

STK J8 OG J11
23POL D-SUB
HAN

STK J8 OG J10
26POL FLADK
HAN

STK J13 OG J15
23POL D-SUB
HAN

STK J12 OG J14
26POL FLADK
HAN

COMPANY:		OZIBOV Karsten Frohm OZICCY Birger Knudsen	
TITLE:		Mr. Turing	
CODE:	SIZE:	DRAWING NO:	REV:
DATE:	SCALE:	Ver. 1.0.	
911214	A3		
SHEET: 2 of 2			

lægges ind i et bibliotek, hvor C compileren så kan finde netop de rutiner, den har brug for. Den mulighed har man ikke i pascal, her findes kun mulighed for „in line programmering“ d.v.s. assembler programmet skal skrives i pascal programmet som hex koder, her skal man altså selv oversætte sit assembler program.

Basic.

Jeg har sourcekoden til INTEL's MCS BASIC-52 der er den indbyggede basic interpreter i INTEL's 8052AH microcontroller. Jeg har prøvet at assemblere sourcekoden, og prøvet programmet i computer printet. Det virker - dog er computerprintet ikke forberedt til at brænde EPROM'er på den måde som de foreslår, men sourcekoden vil kunne rettes til. Det kræver, at der bliver lavet et print med den ekstra hardware som der er nødvendig for at brænde EPROM'en, samt lidt tilpasning af sourcekoden. Det skulle være det eneste, der kræves, for at BASIC'en kan bruges optimalt sammen med dette print. Ved at anvende en 80C32 og en ekstern EPROM, får man en CMOS udgave af basic computeren, 8052AH-BASIC fås nemlig kun i NMOS udgave!

Programmering i basic kan alle nok være med til, dog synes jeg at selve programafviklingen går noget langsom i forhold til pascal og C. Det skyldes, at basic'en er en fortolker, d.v.s. at basic programmet ikke bliver oversat til maskinkode som ved en pascal eller C compiler, men at basic'en ser i programmet, hvilken kommando den skal udføre, og udfører den så.

Ved valg af programmeringssprog vil jeg foreslå for den uøvede, at man vælger pascal eller basic, måske C. Dette skal ses i lyset af hvilke sprog der programmeres i, blandt ens venner, for så har man en mulighed for at spørge her.

For at kunne udnytte 80C31, er det nødvendig med en databog. OKI har udgivet MSM80C31 User's manual som jeg har haft meget glæde af. Angående forskellige programmeringssprog henvises til diverse forskellige bøger angående dette emne. Der findes efterhånden et stort udbud af bøger omkring programmering. Det er måske ikke muligt at finde nogle bøger lige om programmering af en 80C31, men bøger, der omhandler grundprincipper for programmering i de forskellige sprog, findes der mange af. Man må så selv tilpasse den opnåede viden så den passer til den CPU, vi her anvender. Man må ikke regne med at kunne lære at programmere af de bøger der følger med en assembler eller compiler, de fortæller kun om retningslinierne, hvad man må og ikke må, for den konkrete assembler eller compiler.

Monitor Software.

Her følger en beskrivelse af de monitorkommandoer, der ikke er selvforklarende:

h: **Hjælp**, giver en oversigt over alle kommandoer.

- m: **Udlæser data fra RAM**, 128 byte ad gangen, kaldes med adresse [e0100].
- e: **Udlæser data fra EPROM**, 128 byte ad gangen, kaldes med adresse [e0000]
- c: **Udlæser klokken og dato**, forsætter indtil der sendes en karakter.
- s: **Indstiller klokken**, kaldes med data [sTTMMSS-DDMMÅÅ].
- f: **Fylder ram med data**, kaldes med data [f5A].
- t: **Tester ram** og udskriver højeste ram adresse.
- p: **Sætter i printer mode**, d.v.s. data modtaget på den serielle linie sendes ud på centronic output. ESC returnerer til normal mode.
- u: **Upload programfil fra PC til ram**, Intel hex format.
- b: **Upload programfil fra PC til ram**, binær format.
- w: **Udlæser Dipswitch** stilling.
- o: **Sætter i Power down mode**.
- i: **Sætter i Idle mode**.
- g: **Afprøver Watchdog**.
- r: **Skriv Data til RAM**, kaldes med adresse og data [r0100.3D].

Det er ligegyldig om der sendes store eller små bogstaver til monitoren.

Udlæser data fra RAM eller EPROM

M eller E efterfulgt af en adresse vil udlæse fra adressen og 128 byte frem af de data, der er i ram'en eller eprom'en. M eller E efterfulgt af RETURN forsætter med udlæsningen af de næste 128 byte.

Test ram.

Starter med fra adresse 0 at teste ram'en, først med 55H dernæst med AAH, forsætter indtil der er en adresse der ikke virker korrekt. Derefter udskrives adressen på sidste ram adresse der virkede. Med 1 stk 32 Kbyte ram kredsløbet monteret er sidste adresse 32767, og med 2 stk 32 Kbyte monteret er den sidste adresse 65503.

Printer mode.

Her sendes modtaget data fra den serielle linie direkte ud på den parallel printer port. ESC returnerer til normal kommando mode.

Power down.

Sætter CPU'en i power down mode, kun reset af CPU'en kan genstarte den. For at denne kommando skal virke, skal watchdog'en afbrydes, jumper 18 skal være afbrudt.

Idle mode.

Sætter CPU'en i idle mode. CPU'ens oscillator fortsætter, program afviklingen stoppes, men den interne timer forsætter med at give interrupt for hver 5 mS. Hver gang den interne timer giver et interrupt,

eller der modtages en karakter på den serielle linie, bliver CPU'en genstartet. Hvis det er et timer interrupt, sættes der igen til idle mode, mens hvis det er et seriel interrupt, kontrolleres der for om den modtagne karakter er et i. Modtages der et i, går monitor programmet tilbage til kommando mode, ellers sættes CPU'en igen i idle mode.

Afprøve Watchdog.

Monitor programmet stopper med at resette watchdog'en for hver 5 mS. Hvis watchdog'en ikke er frakoblet, skal der komme et reset signal indenfor 0,1 sekund.

Upload, hex format

Giver mulighed for at kunne sende det program man har lavet, seriel over til computeren og gemme det i RAM'en. På computeren kan man så skifte over til at køre det program, der ligger i RAM'en. Det sparer tid, hver gang man skal brænde EPROM, og måske kan man undvære en eprom brænder, lige til man selv laver en! Start med at sende et u til computeren. Derefter sendes filen med objekt-koden i INTEL HEX format. I INTEL HEX format starter alle linier med et kolon ":"; filen kan læses med en almindelig tekst editor. Programoverførelsen stopper når filen ikke er længere, og monitor programmet returner til kommando niveau. Sluk for computeren, skift til program RAM (J2 og J3), og tænd for computeren. Computeren kører nu på det program, man har uploadet til ram. Pas på, her må program memory og data memory ikke ligge på samme adresse, bestemmes i compiler, ellers vil programmet blive overskrevet med data og så går der kuk i det.

Upload, binær format.

Samme som under upload hex format, her skal filen der skal sendes over bare være i binær format. Binær format er det man får ud af Circuit's pascal compiler, filen kan ikke læses med en tekst editor. Efter 5 sekunder uden modtagelse af data returneres til kommando mode.

Indstilling af uret.

Indstilling af klokken og dato foregår på en gang. S efterfulgt af timer, minutter, sekunder, bindestreg, dato, måned og år. Efterfølgende RETURN indlæser klokken og dato i uret.

Udlæser klokke og dato.

Sender klokkeslæt og dato, efterfulgt af en Carriage Return, cursor tilbage til start af linien, derved skifter udskriften på skærmen ikke ny linie hele tiden, men tidspunkt og dato bliver på samme linie.

Lige nogle små noter.

Her er lige nogle små noter til dem som vil til at programmere:

OZ JUNI 1992

Husk at RTC'en skal have ca 1 sekund efter at der er sat strøm på kortet, før der kan kommunikeres med den.

Hvis eller når der skrives program til Centronic printer porten, skal det huskes, at efter at have sat data op på output, skal ACK signalet til printeren have en hvis minimumslængde, f.eks 10 µS, for at printeren når at opfatte det.

Lad os så komme igang

Det var så de ting der skal til for at du kan starte op med at lave en lille styring, formålet bestemmer du selv! Husk at der findes næsten ingen uløselige opgaver - der findes kun opgaver af forskellig sværhedsgrad.

Efter software omtalen, kommer her nogle små forslag til udvidelser af hardwaren. En monteringsvejledning og komponentlisten, samt en oversigt over alle stikforbindelser.

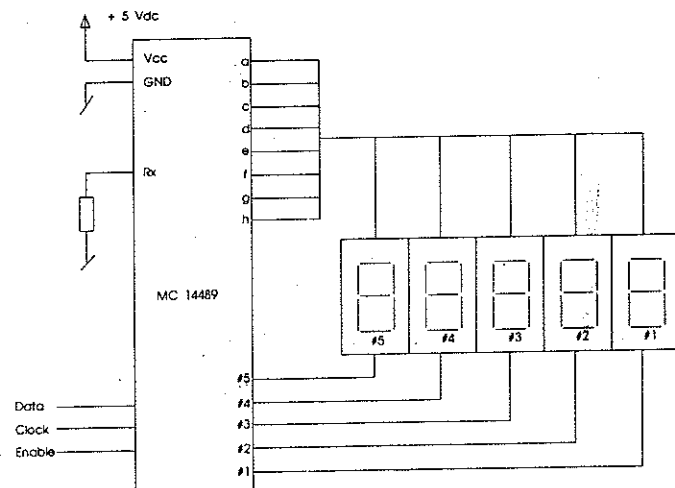
Externe tilbygninger.

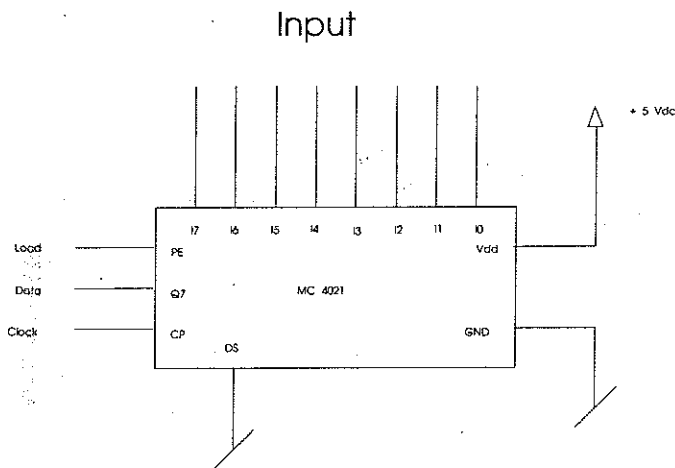
Display:

Ønsker man at tilslutte f.eks et 4 ciffer 7-segment LED display til computeren, gøres det nemmest med en MOTOROLA MC14499. Den indeholder multiplexer der kan styre 4 stk. 7-segment display, samt seriel interface, så man via 3 ledninger fra computeren kan styre udlæsningen på displayet. Ønsker man 5 cifre kan anvendes MOTOROLA MC14489. MC14489 kan derudover skrive bogstaver på 7-segment display.

Tastatur:

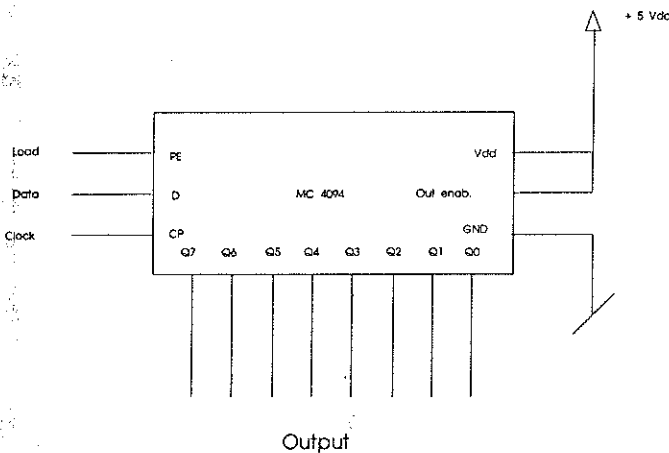
Tastatur tilsluttes som et matrix, og så aftaster man matrixet med jævne ens mellemrum, f.eks. 50 mS, for at se om der er trykket på en tast.





Digital input:

Skal man bruge flere end de input der er til rådighed på printet, kan man udbygge antallet af input med MC14021, der er et 8-bit statisk skifteregister med input. Her kræves 3 ledninger, clock, data, latch. Først loader man input til kredsen ind i et 8-bit skifteregister, dernæst skiftes data ud til computeren. Herved overføres, hvad der stod på de 8 input.

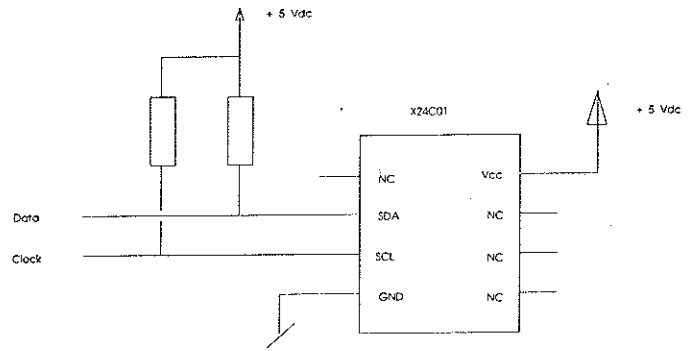


Digital output

Skal antallet af output øges, kan man anvende en MC14094 der er et 8-bit statisk skifteregister med output. Det kræver 3 ledninger, clock, data, latch. Her skifter man data serielt ud til et skifteregister og dernæst udlæser man indholdet fra skifteregisteret ud i output latchene, hvor efter data kommer ud på de 8 output.

EEPROM:

Skal der gemmes mindre mængde data og er der ikke brug for batteri back-up kan man anvende en EEPROM. EEPROM'en læses og skrives f.eks. seriel som den her viste X24C01, der indeholder 128 Byte. Der kan dog kun skrives til hver byte i EEPROM ca. 100.000 gange. Hertil har jeg en udskrift af et assembler program der viser hvordan man kan kommunikere med en EEPROM.



Analog input:

Behovet for at kunne måle en analog spænding vil hurtig opstå. Mange af de signaler som findes i naturen findes kun som analoge signaler, det kan være antenne rotorens position, målt ved hjælp af et potentiometer, temperaturen i rummet eller i luftstrømmen fra PA-trinnet. Disse signaler konverteres til et digitalt signal, i en „analog til digital konverter“, en ADC. Den analoge spænding omsættes til et tal, som kan behandles af computeren. Her kan man så vælge, hvor stor opløsning man ønsker, 8, 10, 12 eller 16 bit. Vælger man 3 bit opløsning, og har man f.eks. et indgangssignal der kan svinge mellem 0 - 5 Vdc, får man en opløsning på:

$$5 : 2^3 \Rightarrow 5 : 256 = 0,02 \text{ Vdc.}$$

Det betyder, at den mindste ændring i signalet vi kan måle er 20 mV. Ønsker vi at kunne måle mindre spændingsændringer, skal vi have fat i en ADC med 10, 12 eller 16 bit. Udover antallet af bit, skal man vælge hvor hurtig man ønsker spændingskonverteringen foretaget. Man kan få ADC'er med konverteringstider mindre end 5 μ S og op til ca. 0,1 sekund.

Monterings vejledning til print ver. 1.0 - 9124:

1. U8, C18 og C20 findes ikke i diagrammet og på printet.
2. Jeg vil anbefale, at man monterer sokler ved U1 CPU og U3 EPROM.
3. X 1 løftes lidt fra printet, ellers kan huset måske kortslutte nogle af banerne under den.
4. Modstandsnetværkene RN1, RN5 RN6 skal vende rigtigt, prikken på modstanden skal sidde udfor prikken på printet.
5. Modstandsnetværk RN4 skal have ben 1, den med prikken, udfor U2 ben 1, derved trækker man adresse/data bussen til GND. I modsat ende er der et hul tilovers, som kan anvendes hvis man vil have adresse/data bussen's pull-up modstande til Vcc.
6. R4 monteres normalt ikke, se hardware beskrivelse.
7. Hullerne til batteriet er blevet for små, klip lidt af siden af benene, så går det nok.

8. Hullerne til de 3 polede stiftlister er også blevet for små, stiftlisterne kan evt. loddes selv om de ikke er sat helt igennem printet.
9. C17 er gået hen og blevet til en kondensator med 2,54 mm benafstand, her skal benene bare bøjes lidt sammen.
10. Fastspændingshullerne til J9, J11, J13 og J15 har en for lille anullarring, d.v.s. ø-en uden om hullet er for lille. Hvis D-sub stikkene spændes fast, må man ikke stramme det for meget, da der er en chance for at ødelægge forbindelsen mellem hullet og de små baner der går til hullet. Der skal endvidere anvendes skruer af plastic eller benyttes plastic skiver under skruehovederne.

Komponentliste.

U 1	80C31	Single-Chip Microcontroller. 40 pol sokkel for U 1.
U 2	74HCT373	Octal D-type transparent latch.
U 3	27C256-15	Cmos eprom, kan erstattes af 27C512-15. 28 pol sokkel for U 3.
4	43256-20	Cmos ram 32 KB.
U 5	MAX691	Microprocessor supervisory circuits.
U 6	MAX232	RS232 Drivers/Receivers.
U 7	SMC5242C	Cmos real time clock med bat- teri backup.
U 8		
U 9	74HCT30	8-input NAND
U10	74HCT20	Dual 4-input NAND
U11	74HCT08	Quad 2-input and.
U12	74HCT32	Quad 2-input or.
U13	74HCT04	Hex inverter.
U14	74HCT238	3-1line to 8-1line decoders.
U15	74HCT373	Octal D-type transparent latch.
U16	74HCT373	Octal D-type transparent latch.
U17	74HCT373	Octal D-type transparent latch.
U18	74HCT373	Octal D-type transparent latch.
U19	74HCT373	Octal D-type transparent latch.
U20	74HCT373	Octal D-type transparent latch.
X 1	11,0592 MHz.	X-tal, HC-18. HC 49/U
X 2	32,768 kHz.	X-tal, NDK mu-206s. MX38
C1	27pF - 100 Vdc.	Keramisk kondensator, philips 222268210279.
C2	27pF - 100 Vdc.	Keramisk kondensator, philips 222268210279.
C3	10 pF	Keramisk kondensator, philips 222268210109.
C4	2.5pF - 15pF	Film trimmer, 5,6 mm, philips 222280823159.
C5	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C6	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.

C7	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C8	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C9	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C10	100 nF - 63Vdc.	Film kondensator.
C11	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk kondensator.
C12	10 uF - 100 Vdc.	Rubycon 100TWSS10, elektrolyt.
C13	10 uF - 100 Vdc.	Rubycon 100TWSS10, elektrolyt.
C14	10 uF - 100 Vdc.	Rubycon 100TWSS10, elektrolyt.
C15	10 uF - 100 Vdc.	Rubycon 100TWSS10, elektrolyt.
C16	10 uF - 100 Vdc.	Rubycon 100TWSS10, elektrolyt.
C17	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk kondensator.
C18		
C19	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk kondensator.
C20		
C21	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk kondensator.
C22	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C23	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C24	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C25	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C26	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C27	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C28	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C29	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C30	47nF - 63Vdc.	SIBATIT keramisk konden- sator.
C31	100 uF - 25Vdc.	Rubycon 25TWSS100, elektrolyt.
R 1	4K7	Modstand SFR25.
R 2	10 K	Modstand SFR25.
R 3	100 K	Modstand SFR25.
R 4	10 K	Modstand SFR25.
R 5	22R	Modstand SFR25.
R 6	22R	Modstand SFR25.
RN 1	100K · 8	Sil modstands netværk, parallel
RN 2	27R · 4	Sil modstands netværk, seriel

- RN 3 27R · 4 Sil modstands netværk, seriel
- RM 4 100K · 8 Sil modstands netværk, parallel
- RN 5 100K · 8 Sil modstands netværk, parallel
- RN 6 100K · 8 Sil modstands netværk, parallel

B1 CR1/3N 1+2PCB Lithium batteri, 3Vdc, 175 mAh.

SW1 8-bit dipswitch.

- J 1 90120-0763+7859 3 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.
- J 2 90120-0763+7859 3 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.
- J 3 90120-0763+7859 3 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.
- J 4 90120-0762+7859 2 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.
- J 5 90120-0762+7859 3 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.
- J 6 90120-0762+7859 2 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.
- J 7 90120-0762+735g 2 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.
- J 8 5576-26-BGS1 26 pol. lige header med eject, Molex.
- J 9 87135-3351 25 pol D-sub stik, Molex, hun.
- J10 5576-26-BGS1 26 pol. lige header med eject, Molex.
- J11 87135-3351 25 pol D-sub stik, Molex, hun.
- J12 90120-0762+7859 2 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.
- J13 87136-3351 25 pol D-sub stik, Molex, han.
- J14 5576-26-BGS1 26 pol. lige header med eject, Molex.
- J15 87136-3351 25 pol D-sub stik, Molex, han.
- J16 Et stykke afklip
- J17 90120-0763+7859 3 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.
- J18 90120-0762+7859 2 pol. stiftliste, jumper, 2 pol.

Computerprint for RAC, Ver 1.0 - 9124.

Afprøvning.

Efter samlingen kontrolleres for kortslutninger, og printet kan evt. afvaskes med isopropylalkohol, for at fjerne loddelakken fra loddetinet. Husk at montere EPROM med monitorprogrammet. Start med at tilslutte til variabel strømforsyning. Start fra 0 volt, og skrú langsom op til 5 volt, under overvågelse af strømforbruget, der ikke må overstige ca. 35 mA. Strømforbruget vil lige under 4,65 volt ligge på ca. 15 mA, og over 4,65 volt, vil det pludseligt stige til ca. 30 mA, da CPU'en først kan starte over 4,65 volt p.g.a. supply monitoren. Dernæst tilsluttes til en PC'er eller terminal, og afprøvningen af computeren med

monitorprogrammet kan starte. Virker RS-232 kommunikationen ikke, kontroller at Tx og Rx er forbundet rigtig, dernæst om hastighed, antal bit og paritet er sat korrekt op.

Oversigt over tilslutningsstik.

Oversigt over signalerne på de forskellige stik. Viser endvidere sammenhængen mellem 26 pol fladkabel og 25 pol sub-D stik.

Control.

J15 26 pol	J15 25 pol	Funktion.
1	13	CPU port 1.0.
2	25	CPU port 3.0, seriel input, 5 V.
3	12	CPU port 1.1.
4	24	CPU port 3.1, seriel output, 5 V.
5	11	CPU port 1.2.
6	23	CPU port 3.2, interrupt 0.
7	10	CPU port 1.3.
8	22	CPU port 3.3, interrupt 1.
9	9	CPU port 1.4.
10	21	CPU port 3.4, timer 0 ekstern clock.
11	8	CPU port 1.5.
12	20	CPIJ port 3.5, timer 1 ekstern clock.
13	7	CPU port 1.6.
14	19	CPU port 3.6, write data.
15	6	CPU port 1.7.
16	18	CPU port 3.7, read data.
17	5	Output 2.4, write adresse FFFF bit 4.
18	17	Input 2.4, read adresse FFFF bit 4.
19	4	Output 2.5, write adresse FFFF bit 5.
20	16	Input 2.5, read adresse FFFF bit 5.
21	3	Reset output.
23	2	Stel forsyning.
24	14	+ 5 Vdc forsyning.
25	1	Stel forsyning.
26		+ 5 Vdc forsyning.

RS-232.

J13 25 pol	Funktion
1	Stel.
2	RS-232 seriel output.
3	RS-232 seriel input.
4	RS-232 RTS output.
5	RS-232 CTS input.
7	Stel.

Input - output

J8 26 pol	J9 25 pol	Funktion.
1	1	Output 1.0, write adresse FFFD bit 0.
2	14	Input 1.0, read adresse FFFD bit 0.
3	2	Output 1.1, write adresse FFFD bit 1.
4	15	Input 1.1, read adresse FFFD bit 1.
5	3	Output 1.2, write adresse FFFD bit 2.
6	16	Input 1.2, read adresse FFFD bit 2.

7	4	Output 1.3, write adresse FFFD bit 3.	5	3	Output 3.1, write adresse FFFE bit 1.
8	17	Input 1.3, read adresse FFFD bit 3.	6	16	Output 2.6, write adresse FFFF bit 6.
9	5	Output 1.4, write adresse FFFD bit 4.	7	4	Output 3.2, write adresse FFFE bit 2.
10	18	Input 1.4, read adresse FFFD bit 4.	8	17	+ 5 Vdc forsyning.
11	6	Output 1.5, write adresse FFFD bit 5.	9	5	Output 3.3, write adresse FFFE bit 3.
12	19	Input 1.5, read adresse FFFD bit 5.	10	18	Stel.
13	7	Output 1.6, write adresse FFFD bit 6.	11	6	Output 3.4, write adresse FFFE bit 4.
14	20	Input 1.6, read adresse FFFD bit 6.	12	19	Stel.
15	8	Output 1.7, write adresse FFFD bit 7.	13	7	Output 3.5, write adresse FFFE bit 5.
16	21	Input 1.7, read adresse FFFD bit 7.	14	20	Stel.
17	9	Output 2.0-, write adresse FFFF bit 0.	15	8	Output 3.6, write adresse FFFE bit 6.
18	22	Input 2.0, read adresse FFFF bit 0.	16	21	Stel.
19	10	Output 2.1, write adresse FFFF bit 1.	17	9	Output 3.7, write adresse FFFE bit 7.
20	33	Input 2.1, read adresse FFFF bit 1.	18	22	Stel.
21	11	Output 2.2, write adresse FFFF bit 2.	19	10	CPU P3.3, interrupt 1 via J7, ACK.
22	24	Input 2.2, read adresse FFFF bit 2.	20	23	Stel.
23	12	Output 2.3, write adresse FFFF bit 3.	21	11	Input 2.6, read adresse FFFF bit 6.
24	25	Input 2.3, read adresse FFFF bit 3.	22	24	Stel.
25		Stel forsyning.	24	25	Stel.
26		+ 5 Vdc forsyning.	25	13	Input 2.7, read adresse FFFF bit 7.

Centronic printer port.

J10	J11	Funktion.
26 pol	25 pol	hun
1	1	Output 2.7, write adresse FFFF bit 7.
3	2	Output 3.0, write adresse FFFE bit 0.

Det var så det.

Det var så mit lille hjemmeprojekt. Håber at det har vakt interesse hos nogle, og at det jeg her har beskrevet har hjulpet nogle igang med en meget interessant gren af vores hobby.

Tips vedrørende 110 volt 350-400 Hz variotransformatorer

Af OZ5PZ P.K.S. Rosenbeck, Mosbækvej 29, Skivum, 9240 Nibe

Ovennævnte variotransformatorer er, trods deres frekvensområde, anvendelige for radioamører.

Jeg har selv fremstillet flere strømforsyninger med sådanne variotransformatorer. Fidusen ligger i, at man bruger en fast transformator foran variotransformatoren. Denne transformator skal afgive 30-40 volt på sin sekundærvikling, samt en strøm der er lige så stor som variotransformatorens påtrykte.

Variotransformatoren, som jeg anvendte, var en med 3 sektioner på hver 6 A, samt en spænding på 110 volt og 350 Hz frekvens påtrykt. Fidusen ved denne måde at regulere på er, at man næsten ingen køleplade skal have på sin reguleringstransistor, idet man med variotransformatoren forudindstiller,

(presetter), DC spændingen til den regulerbare strømforsyning, således at der kun vil være et spændingsfald på omkring 1 volt over serietransistoren ved fuld belastning. Skal man således bruge f.eks. 5 volt og 15 A, vil der kun være en effekt-afsættelse på ca. 15 W i serietransistoren. (Her skal dog bruges mere end en transistor, da det ikke er nemt at finde en transistor der kan holde til denne store strøm). Samme effektafsættelse er gældende, hvis man i stedet for skal bruge 24 volt og 15 A. Her presetter man igen spændingen med variotransformatoren, således at der er et spændingsfald på omkring 1 volt ved fuld belastning over serietransistoren.

