



M-IEEE

METRIC CARD

TEKNISK MANUAL



M-IEEE

METRIC CARD IEEE

Instrumentbussanpassning
IEEE 488
(GRIB, HPIB, IEC 625-1)



M J U K V A R U M A N U A L , M E T R I C 8 5
T E K N I S K M A N U A L

M E T R I C C A R D I E E E

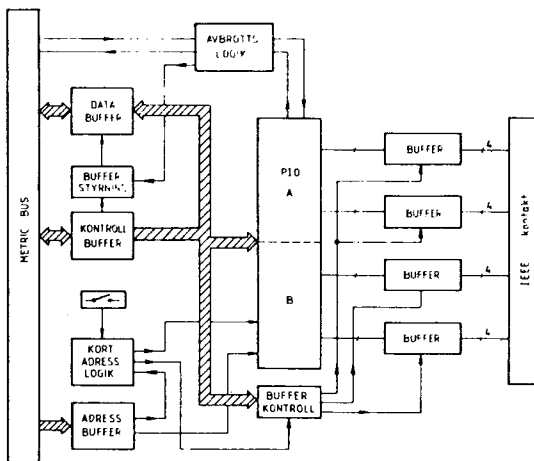
| Innehåll | Sida |
|----------|--|
| 1 | BESKRIVNING 1 |
| 2 | INSTRUMENTBUSSENS EGENSKAPER 3 |
| 2.1 | Inledning 3 |
| 2.2 | Målsättning 3 |
| 2.3 | Bussens funktion och uppbyggnad 4 |
| 2.4 | Realisering av bussen i M 85 5 |
| 3 | INKOPPLING AV IEEE-BUSSEN TILL M 85 6 |
| 4 | AKTIVERING AV IEEE-RUTINEN 7 |
| 5 | KOMMANDOBESKRIVNING BASIC 7 |
| 5.1 | ASSIGN #n TO "GPIB" Öppnar bussen 7 |
| 5.2 | RELEASE # Stänger bussen 7 |
| 5.3 | GPIB IFC #n Interface clear 7 |
| 5.5 | GPIB CMD #n,C\$ Kommando ut 7 |
| 5.5 | GPIB OUT #n,D\$ Data ut 8 |
| 5.6 | GPIB INP #n,D\$ Data in 8 |
| 5.7 | GPIB STB #n,A\$,STB\$ Seriell status 9 |
| 5.8 | GPIB PPR #n,PPR\$ Parallell poll 10 |
| 5.9 | SET "GPIB" TO M Mod 11 |
| 5.10 | SET "GPIB" TO -1,T Tidsgräns 11 |
| 5.11 | SET "GPIB" TO -1,-1,S Sluttecken 12 |
| 5.12 | SET "GPIB" TO -1,-1,-1,I Avbrotthantering 12 |
| 5.13 | SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,E EOI-hantering 12 |
| 5.15 | SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,-1,D Datorns adress 13 |
| 5.15 | FLUSH "GPIB" Ta bort rutinerna 13 |
| 5.16 | KODADE KOMMANDON 14 |
| 6 | FELKODER 15 |
| 7 | PROGRAMEXEMPEL BASIC 16 |

APPENDIX

| | |
|----|--|
| 1 | Tekniska data 22 |
| 2 | Inställning av I/O-adressen 23 |
| 3 | Adresskoder 24 |
| 4 | Komponentplaceringsschema med komponentlista 25 |
| 5 | Kopplingschema 26 |
| 6 | Anslutningsdon 27 |
| 7 | Detaljerad beskrivning av busskommunikationen 28 |
| 8 | Användning av IEEE från M 85 assembler 33 |
| 9 | Subrutiner för användning av IEEE-interfacet i andra datorsystem än Metric 85 36 |
| 10 | Sammanfattning för BASIC (kommandon felkoder) 45 |

M IEEE är ett anpassningskort för den generella instrumentbussen. Denna buss används för en flexibel anslutning av olika instrument, såsom digitala multimetrar, funktionsgeneratorer, skrivare, plotter, o.s.v. Bussen är definierad av IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers inc.) år 1978 utgåva 488. Den benämns även GPIB (General Purpose Interface BUS), HPIB (Hewlett Packard Interface Bus) och IEC-bussen (International Electrotechnical Commission). Den sistnämnda är den europeiska standarden, som har en annorlunda anslutningskontakt, men är för övrigt är bussystemen lika.

Bussen används huvudsakligen i system där man vill ha en stor flexibilitet och att lätt kunna koppla in fler instrument till systemet utan att behöva fler anpassningskort och nytt kablage varje gång.



***** UPPBYGGNAD *****

M-IEEE består av:

Dels av ett I/O-kort för den direkta anslutningen som ansluts till M 85 via en expansionslåda (EX85).

Dels av programvara för hantering av bussen från M 85 BASIC eller ASSEMBLER.

I/O-kortet är uppbyggd kring en Z80-PIO. Det finns även kontrollogik för adressavkodning, buffert-riktning, avbrottsshantering. Alla signaler mot I/O- och instrument-bussen har buffertkretsar.

Programvaran består av drivrutiner både för BASIC och ASSEMBLER som levereras på diskett.

2. INSTRUMENTBUSSENS EGENSKAPER

2.1 INLEDNING

Den ökande användningen av mätinstrument sammankopplade med mindre datorer i början på 1970-talet, gjorde att behovet ökade för standard av anslutningen mellan dessa.

De digitala instrumenten hade som standard, eller option, ett gränssnitt för extern avläsning av mätvärdet. Vanligast var parallell BCD, men även andra gränssnitt förekom. Dessutom användes många olika typer av anslutningsdon, olika signalnivåer, vilket medförde svårigheter att enkelt kunna koppla ihop olika typer av utrustning.

Detta medförde mycket arbete med konstruktion av kabel, anpassningsdon och drivprogramvara som behövdes för att bygga upp ett mätsystem.

Man ville dessutom ha möjlighet att även styra och övervaka mätutrustningen från datorn, som att byta mätområde, växla kanal osv. Det finns visserligen en del färdiga rena data-insamlingssystem att tillgå, men detta innebär ett för stort steg för enklare mätuppgifter. Dessutom blir man lätt låst till en produkt med tillbehör och har tappat flexibiliteten att fritt få välja fabrikat på delarna i mätutrustningen.

2.2 MÅLSÄTTNINGEN

Grundfilosofin för den instrument-buss, som nu är standard, är ett antal egenskaper som definierar bussen, men som ger tillräckligt med frihet för konstruktören att välja ut bara de funktioner som behövs i det aktuella instrumentet.

Dessa funktioner är:

- . Att erbjuda rimlig kostnad relativt funktionen även i enklare provuppkopplingar.
- . Att vara kompatibelt med enkla kontrollutrustningar. Ett system med två enheter måste kunna arbeta tillsammans utan kontrollenhet.
- . Att kunna möta kraven i olika typer av utrustningar, kontrollenheter, processorer, instrumenteringar osv.
- . Att vara kompatibelt med ASCII-kod för adress och styr-data, lätt att generera, indikera och avläsa.
- . Ge största möjliga flexibilitet vad beträffar data-hastighet och kommunikationsvägar med minsta möjliga begränsningar i tidshänseende.
- . Ge möjlighet att överföra grunddata utan begränsningar av koder.
- . Ge möjlighet att samordna olika mottagare av data och erbjuda direkta kommunikationsvägar utan buffring i kontrollenheten.

. Minimera antalet buss-ledningar.

För att försöka lösa de relaterade problemen presenterade HP (Hewlett-Packard) i början av 1970-talet ett interface system för mätinstrument som kallas HP-IB (HP-Interface Bus).

Med detta förslag som grund lyckades man inom IEC (International Electrotechnical Commission) där delegater från 15 länder och över 200 företag ingick, arbeta fram en anpassningsstandard som stod klar i september 1974. Kort därefter accepterades IEC-bussen av IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) med undantag för det av IEC föreslagna kontaktdonet. (Standard IEEE-488-1975).

Efter dessa standardiseringsorgan brukar man kalla interface-systemet för IEEE- eller IEC-buss. Andra namn på samma buss är HP-IB eller GPIB (General Purpose Interface Bus).

Ett lika använt begrepp är ASCII-buss på grund av att de data kommandon som sänds över bussen kan representeras av ett ASCII-tecken.

Några av fördelarna med en internationell standard som denna IEEE-buss utgör är t.ex.

1. Inga kostnader förkonstruktionsarbete krävs för anpassningskretsar mellan instrumenten.
2. Det gör det möjligt att blanda instrument från olika tillverkare.
3. Instrumenttillverkare kan koncentrera sig på att producera instrument och inte anpassningskretsar.
4. Specialenheter kan enkelt tillverkas utan att man behöver ta fram ett system som de passar i.
5. Instrumenten kan optimeras internt för att möta den internationella standarden.

2.3 BUSSENSFUNKTION OCH UPPBYGGNAD

Enheterna på bussen kan arbeta med tre olika funktioner:

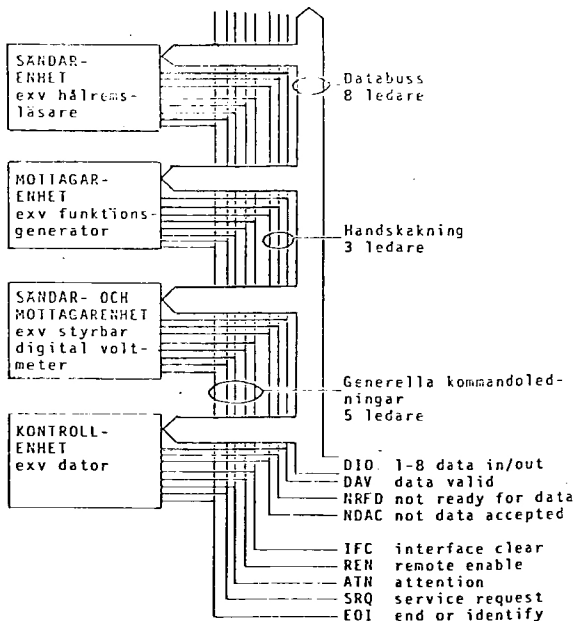
1. Sändarenhet som sänder data.
2. Mottagarenhet som mottager data.
3. Kontrollenhet som kontrollerar enheterna på bussen.

En enhet på bussen har minst en av dessa funktioner. Kontrollenheten skall ha alla tre funktionerna. Bussen består av 16 ledningar som överför data mellan de olika enheterna. Dessa ledningar har följande funktioner:

- 8 st dataledningar för bit parallell, byte seriell överföring.
- 3 st handskakningsledningar för kontroll av dataöverföringen
- 5 st generella kommandoledningar för olika speciella funktioner.

Dessa är:

| | |
|------------------|---|
| Attention= | Val av data eller adressinformation |
| InterFace Clear= | Återställning av alla enheterna |
| End Of Identify= | Avslutningsmarkering eller identifiering |
| Remote ENable= | Enheterna tillgängliga för kommunikation |
| Service ReQuest= | Servicebegäran från enhet till kontrollen |



Enheterna kopplas samman med en standardkablarna. Dessa kablar är så utförda att man kan stapla kontaktorna på varandra, varje kontakt är således både han- och hon-kontakt. Detta system av "stacka" kontaktorna gör det enkelt att expandera systemet med fler enheter.

Den totala kabellängden mellan enheterna får vara högst 20 och upp till 15 st enheter kan anslutas till bussen. Sammankoppling kan ske både i stjärn- och parallellkoppling.

2.4 REALISERING AV IEEE-BUSSEN FÖR METRIC 85

Ett speciellt IEEE-kort ansluts i expansionslådan EX85. Nödvändiga drivrutiner som behövs för att hantera kommandona på bussen finns på en diskett, som laddas in i M 85 på samma sätt som SIO-rutinerna.

INKOPPLING AV IEEE-KORTET TILL METRIC 85

- * Samtliga enheter och M 85 som skall kopplas in på bussen skall stängas av.
- * IEEE-kortet ställs in på den I/O adress som skall användas. För att de färdiga drivrutinerna skall kunna fungera MÅSTE adressen 18 (hex) användas. (Se appendix 2)

- * IEEE-kortet sätts in på en ledig plats i expansionslådan.
- * Samtliga enheter kopplas samman med kablarna. (Observera de begränsningar som finns ang. längden)
- * Ställ in adressomkopplarna på de inkopplade enheterna till adresserad mod samt önskad adress (Se appendix 3). Inga enheter får ha samma adress.

| | | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|----|-------------|
| Bit | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | |
| Omkopplare | o | o | o | o | o | |
| Mottagare (01) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | = ASCII "5" |
| Sändare (10) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | = ASCII "U" |

Vid initieringen får M 85 sändaradressen ASCII "Y" och mottagaradressen ASCII "9". Detta går dock att ändra med ett kommando i BASIC (Se 5.15).

- * Enheterna och M 85 sätts på.
- * Drivrutinerna för IEEE laddas in i M 85 :

| | |
|------------|----------------|
| Från BASIC | LOADA "GPIBDA" |
| | CALLA "GPIBIA" |

| | |
|------------|-----------|
| Från ZEBRA | >L GPIBDA |
| | >G GPIBIA |

4 AKTIVERING AV IEEE-RUTINERNA

IEEE-rutinerna levereras på fexskiva. När de ska användas måste de laddas in i minnet och aktiveras. Detta görs från operativsystemet.

L GPIBDA
G GPIBIA

Det första kommandot laddar in IEEE-drivrutinen från flexskivan och det andra kommandot aktiverar den. Denna initiering kan även göras från BASIC.

LOADA "GPIBDA"
CALLA "GPIBIA"

5 KOMMANDOBESKRIVNING BASIC

5.1 ASSIGN #n TO "GPIB" Definiering av filnummer.

Ansluter IEEE-bussen till filnummer "n". När första kommandot till IEEE efter ASSIGN ges kommer följande att ske:

Tidsgräns sätts till "ingen tidsgräns"
Mod sätts till "normalmod"
Sluttecken sätts till "inget sluttecken"
Avbrottshantering sätts till "ingen avbrottshantering"
EOI-hantering sätts till "normal"
REN (Remote ENable) sätts aktiv

Exempel:
ASSIGN #99 TO "GPIB"

5.2 RELEASE #n Stängning av fil

Stänger kommunikationen.
Sätter IEEE enligt följande:

Upphör att hålla instrumenten i fjärrstyrningsmod (REMOTE DISABLE)
Passificerar alla ledningar vilket medför att bussen inte på något sätt belastas, blockeras eller kontrolleras av anpassningskortet.

Exempel:
RELEASE #99

5.3 GPIB IFC #n Interface clear

Kommandot medför att IFC (InterFace Clear) sänds ut på bussen.

5.4 GPIB CMD #n,C\$

Kommando ut

Kommandot medför att innehållet i strängen C\$ sänds ut i form av ASCII-tecken på bussen. Strängen tolkas av alla instrument som kommandon eftersom ATN-signalen är aktiv.

Exempel:

```
10 GPIB CMD #1,"$+Y"
```

Enhet \$ och + kommenderas att vara mottagare, enhet Y (datorn själv) instrueras att vara sändare. Beträffande adresser till enheter se appendix 3.

5.5 GPIB OUT #n,D\$ Data ut

Kommandon medför att innehållet i strängen D\$ sänds ut i form av ASCII-tecken på bussen till tidigare adresserade instrument som är mottagare. ATN-signalen är alltså passiv. Olika instrument tolkar de mottagna tecknen på olika sätt beroende på instrumentets konstruktion.

Exempel:

```
10 GPIB OUT #1,"R2D23CPO"
```

"R2D23CPO" sänds ut till de enheter som är adresserade.

5.6 GPIB INP #n,D\$

Läser data från bussen. Läsningen avslutas efter inläsning av ett tecken då EOI är satt, eller om ett specialtecken lästs in. (Se avsnitt 5.10). EOI är en signal som sätts då sista tecknet sänds av vissa instrument.

Exempel på program.

```
10 ASSIGN #1 TO "GPIB"  
20 GPIB CMD #1,"9S"  
30 GPIB INP #1,DATA$  
40 PRINT A$  
50 RELEASE #1  
60 END
```

Förklaringar rad för rad:

- 10: Anger att IEEE-bussen ska vara tillgänglig på fil 1.
- 20: Sätter instrument med adress "S" till sändare och datorn ("9") som mottagare.
- 30: Läser in en textsträng från bussen. Inläsning avslutas när EOI är aktiv vid inläsning av ett tecken.
- 40: Skriver ut den inlästa texten.
- 50: Passificerar bussen.

Genomför seriell poll. Seriell poll betecknar en sekvens av operationer som leder till att man får reda på vilket eller vilka instrument som har begärt SRQ (Service Request). Anpassningskortet känner en SRQ-begäran genom att SRQ ledningen blir aktiv. Man får då reda på att något instrument har en status begäran men inte vilket. För att få reda på vilket instrument som har begärt SRQ, måste man på något sätt fråga instrumenten. Detta kan ske på två sätt. Antingen parallell poll då man frågar alla instrument på en gång (se vidare parallell poll) eller genom seriell poll då man frågar instrumenten ett och ett.

För seriell poll använder man GPIB STB satsen. Adresserna till de instrument som ska undersökas anges i A\$. Statusen för det första av de angivna enheterna som har begärt SERVICE-REQUEST returneras i STB\$. Om ingen av enheterna har begärt SERVICE-REQUEST erhålls status för den sist angivna enheten. Svaret alltid av åtta binära bitar numrerade 1-8. Bit sju visar om instrumentet begär SRQ (Service request). De övriga bitarnas betydelse fås ur manualen till respektive enhet.

Statussträngen som returneras i STB\$ består av 10 tecken (bytes). Den första är TALK-adressen för den enhet vars status returneras. Den andra är statusen i binär form. De följande åtta tecken innehåller statusen omvandlad till åtta stycken ASCII-ettor eller ASCII-nollor.

```
B A 0 1 0 0 0 0 0 1
  ↑ ↑
  | |
  | | Omgjord till ASCII-siffror
  | | Binärform
  | | Talk-adress
```

Exempel:

```
...
420 GPIB STB #1,"ABCD",STB$
430 PRINT "ADDRESS=";MID$(STB$,1,1)
440 PRINT "STATUS=";MID$(STB$,3,8)
450 IF MID$(STB$,4,1)="0" THEN PRINT "(Bit 7=0)"
460 IF MID$(STB$,4,1)="1" THEN PRINT "(Bit 7=1) Alltså SRQ"
```

Om ett instrument har begärt SRQ kan resultatet av en körning se ut så här:

```
ADDRESS=B
STATUS=01000010
(Bit 7=1) Alltså SRQ
```

Om inget instrument har begärt SRQ kan det se ut så här:

```
ADDRESS=D
STATUS=00000010
(Bit 7=0)
```

5.8 GPIB PPR #1,PPR\$

Genomför parallell poll.

Parallell poll är en metod att få reda på vilket eller vilka instrument som begärt SRQ. Till skillnad från seriell poll får man här ingen information om status hos de svarande instrumenten utan man får ett snabbt svar på vilket eller vilka instrument som begärt SRQ. För att kommandot ska ha någon mening måste instrumenten via GPIB CMD satser blivit instruerade hur de ska svara vid parallell poll. Varje instrument får sej tilldelat en dataledning på bussen där de avger sitt svar. Tilldelningen består i att man för varje instrument anger vilken data-ledning det ska svara på och om det ska svara med hög eller låg nivå vid parallell poll. Flera instrument kan tilldelas samma ledning och genom val av låg eller hög nivå på svaret kan man få en logisk "eller-funktion" eller en logisk "och-funktion" av svaren.

Parallell poll görs med "GPIB PPR #n,PPR\$". Resultatet av den parallella pollen erhålls i PPR\$. Första tecknet (byten) i PPR\$ saknar betydelse. Det andra tecket innehåller det binära värdet som lästs in. De följande åtta tecknen innehåller värdet omvandlat till ASCII ettor och nollor.

Exempel:

```
...
130 GPIB PPR #1,PPR$
140 PRINT PPR$
Utskriften kan då t.ex. bli så här:
A01000001
```

Tilldelning av hur ett instrument ska svara vid en parallell poll kallas parallell poll configure (PPC). Detta görs med en GPIB CMD sats.

```
GPIB CMD #n,A$+CHR$(5)+CHR$(PPE)+"?"
```

Som synes skickas fyra tecken ut på bussen. Det första, A\$, adresserar det instrument som ska konfigureras. Det andra, CHR\$(5), är styrtecknet PPC (parallell poll configure). Det tredje är PPE (parallell poll enable), ett värde som beskriver hur instrumentet ska svara. Slutligen sänds Unlisten, "?".

PPE värdet är uppbyggt på följande sätt.

```
BIT      7 6 5 4 3 2 1 0
         0 1 1 0 S P P P
```

S= SENSE, anger om svaret ska ges med 0 eller 1.
PPP= binärkod som anger på vilken ledning svaret vid parallell ska ges.

Exempel:

Ett instrument med adressen "\$" ska ge sitt svar på bit 3.
PPE blir då 01100011= decimalt 83

```
GPIB CMD "$"+CHR$(5)+CHR$(83)+"?"
```

5.9 SET "GPIB" TO M

Val av arbetsmod

0 betyder standardmod
1 betyder listmod

Arbetsmoden är normalt satt till 0. Om man har en skrivare ansluten till IEEE-bussen kan man välja att arbeta i mod 1 i stället. Då kan man inte använda GPIBCMD, GPIBOUT eller GPIBINP kommandona. I stället kan man använda kommandona PRINT och LIST.

Exempel: Det finns en skrivare ansluten till enhet "\$" och vi vill lista program på den.

```
ASSIGN #PRNTR TO "GPIB"
GPIB CMD #PRNTR,"Y$"          ^säj åt datorn att vara sändare.
                                ^skrivaren att vara mottagare.
SET "GPIB" TO 1                ^gå över till mod 1.
LIST #PRNTR
SET "GPIB" TO 0                ^tillbaka till normalmoden.
GPIB CMD #PRNTR,"?"           ^ingen ska lyssna
```

5.10 SET "GPIB" TO -1,T

Val tidsgräns

Sätter en tidsgräns för svar i handskakningen i intervall om 40 ms.

1 betyder 40ms
2 betyder 80ms
...
126 betyder 5 sekunder
Värdet noll betyder att ingen tidsgräns ska användas.

Om man inte sätter tidsgränsen erhålls standardvärdet 126. (detta ger en tidsgräns på 5 sekunder).

Kommandot maximerar den tid man väntar på ett svar efter anrop eller delta i handskakningen. Genom att sätta en tidsgräns kan man t.ex. undvika att systemet fastnar p.g.a. att ett instrument som inte fungerar på riktigt sätt eller låser sej. Eftersom handskakningen rättar sej efter det långsammaste instrumentet kan låsning ske om ingen tidsgräns satts.

Exempel:
SET "GPIB" TO -1,3
Sätter tidsgränsen till 120 ms.

5.11 SET "GPIB" TO -1,-1,S

Val sluttecken

Sätter slutttecken. Normalt avslutas en inläsning då EOI-signalen (End Or Identify) blir aktiv. (EOI-signalen sätts av vissa instrument då sista tecknet sänds) Det går också att avbryta inläsningen då ett speciellt slut-tecken kommer.

Om S är 0-254 så avbryts inläsningen då ett tecken med det ASCII-värdet kommer. Om S är 255 kommer inläsningen inte att avbrytas av något sluttecken. Inläsningen kommer dock alltid att avbrytas då EOI är aktiv oberoende om det är satt något sluttecken eller inte.

Exempel:

SET "GPIB" TO -1,-1,10

Leder till att alla inläsningar kommer att avbrytas då det kommer ett LINE-FEED-tecken.

5.12 SET "GPIB" TO -1,-1,-1,I

Specificerar avbrottshantering

I=0 betyder inget avbrott

I=1 betyder avbrott vid SRQ

Det går att göra avbrott i BASIC-programmet när SRQ (Service ReQuest) blir aktiv. Detta kommando används tillsammans med TRAP TO - satsen.

Exempel:

100 TRAP EXT TO 500

110 SET "GPIB" TO -1,-1,-1,1

120 REM GÖR ANDRA SAKER

...

390 GOTO 120

..

500 GPIB STB #1,"ABL",B\$

...

^vid SRQ ska GOSUB 500 göras

^aktivera avbrott från IEEE

^behandla SRQ

5.13 SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,E

EOI-BEHANDLING

Bestämmer när EOI ska vara aktiv vid utmatning. Fyra moder är tillgängliga, dessa finns beskrivna i nedanstående tabell. För att illustrera moderna antar vi att data sänds ut med:

GPIB OUT #n,"A"+CHR\$(13)+"B"+ CHR\$(10)+"C"

Till höger finns asteriskmarkeringar under de tecken som resulterar i att EOI är aktiv, vid sändning.

Värde Åtgärd

på E

Data= "A cr B lf C"

| | | | | | | |
|---|----------------------|---|---|---|---|---|
| 0 | EOI vid slut på data | - | - | - | - | * |
| 1 | EOI vid linefeed | - | - | - | * | - |
| 2 | EOI vid return | - | * | - | - | - |
| 3 | Aldrig EOI | - | - | - | - | - |

Exempel:

SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,0

Sätter IEEE till normal EOI-behandling (EOI aktiv vid sista tecknet)

5.14 SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,-1,D Sätter datorns adress

Datorns adress är normalt satt till "9" (mottagaradress) och "Y" (sändaradress). Datorns adress har följande funktion: Om en GPIB CMD sats varken innehåller datorns mottagar eller sändaradress så kommer Metric-85-ans handskakning på bussen att upphöra, endast REN (Remote ENable) kommer att vara aktiv. Om satsen innehåller antingen datorns sändar eller mottagaradress så kommer även ATN att vara aktiv. Detta för att hindra att en enhet börjar sända innan datorn är redo att ta emot.

Exempel:

SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,-1,ASCII("A")

Sätter datorns mottagaradress till "!" och sändaradressen till "A".

5.15 FLUSH "GPIB"

Ta bort rutinen från minnet.

| Benämning | Teckenkod | | Namn/funktion |
|---------------------------|-----------|---------|---|
| | ASCII | Decimal | |
| Adresserade styrkommandon | | | |
| GTL | SOH | 1 | Go TO Local. Ställer mottagande enheter i lokal kontroll från frontpanel eller dylikt. |
| SDC | EOT | 4 | Selective Device Clear. Återställer mottagande enheter till utgångsläget. |
| PPC | ENQ | 5 | Parallell Poll Configure. Mottagande enhet kommer att få data, som definierar instrumentet på DIO senare vid en parallell poll. |
| GET | BS | 8 | Group Exicute Trigger. Mottagande enheter startar en operation samtidigt (triggas). |
| TCT | HT | 9 | Take ConTrol. Mottagande enhet (som är en kontrollenhet) tar över kontrollen av bussen. Används inte i M IEEE |

Universella styrkommandon

| | | | |
|-----|-----|----|--|
| LLO | DC1 | 17 | Local Lock Out. Efterföljande nämnda enheter skall övergå från lokal kontroll till kontroll från bussen. |
| DCL | DC4 | 20 | Device Clear. Återställer alla enheter på bussen i utgångsläge. |
| PPU | NAK | 21 | Parallell Poll Unconfigure. Alla tidigare adresserade enheter med PPC återställs. |
| SPE | CAN | 24 | Seriell Poll Enable. Efterföljande nämnda enheter skall sända status istället för data. |
| SPD | EM | 25 | Seriell Poll Disable. Återställer bussen SPE till normal dataöverföring. |

Adresseringskommandon

| | | | |
|-----|-----|----|---|
| UNL | "?" | 63 | UNListen. Ingen enhet på bussen skall vara mottagare. |
| UNT | "_" | 64 | UNTalk. Ingen enhet bussen skall vara sändare. |

Exempel:

| | |
|-----------------------|---|
| GPB CMD #n,CHR\$(4) | Mottagande enheter återgår till utgångsläget. |
| GPB CMD #n,ASCII("?") | Ingen enhet skall längre vara mottagare |

6 FELKODER

| Fel.nr. | Felmeddelande |
|---------|---|
| 3 | Ogiltig adress för STB (seriell poll) |
| 4 | Det finns inte något instrument som är definierat som mottagare |
| 6 | Fel i handskakningen eller timeout |
| 7 | Det finns inget instrument som är definierat som sändare |
| 8 | Service request |
| 9 | Datorn är ej definierad som mottagare |
| 10 | Datorn är ej definierad som sändare |
| 113 | Felaktig parameter i SET-kommandot |
| 254 | Otillåten operation |

```

10 ***** PROGRAMEXEMPEL FÖR IEEE-KORT M85 *****
20 81-02-16 HASCM
30
40
50 Program för avläsning av en DMM på IEEE-bussen
60
70 KEITHLEY 192 PROGRAMMABLE DMM (med IEEE option)
80
90 Inkopplad på adress (ställs in som 01010)
100
110 Detta ger sändaradress "J"
120 mottagaradress "*"
140
190 ***** INITIERING AV IEEE-BUSSEN *****
200
210 ASSIGN #1 TO "GPIB" Initiering av drivrutinen
215
220 GPIB IFC #1 Instrumenten på bussen ställs i utgångsläge
225
230 SET "GPIB" TO -1,40 Tidsgräns för svar på bussen (40 *40 mS)
235
240 Datorn för vid initieringen sändaradress "Y"
245 mottagaradress "g"
250
255 Adresserna går att ändra med :
260
265 SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,-1,ASCII("Valfrittecken")
270
300 GPIB CMD #1,"Y*" Uppställning av adresserna Dator sänder till DMM
315 ON ERROR 760 Feluthopp om det ej gick att ställa upp adresserna
316
320 ***** DMM STÄLLS IN FÖR ATT MÄTA *****
330
335 Likspänning (FO)
340 Två voltsområdet (R2)
350 Med filter och 6 1/2 siffror (S3)
360 Skall trigga EN gång på läsning (T1)
370
380 ÖVRIGA PARAMETRAR ENL ININTIERINGEN AV DMM DVS:
385 ( kan istället för att programmeras sändas som
386 kommando GPIB CMD #1,CHR$(4) till DMMen )
387
390 Ingen offsetjustering (endast .2 volt omr.) (Z0)
400 Ingen fördröjning av mätningen (W0)
410 Ingen buffer (Q0)
420 Ingen SRQ hantering (M0)
430 sändning av EOI (K0)
440
450
460 SLUTTECKEN PÅ KOMMANDOSTRÄNGENE (X)
470
480 GPIB OUT #1,"FOR2S3T1ZOWOQOMOKOX" Kommandosträngen sändes till DMM
485 ON ERROR 770 Feluthopp om enheten inte svarar
490
500 ***** INLÄSNING AV MÄTVÄRDET *****
510
520 GPIB CMD #1,"9J" DMM sänder till datorn
530
540 SET "GPIB" TO -1,-1,10 Inläsningen är klar när LF kommer
550
560 GPIB INP #1, A$ Hämta in mätvärdet

```

```

565 ON ERROR 770      Feluthopp om enheten inte svarat
570
575 ***** SVARS ANALYS *****
576
580
590      Svarssträngen innehåller fyra parametrar
600 STATUS=MID$(A$,1,1) Statustecken N=normal,0=överstyrd
610
620 FUNK$=MID$(A$,2,3) Funktion DCV=liksp. ACV=växelsp. OHM=resistans
630
640 VERDE$=MID$(A$,5,8) Tecken och sju siffror
650
660 XXP$=MID$(A$,14,3) Exponent med tecken
670
680 ***** FELKONTROLL *****
690
700 IF STATUS="N" THEN 800 Om N är mätningen OK
710 ?
720 ?"DIGITAL MULTIMETERN INDIKERAR FEL      (signalen för stor)"
730 GOTO 900
740
750 ***** FELKONTROLL FÖR BUSSEN *****
755
760 IF EN=6 THEN ?:"FEL i IEEE-bussen är aktuella enheter påslagna ??"ELSE 790
765 GOTO 775
770 IF EN=6 THEN?:"FEL i IEEE-bussen inget svar från adresserad enhet"ELSE 790
775 ?:"Kontrollera sedan RETURN":INPUT F:GOTO 300
780
790 ?:"IEEE-buss FEL nummer";EN;" har uppstått ":GOTO 920
795
800 ***** UTSKRIFT *****
805 ?
810 ? "SPÄNNINGEN ÄR ";VERDE$;" VOLT"
820
900 ***** AVSLUTNING AV BUSSHANTERINGEN *****
910
920 GPIB IFC #1      Ställer alla instrumenten på bussen i utgångsläge
930
940 RELEASE #1      Passificerar IEEE-bussen
1000 END

```

```

10 ***** PROGRAMEXEMPEL FÖR IEEE-KORT M35 *****
20 31-02-16 HASCM
30
40 Program för läsning av buffrade mätvärden
50
60 KEITHLEY 192 PROGRAMMABLE DMM (med IEEE option)
70
80 Inkopplad på adress 10 (ställs in som 01010)
90
100 Detta ger sänderadress "J"
110
120 mottagaradress "*"
130
140 ***** INITIERING AV IEEE-BUSSEN *****
150
160 ASSIGN #1 TO "GPIB" Initiering av drivrutinen
170
180 GPIB IFC #1 Instrumenten på bussen ställs i utgångsläge
190
200 Vid initieringen får datorn sänderadress "Y"
210 mottagaradress "9"
220
230 Adresserna går att ändra med :
240
250 SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,-1,ASCII("Valfritt")
260
270 GPIB CMD #1,"Y*" Uppställning av adresserna Dator sänder till DMM
280 ON ERROR 1030 Felutlopp om adressen ej gick att ställa upp
290
300 ***** DMM STÄLLS IN FÖR ATT MÄTA *****
310
320 Likspänning (FO)
330 Två voltsområdet (R2)
340 Utan filter snabbast möjliga mätning (SO)
350 Buffra upp 100 mätningar (Q1)
360 Skall trigga på kommandosträngen (T4)
370 Skall generera SRQ när buffern är full (M1)
380
390 ÖVRIGA PARAMETRAR SOM VID DMM INITIERINGEN
400 ( kan istället för programmeras sändas som
410 kommando GPIB CMD #1,CHR$(4) till DMMen)
420
430 Ingen offsetjustering (endast .2 volt omr.) (ZO)
440 Ingen fördröjning avmätningen (WO)
450 Sändning av EO1 (KO)
460
470 SLUTTECKEN PÅ KOMMANDOSTRÄNGEN (X)
480
490 GPIB OUT #1,"FOR2SOF4M1Q1ZOWOKOX" Kommandosträngen sändes till DMMen
500 ON ERROR 1100 Felutlopp om inget svar kommer
510
520 ***** UPPSTÄLLNING AV SRQ *****
530
540 TRAP EXT TO 620 Hoppvilkor när SRQ kommer
550
560 SET "GPIB" TO -1,0,-1,1 Drivrutinens SRQ hantering startas
570
580 ? : ? : ? : ? : ? " Vi väntar på att DMM skall mäta färdigt"
590
600 GOTO 600 Vänteloop
610
620 ***** INLÄSNING AV MÄTVÄRDENA *****

```

```

630 ^
640 ? : ? " DMM ÄR KLAR OCH VI LÄSER IN MÄTVÄRDENA"
650 ^
660 PUT #1,"T5X" ^ Stoppar DMMs kontinuerliga mätning
670 ^
680 DIM A$(100)^ Dataarea för mätvärdena
690 ^
700 FOR I=1 TO 100^ Start av inläsningen
710 ^
720 GPIB CMD #1,"9J" ^ DMM är sändare, dator mottagare
730 ^
740 GET #1,A$(I)^ Läs mätvärdet
750 ON ERROR 1100^ Feluthopp om inget svar kommer
760 ^
770 NEXT I
780 ^
790 ^***** MÄTVÄRDESANALYS *****
800 ^
810 K=0 : N=0 : M1=0
820 MA=-1E-12^ Rutin för att söka max-min-medelvärde
830 MI=1.999E+12
840 FOR I=1 TO 100
850 IF LEFT$(A$(I),1)="0" THEN 910^ Kontroll om DMM haft overflow
860 K=K+1
870 N=VAL(MID$(A$(I),5,12))^ Omvandling av strängen till numeriskt värde
880 IF N>MI THEN 890 ELSE MI=N
890 IF N<MA THEN 900 ELSE MA=N
900 N1=N1+N
910 NEXT I
920 N=N1/K^ Skapar ett medelvärde av de godkända mätningarna
930 PRECISION 4
940 ^
950 ^***** UTSKRIFT AV VÄRDENA *****
960 ? : ?
970 ? "***** Mätresultat av 100 mätningar med KEITHLEY 192 *****"
980 ? : ? : ?
990 ? " MAXvärde ";MA;" Volt"
1000 ?
1010 ? " MINvärde ";MI;" Volt"
1020 ?
1030 ? " MEDELvärde ";N;" Volt"
1040 GOTO 1150
1050 ^
1060 ^***** FELKONTROLL *****
1070 ^
1080 IF EN=6 THEN ? "FEL i IEEE-bussen! Är aktuella enheter påslagna ?" ELSE 1130
1090 GOTO 1110
1100 IF EN=6 THEN ? "FEL i IEEE-bussen inget svar från adresserad enhet" ELSE 1130
1110 ? : ? "Kontrollera sedan RETURN " : INPUT F : GOTO 270
1120 ^
1130 ? : ? "IEEE-Buss FEL nummer ";EN;" har uppstått "
1140 ^
1150 ^***** AVSLUTNING AV IEEE-BUSSEN *****
1160 ^
1170 GPIB IFC #1^ Alla instrument till utgångsläge
1180 ^
1190 RELEASE #1^ Avsluta drivrutinen (inget aktivt på bussen)
1200 END

```

```

10 ***** PROGRAMEXEMPEL FÖR IEEE-KORT M85 *****
20 81-02-22 HASCM
30 -
40 -
50 -
60 - Program för rita en SINX funktion på en plotter
70 -
80 - HEWLETT-PACKARD 7225A Plotter (med IEEE interface)
90 -
100 - Inkopplad på adress 5 (ställs in som 00101)
110 -
120 - Detta ger sändaradress "E"
140 - mottagaradress "%"
190 ***** INITIERING AV IEEE-BUSSEN *****
200 -
210 ASSIGN #1 TO "GPIB" - Initiering av drivrutinen
215 -
220 GPIB IFC #1 - Instrumenten på bussen ställs i utgångsläge
225 -
230 SET "GPIB" TO -1,100 - Tidsgräns för svar på bussen (100 *40 mS)
235 -
240 -
245 - Datorn får vid initieringen sändaradress "Y"
250 - mottagaradress "9"
255 -
260 - Adresserna går att ändra med :
265 -
270 - SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,-1,ASCII("Valfrittecken")
300 GPIB CMD #1,"Y%" - Uppställning av adresser Dator sänder till Plotter
315 ON ERROR 760 - Feluthopp om det ej gick att ställa upp adresserna
316 -
320 ***** INITIERING OCH PLOTTNING AV AXLAR *****
315 -
330 -
340 - Initiering av plotter (IN;)
350 - Lyft pennan (PU;)
360 - Startpunkt för plottning av X-axeln (PA328,4000;)
370 - Sänk pennan (PD;)
371 - Plotta med skalstreck (XT;)
375 GPIB OUT#1,"IN;PU;PA328,4000;PD;XT;"
380 ON ERROR 770 - Uthopp om enheten ej svarar
381 -
382 FOR I =1 TO 16 - Rita 16 streck i X-led för axeln
385 - Längd 400 enheter i X-led rel. startpunkten
390 GPIB OUT #1,"PR,400,0;XT;"
390 NEXT I
400 -
410 - Startvillkor för gradering av X-axeln
420 - Lyft pennan (PU )
430 - Startpunkt (PA400,0)
440 - Riktning f;r text (DIO,1 )
450 - Antal tecken (CP-6,0 )
460 GPIB OUT #1,"PU;PA328,3990;DIO,1;CP-6,0;"
470 -
480 FOR J=1 TO 9 - Axeln graderas på 9 ställen
485 READ A$ - Läs texten (A$)
490 - Starta text plott (LB)
500 - Sluttecken för plott (CHR$(3))
510 - Flytta pennan relativt start (PR800,0;)
520 GPIB OUT #1,"LB"+A$+CHR$(3)+"CP-6,0;PU;PR800,0;")+ "CP-6,0;PU;PR800,0;"
525 -

```



```

530 NEXT J
540 -
550 GPIB OUT #1,"PA3528,500;PD;YT;"          Samma förfarande för Y-axeln men längre axel
560 FOR K=1 TO 21
565 GPIB OUT #1,"PRO,350;YT;"
570 NEXT K
575 -
576 -
580 GPIB OUT #1,"PU;PA3528,500;DI;CP-6,0;"    Gradering av Y-axeln
585 -
590 FOR L=1 to 11
600 READ B$
610 GPIB OUT #1,"LB"+B$+CHR$(3)+"CP-6,0;PU;PRO,700;"
620 NEXT L
650 ~***** PLOTTNING AV KURVAN *****
690 -
700 FOR X=-4*3.14 TO 4*3.14 step 3.14/20
705 Y=SIN(X)
710 A=(5400/25.14)*X+3528
715 B=3500*SIN(X)+4000
720 GPIB OUT #1,"PA"+NUM$(A)+NUM$(B)+";PD;";
725 NEXT X
730 GPIB OUT #1,"PU;PA11420,8140;"
735 GOTO 900
740 -
740 ~***** DATA AREA *****
746 DATA "-12.56"," -9.42"," -6.28"," -3.14"," 0.00"," 3.14"," 6.28"
747 DATA " 9.42"," 12.56"
748 DATA "-1.00","-0.80","-0.60","-0.40","-0.20"," 0.00"," 0.20"
749 DATA " 0.40"," 0.60"," 0.80"," 1.00"

750 ~***** FELKONTROLL FÖR BUSSEN *****
755 -
760 IF EN=6 THEN ?:"FEL i IEEE-bussen är aktuella enheter påslagna ?? "ELSE 790
765 GOTO 775
770 IF EN=6 THEN ?:"FEL i IEEE-bussen inget svar från adresserad enhet"ELSE 790
775 ?:"Kontrollera sedan RETURN":INPUT F:GOTO 300
780 -
790 ?:"IEEE-buss FEL nummer";EN;" har uppstått ":GOTO 920
820 -
900 ~***** AVSLUTNING AV BUSSHANTERINGEN *****
910 -
920 GPIB IFC #1 -          Ställer alla instrumenten på bussen i utgångsläge
930 -
940 RELEASE #1 -          Passificerar IEEE-bussen

1000 END

```

***** INSTRUMENT-BUSSENS EGENSKAPER *****

Ansluna enheter : Max 15 stycken
 Inkoppling : Serie och/eller stjärnkoppling
 Max kabellängd : 20 meter , 2 meter mellan varje enhet
 Kontaktdon : Stapelbara
 IEEE-488-standard : 24-pin stiftkontakt, typ AMPENHOL 57
 IEC-TC66-standard : 25-pin stiftkontakt, typ CANNON DB-25
 Dataöverföring : Bidirektionell, bit parallell, byte seriell
 Kommunikation : Asynkron överföring med hanskakning
 Hastighet : Max 1 Mbyte/s
 Adressering : Max 31 enheter
 Enhetsfunktiner : Sändarenhet (Talker)
 : Mottagarenhet (Listner)
 : Kontrollenhet (Controller)

Dataledningar
 DIO : Data I/O, med 8 ledningar

Handskakningsledningar
 DAV : Data Valid, från sändarenheten
 NRFD : Nor Ready For Data, från mottagarenheterna
 NDAC : Not Data Accepted, från mottagarenheterna

Generella kommandoledningar
 IFC : InterFace Clear från kontrollenheten
 REN : Remote ENable från kontrollenheten
 ATN : ATtention från kontrollenheten
 SRQ : Service ReQuest från enheter med statusbe-
 gäran
 EOI : End Or Identify från sändarenheten

***** M-IEEE KORTETS EGENSKAPER *****

Spänningsmatning : +5 V
 Strömförbrukning : 600 mA
 Bussbuffring : Busskretsar, typ MC 3448A
 Kontaktdon : Enligt IEEE-488
 Storlek : Enkelt Europakort (100*160 mm)
 Datorbussanslutning : Via expansionslåda EX85 till M 85 I/O buss
 I/O adress : Valbar (32 stycken)
 Överföringshastighet : 6,5 kBytes/s
 : (1,2 kBytes/s in/ut av 8-teckenssträngar i BASIC)

***** KOMMANDON I BASIC *****

ASSIGN #n,TO "GPIB" : Öppnar bussen för kommunikation
 RELEASE #n : Stänger bussen och gör den passiv
 FLUSH "GPIB" : Tar bort GPIB-rutinen från minnet
 GPIB IFC #n : Sänder interface clear på bussen
 GPIB CMD #n,C\$: Sänder kommandon till bussen t.ex adresser
 GPIB OUT #n,D\$: Sänder data till bussen
 GPIB INP #n,D\$: Tar emot data från bussen
 GPIB STB #n,A\$,STB\$: Seriell poll på adresserna i A\$,svar i STB\$
 GPIB PPR #n,PPR\$: Parallell poll, svar i PPR\$
 SET "GPIB" TO M : Sätter listmod
 SET "GPIB" TO -1,T : Sätter tidsgräns för busskommunikationen
 SET "GPIB" TO -1,-1,S : Sätter slutecken för inläsning
 SET "GPIB" TO -1,-1,-1,I : Sätter avbrottsanteringen (SRQ)
 SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,E : Sätter EOI mod
 SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,-1,D : Sätter datorns adresser

APPENDIX 2 IEEE inställning av I/O adressswitchar

| I/O-adress | | Inställning | | | | | |
|------------|-------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| | 0H | ON | ON | ON | ON | ON | |
| | 8H | OFF | ON | ON | ON | ON | |
| | 10H | ON | OFF | ON | ON | ON | |
| * | 18H | OFF | OFF | ON | ON | ON | Adress för färdig drivrutin |
| | 20H | ON | ON | OFF | ON | ON | |
| | 28H | OFF | ON | OFF | ON | ON | |
| | 30H | ON | OFF | OFF | ON | ON | |
| | 38H | OFF | OFF | OFF | ON | ON | |
| | 40H | ON | ON | ON | OFF | ON | |
| | 48H | OFF | ON | ON | OFF | ON | |
| * | 50H | ON | OFF | ON | OFF | ON | |
| * | 58H | OFF | OFF | ON | OFF | ON | |
| * | 60H | ON | ON | OFF | OFF | ON | |
| * | 68H | OFF | ON | OFF | OFF | ON | |
| | 70H | ON | OFF | OFF | OFF | ON | |
| | 78H | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | |
| * | 80H | ON | ON | ON | ON | OFF | |
| * | 88H | OFF | ON | ON | ON | OFF | |
| * | 90H | ON | OFF | ON | ON | OFF | |
| * | 98H | OFF | OFF | ON | ON | OFF | |
| * | OAOH | ON | ON | OFF | ON | OFF | |
| * | OASH | OFF | ON | OFF | ON | OFF | |
| * | OBOH | ON | OFF | OFF | ON | OFF | |
| * | OB8H | OFF | OFF | OFF | ON | OFF | |
| * | OCO8H | ON | ON | ON | OFF | OFF | |
| * | OC8H | OFF | ON | ON | OFF | OFF | |
| * | ODOH | ON | OFF | ON | OFF | OFF | |
| * | OD8H | OFF | OFF | ON | OFF | OFF | |
| * | OEOH | ON | ON | OFF | OFF | OFF | |
| * | OESH | OFF | ON | OFF | OFF | OFF | |
| * | OFOH | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | |
| | OF8H | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | |

De adresser som kan användas i M 85 är markerade med * i tabellen ovan

Metric 85, användning av I/O-adresser

| | / 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / A / B / C / D / E / F / |
|----|---|
| 0x | / EIGHT INCH FLOPPY DISK CONTROLLER -675 / |
| 1x | /691-RIGID DISK /RAM/EXTERN USER/ IEEE-488 INTERFACE / |
| 2x | /Z80-SIO /Z80CTC /Z80-PIO /KEYBD /DMA / |
| 3x | / D O N O T U S E / |
| 4x | /PARALLEL 0 (2 ports) / (CENTRONICS) PARALELL 1 (2 p.) / |
| 5x | /SIO0 (2 channels) /SIO1 (2-channels) / |
| 6x | / / |
| 7x | /60 line w.p. ctrl /24 line w.p./12" CRT CONTROL / |
| 8x | / / |
| 9x | / / |
| Ax | /60-LINE DISPLAY REFRESH MEMORY or EXTERNAL USER / |
| Bx | / / |
| Cx | / / |
| Dx | / EXTERNAL USER / |
| Ex | / / |
| Fx | / /12" CRT REFRESH / |

APPENDIX 3 ADRESSKODER

| ADRSSKOD BINÄRT | MOTTAGAR- ADDRESS ASCII DEC | SÄNDAR- ADDRESS ASCII DEC | ADRESSKOD BINÄRT | MOTTAGAR- ADDRESS ASCII DEC | SÄNDAR- ADDRESS ASCII DEC |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 00000 | 32 | -- 64 | 10000 | 0 48 | P 80 |
| 00001 | ! 33 | A 65 | 10001 | 1 49 | Q 81 |
| 00010 | " 34 | B 66 | 10010 | 2 50 | R 82 |
| 00011 | # 35 | C 67 | 10011 | 3 51 | S 83 |
| 00100 | \$ 36 | D 68 | 10100 | 4 52 | T 84 |
| 00101 | % 37 | E 69 | 10101 | 5 53 | U 85 |
| 00110 | & 38 | F 70 | 10110 | 6 54 | V 86 |
| 00111 | ^ 39 | G 71 | 10111 | 7 55 | W 87 |
| 01000 | (40 | H 72 | 11000 | 8 56 | X 88 |
| 01001 |) 41 | I 73 | 11001 | 9 57 | Y 89 |
| 01010 | * 42 | J 74 | 11010 | : 58 | Z 90 |
| 01011 | + 43 | K 75 | 11011 | ; 59 | -- 91 |
| 01100 | , 44 | L 76 | 11100 | < 60 | -- 92 |
| 01101 | - 45 | M 77 | 11101 | = 61 | -- 93 |
| 01110 | . 46 | N 78 | 11110 | > 62 | -- 94 |
| 01111 | / 47 | O 79 | | | |

Dessutom finns adresskoderna
UNLISTEN ? 63

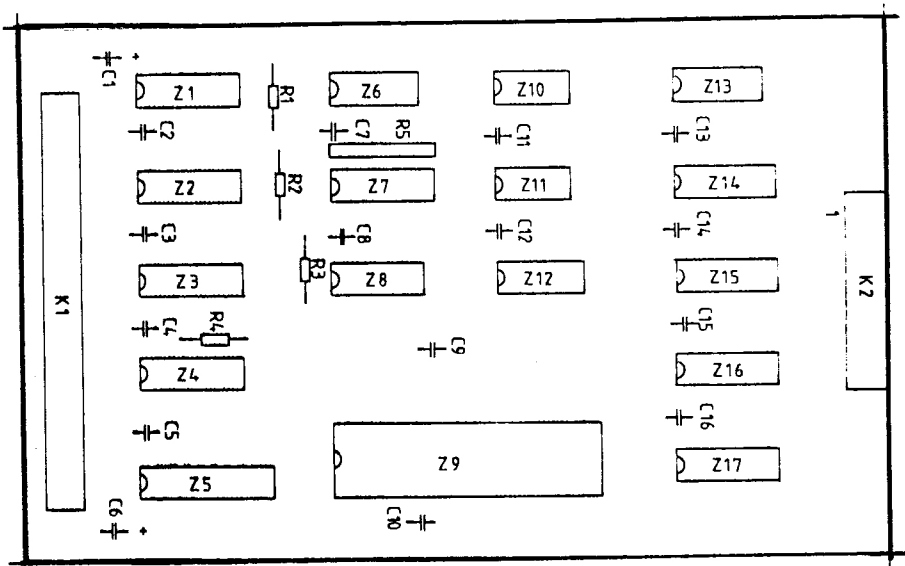
UNTALK _ 95

Vid initiering får M 85 SÄNDAR-adressen "Y" och MOTTAGAR-adressen "9"

Tecken markerade med -- kan representeras med olika tecken beroende på vilket "filter" man använder för bildskärmen.

Exempel adressomkopplare:

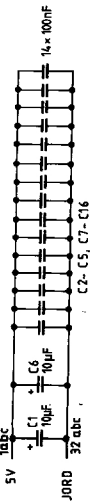
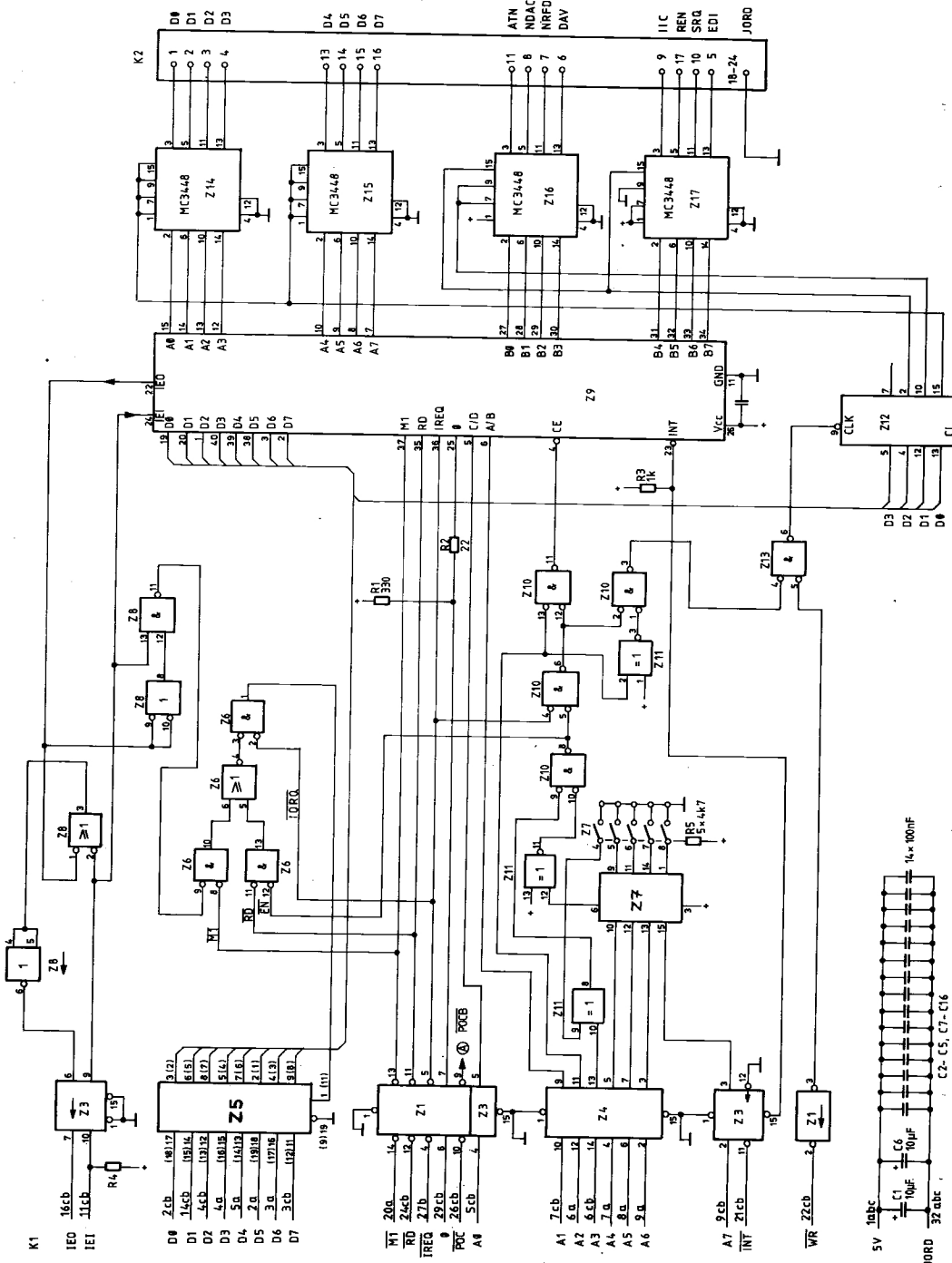
| | | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|----|-------------|
| Bit | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | |
| Omkopplare | o | | o | | o | |
| Mottagare (01) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | = ASCII "5" |
| Sändare (10) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | = ASCII "U" |



KOMPONENTLISTA

=====

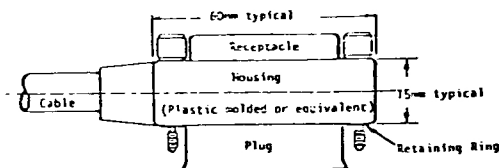
| Position | Komponent | |
|---------------|-------------|--------------------------|
| Z 1 | IC-krets | 74LS367 |
| Z 2 | -- | 74LS05 |
| Z 3 - Z4 | -- | 74LS367 |
| Z 5 | -- | 74LS245 |
| Z 6 | -- | 74LS02 |
| Z 7 | Dipswitch | Adressval för I/O-adress |
| Z 8 | IC-krets | 74LS00 |
| Z 9 | -- | Z80A-PIO |
| Z 10 | -- | 74LS32 |
| Z 11 | -- | 74LS86 |
| Z 12 | -- | 74LS175 |
| Z 13 | -- | 74LS32 |
| Z 14 - Z 17 | -- | MC3448A |
| C1, C6 | Kondensator | 10uF/6,3V tantal |
| C2-C5, C7-C16 | -- | 100nF |
| R1 | Motstånd | 330 ohm 1/4 W |
| R2 | -- | 22 ohm 1/4 W |
| R3 | -- | 1 kohm 1/4 W |
| R4 | -- | 4,7 kohm 1/4 W |
| R5 | -- | 4,7 kohm sil |



Appendix 6. ANSLUTNINGSDON

IEEE-kontakten grundar sig på en 24 polig stiftkontakt, som har benämningen MICRORIBBON (Amphenol or Cinch serie 57) eller CHAMP (AMP). IEC-kontakten är en 25 polig stiftkontakt definierad av IEC (Cannon eller Cinch DB-25 eller AMP 205207-1, 205208-1).

Kabeln är i varje ände försedd med både hane och hona, vilket innebär att man kan stapla kontakter på varandra.



Dessutom skruvas kablarna fast så att de inte ofrivilligt kan lossna.

Signalledningarnas placering

| Signal | Kontakt nr | | Signal | Kontakt nr | |
|--------|------------|-----|-----------|------------|--------|
| | IEEE | IEC | | IEEE | IEC |
| DIO 1 | 1 | 1 | DIO 5 | 13 | 14 |
| DIO 2 | 2 | 2 | DIO 6 | 14 | 15 |
| DIO 3 | 3 | 3 | DIO 7 | 15 | 16 |
| DIO 4 | 4 | 4 | DIO 8 | 16 | 17 |
| EOI | 5 | 6 | REN | 17 | 5 |
| DAV | 6 | 7 | GND (6) | 18 | 19 |
| NRFD | 7 | 8 | GND (7) | 19 | 20 |
| NDAC | 8 | 9 | GND (8) | 20 | 21 |
| IFC | 9 | 10 | GND (9) | 21 | 22 |
| SRQ | 10 | 11 | GND (10) | 22 | 23 |
| ATN | 11 | 12 | GND (11) | 23 | 24 |
| SHIELD | 12 | 13 | GND LOGIC | 24 | 25, 18 |

APPENDIX 7 DETALJERAD BESKRIVNING AV BUSSKOMMUNIKATIONEN

7.1 GRUNDLÄGGANDE FUNKTIONER

Resultatet av IEEE-busstandarden är ett system som använder byte seriell och bit-parallell på en dubbelriktad buss för både data och adressering. Byte-seriell, bit-parallell överföring innebär att man presenterar ett tecken (8 bitar) i taget, och varje bit i detta tecken parallellt. Det krävs således åtta stycken dataledningar på databussen.

Den totala kabellängden mellan instrumenten får vara högst 20 meter och upp till 15 stycken instrument kan anslutas till bussen.

Maximal dataöverföringshastighet är specificerad till 1 megabyte/sekund med "three-state" drivsteg och 250 kilobyte/sek med "open collector" utgång.

Kabeln har både han- och honkontakter utförda så att de kan staplas på varandra ("piggy-backstacking"). Detta system att "stacka" kontakterna sparar både plats och gör det enkelt att expandera systemet med fler enheter.

De anslutna enheterna skall innehålla minst en av de tre grundfunktionerna nedan:

- LISTNER: Mottagarenhet av data eller kommando. Denna kan vara t.ex. en programmerbar funktionsgenerator, som ju endast behöver ta emot styrinformation från bussen.
- TALKER: Sändarenhet av data eller kommando. En digitalvoltmeter är ett instrument som måste innehålla en sändarfunktion för att kunna vidarebefodra mätvärdet till en annan enhet. Om digitalvoltmetern dessutom är programmerbar så att man t.ex. kan byta mätområde, skall den också innehålla en mottagarfunktion.
- CONTROLLER: En kontrollenhet skall förutom att kunna sända och mottaga data och kommandon, innehålla logik för att styra dataflödet på bussen. En sådan enhet kan vara en processor, kalkylator eller dator som t.ex. METRIC 85.

Utöver dessa tre grundfunktioner finns ett antal andra funktioner som kan, men inte behöver ingå i en enhet. Några av dessa redovisas i kapitel 5.16.

IEEE-bussen är uppbyggd av sexton stycken parallella signalvägar.

Dessa kan delas upp i tre grupper:

- DATA . Databussen innefattar de åtta signalledningarna DIO1 - DIO8. På denna buss sänds både data och kodade styrkommandon till och från instrumenten (dubbelriktad buss).

- HAND- . Ledningar för handskakningsproceduren med de
- SKAKNING tre signalvägarna DAV, NRFD och NDAC.
(Detaljerad beskrivning se 7.2)

- GENE- . Ledare för busshanteringen med de fem signal-
- RELLA vägarna IFC, ATN, SRQ, REN och EOI.
- LEDNINGAR (Detaljerad beskrivning se 7.4)

De åtta ledningarna DIO1-DIO8 på databussen används för att överföra data och kommandon. Åtta binära bitar överförs parallellt via var sin ledning. Flera sådana 8-bitars paket (en byte) överföres sedan efter varandra i tidsföljd.

Den kod som används för kommandon är definierad av en ISO-7-bitars kod som representeras av ett unikt ASCII-tecken. Sambandet mellan kommandon och ASCII-koden framgår av tabellen i appendix 3.

Standarden innehåller inga detaljerade regler angående kodning av data t.ex. mätvärden. Men man rekommenderar att använda ASCII-koden, vilken nu är den vanligaste. Data överförs då i form av strängar med alfanumeriska tecken, siffror, skiljetecken etc. Fördelen med ASCII-koden är att de flesta datorer kan, utan programändringar, hantera denna typ av data.

7.2 HANDESKAKNING

Handskakningsprocedurens uppgift är att synkronisera sändare och mottagare vid överföringar på databussen. Detta går med hjälp av tre buss-ledningar med följande funktion:

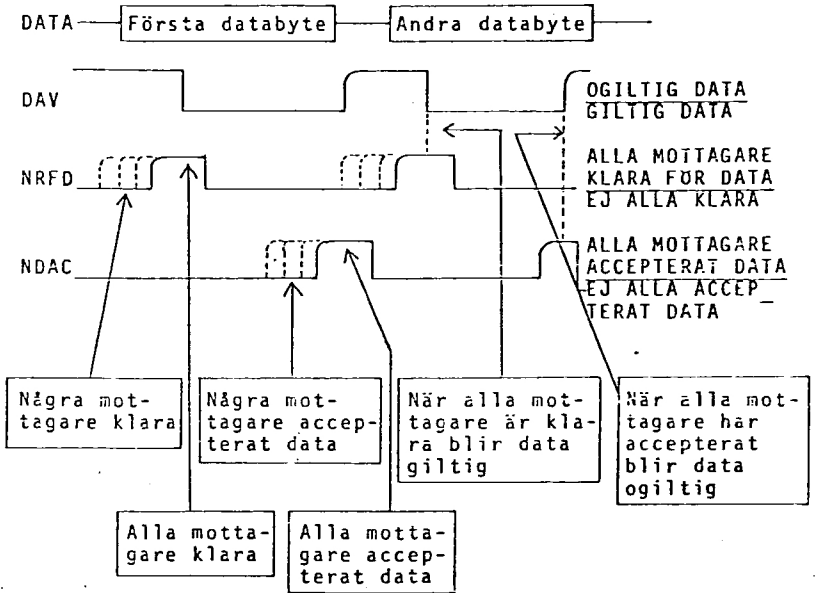
- . DAV (Data Valid) genereras av en sändare och indikerar att giltiga data finns på data-bussen.
- . NRFD (Not Ready For Data) används som indikation på att mottagarna är klara att ta emot data.
- . NDAC (Not Data Accepted) används för att indikera när mottagarna hunnit läsa av de data som ligger på databussen.

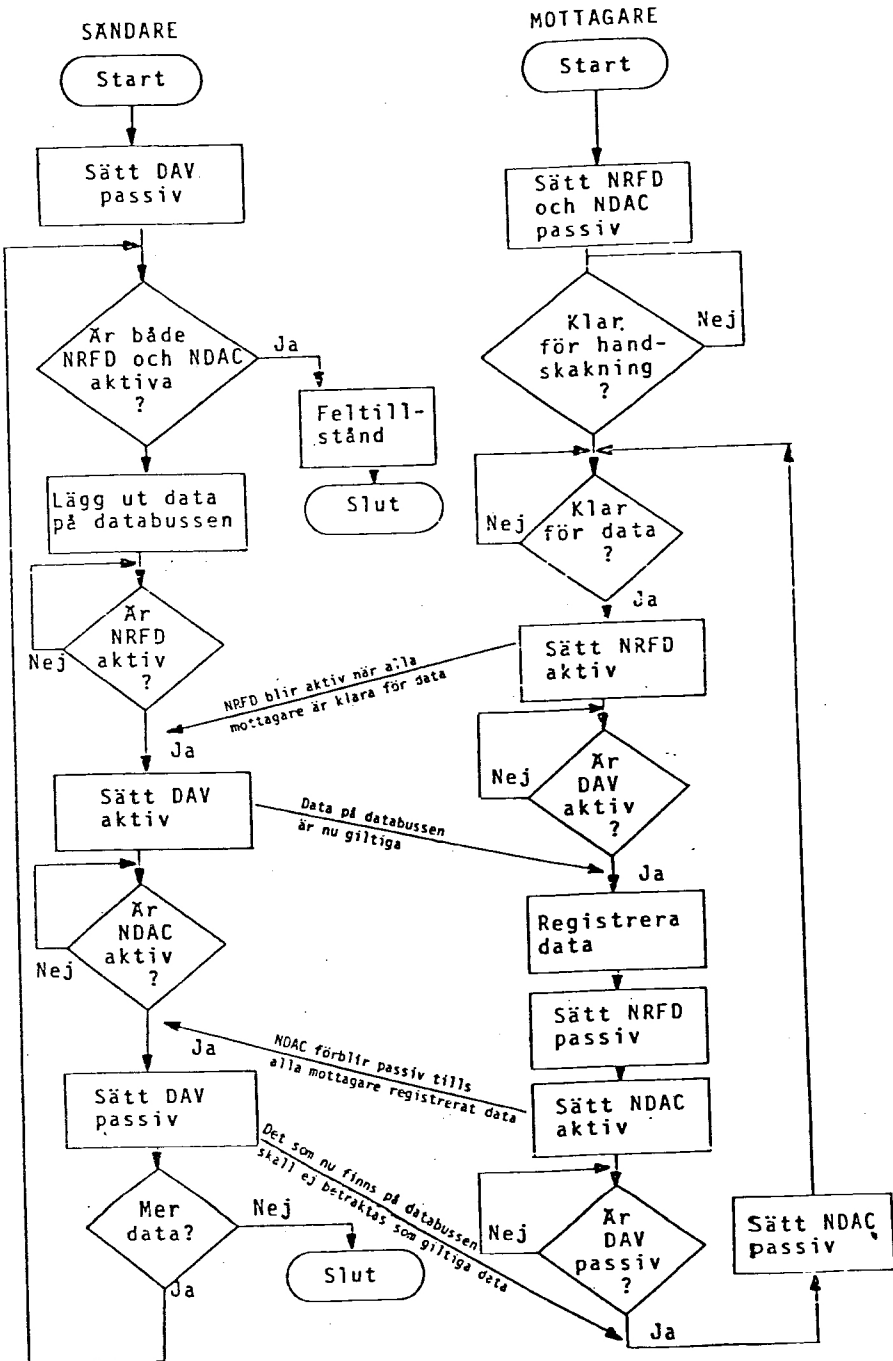
Man har bestämt att använda negativ representation på alla signalledningar, d.v.s. en låg spänningsnivå motsvarar alltid en "etta" eller logiskt sant värde.

För signalerna NRFD o NDAC vill man dock att en låg spänningsnivå skall motsvara "icke klar" resp. "ej registrerat data", vilket är anledningen till negationerna på dessa namn. Eftersom man har öppna-kollektorutgångar på bussen innebär det för t.ex. NRFD:s del, att denna signalledning inte får hög spänningsnivå förrän alla mottagande enheter är klara att ta emot data. Anledningen till att man valt detta förfarande är att sändningstakten automatiskt rättas efter den långsammaste mottagaren. Man kan således ansluta olika snabba enheter till bussystemet utan några speciella åtgärder. På nästa sida beskrivs hela handskakningsproceduren med ett flödesschema.

TIDSDIAGRAM FÖR DATAÖVERFÖRINGEN

Tidsdiagram för dataöverföringen





GENERELLA KOMMANDOLEDNINGAR

De fem återstående signalledningarna är till för att hantera bussen och deras funktioner beskrivs nedan.

- IFC (InerFace Clear) genereras av en kontrollenhet och nollställer enheter kopplade på bussen till ett känt utgångsläge.
- REN (Remote ENable) styrs av kontrollenheten och försätter alla anlutna enheter i fjärrstyrningsmode.
- ATN (ATtention) används av kontrollenheten för att påkalla alla enheters uppmärksamhet, vilket innebär att det som då sänds via databussen skall tolkas som kommandon och inte som data eller styrinformation.
- SRQ (Service ReQuest) används av enheterna för att påkalla kontrollenhetens uppmärksamhet och begära service från den. Detta kan inträffa t.ex. då ett mätområde överskrids på en digitalvoltmeter. På detta sätt får kontrollenheten reda på att det finns minst en enhet som begär service, men man får ingen information om vilken enhet det är. För detta ändamål kan kontrollenheten använda en av två olika sätt för att identifiera vilken enhet som begärt service.

Det vanligaste förfarandet som kallas Seriell Poll innebär att kontrollenheten i tur och ordning begär att få reda på statusord från varje enhet som kan ge SRQ. I detta statusord finns sedan information om just den enheten har begärt service eller inte. Denna statusförfrågan görs då på varje enhet till dess att man hittar en enhet som begärt SRQ.

En annan metod för att få reda på vilken enhet som begärt service är att utföra en Parallell Poll. Detta går till så att kontrollenheten sänder ett identifieringskommando (både ATN och EOI aktiva) varvid alla enheterna samtidigt presenterar sin status i form av en bit på någon av de åtta dataledningarna. Man får således statusinformationen i parallell form vilket är en snabbare metod än Seriell Poll men den kräver att man initierar varje enhet som har en Parallell Poll-funktion (t.ex. talar om vilken av de åtta dataledningarna som skall användas för just den enheten).

M IEEE kan hantera bägge dessa metoder av polling och i kapitel 5.7 och 5.8 beskrivs hur detta fungerar.

- EOI (End Or Identity) används för att markera slutet på en sekvens av data eller kommando som sänds på databussen.

APPENDIX 8 ANROP AV IEEE-RUTINERNA FRÅN ASSEMBLERPROGRAM

För att underlätta användandet av IEEE-rutinerna från assemblerprogram finns det några subrutiner med på skivan. Dessa subrutiner ligger i filen IEEEASM.

- 8.1 GPIASS Motsvarar ASSIGN #n TO "GPIB"
 Anrop:
 CALL GPIASS
- 8.2 GPIREL Motsvarar RELEASE #n
 Anrop:
 CALL GPIREL
 JNC ERROR
- 8.3 GPIIFC Motsvarar GPIB IFC #n
- 8.4 GPICMD Motsvarar GPIB CMD #n,C\$
 Anrop:
 LXI H, adress till kommandosträng
 LXI D, strängens längd
 CALL GPICMD
 JNC ERROR
- 8.5 GPIOUT Motsvarar GPIB OUT #n,A\$
 Anrop:
 LXI H, adress till data
 LXI D, längd
 CALL GPIPUT
 JNC ERROR
- 8.6 GPIINP Motsvarar GPIB INP #n,D\$
 Anrop:
 LXI H, adress till buffert (255 bytes)
 CALL GPIGET
 JNC ERROR
- 8.7 GPISTB Motsvarar GPIB STB #n,A\$,STB\$
 Anrop:
 CALL GPISTB
 JNC ERROR
 MTA finns i A registret
 STB finns i B registret
- 8.8 GPIPPR Motsvarar GPIB PPR #n,PPR\$
 Anrop:
 CALL GPIPPR
 PPR finns i A registret

8.9 GPITMO Motsvarar SET "GPIB" TO -1,T
 Anrop:
 MVI A, Tiden ska finnas i A reg
 CALL GPITMO

8.10 GPISLU Motsvarar SET "GPIB" TO -1,-1,S
 Anrop:
 MVI A, Tecknet ska finnas i A reg

8.11 GPISRQ Testar om SRQ är aktiv.
 Anrop:
 CALL GPISRQ
 JNC SRQHANDLER

8.12 PROGRAMEXEMPEL ASSEMBLER

```

;
;
;
;
;
;
;
;
CALL GPIASS ;ÖPPNA FILEN
JNC ERROR
MVI A,10
CALL GPISLU ;SÄTT SLUTTECKEN TILL LINEFEED
JNC ERROR
LXI H,TILVM
LXI D,4
CALL GPICMD ;KOMMENDERA VOLTMETERN ATT LYSSNA
JNC ERROR
LXI H,SETVM
LXI D,18
CALL GPIOUT ;STÄLL IN VOLTMETERN
JNC ERROR
LXI H,FRAVM
LXI D,4
CALL GPICMD ;KOMMENDERA VOLTMETERN ATT SÄNDA
JNC ERROR
LXI H,BUF
CALL GPIINP ;LÄS IN DATA
PUSH D ;SPARA LÄNGDEN
LXI H,TILPR
LXI D,4
CALL GPICMD ;KOMMENDERA SKRIVAREN ATT MOTTA
POP D
LXI H,BUF
CALL GPIOUT ;SKRIV UT DATA
LXI H,O
LXI B,O
LXI D,O
LDIR ;VÄNTA PÅ ATT SKRIVAREN SKRIVER UT DATA

```

```

CALL    GPIREL
RET
ERROR:  LXI    H,ERC+1
        MOV    A,B
        .BYTE  OE7H
        LXI    18      ;OMVANDLA FELKOD TILL ASCII
        LXI    H,ERM
        LXI    D,10
        LXI    B,103H
        .BYTE  OE7H
        .BYTE  00
        RET

```

```

;=====
;      DATA
;=====

```

```

TILVM:  .ASCII  "?Y$"
FRAVM:  .ASCII  "?9D"
TILPR:  .ASCII  "?Y1"
SETVM:  .ASCII  "O!N$M%!K,G*!$H*PJ%"
BUF:    .BLKB  255
ERM:    .ASCII  "ERROR "
ERC:    .ASCII  "##"
        .BYTE  13
        .BYTE  10

```

```

;=====
;      HÄMTA IN SUBRUTINERNA
;=====

```

```

.ASMB GPIBASM
.END

```

APPENDIX 9

RUTINER FÖR IEEE-INTERFACET DÅ DET EJ ANVÄNDS I METRIC 85.

INITIERING (ATN SÄTTTS AKTIV, IFC GES)

CALL INIT

PASSIFICERING AV BUSSEN

CALL REL

KOMMANDO UT

HL..... Pekar på kommandosträngen
DE..... Längden på kommandot

CALL CMDUT

Carry Sätts vid fel

DATA UT

HL..... Pekar på datastängen
DE..... Längden på datasträngen

CALL DATUT

Carry sätts vid fel

DATA IN

HL..... Pekar på buffert
DE..... Buffertens storlek
B=1 C.. Sluttecken
alternativt
BC=0

CALL DATIN

Inläsningen avbryts då:

- 1 Instrumentet sätter EOI aktiv
- 2 Bufferten blir full
- 3 Det i C-registret specificerade sluttecknet påträffas (Förutsätter att B-registret innehåller värdet 1, Om Bregistret innehåller värdet 0 så sker ingen kontroll av sluttecken)

SERIELL POLL

HL..... Pekar på en tabell med adresser över de instrument vars status ska undersökas.
 DE..... Innehåller antalet instrument.

CALL SPOL

Instrumentens status kommer att undersökas ett efter ett. Undersökningen avbryts då status hos alla instrument har undersökts eller att ett instrument i sin status anger att det begär service (SRQ).

Carry sätts om det blir något fel.

Om allt går bra är carryn reset

B..... Innehåller adressen till det senast undersökta instrumentet.

C..... Innehåller status hos det senast undersökta instrumentet.

PARALELL POLL

CALL PPOL

Vid retur innehåller A-registret resultatet av den PARALLELLA POLLEN.

| LOC | OBJ CODE | M | STMT | SOURCE STATEMENT | IZ | PAGE |
|-----|----------|---|------|--|----|------|
| | | | | | | 1 |
| | | | | 1 ;===== | | |
| | | | | 2 ; BELOW IS THE MACRO FUNCTION NEEDED FOR | | |
| | | | | 3 ; THIS PROGRAM. | | |
| | | | | 4 ;----- | | |
| | | | | 5 ;===== | | |
| | | | | 6 ;THIS IS AMACRO TO 7AND7 A WITH A BIT PATTERN. | | |
| | | | | 7 ;MAX 6CONSTANTS | | |
| | | | | 8 ;FORMAT:IEEESSET X1,X2,X3,X4,X5,X6 | | |
| | | | | 9 ;===== | | |
| | | | | 10 IEEESSET MACRO #0 #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 | | |
| | | | | 11 ILAB DEFL 255 | | |
| | | | | 12 IRECU `#0` `#1` `#2` `#3` `#4` `#5` `#6` `#7` | | |
| | | | | 13 AND ILAB | | |
| | | | | 14 ENDM | | |
| | | | | 15 ;----- | | |
| | | | | 16 IRECU MACRO #0 #1 #2 #3 #4 #4 #5 #6 | | |
| | | | | 17 ILAB DEFL ILAB-(2**#0) | | |
| | | | | 18 CIND `#1` | | |
| | | | | 19 IRECU #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 | | |
| | | | | 20 ENDC | | |
| | | | | 21 ENDM | | |
| | | | | 22 ;===== | | |
| | | | | 23 ; END IEEESSET MACRO FUNCTION | | |
| | | | | 24 ;===== | | |
| | | | | 25 ;===== | | |
| | | | | 26 ; THIS IS A MACRO TO LOAD A WITH A BIT PATTERN. | | |
| | | | | 27 ; NAMED BITS ARE BEING SET TO `0` | | |

```

28 ; MAX 6 CONSTANTS
29 ; FORMAT: LDIEEE X1,X2,X3,X4,X5,X6
30 ;=====
31 LDIEEE MACRO #0 #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7
32 LLAB DEFLL 255
33 LRECU "#0" "#1" "#2" "#3" "#4" "#5" "#6" "#7"
34 LD A,LLAB
35 ENDM
36 ;-----
37 LRECU MACRO #0 #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7
38 LLAB DEFLL LLAB-(2**#0)
39 COND "#1"
40 LRECU #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7
41 ENDC
42 ENDM
43 ;=====
44 ; END LDIEEE MACRO FUNCTION
45 ;=====
46 ;-----
47 ; THIS IS A MACRO TO "OR" A WITH A BIT PATTERN.
48 ; MAX 6 CONSTANTS.
49 ; FORMAT: IEEERES X1,X2,X3,X4,X5,X6
50 ;=====
51 IEEERES MACRO #0 #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7
52 RLAB DEFLL 255
53 RRECU "#0" "#1" "#2" "#3" "#4" "#5" "#6" "#7"
54 OR OFFH.AND.(.NOT.RLAB)
55 ENDM
56 ;-----
57 RRECU MACRO #0 #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7
58 RLAB DEFLL RLAB-(2**#0)

```

```

59          COND  ^#1^
60          RRECU   #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7
61          ENDC
62          ENDM
63          ;=====
64          ; END IEEEERES MACRO FUNCTION
65          ;=====
66
67          JRFA    MACRO  #1
68              JR      NZ,#1
69          ENDM
70          JRTR    MACRO  #1
71              JR      Z,#1
72          ENDM
73          *MACLIST OFF
74          ;=====
75          IFACE   EQU 18H
76          DAT     EQU IFACE
77          DATCTR  EQU IFACE+1
78          CTR     EQU IFACE+2
79          CTRCTR  EQU IFACE+3
80          BUSS    EQU IFACE+4
81
82          ATN     EQU 0
83          NDAC    EQU 1
84          NRFD    EQU 2
85          DAV     EQU 3
86          IFC     EQU 4
87          REN     EQU 5
88          SRQ     EQU 6
89          BOI     EQU 7
90
91
92          ;=====
93          ;
94          ; ***** IEEE CONTROL CHARACTERS *****
95          ;
96          SPE     EQU 24           ;SERIAL POLL ENABLE
97          SPD     EQU 25           ;SERIAL POLL DISABLE
98          UNL     EQU  ^?^         ;UNLISTEN
99          UNT     EQU  ^-^         ;UNTALK
100
101
0000 C31500 R 102 INIT:  JP      INIT1
0003 C32500 R 103 REL:   JP      REL1
0006 C33200 R 104 CMDUT: JP      CMDUT1
0009 C35500 R 105 DATUT: JP      DATUT1
000C C34000 R 106 DATIN: JP      DATIN1
000F C38E00 R 107 SPOL:  JP      SPOL1
0012 C36E00 R 108 PPOL:  JP      PPOL1
109
110          INIT1:
0015 CDB900 R 111          CALL  INITAH
0018          LDIEEE REN,IFC          ;INTERFACE CLEAR
001A          D31A          OUT      (CTR),A
001C          O62C          LD      B,2CH
001E          10FE          DJNZ   $          ;DELAY
0020          LDIEEE REN          ;REMOTE ENABLE

```

| | | | | | | |
|------|--------|---|-----|----------------|------------|------------------------|
| 0022 | D31A | | 117 | OUT | (CTR),A | |
| 0024 | C9 | | 118 | RET | | |
| | | | 119 | | | |
| 0025 | 3EFF | | 120 | REL1: LD | A,255 | ;PASIFICERA BUSSEN |
| 0027 | D31B | | 121 | OUT | (CTRCTR),A | |
| 0029 | D31B | | 122 | OUT | (CTRCTR),A | ;ALL IN |
| 002B | D319 | | 123 | OUT | (DATCTR),A | |
| 002D | D319 | | 124 | OUT | (DATCTR),A | ;ALL IN |
| 002F | D31C | | 125 | OUT | (BUSS),A | ;ALL IN |
| 0031 | C9 | | 126 | RET | | |
| | | | 127 | | | |
| | | | 128 | | | |
| 0032 | CDDCOO | R | 129 | CMDUT1: CALL | ATN0N | |
| 0035 | 7B | | 130 | CMDUT2: LD | A,E | |
| 0036 | B2 | | 131 | OR | D | |
| 0037 | C8 | | 132 | RET | Z | |
| 0038 | 7E | | 133 | LD | A,(HL) | |
| 0039 | CD2001 | R | 134 | CALL | SH | |
| 003C | 23 | | 135 | INC | HL | |
| 003D | 1B | | 136 | DEC | DE | |
| 003E | 18F5 | | 137 | JR | CMDUT2 | |
| | | | 138 | | | |
| 0040 | CDB900 | R | 139 | DATIN1: CALL | INITAH | |
| 0043 | CDP700 | R | 140 | DATIN2: CALL | AH | |
| 0046 | D8 | | 141 | RET | C | ;RETUR OM FEL |
| 0047 | 77 | | 142 | LD | (HL),A | |
| 0048 | C8 | | 143 | RET | Z | ;RETUR OM EOI VAR SANN |
| 0049 | 1B | | 144 | DEC | DE | |
| 004A | 7A | | 145 | LD | A,D | |
| 004B | B3 | | 146 | OR E | | |
| 004C | C8 | | 147 | RET | Z | |
| 004D | CB40 | | 148 | BIT | O,B | |
| 004F | 28F2 | | 149 | JR | Z,DATIN2 | |
| 0051 | B9 | | 150 | CP | C | |
| 0052 | C8 | | 151 | RET | Z | |
| 0053 | 18EE | | 152 | JR | DATIN2 | |
| | | | 153 | | | |
| | | | 154 | DATUT1: | | |
| 0055 | CDB900 | R | 155 | CALL | INITAH | |
| 0058 | 1B | | 156 | DATUT2: DEC | DE | |
| 0059 | 7B | | 157 | LD | A,E | |
| 005A | B2 | | 158 | OR | D | |
| 005B | 2808 | | 159 | JR | Z,DATUT3 | |
| 005D | 7E | | 160 | LD | A,(HL) | |
| 005E | CD2001 | R | 161 | CALL | SH | |
| 0061 | D8 | | 162 | RET | C | |
| 0062 | 23 | | 163 | INC | HL | |
| 0063 | 18F3 | | 164 | JR | DATUT2 | |
| 0065 | | | 165 | DATUT3: LDIEEE | REN,EOI | |
| 0067 | D31A | | 166 | OUT | (CTR),A | |
| 0069 | 7E | | 167 | LD | A,(HL) | |
| 006A | CD2001 | R | 168 | CALL | SH | |
| 006D | C9 | | 169 | RET | | |
| | | | 170 | | | |
| 006E | 3EFF | | 171 | PPOL1: LD | A,OFFH | |
| 0070 | D319 | | 172 | OUT | (DATCTR),A | ;DATABUS IN |
| 0072 | D319 | | 173 | OUT | (DATCTR),A | |
| 0074 | 3E04 | | 174 | LD | A,4 | ;EOI UT, NRFD&NDAC IN |

| LOC | OBJ CODE M | STMT | SOURCE | STATEMENT |
|------|------------|------|--------|---------------------------------------|
| 0076 | D31C | | 175 | OUT (BUSS),A |
| 0078 | 3EFF | | 176 | LD A,OFFH |
| 007A | D31B | | 177 | OUT (CTRCTR),A |
| 007C | 3E48 | | 178 | LD A,48H |
| 007E | D31B | | 179 | OUT (CTRCTR),A ;SRQ DAV IN |
| 0080 | | | 180 | LDIEEE ATN,EOI,REN |
| 0082 | D31A | | 181 | OUT (CTR),A |
| 0084 | DD7E00 | | 182 | LD A,(IX) ;DELAY |
| 0087 | DD7E00 | | 183 | LD A,(IX) ;DELAY |
| 008A | DB18 | | 184 | IN A,(DAT) |
| 008C | 2F | | 185 | CPL |
| 008D | C9 | | 186 | RET |
| | | | 187 | ;===== |
| | | | 188 | ; SERIAL POLL |
| | | | 189 | ; HL ADDRESS OF ADDRESSES |
| | | | 190 | ; DE NUMBER OF ADDRESSES PASSED |
| | | | 191 | ;===== |
| | | | 192 | |
| 008E | CDDC00 | R | 193 | SPOL1: CALL ATNON |
| 0091 | 3E18 | | 194 | LD A,SPE ;SEND SERIAL POLL ENABLE |
| 0093 | CD2001 | R | 195 | CALL SH |
| | | | 196 | |
| 0096 | 7B | | 197 | SPOL2: LD A,E |
| 0097 | B2 | | 198 | OR D |
| 0098 | 2819 | | 199 | JR Z,SPOL3 |
| 009A | 7E | | 200 | LD A,(HL) |
| 009B | 46 | | 201 | LD B,(HL) |
| 009C | CD2001 | R | 202 | CALL SH ;SEND ADDRESS |
| 009F | D8 | | 203 | RET C |
| 00A0 | | | 204 | LDIEEE ATN,NRFD,NDAC,REN |
| 00A2 | CDB900 | R | 205 | CALL INITAH |
| 00A5 | CDF700 | R | 206 | CALL AH |
| 00A8 | 4F | | 207 | LD C,A |
| 00A9 | D8 | | 208 | RET C |
| 00AA | CDDC00 | R | 209 | CALL ATNON |
| 00AD | CB71 | | 210 | BIT 6,C |
| 00AF | 2002 | | 211 | JR NZ,SPOL3 |
| 00B1 | 18E3 | | 212 | JR SPOL2 |
| 00B3 | 3E19 | | 213 | SPOL3: LD A,SPD |
| 00B5 | CD2001 | R | 214 | CALL SH |
| 00B8 | C9 | | 215 | RET |
| | | | 216 | |
| | | | 217 | |
| | | | 218 | |
| | | | 219 | ;***** |
| | | | 220 | ;* I N I T A H * |
| | | | 221 | ;* * |
| | | | 222 | ;* INITIERING FR ACCEPTOR HANDSHAKE * |
| | | | 223 | ;*-----* |
| | | | 224 | ;* NO DATA IN * |
| | | | 225 | ;* PSW DESTROYED * |
| | | | 226 | ;* BUS WILL BE SET FOR INPUT * |
| | | | 227 | ;* NRFD NDAC .. TRUE * |
| | | | 228 | ;* ATN .. FALSE * |
| | | | 229 | ;***** |
| | | | 230 | |
| | | | 231 | INITAH: |
| 00B9 | F5 | | 232 | PUSH AF |

| LOC | OBJ CODE | M | STMT | SOURCE | STATEMENT |
|------|----------|---|------|----------|---|
| OOBA | DB1A | | 233 | IN | A, (CTR) ;SAVE PRESENT ATN LEVEL |
| OOBC | F5 | | 234 | PUSH | AF |
| OOBD | 3EFF | | 235 | LD | A,255 |
| OOBF | D319 | | 236 | OUT | (DATCTR),A |
| OOB1 | D319 | | 237 | OUT | (DATCTR),A |
| | | | 238 | | |
| OOB3 | F3 | | 239 | DI | ;SET DATABUS IN |
| OOB4 | D31B | | 240 | OUT | (CTRCTR),A |
| OOB6 | F1 | | 241 | POP | AF |
| OOB7 | | | 242 | IEEESSET | REN,NRFD,NDAC ;KEEP ATN AT PRESENT LI |
| OOB9 | | | 243 | IEEERES | IFC |
| OOCB | D31A | | 244 | OUT | (CTR),A |
| OOCD | 3ECS | | 245 | LD | A,OC8H |
| OOCF | D31B | | 246 | OUT | (CTRCTR),A ; CTRL UT & IN |
| OOD1 | FB | | 247 | EI | |
| | | | 248 | | |
| OOD2 | 3E02 | | 249 | LD | A,2 |
| OOD4 | D31C | | 250 | OUT | (BUSS),A ;EOI IN, NRFD&NDAC UT, DAV&DATA |
| OOD6 | F1 | | 251 | POP | AF |
| OOD7 | | | 252 | LDIEEE | REN,NRFD,NDAC |
| OOD9 | D31A | | 253 | OUT | (CTR),A ;RESET ATN |
| OODB | C9 | | 254 | RET | |
| | | | 255 | | |
| | | | 256 | | ***** |
| | | | 257 | | ;* A T N O N * |
| | | | 258 | | ;*PERFORM INITSH WITH ATN TRUE * |
| | | | 259 | | ***** |
| | | | 260 | | |
| OODC | | | 261 | ATPNON: | LDIEEE ATN,REN |
| OODD | D31A | | 262 | OUT | (CTR),A |
| | | | 263 | | ;CALL INISH ;FALL THROUGH INTO INITSH |
| | | | 264 | | ;RET |
| | | | 265 | | |
| | | | 266 | | ***** |
| | | | 267 | | ;* I N I T S H * |
| | | | 268 | | ;* INITIERING AV "SOURCE HANSHAKE * |
| | | | 269 | | ***** |
| | | | 270 | | ;* NO DATA IN * |
| | | | 271 | | ;* PSW DESTROYED * |
| | | | 272 | | ;* BUS WILL BE SET FOR DATA OUTPUT * |
| | | | 273 | | ***** |
| | | | 274 | | |
| | | | 275 | INITSH: | |
| OOE0 | 3E05 | | 276 | LD | A,5 |
| OOE2 | D31C | | 277 | OUT | (BUSS),A ;EOI UT,NRDF&NDAC IN,DAV&DATA UT |
| OOE4 | 3E0F | | 278 | LD | A,OFH |
| OOE6 | D319 | | 279 | OUT | (DATCTR),A |
| OOE8 | 3EFF | | 280 | LD | A,255 |
| | | | 281 | | |
| OOEA | F3 | | 282 | DI | |
| OOEB | D31B | | 283 | OUT | (CTRCTR),A |
| OOED | | | 284 | LDIEEE | ATN,REN |
| OOEF | D31A | | 285 | OUT | (CTR),A |
| OOF1 | 3E46 | | 286 | LD | A,46H |
| OOF3 | D31B | | 287 | OUT | (CTRCTR),A |
| OOF5 | FB | | 288 | EI | |
| | | | 289 | | |
| OOF6 | C9 | | 290 | RET | |

```

291
292 ;*****
293 ;* A H *
294 ;* ACCEPTOR HANDSHAKE *
295 ;*-----*
296 ;* NO DATA IN *
297 ;* RETURNS *
298 ;* C TIMEOUT ERROR *
299 ;* NC&Z OK EOI DATA IN A&B *
300 ;* NC&NZ OK NEOI DATA IN A&B *
301 ;*****
302
303 AH:
OOF7 304 LDIEEE NDAC,REN ;READY FOR DATA
OOF9 D31A 305 OUT (CTR),A
OOFB DB1A 306 AH1: IN A,(CTR) ;WAI FO DAV OR TIMEOU
OOFD CB5F 307 BIT DAV,A
OOFF 308 JRTR AH2
0101 18F8 309 JR AH1
0103 4F 310 AH2: LD C,A ;SAVE EOI FLAG
0104 DB18 311 IN A,(DAT) ;READ DATA
0106 2F 312 CPL
0107 47 313 LD B,A
0108 314 LDIEEE NRPD,REN ;NRPD DAC
010A D31A 315 OUT (CTR),A
010C DB1A 316 AH3: IN A,(CTR) ;WAI FO NDAV OR TIMEOU
010E CB5F 317 BIT DAV,A
0110 318 JRFA AH4
0112 18F8 319 JR AH3
0114 320 AH4: IEEESSET NRPD,NDAC ;NRPD NDAC
0116 D31A 321 OUT (CTR),A
0118 79 322 LD A,C ;RESTORE STATUS CONT EOI
0119 A7 323 AND A ;RESET CARRY
011A CB7F 324 BIT EOI,A
011C 78 325 LD A,B
011D C9 326 RET
011E 37 327 AHERR: SCF
011F C9 328 RET
329
330 ;*****
331 ;* S H *
332 ;* SOURCE HANDSHAKE *
333 ;*-----*
334 ;* DATA IN *
335 ;* A DATA TO BE SENT *
336 ;* DATA WILL BE SENT,EOI RESET AFTER SEND *
337 ;* DATA UT *
338 ;* NC A=GARBAGE OK *
339 ;* C ERROR IN HANDSHAKE *
340 ;*****
341
0120 O8 342 SH: EX AF,AF^
0121 DB1A 343 IN A,(CTR)
0123 E606 344 AND 6H ;TITTA PA NDAC & NRPD
0125 EEO6 345 XOR 6H
0127 C22C01 R 346 JP NZ,SH1
012A 37 347 SCF ;VARKEN NRPD ELLER NDAC, AJ AJ AJ
012B C9 348 RET

```

| | | | | IZ | | PAGE 7 | |
|------|------------|------|--------|--|---------|--------|--|
| LOC | OBJ CODE M | STMT | SOURCE | STATEMENT | ASM 5.8 | | |
| | | 349 | SH1: | | | | |
| 012C | DB1A | 350 | | IN A,(CTR) ;WAIT FOR RFD & CHECK FOR TIMEOUT | | | |
| 012E | CB57 | 351 | | BIT NRFD,A | | | |
| 0130 | | 352 | | JRFA SH2 | | | |
| 0132 | 18F8 | 353 | | JR SH1 | | | |
| 0134 | 08 | 354 | SH2: | EX AF,AF | | | |
| 0135 | 2F | 355 | | CPL | | | |
| 0136 | D318 | 356 | | OUT (DAT),A | | | |
| 0138 | DB1A | 357 | | IN A,(CTR) | | | |
| 013A | | 358 | | IEEESSET DAV ;SET DAV | | | |
| 013C | D31A | 359 | | OUT (CTR),A | | | |
| 013E | DB1A | 360 | SH3: | IN A,(CTR) ;WAIT FOR DAC & CHECK TIMEOUT | | | |
| 0140 | CB4F | 361 | | BIT NDAC,A | | | |
| 0142 | | 362 | | JRFA SH4 | | | |
| 0144 | 18F8 | 363 | | JR SH3 | | | |
| 0146 | | 364 | SH4: | IEEERES DAV,EOI ;REST DAV & EOI | | | |
| 0148 | D31A | 365 | | OUT (CTR),A | | | |
| 014A | A7 | 366 | | AND A ;NORMAL RETURN | | | |
| 014B | C9 | 367 | | RET | | | |
| | | 368 | | END | | | |

***** BASIC KOMMANDON *****

ASSIGN #n TO "GPIB"

Ansluter IEEE till fil nummer "n"

RELEASE #n

Stänger filen, sänder IFC, passificerar bussen.

GPIB IFC #n

Sänder Interface clear på bussen

GPIB CMD #n,C\$

Sänder ut innehållet i C\$ ut på bussen som kommando till alla instrument.

GPIB OUT #n,D\$

Sänder data eller styrtecken till adresserade instrument.

GPIB INP #n,A\$

Läser data från ett instrument. Inläsningen avslutas då EOI blir aktiv eller ett speciellt sluttecken läses in

GPIB STB #n,A\$,STB\$

Genomför seriell poll. Adress till instrument som ska undersökas finns i A\$. Resultatet erhålls i STB\$. Resultatet består av tio tecken. Första är instrumentets sändaradress, det andra statusbyten i binär form. Resterande tecken är statusbyten omvandlad till "0" och "1".

GPIB PPR #n,PPR\$

Genomför parallell poll. Resultatet som erhålls i PPR\$ består av tio tecken. Första saknar betydelse. Andra är PPR i binär form resterande är PPR omvandlad till "1" och noll.

SET "GPIB" TO M

Sätter arbetsmod: 0=normal 1=list

SET "GPIB" TO -1,T

Sätter tidsgräns i antal 40ms perioder. Värdet noll betyder att ingen tidsgräns ska användas.

SET "GPIB" TO -1,-1,S Sätter sluttecken. Värdet 255 betyder att ingen sluttecken ska användas.

SET "GPIB" TO -1,-1,-1,I

Sätter interruptmod. 0=inga interrupt, 1=interrupt vid SRQ.

SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,E

Sätter EOImod. 0=EOI vid sista tecknet i strängen 1=EOI då linefeed sänds, 2=EOI då carriage return sänds, 3=aldrig EOI.

SET "GPIB" TO -1,-1,-1,-1,-1,D

Sätter datorns adress

FLUSH "GPIB"

Tar bort IEEE-rutinerna från minnet.

***** KODADE KOMMANDON *****

GPIB CMD#n,CHR\$(1) GTL Ställer mottagande enheter i lokal mod
 GPIB CMD#n,CHR\$(4) SDC Återställer mottagande enheter
 GPIB CMD#n,CHR\$(5) PPC Parallell poll definieras
 GPIB CMD#n,CHR\$(8) GET Mottagande enheter triggas samtidigt
 GPIB CMD#n,CHR\$(17) LLO Efterföljande nämnda enheter skall övergå
 till kontroll från bussen
 GPIB CMD#n,CHR\$(20) DCL Återställer alla enheter till utgångsläge
 GPIB CMD#n,CHR\$(21) PPU Alla tidigare adresserade enheter med
 PPC återställs.
 GPIB CMD#n,CHR\$(24) SPE Efterföljande nämnda enheter skall sända status
 GPIB CMD#n,CHR\$(25) SPD Återställer bussen efter statussändning
 GPIB CMD#n,"?" UNL Ingen enhet på bussen skall vara mottagare
 GPIB CMD#n,"_" UNT Ingen enhet på bussen skall vara sändare

***** FELKODER *****

| Fel.nr. | Felmeddelande |
|---------|---|
| 3 | Ogiltig adress för STB (seriell poll) |
| 4 | Det finns inte något instrument som är definierat som mottagare |
| 6 | Fel i handskakningen eller timeout |
| 7 | Det finns inget instrument som är definierat som sändare |
| 8 | Service request |
| 9 | Datorn är ej definierad som mottagare |
| 10 | Datorn är ej definierad som sändare |
| 113 | Felaktig parameter i SET-kommandot |
| 254 | Otillåten operation |

LÄSARENS KOMMENTARER

Dina synpunkter på denna dokumentation är viktig för oss; Det hjälper oss till förbättringar och kommer dig till gagn i framtiden. Var vänlig att besvara frågorna i formuläret och sända det till oss.

Tack.

Ditt namn:

Företagets namn:

Adress:

Postnr och postadress:

Dokumentets namn:

Hårdvarukonfiguration:

.....

Aktuell programvara:

.....

Uppfyller dokumentationen dina behov ? Ja Nej

Om Nej, varför inte?

.....

.....

Hur använder du denna dokumentation ?

... Som introduktion till ämnet.

... Som referens-handbok.

... Som handledning vid utbildning.

| Kvalitet på dokumentationen: | | Brå | Varken/eller | Dålig |
|------------------------------------|-----|-----|--------------|-------|
| Tekniskt | ... | ... | ... | ... |
| Uppbyggnad | ... | ... | ... | ... |
| Fullständighet | ... | ... | ... | ... |

Vad skulle förbättra materialet ?

.....

.....

Övriga kommentarer eller förslags

.....

.....

Felaktigheter i dokumentationen:

.....

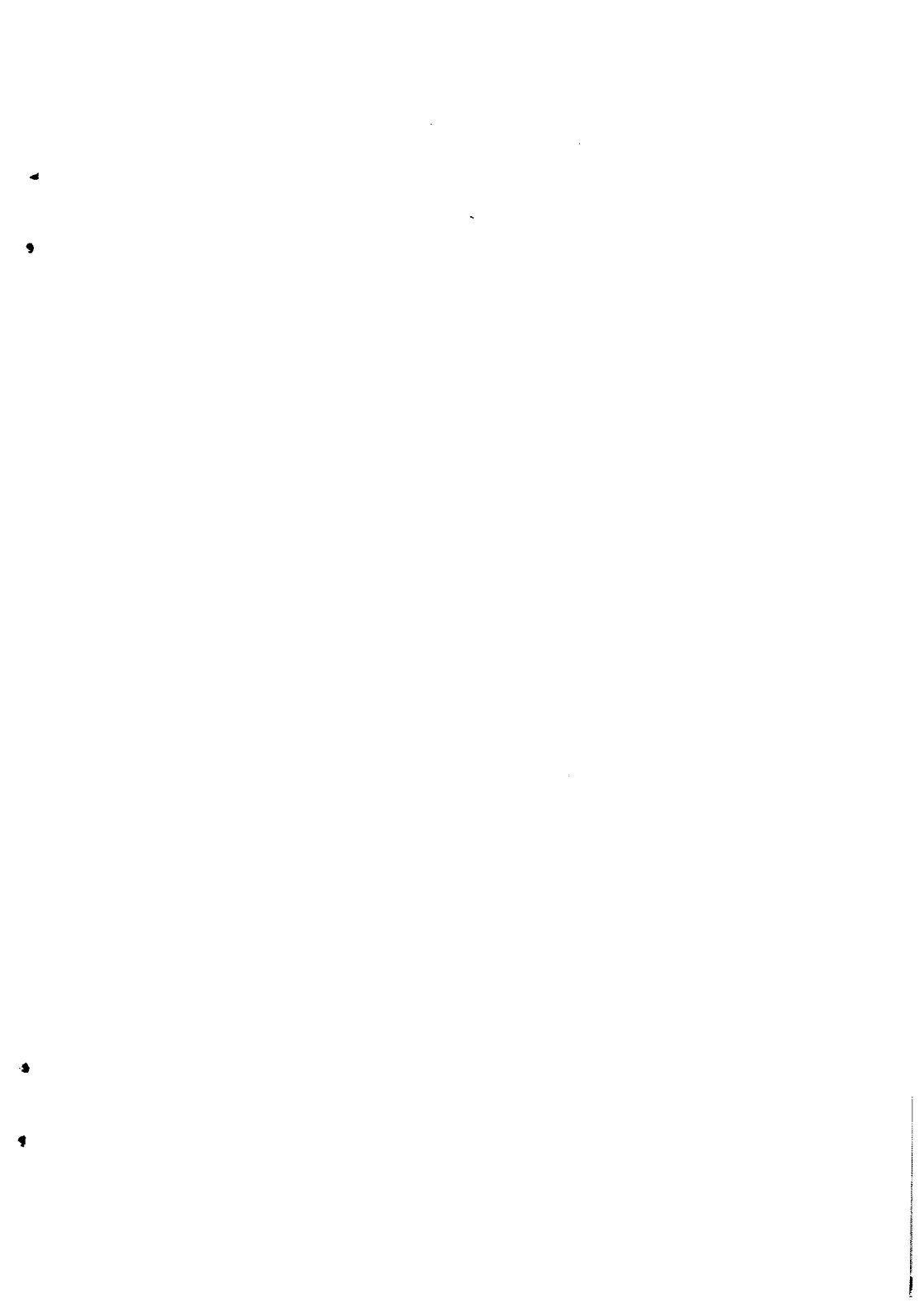
.....

Frankeras ej.
Mottogaren
betalar
portot.

SCANDIA METRIC AB

Mät och Industrisystem

Svarspost
Kundnummer 290 28016
171 25 SOLNA



SCANDIA **METRIC** **AB**
INCENTIVE-GRUPPEN

BANVAKTSVÄGEN 20, BOX 1307, 171 25 SOLNA, TEL 08/82 04 00

REGIONSKONTOR: ÅBÄCKSGATAN 6, 431 37 MÖLNDAL, tel 031/20 06 50