

## W A A R S C H U W I N G    MOS IC's eisen speciale behandeling !

Mos IC's gaan stuk door statische ladingen. Daarom de volgende veiligheidseisen in acht nemen :

1. Ze mogen niet in piepschuim geprikt worden, maar moeten in het geleidende materiaal (aluminiumfolie of zilverpapier) worden bewaard. (Weet U gelijk om welke IC's het gaat, namelijk die in het zilverpapier zitten verpakt.
2. Leg een plaat geaard blik op de werktafel als U de IC's verwerkt zorg ervoor dat U via een draad aan een stalen horlogeband bent verbonden met de plaat blik. Zorg ook dat het metaal van de solderbout met de plaat blik verbonden is.
3. Draag geen nylon kleding (waar de vonken soms afvliegen)
4. Geen IC's insolderen of in voeten prikken terwijl de voedingspanning ingeschakeld is.
5. Wees er altijd helemaal zeker van dat de plus en de min voeding niet verwisseld zijn.
6. Gebruik de bij de kit geleverde voedingsschakeling en niet een eigen voeding die mogelijk spanningspieken op de uitgang vertoont bij in of uitschakelen of als het lichtnet pieken heeft.
7. Als U de Iku nulliusprint vervoert of opslaat niet in de kast van aluminium, dan moet U de print in zilverpapier wikkelen.
8. Alle MOS IC's zijn tevoren getest en goed bevonden. Mocht U een defecte vaststellen dan heeft U een van deze regels overtreden .

## B O U W    V A N    D E    K I T

De volgorde is : Eerst de kast, dan de voeding en tot slot de print. Hier niet van afwijken. De bouwbeschrijving is zo duidelijk mogelijk opgesteld en aangevuld door amateurs die een proefkit hebben gebouwd om te kijken of alles klopt.

HAAST U NIET MET DE BOUW Zorgvuldigheid is zeer belangrijk, slordigheid wordt onherroepelijk gestraft.

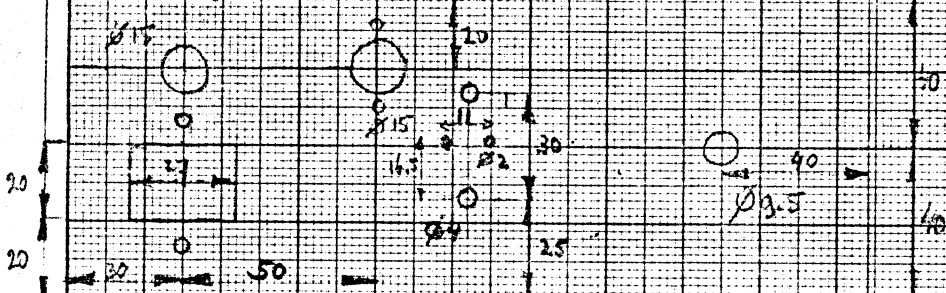
Ga NOOIT door als een test niet het vereiste resultaat heeft, U kunt er dure IC's mee opblazen en de fout is moeilijker te vinden, als U toch doorgaat, met de bouw. Als U een fout beslist niet kunt vinden, schrijft U dan even een kaartje met het probleem naar postbus 352 in Delft. Vermeld indien mogelijk Uw telefoonnummer en als het mag ook het nummer van het QRL. U heeft geen dure apparatuur nodig om fout te zoeken, een goedkope universeelmeter lukt het al mee. Mocht U ondanks alles niet over de vereiste handvaardigheid beschikken om de kit tot een goed einde te brengen, dan is het tegen een bescheiden vergoeding mogelijk de kit in orde te laten maken door een amateur die dat tegen betaling wil doen (Voor het bouwen van de hele kit zou hij 400 a 500 gulden in rekening brengen, dat is dus wat U zelf in ieder geval kunt verdienen indien alles tot een goed einde wordt gebracht) : PE. MCD  
De aanvullende print voor ontvangst van telex wordt nog aangekondigd.

FUSE

NIET

DIN

VIDEO



TRAFOS

STUK 75x75  
NIET GEBRUIK  
(VOR PRINT  
LATERE MOD-VERS)

28

6 KOELGATEN Ø10

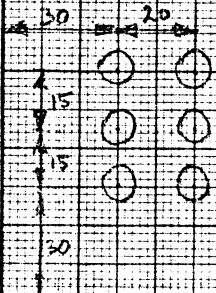
KASTDEKSEL  
SCHAAL 1:1

INDIVIDUELE PRINT

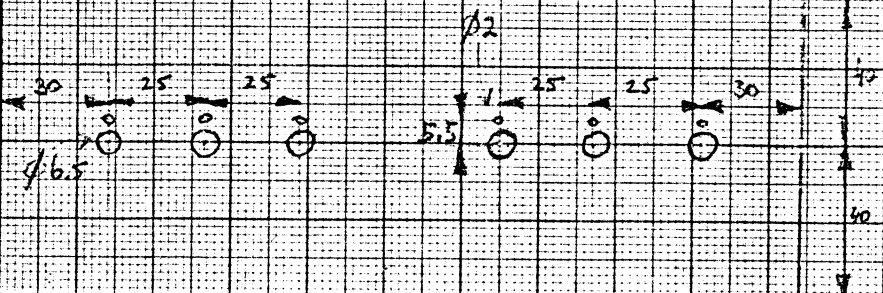
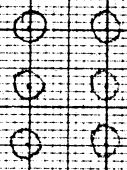
180 x 240

350

370



KOELGATEN Ø10



AAN  
UIT

RESET

↓

U05

620  
CLR

N/I

SCHAAL 1:2

## Constructie van de Kast

Een maattekening van de benodigde gaten is bijgesloten in de kit. Teneinde veel meetwerk te voorkomen, is het eenvoudigste om op een groot vel millimeterpapier (in de kit aanwezig) op ware grootte het bouwplan te tekenen.

Het vel m.b.v. dubbelzijdig plakband op het aluminium plakken en vervolgens met een centerpunt en een hamertje de punten door te tikken op het aluminium, dat op een harde ondergrond geplaatst is.

Twee grote stukken Aluminium zijn aanwezig in de kit n.l. 500 maal 208 (ongeveer) en ongeveer 350 maal 370. De afmetingen hoeven niet gewijzigd te worden.

Het 500 maal 210 stuk moet, NADAT alle gaten zijn gemaakt, worden omgezet 80 mm van de smalle kant af, aan beide zijden.

De omgezette kanten van 80 maal 210 vormen de voor- en achterkant van het kastje, het overgebleven tussenliggende stuk de bodem.

Opletten dat zo wordt gebogen, dat de netentree links achter in de kast zit, van voren gezien. Anders krijgt U een spiegelbeeld Ikunullius en moeilijkheden met de aansluiting van de print.

Het tweede stuk Aluminium van ongeveer 350 maal 370 wordt ongeveer 80 mm van de rand af omgezet ( zie tekening) ZODANIG dat het verkregen U-vormig bakje past als deksel en zijwanden over de eerder gemaakte U van de bodem-front en achterzijde. ( zie punt 4 hieronder).

Algemene opmerkingen:

1. Boren: lieft voorboren met 2 mm  $\emptyset$  HSS spiraalboor, langzaamdraaiend. (handboormachientje). Naboren met de gewenste maat (tot 6 mm) afbramen met grote spiraalboor van b.v. 10 mm  $\emptyset$ . Steeds smeren met spiritus en een penseel.

2. Grote gaten: Omcirkelen met steekpasser, gaatje boren 2 mm  $\emptyset$  langs de rand en uitzagen met een figuurzaag ( smeren met spiritus ) BINNEN de lijn zagen en daarna uitvijlen tot op de lijn met een half ronde vijl (bastaardvijl) Tot slot met een schuurpapiertje op een rond stokje de rand gladschuren. Eventueel met de botte kant van een zakmes de braam verwijderen.

3. Omzetten: Kan gebeuren door het Aluminium in twee stukken ijzeren hoeklijn in de bankschroef te klemmen, precies langs de gewenste vouwlijn. daarna met een beukenhouten plankje haaks omdrukken en natikken met een houten hamer. Opletten dat niet in spiegelbeeld wordt omgezet.

4. Omzetten bovenkant van de kast :Dit moet zo gebeuren, dat de breedte van de bovenkant na ombuigen gelijk is aan de breedte van het voor en achter paneel, anders past de bovenkant niet op de onderkant. Omdat de maat door het buigen verandert. verdient het aanbeveling om bij het buigen van de bodemplaat van aluminium na te gaan hoe bij Uw werkwijze de breedte van een U-tje wordt, binnenmaats gemeten, indien U omzet langs twee lijnen, waarvan U tevoren nauwkeurig de afstand heeft bepaald. Met het gevonden verschil moet rekening worden gehouden bij het afkrassen van de vouwlijnen voor de bovenkant van de kast,

5. Vier voeten ( in de kit) kunnen op de bodem worden geplaatst, als de kast helemaal klaar is. Daartoe eerst de bodem vetvrij maken met tri, wasbenzine of spiritus. Vervolgens de bescherm-papiertjes van de voet verwijderen, ZONDER met de vingers de lijmlaag aan te raken Dan de voet in een keer op de juiste plaats zetten en flink aandrukken.

6. Om de bovenkant van de kast vast te kunnen zetten aan de onderkant, wordt de onderkant voorzien van twee stukjes ( zelf omzetten) hoeklijn. twee strips van 340 maal 20 in de kit aanwezig. De hoeklijn bevestigen op de bodemplaat met zes van de bijgeleverde tien blindklinknagels. Indien U geen speciale tang hiervoor heeft : boutjes en moertjes kunnen ook gebruikt (niet in de kit) met de 3 mm  $\emptyset$  gaten in de bodem boren en doorboren in het hoeklijn met de kast met de zijkant tegen tafeel gedrukt

evenals de zijkant van het hoeklijn, zodat bereikt wordt dat de zijkant van het hoeklijn vlak tegen de zijwand van de kast aan zal vallen.

7. Bovenkant bevestigen op onderkant kast door vier gaatjes  $\varnothing 2$  mm te boren in de zijwand van de kast, zodanig dat ze regelmatig verdeeld zijn langs de zijkant en midden in de opstaande kant van het hoeklijn uit komen. Na elk gat een zelftappende schroef erindraaien en bij het boren van het volgende gat door kastwand en hoeklijn de bovenkant flink op de bodem drukken.

Kast weer losmaken als alle acht gaten geboord zijn, gaten in buitenwand naboren met tweeeenhalf millimeter boor en afbramen. Gaten in hoeklijn NIET naboren en afbramen.

8. Bijgesloten hardware als volgt gebruiken:

- 8 zelftappers voor zijwanden kast
- 4 blindklinknagels voor vastzetten trafo op bodem
- 6 ,, ,, ,, ,, ,, hoeklijn op bodem
- 2 messing M3x10-Verzonken kop voor netentree,  
met tandringen moeren en soldeerlip voor aarddraad.
- 2 bouten M4x8CK plus moeren tandringen en een soldeerlip (gat vergroten met sleutelvijltje rond) voor vastzetten 7805 regel IC op achterzijde kast. Dit IC lijkt op een vermogenstransistor. Om de gaten voor dit IC precies te boren verdient het aanbeveling de gaten af te tekenen op het aluminium via een micaplaatje dat wel voor de isolatie van dergelijke transistoren wordt gebruikt. In de IKUNULLIUS wordt dit IC niet geïsoleerd tegen de achterwand geplaatst.

stuk draadeinde M4, verdelen in vier stukken met een zaag, vijltje en eventueel snijplaat M4, voor het fixeren van het blikpakket van de trafo, aangevuld met 8 moeren en sluitringen M4.

2 stukjes Alumin. 65 maal 20, omzetten tot hoeklijn voor bevestiging van de trafo aan de bodem.

1 stuk dikwandig messingpijp 5x4 verdelen in 7 stukken van 19 mm netjes haaks afgewerkt en ontbraand en allemaal even lang. Bestemd om samen met 7 bouten M3x25CK, moeren en tandringen de print op de bodem te bevestigen. Als later de telexprint wordt gekocht, dan zeker niet van deze constructie afwijken.

9. Gaten die niet in de tekening van maat zijn voorzien : overnemen van de onderdelen. Bijvoorbeeld de gaten in de bodem voor het bevestigen van de grote printplaat, door deze gaten eenst in de print te boren en ze dan over te nemen op de bodem. (Print symmetrisch in het midden t.o.v. de zijkanten van de kast en 5 mm achter de voorkant van de kast. Sporen naar de kastbodem gekeerd en woord IKUNULLIUS aan de achterzijde van de kast plaatsen.

10. Alvorens bovenkant te buigen, eerst twee maal zes koelgaten maken in de zijwanden achteraan boven, volgens hetzelfde patroon als in de bodemplaat vooraan zitten.

12. Er zijn 6 schakelaars in het frontpaneel getekend. Deze in het algemeen NIET ALLEMAAL BOREN.

Eerste schak. van links : Netschakelaar : altijd wel aanwezig.

tweede schakelaar is een resetschakelaar, alleen boren als later

een kit wordt gekocht voor telexontvangst of voor een ASCII adapter.

derde schakelaar : Lettershift-cijfershift : ALLEEN bij telexontvangst kit te gebruiken.

vierde schakelaar : Unshift on Space : Alleen bij telexontvangst boren.

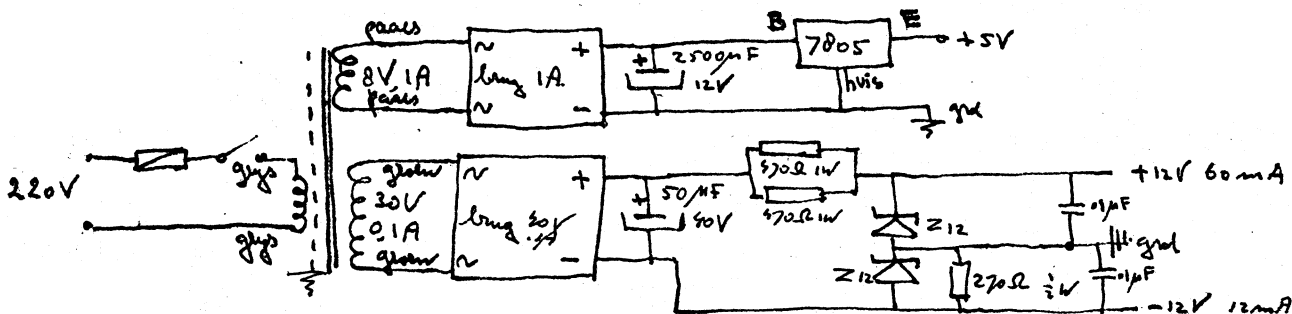
(als de plannen er zijn Nu vast boren want als de kit klaar is gaat dat erg lastig. Vijfde en zesde schakelaar zitten er altijd in.

Netsnoer: Bruin en Blauw aan de stekerpennen en groengeel aan de randaarde en de kast via een soldeerlip bij de netentree.

De voeding van de Ikunullius.

Geleverd moet worden; 5 volt bij 1 Amp.  
+12 volt bij 60 mA.  
-12 volt bij 13 mA.

De voeding kan bijvoorbeeld als volgt gerealiseerd worden :



De 8 volt wikkeling is qua spanning aan de krappe kant. Het voordeel daarvan is dat vermogensverlies door dissipatie in het regel IC tot een minimum wordt beperkt.

Van de 5 volt voeding kunnen we verder opmerken, dat de elco behoorlijk groot moet zijn, beter gezegd een behoorlijk grote capaciteit moet hebben, teneinde de amplitude van de 100 Hz brom voor het regel IC boven de drempelspanning van dit IC te houden. De uitgangsspanning is puur 5 volt gelijkspanning, is de elco iets te klein, dan komt er zeer snel een 100 Hz brom tevoorschijn, die zich uit als twee zwarte balken op het beeldscherm. 2500 uF 12 volt werkspanning, bleek in de door mij gebouwde prototypen voldoende groot. *In de kit zit 4700µF 16 Volt*

12 volt voedingen:

Teneinde de voeding zo eenvoudig mogelijk te houden, is van een dertig volt wikkeling op de trafo uitgegaan. Door middel van twee zenerdiodes van 12 volt worden mbv een serieweerstand de vereiste 12 volt voedingsspanningen gemaakt.

Deze voeding niet voor langere duur onbelast gebruiken, want dan gaat alle stroom de zeners in, die daardoor oververhit raken. (70mA bij 12 volt = 840 milliwatt). De serieweerstand (twee maal 470 Ohm parallel) moet zo klein gemaakt worden, dat over de bovenste zener in de tekening 12 volt staat en de zener dus werkt (bv met 10 mA zenerstroom). Vervolgens wordt de spanning over de onderste zener gemeten. De parallelweerstand (270 Ohm) van deze zener wordt zo klein gemaakt dat de zener nog juist werkt (ook met 10 mA). Alles uiteraard met aangesloten belasting van het ROM, of beter eerst van belastingweerstand die de +12 volt met 60 mA belasten en de -12 volt met 13 mA. Deze weerstanden zijn respectievelijk 200 Ohm en 923 Ohm. *(niet in de kit)*

Rekenvoorbeeld: Stel het ROM gebruikt 60 mA uit de +12 volt en 12 mA uit de -12 volt (meten ivm fabricagetoleranties !) DC over de elco van 50 uF wordt gemeten als 40 volt in belaste toestand. Over de serieweerstand moet dan vallen: (40-24)=16 volt, bij 60 mA voor het IC plus 10 mA voor de zener dus totaal bij 70 mA. Serieweerstand is dus 228 Ohm, wattage  $E \cdot I = 16 \text{ maal } 70 \text{ mA} = 1.12 \text{ Watt}$ . Dus twee weerstanden parallel zetten, 1 Watt elk. De onderste zener wordt slechts belast met 12 mA, 10 mA loopt door de zener, dus van de totaal geleverde 70 mA moet (70-10-12)=48 mA in een extra belasting worden gedissipeerd. Deze belastingsweerstand over de -12 volt voeding is dus 250 Ohm, vermogen 0,58 Watt. Nemen we 270 Ohm, dan is de belastingsstroom slechts 44,4 mA zodat de zenerstroom in de onderste zener toeneemt tot (70-44,4-12)=13.6 mA, wat natuurlijk nog toelaatbaar is.

*als u dit niet begrijpt, gewoon het schema nabruwen!*

*Let op: de zenerdiodes zitten bij het X-tel in het pakket. Vermisste ze niet met de 6 gewone diodes die in het pakket met de schakelans zitten.  $\frac{1}{2} = 0$*

Bedraden met posijndraad 0.3 mm.

Eerst worden in het algemeen de IC's gemonteerd, door ze op de juiste wijze met de pennetjes door de gaatjes te duwen. Alvorens te solderen altijd controleren of alle pennetjes aan de andere kant door de print komen, zodat er niet per ongeluk een onder het IC gevouwen is bij het induwen in de print.

Met soldeer alle pennen nu op de eilandjes solderen, zodat de eilandjes geheel gevuld zijn echter niet overmatig, met soldeer. *Het dikke soldeer gebruiken in de*  
*leest*

Vervolgens het einde van de posijndraad tegen de soldeerstift houden wat soldeer op de stift brengen, na enige seconden blijkt dan de isolatie van de draad te verdwijnen en de draad vertind te zijn. Dit slechts over twee millimeter doen. Daarna de draad met de hete soldeerbout zonder toevoeging van extra soldeer in het eilandje drukken waarmee de draad verbonden moet worden.

De bedradingslijsten zijn zo opgesteld, dat zonder waarschuwing nooit een draad wordt verbonden met een eilandje waar er al een aan zit. Mocht men dus een draad tegenkomen op een eiland waaraan gesoldeerd moet worden, dan is er kennelijk een fout gemaakt die eerst gecorrigeerd moet worden.

Het komt voor, dat er draden gesoldeerd worden aan IC voeten, voordat het IC geplaatst is. In deze gevallen moet het gaatje worden opengehouden, door er een borrelprikker van hout of een aangepunte lucifer in te plaatsen. *(Zie in de kit)*

Als meerdere punten achtereenvolgens met een draad worden doorverbonden, dan moet de draad niet doorgeknipt worden, maar van een lusje worden voorzien. De punt van het lusje wordt dan op dezelfde wijze vertind over een of twee millimeter en vervolgens in het eiland gedrukt.

Let bij de nummering van de IC's steeds op of het een veertien of zestienpens IC betreft. Bij een veertienpens IC is pen 8 de eerste pen van de tweede rij pennen en bij een zestienpens IC is het de laatste pen van de eerste rij pennen. Dit kan tot vergissingen aanleiding geven.

De nummering van de IC's is zo, dat de eerste lettercijfer combinatie de plaats op de print aangeeft overeenkomstig de codering langs de linker en bovenrand van de print, en het tweede cijfer het pennummer.

A - - - -

9 10 11 12 13 14 15 16  
0 0 0 0 0 0 0 0

8 9 10 11 12 13 14  
0 0 0 0 0 0 0

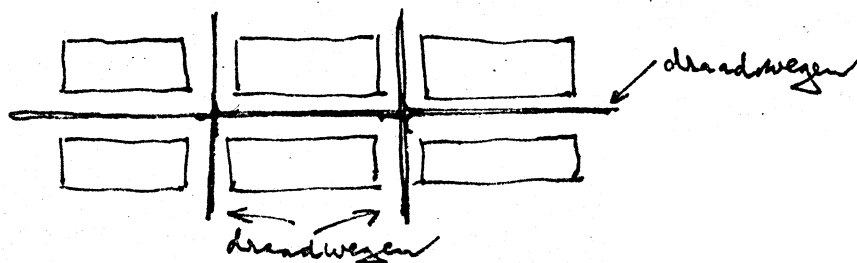
0 0 0 0 0 0 0  
8 7 6 5 4 3 2 1

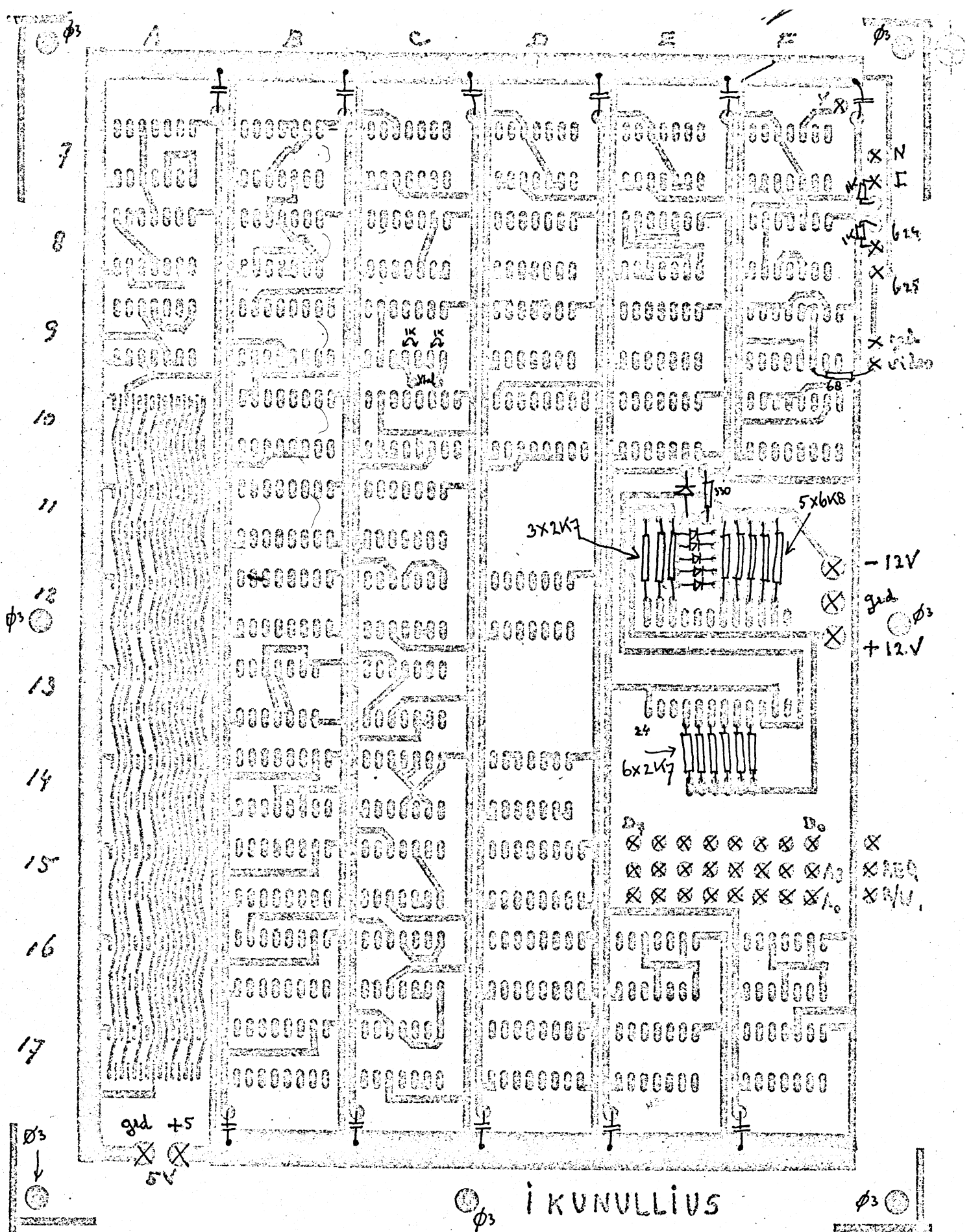
0 0 0 0 0 0 0  
7 6 5 4 3 2 1

16 pens IC

14 pens IC

*Draad niet recht toe recht aan, maar steeds met haakse bochten tussen de IC's door laten lopen aan de sporenkant.*





OP DE X FENENS 1 mm  $\phi$  boren  
 en een veroboardfen plaatsen  
 (39 stuks)

KUNULLIUS

-1- boor is in de kit

print boren met 0,8 mm  $\emptyset$ , geheugen op A10 t/m A17 eerst. boren.  
gaatjes voor de veroboardpennetjes naboren met 1 mm  $\emptyset$   
veroboard pennetjes plaatsen met platbektang (39 stuks). *lange zijde aan onderdelen kant*  
7 gaten langs de omtrek naboren met 3 mm  $\emptyset$   
7 bouten M3x25 CK langs de omtrek plaatsen met moertjes M3,  
als 'tafelpoten' voor de print (voorlopig t.b.v. montage)  
koppen van de bouten aan de printsporenkant.

*In veldnummers C9-1, C9-2, C9-3, C9-4, F9-14, F9-15, F9-16 twee gaatjes boren 0,8*  
Alle IC's hebben een nummering die zo is, dat als het IC met  
de poten op tafel staat van boven gezien een nok zichtbaar is.  
Vanaf deze nok wordt altijd linksom geteld, dus tegen de wijzers  
van de klok in. Bij de nok wordt begonnen met pen 1 en uiteindelijk  
eindigt met rechts van de nok met pen 14, 16 of 24 afhankelijk van  
het type IC (het aantal poten).

#### Zwarte

Pak de elf ontkoppelcondensatoren (schijf c's). Meet de afstand  
tussen de draden. Boor elf gaatjes aan boven en onderzijde van de  
print, zo dat de C's parallel aan de 5Volt voeding staan en de  
draden netjes recht in de print verdwijnen. *(diameter 0,8 mm)*  
Plaats de elf C's aan de componentenzijde van de print, en soldeer  
ze vast.

Plaats de IC's van de syncgenerator. *(maar)* Let bij het plaatsen van alle IC's  
op dat als de print met de sporenzijde boven op tafel staat, de smalle  
zijde met het woord Ikunullius leesbaar is, dus A7 linksboven staat,  
dat dan de IC's zo worden gemonteerd, dat de rechtsonderpen pen 1 is.  
De nok van de IC's zit dan dus aan de kant waar de veroboardpennetjes  
zitten voor schakelaars en 12 Volt voeding.

Plaats de volgende IC's op deze manier :

Op A7 de SN7410, op B7 de SN7402, op C7 de SN7490, op D7 de SN7490,  
op E7 de SN7490, op F7 de SN7490, op A8 de SN7400, op B8 de SN7400,  
op C8, de SN7400, op D8 de SN7420, op E8 de SN7402, op F8 de SN7400,  
op A9 de SN7490, op B9 de SN74161, op C9 de SN7404, op D9 de SN7402,  
en op E9 de SN7486.

Monteer vervolgens de volgende weerstanden: aan de componentenzijde:

~~tussen F9-3 en F9-14 = 68 Ohm (blauw-grijs-zwart)~~  
tussen F9-4 en F9-13 = 270 Ohm (rood-paars-bruin) *let op het 1/4 watt type nemen*  
tussen F9-5 en F9-12 = 820 Ohm (grijs-rood-bruin)  
tussen F9-6 en F9-11 = 1 kOhm (bruin-zwart-rood)  
tussen F9-7 en F9-10 = 12 kOhm (bruin-rood-oranje)  
tussen F9-8 en F9-9 = 6K8 (blauw-grijs-rood)

Monteer de transistor BC171 zo, dat emitter = F9-14, basis = F9-15  
en collector = F9-16. Met de draden naar het oog gericht en de platte  
kant van de tor naar beneden is de volgorde van links naar rechts:  
emitter, basis, collector.

Monteer een weerstand van 1 K tussen plus 5 volt spoor en het punt  
624 en tussen plus vijf volt en punt I. Beide rechtsboven aan de  
print, bij de schakelaarpennen. Weerstanden recht op, een draad aan de pen.



Monteer de volgende draadjes:

E8-13 naar C8-5  
F7-14 naar F8-3 naar E8-12  
E8-11 naar E8-4  
E8-10 naar C8-1  
F8-8 naar B8-13 naar B10-1 (gaatje voor IC pen openlaten d.m.v. borrelprikkertje in het gaatje gestoken tijdens solderen) (*prikker in de huid*)  
F8-13 naar C8-13 naar A8-13  
C8-6 naar D8-4  
E7-12 naar A8-12  
B7-4 naar A7-11  
B7-1 naar A7-4 naar A7-9  
A7-6 naar B8-5  
C8-10 naar A7-8  
D8-2 naar C8-11  
D8-1 naar B8-8  
A8-10 naar A7-12  
C8-8 naar D8-5  
C8-9 naar D8-6 naar F9-6  
B8-9 naar A8-3  
A8-8 naar B8-12  
F7-11 naar F8-2 naar D8-13  
D8-12 naar E7-11 naar F7-1 naar F8-1  
D8-9 naar D7-11 naar E7-1 naar F8-4  
E8-3 naar D7-8  
E8-6 naar D7-9  
C7-11 naar D8-10 naar D7-1  
A9-9 naar A8-5  
A9-8 naar A7-3  
A7-1 naar C8-4  
A9-14 naar B7-11  
A9-12 naar A7-2 naar B7-6 naar C7-14  
A7-13 naar C7-12 naar D7-14 naar C8-12 naar B7-2  
B7-3 naar C7-1 naar D7-12 naar E7-14  
C7-3 naar B7-10  
D8-8 naar B7-8  
B7-9 naar pen 624, die via 1 kOhm naar plus 5 volt gaat.

Monteer aan de componentenzijde tussen C9-1 en C9-2 een weerstand van 1 kOhm rechtopstaande, evenzo een weerstand van 1 kOhm tussen C9-3 en C9-4. Monteer het kristal van 8.75 MHz tussen C9-1 en C9-4 op de daarvoor aanwezige printeilanden.

Leg de volgende draadjes:

C9-8 naar B9-2 naar C10-2 naar D10-2  
B9-12 naar A9-1 let op ! B9 is een 16 pens IC ! (*helling van de pinnen*)  
B9-15 naar C9-11  
C9-10 naar B9-9  
E9-2 naar pen I, die via 1 kOhm naar plus vijf volt gaat.  
E9-3 naar D9-6  
B8-2 naar D9-5 naar C16-2 naar C17-2  
D9-4 naar F9-5  
B8-3 naar B10-2 naar C12-1 naar C10-1 naar D10-1 naar F9-7 (niet onder E10)  
F9-3 naar de pen 'video' *via een weerstand van 68 Ohm (blauw, grijs, zwart)*  
Dit voltooit de montage van de videosync generator, waarmee we de eerste test kunnen uitvoeren.  
Hiertoe 5 volt voeding aansluiten, een schakelaartje tussen N en I en een tweede schakelaartje tussen 624 en 625. Voorts een coaxkabeltje naar de videomonitor, *van 'video output' pen en daarnaast gelegen 'aardpen'*

test 1 (5 Volt  $\pm 0.34$  Amp uit voeding opgenomen)  
schakelaar 624/625 open (niet doorverbonden) en schakelaar N/I doorverbonden.

Met een los draadje gesoldeerd aan E9-1, dat we verbinden met punt B9-12 moeten 65 verticale balken op de beeldbuis zichtbaar worden, waarvan een deel buiten de buis kan vallen door overscan, zie foto 1. (ELECTRON OF CQ-PA)

Als we het draadje i.p.v. met B9-12 verbinden met F7-8, moeten we een dikke horizontale balk zien, die ongeveer midden in het beeld begint, zie foto 2. Vervolgens schakelen we op 624 (schakelaar gesloten), dan blijkt dat een zeer rustig beeld verkregen wordt. We kunnen nog verder prikken met het draadje aan E9-1 in de syncgenerator, wat allerlei patronen op de beeldbuis oplevert.

We schakelen de voeding uit, verwijderen het proefdraadje van E9-1 en vervolgen de montage met plaatsing van IC's : op C10 de SN74161, op E10 de SN7430 en op F10 de SN74165. Vervolgens de volgende verbindingen monteren:

- E9-1 naar F10-9
- E10-8 naar E9-4 naar F10-1
- F10-2 naar E10-12 naar C9-6 naar C13-1
- C9-13 naar C10-15 naar D10-7 naar E10-11
- C9-12 naar C10-9 naar B11-9

Vervolgens spannen we een proefdraadje tussen F10-14, 3, 4, 5, 6 en grd. (grd = ground = massa = de minkant van de 5 volt voeding)

test 2 (5V, 0,38 A)  $\pm$

Inschakelen van de spanning moet nu 72 verticale balken opleveren op het scherm, gescheiden door smalle witte strepen, mits schakelaar N/I geopend is, foto 3. Leggen we nu achtereenvolgens een van de punten 6,5,4,3 en 14 van F10 aan +5 volt i.p.v. grd, dan verschijnt in elke zwarte verticale balk een smal wit balkje op posities 1,2,3,4, of 5 van elke zwarte balk steeds verder naar rechts. Na afloop van deze test aarden we weer alle vijf pennen van F10 zoals eerder met de proefdraad, nadat de spanning is uitgeschakeld.

Op B10 monteren we het IC type SN74161 en de volgende draadjes, erbij rekening houdend dat als een draadje moet worden gesoldeerd aan een print-eiland waar nog geen IC pen inzit, dat dan het gaatje voor de pen moet worden opgehouden door tijdens solderen er een borrelprikker in te plaatsen.

- D9-10 naar B10-7 naar C12-2 naar C15-2
- C14-1 naar B10-15 naar D9-8 naar E10-5

test 3.  $\pm (0.43 A)$

Schakel de 5 volt voeding in, het blijkt nu dat een witte kantlijn boven verschijnt van (15) videolijnen, zie foto 4. Spanning weer uitschakelen en op C12 de SN7493 monteren. Vervolgens:  
C15-14 naar C12-12 naar E10-6.

test 4.  $\pm (0.44 A)$

Bij inschakelen van de spanning blijken nu de regelspaties aanwezig zoals foto 5 laat zien. De bovenkantlijn is nu tevens met een regelspatie verbreed tot 23 videolijnen. Als het blokjespatroon niet regelmatig is kan de lineariteit van de monitor worden afgeregeld volgens voorschriften van de fabrikant, met behulp van dit testbeeld, dat daarvoor uitstekend geschikt is. Spanning weer uitschakelen.

Op D10 monteren we de SN74161, verder de verbindingen:  
D10-10 naar D9-13  
E10-4 naar E9-5 naar D10-12 naar D9-11

test 5.

Na inschakelen van de spanning zal het testbeeld nu een kantlijn links vertonen (foto 6.) Spanning weer uitschakelen. Vervolgens monteren we weer IC's en wel op C16 de SN7493, op C17 de SN7493, op D14 de SN7400. Verder onder E10 tussen 5 volt en grd op de daarvoor aanwezige printeilanden een weerstand van 330 ohm aan de +5 en een diode 1N4148 naar grd. Monteer de volgende verbindingen:  
C17-1 naar E9-6  
B17-3 naar C17-9 naar D14-5  
C16-12 naar D14-4  
D14-6 naar E10-2

*zie printtekening*

test 6. (0.57A)

Na inschakelen van de spanning is nu de rechterkantlijn aanwezig (foto 7) Spanning weer uitschakelen. Monteer nu de IC's: Op C14 de SN7474, op C15 de SN7493 en vervolgens de verbindingen:  
B15-13 naar C15-11 naar D14-2  
D14-3 naar C14-3  
C14-6 naar E10-3

test 7. (0.59A)

Inschakelen van de spanning levert nu een beeld waarin ook de onderkantlijn aanwezig is (foto 8.) Het scherm is nu verdeeld in 16 regels van elk 64 zwarte vakjes. Met de daartoe geschikte afregelorganen (schijfjes rond de hals van de beeldbuis) kan het beeld op de monitorbuis indien nodig worden gecentreerd.

We monteren nu de resterende losse componenten van de clampingschakeling en ROM interface, zoals het schema aangeeft. Drie weerstanden van 2K7 (rood paars rood) naar +12 volt pen. Vijf weerstanden van 6K8 (blauw grijs rood) naar het spoor verbonden met -12 volt. Vijf dioden 1N4148 monteren, overeenkomstig het schema, op de print. (*zie printtekening*). 6 weerstanden van 2K7 naar +12 volt. Monteer nu de IC's op C11 de SN7406 en op D12 ook een SN7406. Leg een verbinding tussen de aardsporen en de grd pen van de 12 voltvoedingspennen. Maak de volgende verbindingen, er daarbij op lettend, dat de gaatjes voor de IC pennen openblijven d.m.v. de reeds eerder gebruikte borrelprikker. Merk voorts op dat de telling van het 24 pens ROM IC juist tegengesteld loopt aan alle andere IC's, omdat de ROM met de oriënteringsnok andersom zal worden gemonteerd. Aan de sporenzijde zit pen 1 dus linksboven, pen 12 rechts boven, pen 13 rechts onder en pen 24 links onder.

D12-8 naar ROM-3, ROM-3 betekent pen drie van het 24 pens ROM IC.  
D12-10 naar ROM-1  
D12-12 naar ROM-2  
D12-9 naar C12-9  
D12-11 naar C12-8  
D12-13 naar C12-14  
C11-2 naar ROM-16  
C11-4 naar ROM-17  
C11-6 naar ROM-18  
C11-8 naar ROM-19  
C11-10 naar ROM-20  
C11-12 naar ROM-21

De hulpdraad die verschillende pennen van F10 geaard houdt verwijderen.

- F10-14 naar ROM-11
- F10-3 naar ROM-10
- F10-4 naar ROM-9
- F10-5 naar ROM-8
- F10-6 naar ROM-7

(MOS!)

Vervolgens monteren we het grote ROM IC type MM5240AA. Let er daarbij vooral op, dat de oriënteringsnok op dit IC net aan de andere zijde staat als de oriënteringsnokken van alle andere IC's. Bij testen wordt nu ook de +12 volt en de - 12 voltvoeding aangesloten. Voorkomen dient te worden dat de twaalf volt in aanraking komt met de andere IC's, op straffe van overlijden(van de IC's).

test 8.

Alle spanningen inschakelen, dus ook de twaalf volt voedingen. Als alles goed gaat trekt de schakeling ongeveer 60 mA uit de +12 volt voeding en 13 mA uit de - 12 volt voeding. Deze waarden hebben een ruime tolerantie. Het scherm staat nu vol met 1024 vraagtekens (foto 9). Na deze test de spanningen weer uitschakelen en zes hulpdraden aanbrengen tussen C17-9,8,11 en C16-9,8,11 enerzijds en C11-1,3,5,9,11,13 anderzijds.

*Dus C17-9 naar C11-1; C17-8 naar C11-3; C17-11 naar C11-5; C16-9 naar C11-9; C16-8 naar C11-8; C16-11 naar C11-13.*

Spanningen weer inschakelen. Op de buis moeten nu 16 regels zichtbaar zijn met het alfabet en alle leestekens enz, beginnend met A en eindigend met @. (zie foto 10). Spanningen weer uitschakelen. Hulpdraden alleen aan de C11 kant losmaken. Monteer op B11 het IC SN74174 en monteer de volgende verbindingen:

- B11-2 naar C11-1
- B11-5 naar C11-3
- B11-7 naar C11-5
- B11-10 naar C11-9
- B11-12 naar C11-11
- B11-15 naar C11-13

B11-9 is reeds verbonden, deze verbinding met de IC-pen voorlopig los-solderen en een voorlopige verbinding tussen IC-pen B11-9 en C10-15 aanbrengen.

test 10. (0.65A)

De hulpdraden die nog eenzijdig vastzitten aan C17 en C16 nu in dezelfde volgorde als voorheen koppelen, maar nu aan B11-3,4,6,11,13,14. *Dus C17-9 naar B11-3*

Spanningen inschakelen. Weer 16 regels met alfabet te zien echter nu beginnend met @ en eindigend met ? (zie foto 11). Spanningen weer uitschakelen. De hulpdraden weer eenzijdig losmaken echter nu aan de zijde waar ze met C17 en C16 verbonden zijn.

Monteer nu IC's op B16 de SN74157, op B17 de SN74157 en leg de volgende verbindingen:

- C17-8 naar B17-6
- C17-11 naar B17-10
- C16-9 naar B17-13
- C16-8 naar B16-3
- C16-11 naar B16-6

test 11.

Verbind de 6 hulpdraden van B11-3,4,6,11,13,14 in deze volgorde nu met B17-4,7,9,12 en B16-4,7. Hulpdraad van B16-1 naar B17-1 en een uiteinde dat zweeft, zodat deze pennen naderhand geaard kunnen worden.

Spanningen inschakelen. Weer het alfabet als in foto 11. Vervolgens de zwevende draad aarden, nu vertoont het scherm allemaal vraagtekens zoals in foto 9. Spanningen uitschakelen. Alle hulpdraden verwijderen. B11-9 terugsolderen aan C10-9.

*B15-1 naar B16-1 naar B17-1 ~~naar~~ dan een los stuk van ± 15 cm hieraan  
niet verbonden (dus alleen vastgeholdend aan één kant, andere kant verbonden)*

De sporen van de print tussen de geheugenlocaties A10 t/m A17 alle over de volle lengte doormeten met een ohmmeter op het laagohmige bereik, teneinde onderbrekingen van de sporen op te sporen. Eventuele onderbrekingen herstellen.

Vervolgens met de ohmmeter op een hoogohmig bereik meten of elk der sporen geïsoleerd is van zijn buursporen links en rechts. *ook van de losse eilanden.*

Nos!

Zes IC's type 2102 monteren op de locaties A10 t/m A15. Hiervoor het stukje extra dun soldeer gebruiken dat is bijgevoegd. Oppassen dat de sporen tijdens solderen niet aaneelkaar gebakken worden. Elke soldeerlas hierop onmiddellijk na voltooiing controleren. Indien een acht bits geheugen wordt vereist, tevens de overige twee IC's 2102 monteren op A16 en A17. Acht IC's zijn alleen vereist, als de Ikunullius wordt gebruikt als deel van het geheugen van de *µP. (Zus niet voor telex ontbreekt nodig, mag wel)*

Monteer het IC SN74157 op B15. Maak de volgende verbindingen:

A10-12 naar B11-3  
A11-12 naar B11-4  
A12-12 naar B11-6  
A13-12 naar B11-11  
A14-12 naar B11-13  
A15-12 naar B11-14

Bijvoorbeeld alle pennen 4 van de geheugen IC's zijn doorverbonden met een printspoor. Moet er dus een verbinding gemaakt worden met pen vier, dan kan het dichtstbijzijnde punt op dat spoor worden gekozen. Dit wordt dan aangegeven als Ax-4. Eigenlijk dus pen 4 van een der IC's A10 t/m A17.

Leg de volgende verbindingen:

Ax-8 naar B17-4  
Ax-4 naar B17-7  
Ax-5 naar B17-9  
Ax-6 naar B17-12  
Ax-7 naar B16-4  
Ax-2 naar B16-7  
Ax-1 naar B15-4  
Ax-16 naar B15-7  
Ax-15 naar B15-9  
Ax-14 naar B15-12

Leg een hulpdraadje voorlopig tussen Ax-3 en +5 volt spoor.

*B15-3 naar C15-12 ; B15-6 naar C15-9 ; B15-10 naar C15-8*

test 12.

Schakel de spanningen in. Het scherm is nu gevuld met 'letterruis' 1024 letters en cijfers willekeurig doorelkaar. Alles staat wel stil. Let op het cijfer, leesteken of letter geheel rechts onder op de beeldbuis. Dit letterbeeld is te vinden op foto 12. Bij elke Ikunullius zal het een ander beeld zijn. In dit geval stond rechtsonder letter F. Leg vervolgens het zwevende open einde van de draad die B15-1, B16-1 en B17-1 verbindt aan grd (aarde). Nu zal het hele scherm gevuld moeten zijn met het teken dat rechtsonder stond, in dit geval dus 1024 maal een F, zie foto 13.

Het vervolg van de montage is afhankelijk van de toepassing waarin Ikunullius gebruikt zal worden.

We kunnen:

A1. Inlezen van data op een data requestpuls. (op C13)

of A2. Inlezen doordat de laatste 6 bits van de 16 bits adresbus geldig zijn. Een van elk der 64 mogelijke combinaties om met 6 bits Ikunullius te adresseren kunnen naar keuze worden ingesoldeerd. (op E17 en F17)

B1. Inlezen van data en adres die langer dan 500 nanosec geldig zijn kan zonder latch gebeuren.

B2. Inlezen van data en adres die korter dan 500 nsec aanwezig zijn op de bus d.m.v. een requestpuls en een 18 bits latch.

C1. Uitlezen van data is niet gewenst.

of C2. Uitlezen van data is gewenst, de data output mag minder dan 100 nsec geldig zijn.

of C3. Uitlezen van data is gewenst, de data moet d.m.v. een latch op B12 langer dan 100 nsec geldig gemaakt worden, 6 bits data is voldoende.

of C4. Idem als C3, echter 8 bits data is vereist, d.m.v. extra 2 bits latch op B13.

De keuzecombinatie die gemaakt moet worden voor :

\* Ikunullius die bestemd is uitsluitend voor telexontvangst: A1, B1 en C1.

\* Ikunullius die bestemd is als peripheral voor 8 bits uP, niet werkend op de bussen, maar op een peripheral interface adapter, of outputpoort: A1, waarschijnlijk B2, waarschijnlijk C4.

\* Ikunullius die bestemd is om te werken direct op de bussen van de uP, waarbij het geheugen van Ikunullius een deel vormt van de uP geheugenruimte A2, B1, C2.

Willekeurige keuzecombinaties kunnen niet genomen worden uit de twaalf beschikbare mogelijkheden. Degenen die iets anders willen dan de genoemde drie combinaties, zullen voldoende terzake kundig zijn om dit zelf te componeren. Support hierin wordt niet gegeven.

Montage van de verschillende genoemde keuzes:

Keuze A1:

Monteer een IC type SN7490 op C13. Monteer de volgende verbindingen:  
Het zwevende deel van de verbindingsdraad tussen B15-1, B16-1 en B17-1  
naar C13-7 naar B14-6

Hulpdraad van Ax-3 naar +5 verwijderen.

Ax-3 naar B14-4

C13-8 naar D14-9

D14-8 naar C14-13 naar B14-2

C14-11 naar D14-11

C13-6 naar C14-8

D14-13 naar REQUEST inputpen aan de rand van de print rechts.

Keuze A2:

Van elk van de zes adresbus inputdraden  $A_{10}$  t/m  $A_{15}$  (niet te verwarren met de IC plaatsen A10 en A15 !) kan gekozen worden dat een '1' of een '0' Ikunullius activeert. Ikunullius kan dus naar wens op elk K van een 64 K geheugenruimte worden geplaatst. Indien een '0' wordt gekozen, dan moet de draad van die adresbus pen via een der inverters uit E17 lopen. We zullen bij de verdere montagevoorschriften ervanuitgaan, dat Ikunullius is geadresseerd is als alle zes bits '1' zijn, dus de top page van het geheugen van de  $\mu P$ . De zes inverters op E17 blijven in dit bijzondere geval dus ongebruikt.

Monteer op E17 een IC type SN7404 en op F17 een SN7430. Bijvoorbeeld  $A_0$  is de notatie voor de veroboardpen waarop adresdraad  $A_0$  uit de adresbus wordt gemonteerd.

Monteer de volgende verbindingen:

$A_{10}$  naar F17-1

$A_{11}$  naar F17-2

$A_{12}$  naar F17-3

$A_{13}$  naar F17-4

$A_{14}$  naar F17-5

$A_{15}$  naar F17-6

Het zwevende deel van de draad die B15-1, B16-1 en B17-1 verbindt naar F17-8 naar D14-13

hulpdraad van Ax-3 verwijderen.

Ax-3 naar B16-9

Keuze B1:

Bijvoorbeeld D<sub>0</sub> is veroboordpen 0 van de acht databus inputdraden van Iku-nullius. Monteer de volgende verbindingen:

A10-11 naar D<sub>0</sub>

A11-11 naar D<sub>1</sub>

A12-11 naar D<sub>2</sub>

A13-11 naar D<sub>3</sub>

A14-11 naar D<sub>4</sub>

A15-11 naar D<sub>5</sub>

A16-11 naar D<sub>6</sub>

A17-11 naar D<sub>7</sub>

Verbindt vervolgens de adresbus inputpennen A<sub>0</sub> t/m A<sub>9</sub> als volgt:

A<sub>0</sub> naar B17-2

A<sub>1</sub> naar B17-5

A<sub>2</sub> naar B17-11

A<sub>3</sub> naar B17-14

A<sub>4</sub> naar B16-2

A<sub>5</sub> naar B16-5

A<sub>6</sub> naar B15-2

A<sub>7</sub> naar B15-5

A<sub>8</sub> naar B15-11

A<sub>9</sub> naar B15-14

Keuze B2:

Monteer drie stuks SN74174 op D15, D16 en D17.

Monteer de volgende verbindingen:

D17-3 naar A<sub>0</sub>

D17-4 naar A<sub>1</sub>

D17-6 naar A<sub>2</sub>

D17-11 naar A<sub>3</sub>

D17-13 naar A<sub>4</sub>

D17-14 naar A<sub>5</sub>

D16-3 naar A<sub>6</sub>

D16-4 naar A<sub>7</sub>

D16-6 naar A<sub>8</sub>

D16-11 naar A<sub>9</sub>

D16-13 naar D<sub>0</sub>

D16-14 naar D<sub>1</sub>



D15-3 naar D<sub>2</sub>  
D15-4 naar D<sub>3</sub>  
D15-6 naar D<sub>4</sub>  
D15-11 naar D<sub>5</sub>  
D15-13 naar D<sub>6</sub>  
D15-14 naar D<sub>7</sub>  
D17-2 naar B17-2  
D17-5 naar B17-5  
D17-7 naar B17-11  
D17-10 naar B17-14  
D17-12 naar B16-2  
D17-15 naar B16-5  
D16-2 naar B15-2  
D16-5 naar B15-5  
D16-7 naar B15-11  
D16-10 naar B15-14  
D16-12 naar A10-11  
A11-11 naar D16-15  
A12-11 naar D15-2  
A13-11 naar D15-5  
A14-11 naar D15-7  
A15-11 naar D15-10  
A16-11 naar D15-12  
A17-11 naar D15-15  
D17-9 naar D16-9 naar D15-9 naar REQ inputpen rechts op de printrand.

Keuze C1:

Verbindt op de lege IC plaats B14 pen 2 met pen 4.

Keuze C2:

Plaats twee stuks IC's type SN74125 op locaties E16 en F16.  
Aan IC B11 zijn al draden verbonden, op elk gewenst contact er een bijsolderen.  
Monteer de volgende verbindingen:  
B11-3 naar E16-2  
B11-4 naar E16-5  
B11-6 naar E16-9  
B11-11 naar E16-12  
B11-13 naar F16-2  
B11-14 naar F16-5  
A16-12 naar F16-9  
A17-12 naar F16-12  
D<sub>0</sub> naar E16-3  
D<sub>1</sub> naar E16-6  
D<sub>2</sub> naar E16-8  
D<sub>3</sub> naar E16-11  
D<sub>4</sub> naar F16-3  
D<sub>5</sub> naar F16-6

D<sub>6</sub> naar F16-8

D<sub>7</sub> naar F16-11

D14-11 naar D14-10

D14-9 is met een printspoor verbonden met D14-10, dit spoor doorkrassen met een stanleymes bijvoorbeeld.

B16-11 naar D14-9 naar de R/W (Read/Write) inputpen rechts op de printrand.

D14-8 naar E16-10 naar F16-10

Keuze C3:

Monteer een IC 74174 op B12 en een SN74157 op B14.

Monteer de volgende verbindingen:

B14-7 naar B12-9

B14-1 naar R/W inputpen

B11-3 naar B12-3

B11-4 naar B12-4

B11-6 naar B12-6

B11-11 naar B12-11

B11-13 naar B12-13

B11-14 naar B12-14

B12-2 naar E16-2

B12-5 naar E16-5

B12-7 naar E16-9

B12-10 naar E16-12

B12-12 naar F16-2

B12-15 naar F16-5

Keuze C4:

Dezelfde voorschriften als onder C3 en verder bovendien :

Monteer een IC SN7474 op locatie B13

Monteer de volgende verbindingen:

A16-12 naar B13-2

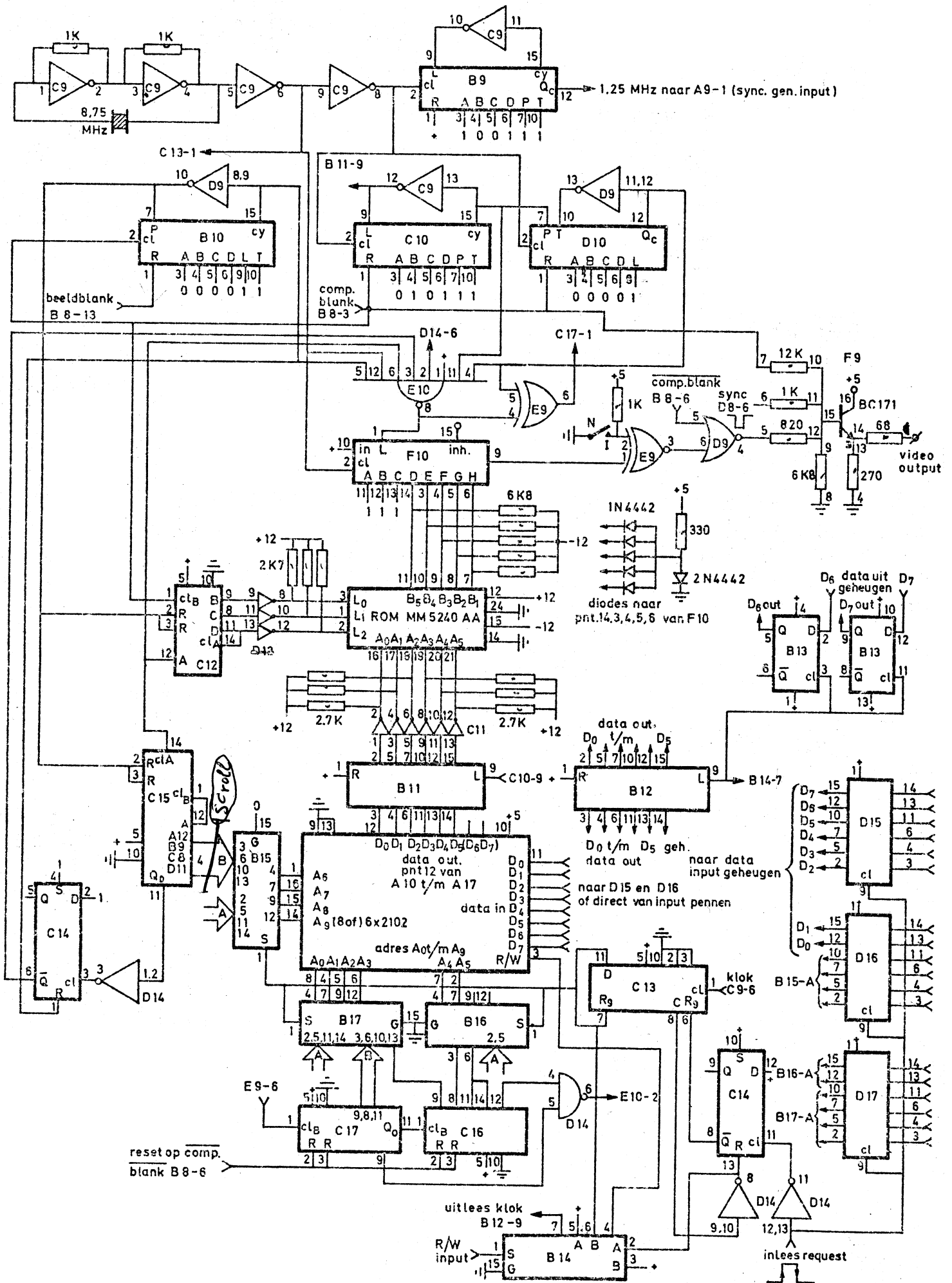
A17-12 naar B13-12

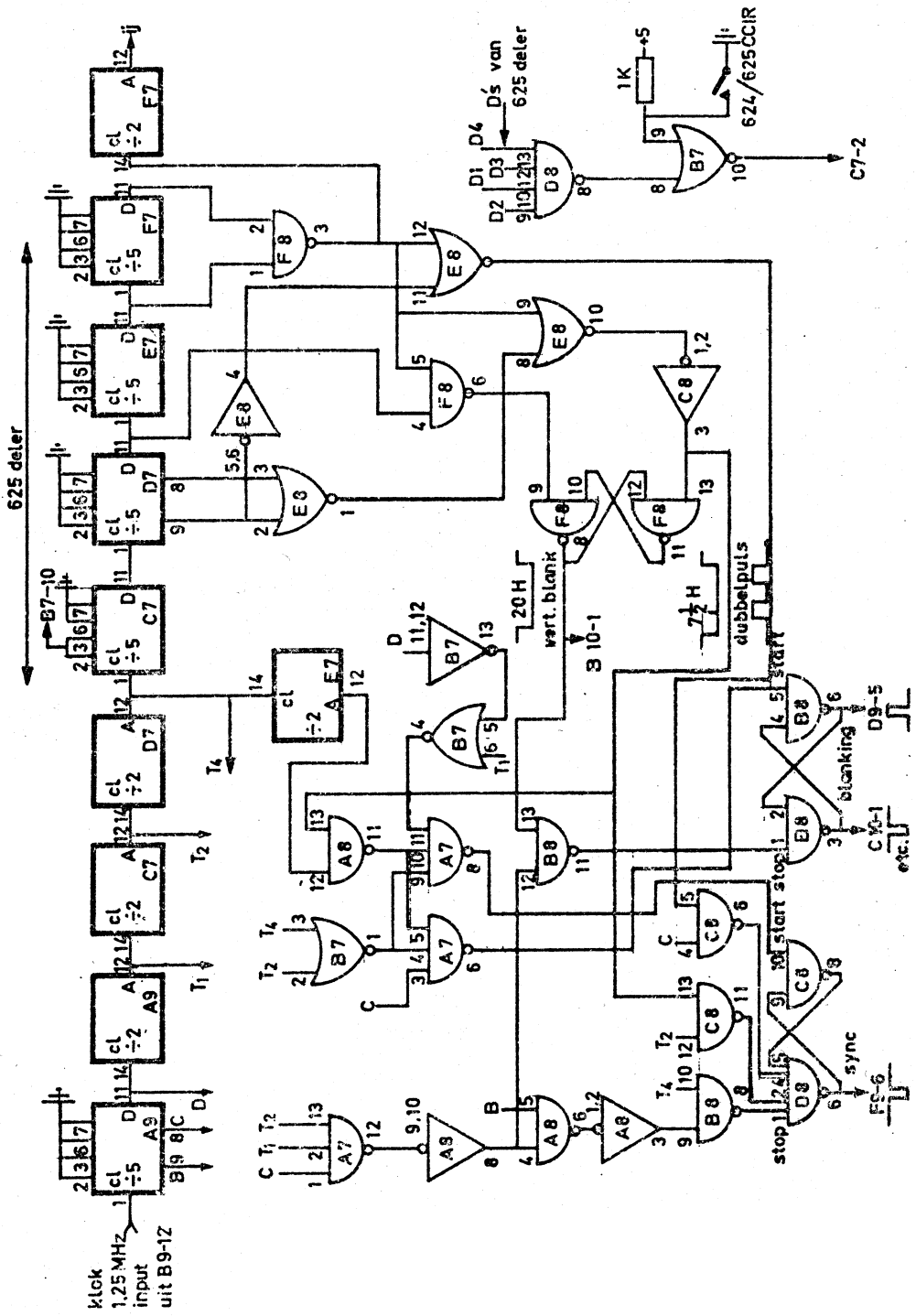
B13-5 naar F16-9

B13-9 naar F16-12

B12-9 naar B13-11

*IC's die over zijn komen, van het type de Thummler later ongebouwd wordt tot een der andere keuzemogelijkheden.*





	A	B	C	D	E	F
7	SN7410	SN7402	SN7490	SN7490	SN7490	SN7490
8	SN7400	SN7400	SN7400	SN7420	SN7402	SN7400
9	SN7490	SN74161	SN7404	SN7402	SN7486	BC171
10	2102	SN74161	SN74161	SN74161	SN7430	SN74165
11	2102	SN74174	<u>SN7406</u>			
12	2102	SN74174	SN7493	<u>SN7406</u>		
13	2102	SN7474	SN7490		MM5240AA	
14	2102	SN74157	SN7474	SN7400		
15	2102	SN74157	SN7493	SN74174		
16	2102	SN74157	SN7493	SN74174	SN74125	SN74125
17	2102	SN74157	SN7493	SN74174	SN7404	SN7430

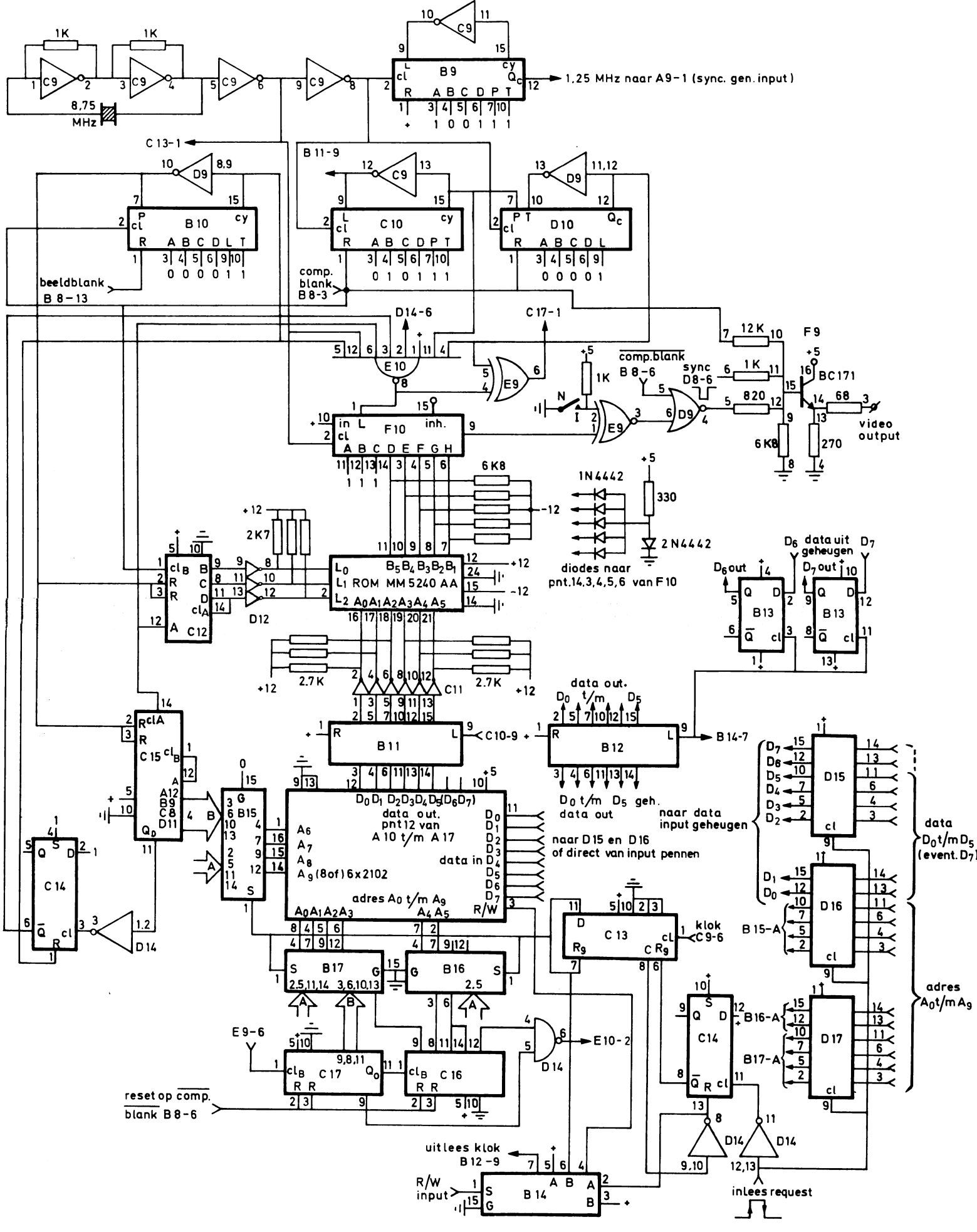


Diagram of a digital logic circuit, likely a microcontroller-based system, showing various integrated circuits (ICs) such as registers (B9, B10, B11, B12, B13, B14, B16, B17), a ROM (L1 MM5240 AA), and logic gates (E9, E10). The circuit includes a clock source (8.75 MHz crystal), a 1.25 MHz clock signal, and data outputs (D0-D7) and addresses (A0-A9). The ROM (L1 MM5240 AA) is connected to registers B13 and B14, and its data lines (D0-D7) are connected to registers D15 and D16. The circuit also includes a video output section (F9) and a decoder (B13). The ROM (L1 MM5240 AA) is connected to registers B13 and B14, and its data lines (D0-D7) are connected to registers D15 and D16. The circuit also includes a video output section (F9) and a decoder (B13).

