

CODEN: LUTFD2/(TFRT-5385)/1-27/(1988)

# Kurvprofilgenerator för förpackningsmaskin

Ola Söderström

Institutionen för Reglerteknik  
Lunds Tekniska Högskola  
Oktober 1988

TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET

UTLÄNAS EJ

<b>Department of Automatic Control</b> <b>Lund Institute of Technology</b> P.O. Box 118 S-221 00 Lund Sweden		<i>Document name</i> Master Thesis	
		<i>Date of issue</i> Oktober 1988	
		<i>Document Number</i> CODEN: LUTFD2/(TFRT-5385)/1-27/(1988)	
<i>Author(s)</i> Ola Söderström		<i>Supervisor</i> Rolf Johansson	
		<i>Sponsoring organisation</i>	
<i>Title and subtitle</i> Kurvprofilgenerator för förpackningsmaskin. (Curve profile generator for a packing machine.)			
<i>Abstract</i> <p>The need for a company like AB Tetra Pak to have a simple way of generate profiles of preassure, movement or motion have resulted in this project. It includes the construction of a curve profile maker, which can generate a wide range of reference signals. The profiles are entered via a large crystal display and a simple user interface. The unit also includes a PI-controller and possabilities to make documentation on a personal computer.</p>			
<i>Key words</i>			
<i>Classification system and/or index terms (if any)</i>			
<i>Supplementary bibliographical information</i>			
<i>ISSN and key title</i>		<i>ISBN</i>	
<i>Language</i> Swedish	<i>Number of pages</i> 27	<i>Recipient's notes</i>	
<i>Security classification</i>			

The report may be ordered from the Department of Automatic Control or borrowed through the University Library 2, Box 1010, S-221 03 Lund, Sweden, Telex: 33248 lubbis lund.

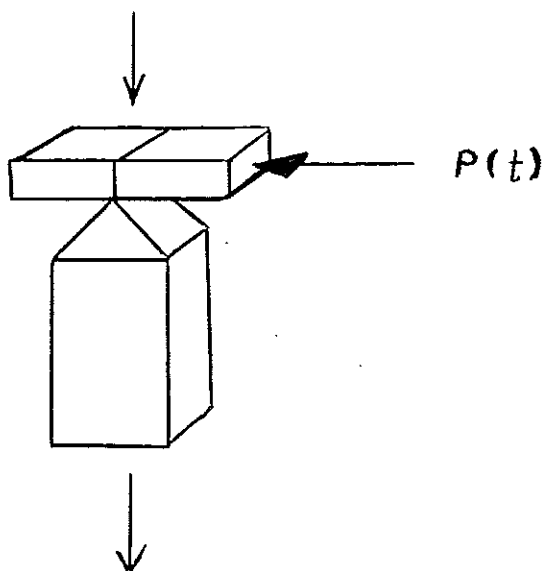
# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

PROBLEMLÅKGRUND	1
INLEDNING	2
TEKNISK BESKRIVNING	
Elektriska data	3
Typiska kurvformer	4
HANDHAVANDE	
Rita in en ny kurva	5
Att generera en kurvprofil på utgången	5
Setupmenyn	6
Editera i en kurva	8
Kopiera en kurva	9
Utskick av en kurva på RS-232 utgången	9
TEKNISK DOKUMENTATION	
Programöversikt	11
Minne och variabler	13
Programmet i detalj	14
Pi regulatorn	20
Elektronikblockschema	21
Komponentförteckning	22
Layout	23
Kretsschema	24
Referenslista	26
BILAGA	
Programutskrift	

## PROBLEMLÅGGRUND

Tetra Pak är ett företag som gör förpackningar för flytande föda. Inom ett sådant företag finns det ett stort behov av att kunna generera olika profiler som varierar i tiden. Ett exempel då detta behövs är när man ska försluta fogen överst på ett mjölkpaket. Fogen smälts samman genom att man lägger ett tryck över den och en värmepuls. Hur trycket varierar med tiden och när värmepulsen läggs på är helt avgörande för hur pass bra fogen blir. Den ska vara lätt att öppna men ändå hålla tätt. Här är det önskvärt att enkelt kunna generera olika tryckprofiler.

Målet för detta examensarbetet är att ta fram en utrustning där man enkelt kan mata in en önskad profil och sedan få ut den som en elektrisk spänning. Denna spänning kan sedan omvandlas till tryck, rörelse, värme eller någon annan önskad storhet.

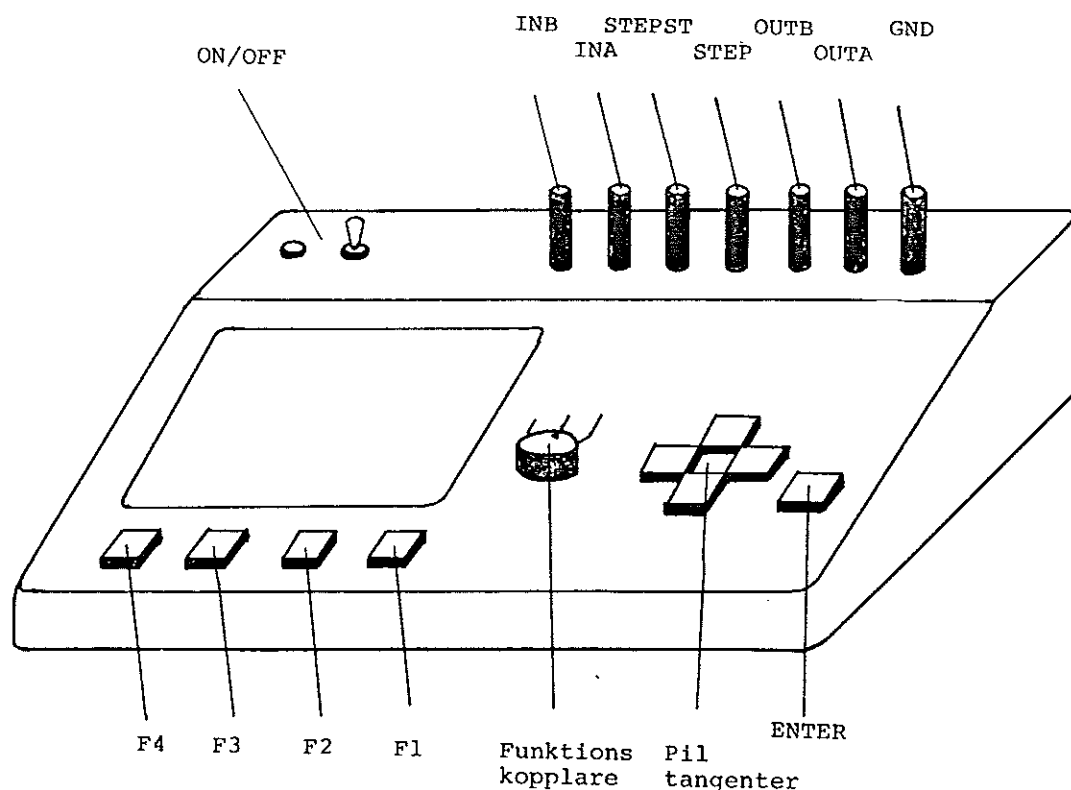


## INLEDNING

Med kurvprofilgeneratoren kan man lätt generera komplicerade styrsignaler. Kurvprofilgeneratoren innehåller två analoga utgångar och två triggångar. På en tydlig kristall skärm ritar användaren lätt in den önskade kurvprofilen. Kurvprofilgeneratoren innehåller dessutom två analoga ingångar och en enkel regulator för att kunna åstadkomma en återkopplad slinga. För bra dokumentation finns en RS-232 utgång att koppla till en PC.

Kurvprofilgeneratoren klarar av att lagra tio par av kurvprofiler i ett batteribackat minne. Dessa kan matas ut på sex olika sätt.

Kurvprofilgeneratoren är lämplig att använda då man vill generera en speciell tryckprofil, rörelseprofil, hastighetsprofil eller liknande, och vill ha möjlighet att lätt prova vilken profil som är bäst.



## TEKNISK BESKRIVNING

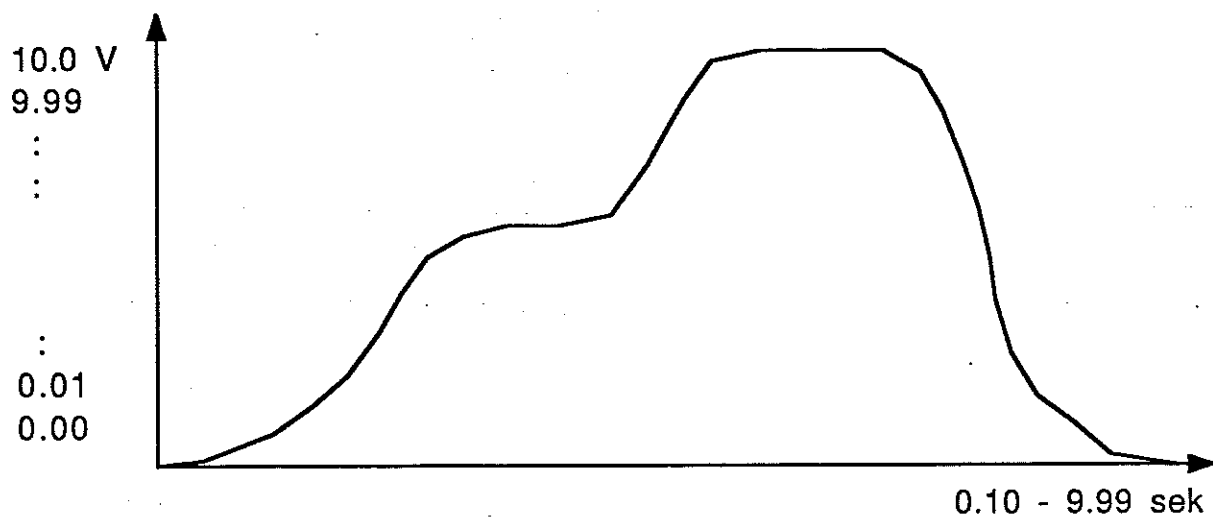
### ELEKTRISKA DATA

Supply current	250	mA
Supply voltage	24	VDC
Analog output, voltage	10	V
Analog input, voltage	max 10	V
current	max 20	mA
Trigg input, voltage	24	V
resistans	typ 4.0	kohm
low input	max 4	V
high input	min 20	V
Stepst	positiv level activated	
Step	positiv flank activated	
RS-232 output , baudrate	4800	/sec
1 startbit (0) ,1 stopbit (1)		
8 databit (lsb first)		
Transmitt	pin 2, Recieve	pin 3, GND
		pin 4
Output : Curvenr, all Y-values in curve A, followed by all Y-values in curve B starting with X=0 and ending with X=255.		
Curve profile, Length	256	pixel
Amplitude	10.0	V
Amplitude resolution	0.10	V
Period time	max 9.99	sec*
	min 0.10	sec
Time per step	max 39	ms**
	min 0.04	ms

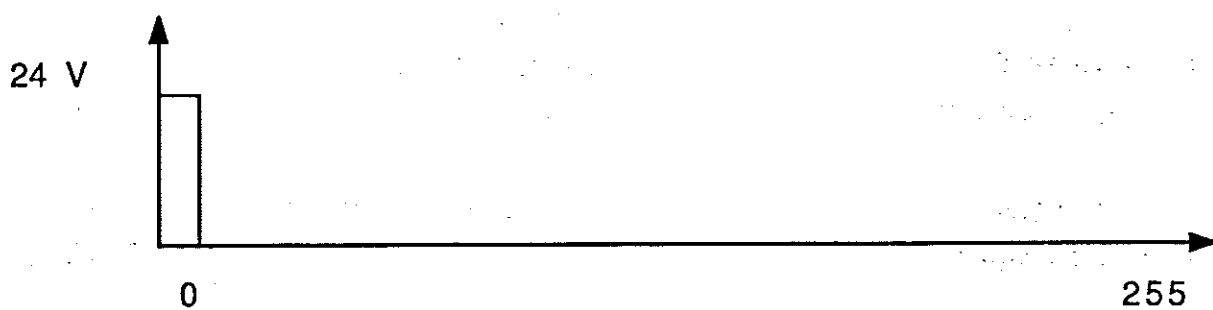
\*\* in mode single and auto

Typiska kurvformer

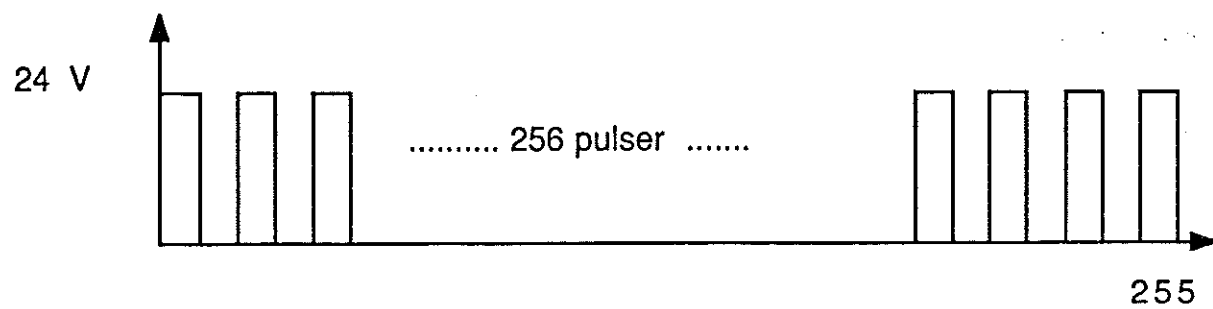
## Analoga utgången



## STEPST ingången



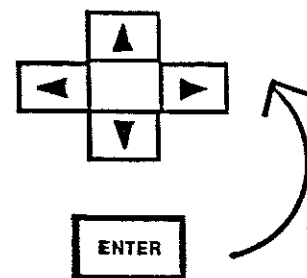
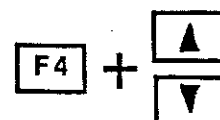
## STEP ingången



## HANDHAVANDE

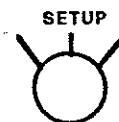
### Rita in en ny kurva

- Sätt funktionskopplaren i läge LEARN.
- Välj vilken kurva som ska matas in genom att trycka på F4 och pil upp respektive ner. Tidigare inritade kurvor syns nu på skärmen.
- Börja inmatning genom att trycka på F1.
- Flytta markören med piltangenterna. Markörens läge anges hela tiden. När du är nöjd med markörens läge trycker du en gång på ENTER. Detta innebär att sträckan du nyss ritat in läses in och du kan börja att rita nästa bit.
- Avsluta med att trycka på F1. Den nya kurvprofilen visas nu renritad på skärmen.



### Att generera en kurvprofil på utgången

- Sätt funktionskopplaren i läge SETUP.
- Kontrollera att alla parametrar är riktiga, om något är fel ändra det enligt manualen för setup.



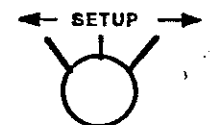
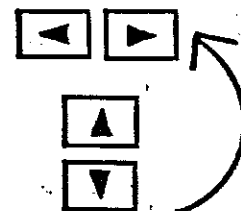


- Sätt funktionskopplaren i läge RUN. Nu visas den aktuella kurvan på skärmen. Välj om du vill se på kurva A , B eller bägge med F2-F4.
- Tryck på ENTER för att påbörja utmatning på OUTA och OUTB.
- Avsluta med att sätta funktionskopplaren i något annat läge än RUN.



### Setupmenyn

- Sätt funktionskopplaren i läge SETUP.
- Markören markerar de data du kan ändra. Flytta markören med pil vänster resp höger.. Ändra värdet med pil upp resp ner.
- Lämna menyn genom att sätta funktionskopplaren i något annat läge än SETUP. Detta innebär att gjorda ändringar sparas i minnet.



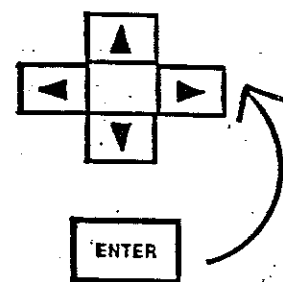
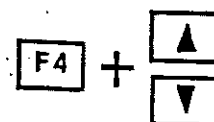
Du kan ändra på följande data.

Curve : (0-9) Anger vilken kurva som kommer att köras.

- Trigg : (internal/external)  
Internal: Triggningen styrs med ENTER.  
External: Triggningen styrs via triggingångarna STEP och STEPST.
- Trigg : (auto/single/step).  
Auto: En ny kurvutmatning påbörjas automatiskt när den förra är slut.  
Single: En kurvutmatning påbörjas vid triggpuls från ENTER eller STEPST  
Step: Kurvan stegas fram via ENTER eller STEP.  
I läge external initieras varje kurvutmatning av en puls på STEPST ingången.
- Period : (0.10 - 9.99 sek) Ställer tiden som en kurvutmatning ska ta i steg om 10ms. I triggmode step fyller periodtiden ingen funktion.
- PI : (on/off) Kopplar regulator till resp från. Regulatorn är i denna version endast kopplad till kanal A
- K : (T/N) Förstärkningen i regulatorn matas in som en kvot där täljaren (T) kan väljas i intervallet 1 - 99 och nämnaren är en jämn tvåpotens (1,2,4,8,16,32,64,128).
- TI : Integrationstiden anges normerad till periodtiden. Hela perioden är 255 och noll medför att integral delen kopplas bort.

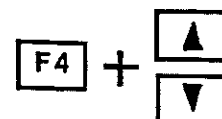
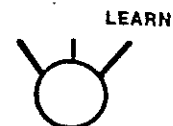
## Editera i en kurva

- Sätt funktionskopplaren i läge LEARN.
- Välj vilken kurva som ska matas in genom att trycka på F4 och pil upp respektive ner. Tidigare inritade kurvor syns nu på skärmen.
- Tryck på F2. Det ska nu stå "nodraw" på skärmen.
- Börja editering genom att trycka på F1.
- Förflytta markören längs den gamla kurvan med hjälp av piltangenterna.
- När du vill börja omritning trycker du på F2. Det ska nu stå "draw" på skärmen.
- Rita in den ändrade kurvan på samma sätt som vid inritning av en ny kurva. Glöm ej att slå ENTER för att lagra den inritade sträckan.
- Avsluta editeringen genom att trycka på F1. Den renritade kurvan visas nu på skärmen.



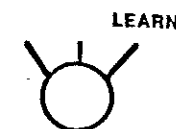
## Kopiera en kurva

- Sätt funktionskopplaren i läge LEARN
- Välj vilken kurva du vill kopiera med F4 och pil upp ner. Det har ingen betydelse vilken av kurvorna A eller B du tittar på eftersom de kopieras tillsammans.
- Tryck på F3. Du hamnar nu i special menyn. Mitt på skärmen visas texten "copy nr to copynr". Du kan ändra copynr med pil upp respektive ner.
- Tryck på F4. Nu kopieras kurva nr A och B till copynr A och B.
- Lämna specialmenyn genom att trycka på F1.



## Utskick av kurva på RS-232

- Sätt funktionskopplaren i läge LEARN.
- Välj vilken kurva du vill skicka med pil upp respektive ner.
- Tryck på F3 för att hamna i special menyn.



- På skärmen står nu "send nr". Tryck på F3 för att sända nr:A och nr:B

**F3**

- Avsluta genom att trycka på F1

**F1**

## TEKNISK DOKUMENTATION

### ALLMÄN ÖVERSIKT ÖVER PROGRAMMET PROGEN

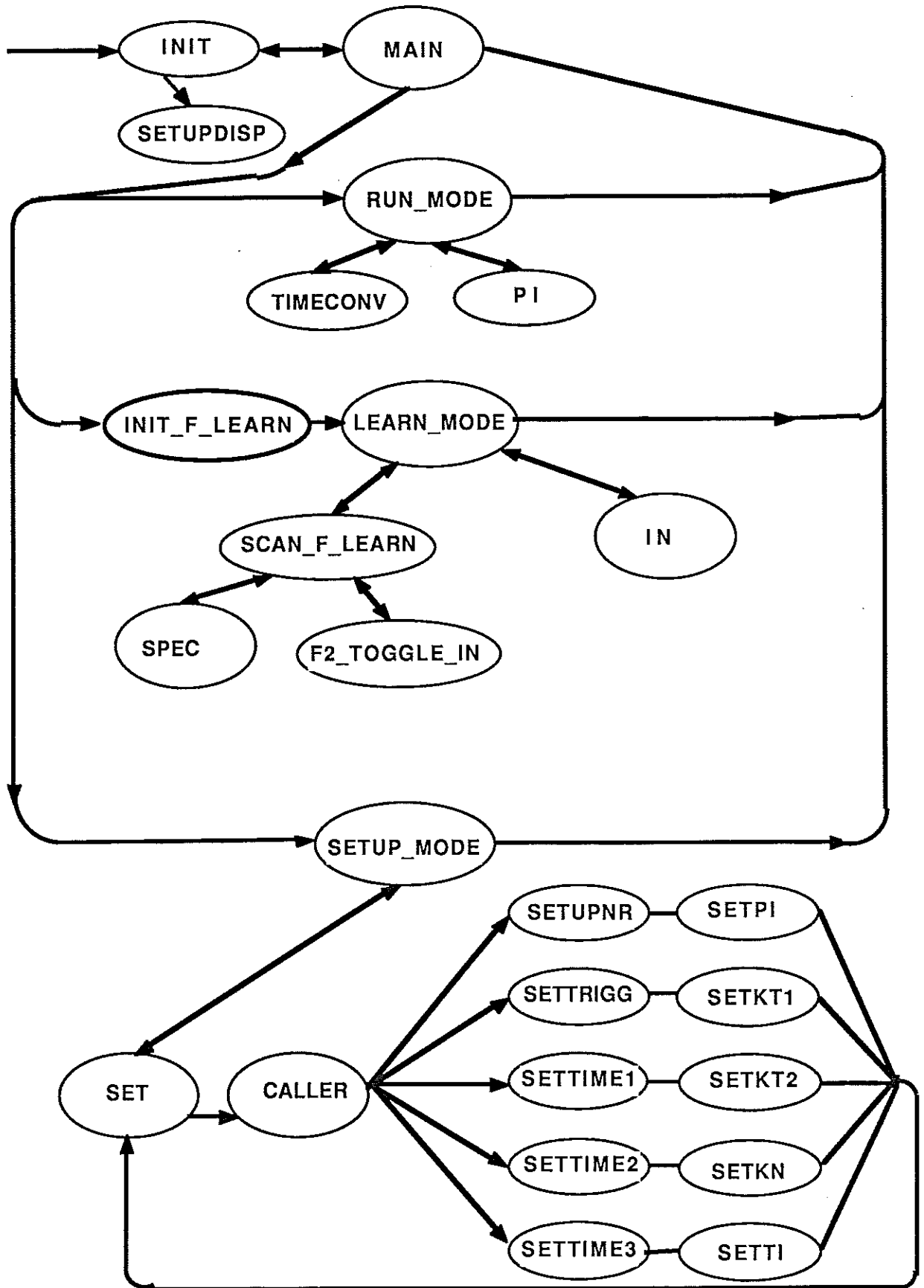
Programmet börjar på adress 0100H (på resetadressen 0000H finns ett hopp till 0100H). Progen kan grovt delas in i tre huvudblock, Run, Setup och Learn. Huvudprogrammet Main känner av funktionsväljaren och ser till att rätt block körs.

I Run\_Mode visas först aktuell kurva på skärmen. Sedan kan man välja om man vill titta på A, B eller bägge kurvorna. Efter ett tryck på Enter ligger programmet och matar ut kurvorna på utgångarna enligt den givna setupen tills funktionsväljaren ställs i ett annat läge än Run.

I Setup\_mode skrivs nuvarande status ut och sedan anropas Set som med hjälp av piltangenterna förflyttar markören till de parametrar som ska ändras. Proceduren Caller ser till att den procedur som ändrar den markerade parametern anropas.

I Learn\_mode ritas den aktuella kurvan upp på skärmen. Sedan ligger programmet och känner av de programmerbara knapparna F1 - F4. Det är proceduren Scan\_F\_Learn som sköter om avkänningen och vidtar lämpliga åtgärder. Ett tryck på F3 gör att proceduren Spec anropas. Detta aktiverar special menyn. Användaren har nu möjlighet att kopiera kurvor eller att sända dem till en PC för vidare dokumentation. Ett tryck på F1 aktiverar proceduren In som sköter om inmatningen av en ny kurva och editeringen av gamla kurvor.

Dessutom finns ett antal procedurer som används på flera ställen i programmet för att tex skicka ut tecken till skärmen, rita på skärmen och utföra vissa räkneoperationer.



SETINT, SETNR, DELAY, TIMELOAD, SCAN, MUL, PLOT, UNPLOT, DRAW, UNDRAW, DRAWAXES, PLOT CURVE, SHIFT, MOV\_CRS, PLOTCHAR, PLOTSTRING, PLOTINT, PLOT HEX, PLOTNR, PLOTBCD, MARK, UNMARK

**MINNE OCH VARIABLER**

**Programminne**                      **0000H- 0FFFH**

Startadress                      0100H

**Data RAM**                              **0000H-1FFFH**

Kurva 0 A                      0000H-00FFH

Kurva 0 B                      0100H-01FFH

:    :

Kurva 9 B                      1300H-13FFH

Status                              1FF0F-1FFFH

**Internt RAM**                      **00H-FFH**

Bitadresser                      20H-2FH

Variabler                      30H-7FH

**Displayen**

Adress                      2000H-2001H

Bildminne                      0000H-1FFFH

Start textlager                      0000H

Start Grafiklager                      0300H

Radlängd                      30H

**A/D**

Adress                      6000H-6001H

**D/A**

Adress                      4000H-4001H

**Speciella variabler**

Nr                      : Bit 1-7 anger nummer på aktuell kurva och bit 0 anger kurva A eller B. 0=A, 1=B



## PROGRAMMET I DETALJ

- MAIN** Huvudprogram.  
Anropar: Init, Scan, Run\_mode, Learn\_mode, Setup\_mode
- INIT** Initierar variabler.  
Ändrar: Chx,xhy,sad2l,sad2h,ap,dptr,status,nr,perh,perl,  
kn,t\_i,t  
Anropar: Setupdisp, Erase, Delay
- SETUP\_MODE** Initierar setupmenyn och anropar program som läser in ändringar i variabler.  
Anropar: Erase, Plotstring, Draw, Plotint, Plothex, Plotbcd, Set
- RUN\_MODE** Matar ut kurvor på analoga utgångar enligt setup  
Anropar: Timeconv, Erase, Plotchar, Drawaxes, Plotint, Plotcurve, Scan, Timeload, Delay.
- LEARN\_MODE** Initierar inritning/editering av kurvor.  
Anropar: Erase, Drawaxes, Init\_F\_Learn, Change, Scan\_F\_Learn, Delay, In.
- IN** Ritar in eller editerar en kurva.  
Speciella variabler:  
x,y : Början på en ny sträcka. Basen.  
nx,ny : Slutet på en ny sträcka. Markörens position.  
ox,oy : Förra nx,ny.  
Anropar: Scan, F2\_toggle\_in, Plothex, Store, Draw, Undraw, Mark, Unmark, Delay, Plotstring.
- F2\_TOGGLE\_IN** Ställer om mellan draw och nodraw i learn\_mode.  
Fördröjer 0.5 sek.
- SCAN\_F\_LEARN** Läser av F1-F4 och vidtar lämplig åtgärd.  
Anropar: Potstring, F2\_toggle\_in, mov\_crs, delay, spec.
- INIT\_F\_LEARN** Initierar F1- F44 för Learn\_Mode.  
Anropar: Plotstring, Plotcurve, Plotint, Plotchar.
- SPEC** Gör specialmenyn. Läser av F1 - F4 och sköter om kopiering av kurvor samt utmatning på RS-232 snittet.  
Anropar: Plotstring, Plotnr, Setint, Delay.

**SET** Flyttar markören till den parameter som ska ändras och anropar med hjälp av proceduren Caller den procedur som ändrar detta värde.

Anropar: Scan, Delay, Caller, Setupnr, Settrigg, Settime1, Settime2, Settime3, Setpi, Setkt1, Setkt2, Setkn, Setti.

**CALLER** Gör ett hopp till en procedur som ligger i en vektor enligt följande.

```

:
LCALL CALLER          ; Anrop av Caller
LCALL PROCEDURE0     ; Första proceduren 3 byte
LJMP  _____     ; 3 byte
LCALL PROCEDURE1     ; Andra proceduren 3 byte
LJMP  _____     ; 3 byte
:

```

**SETINT** Ändrar en integer (chx) i position chx,chy. Change sätts till 1 om en förändring av chr har skett.

In: Chx,Chy,Chr.

Ändrar: Chr, Change.

Anropar: Delay, Plotint, Mov\_crs, Scan.

Fördröjer 0.3 sek.

**SETUPNR** Ändrar nr i setupmenyn. Bit 7-1 anger kurvnummer och bit 0 anger A eller B.

Ändrar: Chx, chy.

Anropar: Setint.

**SETNR** Ändrar variabeln nr i position chx,chy på skärmen.

In : Chx, chy, nr.

Anropar: Setint.

**SETTRIGG** Ställer trigg extern eller intern i setupmenyn.

Bit int=1 medför intern och pss bit int=0, extern.

Ändrar: Chx,Chy,I, Int.

Anropar: Scan, Delay, Plotstring.

Fördröjer 0.3 sek.

**SETTR** Ställer trigg auto/single/step.

Ändrar: Chx,xhy,step,single,t.

Anropar: Scan, Delay, Plotstring.

- SETTIME1 Ställer periodtiden 0.xx sek till 9.xx sek.  
Ändrar: Perh,chr,chx,chy.  
Anropar: Setint.
- SETTIME2 Ställer periodtiden x.0x sek till x.9x sek.  
Ändrar: Perl,chr,chx.  
Anropar: Setint.
- SETTIME3 Ställer periodtiden x.x0 sek till x.x9 sek.  
Ändrar: Perl,chr,chx,chy.  
Anropar: Setint.
- SETPI Ställer regulator på eller av. Bit pid=1 medför regulator av och bit pid=0 medför regulator av.  
Ändrar: Chx,chy,t.  
Anropar: Scan, Delay, Mov\_crs.
- SETKT1 Ställer täljaren i regulatorns förstärkning mellan 0x och 9x.  
Ändrar: Chx,chy,kt,chr.  
Anropar: Setint.
- SETKT2 Ställer täljaren i regulatorns förstärkning mellan x0 och x9.  
Ändrar: Chx,chr,kt.  
Anropar: Setint.
- SETKN Ställer nämnaren i regulatorförstärkningen. Möjliga värden är 1, 2,4,8,16,32,64 och 128.  
Ändrar: Chx,chy,t,chr.  
Anropar: Mov\_crs, Scan, Delay, Plohex.  
Fördräjer 0.3 sek.
- SETTI Ställer integrationstiden i regulatorn mellan 0 och 255.  
Ändrar: Chx,chy,t,chr.  
Anropar: Scan, Mov\_crs, Delay, Plohex.
- MARK Sätter markören på position nx,ny.  
In: Nx,ny.  
Ändrar: My,mx,t.  
Anropar: Plot.
- UNMARK Suddar markör på position ox,oy.  
Ändrar unplot.  
Anropar mark.

ERASE Rensar upp skärmen

SETUPDISP Initierar displayen.

DELAY Fördröjer  $t/10$  sek. T ska ligga överst på stacken  
In: t (via stack).  
Ändrar: R5,R6,R7.

TIMeload Laddar timer noll med rätt värden jämfört med inställd periodtid.  
In sperl,sperh.

SCAN Läser av tangentbordet till variablerna keyl och keyh.  
Ut keyl, keyh.

MUL Utför division mellan ett 16 bitars tal och ett 8 bitars tal.  
Höga byten i R7 och låga byten i R6. Nämnaren i R5 och resultatet kommer i R3.  
In: R7,R6,R5  
Ut: R3  
Använder: R4.

PLOT Plottar en punkt på displayen. Om unplot=1 suddas punkten istället för att plottas. Y koordinaten ska vara överst i stacken och x koordinaten därunder. Skärmens övre vänstra hörn=0,100 och det nedre högra = 255,-27.  
Använder: Py,px,adh,adl.  
Anropar: Plotp,Plotc.

DRAW Ritar en linje mellan x,y och nx,ny om bit store=1 skrivs linjen in i RAM'et  
In: X,y,nx,ny,store.  
Ändrar: Lx,ly,dx,dy  
Anropar: Yfill, Plot, Store.

UNDRAW Suddar ett streck mellan x,y och ox,oy.  
In: X,y,ox,oy.  
Anropar: Draw.

DRAWAXES Ritar upp koordinataxlar med skala.  
Ändrar: Chx,chy.  
Anropar: Plot, Plotstring, Plotint, Plotchar.

- PLOT CURVE** Ritar upp kurva nr.  
 In: Nr  
 Ändrar: Xy,nx,ny,lx,ly.  
 Anropar: Plot.
- TIME CONV** Räknar om perh och perl för timern som styr hur fort kurvan ska matas ut på utgången.  
 In: Perl,perh  
 Ut: Sperl, sperh.  
 Använder: Hperl,hperh.
- SHIFT** Skiftar B och A kskift steg. B skiftas ner i A. Om resultatet ska bli negativt fylls det på med ettor annars med nollor. Om resultatet blir större än 8 bitar sätts OV.  
 In: Kskift,A,B.  
 Ut: A,OV.  
 Använder: R1,R0.
- PI** Pi regulator. Räknar från referensvärdet och det förra mätvärdet ut den nya styrsignalen.  
 In: Ya.  
 Ut: Ya.  
 Använder: Kskiftv,uc,R0,i,e,neg,oya,prod.  
 Anropar: Skift.
- MOV\_CRS** Flyttar cursorn till chx,chy.  
 In: Chx,chy.  
 Anropar: Plotp,Plote.
- PLOT STRING** Skriver ut en textsträng. Strängen avslutas med " (ASCII 22).  
 In: Chx,chy,en sträng som ska ligga direkt efter anropet .  
 Return till instruktionen direkt efter strängen.
- PLOT CHAR** Skriver ett ASCII tecken på skärmen och ökar chx med ett.  
 In: Chx,chy,chr.
- PLOT INT** Skriver en integer på skärmen och ökar chx med ett.  
 In: Chx,chy,chr.  
 Anropar: Plotchar.

PLOTHEX Skriver ett hex tal (chr) som ett tresiffrigt decimalt tal.

In: Chx,chy,chr

Använder: D1,d2,d3.

Anropar: Plotint.

PLOTNR Skriver variabeln nr och ökar chx.

In chx,chy,nr

Anropar plotint.

PLOTBCD Skriver ut ett tvåsiffrigt BCD tal och ökar chx med två.

In: Chx,chy,chr.

SAVE Macro. Lagrar &y i ram(&x).

In: &x,&y,&nr.

GETY Macro. Läser ram(&x) till &y

In: &x,&y,&nr.

PLOTC Macro. Skickar kommando till display.

In: &c.

PLOTP Macro. Skickar parameter till display.

In: &p.

YFILL Macro. Drar streck mellan &x,&y+1 och &x,&ny.

In : &x,&y,&ny.

Ändrar: Chy,&x,

## PI Regulatorn

Pi regulatorn är uppbyggd kring följande formler

- $e=r-y$
- $v=k*e+i$
- $u= \text{limit}(0, v, 100)$
- $i= i+k*h*e/ti+ (u-v)/4$

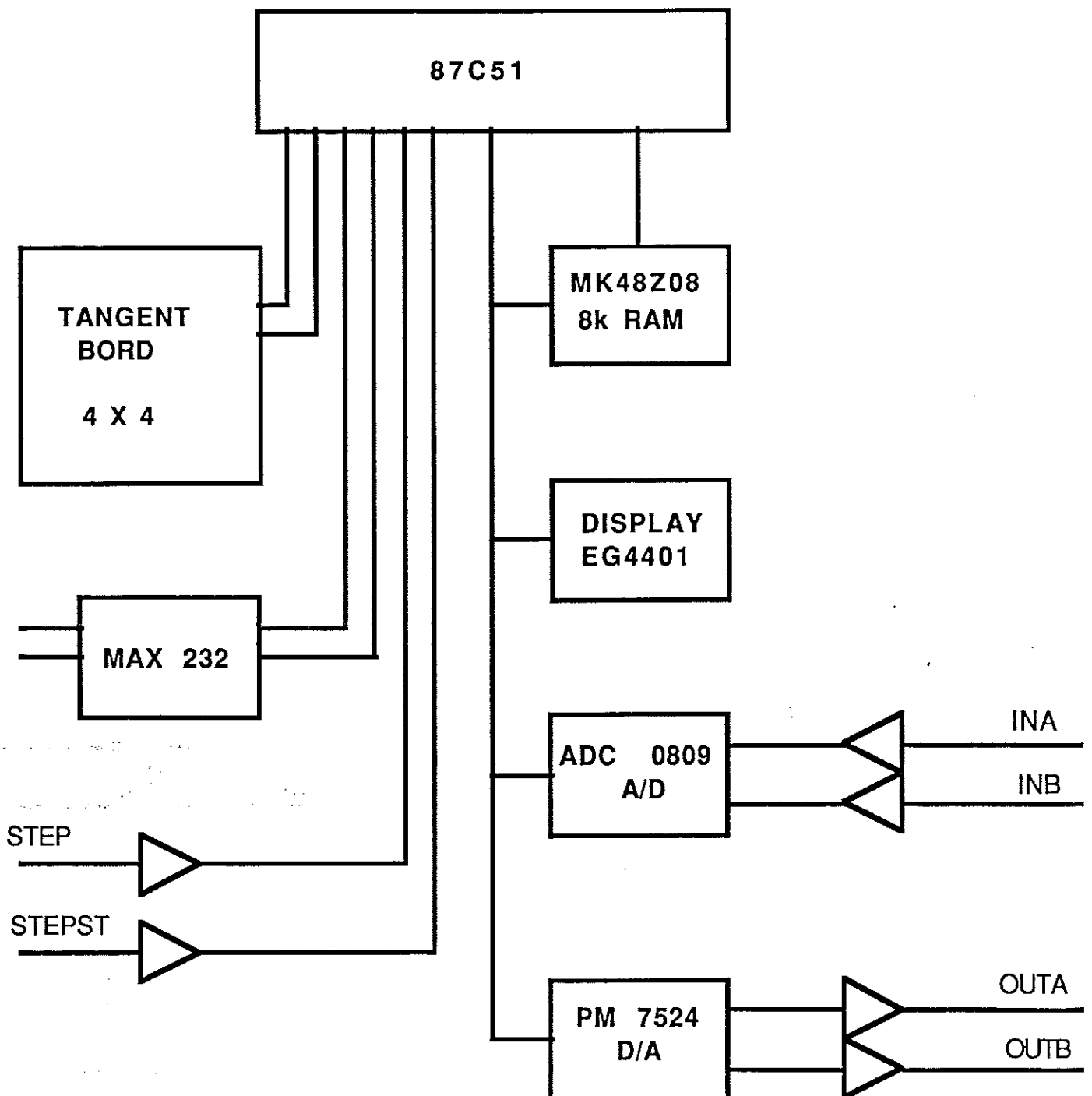
För variablerna gäller följande.

- $y$  : Det uppmätta ärvärdet (0-255)  
 $r$  : Referensvärdet (0-100)  
 $u$  : Styrsignalen (0-100)  
 $K$  : Regulatorns förstärkning, som av beräknings tekniska skäl har delats upp i en täljare och en nämnare,  $K_n$  respektive  $K_t$ .  
 $K_t$ : (0-99)  
 $K_n$ : (1,2,4,8,16,32,64,128)  
 $T_i$ : Regulatorns intergraldel, som matas in normerad till periodtiden eller om man vill se det som antal sampelperioder.  
 En period = 255 sampel.  
 $T_i$ : (0-255)

Detta ger följande formler för  $v$  och  $i$ .

- $v= K_t*e/K_n + i$
- $i = i + K_t*e/k_n/T_i+ (u-v)/4$

De till synes konstiga intervallen beror på de begränsningar man har när man jobbar med en åtta bitars processor utan att ha tillgång till en ordentlig räknemodul. Problemet med overflow i räkningarna har lösts genom att vid overflow nollställa integraldelen och att mata ut referensvärdet oreglerat. För att få regulatorn att fungera bra och för att det ska vara lönt att lägga till en derivatadel, krävs bättre möjligheter till noggrannare räkningar. Det ligger dock utanför detta examensarbete.

KURVPROFIL GENERATOR BLOCKSCHEMA



## KOMPONENTFÖRTECKNING

IC1	87HC51	IC2	74HC373	IC3	MK48Z08B-20
IC4	74HC139	IC5	ADC0809CCN	IC6	MAX232CPE
IC7	CD40106BE	IC8	CD4001BE	IC9	PMIPM7528
IC10	CA3240E	IC11	CA3240E		

R1	10K	R2	1K	R3	470	R10	10M
R11	670	R12	3.3K	R14	3.3K	R15	670
R16	10M	R17	15K	R18	470	R19	470
R20	15K						

C1	10u	C2	10u	C3	22u	C4	22u
C5	22u	C6	22u	C7	33p	C8	33p
C9	2.2n	C10	0.15n	C11	0.15n	C12	10p
C13	10p						

Avkopplingskondensatorer vid varje IC 100n

P0	100K	P1	5K	P2	5K	P3	1K
P4	1K						

Z1 10V

X1 12MHZ

DISPLAY EPSON EG4401S-ER

CONTROLLER E-1330

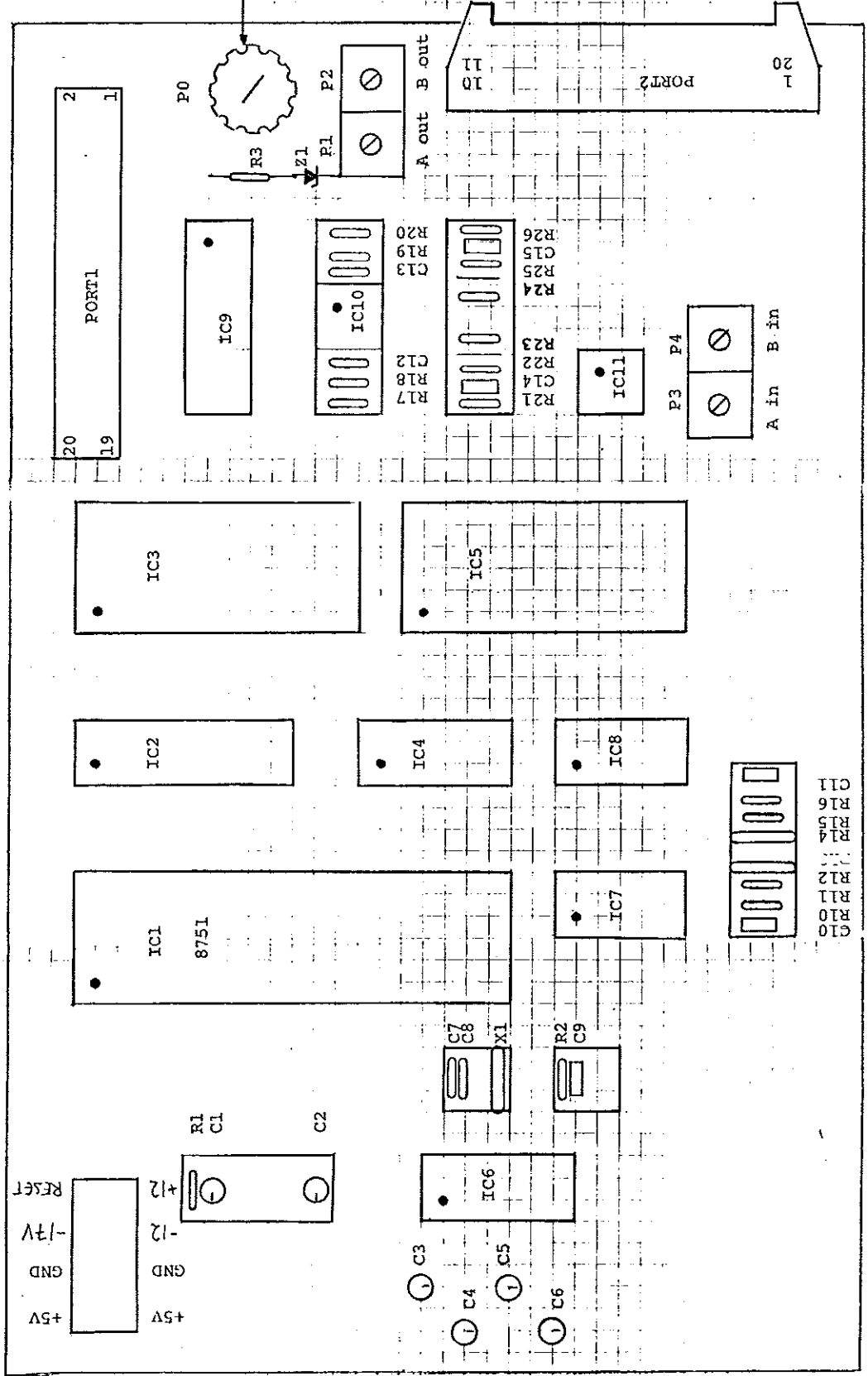
UTVECKLINGSKORT TCMC0060

CONVERTER FÖR BAKGRUNDSBELYSNINGEN NELD3250

# Tetra Pak

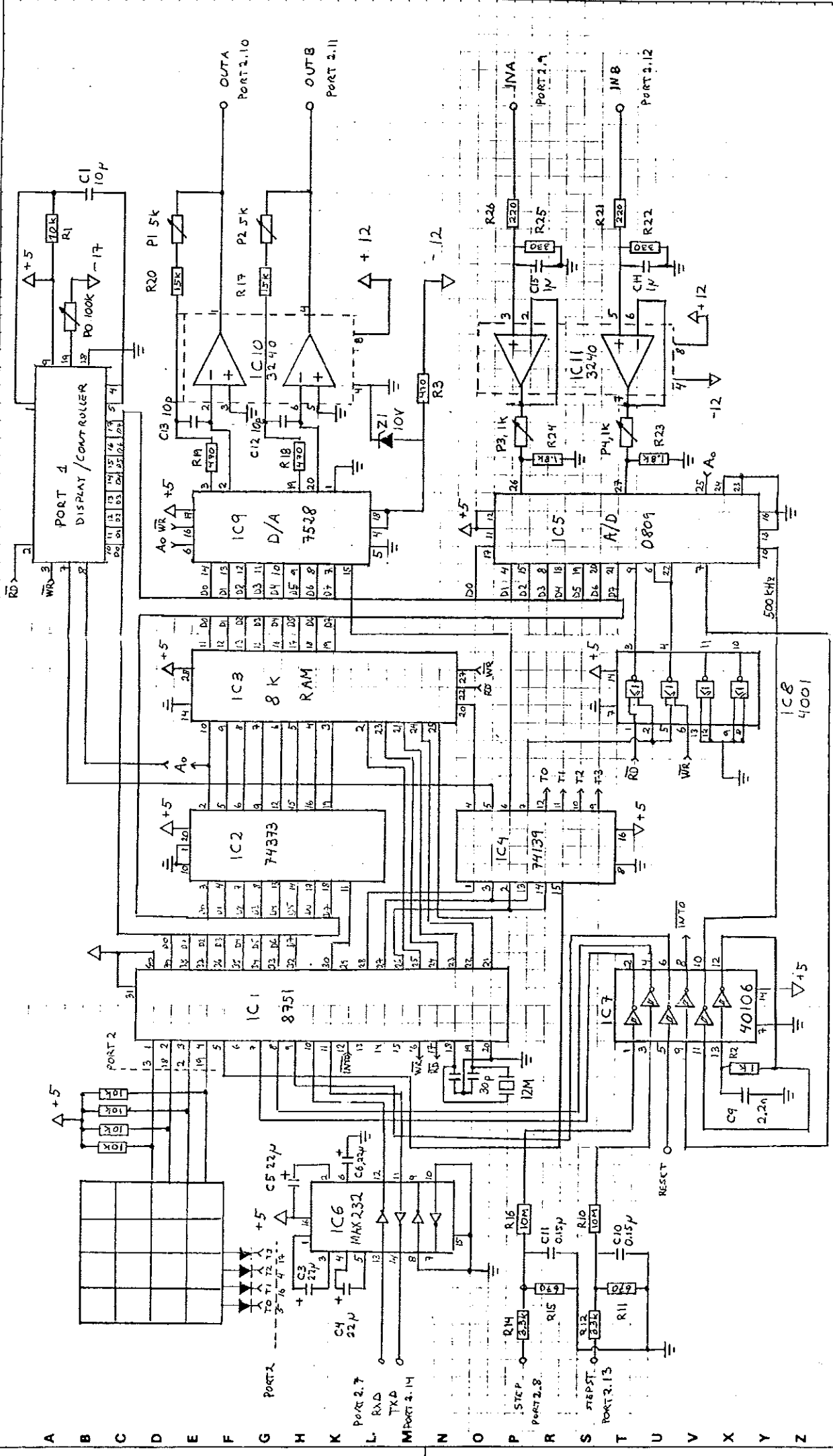
This drawing must not without the consent of Tetra Pak be copied, transmitted or disclosed to any third party.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V X Y Z



Introduced with AM No.		Date: 88-06-27	Sign: a. Söderström
Issue			
AM No.			
Date			
Sign			
Description: LAYOUT		Machine: CURVE PROFILE GENERATOR	
Drawing Remarks			

This drawing must not without the consent of Tetra Pak be copied, transmitted or disclosed to any third party.



Introduced with AM No.		Date: 88-06-28	Sign: O.L.S. Sede PTT Bm
Issue			
AM No.			
Date			
Sign.			
Description: ELECTRIC SCHEMULE		Machine: CURVE PROFILE GENERATOR	
Drawing Remarks			

**REFERENSLISTA**

ELFA Komponentkatalog, nr 36.

Intel Microcontroller Handbook, Processors and peripherals, 1987.

Datablad på E-1330 controller, från NAX AB.

PMI Linear and conversion products 86/87.