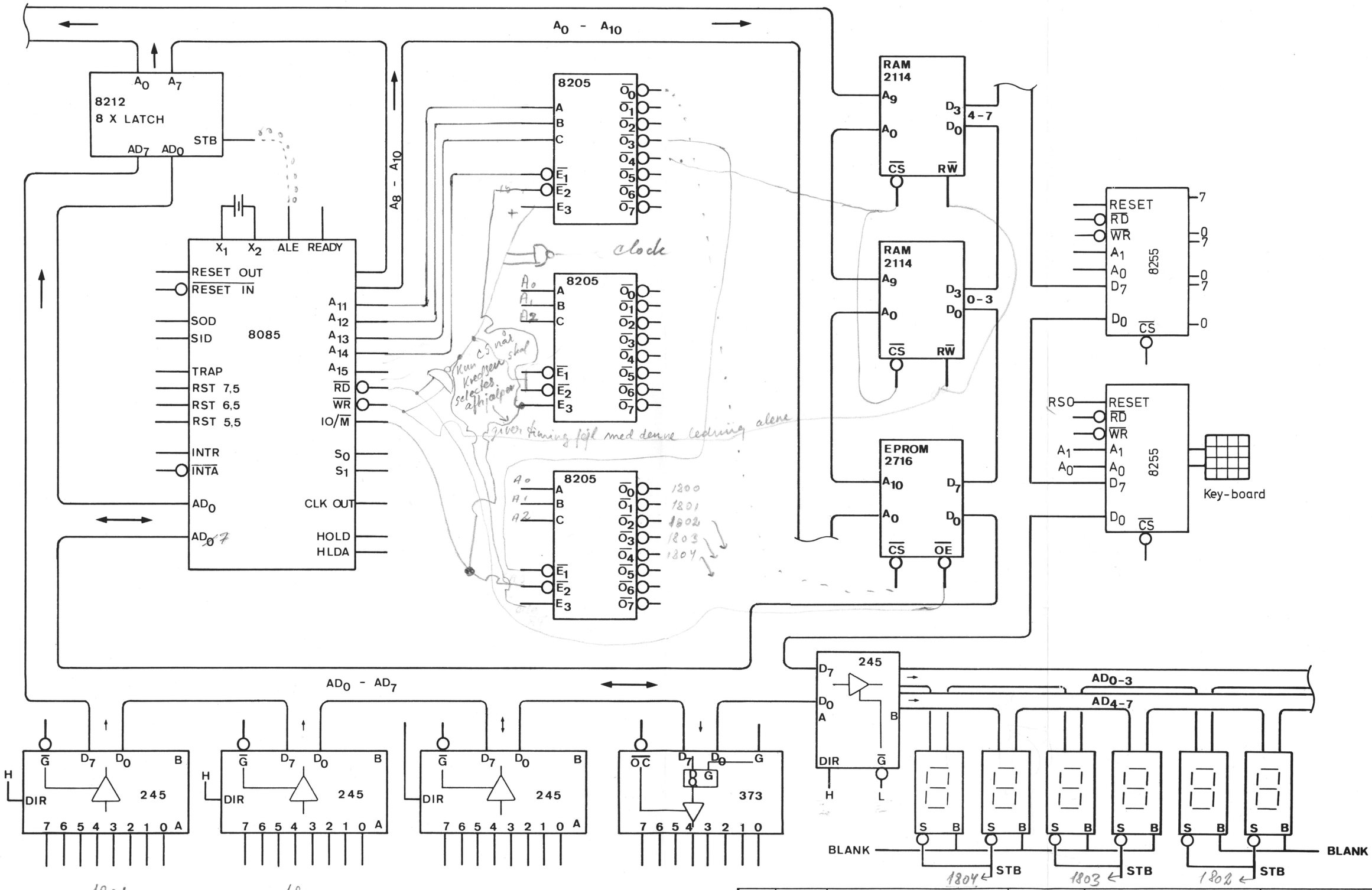
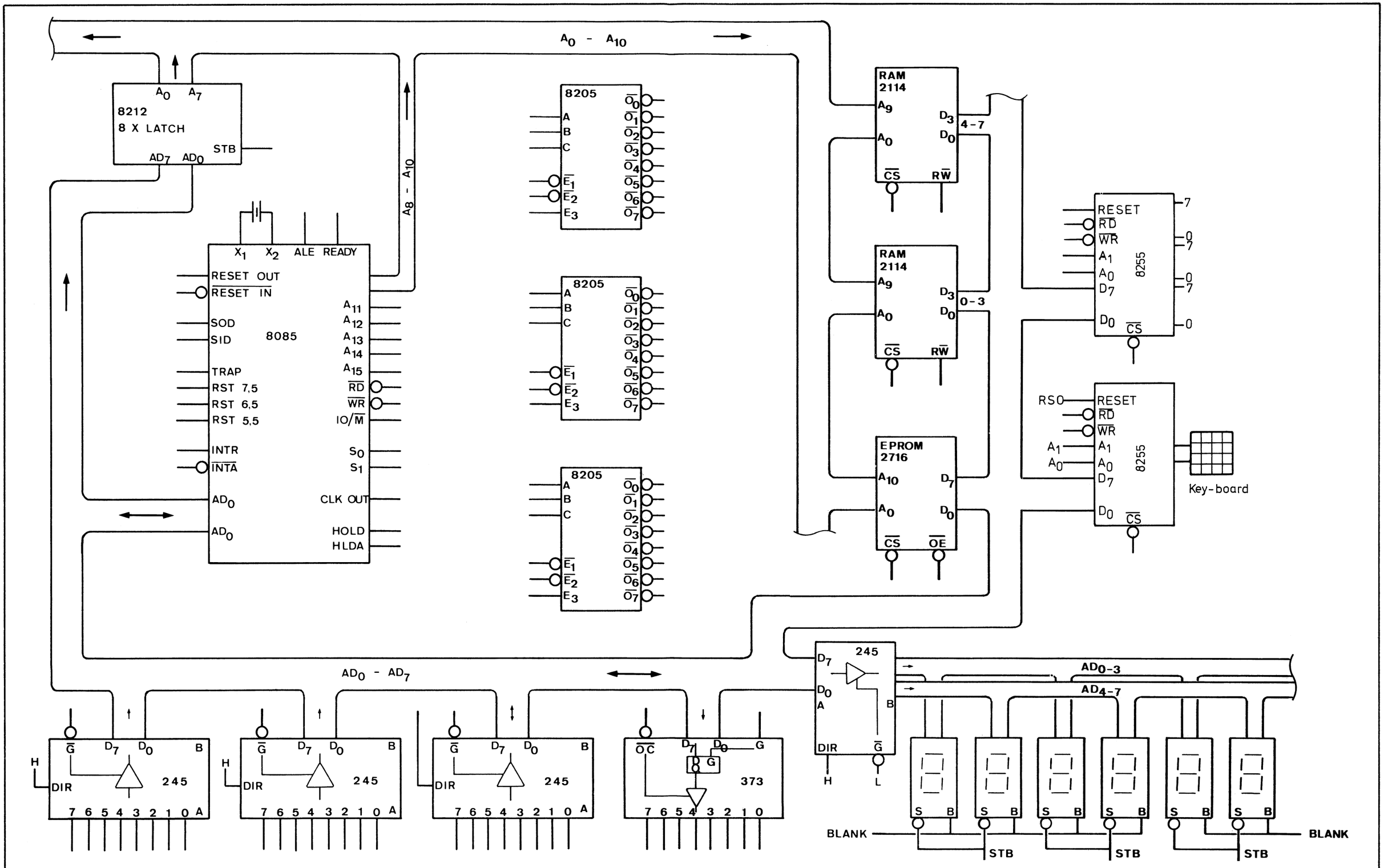
# HARDWARE
## FOR
# ELEKTRONIK

Teknisk Skole Viborg
ELEKTRONIK AFDELING




| Pos. | Mængde | Benævnelse | Materiale | Dimension | Identifikationsnr. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| © Jernindustriens Forlag | Forbindelsesskema til mikrocomputer | Udgave 87 01 15 | Målforhold |
| | | Tegning | 40.004 |




| Pos. | Mængde | Benævnelse | Materiale | Dimension | Identifikationsnr. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| © Jernindustriens Forlag | **Forbindelsesskema til mikrocomputer** | Udgave 87 01 15 / Målforhold |
| | | **Tegning 40.004** |

# Indholdsfortegnelse:



J. J. Simonsen 1989.

# Måløvelse 1.

Formål: Analyse af 8085 restart.

1: Forbind logikanalysator (LSA).

PROBE 0 - 7 til AD 0 - AD 7.

PROBE 8 - 15 til A 8 - A 15.

PROBE 16 til SO.
PROBE 17 til S1.
PROBE 18 til IO/$\overline{M}$.

PROBE 19 til ALE.
PROBE 20 til $\overline{RD}$.
PROBE 21 til $\overline{WR}$.

PROBE RØD til CLK OUT på 8085
PROBE BLÅ til RESET OUT på 8085

NB: Husk stel.

2: Tilfør et aktivt LOW-signal til $\overline{RESIN}$ på 8085.

3: LSA setup:

FORMAT
POD MODE (also sets defaults): LOGC 32

STATE:

| Field | 1 | 2 | 3 | 4 | alle andre |
|---|---|---|---|---|---|
| Base | BIN | BIN | HEX | HEX | OFF |
| High Probe | 21 | 18 | 15 | 07 | |
| Low Probe | 19 | 16 | 08 | 00 | |
| Logic | POS | POS | POS | POS | |

CLOCK
SOURCE (0=internal, 1=external): External

EXTERNAL:
Clock edge (0=fall,1=rise) : rising
Qualifier valid : low

TRIG

| | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| A: | XXX | XXX | 00 | 00 |
| | XXX | XXX | 00000000 | 00000000 |

4: Gennemførelse:
A) Hold $\overline{RESIN}$ på 8085 LOW.
B) Start LSA.
C) Slip $\overline{RESIN}$.
D) Tryk på STATE på LSA.

5: Analyse:
A) Bestem typen af maskincycle.
B) Kontroller T-state i relation til den/de fundne maskincycle.

Egne notater:

# Måløvelse 2.

Formål: Analyse af OP-code fetch og eksekvering.

1: Forbind logikanalysator (LSA).

PROBE 0 - 7 til AD 0 - AD 7.

PROBE 8 - 15 til A 8 - A 15.

PROBE 16 til S0.
PROBE 17 til S1.
PROBE 18 til IO/$\overline{M}$.

PROBE 19 til ALE.
PROBE 20 til $\overline{RD}$.
PROBE 21 til $\overline{WR}$.

PROBE RØD til CLK OUT på 8085
PROBE BLÅ til RESET OUT på 8085

NB: Husk stel.

2: Tilfør et aktivt LOW-signal til $\overline{RESIN}$ på 8085.

3: Forbind $\overline{RD}$ til $\overline{G}$ på port SADRL.

4: Tilfør porten maskinkoden for "NOP".

5: LSA setup:

FORMAT

POD MODE (also sets defaults): LOGC 32

STATE:

| Field | 1 | 2 | 3 | 4 | alle andre |
|---|---|---|---|---|---|
| Base | BIN | BIN | HEX | HEX | OFF |
| High Probe | 21 | 18 | 15 | 07 | |
| Low Probe | 19 | 16 | 08 | 00 | |
| Logic | POS | POS | POS | POS | |

CLOCK

SOURCE (0=internal, 1=external): External

EXTERNAL:
Clock edge (0=fall,1=rise) : rising
Qualifier valid : low

TRIG

| | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| A: | XXX | XXX | 00 | 00 |
| | XXX | XXX | 00000000 | 00000000 |

Opgave fortsætter næste side . . .

6: Gennemførelse:
A) Hold RESIN på 8085 LOW.
B) Start LSA.
C) Slip RESIN.
D) Tryk på STATE på LSA.

7: Analyse:
A) Bestem typen af maskincycle.
B) Kontroller T-state i relation til den/de fundne maskincycle og aktuelle OP-code.

8: Ændring af LSA setup:

TRIG

| | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| A: | XXX | XXX | 00 | 00 |
| | XXX | XXX | 00000000 | 00000000 |
| B: | XX1 | XXX | XX | XX |
| | XX1 | XXX | XXXXXXXX | XXXXXXXX |

CONFIG
DATA QUALIFICATION TYPE (32-bit only):
(0=off, 1=comb., 2=state) : comb.

COMBINATIONAL QUALIFICATION
Record (0=only, 1=all but) : only
Occurrences of : B

9: Foretag opsamling af data som før.
Hvilke data er nu samlet op?

10: Gentag punkt 4, 5, 6, 7, 8 og 9 med maskinkoderne for:
"ANI" - E6
"IN" - DB
"OUT" - D3
"DAD" - 09.

NB: Husk at slå CONFIG fra.

## Måløvelse 3.

Formål: Øvelsen belyser samspillet mellem CPU´en og hukommelsen.

1: Forbind den nødvendige decodningslogik for tilslutning af EPROM´en på adresse 0000H.

2: Forbind logikanalysator (LSA).

PROBE 0 - 7 til AD 0 - AD 7.

PROBE 8 - 23 til A 0 - A 15.

PROBE 24 til S0.
PROBE 25 til S1.
PROBE 26 til IO/$\overline{M}$.

PROBE RØD til $\overline{RD}$ + $\overline{WR}$
PROBE BLÅ til RESET OUT på 8085

NB: Husk stel.

3: LSA setup:

FORMAT
POD MODE (also sets defaults): LOGC 32

STATE:

| Field | 1 | 2 | 3 | alle andre |
|---|---|---|---|---|
| Base | BIN | HEX | HEX | OFF |
| High Probe | 26 | 23 | 07 | |
| Low Probe | 24 | 08 | 00 | |
| Logic | POS | POS | POS | |

CLOCK
SOURCE (0=internal, 1=external): External

EXTERNAL:
Clock edge (0=fall,1=rise) : rising
Qualifier valid : low

TRIG

| | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|
| A: | XXX | 0000 | XX |
| | XXX | 0000000000000000 | XXXXXXXX |

CONFIG
DATA QUALIFICATION TYPE (32-bit only):
(0=off, 1=comb., 2=state) : off

4: Gennemførelse:
Start LSA og reset 8085.

5: Analyser de opsamlede data, og understreg de data der er "hentet" i EPROM´en.

Opgave fortsætter næste side . . .

6: Nyt LSA setup:

```
TRIG
            BIN                 HEX       HEX
      A:    XXX                 0000        XX
            XXX 0000000000000000 XXXXXXXX

      B:    011                 XXXX        XX
            XXX XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXX

CONFIG
       DATA QUALIFICATION TYPE (32-bit only):
         (0=off, 1=comb., 2=state) : comb.

       COMBINATIONAL QUALIFICATION
        Record (0=only, 1=all but) :  only
                    Occurrences of :    B
```

7: Foretag nu dataopsamling.
Hvilke data er nu samlet op ?

## Måløvelse 4.

Formål: Øvelsen belyser samspillet mellem CPU'en og hukommelsen.

1: Forbind de nødvendige signaler til RAM-hukommelsen således at startadressen bliver 2000H.

2: LSA forbindelse og setup som punkt 2 og 3 i øvelse 3.

3: Gennemførelse:

A) Tryk på reset tasten

B) Tænd først nu for øvelsespanelet

C) Start LSA

D) Slip reset tasten

4: Analyse:

Kontroller datatransporten til og fra RAM-hukommelsen.

Egne notater:

## Måløvelse 5.

Formål: At følge en programafvikling ved hjælp af logikanalysator og programudskrift.

1: Forbind SADRH, SADRL, INPUT-PORT, OUTPUT-PORT og DISPLAY i henhold til nedenstående memory- og I/O-map.

Memory-map

| | adr. |
|---|---|
| Venstre display | 1804H |
| Midders. " | 1803H |
| Højre " | 1802H |
| SADRH | 1801H |
| SADRL | 1800H |

I/O-map

| | port Nr. |
|---|---|
| input | 00000001B |
| output | 00000010B |

2: EPROM 2 monteres (EPROM 1 afleveres)

3: Start eksekveringen af READ-programmet.

4: Sammenhold de opsamlede data med programudskriften.
Kører programmet?

Egne notater:

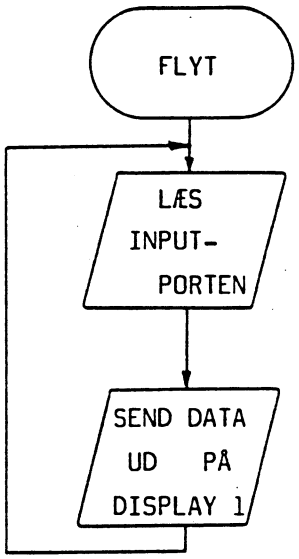
## Måløvelse 6.

Formål: At udvikle og afprøve simple programmer på øvelsespanelet.

1: Forbind RST 7.5 til en aktiv HIGH puls.

2: Forbind HEX-kodeomskifterens lave byte til INPUT-porten.

3: Skriv, indtast og prøvekør et program der kontinuert overfører data fra INPUT-porten til det højre display. Programmet indlæses fra adr. 2000H.




4: Følg programeksekveringen med LSA.

5: Skriv, indtast og prøvekør et program der kontinuerligt udfører en logisk AND-funktion mellem bit 0, 1, 2 og 3 i INPUT-porten, og viser resultatet på bit 0 i OUTPUT-porten.

6: Følg programeksekveringen med LSA, både når AND-funktionen er opfyldt og når den ikke er opfyldt.

Egne notater:

## Måløvelse 7.

Formål: Øvelsen belyser samspillet mellem de forskellige signaler på CPU´en.

1: Indtast programmet fra øvelse 6 pkt. 3.

2: Forbind logikanalysator (LSA).

PROBE 0 - 7 til AD 0 - AD 7.

PROBE 8 - 23 til A 0 - A 15.

PROBE 24 til S0.
PROBE 25 til S1.
PROBE 26 til IO/$\overline{M}$.

PROBE 27 til ALE.
PROBE 28 til $\overline{RD}$.
PROBE 29 til $\overline{WR}$.

NB: Husk stel.

3: LSA setup:

FORMAT
POD MODE (also sets defaults): LOGC 32

| STATE: | Field | 1 | 2 | 3 | alle andre |
|---|---|---|---|---|---|
| | Base | BIN | HEX | HEX | OFF |
| | High Probe | 26 | 23 | 07 | |
| | Low Probe | 24 | 08 | 00 | |
| | Logic | POS | POS | POS | |

| Line | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Probe | 26 | 25 | 24 | XX | 08 | 00 | XX | 27 | 28 | 29 | XX | XX |

CLOCK
SOURCE (0=internal, 1=external): Internal

INTERNAL:
Clock period (10 ns - 200 ms): 0080 nsec
(f1=nsec, f2=usec, f3=msec)
Clock rate : 12.5 Mhz
Record time : 80.0 usecs

TRIG

| | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|
| A: | XXX | 2000 | XX |
| | XXX 0010000000000000 | | XXXXXXXX |

Opgave fortsætter næste side . . .

4: Gennemførelse:
Vælg adr. på TRÆNER.
Start LSA.
Start TRÆNER.
Tryk på TIMING.

5: Iagttag og tegn evt. følgende signaler korrekt i forhold til hinanden: $\overline{RD}$, $\overline{WR}$, IO/$\overline{M}$, AD 0 OG A 0.

## Måløvelse 8.

Formål: Øvelsen belyser funktionen af en programmerbar portkreds.

1: Monter PPI kredsen 8255, så dens startadresse bliver 0800H

2: Gennemførelse:

A) Load kontrolregistret med et kontrolord der programmerer 8255 til: MODE 0, A=IND, B=UD, C=IND.

B) Forbind LED-indikatorer til de fire lave bit i port-B
Læs forskellige bitmønstre ud til port-B og se reaktionen.

C) Forbind fire niveauomskiftere til de fire lave bit i port-A. Læs port-A med forskellige bitmønstre.

3: Skriv et program der programmerer 8255 som i punkt 2, og derefter kontinuerligt overfører inputtet på port-A til LED-indikatorerne på port-B.

Egne notater:

# Måløvelse 9.

Formål: At belyse 8o85's interruptfaciliteter.

TRAP interrupt

1: LSA setup:
Trig : 0024H

2: Tilfør TRAP inputtet på 8o85 et signal og analyser de opsamlede data.

INTR interrupt

3: Tilfør SADRL et enablesignal ($\overline{G}$) fra $\overline{INTA}$ på 8o85.

4: Tilfør SADRL koden for RST 7.

5: LSA setup:
Trig : Hop-adresse for RST 7.

6: Skriv, indtast og eksekver et program der enabler interrupt.

7: Tilfør INTR inputtet et signal, og analyser de opsamlede data.

Egne notater:

HARDWARE

KURSUS

**Teknisk Skole Viborg**
**ELEKTRONIK**
**AFDELING**

## Måløvelse 1.

RESET IN.

| STATE | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| TRIG | 111 | 011 | 00 | 00 |
| 00001 | 100 | 011 | 00 | FF |
| 00002 | 100 | 011 | 00 | FF |
| 00003 | 110 | 011 | 00 | FF |
| 00004 | 110 | 011 | 61 | FF |
| 00005 | 110 | 011 | 61 | FF |
| 00006 | 111 | 001 | 61 | 9F |
| 00007 | 010 | 001 | 61 | 00 |
| 00008 | 010 | 001 | 61 | 00 |
| 00009 | 111 | 001 | 61 | 9E |
| 00010 | 010 | 001 | 61 | 00 |
| 00011 | 010 | 001 | 61 | 00 |
| 00012 | 111 | 011 | 00 | 38 |
| 00013 | 100 | 011 | 00 | FF |

## Måløvelse 2. punkt 7.

NOP.

| STATE | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| TRIG | 111 | 011 | 00 | 00 |
| 00001 | 100 | 011 | 00 | 00 |
| 00002 | 100 | 011 | 00 | 00 |
| 00003 | 110 | 011 | 00 | FF |
| 00004 | 111 | 011 | 00 | 01 |
| 00005 | 100 | 011 | 00 | 00 |
| 00006 | 100 | 011 | 00 | 00 |
| 00007 | 110 | 011 | 00 | FF |
| 00008 | 111 | 011 | 00 | 02 |
| 00009 | 100 | 011 | 00 | 00 |
| 00010 | 100 | 011 | 00 | 00 |
| 00011 | 110 | 011 | 00 | FF |
| 00012 | 111 | 011 | 00 | 03 |
| 00013 | 100 | 011 | 00 | 00 |

HARDWARE

KURSUS

Teknisk Skole Viborg

ELEKTRONIK

AFDELING

## Måløvelse 2. punkt 9.

NOP.

| STATE | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| 00001 | 111 | 011 | 00 | 01 |
| 00002 | 111 | 011 | 00 | 02 |
| 00003 | 111 | 011 | 00 | 03 |
| 00004 | 111 | 011 | 00 | 04 |
| 00005 | 111 | 011 | 00 | 05 |
| 00006 | 111 | 011 | 00 | 06 |
| 00007 | 111 | 011 | 00 | 07 |
| 00008 | 111 | 011 | 00 | 08 |
| 00009 | 111 | 011 | 00 | 09 |
| 00010 | 111 | 011 | 00 | 0A |
| 00011 | 111 | 011 | 00 | 0B |
| 00012 | 111 | 011 | 00 | 0C |
| 00013 | 111 | 011 | 00 | 0D |
| 00014 | 111 | 011 | 00 | 0E |

HARDWARE
KURSUS

Teknisk Skole Viborg
ELEKTRONIK
AFDELING

## Måløvelse 2. punkt 10.

ANI.

| STATE | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| TRIG | 111 | 011 | 00 | 00 |
| 00001 | 100 | 011 | 00 | E6 |
| 00002 | 100 | 011 | 00 | E6 |
| 00003 | 110 | 011 | D3 | EE |
| 00004 | 111 | 010 | 00 | 01 |
| 00005 | 100 | 010 | 00 | E6 |
| 00006 | 100 | 010 | 00 | E6 |
| 00007 | 111 | 011 | 00 | 02 |
| 00008 | 100 | 011 | 00 | E6 |
| 00009 | 100 | 011 | 00 | E6 |
| 00010 | 110 | 011 | D3 | EE |
| 00011 | 111 | 010 | 00 | 03 |
| 00012 | 100 | 010 | 00 | E6 |
| 00013 | 100 | 010 | 00 | E6 |

Adresse
Read data på adresse
Bus'en udefineret.
" " 8" MEM READ
— " —

HARDWARE
KURSUS

Teknisk Skole Viborg
ELEKTRONIK
AFDELING

## Måløvelse 2. punkt 10.

IN.

| | STATE | BIN | BIN | HEX | HEX | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | TRIG | 111 | 011 | 00 | 00 | adresse |
| | 00001 | 100 | 011 | 00 | DB | opcode fetch |
| M1 | 00002 | 100 | 011 | 00 | DB | — " — |
| | 00003 | 110 | 011 | DB | DB | konstant |
| | 00004 | 111 | 010 | 00 | 01 | adresse |
| M2 | 00005 | 100 | 010 | 00 | DB | portens adresse |
| | 00006 | 100 | 010 | 00 | DB | — " — |
| | 00007 | 111 | 110 | DB | DB | ALE |
| M3 | 00008 | 100 | 110 | DB | DB | read |
| | 00009 | 100 | 110 | DB | DB | |
| | 00010 | 111 | 011 | 00 | 02 | ALE |
| | 00011 | 100 | 011 | 00 | DB | |
| | 00012 | 100 | 011 | 00 | DB | |
| | 00013 | 110 | 011 | DB | DB | |

IO/M

HARDWARE

KURSUS

Teknisk Skole Viborg
ELEKTRONIK
AFDELING

## Måløvelse 2. punkt 10.

OUT.

| STATE | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| TRIG | 111 | 011 | 00 | 00 |
| 00001 | 100 | 011 | 00 | D3 |
| 00002 | 100 | 011 | 00 | D3 |
| 00003 | 110 | 011 | D3 | DB |
| 00004 | 111 | 010 | 00 | 01 |
| 00005 | 100 | 010 | 00 | D3 |
| 00006 | 100 | 010 | 00 | D3 |
| 00007 | 111 | 101 | D3 | D3 |
| 00008 | 010 | 101 | D3 | DB |
| 00009 | 010 | 101 | D3 | DB |
| 00010 | 111 | 011 | 00 | 02 |
| 00011 | 100 | 011 | 00 | D3 |
| 00012 | 100 | 011 | 00 | D3 |
| 00013 | 110 | 011 | D3 | D3 |

HARDWARE
KURSUS

Teknisk Skole Viborg
ELEKTRONIK
AFDELING

## Måløvelse 2. punkt 10.

IN med ALE.

| STATE | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| 00001 | 111 | 010 | 00 | 01 |
| 00002 | 111 | 110 | DB | DB |
| 00003 | 111 | 011 | 00 | 02 |
| 00004 | 111 | 010 | 00 | 03 |
| 00005 | 111 | 110 | DB | DB |
| 00006 | 111 | 011 | 00 | 04 |
| 00007 | 111 | 010 | 00 | 05 |
| 00008 | 111 | 110 | DB | DB |
| 00009 | 111 | 011 | 00 | 06 |
| 00010 | 111 | 010 | 00 | 07 |
| 00011 | 111 | 110 | DB | DB |
| 00012 | 111 | 011 | 00 | 08 |
| 00013 | 111 | 010 | 00 | 09 |
| 00014 | 111 | 110 | DB | DB |

HARDWARE
KURSUS

Teknisk Skole Viborg
ELEKTRONIK
AFDELING

## Måløvelse 2. punkt 10.

OUT med ALE.

| STATE | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| 00001 | 111 | 010 | 00 | 01 |
| 00002 | 111 | 101 | D3 | D3 |
| 00003 | 111 | 011 | 00 | 02 |
| 00004 | 111 | 010 | 00 | 03 |
| 00005 | 111 | 101 | D3 | D3 |
| 00006 | 111 | 011 | 00 | 04 |
| 00007 | 111 | 010 | 00 | 05 |
| 00008 | 111 | 101 | D3 | D3 |
| 00009 | 111 | 011 | 00 | 06 |
| 00010 | 111 | 010 | 00 | 07 |
| 00011 | 111 | 101 | D3 | D3 |
| 00012 | 111 | 011 | 00 | 08 |
| 00013 | 111 | 010 | 00 | 09 |
| 00014 | 111 | 101 | D3 | D3 |

## Måløvelse 2. punkt 10.

DAD med ALE.

| STATE | BIN | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|---|
| 00001 | 111 | 011 | 00 | 01 |
| 00002 | 111 | 011 | 00 | 02 |
| 00003 | 111 | 011 | 00 | 03 |
| 00004 | 111 | 011 | 00 | 04 |
| 00005 | 111 | 011 | 00 | 05 |
| 00006 | 111 | 011 | 00 | 06 |
| 00007 | 111 | 011 | 00 | 07 |
| 00008 | 111 | 011 | 00 | 08 |
| 00009 | 111 | 011 | 00 | 09 |
| 00010 | 111 | 011 | 00 | 0A |
| 00011 | 111 | 011 | 00 | 0B |
| 00012 | 111 | 011 | 00 | 0C |
| 00013 | 111 | 011 | 00 | 0D |
| 00014 | 111 | 011 | 00 | 0E |

HARDWARE
KURSUS

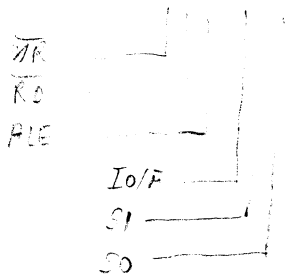
**Teknisk Skole Viborg**
**ELEKTRONIK**
**AFDELING**

## Måløvelse 2. punkt 10.

DAD.

| | STATE | BIN | BIN | HEX | HEX | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ALE | TRIG | 111 | 011 | 00 | 00 | |
| | 00001 | 100 | 011 | 00 | 09 | |
| M1 | 00002 | 100 | 011 | 00 | 09 | OPCODE |
| | 00003 | 110 | 011 | 06 | C9 | |
| | 00004 | 110 | 010 | 00 | 01 | |
| M2 | 00005 | 110 | 010 | 00 | CD | TAL 1 |
| | 00006 | 110 | 010 | 00 | 81 | TAL 2 |
| | 00007 | 110 | 010 | 00 | 01 | |
| M3 | 00008 | 110 | 010 | 00 | CD | |
| | 00009 | 110 | 010 | 00 | C1 | |
| ALE | 00010 | 111 | 011 | 00 | 01 | |
| | 00011 | 100 | 011 | 00 | 09 | |
| | 00012 | 100 | 011 | 00 | 09 | |
| | 00013 | 110 | 011 | A0 | C9 | |

Adresse er sat op men bruges ikke (ingen ALE)

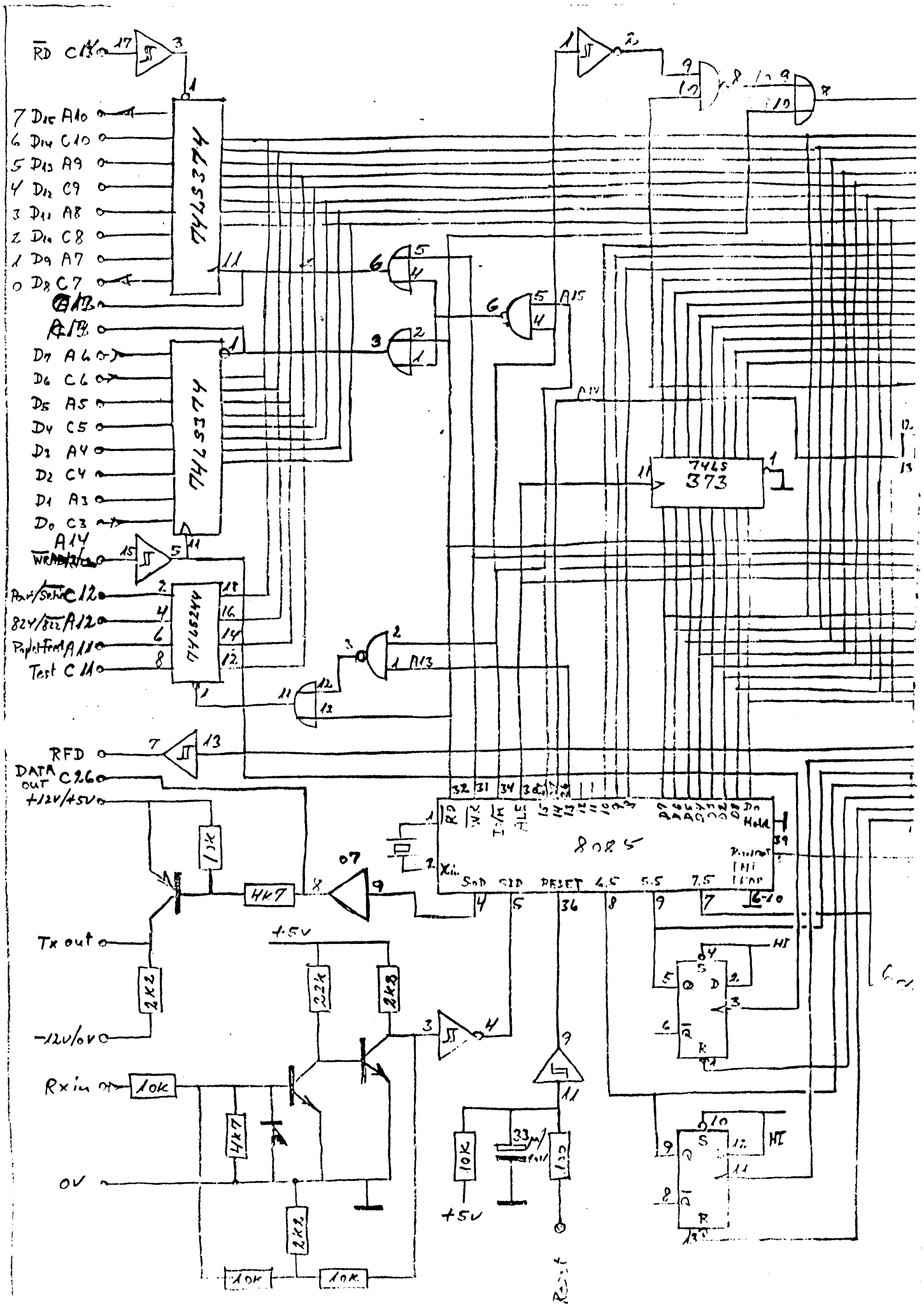


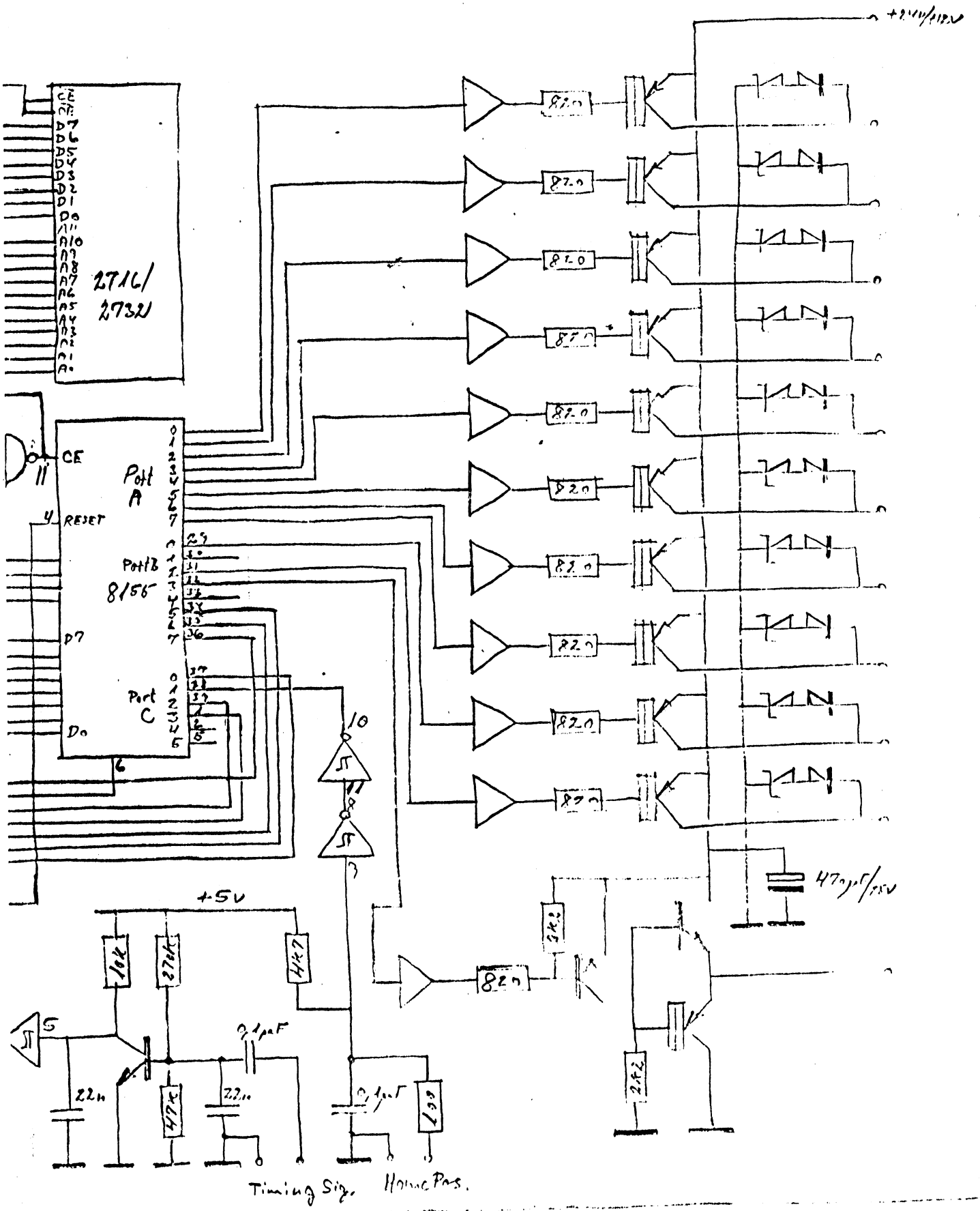
Måleøvelse 3 pkt. 5.

| STATE | BIN | HEX | HEX | |
|---|---|---|---|---|
| TRIG | 011 | 0000 | 31 | LXI SP dble |
| 00001 | 010 | 0001 | 00 | |
| 00002 | 010 | 0002 | 24 | |
| 00003 | 011 | 0003 | C3 | JMP ADR |
| 00004 | 010 | 0004 | 00 | Lo |
| 00005 | 010 | 0005 | 01 | Hi |
| 00006 | 011 | 0100 | 3A | LDA adr |
| 00007 | 010 | 0101 | 00 | Lo |
| 00008 | 010 | 0102 | 02 | Hi |
| 00009 | 010 | 0200 | 03 | DATA |
| 00010 | 011 | 0103 | 3A | LDA adr |
| 00011 | 010 | 0104 | 01 | Lo |
| 00012 | 010 | 0105 | 02 | Hi |
| 00013 | 010 | 0201 | 02 | DATA |
| 00014 | 011 | 0106 | 3A | LDA adr |
| 00015 | 010 | 0107 | 02 | Lo |
| 00016 | 010 | 0108 | 02 | Hi |
| 00017 | 010 | 0202 | 01 | DATA |
| 00018 | 011 | 0109 | 3A | LDA adr |
| 00019 | 010 | 010A | 03 | Lo |
| 00020 | 010 | 010B | 02 | Hi |
| 00021 | 010 | 0203 | 00 | DATA |
| 00022 | 011 | 010C | 00 | NOP |
| 00023 | 011 | 010D | 00 | NOP |
| 00024 | 011 | 010E | 00 | NOP |
| 00025 | 011 | 010F | 00 | NOP |
| 00026 | 011 | 0110 | 3A | LDA adr |
| 00027 | 010 | 0111 | 00 | Lo |
| 00028 | 010 | 0112 | 20 | Hi |
| 00029 | 010 | 2000 | CC | DATA |
| 00030 | 011 | 0113 | 3A | |
| 00031 | 010 | 0114 | 01 | |
| 00032 | 010 | 0115 | 20 | |
| 00033 | 010 | 2001 | CD | DATA |
| 00034 | 011 | 0116 | 3A | |
| 00035 | 010 | 0117 | 02 | |
| 00036 | 010 | 0118 | 20 | |
| 00037 | 010 | 2002 | CE | DATA |
| 00038 | 011 | 0119 | 3A | |
| 00039 | 010 | 011A | 03 | |
| 00040 | 010 | 011B | 20 | |
| 00041 | 010 | 2003 | CB | |
| 00042 | 011 | 011C | 00 | |
| 00043 | 011 | 011D | 00 | |
| 00044 | 011 | 011E | 00 | |
| 00045 | 011 | 011F | 00 | |
| 00046 | 011 | 0120 | 3A | |
| 00047 | 010 | 0121 | 00 | |
| 00048 | 010 | 0122 | 02 | |
| 00049 | 010 | 0200 | 03 | DATA EPROM |
| 00050 | 011 | 0123 | 32 | STA adr |
| 00051 | 010 | 0124 | 00 | Lo |
| 00052 | 010 | 0125 | 20 | Hi |
| 00053 | 001 | 2000 | 03 | DATA |
| 00054 | 011 | 0126 | 3A | LDA adr |
| 00055 | 010 | 0127 | 01 | |
| 00056 | 010 | 0128 | 02 | |
| 00057 | 010 | 0201 | 02 | DATA |
| 00058 | 011 | 0129 | 32 | STA |
| 00059 | 010 | 012A | 01 | Lo |
| 00060 | 010 | 012B | 20 | Hi |
| 00061 | 001 | 2001 | 02 | DATA |
| 00062 | 011 | 012C | 00 | NOP |
| 00063 | 011 | 012D | 00 | NOP |
| 00064 | 011 | 012E | 00 | NOP |
| 00065 | 011 | 012F | 00 | NOP |
| 00066 | 011 | 0130 | 3A | |
| 00067 | 010 | 0131 | 00 | |
| 00068 | 010 | 0132 | 20 | |
| 00069 | 010 | 2000 | CC | |
| 00070 | 011 | 0133 | 3A | |
| 00071 | 010 | 0134 | 01 | |
| 00072 | 010 | 0135 | 20 | |
| 00073 | 010 | 2001 | C9 | |
| 00074 | 011 | 0136 | 3A | |
| 00075 | 010 | 0137 | 02 | |
| 00076 | 010 | 0138 | 20 | |
| 00077 | 010 | 2002 | CE | |
| 00078 | 011 | 0139 | 3A | |
| 00079 | 010 | 013A | 03 | |
| 00080 | 010 | 013B | 20 | |
| 00081 | 010 | 2003 | C3 | |
| 00082 | 011 | 013C | 00 | NOP |
| 00083 | 011 | 013D | 00 | NOP |
| 00084 | 011 | 013E | 00 | NOP |
| 00085 | 011 | 013F | 00 | NOP |
| 00086 | 011 | 0140 | 00 | NOP |
| 00087 | 011 | 0141 | C3 | JMP |
| 00088 | 010 | 0142 | 40 | Lo |
| 00089 | 010 | 0143 | 01 | Ho |
| 00090 | 011 | 0140 | 00 | DATA |
| 00091 | 011 | 0141 | C3 | JMP |
| 00092 | 010 | 0142 | 40 | Lo |
| 00093 | 010 | 0143 | 01 | Hi |
| 00094 | 011 | 0140 | 00 | NOP |
| 00095 | 011 | 0141 | C3 | |
| 00096 | 010 | 0142 | 40 | |
| 00097 | 010 | 0143 | 01 | |
| 00098 | 011 | 0140 | 00 | |
| 00099 | 011 | 0141 | C3 | |

Måleøvelse 4 pkt. 4.

| STATE | BIN | HEX | HEX |
|---|---|---|---|
| TRIG | 111 | 0000 | 00 |
| 00001 | 011 | 0000 | 31 |
| 00002 | 010 | 0001 | 00 |
| 00003 | 010 | 0002 | 24 |
| 00004 | 011 | 0003 | C3 |
| 00005 | 010 | 0004 | 00 |
| 00006 | 010 | 0005 | 01 |
| 00007 | 011 | 0100 | 3A |
| 00008 | 010 | 0101 | 00 |
| 00009 | 010 | 0102 | 02 |
| 00010 | 010 | 0200 | 03 |
| 00011 | 011 | 0103 | 3A |
| 00012 | 010 | 0104 | 01 |
| 00013 | 010 | 0105 | 02 |
| 00014 | 010 | 0201 | 02 |
| 00015 | 011 | 0106 | 3A |
| 00016 | 010 | 0107 | 02 |
| 00017 | 010 | 0108 | 02 |
| 00018 | 010 | 0202 | 01 |
| 00019 | 011 | 0109 | 3A |
| 00020 | 010 | 010A | 03 |
| 00021 | 010 | 010B | 02 |
| 00022 | 010 | 0203 | 00 |
| 00023 | 011 | 010C | 00 |
| 00024 | 011 | 010D | 00 |
| 00025 | 011 | 010E | 00 |
| 00026 | 011 | 010F | 00 |
| 00027 | 011 | 0110 | 3A |
| 00028 | 010 | 0111 | 00 |
| 00029 | 010 | 0112 | 20 |
| 00030 | 010 | 2000 | 3B |
| 00031 | 011 | 0113 | 3A |
| 00032 | 010 | 0114 | 01 |
| 00033 | 010 | 0115 | 20 |
| 00034 | 010 | 2001 | 78 |
| 00035 | 011 | 0116 | 3A |
| 00036 | 010 | 0117 | 02 |
| 00037 | 010 | 0118 | 20 |
| 00038 | 010 | 2002 | 3D |
| 00039 | 011 | 0119 | 3A |
| 00040 | 010 | 011A | 03 |
| 00041 | 010 | 011B | 20 |
| 00042 | 010 | 2003 | DD |
| 00043 | 011 | 011C | 00 |
| 00044 | 011 | 011D | 00 |
| 00045 | 011 | 011E | 00 |
| 00046 | 011 | 011F | 00 |
| 00047 | 011 | 0120 | 3A |
| 00048 | 010 | 0121 | 00 |
| 00049 | 010 | 0122 | 02 |
| 00050 | 010 | 0200 | 03 |
| 00051 | 011 | 0123 | 32 |
| 00052 | 010 | 0124 | 00 |
| 00053 | 010 | 0125 | 20 |
| 00054 | 001 | 2000 | 03 |
| 00055 | 011 | 0126 | 3A |
| 00056 | 010 | 0127 | 01 |
| 00057 | 010 | 0128 | 02 |
| 00058 | 010 | 0201 | 02 |
| 00059 | 011 | 0129 | 32 |
| 00060 | 010 | 012A | 01 |
| 00061 | 010 | 012B | 20 |
| 00062 | 001 | 2001 | 02 |
| 00063 | 011 | 012C | 00 |
| 00064 | 011 | 012D | 00 |
| 00065 | 011 | 012E | 00 |
| 00066 | 011 | 012F | 00 |
| 00067 | 011 | 0130 | 3A |
| 00068 | 010 | 0131 | 00 |
| 00069 | 010 | 0132 | 20 |
| 00070 | 010 | 2000 | 03 |
| 00071 | 011 | 0133 | 3A |
| 00072 | 010 | 0134 | 01 |
| 00073 | 010 | 0135 | 20 |
| 00074 | 010 | 2001 | 02 |
| 00075 | 011 | 0136 | 3A |
| 00076 | 010 | 0137 | 02 |
| 00077 | 010 | 0138 | 20 |
| 00078 | 010 | 2002 | 3D |
| 00079 | 011 | 0139 | 3A |
| 00080 | 010 | 013A | 03 |
| 00081 | 010 | 013B | 20 |
| 00082 | 010 | 2003 | DD |
| 00083 | 011 | 013C | 00 |
| 00084 | 011 | 013D | 00 |
| 00085 | 011 | 013E | 00 |
| 00086 | 011 | 013F | 00 |
| 00087 | 011 | 0140 | 00 |
| 00088 | 011 | 0141 | C3 |
| 00089 | 010 | 0142 | 40 |
| 00090 | 010 | 0143 | 01 |
| 00091 | 011 | 0140 | 00 |
| 00092 | 011 | 0141 | C3 |
| 00093 | 010 | 0142 | 40 |
| 00094 | 010 | 0143 | 01 |
| 00095 | 011 | 0140 | 00 |
| 00096 | 011 | 0141 | C3 |
| 00097 | 010 | 0142 | 40 |


RD C13
7 D15 A10
6 D14 C10
5 D13 A9
4 D12 C9
3 D11 A8
2 D10 C8
1 D9 A7
0 D8 C7
74LS374
D7 A6
D6 C6
D5 A5
D4 C5
D3 A4
D2 C4
D1 A3
D0 C3
A14
WR C14
Parit/Sortie C12
824V/822 A12
Paplet Feed A11
Test C11
74LS244
A15
A13
74LS 373
RFD
DATA OUT C26
+12V/+5V
1K
4K7
07
8085
Xin
SOD
SID
RESET
4.5
5.5
7.5
Hold
INT
TRAP
HI
Tx out
2K2
-12V/0V
+5V
22K
2K8
Rx in
10K
4K7
0V
2K2
10K
10K
10K
33µ/10V
130
+5V
Reset


2716/
2732
CE
RESET
Port A
Port B
8156
Port C
+5V
820
47µF/25V
Timing Sig.
Horiz. Pos.

PRINTER CONTROLLER, LD 819.

Stikforbindelser til omverdenen og strømforsyning.

| a rækken | b rækken | c rækken |
|---|---|---|
| 1 +5v | | 1 +5v |
| 2 GND, +24/12 v | 2 GND, +24/12 v | 2 GND, +5v |
| 3 D1 input | 3 D1 input | 3 D0 input |
| 4 D3 input | 4 D3 input | 4 D2 input |
| 5 D5 input | 5 D5 input | 5 D4 input |
| 6 D7 input | 6 D7 input | 6 D6 input |
| 7 D1 output | 7 D1 output | 7 D0 output |
| 8 D3 output | 8 D3 output | 8 D2 output |
| 9 D5 output | 9 D5 output | 9 D4 output |
| 10 D7 output | 10 D7 output | 10 D6 output |
| 11 Paperfeed | 11 Paperfeed | 11 Test |
| 12 824/$\overline{822}$ | 12 824/$\overline{822}$ | 12 Parallel/$\overline{\text{serie}}$ input |
| 13 Data In $\overline{\text{ACKSTB}}$ | 13 Data In $\overline{\text{ACKSTB}}$ | 13 Data Out Ready $\overline{\text{STB}}$ |
| 14 Data In Ready | 14 Data In Ready | 14 Data Out $\overline{\text{CE}}$ |
| 15 | | 15 |
| 16 | | 16 |
| 17 | | 17 |
| 18 | | 18 |
| 19 | | 19 |
| 20 +5v | 20 +5v | 20 +5v |
| 21 | 21 | 21 |
| 22 | 22 | 22 |
| 23 -12v/0v | 23 -12v/0v | 23 -12v/0v for RS232C |
| 24 RFD, RS232C | 24 RFD, RS232C | 24 RFD, RS232C |
| 25 $\overline{\text{RESET}}$ | 25 $\overline{\text{RESET}}$ | 25 $\overline{\text{RESET}}$ |
| 26 Rx GND. | 26 Rx GND. | 26 Rx input, RS232C |
| 27 Tx GND. | 27 Tx GND. | 27 Tx input, RS232C |
| 28 GND | 28 GND | 28 GND |
| 29 +12v/+5v | 29 +12v/+5v | 29 +12v/+5v for RS232C |
| 30 +24v/+12v | 30 +24v/+12v | 30 +24v/+12v til hamre |
| 31 +24v/+12v | 31 +24v/+12v | 31 +24v/+12v og motor. |
| 32 +5v | 32 +5v | 32 +5v |

Der kan anvendes både fladbåndskabelstik eller 64 pol. DIN-stik med a og c rækker. Fladbåndskabel: 26 ledere.

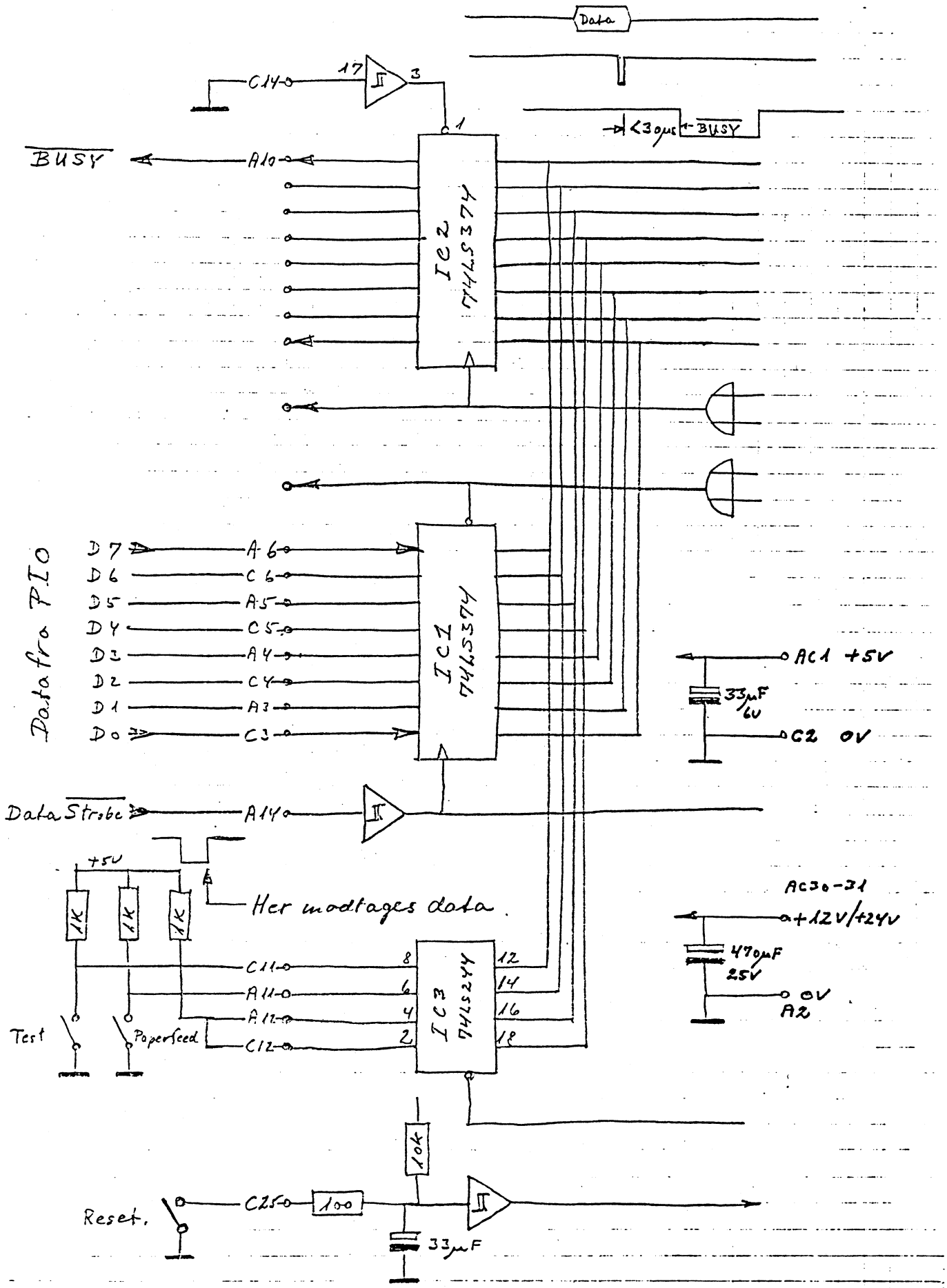
Tilslutning af printer via parallel interface, PIO.

3. november, 1981.

P.R.

3 sider

Side 1



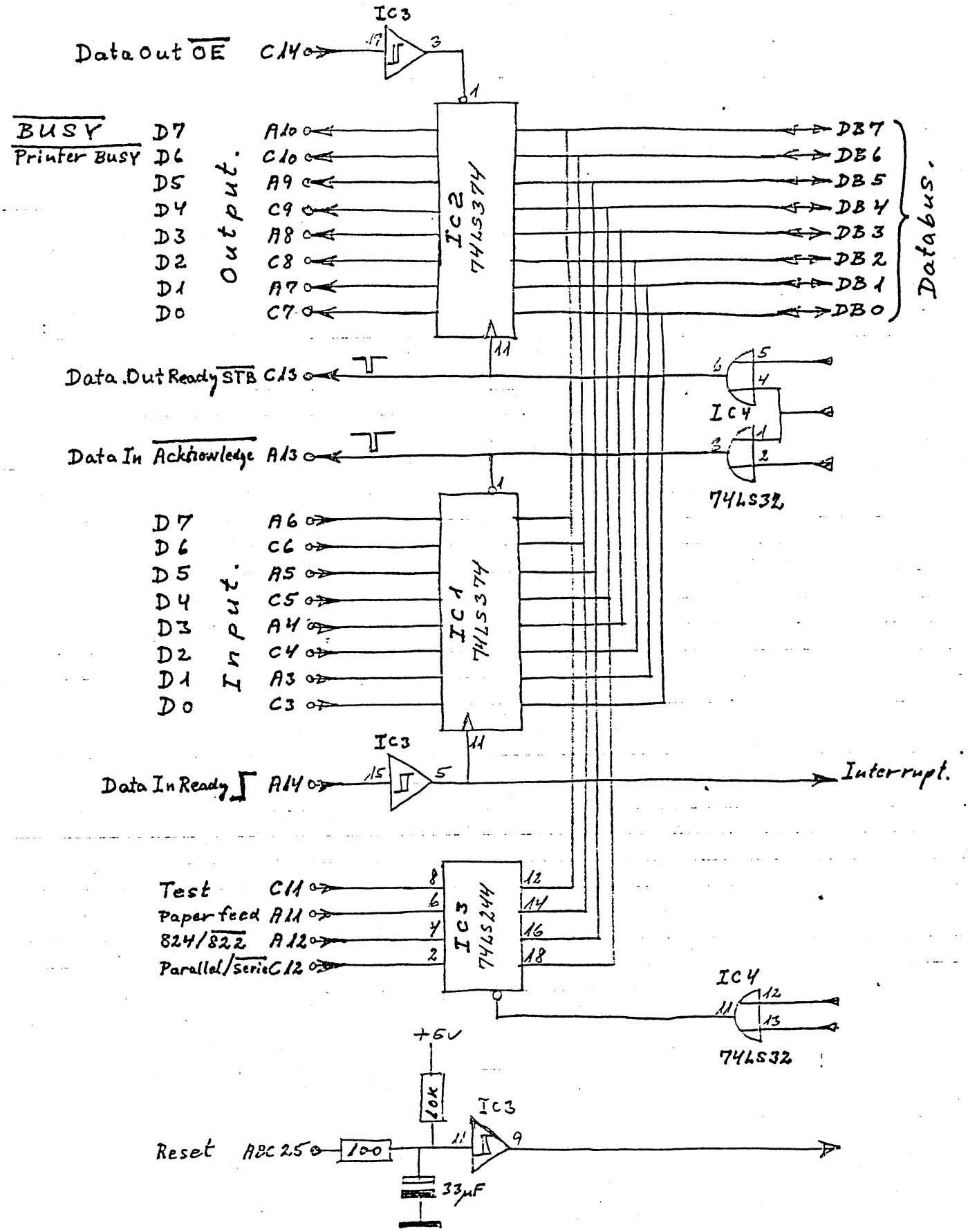
Tilslutninger ved parallelforbindelse.

3. november, 1981.

P.R.

3 sider

side 2



Tilslutning af LD819 til databus på div. mikroprocessorer

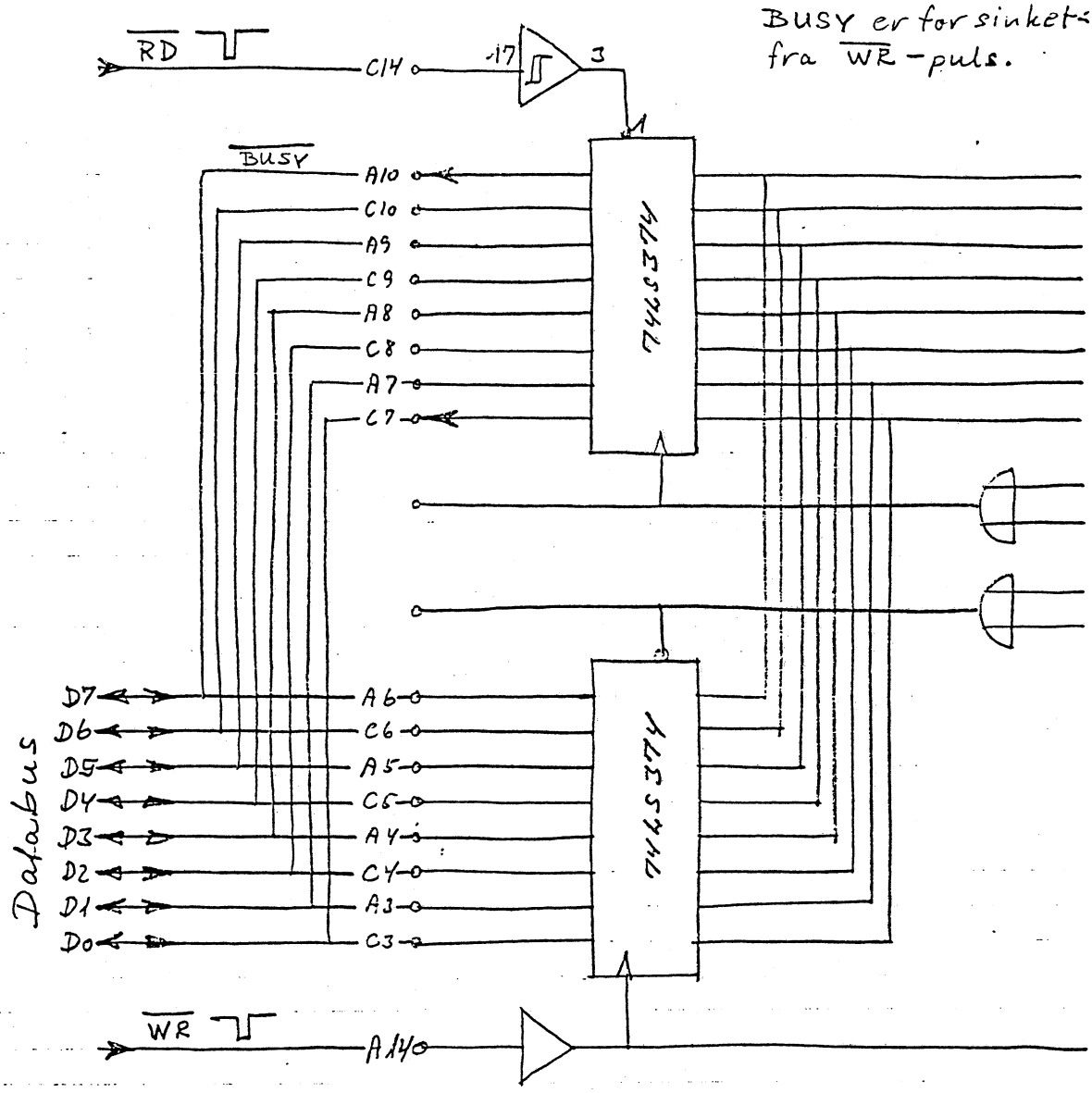
3. nov., 1981.

P.R.

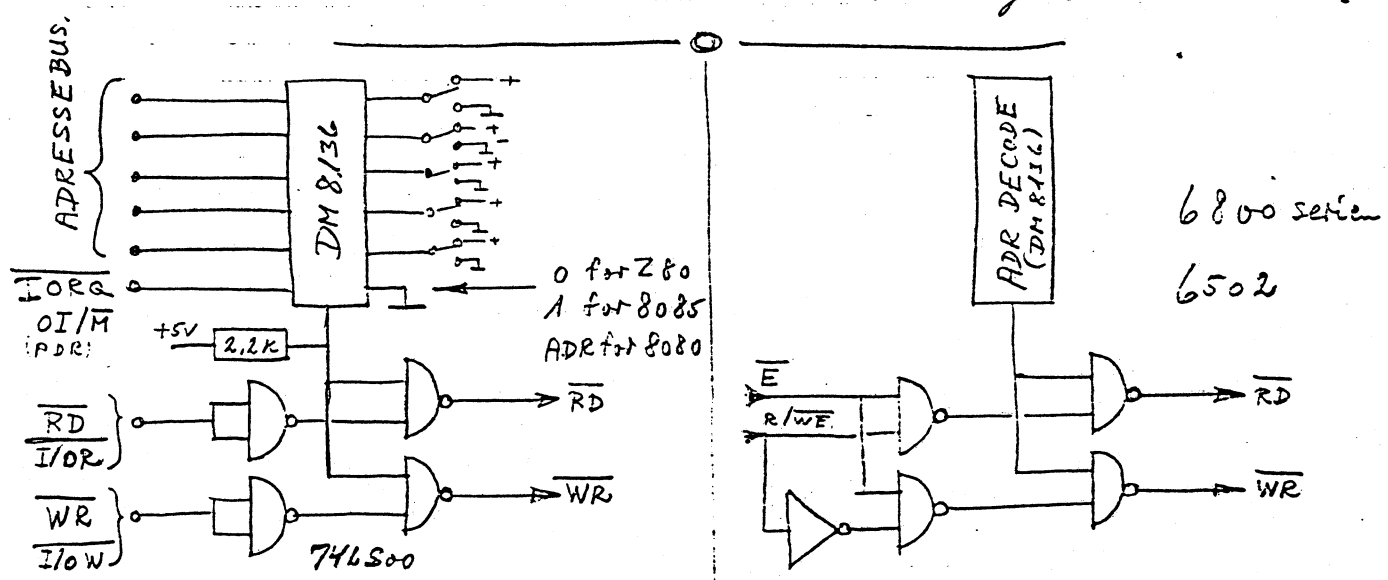
3 sider

side 3

BUSY er forsinket ~30 µsec fra $\overline{WR}$-puls.




Andre tilslutninger som via PIO.



14/8 - 82.

1

```
;       14. AUGUST, 1982.
;       SERIE INTERFACE
;
STARTS: DB      0DFH,71H ;SCAL ZNOM
        LD      HL,SERADR.
        LD      (07C8),HL
        SUB     A
        LD      (0D00),A
;       RET
;       TX BUSY?
;
SERADR: PUSH    AF
TRBNR:  IN      A,(2)   ; LÆS om UART BUSY.
        BIT     6,A
        JR      Z,TRBNR
;
;       X-ON / X-OFF
;
        BIT     7,A
        JR      Z,CTS_HI?
        IN      A,(1)
        CP      X_OFF
        JR      NZ,CTS_HI?
;
;       X-ON ?
;
NOCHAR: IN      A,(2)
        BIT     7,A
        JR      Z,NOCHAR
```

14/8 - 82.

2

```
                IN      A,(1)   ;LÆS RXREG
                CP      X_ON
                JR      NZ,NOCHAR
;
;   BUSY-CTS HIGH ?
;
CTS_HI?:        IN      A,(0)   ;LÆS KEYB.
                BIT     7,A
                JR      NZ,CTS_HI?
;
;   SEND KARAKTER
;
                POP     AF
                PUSH    AF
                OUT     (1),A
                CP      0DH
                JR      NZ,FORMAT
GOHOME:         POP     AF
                RET
;
;   FORMATERING
;
FORMAT:         LD      A,(0D00)
                CP      41
                JR      NC,GOHOME
```

```
;
;   SEND LINEFEED
;
TXLF:   LD      A, 0AH
        CALL    SERADR
        LD      A, (0D00)
        INC     A
        LD      (0D00), A
        CP      47H
        JR      NC, TXLF
        SUB     A
        LD      (0D00), A
        JR      GOHOME
;
;
;
        END
```