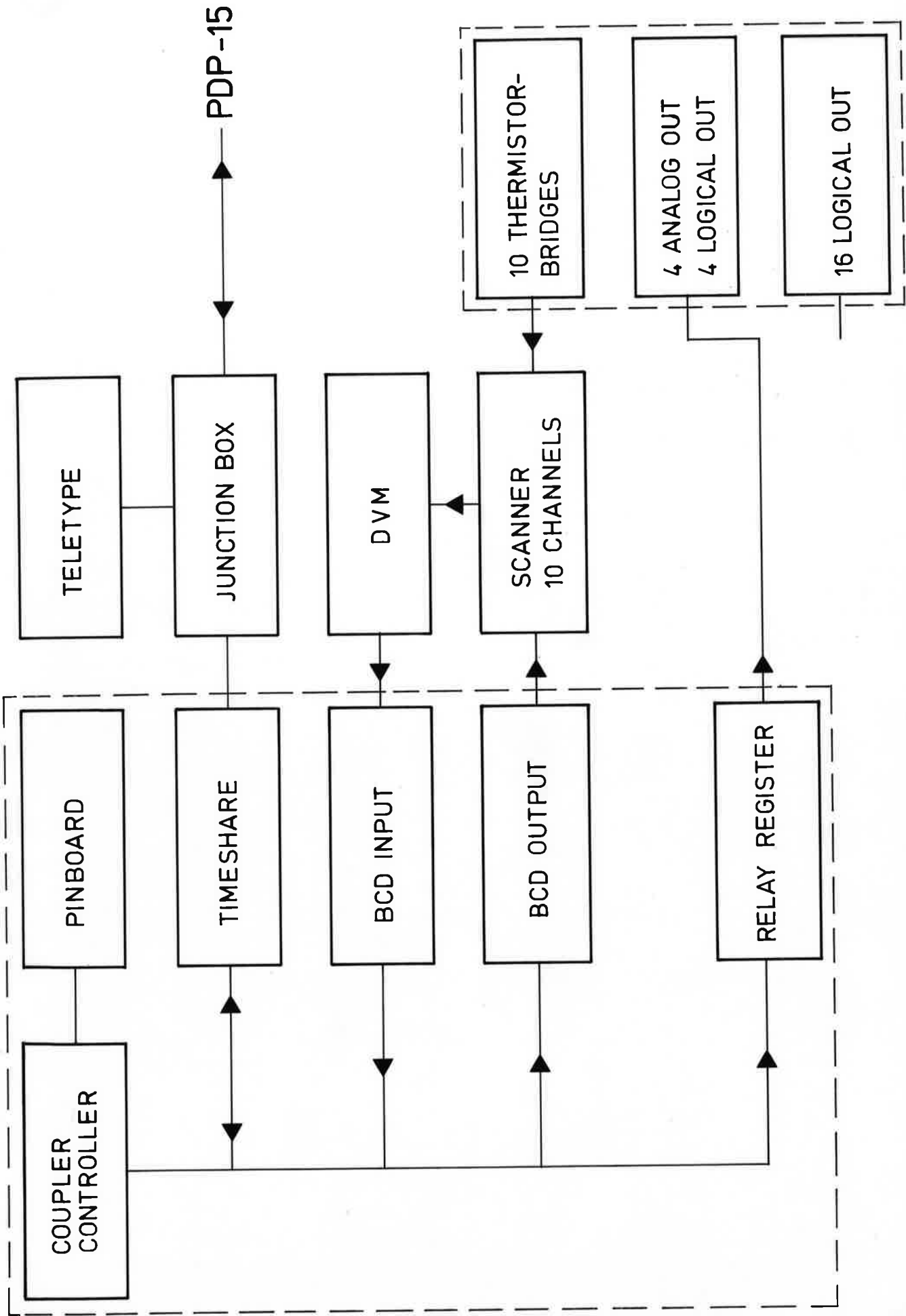
109      C
110      C
111      C      UPDATE NR1 AND NR2
112      C
113          NR1=NR1+1
114          NR2=NR2+1
115          IF(NR1.GT.MR1) NR1=1
116          IF(NR2.GT.MR2) NR2=1
117      C
118      C
119      C      START PART
120      C
121          CALL PAXA(IEV2)
122          CALL GETBIT(LOWRD,0,ISTART)
123          IF(ISTART) 2,1,1
124      1      ISTART=-1
125          CALL SETBIT(LOWRD,0,ISTART)
126          CALL CON
127          CALL SCAN(NVA1,2,1)
128          NR1=1
129          NR2=1
130      C
131      C
132      C      INPUT PART
133      C
134      2      IF(NVA1) 5,20,5
135      5      DO 10 I=1,NVA1
136          CALL TDVM(I,IVAR,VAR)
137          AIVAL(I)=IVAR
138          FLAI(I)=VAR
139      10
140      C
141      C      IEV-SIGNALING
142      C
143      20      CALL GETBIT(LIWRD,16,LOG)
144          IF (LOG) 25,40,40
145      25      LOGG=NR1-1
146          IF(LOGG) 40,30,40
147      30      IEV1=1
148      40      IEV2=1
149          CALL DECLAR

```

```
150      C
151      C
152      C      OUTPUT PART
153      C
154      C      CALL PAXA(IEV2)
155      C
156      C
157      C      TEST OF INTERFACE TYPRE
158      C
159      C      CALL GETBIT(LOWRD,1,IFACE)
160      C      IF(IFACE) 50,70,70
161      C
162      C
163      C      IFACE=1          ANALOG AND LOGICAL IOUTPUT
164      C
165      C      IF(NVAO) 55,80,55
166      C      DO 60 I=1,NVAO
167      C      NR=MPXAO(I)
168      C      R=FLAO(I)
169      C      CALL RELAY(LOWRD,NR,R,IR)
170      C      FLAO(I)=R
171      C      AOVAL(I)=IR
172      C      GOTO 80
173      C
174      C
175      C      IFACE=0          LOGICAL OUTPUT
176      C
177      C      CALL RELAYS(LOWRD)
178      C
179      C
180      C      IEV-SIGNLAING
181      C
182      C      IEV2=1
183      C      IEV1=0
184      C      CALL DECLAR
```



```
185      C
186      C
187      C      TEST ON BIT 16 IN LIWRD
188      C
189      C      IF (LOG) 130,200,200
190      130      CALL GETBIT(PRINT,11,LOGGA)
191      C
192      C
193      C      TEST ON BIT 11 IN PRINT
194      C
195      C      IF (LOGGA) 175,150,150
196      150      CALL GETBIT(LIWRD,17,LOGGA)
197      C
198      C
199      C      TEST ON BIT 17 IN LIWRD
200      C
201      C      IF (LOGGA) 160,180,180
202      C
203      C
204      C      TEST ON NASA
205      C
206      160      IF (NASA) 180,170,180
207      C
208      C
209      C      SWITCH REQUESTNAMES
210      C
211      170      REQNM2=REQNM1
212      REQNM1=REQNM4
213      C
214      C
215      C      UPDATE NASA
216      C
217      175      NASA=NASA+1
218      180      LOGG=NR2-1
219      IF (LOGG) 200,190,200
220      C
221      C
222      C      REQUEST REQNM1
223      C
224      190      IF (REQNM1.NE.RNONE) CALL REQST(REQNM1,0)
225      C
226      C
227      C      CALL EXIT
228      C
229      200      CALL EXIT
230      GO TO 200
231      END
```



Figur nr 1 - Coupler/controllersystemet.

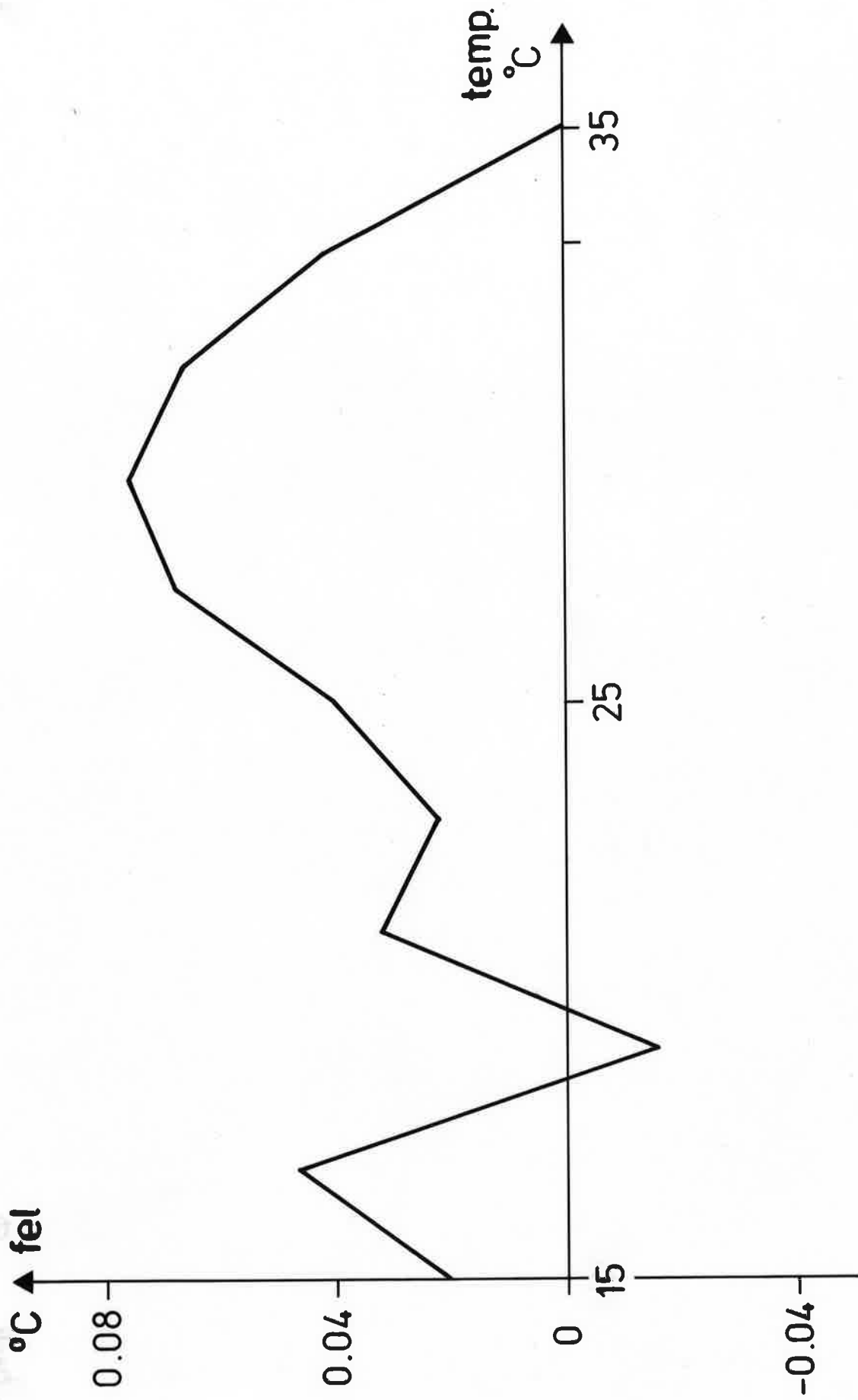


Diagram nr 1 - Felkurva för temperaturgivare för intervallet 15-35 grader.

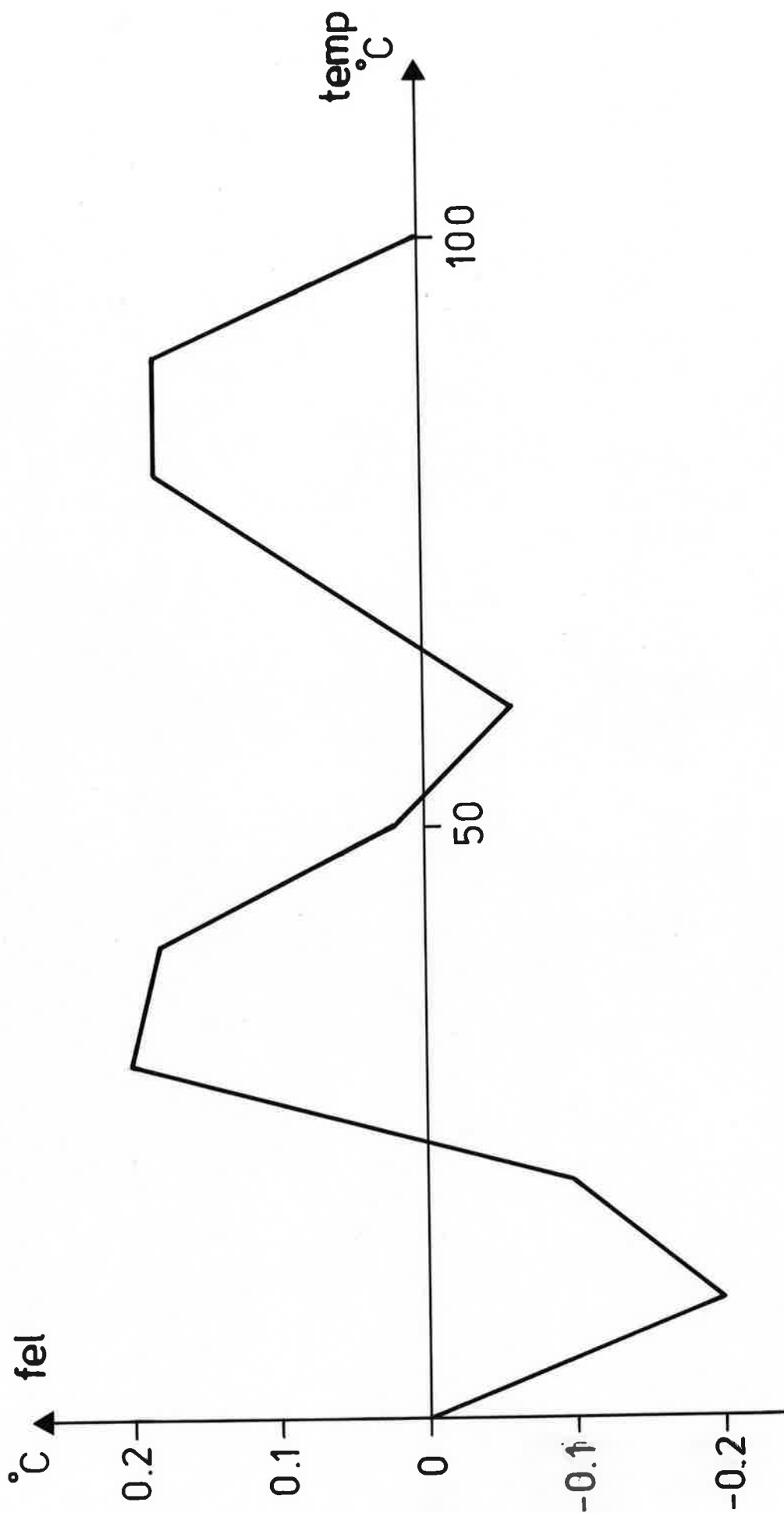


Diagram nr 2 - Felkurva för temperaturgivare för intervallet 0-100 grader.