

# INBOUW VOORSCHRIFT 40/80 KARAKTERKAART

## OUD MODEL

Verwijder eerst alle kabels en het ROM pack, schroef dan de P2000 open en verwijder voorzichtig IC 7112 (SAA 5020). De nummers verwijzen naar de nummers op de print, dus niet de nummers op de onderdelen zelf. Indien u geen IC 7112 kunt vinden, maar wel IC's beginnend met 72.. dan heeft een ander model en moet u het voor- schrift voor het nieuwe model raadplegen. Als het IC in de print is vastgesoldeerd, dient u hem te desolderen (doe dit wel voorzichtig, een baantje is zo los).

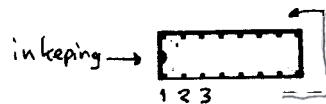
### De ombouw:

Plaats nu direct het verwijderde IC op de 40/80 kaart (let op de juiste stand, de inkeping moet daarbij naar dezelfde kant wijzen als de rest van de IC's op de 40/80 kaart) en controleer goed of alle pennen in het voetje zitten.

Kras op het CPU board voorzichtig de verbinding met pen 1 van IC 7134 door, en het baantje naar pen 6 van IC 7104.

Monteer tussen pen 6 van IC 7104 en pen 10 van IC 7101, de weerstand van 330 ohm (oranje-oranje-bruin-goud). En van pen 10 van IC 7101 naar pen 7 van IC 7102 de weerstand van 680 ohm (blauw-grijs-bruin-goud) en de condensator van 1 nF (parallel). Zorg er voor dat de weerstanden zo dicht mogelijk op de IC's liggen, maar kijk uit voor sluiting.

Er moeten 7 verbindingen gemaakt worden, deze zijn:

de bruine draad naar	IC 7154 pen 15	 Inkeping → 1 2 3 Telling van de pennen
de rode " "	IC 7138 pen 5	
de oranje " "	IC 7133 pen 11	
de groene " "	IC 7134 pen 1	
de blauwe " "	IC 7147 pen 13	
de paarse " "	IC 7134 pen 3	
de grijze " "	IC 7154 pen 7	

Nu kan de 40/80 kaart voorzichtig in het voetje op het CPU board geplaatst worden (de konnektor zit hierbij rechtsboven).

Na grondige controle kan de ombouw nu op een goede werking worden getest.

Als alles goed verlopen is moet de computer opstarten met 40 karakters en na een OUT 0,1 omschakelen naar 80 karakters. Terugschakelen gebeurd met OUT 0,0. Om de schermbreedte aan te passen gebruiken we POKE &H60B0,79 voor 80 karakters, en POKE &H60B0,39 voor 40 karakters.

VEEL SUCCES

N.B. Bij inbouw door de gebruiker vervalt de garantie en elke aanspraak op schade.

## NIEUW MODEL

Verwijder eerst alle kabels en het ROM pack, schroef dan de P2000 open en verwijder voorzichtig IC 7204 (SAA 5020). De nummers verwijzen naar de nummers op de print, dus niet de nummers op de onderdelen zelf. Indien u geen IC 7204 kunt vinden, maar wel IC's beginnend met 71.. dan heeft een ander model en moet u het voor- schrift voor het oude model raadplegen. Als het IC in de print is vastgesoldeerd, dient u hem te desolderen (doe dit wel voorzichtig, een baantje is zo los).

De ombouw:

Plaats nu direct het verwijderde IC op de 40/80 kaart (let op de juiste stand, de inkeping moet daarbij naar dezelfde kant wijzen als de rest van de IC's op de 40/80 kaart) en controleer goed of alle pennen in het voetje zitten.

Kras op het CPU board voorzichtig de bruggen J7 en J8 door

Montereer tussen pen 1 van brug J7 en pen 7 van IC 7202, de weerstand van 680 ohm (blauw-grijs-bruin-goud) en de condensator van 1 nF (parallel). Zorg er voor dat de weerstand zo dicht mogelijk op het IC ligt, maar kijk uit voor sluiting. De weerstand van 330 ohm (oranje-oranje-bruin-goud) rechtop tussen pen 1 en pen 2 van brug J7 monteren.

Er moeten 7 verbindingen gemaakt worden, deze zijn

de bruine draad naar IC 7251 pen 15  
de rode " " IC 7214 pen 4  
de oranje " " IC 7221 pen 1  
de groene " " pen 2 van brug J8      inkeping →  
de blauwe " " pen 1 van brug J8      1 2 3  
de paarse " " IC 7222 pen 13  
de grijze " " IC 7251 pen 7      telling van de pen  
de gele draad kort u zover mogelijk in  
de witte en zwarte draad worden niet gebruikt (indien aan- wezig).

Nu kan de 40/80 kaart voorzichtig in het voetje op het CPU board geplaatst worden (de konnektor zit hierbij rechts onder).

Na grondige controle kan de ombouw nu op een goede werking worden getest.

Als alles goed verlopen is moet de computer opstarten met 40 karakters en na een OUT 0,1 omschakelen naar 80 karakters. Terugschakelen gebeurd met OUT 0,0. Om de schermbreedte aan te passen gebruiken we POKE &H60B0,79 voor 80 karakters, en POKE &H60B0,39 voor 40 karakters.

VEEL SUCCES

N.B. Bij inbouw door de gebruiker vervalt de garantie en elke aanspraak op schade.

Dit zijn nu eens geen spelletjesprogramma's maar rekenprogramma's, bedoeld voor hen die zich met elektronica bezighouden.

"NETWERK-ANALYSE" is een universeel programma voor het berekenen van frequentiekarakteristieken en versterking van willekeurige analoge schakelingen; het berekent echter niet de elementen van de schakeling.

Aangezien het om wisselspanningen gaat, moeten eerst in het bestaande schema koppel- en ontkoppelcondensatoren worden kortgesloten. Dit kan indien de impedantie bij de laagst weer te geven frequentie klein is ten opzichte van de ermee in serie of parallel geschakelde onderdelen.

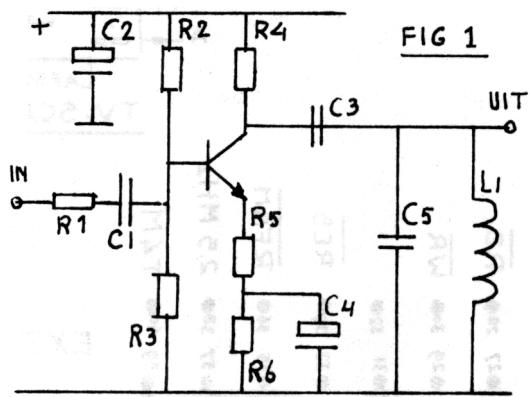
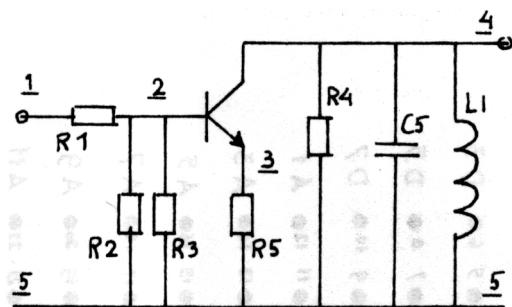


FIG 1

FIG 2



C1 en C3 in fig 1 zijn koppelcondensatoren, C2 en C4 zijn ontkoppelcondensatoren. Het wisselstroomschema komt er dan uit te zien zoals in fig 2.

In dit schema worden alle knooppunten genummerd, beginnend bij 1 aan de ingang; het hoogste cijfer moet voor in- en uitgang gemeenschappelijk zijn, dit is dus meestal aarde. Er mogen geen cijfers worden overgeslagen.

Het programma vraagt nu het soort onderdeel, tussen welke knooppunten, en de waarde. Na invoer van het netwerk wordt gevraagd de uitgang, start en stop frequentie en stapgrootte. Er is een editing mogelijkheid voor fout ingevoerde waarden. Hierna volgt de berekening.

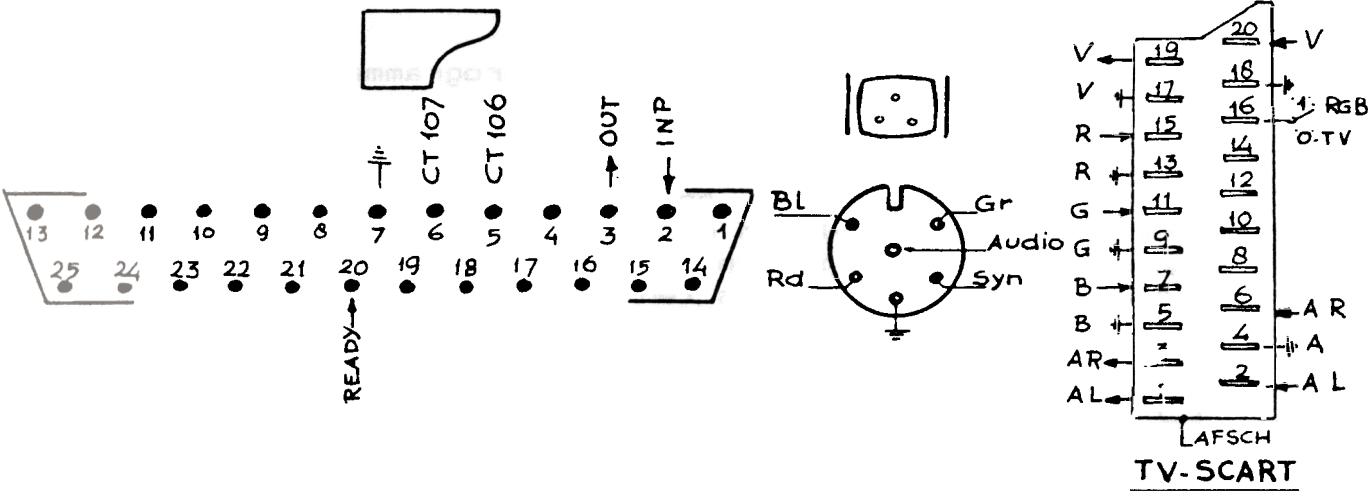
Het maximum aantal knooppunten bedraagt voor een 32 K machine ca. 15. Bij 16 K is het aantal beperkt; door verwijderen van de uitleg (Delete 5000-5920) zijn 6 a 7 knooppunten in te voeren.

De berekeningssnelheid loopt sterk terug bij hoger knooppuntgetal. Zo vraagt een 9-pools aktief filter met 15 knooppunten ca. 3 minuten per frequentie; buiten het groot aantal berekeningen dat moet worden uitgevoerd komt dit door de vereiste dubbele precisie van de matrixen.

Het resultaat kan worden uitgeprint.

Het programma "FILTER-KARAKTERISTIEKEN" is speciaal bedoeld voor passieve laag-, band- en hoog- doorlatende filters. Het berekent naast de demping ook de ingangsreflectie en de groeplooptijd als functie van de frequentie.

RGB = RGB 0.7V 75Ω  
 A = Audio 0.5V  
 V = Video 1V 75Ω



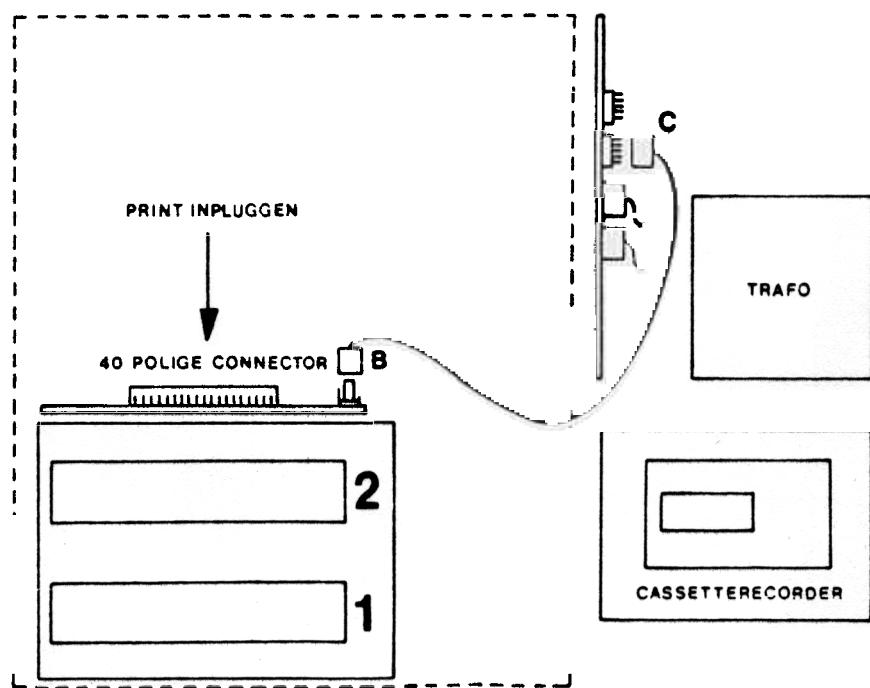
## 13.2 GEHEUGENUITBREIDINGSPRINT 16K

### 13.2.1 Inleiding

De 16k geheugenuitbreidingsprint is bestemd om van een P2000T/38 (16k-RAM) een P2000T/54 (32k-RAM) te maken. De print meet ongeveer 7 x 11 cm en kan, na verwijdering van de kast, op een daarvoor bestemde connector worden gestoken.

### 13.2.2 Inbouw van de geheugenuitbreidingsprint

- Verwijder zeven kruiskopschroeven aan de onderzijde van de P2000. Keer de computer weer om en neem de bovenhelft van de kast los. De indeling van de P2000 ziet er dan schematisch als volgt uit:



- Achter sleuf 2 vindt u twee rijen vergulde pennen. Hierop moet de 40-polige connector van de geheugenuitbreidingsprint worden geschoven en wel zo, dat u vanaf de achterzijde van de P2000 de onderdelen op de print ziet zitten. De connector op de geheugenuitbreidingsprint is langer dan de desbetreffende rij pennen op de grote printplaat. Zie er op toe dat de uitbreidingsprint symmetrisch (niet links of rechts "uitgelijnd") wordt ingestoken.
- Het voedingskabeltje wordt nu aangesloten op de voedingsprint bij C. De dichte kant van het plugje moet naar de rand van de print wijzen. Dit laatste geldt ook indien bij B een plug wordt gebruikt.
- Na montage van de kap en inschakeling van de P2000 ziet u op het beeldscherm: 31350 bytes vrij.

## 13.2 GEHEUGENUITBREIDINGSPRINT 16K

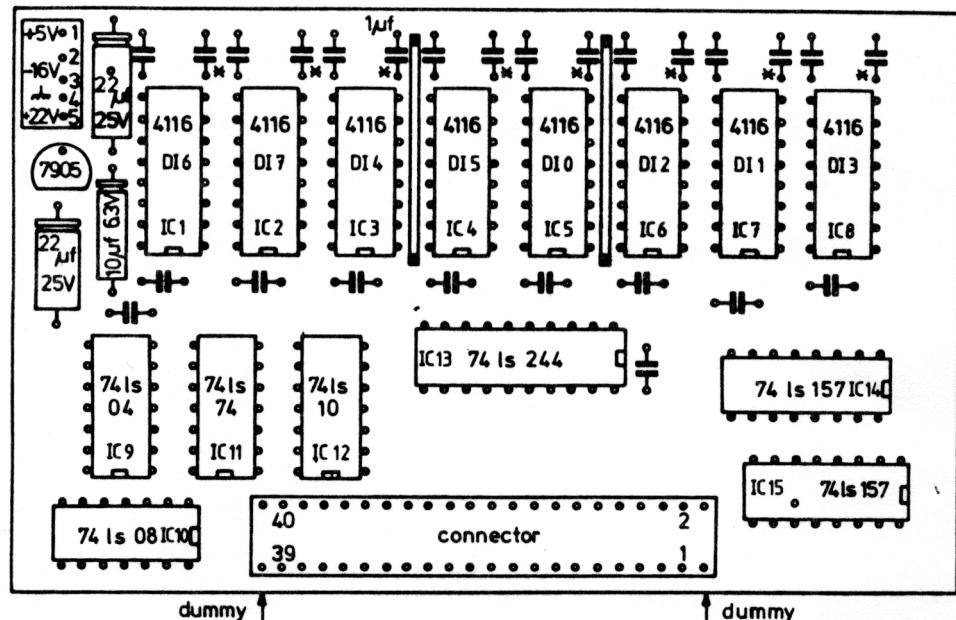
### 13.2.3 Zelfbouw van de 16k-geheugenuitbreidingsprint

Voor hen die zelf een geheugenuitbreidingsprint in elkaar willen zetten, is een ongemonteerde printplaat leverbaar. De eerste tekening op de volgende bladzijde (13.2.4) toont hoe de componenten op de print moeten worden gemonteerd. Daaronder is een tekening geplaatst van de print, gezien op de onderdelenzijde (13.2.5). Aan het slot van dit hoofdstuk vindt u het complete schema van de 16k-geheugenuitbreiding (13.2.6). Hier volgen enige richtlijnen voor de montage:

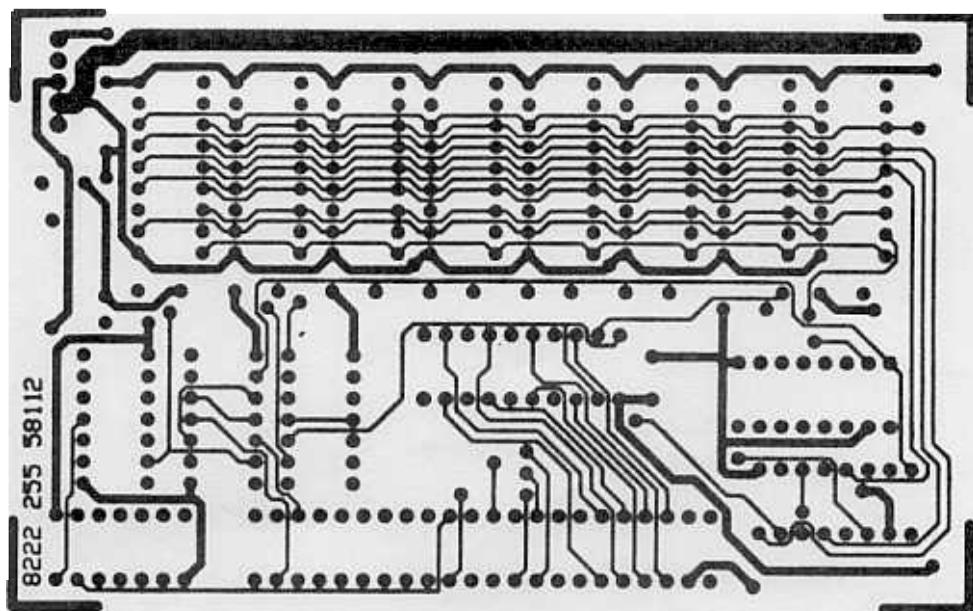
- Het rechthoekje links boven (zie 13.2.4) is de aansluiting voor de voeding. Er is ruimte voor een groen AMP-connectortje, zoals dat ook op de P2000-print is te vinden. In plaats van het gebruik van een connector kan het voedingskabeltje direct aan de print worden vastgesoldeerd, zodat alleen aan de zijde van de voedingsprint een connector komt.
- Op de print is ruimte voor een 44-polige connector voor aansluiting op de grote P2000-print. Hiervan worden de twee buitenste paren niet gebruikt. Deze gaatjes van de connector kunnen worden dichtgemaakt om te voorkomen dat de connector naar links of naar rechts verschoven in de P2000 wordt gezet. U kunt ook een 40-polige connector monteren en de dummy-gaatjes overslaan. Denk er aan dat aan beide zijden van de connector twee soldeereilandjes overblijven.
- Tussen IC3 en IC4 en tussen IC5 en IC6 (zie 13.2.4) wordt een doorverbinding gemaakt. De twee doorverbindingen zijn op de onderdelentekening aangegeven met lange rechthoeken. Voor deze verbindingen moet stevig draad worden gebruikt dat op enige afstand (2 mm) van de printplaat wordt gehouden om contact met de printsponen te vermijden.
- Alle condensatoren waar niets bijstaat, moeten een waarde hebben van 22 tot 100 nF (keramisch), de condensatoren met een sterretje zijn 1 /uF (keramisch). Omdat er moeilijk aan laatstgenoemde condensatoren is te komen, is er nog een andere oplossing. Daartoe worden op de helft van de plaatsen van de condensatoren met een sterretje keramische condensatoren van 22 of 100 nF geplaatst en op de andere helft elektrolytische condensatoren van 10 /uF (16V) en wel om en om. De plusaansluitingen van de elco's wijzen alle naar de IC's toe.
- De 7905 is een spanningsstabilisator voor -5V. Neem hiervoor een miniatuuruitvoering die er uitziet als een transistor.
- Als u uitgaat van nieuwe (geteste) IC's is er nauwelijks reden om IC-voetjes te gebruiken. Neem, als u voor het gebruik van IC-voetjes besluit, degelijke exemplaren van een gerenommeerd fabrikaat, anders hebt u er meer last dan gemak van.

## 13.2 GEHEUGENUITBREIDINGSPRINT 16K

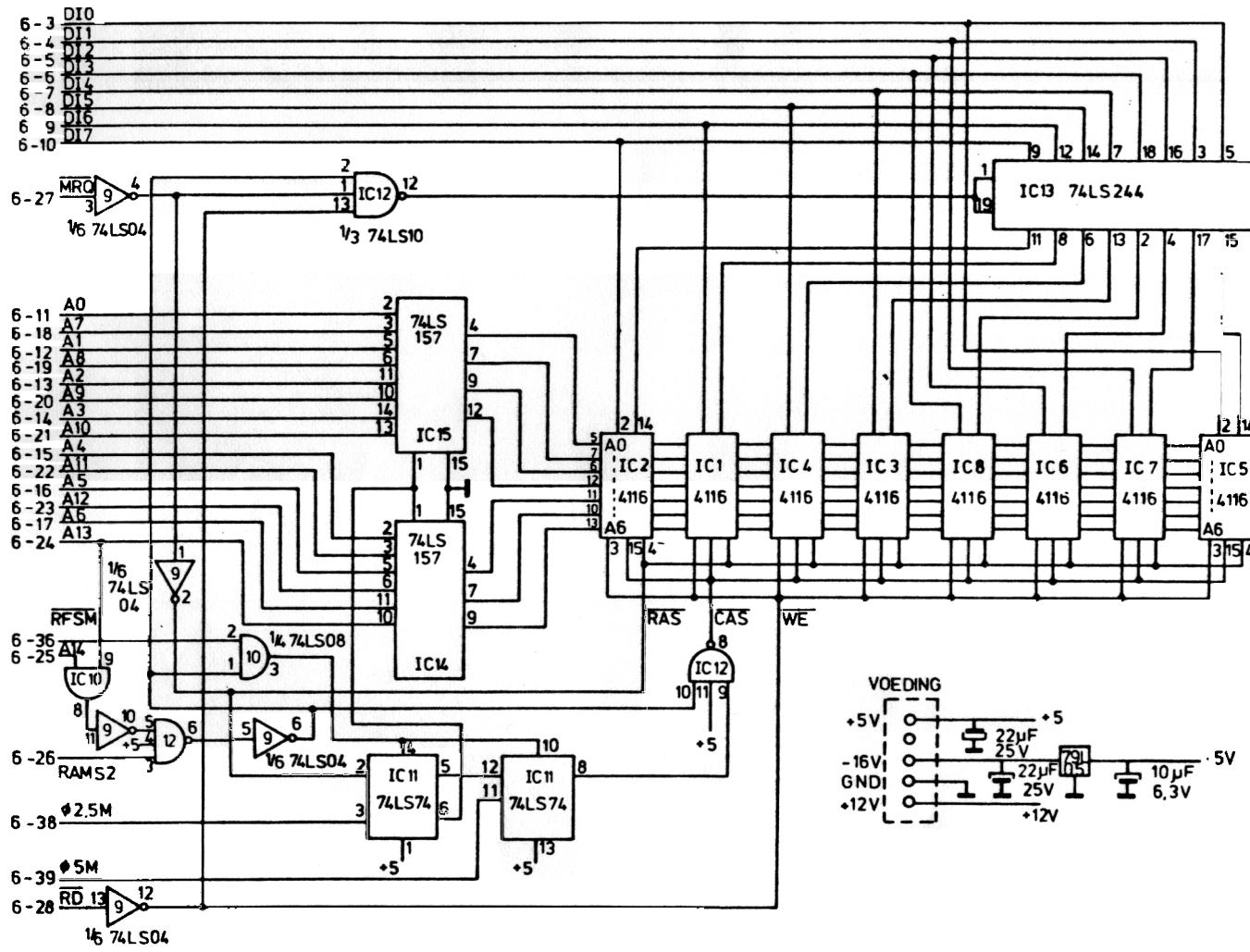
### 13.2.4 Onderdelentekening 16k geheugenuitbreidingsprint



### 13.2.5 Printtekening 16k geheugenuitbreidingsprint (onderdelenzijde)

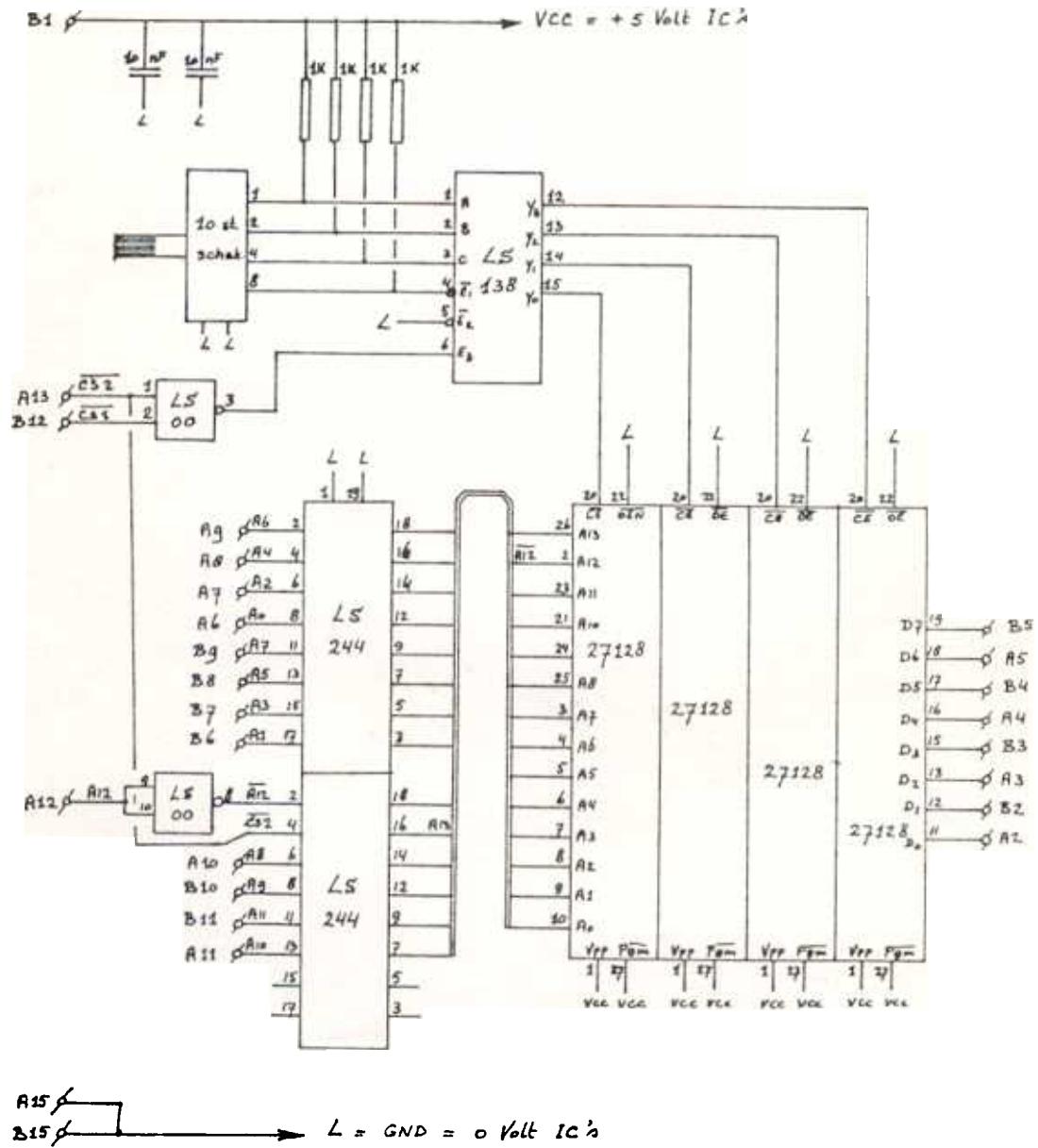


### 13.2.5 Principeschema 16k geheugengenutbreidingsprint 16K



## 13.28 - 27128 EPROM-PRINT VOOR DE 27128

### 13.28.3 Principeschema 27128 EPROM-print



### 13.25.1 Inleiding

Met de 80-karakterprint, in te bouwen in de P2000T, kunnen 80 tekens op één regel van het beeldscherm worden weergegeven. Met twee eenvoudige BASIC-instructies kan worden omgeschakeld van 40 naar 80 tekens en omgekeerd. Op deze wijze kan in één programma gebruik worden gemaakt van beide formaten. In de 80-teken stand is de horizontale scroll uitgeschakeld. Scrollen heeft in dat geval geen zin.

Het printje bevat een aantal bijzondere onderdelen dat aan strengere eisen moet voldoen dan weergegeven in de standaardspecificatie. Het is daarom af te raden de print zelf in elkaar te zetten.

De inbouw van het printje is een karwei dat slechts kan worden uitgevoerd door ervaren knutselaars in de elektronica. Er moet onder meer een 24-pens IC uit de CPU-print worden losgesoldeerd. Hiervoor is speciaal gereedschap vereist.

### 13.25.2 Schemabeschrijving

(zie schema onder 13.25.3)

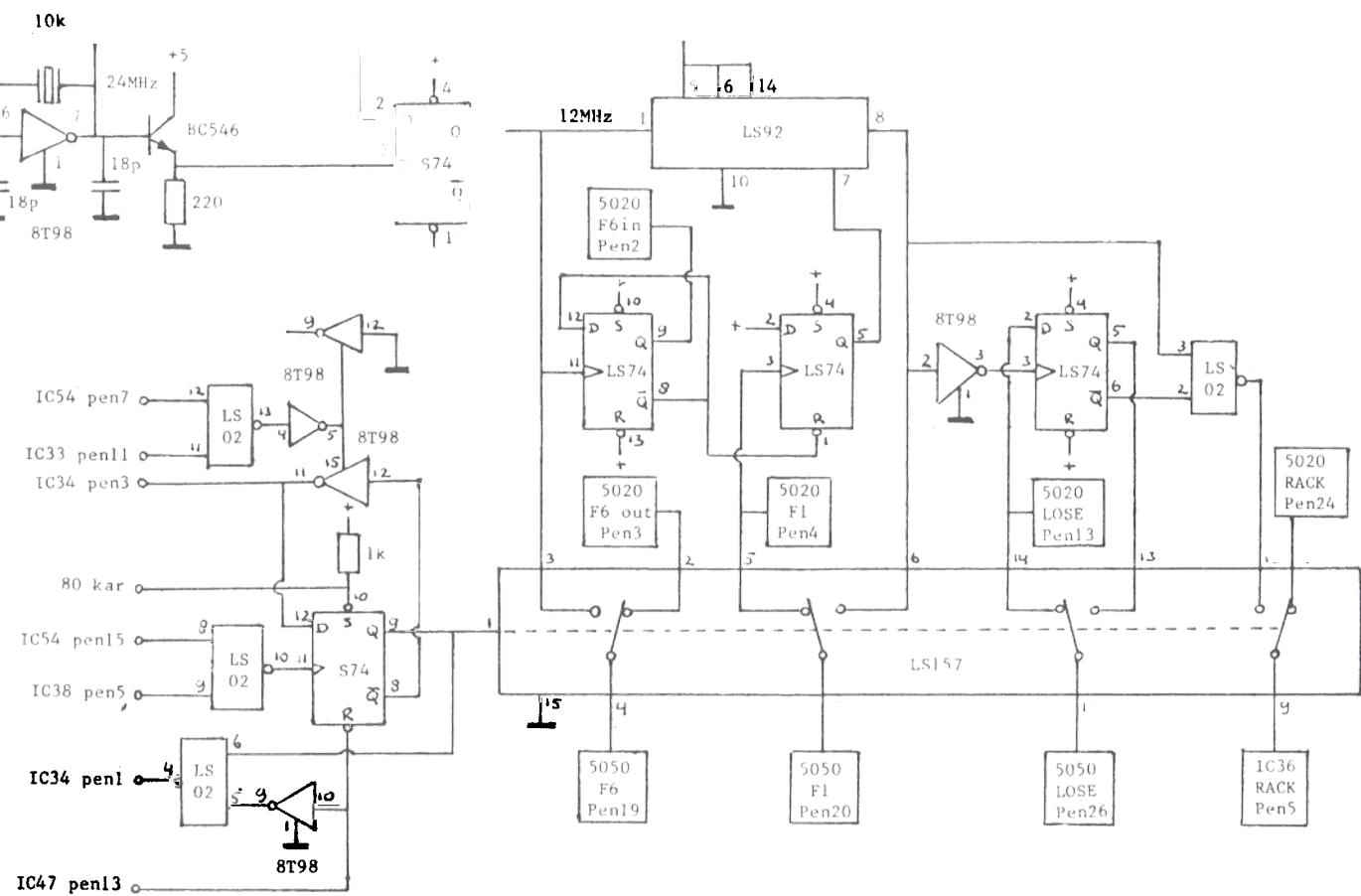
De tekens die op het beeldscherm verschijnen, worden opgewekt door een karaktergenerator-IC (SAA 5050) onder besturing van een klokgenerator-IC (SAA5020). Beide IC's zijn identiek aan die welke gebruikt worden in KTV-apparaten met viewdata/teletekst. Zij lopen op een klokfrequentie van 6 MHz en geven dan 40 tekens op een regel. Uit proeven is gebleken dat de karaktergenerator, verschillende buiten zijn specificaties, met dubbele snelheid ook nog werkt. Soms ziet men dan op de plaats van een omschakelteken een blokje of wat streepjes in plaats van een spatie, doch het is verrassend te zien hoeveel er verder goed gaat: tekst, kleur, grafisch, dubbele hoofte en knipperen. Voorwaarde bij dit alles is een zeer precies gekozen onderlinge ligging van de klokimpulsen.

Uitgangspunt is een kristaloscillatator van 24 MHz, gevuld door een tweedeler die zorg draagt voor een zeer nauwkeurige dutycycle van 50%. Hiervan worden enkele andere impulsformaten afgeleid die normaal tweemaal zo langzaam uit het IC SAA5020 komen. Een schakel-IC (LS157) schakelt om van de uitgangen van de SAA5020 naar de nieuw opgewekte snelle impulsen. Op deze wijze vindt de omschakelbare regellengte plaats.

De besturing van de omschakelaar geschiedt door een circuit dat op een output-instructie reageert. Dit is de halve S74. Deze schakelt tevens via pen 1 van IC34 de horizontale scroll uit. De "stand" van de schakelaar is uitleesbaar gemaakt met behulp van de schakeling boven de halve LS74.

## 13.25 80-KARAKTERPRINT

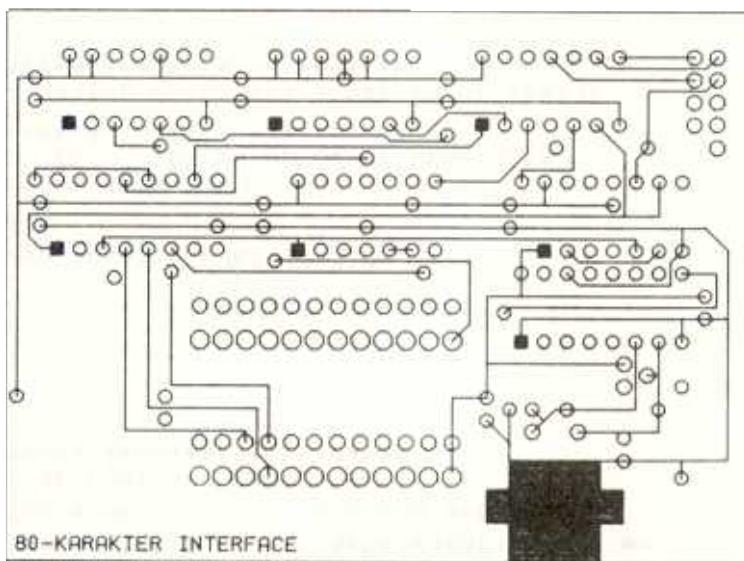
### 13.25.3 Principeschema van de 80-karakterprint



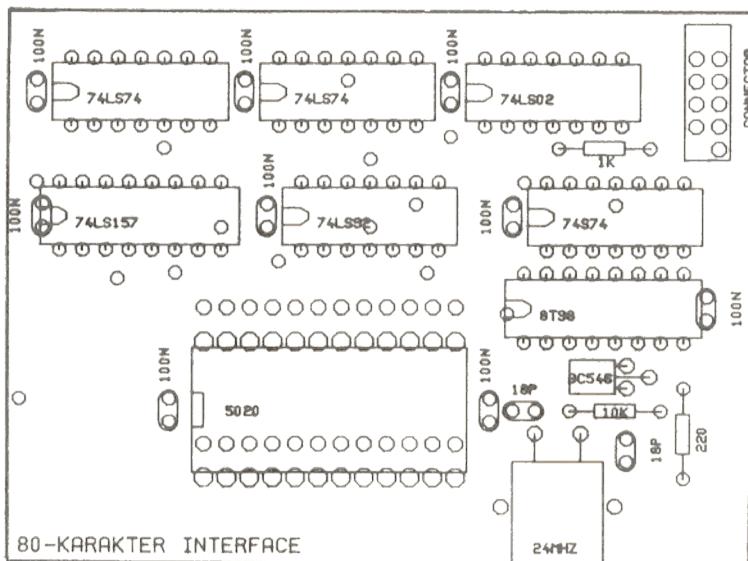
### 13.25.4 Bevestigingsplaats van de 80-karakterprint

Omdat er nogal wat bedrading moet worden gewijzigd, is gekozen voor een inbouwwijze, waarbij de SAA5020 uit de print wordt losgenomen (op dit IC bevinden zich veel van de gebruikte aansluitingen). Boven de plaatsen van het verwijderde IC wordt een hulpprintje gemonteerd, waarop laterstgenoemd IC weer wordt aangebracht. Er moeten dan nog enkele verbindingen worden gelegd tussen het nieuwe printje en een aantal plaatsen op de CPU-print.

13.25.5 Printtekening 80-karakterprint



13.25.6 Onderdelentekening 80-karakterprint



## 13.25 80-KARAKTERPRINT

### 13.25.6 Onderdelentekening 80-karakterprint (vervolg)

Verschoven ten opzichte van het IC SAA5020 ziet u twee rijen soldeerijlandjes. Hierin komen pennen die naar beneden steken tot in de gaatjes waarin voorheen de SAA5020 zat. Er is een haakse connector met 9 pennen gemonteerd in de rechter bovenhoek. Hierop worden de draadjes aangesloten die de onbereikbare plaatsen verbinden met het printje.

### 13.25.7 Richtlijnen voor inbouw van de 80-karakterprint

#### Inleiding

Er bestaan twee uitvoeringen van de CPU-print die qua opbouw sterk van elkaar afwijken. Voor beide uitvoeringen wordt de ombouw beschreven. Wij adviseren u dringend de gehele beschrijving goed door te lezen en eerst dan te besluiten of u de ombouw zelf uitvoert. Er is nogal wat ervaring vereist om een en ander zonder veel problemen te kunnen doen. En als u het doet, volg dan nauwkeurig de aanwijzingen en controleer steeds elke door u uitgevoerde handeling.

#### Uitkasten en lossolderen van de SAA5020

- Verwijder de zeven kruiskopschroeven in de bodemplaat. Keer het apparaat om en neem de bovenzijde van de kast los.
- Verwijder de "sleuvendoos" van de CPU-print door het losdraaien van de kruiskopschroeven in de sleuven.
- Verwijder, indien aanwezig, de geheugenuitbreidingsprint die achter de sleuvendoos staat.
- Trek de connectortjes van de voeding, de cassettereorder, het toetsenbord en de RESET-knop los.
- Draai de vier kruiskopschroeven, waarmee de grote print in de kast wordt vastgehouden, los en neem de print uit de kast.  
Heeft uw P2000T een nieuwe print dan is er tegen de alluminium achterzijde van de P2000T een blikken modulator-kastje geplakt. Trek de connector en het zwarte coaxkabeltje los van de modulator om de print te kunnen losnemen.  
Bij de eerste uitvoeringen van de CPU-print bevindt het modulator-kastje zich links-achter op de CPU-print. Het kan worden losgetrokken omdat het via een connector met de print is verbonden.
- Zoek op de grote printplaat het IC met typenummer SAA5020. Het is een IC met 24 pennen. Op de oude print is bij dit IC het positienummer 7112 afgedrukt. Op de nieuwe print vinden we positienummer 7284.  
Bij een P2000T uit de eerste serie is het IC op een voetje aangebracht. Dat bespaart u veel werk. In latere uitvoeringen is het IC vastgesoldeerd.

Haal de SAA5020 uit de print. Het lossolderen gaat goed met een speciaal opzetstuk voor de soldeerbout, waarmee alle pennetjes van het IC tegelijk kunnen worden verwarmd. Met een pincet kan het IC dan uit de print worden gelicht. Informeer eens bij kennissen of iemand zo iets heeft voor 24-pens IC's. Iemand die handig is met een zuigbout ("slobberbout") of "de-soldeer-litze" kan het hiermee doen.

## 13.25 80-KARAKTERPRINT

### 13.25.7 Richtlijnen voor inbouw van de 80-karakterprint (le vervolg)

Maak de ontstane gaatjes vrij van solderresten en solder een goed IC-voetje op deze plaats in de print.

Waarschuwing!

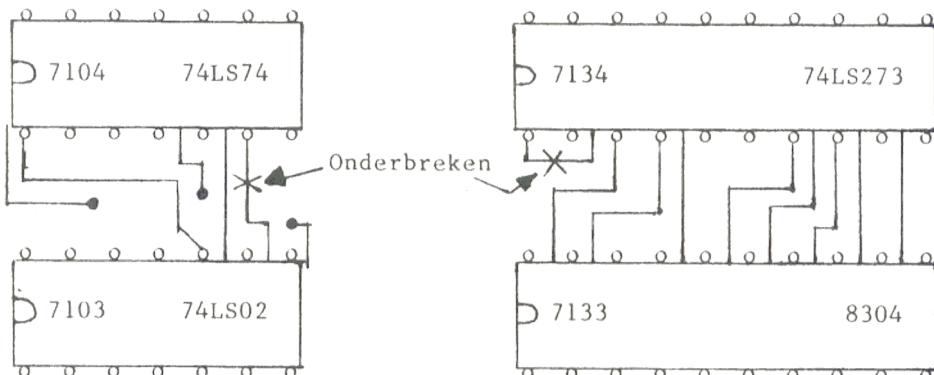
Behandel de SAA5020 zeer voorzichtig. Hij is gevoelig voor statische elektriciteit. Plaats hem zo snel mogelijk in het voetje op de 80-karakterprint. Er kan dan niet zoveel meer met het IC gebeuren.

#### Aansluitingen op de CPU-print

Bij het ontwerp van de nieuwe uitvoering van de CPU-print is al rekening gehouden met een ombouw naar 80 karakters. Het verdere verloop van de ombouw is daarom nogal verschillend voor de oude en nieuwe uitvoering van de P2000T.

#### Aansluiting op het oude type CPU-print

- Zoek het IC, type ..LS74, positienummer 7104, op en snij met een scherp mesje het printspoor door dat op de bovenzijde van de print naar pen 6 van dit IC voert (zie onderstaande tekening).
- Zoek het IC type ..LS273, positienummer 7134, op en snij het printspoor door dat op de bovenzijde van de print, naar pen 1 van dit IC voert (zie tekening).

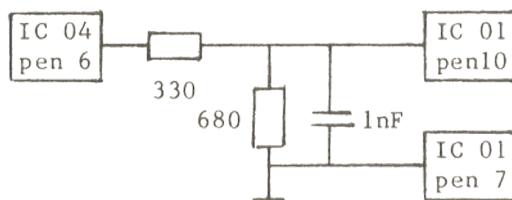


## 13.25 80-KARAKTERPRINT

### 13.25.7 Richtlijnen voor inbouw van de 80-karakterprint (2e vervolg)

#### Aansluiting op het oude type CPU-print

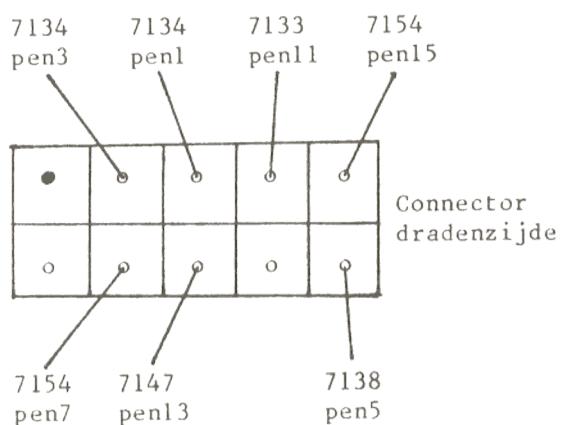
Bestudeer onderstaand schema van de cursorcorrectie.



Soldeer een weerstandje van 680 Ohm en een condensator van 1 nF, parallel aan elkaar, tussen pen 7 en pen 10 van IC7101 en een weerstand van 330 Ohm tussen pen 6 van IC7104 en pen 10 van IC7101. Montere de onderdelen zo dicht mogelijk boven de IC's of plaats ze aan de onderzijde van de print.

Steek het 80-karakterprintje in het voetje waarin voorheen de SAA5020 zat en wel zó dat de metalen modulator straks weer kan worden teruggezet. Om wat ruimte te krijgen, kunnen de blauwe condensatortjes op de grote printplaat wat scheef worden gedrukt. Het hulpprintje moet zo dicht mogelijk tegen de grote printplaat worden gezet.

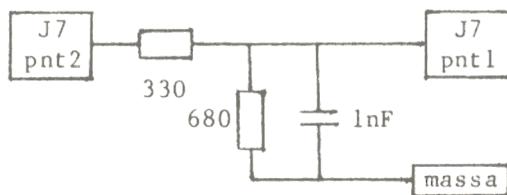
Steek het connectortje met de losse draden aan het hulpprintje en leid de draden naar de juiste IC's (zie onderstaande tekening en het aansluitschema onder 13.25.10). Soldeer ze vast tegen de zijkant van de IC-voetjes. De draden mogen hierbij worden ingekort tot de meest gunstige lengte.



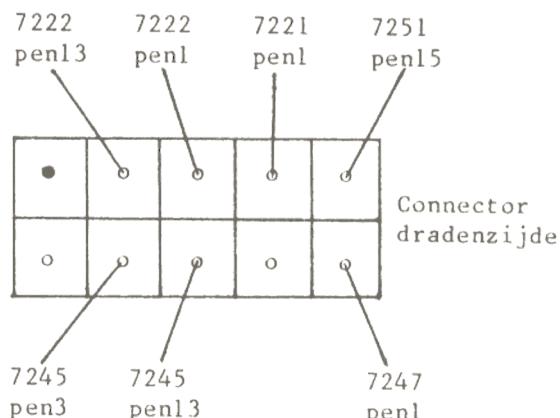
## 13.25.7 Richtlijnen voor inbouw van de 80-karakterprint (3e vervolg)

Aansluiting op het nieuwe type CPU-print

Bestudeer onderstaand schema van de cursorcorrectie



- Verbreek met een scherp mesje de verbinding tussen de vlakjes 1 en 2 met de aanduiding J8. Dit is in de omgeving van de rij pennen voor de RAM-print.
- Verbreek de verbinding tussen de vlakjes 1 en 2 met de aanduiding J7. Dit is in de omgeving van de printerconnector.
- Soldeer een weerstandje van 680 Ohm en een condensatortje van 1 nF, parallel aan elkaar, tussen vlakje 1 van J7 en het aardvlak waarop de printerconnector is gesoldeerd. Hierbij kan het nodig zijn de groene lak ter plaatse weg te krabben.
- Druk het hulpprintje, waarop de SAA5020 al is aangebracht, in het gemonteerde voetje. Het connectortje op het hulpprintje moet zo ver mogelijk verwijderd zijn van de printerconnector. Merk op dat de uitsparing in de SAA8020 dan weer in dezelfde richting wijst als die van alle andere IC's op de grote print.
- Steek het connectortje met de losse draden aan het hulpprintje en leid de draden naar de juiste IC's (zie onderstaande tekening en het aansluitschema onder 13.25.11) en soldeer ze vast tegen de zijkant van de IC-voetjes. De draden mogen hierbij worden ingekort tot de meest gunstige lengte.



## 13.25 80-KARAKTERPRINT

### 13.25.8 Afbouw en controle van de 80-karakterprint

- Plaats de grote print weer in de kast van de P2000T.
- Sluit de voedingssteker, de cassettereorder, het toetsenbord en de RESET-steker weer aan.
- Plaats de metalen modulatordoos of sluit deze weer aan.
- Sluit het aardsnoerje weer aan op de metalen achterzijde van de P2000T.
- Plaats de BASIC-NL interpreter en sluit de P2000T aan op de monitor of het TV-apparaat.
- Schakel de apparatuur in. Op het beeldscherm moet de normale tekst verschijnen.
  
- Voer in: OUT 0,1
- Het beeld moet nu een factor twee smaller worden, waarbij een blokje of streepje voor PHILIPS CASSETTE BASIC normaal is.
- Voer in: OUT 0,0
- Het beeld heeft weer zijn oorspronkelijke breedte.
- Als een en ander niet naar behoren werkt, controleer dan nog eens stap voor stap alle verrichte handelingen.
- Plaats de sleuven en de kap.

### 13.25.9 Gebruik

De 80-karakterprint biedt de gebruiker van een P2000T de mogelijkheid zowel 80 als 40 tekens per regel op het beeldscherm weer te geven. Bij 80 tekens per regel zijn de tekens twee maal zo smal als normaal. Voor een goede leesbaarheid wordt daarom het gebruik van een goede monochrome monitor aanbevolen. Een normale TV-ontvanger (met uitsluitend een antenne-aansluiting) biedt een te klein oplossend vermogen. Een kleuren- of zwart/wit-televizie-apparaat met RGB- of SCART-aansluiting kan het redelijk doen mits het beeldformaat niet te klein is. De letters "verdrinken" anders in het patroon van kleurenstreepjes. Een speciale kleurenmonitor met extra fijne streepjes geeft deze problemen echter niet.

Bij RESET wordt automatisch de 40 karakter-stand gekozen.

De omschakeling geschiedt software-matig:  
OUT 0,1 geeft 80 tekens  
OUT 0,0 geeft 40 tekens

De "stand" is uit te lezen met:                   A=INP(&H70)

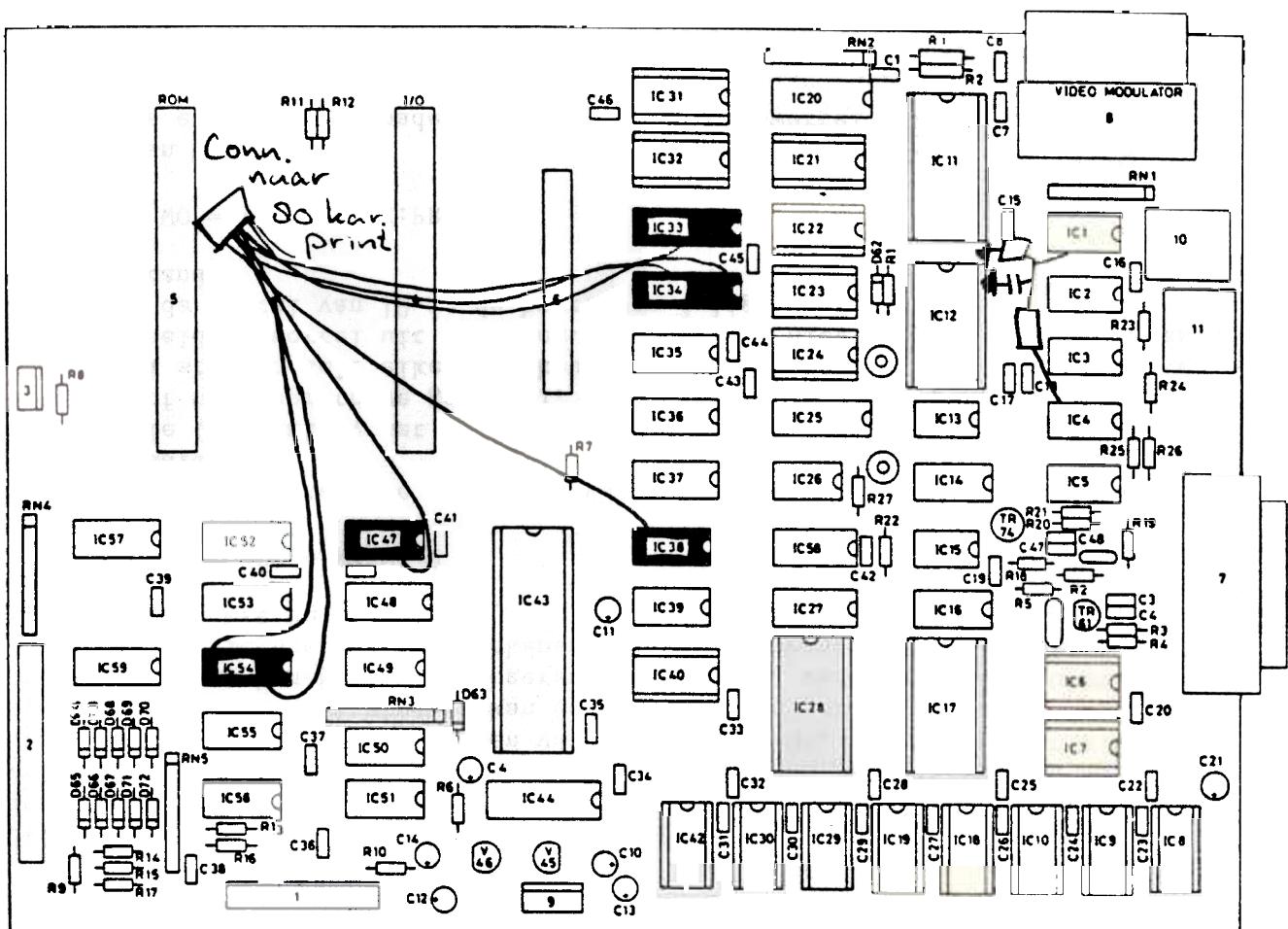
Hierin is:    A=0 bij 40 tekens  
  A=1 bij 80 tekens

Door een paar maal heen en weer te schakelen tussen 80 en 40 tekens en steeds te kijken of dit is overgenomen, kan een programma "zien" of een 80-karakterprint aanwezig is.

## 13.25.9 Gebruik (vervolg)

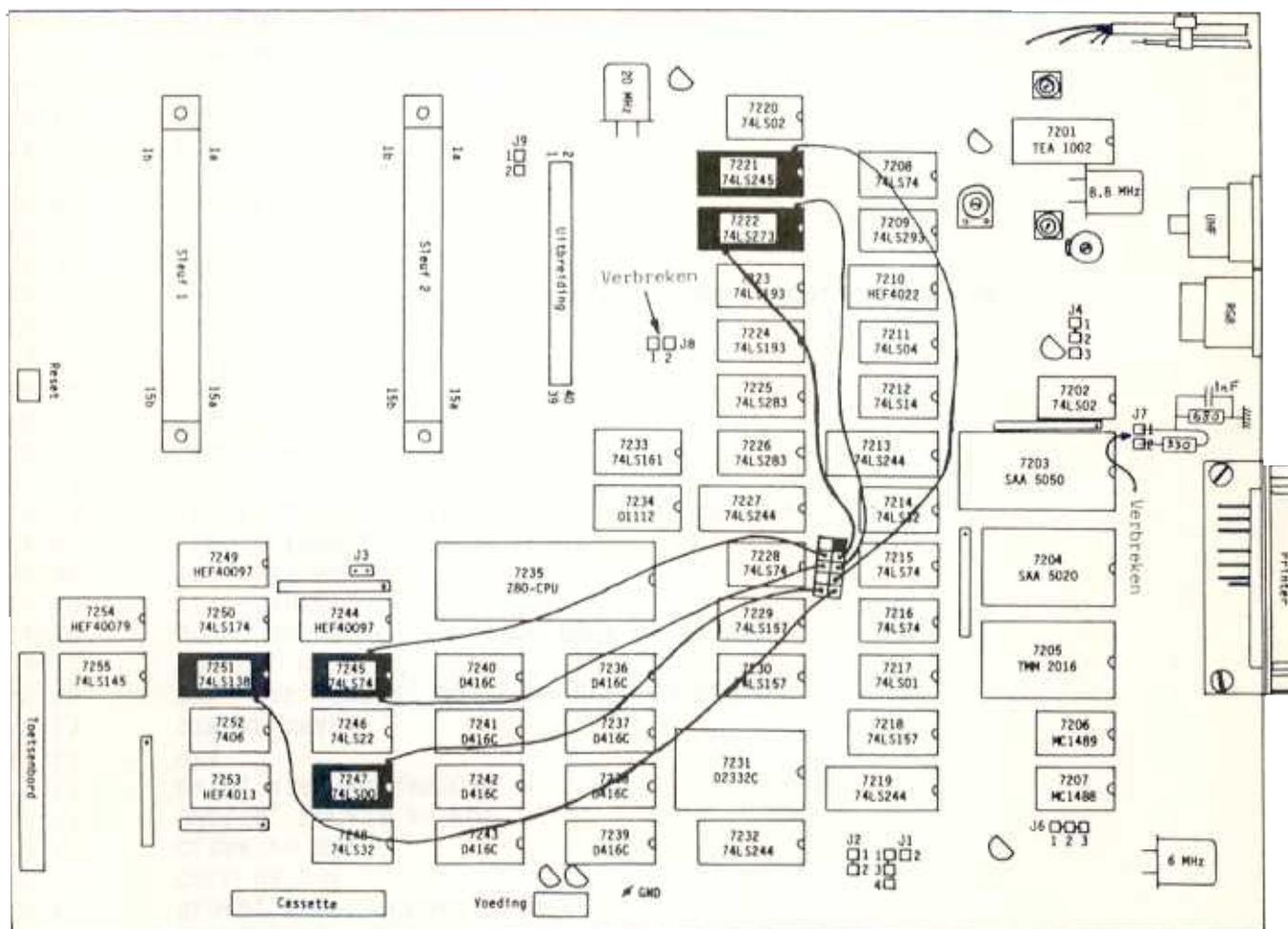
Bij de ontwikkeling van de 80-karakterprint waren de programma's nog niet in die zin aangepast, dat ze de omschakeling verzorgden. Er is daarom voorzien in een contact waarmee de P2000T op 80 tekens per regel omschakelt en wel door dit contact even met massa te verbinden. Het is echter onverstandig hiervan gebruik te maken. De programma's waarbij dit zinvol is, schakelen zelf de P2000T om naar 80 tekens. Andere programma's maken vaak gebruik van het linker en rechter scherm van elk 40 tekens. In de 80-karakterstand zouden de gegevens van beide beeldscherm-helften elkaar storen.

## 13.25.10 Aansluitschema 80-karakterprint (oude uitvoering)



## 13.25 80-KARAK TERPRINT

### 13.25.11 Aansluitschema 80-karakterprint (nieuwe uitvoering)



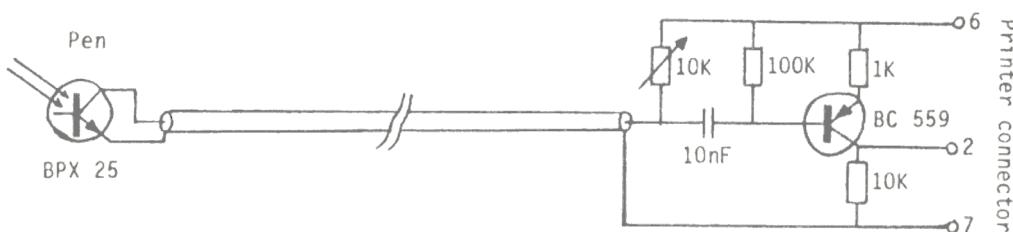
## 13.8 LICHTPEN

### 13.8.1 Inleiding

De lichtpen is een zeer eenvoudig hulpmiddel, waarmee het kiezen in een programma veel gebruikersvriendelijker kan worden gemaakt. Ook de constructie is eenvoudig. Een lichtgevoelige fototransistor wordt gemonteerd in een geschikt buisje, bij voorbeeld een lege balpenhouder. De lichtpen wordt via een eenvoudige schakeling aangesloten op de printerconnector. Wanneer de pen op het scherm van de monitor of TV wordt gehouden, op een plaats waar een oplichtend teken staat (een wit blokje), dan kan de P2000 dit via de printerconnector signaleren. Hierbij is een klein stukje machinetaal nodig.

Het maken van een keuze uit een menu met behulp van de lichtpen is aanzienlijk veel prettiger dan het kiezen met het toetsenbord. Het sluit meer aan bij de menselijke manier van denken: "Dat daar wil ik hebben".

### 13.8.2 Schakelschema



Door de rasterscan van een monitor is het zo dat elke plaats van het scherm 50 keer per seconde wordt geraakt door de electronenstraal. Het licht is er dus niet continu, maar komt 50 keer per seconde als impuls. De impuls wordt versterkt door de BC 559 en toegevoerd aan pen 2 van de printerconnector. Omdat niet ieder monitorscherm evenveel licht afgeeft, is de gevoeligheid met een regelweerstand instelbaar gemaakt.

### 13.8.3 Printje

Het kleine aantal onderdelen maakt het mogelijk de gehele schakeling onder te brengen in de kap van de toe te passen RS232-steker, dit buiten de lichtpen. Het rechthoekige printje is bestemd voor inbouw in de kap van een Philips-connector, het trapeziumvormige printje behoort bij een connectorkap van het merk AMP.

## 13.8 LICHTPEN

### 13.8.6 Testen en afregelen

Voeg de volgende paar regels toe aan het programma van 13.8.5

```
100 PRINT CHR$(12) CHR$(2) CHR$(4) CHR$(12) CHR$(18) CHR$(127)
110 A=USR(0)
120 PRINT CHR$(4) CHR$(12) CHR$(20) A
130 IF PEEK("")=0 THEN 110 ELSE A=INP(""):END
```

Merk op hoe de routine in regel 110 wordt aangeroepen en hoe A de waarde 0 of 1 krijgt wanneer er geen of wel licht wordt gezien. Run het totale programma. Midden op het scherm verschijnt een blokje en daar achter het cijfer 0. Als het goed is, verandert de 0 in een 1 wanneer de lichtpen op het blokje wordt gehouden. Meestal zal dat niet meteen zo zijn. Handel dan als volgt:

1. Regel de monitor zo af dat de achtergrond net geen licht geeft en de tekst niet "opblaast", maar wel goed helder is.
2. Regel de instelweerstand door het gaatje in de connectorkap nu zo af, dat er bedrijfszeker een 1 verschijnt als de pen op het blokje wordt gehouden.

De lichtpen reageert alleen op een monitor- of TV-scherm en niet op lampen of daglicht. Het licht moet duidelijk een pulserend karakter hebben.

### 13.8.7 Gebruik in programma's

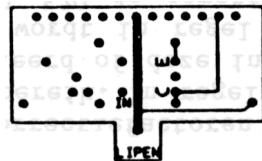
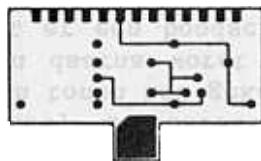
Met deze lichtpen kan er alleen worden geken of er licht is onder de pen, maar niet waar dat licht op het scherm is. Dat hoeft geen bezwaar te zijn. Bij voorbeeld in een keuzemenu kunt u dit als volgt opvangen:

Maak een scherm met keuzemenu, met bij elke keuze een blokje en een cijfer. Wacht dan tot er licht wordt gezien door de lichtpen of tot er een toets wordt ingedrukt. Zet in het eerste geval achtereenvolgens de verschillende blokjes even uit en controleer steeds of de output van de lichtpen meegaat met het uitzetten van het blokje. Zo niet, zet dan het blokje weer aan en probeer het met het volgende blokje. Wanneer de juiste keuze gevonden is, zet dan nog een paar keer het blokje aan en uit en controleer of de licht-output echt meegaat. Zo is een zeer bedrijfszekere lichtpen ontstaan, die relatief erg goedkoop is en gemakkelijk in een programma is in te passen.

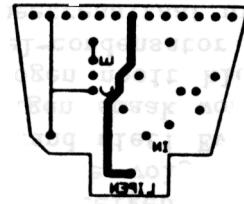
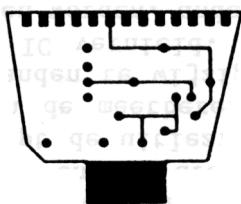
## 13.8 LICHTPEN

### 13.8.3 Printje (vervolg)

Philips



AMP



Onderdelenzijde

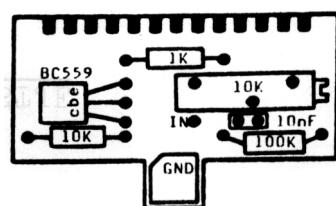
Sporenzijde

### 13.8.4 Montage

Het monteren van het printje gaat vrijwel net zo als bij de cassettereorder interface. Raadpleeg hoofdstuk 13.6.3 daarvoor.

#### Onderdelen

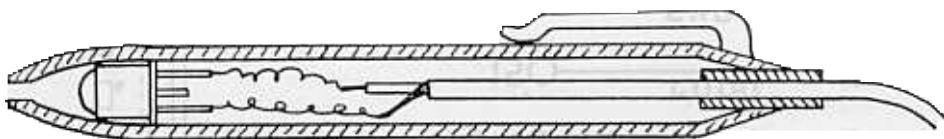
1 Weerstand	100 kOhm, 0,25 Watt (bruin-zwart-groen)
1 Weerstand	10 kOhm, 0,25 Watt (bruin-zwart-oranje)
1 Weerstand	1 kOhm, 0,25 Watt (bruin-zwart-rood)
1 Condensator, keramisch	10 nF
1 Multiturn instelweerstand	10 kOhm
1 LF PNP transistor met hoge versterking	BC 179, BC 559 o.i.d. ← <u>Correctie op</u> <u>nieuwsbrief 149</u>
1 Fototransistor met lensje	BPX 25



## 13.8 LICHTPEN

### 13.8.4 Montage (vervolg)

Gebruik dun en soepel afgeschermd snoer van voldoende lengte voor de lichtpen. In de pen wordt alleen de fototransistor BPX 25 ondergebracht. Gebruik voor de pen een oude balpenhouder van niet-doorzichtig plastic. Het gaatje voorin, waar de fototransistor "doorheen kijkt", moet meestal iets groter worden gemaakt, tot ongeveer 3 mm. Dit gat bepaalt grotendeels de kijkhoek.



### 13.8.5 Hulproutine

Er is een klein stukje machinetaal nodig om de lichtpen te kunnen gebruiken.

0000	01	8D	03		LD BC,038D	Maximale kijktijd = 1/50 sec.
0003	AF			input	XOR A	Anti-streeppjes
0004	DB	20			IN 20	Kijk naar lichtpen
0006	2F				CPL	Inverteer alle bits
0007	E6	01			AND 01	Isoleer bit 0
0009	20	05			JR NZ klaar	Licht gezien, dan al klaar
000B	OB				DEC BC	Laag kijktijd-teller af
000C	78				LD A,B	
000D	B1				OR C	Tijd al om?
000E	20	F3			JR NZ input	Nee, nog eens
0010	77			klaar	LD (HL),A	Bewaar een 0 of een 1
0011	3E	02			LD A,02	A=2 voor een integer
0013	C9				RET	Return

Dit stukje machinetaal van 20 bytes kijkt gedurende maximaal 1/50 seconde naar de lichtpen. Als er geen licht werd gezien in deze tijd dan komt hij terug met een 0, was er wel licht, dan geeft hij een 1.

De routine is relocatable en kan ongewijzigd op elk adres worden geplaatst. In een Basic-programma kan hij als volgt worden ingevoegd:

```

10 RESTORE 30 : A=&H6030
20 FOR K=0 TO 19 : READ A$:POKE A+K,VAL("H"+A$):NEXT
30 DATA 01,8D,03,AF,DB,20,2F,E6,01,20,05,OB,78,B1,20,F3,77,3E,02,C9
40 DEF USR=A

```

Op regel 10 wordt het beginadres van de routine gedefinieerd. Er is gebruik gemaakt van een stukje geheugen dat ook door de cassettereader wordt gebruikt. Staat hier wat anders, dan komt de routine op een andere plaats.

## 11.11 PRINTEN VAN TWEE PAGINA'S MET DRIE KOLOMMEN OP PRINTER P2123

P.W. ter Borg

### Inleiding.

Het programma begint nu op &HDE00 terwijl in twee van de beschikbare banken vanaf &HE000 de te printen tekst wordt opgeslagen. Deze banken zijn te bereiken door de instructie OUT&H94,0 en OUT&H94,1. De banken hebben 8192 bytes. Hier kunnen dus 3 kolommen met maximaal 68 regels en 40 karakters breed worden opgeborgen.

Vanaf &HDE03 staan weer de benodigde variabelen en de sprongen naar de diverse routines. Daar deze adressen in het BASIC-programma worden gebruikt behoeven deze niet gewijzigd worden als in de rest van de machinetaal wijzigingen worden aangebracht. Dit is vooral nuttig als het programma nog in ontwikkeling is.

Na de initialisatie voor het wijzigen van de sprong en de keuze van het adres van de printerdriver wordt met USR1 de eerste kantlijn en het aantal regels voor pagina 1 ingevoerd.

De printinstructie gaat nu naar 'start' waar de OA's en OD's worden uitgezeefd en spaties toegevoegd als de regel niet vol is. Er komen -met de routine OPN,- dus altijd volle regels in het geheugen. &HE00 en &HE001 functioneren, in beide geheugens, als teller en geven de eerste lege geheugenplaats na &HE001 aan. De regelteller (REGELTLR) bepaalt het einde van de kolom. De eerstvolgende lege plaats in het geheugen is dus het begin van de volgende kolom.

In de routine 'kolom' wordt de som van &HE002 en de inhoud van &HE000 vastgelegd in de variabelen KLM zodat bij het uitprinten het begin van de kolommen bekend is. KLM1 en 1KLM beginnen altijd met E002 en worden van te voren ingevuld. Als KLM3>0 dan moet met de tweede pagina worden begonnen; de routine springt naar 'pag2'.

In de routine pag2 wordt de tweede bank ingeschakeld en de kenmerken van pagina 1 en 2 verwisseld. Nu zijn KLM2 en KLM3 weer leeg en de routine begint weer als tevoren.

Met ?USR2(0) begint het uitprinten van de eerste pagina met de routine 'START' nadat eerst de subroutine 'PAG2' is aangeroepen om de kenmerken van pagina 1 terug te krijgen en bank 0 in te schakelen.

Deze routine zorgt eerst voor spaties voor de kantlijn van de eerste kolom en roept de subroutine 'INL' aan. Deze routine haalt een regel uit het geheugen, noteert de nieuwe KLM1, zorgt voor de benodigde spatie's tussen de eerste en tweede kolom, haalt de tweede regel op, noteert de nieuwe KLM2, zorgt weer voor spaties tussen de tweede en derde kolom, haalt de derde regel op, noteert weer de nieuwe KLM3 en geeft ten slotte 0A en 0D voor een nieuwe regel. Voor spaties tussen de kolommen wordt 87 in plaats van 20 in A geladen. 87 heeft hetzelfde effect als CHR(135) (letters mit) en voorkomt dat grafische tekens in de eerste kolom ook in de volgende kolommen worden afdrukkt.

Als de regelteller nul is, dus de eerste pagina vol, dan wordt de subroutine 'PAG2' weer aangeroepen; de tweede bank wordt ingeschakeld en de kenmerken van de pagina's worden verwisseld, waarna teruggesprongen wordt naar 'START' (A heeft nog de waarde van de inhoud van 'HOEVEEL'). De variabele 'FLAG' wordt gevuld met de inhoud van register A (dus >0), waarna naar BASIC wordt teruggesprongen.

Met ?USR2(0) wordt naar 'START' gesprongen en de regelteller met de voorgekozen waarde gevuld, waarna weer dezelfde routine, als hiervoor beschreven, wordt uitgevoerd maar nu voor pagina 2.

Wanneer pagina 1 tot de laatste regel is gevuld, maar daarna geen tekst meer beschikbaar is, wordt toch naar 'pag2' gesprongen (zie einde 'kolom'). De flag voor pagina 2 'flag' is dan nul gemaakt; vandaar dat bij 'START' eerst naar deze flag wordt gekeken en als deze 0 is, worden de kenmerken voor pagina 1 weer tevoorschijn gehaald.

De routine 'OPN' heeft nog een bewaking ('ALARM') voor het vol lopen van het geheugen. De inhoud kan wel uitgeprint worden.

Nadat het programma is be-eindigd kan met ?USR1("") de geheugens worden leeggemaakt en de oorspronkelijke toestand hersteld.

Om een nette lay-out te krijgen moet van te voren het aantal regels bekend zijn, zodat bepaald kan worden hoeveel regels per kolom nodig zijn. Alle programma- en assemblerlisting's zijn met dit programma gemaakt. Omdat het assemblerprogramma de geheugenruimte tot E000 in gebruik heeft, is programma 2 hiervoor verplaatst naar 9E00. Daar de assemblerlisting 41 karakters breed bleek te zijn, werd de regelverdeling:

5-41-2-41-2-41

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

### Nabeschouwing.

De machinetaalprogramma's heb ik uitgebreid behandeld in de hoop, dat degene die zich met deze materie vertrouwd wil maken, een beetje op weg wordt geholpen. Natuurlijk, het programmeren leer je alleen door zelf te beginnen. Uit ervaring weet ik hoe moeilijk het is een programma met weinig commentaar te begrijpen; zelfs eigen programma's worden moeilijke puzzels als je ze een paar maanden niet hebt gezien. Teveel commentaar is ook verwarring, maar ik hoop de juiste middenweg te hebben bewandeld. Voorstellen voor verbetering en/of verandering wil ik graag horen.

## 13.4 EXPERIMENTEERPRINT MET VOEDINGSSPOREN

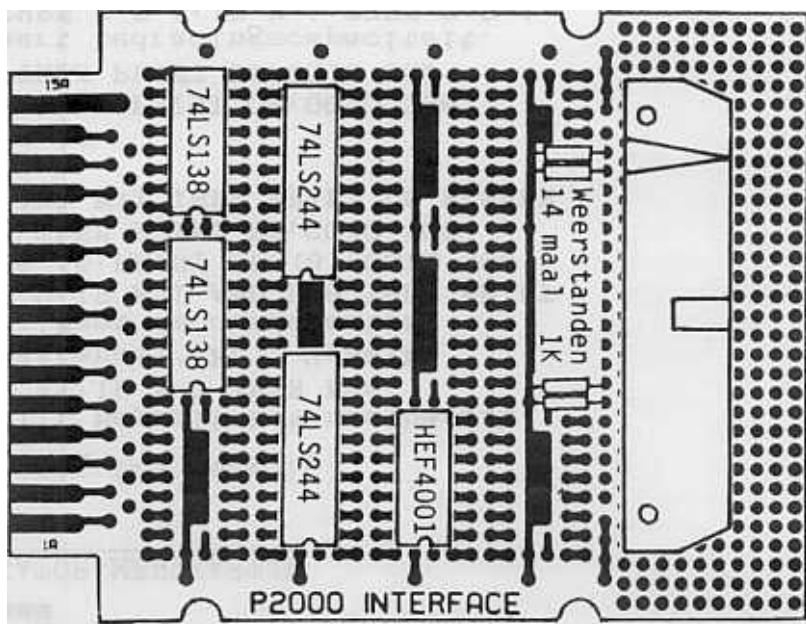
### 13.4.1 Doel

Deze universele experimenteerprint is bedoeld voor de bouw van interfaces voor het I/O-slot (sleuf 2). Op zo'n printplaat worden meestal diverse IC's gebruikt die alle op aarde en +5 Volt worden aangesloten. De voedingssporen leiden deze voedingsspanning over de print. De aarde zit aan de onderkant, de +5 Volt aan de bovenkant, daar waar de IC's zitten. Als de IC's over de voedingssporen worden geplaatst, blijkt dat een en ander precies zo uitkomt dat de aardpennetjes 7 of 8 bij het aardspoor zitten en de pennetjes 14 of 16 (voor de voeding) bij het door de print komende +5 Volt-spoor.

De bovenzijde van de print is voorzien van soldeer-eilandjes met door-gemetaliseerde gaatjes. Hierop komt meestal een stukje analoge elektronica en de connector voor de verbinding naar buiten. Voor het overige geldt hetzelfde als beschreven bij de experimenteerprint met uitsluitend door-gemetaliseerde gaanjes (zie hoofdstuk 13.3).

### 13.4.2 Voorbeeld

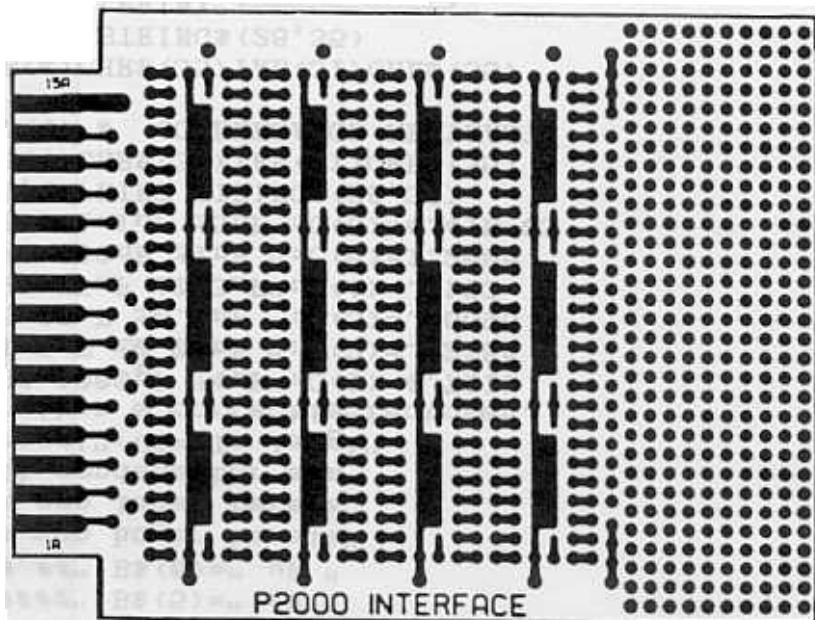
In onderstaand voorbeeld is te zien hoe de onderdelen zo op de print kunnen worden gezet dat de voedingssporen zo dicht mogelijk bij de desbetreffende IC-pennetjes uitkomen. Per "regel" kunnen er drie TTL- of LOC-MOS-IC's met 14 of 16 pennetjes worden geplaatst. Er is echter slechts ruimte voor twee 20-pens IC's per regel. Tussen de 14- of 16-pens IC's zitten doorgemetaliseerde gaanjes waarin ontkoppel-condensatortjes kunnen worden gesoldeerd.



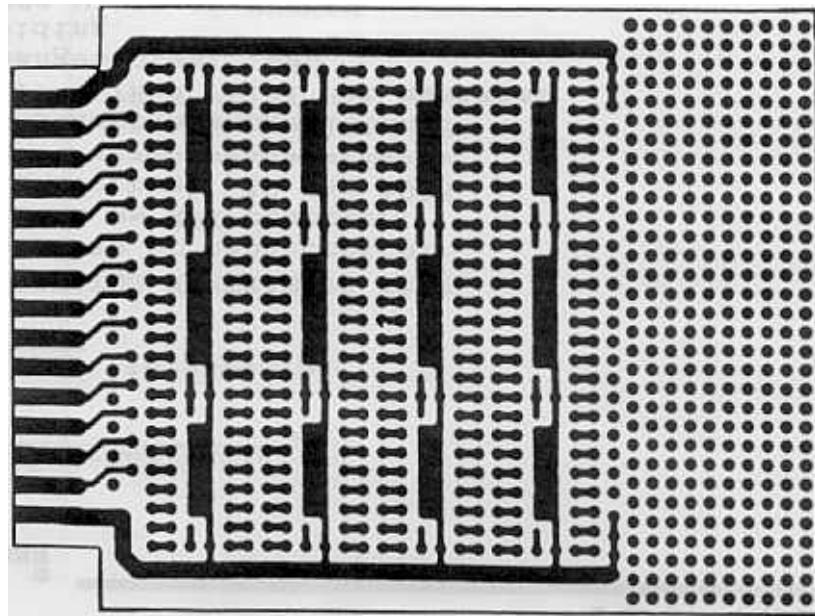
## 13.4 EXPERIMENTEERPRINT MET VOEDINGSSPOREN

### 13.4.3 Tekening experimenteerprint

Bovenzijde (componentenzijde)



Onderzijde



### 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

Met de hierna beschreven ombouw van de 16k geheugenuitbreidingsprint (zie hoofdstuk 13.2), kan de vrije geheugenruimte van de P2000T worden vergroot tot 40, 48, 80 of 96k.

De wijziging omvat de vervanging van de 16k x 1 DRAM's (type 4116) door 64k x 1 DRAM's (type 4164) en de daarbij behorende aanpassingen van voeding en adressen (DRAM betekent Dynamische RAM). De op die manier gewijzigde geheugenprint geeft dan 40kb vrije geheugenruimte in een "standaard" P2000T.

Indien de gewijzigde geheugenprint wordt aangebracht in een P2000T die is voorzien van de P2C2 Floppy Disk Drive Controller, ontstaat een vrije geheugenruimte van 48kb. Hiervan bevindt zich dan 8kb in een tweede geheugenbank. In dit geval is de werking van de Floppy Disk Controller hetzelfde als die bij de orginele PTIS-uitbreidingsprint, zodat de mogelijkheid ontstaat om met o.a. Disk Basic te werken zonder dat er twee (16kb) geheugenuitbreidingen op de Floppy Disk Controller moeten worden aangebracht.

Hierna kan, om de gehele 64k te kunnen adresseren, nog een "bank-schakelaar" worden toegevoegd. Daar moet dan wel een "subprintje" voor worden gemaakt. Door de van deze bankschakelaar voorziene geheugenuitbreiding aan te brengen in een P2000T, al dan niet voorzien van de P2C2 Floppy Disk Controller, ontstaat een vrije geheugenruimte van 80kb. Hiervan bevindt zich dan 48kb in zes geheugenbanken van 8kb en wel in het adresbereik &HE000 t/m &HFFFF.

Elke geheugenbank is inschakelbaar met de BASIC-instructie OUT &H94,n waarin n (0 n 5) het nummer van de gewenste geheugenbank is.

De geheugenbank-schakelaar kan overigens ook aan een inputpoort worden gekoppeld, zodat met de BASIC-instructie INP(&H94) de momentele stand van de geheugenbank-schakelaar kan worden teruggelezen. Dit kan van pas komen bij de afhandeling van interrupts.

Tenslotte wordt aangegeven hoe bij aanwezigheid van de P2C2 Floppy Disc Controller met het aanbrengen van twee geheugenuitbreidingen (een gewijzigd en een ongewijzigd) de vrije geheugenruimte op 96 kb gebracht kan worden.

Hierbij is 64 kb beschikbaar in acht geheugenbanken van elk 8kb.

Hoewel de praktische uitvoering wat moeilijker zal zijn, is het ook mogelijk de twee geheugenuitbreidingen aan te brengen in een P2000T zonder Floppy Disc Controller, waarbij qua geheugen dezelfde mogelijkheden worden geboden.

Nog enkele opmerkingen:

Disk basic gebruikt geheugenbank nr 1, zodat deze niet vrij is.

Bij de omschakeling van geheugenbanken moet er voor worden gezorgd dat de "RETURN STACK" van o.a. Cassette-BASIC gered wordt. Anders volgt er een RESET.

## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 13.36.2 Aanpassing van de geheugenprint

Bij vervanging van de 16k DRAM S 4116 door 64k DRAM's 4164 moeten de volgende aansluitingen worden aangepast:

<u>4116</u>	<u>4164</u>
-------------	-------------

Pen 1	- 5V	niet aangesloten
Pen 8	+12V	+ 5V
Pen 9	+ 5V	A 7

De ombouw gaat als volgt (zie fig 3):

(lees eerst punt 16!

1. Vervang de 16k RAM's 4116 (IC 1 t/m IC8) door 64k RAM's 4164. Plaats de nieuwe IC's desgewenst in IC-voetjes.
2. Verwijder de ontkoppelcondensatoren van 0,1 uF die zich nabij de pennen 9 en 16 van IC 1 t/m IC 8 bevinden (16 x).
3. Verwijder de spanningsregelaar 79L05 en de twee elco's (22 uF/25V en 10 uF/6,3V) op de -16V en 5V voedingsspanningen.
4. Verwijder de -16V en +12V draden in het voedingskabeltje.
5. Zoek het spoor dat de pennen 9 van IC 1 t/m IC 8 verbindt en onderbreek dit bij IC 1 (aan onder- en bovenzijde) en IC 8 (aan de bovenkant van de print). Zorg er wel voor dat de pennen 9 van IC 1 t/m IC 8 met elkaar verbonden blijven!
6. Zoek het spoor (aan de onderkant) dat de pennen 8 van IC 1 t/m IC 8 met elkaar verbindt. Verbind dit spoor nabij IC 8 met het spoor naar de pennen 16 van IC 14 en IC 15 en nabij IC 1 met het spoor naar de + aansluiting van de resterende elco (22 uF/25V) en met het spoor naar pen 14 van IC 9.
7. Als bovenstaande wijzigingen goed zijn uitgevoerd, is de voedingsspanning (+5V) op alle IC's goed aangesloten. Controleer dit eventueel met een Ohmmeter.
8. Verbind pen 12 van IC 14 met pen 9 van IC 8.
9. Verbind pen 14 van IC 14 met pen 25 van de blauwe connector (A 14).
10. Verbreek de verbinding (spoor aan de onderkant) tussen pen 10 van IC 9 en pen 5 van IC 12.
11. Verbind pen 5 van IC 12 met pen 4 van IC 12.
12. Verbind pen 8 van IC 10 met pen 12 van IC 10.
13. Verbind pen 8 van IC 9 met pen 13 van IC 10.
14. Verbind pen 9 van IC 9 met pen 35 van de blauwe connector.
15. Verbind pen 11 van IC 10 met pen 13 van IC 14.
16. Indien de naar 64k omgebouwde geheugenuitbreiding nog moet worden uitgerust met een bankschakelaar, hoeven de wijzigingen waarvan de nummers zijn onderstreept, niet te worden uitgevoerd. In plaats hiervoor komt dan :
16. Verbreek de verbinding tussen pen 10 van IC 14 en pen 24 van de blauwe connector. Doe dit echter zo (dicht bij IC 14), dat de verbinding tussen pen 9 van IC 10 en pen 24 van de blauwe connector blijft bestaan!

## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 13.36.2 Aanpassing van de geheugenprint (1e vervolg)

De nu volgende zaken moeten worden uitgevoerd indien de geheugenuitbreiding niet is uitgerust met een geheugenbankschakelaar.

Controleer nogmaals of alle wijzigingen goed zijn uitgevoerd, plaats de print in de P2000 (voorlopig zonder eventuele Floppy Disk Controller) en sluit het voedingskabeltje aan.

Na inschakeling moet op het scherm staan: 39542 Bytes vrij. Zet de P2000 uit als dit niet gebeurt en controleer nogmaals of alles goed is uitgevoerd.

### 13.36.3 Gewijzigde geheugenprint (zonder bankschakelaar) op de P2C2 Floppy Disk Controller

Indien de 64k geheugenuitbreiding bestemd is voor plaatsing op de P2C2 Floppy Disk Controller, moet hierop een extra verbinding gemaakt worden en wel tussen connectorpunt 35 van "memory card I" en pin 8 van IC 7 (74LS74). Plaats daarna de Floppy Disk Controller weer in de P2000 en montere de gewijzigde geheugenuitbreiding op de connector voor "memory card I". Vergeet niet het voedingskabeltje aan te sluiten!

Sluit de eventuele aanwezige Floppy Disk Drive(s) nog niet aan. Ook nu moet na inschakeling op het scherm staan: 39542 bytes vrij. Type in: OUT &H94,1 gevolgd door ENTER.

Als alles goed is uitgevoerd, zal de P2000 zichzelf na deze instructie resetten.

### 13.36.4 Geheugenuitbreiding met bankschakelaar

Om de naar 64k gewijzigde geheugenuitbreiding volledig te kunnen gebruiken, moet er een geheugenbankschakelaar worden toegevoegd. Het schema hiervan is te vinden in figuur 4.

Samengevat is de werking als volgt:

In IC 103 (74LS138) wordt het adres (&H94) van de geheugenbankschakelaar gedecodeerd, waarna met behulp van IC 102 (74LS32) en de RD-, WR- en IORQ-signalen de OUT &H94 resp. IN &H94 impuls gegenereerd wordt om de gewenste geheugenbank in te schakelen, dit door middel van IC 100(74LS175), respectievelijk de stand van de bankschakelaar terug te lezen door middel van IC 101 (74LS244). Door de selectingang (1) van IC 103 (74LS157) te sturen met de AND van A 13 en A 14 van de P2000 wordt bereikt dat er:

1. In het adresbereik &HA000-&HFFFF een blok van 16k uit de 64k geheugen-IC's geselecteerd wordt dat onafhankelijk is van de stand van de bankschakelaar
2. In het adresbereik &HE000-&HFFF een blok van 8k geselecteerd wordt waarvan de plaats in de 64k-geheugen-IC's mede bepaald wordt door de stand van de bankschakelaar IC 100 (74LS175).

## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 13.36.4 Geheugenuitbreiding met bankschakelaar (vervolg)

Indien de bankschakelaar wordt toegevoegd aan een naar 64k gewijzigde geheugenuitbreiding die in een "standaard" P2000T (16k) geplaatst gaat worden, moet hij volledig, d.w.z. zoals in figuur 4 getekend, worden gebouwd. Bij deze inbouw ontstaat er 80kb "vrije" geheugenruimte, waarvan 48kb in het adresbereik &HE000-&HFFFF en wel in de vorm van zes geheugenbanken van elk 8kb. Elk van deze banken kan ingeschakeld worden met de instructie OUT &H94,n waarbij geldt: 0 n 6. Bij plaatsing in een P2000T met P2C2 Floppy Disk Controller, is er voor wat betreft de bankschakelaar de keuze uit twee mogelijkheden:

1. De Floppy Disk Controller wordt alleen voorzien van de naar 64k gewijzigde geheugenuitbreiding met bankschakelaar, die geplaatst moet worden op de connector voor "memory card I". Omdat op de Floppy Disc Controller al een geschikte adresdecoder aanwezig is, kan in dit geval IC 103 (74LS138) op de bankschakelaar weggelaten worden. In plaats hiervan komt dan een verbinding tussen pen 12 en 4 van IC 102 (74LS32 op de geheugenbankschakelaar) en pen 10 van IC 18 (74LS138 op de P2C2 Floppy Disk Controller). Zie figuur 5. De signalen A 7 t/m A 2 hoeven dan niet meer naar de bankschakelaar gebracht te worden. Evenals bij toepassing in de "standaard" P2000T onstaat ook hier een vrije geheugenruimte van 80 kb, waarvan 48kb in zes geheugenbanken van elk 8kb in het adresbereik &HE000-&HFFFF.
2. De Floppy Disk Controller wordt voorzien van een ongewijzigde 16k geheugenuitbreiding op de connector voor "memory card I" en een naar 64k gewijzigde uitbreiding met bankschakelaar op de plaats van "memory card II". Ook nu kan IC 103 (74LS138) op de geheugenbankschakelaar vervallen maar tevens IC 103 (74LS157). De uitgangen 7, 10 en 15 van IC 100 (74LS157), die verbonden waren met de ingangen 3, 6 en 10 van IC 103 (74LS157), worden dan verbonden met de ingangen 10, 14 en 13 van IC 14(74LS157) op de (gewijzigde) geheugenuitbreiding. Nu vervallen eveneens de verbindingen voor de signalen A 7 t/m A 2, maar ook die voor A 13 en B 5, terwijl pen 14 en pen 12 van IC 102 (74LS32) op de geheugenbankschakelaar weer verbonden moeten worden met pen 10 van IC 18 (74LS138) op de Floppy Disk Controller (zie figuur 6). Met deze configuratie onstaat 96 kb vrije geheugenruimte, waarvan 64 kb in acht banken van elk 8kb in het adresbereik &HE000-&HFFFF.

### 13.36.5 Algemene opmerkingen

- Indien er geen behoefte is aan het teruglezen van de stand van de geheugenbankschakelaar, kan in alle situaties IC 101 (74LS244) zonder bezwaar worden weggelaten. Als dit gebeurt bij aanwezigheid van een P2C2 Floppy Disk Controller, wordt ook IC 102 (74LS32) overbodig. Pen 9 van IC 100 (74LS175) wordt dan verbonden met pen 11 van IC7 (74LS74 op de Floppy Disk Controller).
- Indien IC 101 wordt weggelaten en er een 16k en een 64k geheugenuitbreiding op de Floppy Disk Controller worden aangebracht, bestaat de mogelijkheid om IC 100 (74LS175) te vervangen door een (74LS74).

13.36.5 Algemene opmerkingen (vervolg)

De bankschakelaar wordt dan gereduceerd tot het schema van figuur 7, terwijl van de beschreven wijzigingen voor de geheugenprint nummer 16 vervalt. Van de 64k DRAM IC's bestaan 2 versies die onderling in de refreshcyclus verschillen. Omdat de Z80 microprocessor in de P2000 ingericht is voor een refreshcyclus van 128 ( $2*2*2*2*2*2$ ) adressen, zijn de geheugens die een refreshcyclus van 256 ( $2*2*2*2*2*2*2$ ) adressen nodig hebben niet bruikbaar zonder ingrijpende wijzigingen op de geheugenprint.

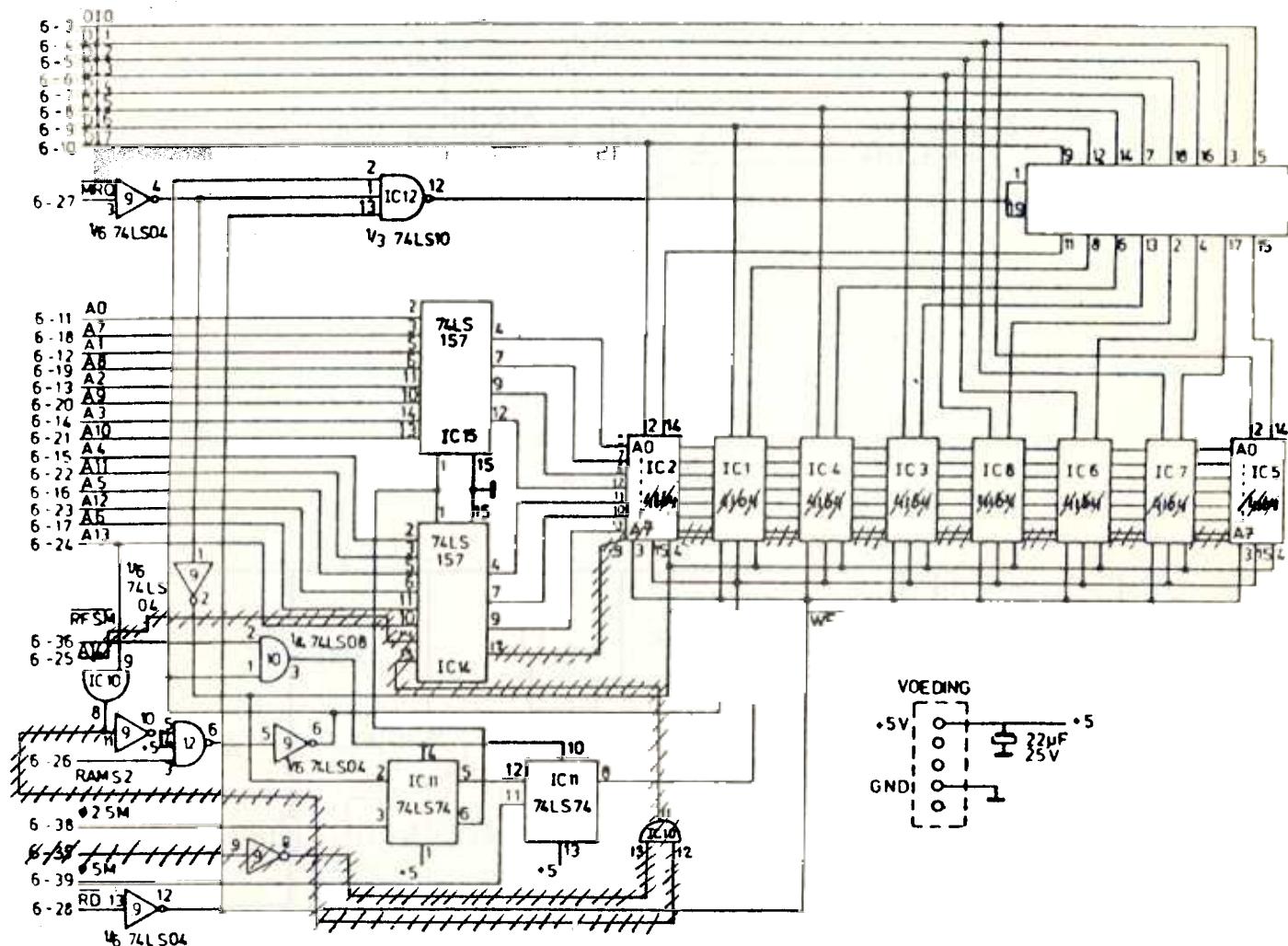
Om deze reden kunnen IC's van onderstaande merken en typen niet toegepast worden:

FAIRCHILD	F 4164
INMOS	IMS 2600 - IMS 2630
NATIONAL	NMC 4164
SIEMENS	HYB 4164
TEXAS INST	TMS 4164

Het is in principe mogelijk om ook in een P2000T zonder P2C2 Floppy Disk Controller een 16k en een 64k geheugenuitbreiding aan te brengen. Op de 64k geheugenuitbreiding moet dan nog een extra wijziging aangebracht worden. Pen 5 van IC 12, die verbonden was met pen 4, moet hiervan losgemaakt worden en verbonden worden met pen 8 van IC10. Op de bankschakelaar vervalt IC 103 (74LS157) en eventueel ook IC 101 (74LS244). De twee geheugenuitbreidingen (16k en 64k met bankschakelaar) kunnen dan parallel op het uitbreidingsslot in de P2000 worden aangesloten.

## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 13.36.6 Schema's



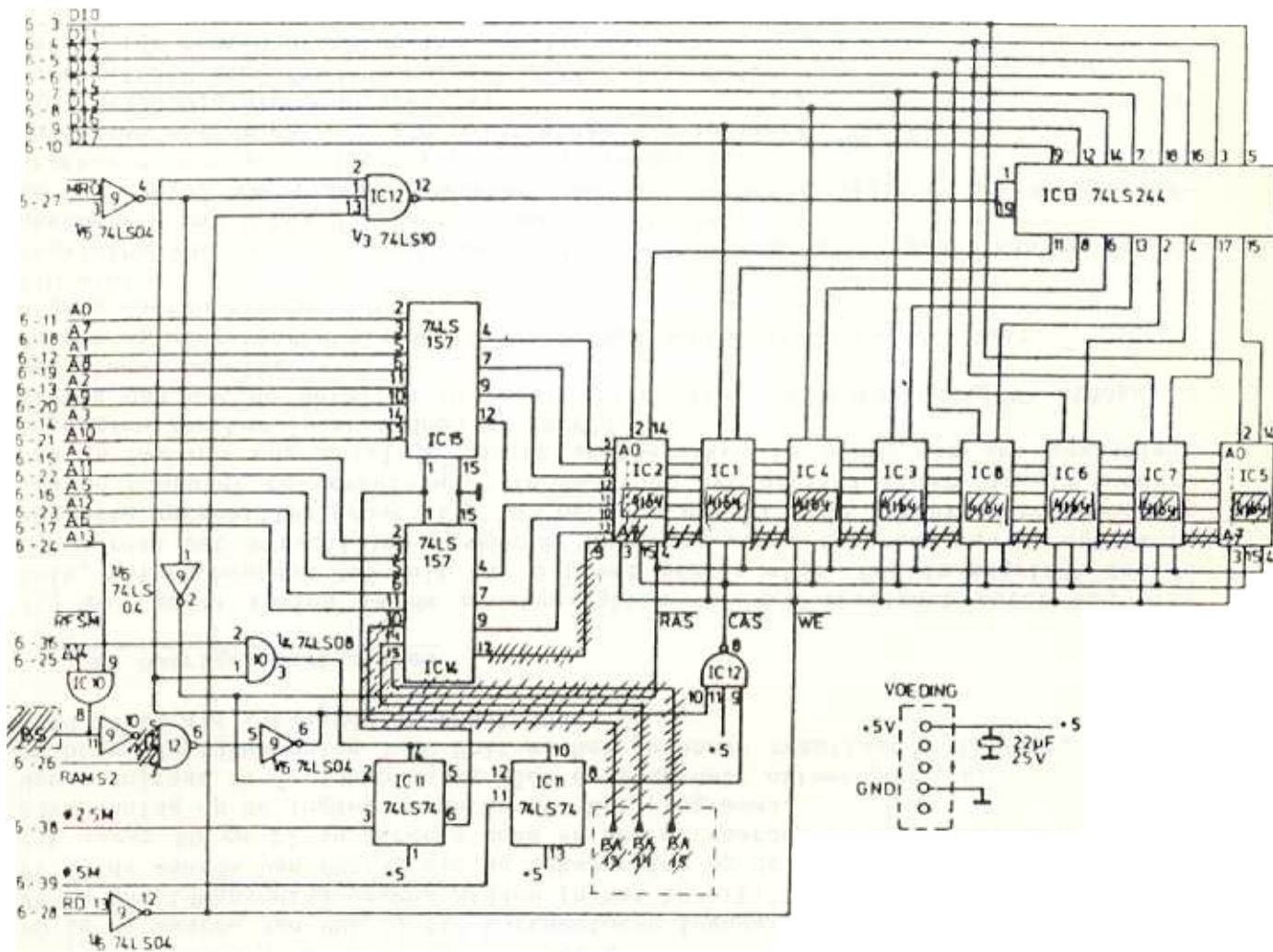
Figuur 1:

Schema 64K uitbreiding zonder bankschakelaar.

//// = gewijzigd t.o.v. 16K

## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 13.36.6 Schema's (1e vervolg)



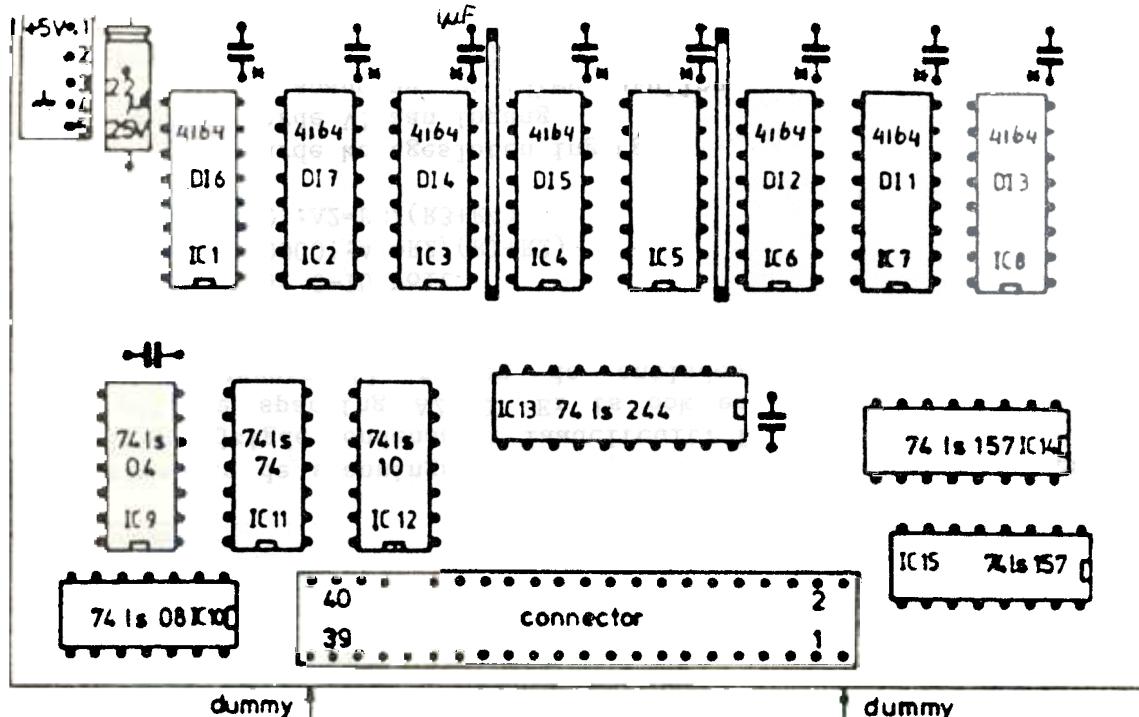
Figuur 2:

Schema 64K uitbreiding t.b.v. aansluiting bankschakelaar.

/// = gewijzigd t.o.v. 16K

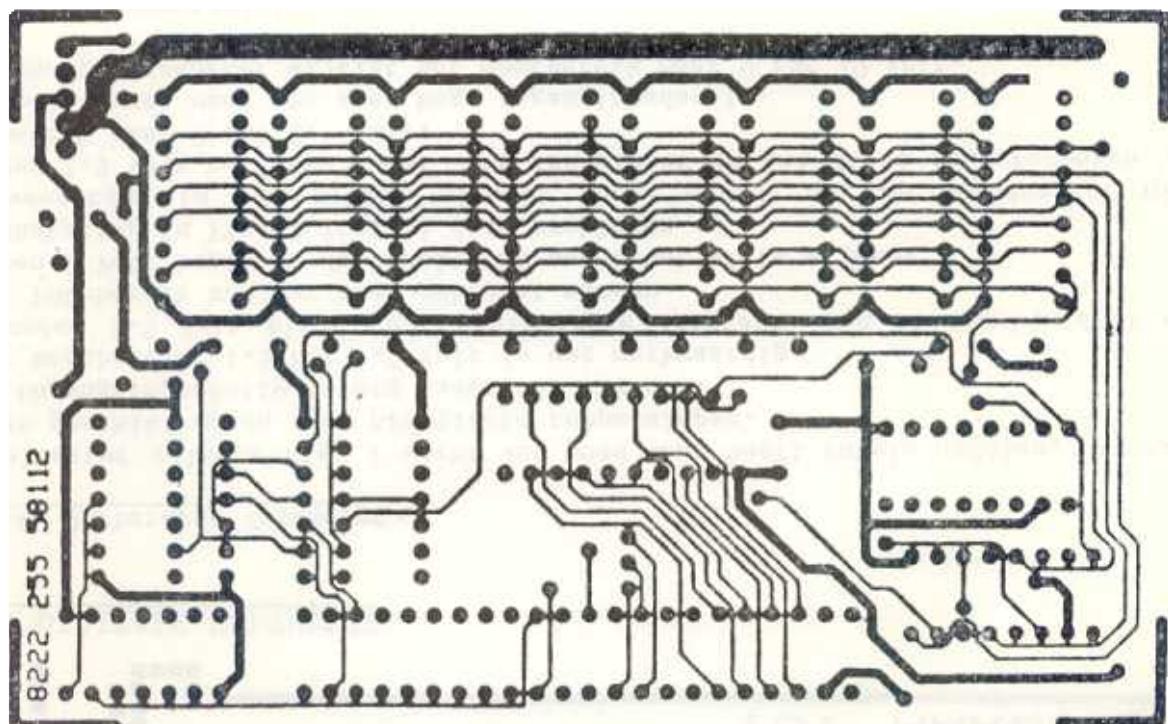
## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 3.36.6 Schema's (2e vervolg)



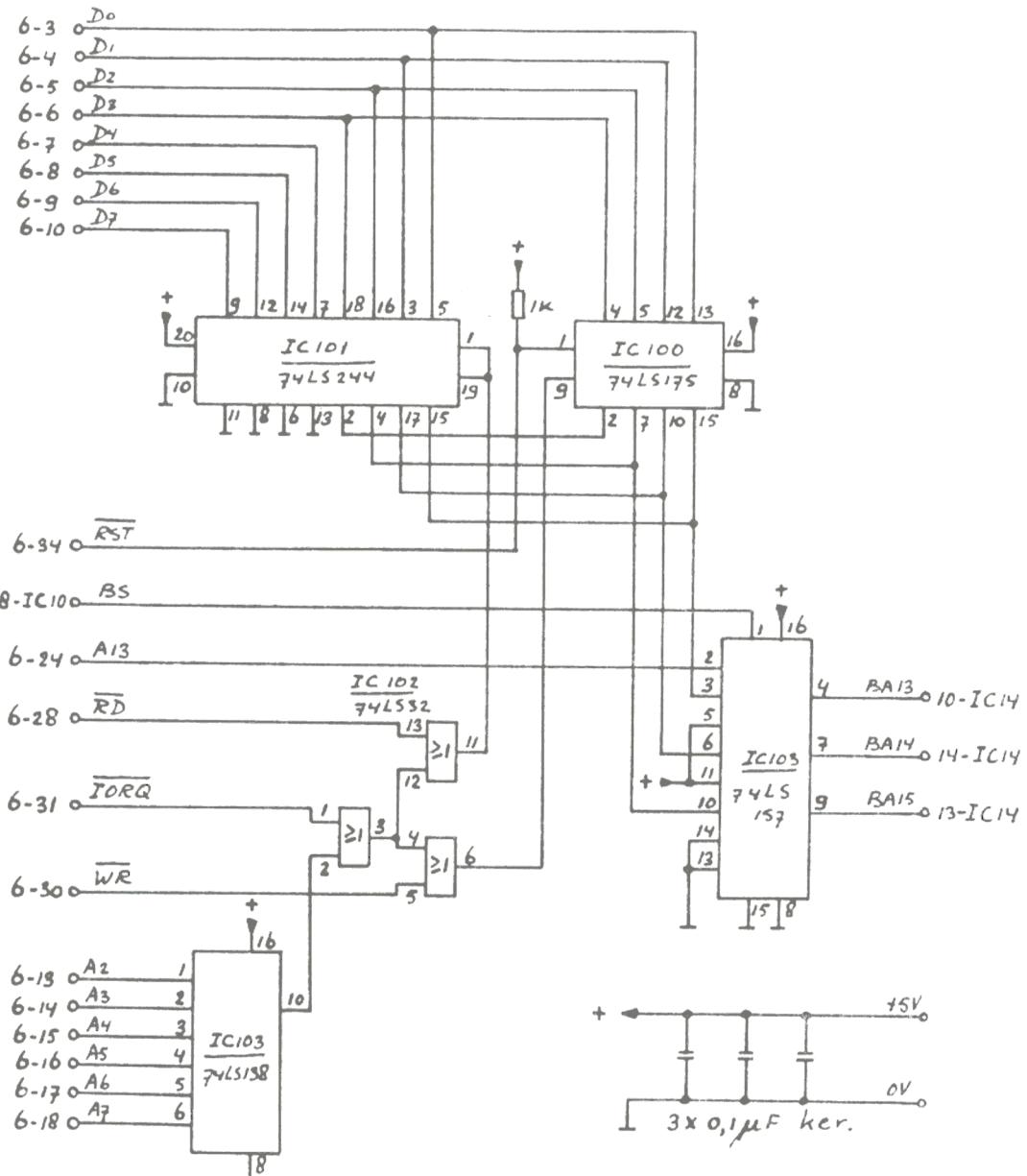
Figuur 3:

Printtekening 64K geheugenuitbreidingsprint (onderdelenzijde)



## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 13.36.6 Schema's (3e vervolg)

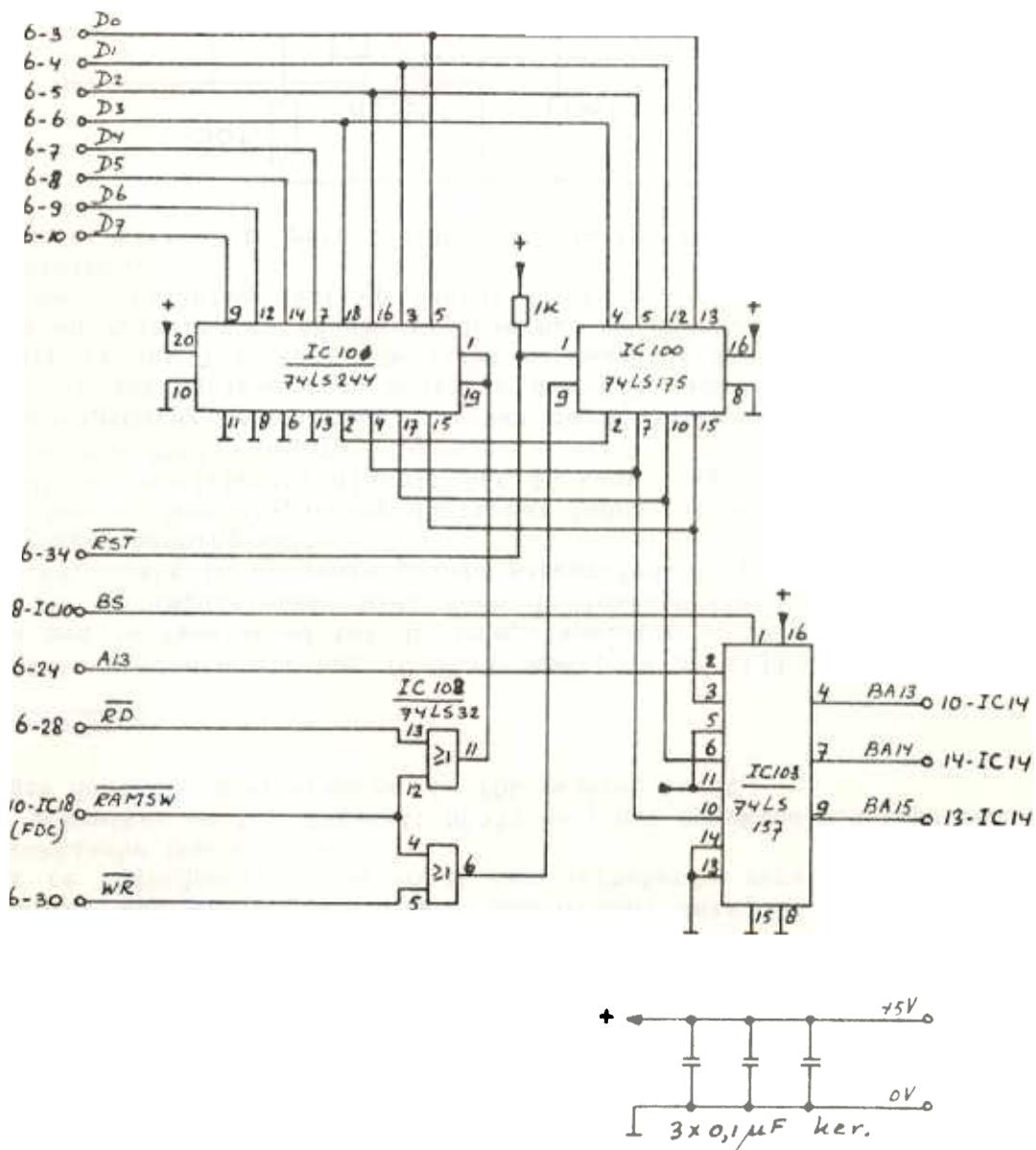


Figuur 4:

Bankschakelaar voor 64K uitbreidings in een "standaard" P2000T.

## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 13.36.6 Schema's (4e vervolg)

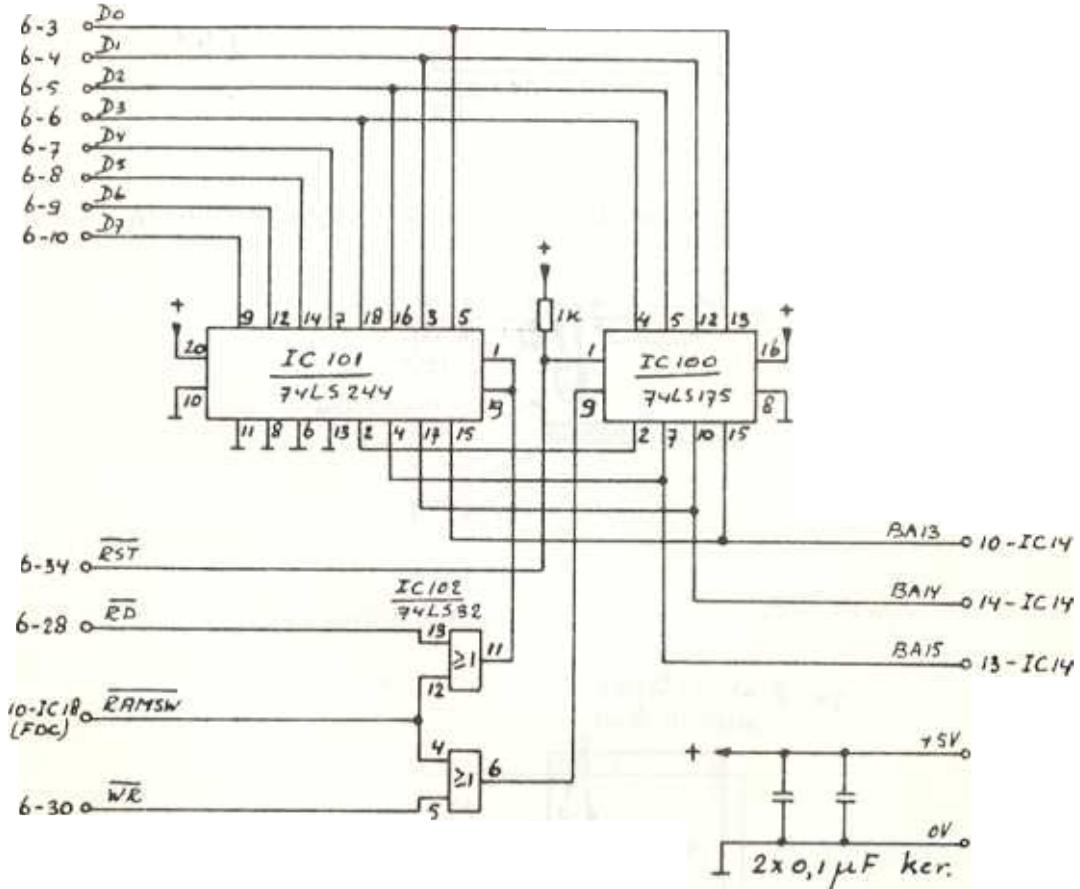


Figuur 5:

Bankschakelaar voor 64K uitbreidung in P2000T met P2C2 FDC

## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 13.36.6 Schema's (5e vervolg)

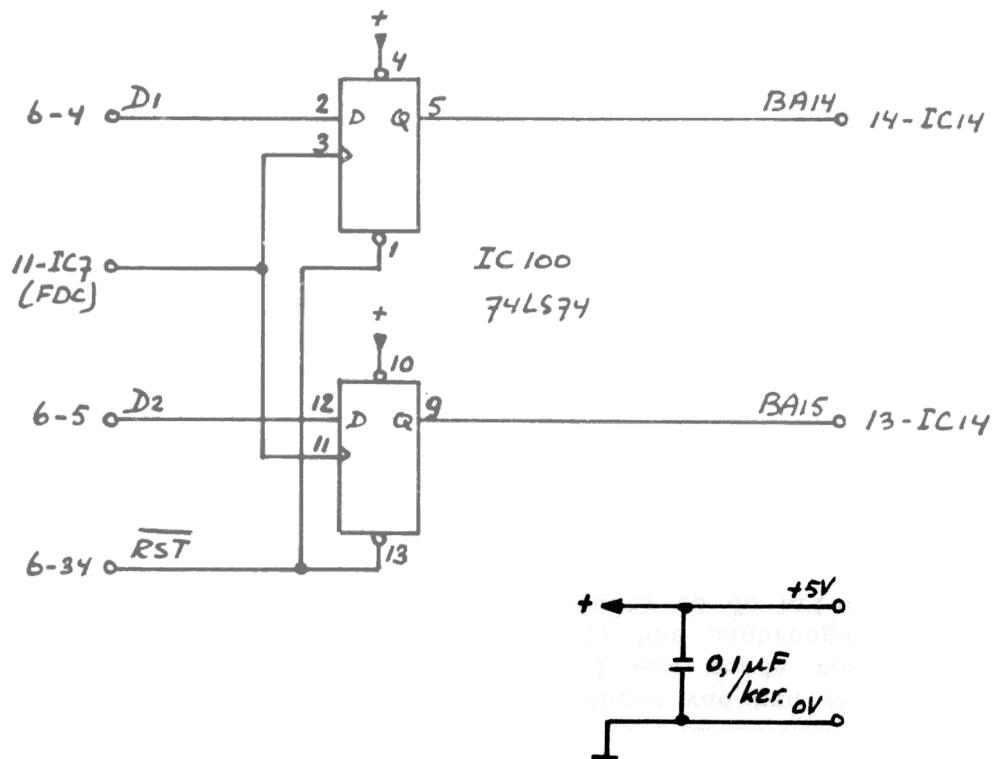


Figuur 6:

Bankschakelaar voor 64K + 16K uitbreidning in P2000T met P2C2 FDC.

## 13.36 GEHEUGENUITBREIDING TOT 40K, 48K, 80K OF 96K (RAM)

### 13.36.6 Schema's (6e vervolg)



Figuur 7:

Geheugenbankschakelaar met 64K en 16K uitbreidings mogelijkheid.

9.5.6 Schema

FWD: TS2, TS5 ON  
REV: TS3, TS4 ON