

TESTPROGRAM FOR ID-7000 MICROPROCESSOR

Testprogram for ID-7000 microprocessor	1
Asynkront udstyr o	3
Ram lager 1	5
D/A-converter 2	6
A/D-converter 3	8
D/D-converter 4	10
ITM 5	12
Interrupt prioritetsmodul 6	13

August 77/
ANL
OT
NJ
JPE

TESTPROGRAM FOR ID-7000 MICROPROCESSOR.

Denne manual beskriver hvorledes testprogrammet til ID-7000 microprocessor benyttes. Til denne manual medfølger 1 binær strimmel og 1 teststrimmel. Af ydre udstyr skal bruges:

- 1 storage scope (til A/D og D/A-converter test)
- 1 digital voltmeter (til D/A og D/D-converter test)
- 1 decademodstand ohm (til D/D-converter test)

For at lette forståelsen af denne manual, er alt brugeren skal foretage sig understreget. Endvidere betegner \emptyset nul.

Testprogrammet foretager test af følgende moduler i ID-7000 microprocessoren:

- \emptyset . Asynkron datakommunikation modulet.
 - 1. Ram lager modulerne.
 - 2. Digital/analog-converter modulet.
 - 3. Analog/digital-converter modulet.
 - 4. Digital/digital-converter modulet.
 - 5. Interval timer modulet (ITM).
 - 6. Prioritetsmodulet.
 - 7. Udhop til debuggeren (ikke et testprogram).

Test 1, 5 og 6 er helautomatiske, mens 2, 3 og 4 kræver det ydre udstyr tilsluttet (nr. \emptyset benytter den vedlagte teststrimmel).

Ønskes én eller flere af de nævnte test foretaget, indlæses den binære strimmel, og de forskellige test kaldes.

Indlæsning af binær strimmel foregår på følgende måde:

- 1) Tænd for strømmen til teletype/terminal, hurtiglæser og ID-7000.
- 2) Sæt hurtiglæseromskifter-panelet således, at hurtiglæseren er koblet til den aktuelle datamat.
- 3) Hvis teletype benyttes, sæt denne i stilling LINE.
- 4) Tryk RESet på ID-7000.
- 5) Tryk DC på ID-7000.
- 6) Sæt ID-7000 i stilling RUN (hvis den ikke er det i forvejen).
der udskrives et > på teletypen/terminalen.
- 7) Aktiver ESC knappen på teletypen/terminalen.
herefter udskrives et R på teletypen/terminalen.
- 8) Placer strimlen i hurtiglæser.
- 9) Skriv 5R på teletypen/terminalen (hvis TTY-læser benyttes, skrives 4R).

herefter læses strimlen, og følgende udskrift skal komme ud, hvis indlæsningen er foregået korrekt:

eee5

eeee eCFF

R

Hvis andre meddelelser forekommer, så gentag først proceduren fra punkt 4, og hvis også dette går galt, så tilkald vedkommende der har ansvar for maskinen.

10) Skriv lee < eXJ på teletypen/terminalen.

Herefter er programmet startet, og der udskrives følgende meddelelse:

TESTPROGRAM FOR ID-7000 MICROPROCESSOR

TAST FUNKTION (0-9):

Herefter skal brugeren indtaste nummeret på den test der ønskes (numrene er de numre der står på første side i denne manual).

Programmet er opbygget således, at brugeren undervejs kan bede om at få testen gentaget, eller at skifte til en anden test. Dette gøres ved at indtaste følgende på teletypen/terminalen:

S Der skiftes til en anden test.

C Den påbegyndte test gentages forfra.

Efter at nummeret på den ønskede test er indtastet, tester programmet derefter automatisk, om det pågældende modul sidder i maskinen (dog ikke for D/A og D/D- tests). Såfremt modulet ikke er der, udskrives en fejlmeddelelse. Hvis det er der, udskrives på teletypen/terminalen hvilken test der er valgt.

Når den ønskede test er foretaget, kobles microdatamaten og teletypen/terminalen ned, ved først at fjerne det eksternt tilkoblede udstyr, og derefter bare slukke for enhederne.

ASYNKRONT UDSTYR 0.

Formål: Proceduren gør det muligt at teste

- 1) TTY-KONSOL.
- 2) TTY-reader/PTR (hurtiglæser)
- 3) TTY-punch/PTP (hurtigpunch)

Værktøj: Teststrimmel.

Frengangsmåde: Efter startudskrift spørger maskinen om den ønskede operation. Hertil kan brugeren svare med en af følgende karakterer (E, TR, HR, TP, HP, C og S), der kan indtastes i vilkårlig rækkefølge.

E EKKO

Proceduren sætter TTY-konsolinput (tastaturet) direkte i forbindelse med TTY-konsoloutput (skrivehovedet). EKKO

Diverse karakterer kan herefter af brugeren afprøves. Testen afbrydes ved indtastning af BREAK, hvorefter brugeren kan vælge ny OPERATION.

TR eller HR

Proceduren tester det valgte reader device. Teststrimlen påmonteres den ønskede reader device. Derefter tages TR eller HR for henholdsvis TTY-reader og PTR(hurtig-reader , hvorefter teststrimlen indlæses.

Testen forløber herefter automatisk.

Såfremt det valgte reader device fungerer korrekt, udskrives OK sammen med oplysning om hvor mange karakterer reader-devicet løber efter at en stop karakter er udsendt.

ex. TTY-reader

TTY-READER = OK

ANTAL EKSTRA KAR. = X

ex. PTR

PTR-READER = OK

ANTAL EKSTRA KAR. = X

Ved fejl stopper indlæsningen og en af følgende tekster udskrives:

- 1) DEVICE-FEJL

Denne meddelelse kommer, såfremt der ikke er tændt for den valgte Reader enhed.

- 2) FEJL VED TTY-READER eller

FEJL VED PTR-READER

Afhængig af den valgte enhed. Denne fejl indikerer at en karakter ikke er læst korrekt.

3) PARITETS-FEJL VED TTY-READER eller

PARITETS-FEJL VED PTR-READER

afhængig af den valgte enhed. Denne fejl indikerer paritetsfejl på det læste.

TP eller HP

Proceduren muliggør testning af det valgte PUNCH-device.

Brugeren indtaster karaktererne TP eller HP for henholdsvis TTY-PUNCH og PTP (hurtigpunch). Derefter puncher maskinen en strimmel der skal være identisk med teststrimlen.

Den udpunchede strimmel kan testes via READER testen (såfremt denne i forvejen er OK) se denne, eller ved direkte sammenligning med teststrimlen.

Bemærk: Såfremt den valgte PUNCH-DEVICE er PTP og denne ikke er tilsluttet, udskrives fejlmeddelelsen:

DEVICE-FEJL

Testen gentages ved indtastning af C eller afbrydes med S.

RAM LAGER 1

Formål: Test af RAM-lagerets funktionsduelighed. RAM-lageret er opdelt i blokke indeholdende 2 K bytes. Blokkene vil være placeret med start i adresser, der er delelige med 2 K (1 K = 400Hex).

RAM-lagerblokkenes mulige placering:

```

e000-e7FF (Hex)
e800-eFFF -
1000-17FF -
1800-1FFF -
2000-27FF
OSV.

```

Værktøj: Intet.

Fremgangsmåde: Testen er automatisk.

Proceduren finder placeringen af RAM-lagerblokkene, skriver og checklæser i dem, hvorefter placeringen og meddelelsen om deres tilstand udskrives:

Mulige meddelelser:

XXXX-YYYY OK

XXXX-YYYY FEJL

Blokadresse fra-til.

ex.

```
e000-e7FF OK
```

```
e800-eFFF OK
```

```
1800-1FFF FEJL
```

Bemærk at der blandt andet mangler meddelelse om RAM-lagerblokkene placeret 1000-17FF, hvilket kan skyldes at blokkene mangler, eller at der er WRITE-PROTECTION på blokkene. Ligeledes med de øvrige blokke.

For blokkene placeret i adresserne

```
1800-1FFF
```

er dele af blokken defekt. (Der gives ikke meddelelse om hvilke bytes i den pågældende blok, der er defekte).

Når alle adresser er gennemført, skriver maskinen:

```
SLUT RAM TEST
```

hvorefter testen kan afbrydes med et S eller gentages med C.

D/A-CONVERTER 2

Formål: Proceduren gør det muligt at teste:

- 1) D/A-converterens lø spændingsniveauer.
- 2) D/A-converterens RISETIME (evt konverteringstid).

NB: Det bemærkes at proceduren ikke foretager automatisk test af om D/A-converter modulet er placeret i maskinen. Det kan i stedet testes af brugeren ved lysindikering på D/A-modulets ydre enhed.

Værktøj: Digitalvoltmeter og scope.

Fremgangsmåde: Efter startudskriften vælger brugeren kanalnummer θ , 1, 2 eller 3, hvorefter der spørges om den ønskede OPERATION. Hertil svarer brugeren med en af følgende karakterer (N, F, θ 1 2 3 4 5 6 7 8 9, R), der kan indtastes i en vilkårlig rækkefølge.

N

Proceduren sender $\theta\theta\theta$ ud på den valgte kanal. Ved måling testes om kanalen er θ volt+1 mv.

F

Proceduren sender 3FF ud på den valgte kanal. Ved måling testes om kanalen er 9,99volt⁺⁵ mv.

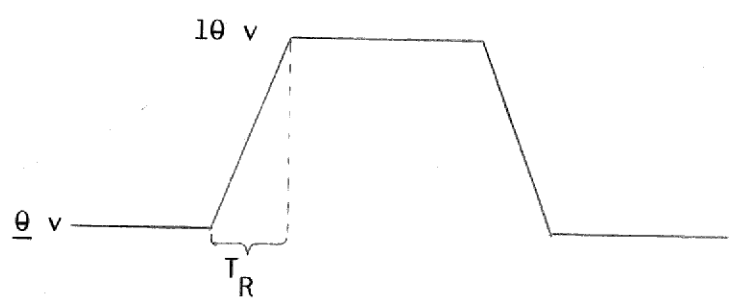
θ Test af bit θ : kanalen skal være $\theta\theta$ mv ⁺³ mv

<u>1</u>	-	1	-	20 mv	-
<u>2</u>	-	2	-	39 mv	-
<u>3</u>	-	3	-	78 mv	-
<u>4</u>	-	4	-	156 mv	-
<u>5</u>	-	5	-	313 mv	-
<u>6</u>	-	6	-	625 mv	-
<u>7</u>	-	7	-	1,25 v	-
<u>8</u>	-	8	-	2,5 θ v	-
<u>9</u>	-	9	-	5, $\theta\theta$ v	-

R

RISETIMETEST. Ved tast af R sendes en firkantspænding ud på den valgte kanal.

Ved hjælp af scope måles modulets risetime (evt konverteringstid) = T_R skal være mindre end $T_R < \theta,7 \mu s$.



T_R skal være mindre end $T_R < 0,7 \mu s$

Testen gentages med C for andet kanalvalg, eller afbrydes med S.

A/D - KONVERTER 3.

- Formål: Proceduren gør det muligt at foretage følgende:
- 1) Automatisk-/manuel test af liniariteten/nøjagtigheden af A/D-kanalerne
 - 2) Test af konverteringstid. T_K
 - 3) Test af kanal-skiftetid. T_S
- Værktøj: D/A-konverter og storage-scope. (D/A-konverteren skal være testet og fundet OK.)
- Fremgangsmåde: Efter startudskriften vælger brugeren kanalnr. 0,1,2,3,4,5,6 eller 7. Hvorefter der spørges om den ønskede OPERATION, hertil svarer brugeren med en af følgende karakterer (I,D,R,M,C,S), der kan indtastes i vilkårlig rækkefølge.

I

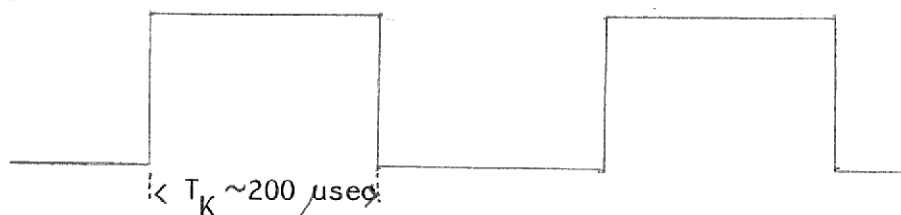
Automatisk test af den valgte kanals liniaritet/nøjagtighed.
 Forbind D/A-kanal 0 til den valgte A/D-kanal. D/A-konverteren skal indstilles til unipolært output (0 - ÷10 v), og A/D-konverteren til bipolært input (÷10 v - +10 v).
 Derefter indtaster brugeren I, hvorefter testen forløber automatisk. Proceduren genererer en 10 bits rampefunktion, der sendes ud på D/A-kanal 0 og indlæses på den valgte A/D-kanal. Differencen mellem det udsendte og det indlæste på hver af de 1023= 3FF spændingstrin beregnes og registreres såfremt differencen er større end 3 .
 Er den valgte kanal i orden udskriver maskinen:
 A/D-KANAL=OK ANTAL FEJL=0000
 ellers udskrives meddelelse om på hvormange spændingsniveauer differencen overskrider tillerensen (4 Hex. tal)
 MULIGVIS FEJL PÅ A/D-KANAL ANTAL FEJL= xxxx
 Mulig støj på kanalen bortfiltreres af proceduren.
 NB: OFF - SET fejl vil også give anledning til fejlmeddelelsen, sædvanligvis med udskrift af et stort antal niveaufejl.(max. 3FF).

D

Manuel testning af den valgte kanals liniaritet/nøjagtighed.
 Testen forløber som ved den automatiske test, blot udsendes differensspændingen mellem den genererede D/A-værdi og den indlæste A/D-værdi på D/A-kanal 1, samt en triggerpuls på D/D-kreds 0 bit A0 - A7.
 Herved har brugeren mulighed for på storage-scope at registrere spændingsforløbet, der skal være en ret linie på ca. ÷5 volt.
 Testen afbrydes ved indtastning af I,R,M,C,S, alt efter hvilken funktion brugeren ønsker som næste test.

R

Test af konverteringstid. D/A-kanal \emptyset forbindes til den valgte kanal som under T- testen. Brugeren indtaster et R, hvorefter konverteringstiden T_K kan aflæses på scope via $\overline{\text{READY}}$ - udtaget på A/D-modulets ydre enhed. T_K skal være omkring $200 \mu\text{sec}$.



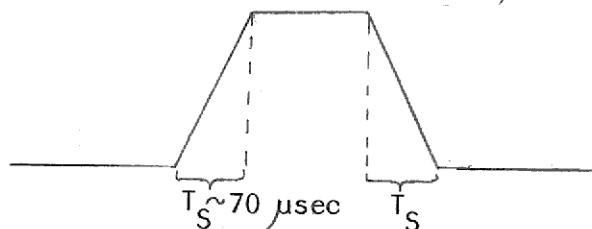
Testen afbrydes ved indtastning af I, D, M, C, S, alt efter hvilken funktion brugeren ønsker som næste test.

M

Test af kanal-skiftetid. D/A-kanal \emptyset og 1 forbindes henholdsvis til A/D-kanal \emptyset og 1.

Derefter indtastes et M og kanal-skiftetiden T_S kan nu måles på scope via ANALOG OUT anbragt på A/D-modulets ydre enhed.

Den omtrentlige værdi skal være $T_S \sim 70 \mu\text{sec}$.



Testen afbrydes ved indtastning af I, D, R, C, S, alt efter hvilken funktion brugeren ønsker som næste test.

For valg af anden kanalnr. indtast C og for valg af anden testfunktion tast S.

D/D-CONVERTER 4

Formål: Proceduren muliggør test af
 1) alle bit i INPUT og OUTPUT funktion.
 2) fan-out, source og sink.
 NB: Det bemærkes at proceduren ikke foretager test af, om D/D-convertermodulet er placeret i maskinen.

Værktøj: Voltmeter + decademodstand ohm + D/D-modulets lysmarkeringsenhed.

Fremgangsmåde: Efter startudskrift spørger maskinen om den ønskede OPERATION. Hertil kan brugeren svare med en af følgende karakterer (I, G, H, L, C og S) der kan indtastes i vilkårlig rækkefølge.

I

Inputtest (indgangene skal være ubelastede)

Denne subprocedure er automatisk. Såfremt alle indgangene læses korrekt "høj", giver maskinen meddelelsen:

HIGH OK

ellers svares

OENSKET: HIGH; LAESTE(ø:ABC,1:ABC): XX XX XX XX XX XX.

Et eller flere bit er læst lave, hvilket ses af de 2x3 tocifrede hex tal. Disse viser det læste bitmønster for kredse: port A, B og C + kredse 1: port A, B og C. (Korrekt læst er FF på alle portene).

ex.

OENSKET: HIGH; LAEST (ø:ABC, 1:ABC): FF FF FD FF 9F FF.

Bit Cø i kredse ø og bit B5, B6 i kredse 1 er ikke læst korrekt "høj".

Fejlmeddelelsen kan skyldes støj. Derfor bør testen gentages, før endelig diagnose stilles.

G

Inputtest. Brugeren forbinder én efter én alle indgangene til GND. Såfremt alle input læses korrekt, giver maskinen meddelelsen:

LOW OK

ellers udskrives det læste, når testen afbrydes med en operationskarakter eller S og C alt efter hvilken funktion brugeren ønsker.

Maskinen skriver:

OENSKET: LOW; LAESTE: (ø:ABC,1:ABC): XX XX XX XX XX XX.

Et eller flere bits er ikke læst lave, hvilken ses af de 2x3 to-

cifrede hex tal. Disse viser det læste bitmønster for kredse: port A,B og C + kredse 1:port A,B og C (korrekt læst er ee på alle portene).

ex.

OENSKET:LOW; LAESTE:(e:ABC,l:ABC) ee 8e ee e2 ee ee

Bit B7 i kredse e og bit A1 i kredse 1 er ikke læst korrekt "lav".

H

Outputtest (source). Alle udgangene sættes af maskinen "høj". Mål udgangsspændingen (UD-GND) med en belastning på ohm til GND. Der skal være minimum volt.

L

Outputtest (sink). Alle udgangene sættes af maskinen "lav". Mål udgangsspændingen (UD-GND) med belastning på ohm til Vcc=+5volt. Der må være maximal volt.

ITM 5

Formål: Proceduren undersøger om Interval-Timer-Modulets timing stemmer overens med CPU krystallet.

Værktøj. Ingen.

Frengangsmåde: Testen er automatisk.

Der testes 4 ITM indstillinger:

100 μ s (testtid 25,6 ms)

1 ms (testtid 256 ms)

10 ms (testtid 250 ms)

100 ms (testtid 300 ms)

Der er 3 mulige svar:

1) OK

2) TIME OUT (ITM kører ikke)

3) DIFFERENS: XXXX

differensen udskrives som 4 hex tal i 2's komplement.

0001 svarer til ca 25 μ s

FFFF svarer til ca -25 μ s

For 100 μ s kan der ikke tolereres nogen difference, mens der for de øvrige 3 (1, 10 og 100 ms) kan tolereres ca $\pm 25 \mu$ s.

Udfra testtiden kan den procentvise afvigelse udregnes.

ex:

100 μ S: OK

1 MS: DIFFERENS: FFFF

10 MS: OK

100 MS: TIME OUT

Afvigelse ved tællerindstillingen 1 ms er:

$$\text{testtid } 256 \text{ ms, afvigelse } -1 \text{ dvs afvigelse i } \% = - \frac{25 \mu\text{s}}{256 \text{ ms}} \cdot 100 = 0,1 \text{ } \%$$

For indstillingen 100 ms virker ITM'en ikke.

Testen gentages med karakteren C eller afbrydes med S.

INTERRUPT-PRIORITETSMODUL 6

- Formål: Proceduren undersøger følgende:
- 1) Interrupt-maske-registrets funktion.
 - 2) Afviklingen af interrupts på niveauerne 1-6.
- Værktøj: Ingen.
- Fremgangsmåde: Efter en maskinudskrift, indtaster brugeren en vilkårlig karakter (karakteren anvendes til test af interrupts fra CONSOL IN og læses ikke).
- Testen foreløber herefter automatisk.
- 1) Først testes om interrupt-masken kan sættes/cleares. Hvis dette er tilfældet, gives meddelelsen:
MASKE OK
ellers udskrives det læste.
 - a) Masken kan ikke sættes:
MASKE OENSKET: FF; LAEST XX
Hvilke maskebit der ikke kan sættes fremgår af XX
(2 hex tal).
 - b) Masken kan ikke cleares:
MASKE OENSKET:00; LAEST:YY
Hvilke maskebits der ikke kan cleares fremgår af YY
(2 hex tal).
 - 2) Dernæst testes prioritetsniveauerne af de indkomne interrupts. Såfremt afviklingen er korrekt gives meddelelsen:
REQ: 1-6 , OK
dvs. alle ydre enheder har givet interrupt, og i korrekt rækkefølge.
Ellers gives meddelelsen:
REQ: 1-6, MODTAGET: XXXX---
Afviklingen af interrupts har ikke været korrekt:
Tallene viser hvilke ydre enheder, der har givet interrupt, og i hvilken rækkefølge (ønsket 1, 2, 3, 4, 5, 6).
 - 3) Tilsidts blokerer proceduren interrupt request, og tester om det alligevel kommer interrupts. Hvis ikke udskrives
REQ: INGEN , OK
dvs. alle requestene fra ydre enheder kan fjernes.
Hvis interrupt indløber, udskrives hvilke:
REQ: INGEN , MODTAGET: XXXX---
Tallene viser hvilke ydre enheder der har givet interrupts.

- 1) D/D-converter kreds 0
- 2) D/D-converter kreds 1
- 3) TTY IN
- 4) TTY OUT
- 5) ITM
- 6) A/D-converter

ex, på fejlfri test.

MASKE OK

REQ: 1-6 OK

REQ: INGEN OK

ex. på fejl test.

MASKE OENSKET FF; LAEST BE

MASKE OENSKET 00; LAEST 08

REQ: 1-6, MODTAGET 01 02 03 06 04

REQ INGEN; MODTAGET 06

- 1) Maskebit 6 og 0 kan ikke sættes.
- 2) Maskebit 3 kan ikke cleares .
- 3) Der mangler interrupt fra niveau nr. 5.
Niveau 4 og 6 kommer i forkert rækkefølge.
- 4) Niveau nr. 6 giver interrupt.

For gentagelse af testen tast C og for afbrydelse tast S.