

All other Elektuur Junior articles 1980

- 5-66 KIM Gebruikers Club promotion!
nogmaals: junior-computer nog wat aanvullende gegevens
- 8-26 RS 232 interface
- 9-48 RAM/EPROM kaart 8K RAM + 4,8,16K EPROM
- 10-42 meer junior-geheugen, memory decode for RAM/EPROM card
- 11-71 junior groeit!

nogmaals: junior- computer

Na het kennismakingsartikel in maart en de verschijning van het boek *Junior-computer 1* willen we graag nog wat aanvullende gegevens kwijt die van belang zijn bij de bouw. Er is een speciale sticker voor de junior-computer verkrijgbaar, die de afleesbaarheid van de displays verhoogt. Deze sticker bestaat uit een rood doorzichtig materiaal en kan op een helder plexiglas plaatje geplakt worden. U kunt het plaatje even groot maken als de displayprint en het dan daarop bevestigen met vier boutjes plus afstandbusjes. Of u maakt het plaatje zo groot als de zes displays en lijmt het daarop vast. De sticker bevat ook informatie over passende teksten. De opschriften "ADDRESSES" (linker vier displays) en "DATA" horen bij het normale gebruik van de junior-computer; "OP-CODE" (linker twee displays) en "OPERAND" (rechter vier displays) gelden bij het "editen" en assembleren.

De sticker wordt gratis bij de EPS-printen van de junior-computer geleverd. Degenen die de printen reeds in hun bezit hebben, kunnen de sticker schriftelijk aanvragen (s.v.p. gefrankeerde retour-enveloppe insluiten).

Nog een paar opmerkingen over de onderdelenlijst van de hoofdprint. Verandert men R1 van 330 k in 100 k, dan ligt de clock-frekwentie gegarandeerd beter vast. Voor IC6 en IC7 is een LS-versie volslagen overbodig en als men puntgave signalen $\Phi 2$ en R/W wil hebben is een 74LS132 voor IC9 nog net een tikkeltje beter dan een 7400 of 74LS00. En voor de volledigheid (u hoeft er echt niet van wakker te liggen) vermelden we nog dat de aansluitingen A8 van IC4 en IC5 aan pen 15 liggen en niet aan pen 16.

Junior-computer gebruikersklub

Naar aanleiding van het artikel over de junior-computer in het maart-nummer

van Elektuur ontvingen wij een schrijven van de KIM-gebruikersklub Nederland. Veel junior-computer-gebruikers zullen de behoefte voelen met medegebruikers in contact te komen om ervaringen uit te wisselen. De KIM-klub biedt hen een vliegende start met een gebruikersklub. De KIM-klub heeft de nodige ervaring met de 6502, zodat de beginners met de junior-computer op weg kunnen worden geholpen en men interessante software kan aanpassen. Uitwisselen van software is ook mogelijk omdat de junior-computer op dezelfde wijze als de KIM en SYM informatie op cassette zet.

De leden van de KIM-klub zijn overwegend gebruikers van een 6502-computer, zoals de KIM, SYM, AIM-65, PET, APPLE en OSI Challenger. De KIM-klub bestaat al sinds januari 1977 en is daarmee de oudste microcomputer-klub in Nederland. De naam ontleent de klub aan de KIM, die indertijd de enige 6502 computer was.

Eens in de twee maanden wordt er een bijeenkomst gehouden met onder andere lezingen over interessante onderwerpen en demonstraties. Daarnaast verschijnt regelmatig het klubblad "de KIM KENNER", met klubnieuws, computer-nieuws en veel software, variërend van spelletjes tot systeem-software. Verder zijn er nog verschillende losse activiteiten, zoals het testen en gezamenlijk aankopen van software, het programmeren van EPROM's en een cassette-software-service.

Het lidmaatschap staat open voor iedereen, maar vooral 6502-gebruikers zullen veel profijt van hun lidmaatschap hebben.

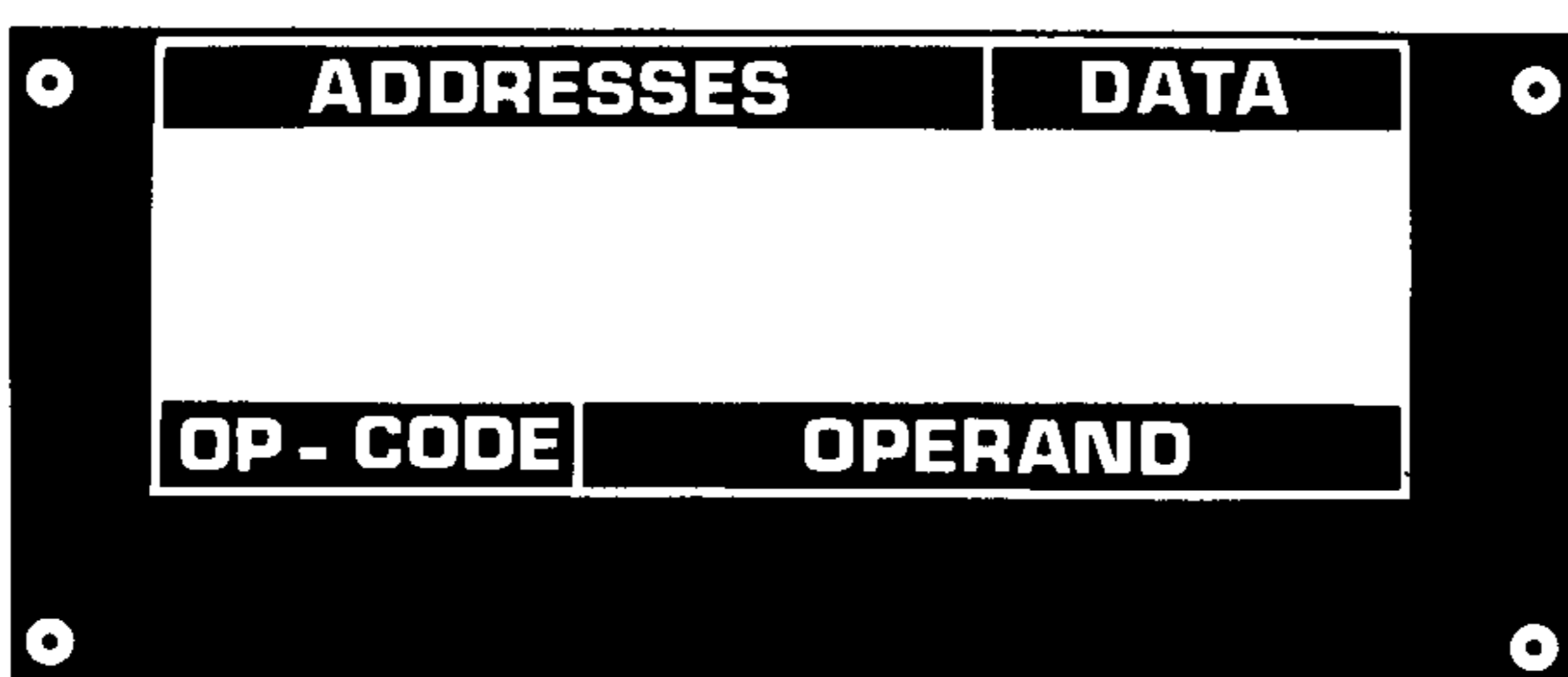
Voor inlichtingen:

KIM-gebruikersklub Nederland
p/a A. Müller

Sinj. Semeynsstraat 78¹

1061 GM Amsterdam

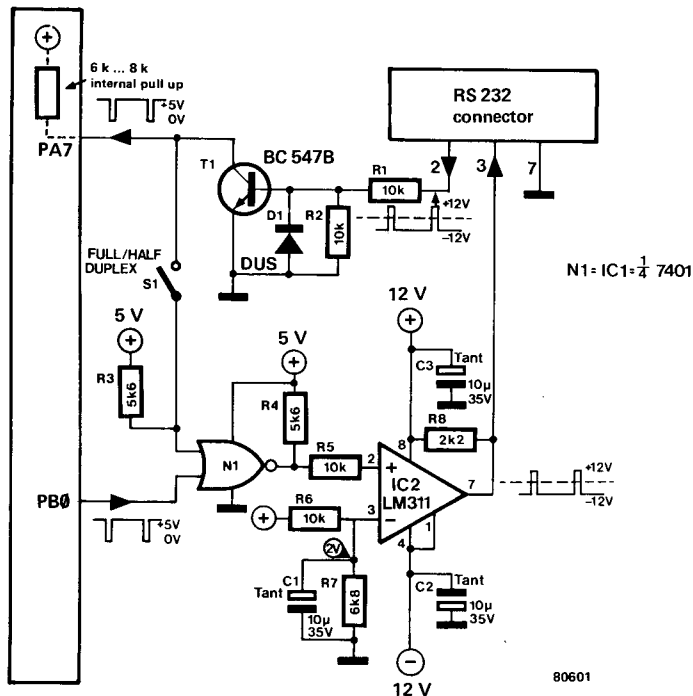
Tel. 020-860245

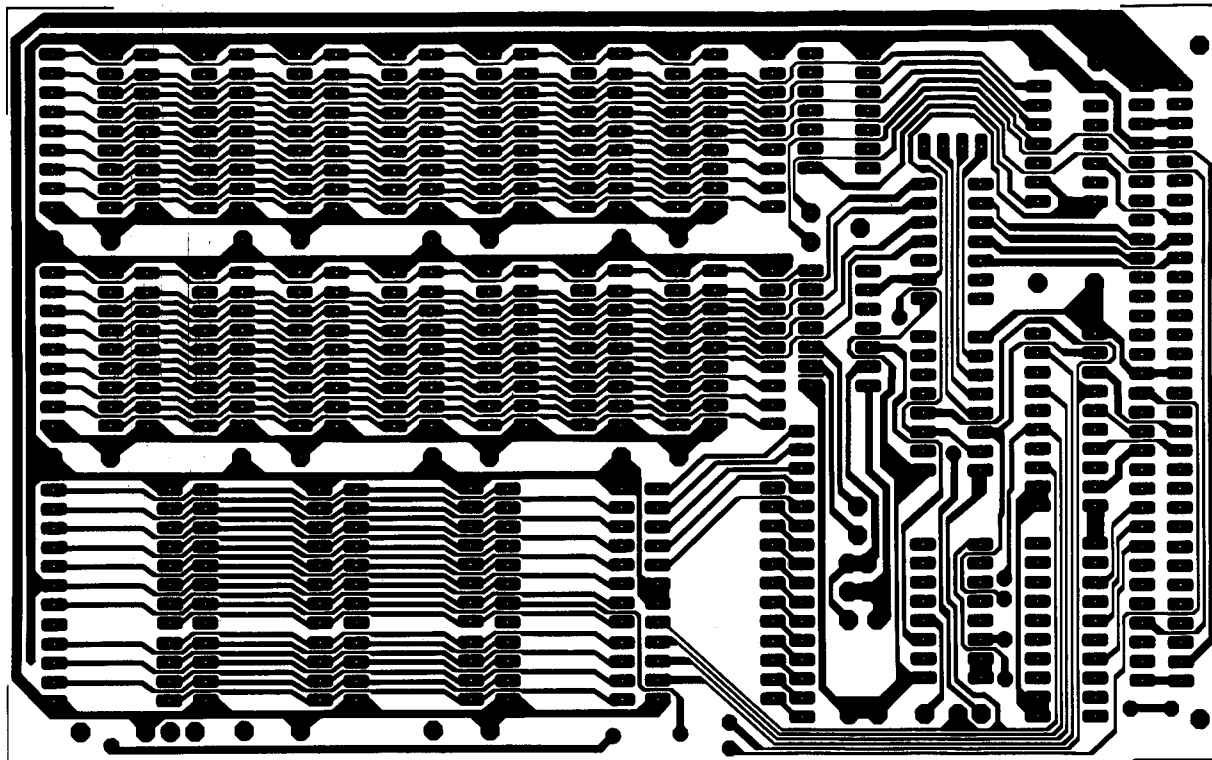


95 | RS 232 interface

Computers en randapparatuur (periferie) moeten zonder problemen met elkaar verbonden kunnen worden; de signaalnivo's dienen daarvoor overeen te stemmen. Nu is dat niet altijd zonder meer het geval en moet er een schakeling toegevoegd worden waarmee de signaalnivo's op elkaar worden afgestemd. Men noemt zo'n schakeling een interface. Er zijn bepaalde normen waaraan zo'n interface moet voldoen, want de uitgangssignalen van de meeste randapparatuur voldoen aan dezelfde normen. Bedoeld worden de normen volgens RS 232V24 welke over de hele wereld worden toegepast.

De in het schema getoonde interface is bedoeld voor gebruik bij de Elektuur junior-computer (de codering PA7 en PB0 slaat op de seriële in- en uitgang op de poortkonektor van deze computer), maar is bij iedere andere computer ook bruikbaar. De signalen worden omgevormd van TTL-nivo naar een nivo van $24 V_{tt}$.





De twee draadbruggen bij de ingangen van N4 maken het mogelijk om de geheugenkaart zowel met het SC/MP-systeem als met de Junior-computer (beide ingangen verbonden met 31a) te gebruiken.

Verdeling van de geheugenpagina's

De manier waarop de adresdekodering plaatsvindt op deze kaart levert een hoge mate van flexibiliteit op. Het is wel zaak dat men precies weet wat men doet! IC5 verdeelt het adresbereik in blokken van 4K byte. N1 selekteert (via de ingangen van V en W) één of meer adresblokken voor de EPROM's en N2 selekteert (via ingangen X en Y) twee blokken van 4K byte voor de RAM's. In het algemeen geldt:

| uitgang IC5 | adres 4K byte blok | 2 x 4K byte RAM-bereik geselekteerd door: | | 4K byte EPROM- bereik voor 2708: | | 2 x 4K byte EPROM-bereik voor 2716 | |
|----------------|-----------------------|---|---|-------------------------------------|---|--|---|
| | | X | Y | V | W | V | W |
| 0 | 0000 ... 0FFF | 0 | | 0 | | | |
| 1 | 1000 ... 1FFF | | 1 | 1 | | | 1 |
| 2 | 2000 ... 2FFF | 2 | | 2 | | 2 | |
| 3 | 3000 ... 3FFF | | 3 | 3 | | | 3 |
| 4 | 4000 ... 4FFF | 4 | | 4 | | 4 | |
| 5 | 5000 ... 5FFF | | 5 | 5 | | | 5 |
| 6 | 6000 ... 6FFF | 6 | | 6 | | 6 | |
| 7 | 7000 ... 7FFF | | 7 | 7 | | | 7 |
| . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . |
| F | F000 ... FFFF | F | | F | | | F |

Onderdelenlijst:

Weerstanden:

R1, R2 = 10 k (zie tekst)

Kondensatoren:

C1 = 1 μ /10 V tantaal
C2 t/m C7 = 100 n

Halfgeleiders:

IC1, IC2 = 74LS241
IC3, IC4 = 74LS243
IC5 = 74154
IC6, IC7 = 74(LS)155
IC8 = 74LS08
IC9 t/m IC24 = 2114 (RAM)
IC25 t/m IC28 = 2708, 2716 of
2732 (EPROM; zie tekst)
IC29 = 74LS00

Afhankelijk van de toegepaste geheugen-IC's moet op enkele punten gelet worden:

RAM-bereik

Hiervoor zijn twee blokken van ieder 4K byte nodig; één voor IC9 ... IC16 en één voor IC7 ... IC24. Eén van deze blokken moet op een even pagina (0, 2, 4 etc.) geplaatst worden en de andere op een oneven pagina. Bijvoorbeeld X=4 en Y=5 betekent een RAM-bereik van 4000 ... 5FFF.

EPROM's type 2708

Voor vier van deze 1K byte EPROM's is een 4K byte adresbereik noodzakelijk. Dit bereik wordt geselekteerd door een

van de uitgangen van IC5 met N2 (V) te verbinden; de andere ingang van N2 (W) wordt of doorverbonden met V of via een draadbrug aan de voedingspanning gelegd. Het 4K byte adresbereik wordt verder onderverdeeld door IC7 (verbonden met de adreslijnen A10 en A11) om de EPROM's als volgt te selektieren:

IC25: V000 ... V3FF
IC26: V400 ... V7FF
IC27: V800 ... VBFF
IC28: VC00 ... VFFF

EPROM's type 2716

Nu is een 8K byte adresbereik (4 x 2K byte) nodig. Hier geldt hetzelfde als bij het RAM-bereik: V moet met een even uitgang van IC5 verbonden worden en W

Het inmiddels zeer populaire RAM-IC 2114 heeft een maar liefst 4 maal grotere geheugenkapaciteit dan de 2102 of de 2112. Dit betekent een dubbele geheugenkapaciteit met de helft aan IC's. Vergeleken met de 4K-RAM-kaart houdt dit tevens in dat een geheugenkaart met 8K RAM (= 16 x 2114) slechts half gevuld is. Ruimte dus voor meer RAM's of voor EPROM's. Deze laatste mogelijkheid is erg prettig aangezien er in het Elektuur-programma nog geen EPROM-kaart beschikbaar is. Met de combinatie RAM/EPROM slaan we dus twee vliegen in één klap. De keuze van het type EPROM ligt voor de hand; in populariteit en verkrijgbaarheid

mogelijk om zowel het RAM- als het EPROM-gedeelte in mootjes van 4k te "hakken". Elk 4K-blok kan nu (uiteraard zonder doublures) op een willekeurige plaats in het 64K-adresseerbereik worden geplaatst. De positie van de 4K-blokken (pagina's) wordt bij toepassing van de 2708 en de 2716 bepaald door respectievelijk één en twee draadbruggen tussen IC5 en AND-poort N1. Anders is het bij gebruik van de 2732. Hierbij kan een complete pagina aan iedere EPROM toegekend worden. Dit wordt nog uitvoeriger besproken.

De volgende stap in de adresdekodering is het aanspreken van de verschillende geheugen-IC's. Voor het RAM-gedeelte

RAM/EPROM-kaart

8K RAM + 4, 8 of 16K EPROM op één kaart

De 4K-RAM-kaart (EPS 9885) is al geruime tijd aan een opvolger toe. Enerzijds omdat er nu goedkopere RAM's zijn dan de destijds toegepaste typen, anderzijds omdat 4K aan geheugenruimte toch wat aan de krappe kant is.

Op de nieuwe kaart is niet alleen plaats voor 8K RAM-geheugen, maar ook voor 4, 8 of 16K EPROM-geheugen.

staat de 27XX-serie zonder meer bovenaan. Aanvankelijk werd gedacht aan de combinatie van 8K RAM met 4K EPROM. Door de pen-kompatibele opzet van de 2708, de 2716 en de 2732 wordt echter de mogelijkheid geboden op hetzelfde printoppervlak naar keuze 4, 8 of 16K EPROM onder te brengen. Hiertoe dienen wel de verbindingen naar de pinnen 19 en 21 van de EPROM te worden aangepast (zie schema). De adresdekodering is natuurlijk ook van het type EPROM afhankelijk, zodat ook hier aanpassing noodzakelijk is. Het aanpassen gebeurt door één of meer draadbruggen op de print om te leggen. De adresdekodering (IC5) verdeelt eerst het gehele adresseerbereik in blokken van 4K (pagina's). Hierdoor is het

zijn dit blokjes van 1K (twee IC's per blokje) en voor het EPROM-gedeelte blokjes van 1, 2 of 4K (resp. de typen 2708, 2716 of 2732). De deeldekodering van het RAM-gedeelte komt voor rekening van IC6. Dit IC is een als 3-naar-8-dekoder geschakelde 74155. De EPROM's in het EPROM-gedeelte worden geselecteerd m.b.v. één helft van IC7 (2-naar-4-dekoder). De signalen op de ingangen A en B van deze dekoder kunnen met draadbruggen worden geselecteerd en zo aangepast aan het toegepaste type EPROM (zie tabel 1).

De volgorde van adressering is alleen bij toepassing van de 2716 iets afwijkend. In de praktijk zal dit echter geen probleem opleveren, mits de software in de juiste volgorde over de IC's is verdeeld. Tabel 2 geeft een voorbeeld van de relevante adressen en verbindingen, indien het RAM-gedeelte geplaatst wordt op de pagina's 1 en 2, gevolgd door de EPROM-blokjes.

Uiteraard is de geheugenkaart volledig gebufferd om de belasting van het bussysteem zo laag mogelijk te houden. De adresbus is gebufferd met unidirectionele buffers van het type 74LS241. Deze IC's hebben PNP-ingangen met een zeer lage ingangsstroom. Hetzelfde geldt voor de databusbuffers. Deze zijn evenwel bidirectioneel uitgevoerd. De richting wordt bepaald door een logisch nivo op de gemeenschappelijke selectielijn.

Bij een logisch 0-nivo staan de databusbuffers in de write mode, bij een 1-nivo in de read mode.

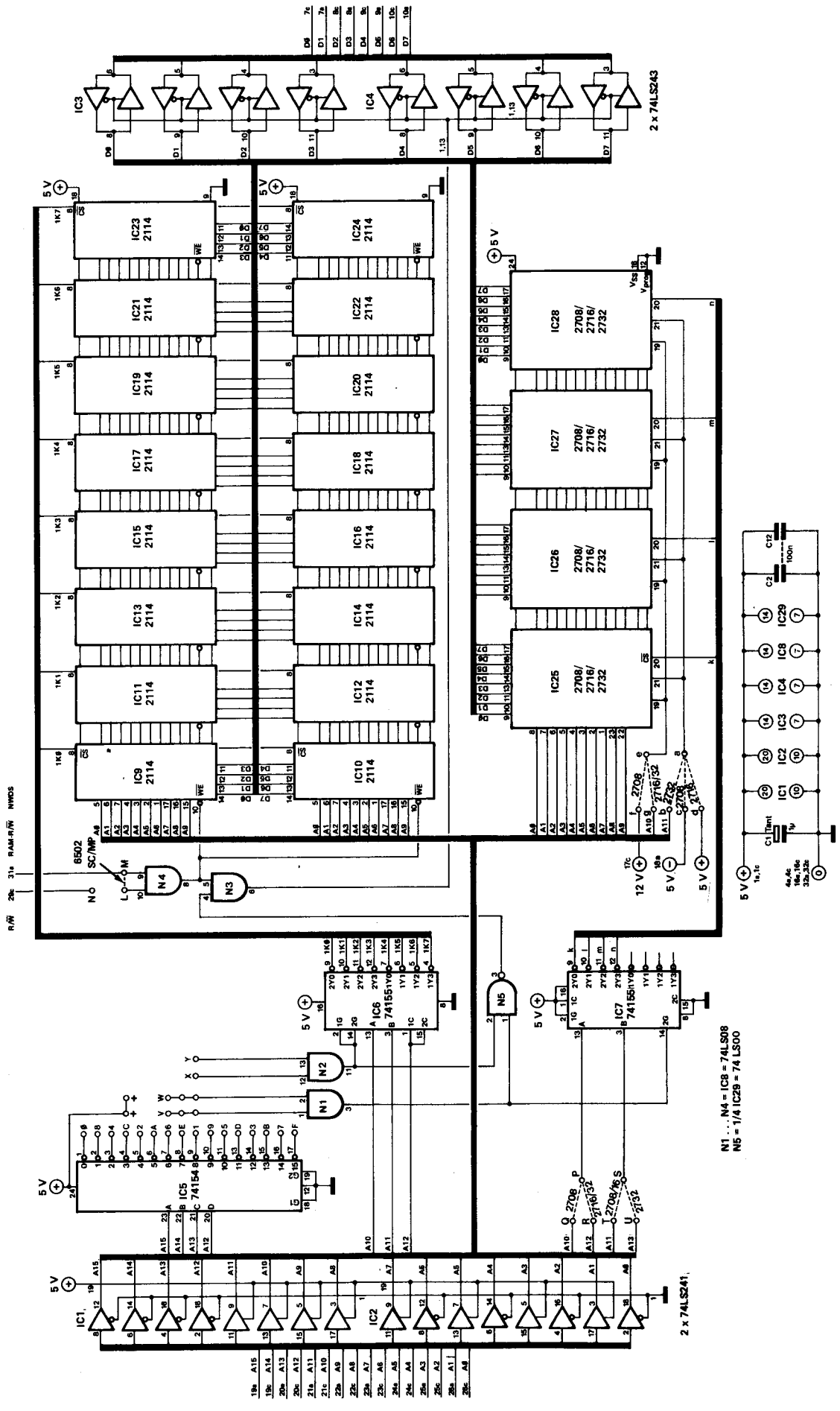
Zolang de geheugenkaart niet wordt geadresseerd worden de databusbuffers via de poorten N1, N2, N3 en N5 konstant in de write mode gehouden. De geheugenkaart kan dan de databus niet storen. Bij het adresseren van de kaart wordt overgeschakeld naar de read mode, tenzij via N4 een write-sigitaal binnenkomt.

Tabel 1:

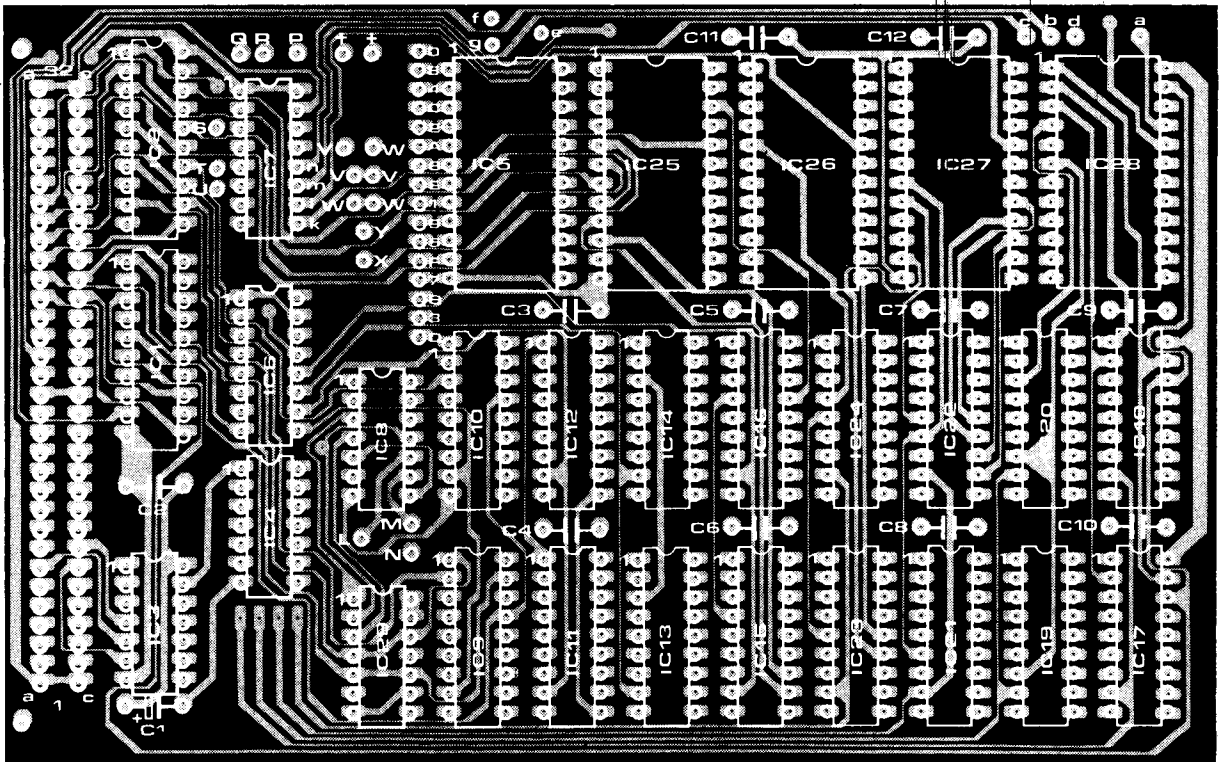
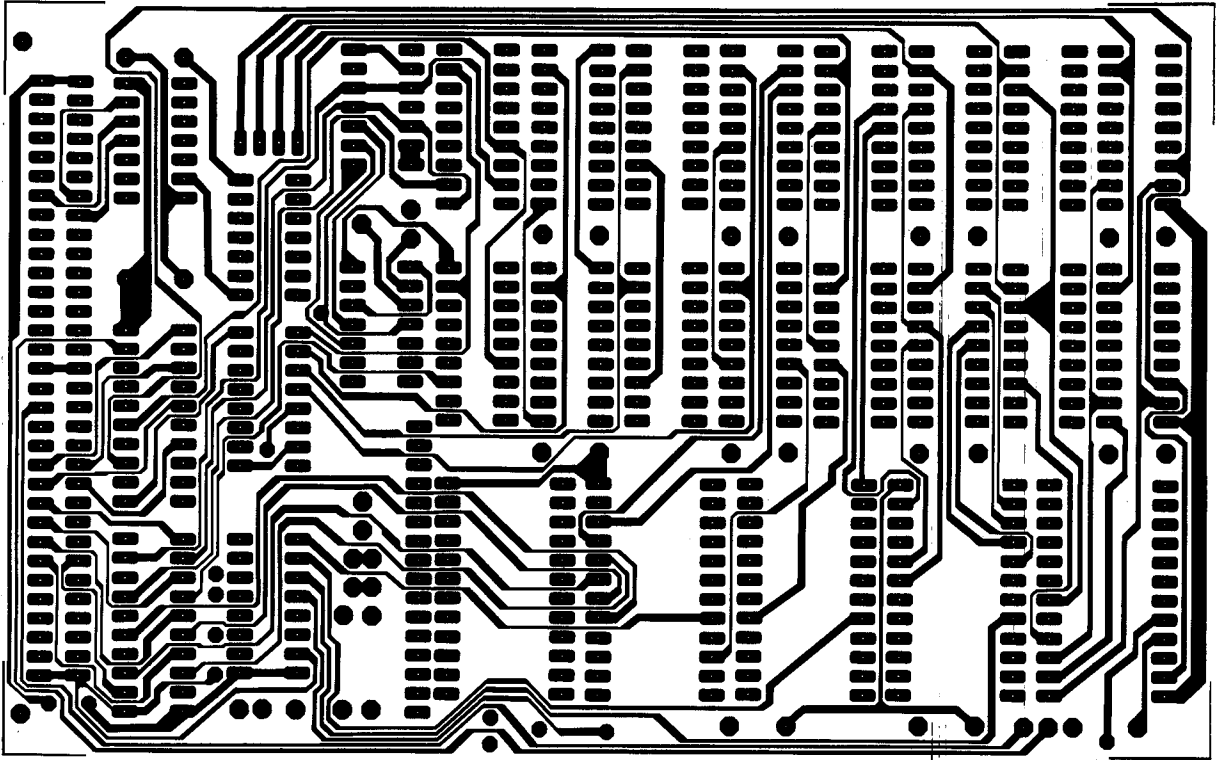
| EPROM-type | draadbruggen | adres-volgorde | vanaf pagina |
|------------|-----------------------|--------------------------------|--|
| 2708 | P-Q, S-T e-f, a-c, | IC25-26-27-28 | 0 ... 15 |
| 2716 | P-R, S-T e-g, a-d | IC25-27-26-28 IC26-28-25-27 | 0,2,4,6,8,10,12 of 14 1,3,5,7,9,11,13 of 15 |
| 2732 | P-R, S-U e-g, a-b | IC25 IC26 IC27 IC28 | 0,4,8 of 12 1,5,9 of 13 2,6,10 of 14 3,7,11 of 15 |

Tabel 2:

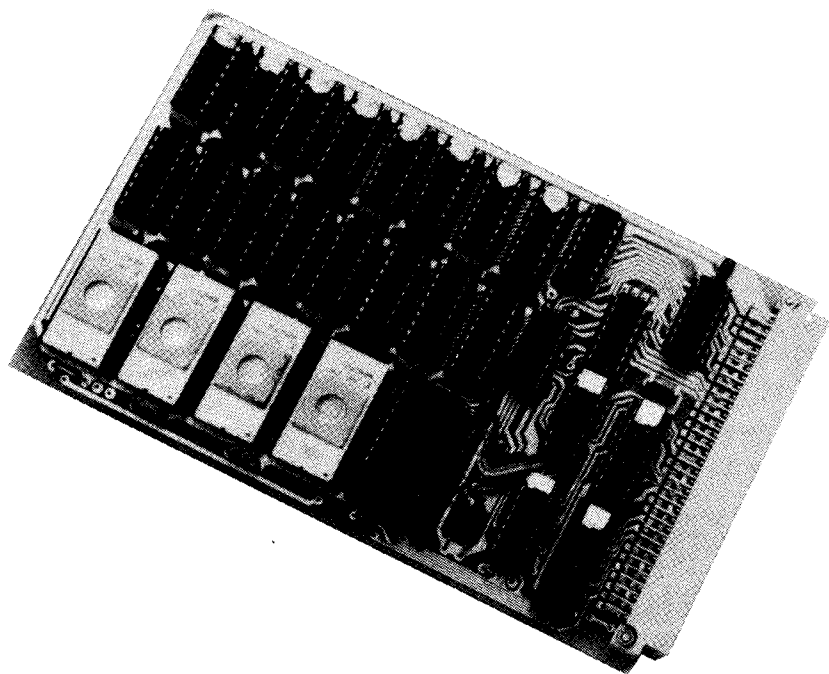
| RAM | | 2708 | EPROM 2716 | 2732 |
|---|--------|---|---|--|
| 1K0 = 1000 ... 13FF | IC25 = | 3000 ... 33FF | 3000 ... 37FF | 3000 ... 3FFF |
| 1K1 = 1400 ... 17FF | IC26 = | 3400 ... 37FF | 4000 ... 47FF | 4000 ... 4FFF |
| 1K2 = 1800 ... 1BFF | IC27 = | 3800 ... 3BFF | 3800 ... 3FFF | 5000 ... 5FFF |
| 1K3 = 1C00 ... 1FFF | IC28 = | 3C00 ... 3FFF | 4800 ... 4FFF | 6000 ... 6FFF |
| 1K4 = 2000 ... 23FF | | | | |
| 1K5 = 2400 ... 27FF | | | | |
| 1K6 = 2800 ... 2BFF | | | | |
| 1K7 = 2C00 ... 2FFF | | | | |
| verbind pen 9 en 5 van IC5 met de ingangen van N2 | | verbind pen 14 van IC5 met de ingangen van N1 | verbind pen 14 en 3 van IC5 met de ingangen van N1 | verbind pen 14, 3, 11 en 7 van IC5 met pen 9 ... 12 van IC7 (IC7 vervalt) |



Figuur 1. Het complete schema van de RAM/EPROM-kaart.



Figuur 2. De koper-layout en de componentenopdruk van de RAM/EPROM-kaart. Op de (dubbelzijdige) print is plaats voor 8K RAM en maximaal 16K EPROM.



met een oneven uitgang. Als bijvoorbeeld $V = 2$ en $W = 7$, dan korresponderen de vier EPROM's met de volgende adresbereiken:

IC25: 2000 ... 27FF

IC26: 7000 ... 77FF

IC27: 2800 ... 2FFF

IC28: 7800 ... 7FFF

Merk op dat IC25 en IC27 een paar van 4K byte vormen, evenals IC26 en IC28.

EPROM's type 2732

Elke 2732 neemt een volledig adresveld van 4K in beslag. Dit komt overeen met het bereik van één uitgang van IC5. De deeldekodering d.m.v. IC7 wordt hiermee dus overbodig en de gaatjes van de oorspronkelijke uitgangen van IC7 (pen 9 ... 12) kunnen direkt met de gewenste uitgangen van IC5 worden verbonden. Pen 9 korrespondeert daarbij met IC25 en pen 10 met IC26, enz. Het weglaten van IC7 heeft slechts één nadeel: Na het aansluiten van de selektielijnen van IC25 t/m 28 kan de bedrading van N1 niet meer eenvoudig worden aangebracht. Om dat te voorkomen mag IC7 rustig op zijn plaats blijven zitten. De selektie gebeurt dan via de adreslijnen A12 en A13, die via de verbindingen P-R en S-U op IC7 kunnen worden aangesloten.

Zolang niet meer dan twee EPROM's 2732 worden aangebracht blijft de bedrading naar N1 eenvoudig: Net als bij de andere typen worden simpelweg verbindingen gelegd tussen de gewenste uitgangen van IC5 en de ingangen V en W van N1. N1 heeft echter maar twee ingangen! Bij meer dan twee EPROM's komen we dus ingangen te kort. Dit kan met een primitieve (minder elegante) OR-poort schakeling als volgt worden

opgelost. Allereerst worden de punten V en W voorzien van een pull-up weerstand (naar de plus). Ruimte voor deze weerstanden is op de print overduidelijk aanwezig. Daarna worden de gewenste verbindingen tussen V en W en de uitgangen van IC5 d.m.v. dioden gemaakt. De anodes van de dioden dienen daarbij met V of W te worden verbonden.

Het gebruik van diodes aan de ingang van een TTL-poort is eigenlijk niet netjes, maar het werkt vrijwel (!) altijd.

De selektievolgorde is afhankelijk van de toegepaste dekodering.

Wanneer IC7 niet wordt gebruikt, bepaalt de volgorde van de doorverbindingen tevens de volgorde van selektie. Als IC7 wel wordt gebruikt kunnen verschillende volgordes voorkomen.

Draadbruggen en ongebruikte ingangen

Ongebruikte ingangen van N1 en N2 mogen niet "in de lucht" blijven hangen indien het totale EPROM- of RAM-bereik niet volledig gebruikt wordt. Ongebruikte ingangen moeten met +5 V verbonden worden.

Speciaal dient gelet te worden op de draadbruggen naar de ingangen van IC7 en IC25 ... IC27. De verbindingen die gelegd moeten worden, zijn afhankelijk van de gebruikte EPROM-typen:

2708: P-Q, S-T, e-f, a-c

2716: P-R, S-T, e-g, a-d

2732: P-R, S-U, e-g, a-b

Tenslotte dient opgemerkt te worden dat de gemeenschappelijke nul-volt-lijn van de voeding met twee stel konnektorpennen verbonden moet worden: 4a/c + 16a/c en 32a/c. Deze twee nul-volt-aansluitingen zijn niet op de print doorverbonden!

meer junior geheugen

maximaal 24K
meer onthouden

In het artikel "8K RAM en 4, 8 of 16K EPROM op één kaart" van de vorige maand is een print beschreven die een aanzienlijke geheugenuitbreiding van een microcomputer mogelijk maakt. Dat kan de SC/MP zijn, maar ook de junior-computer. In het laatste geval is een uitbreiding van de adresdekodering noodzakelijk. Een uitbreiding die in dit artikel zal worden besproken.

"Acht K RAM en 4, 8 of 16K EPROM extra", was de boodschap van september. Het mag ook iets minder. Afhankelijk van het aantal daadwerkelijk aanwezige geheugen-IC's en van het type EPROM zijn er de volgende mogelijkheden:

1. Nul, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 of 8K RAM.

Neem afgezien van het geval nul altijd een even aantal 2114's. Dit omdat elke RAM een datanibble (= een half byte) voor zijn rekening neemt. Van de RAM-IC-plaatsen (IC9 . . . IC24) op de print moeten dus twee boven elkaar liggende plaatsen *beide* bezet zijn.

2. Er zijn de volgende EPROM-mogelijkheden:

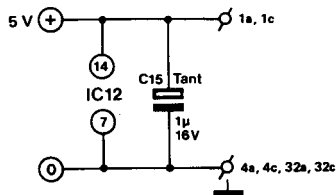
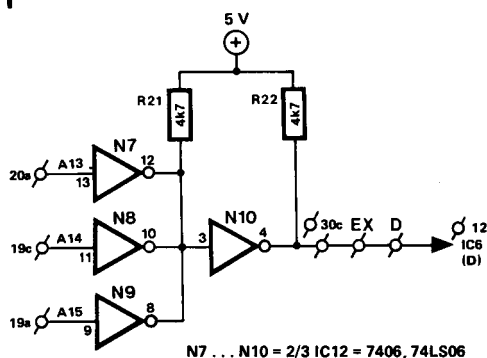
- ØK
- 1K (1 x 2708)
- 2K (2 x 2708 of 1 x 2716)
- 3K (3 x 2708)
- 4K (4 x 2708, 2 x 2716 of 1 x 2732)
- 6K (3 x 2716)
- 8K (4 x 2716 of 2 x 2732)
- 12K (3 x 2732)
- 16K (4 x 2732)

N.B. Nooit verschillende typen EPROM door elkaar gebruiken!

Door (voorlopig) niet het volle geheugenpond (12K, 16K of 24K) uit de geheugenkaart te halen kan men de kosten drukken dan wel spreiden. Iets dat uitstekend past in de filosofie van het junior-computerproject.

Een studie van de standaard-adresdekodering van de junior-computer (zie pagina 15 en figuur 7 op pagina 75 van *Junior computer 1*) leert dat van de 8K geheugenruimte die er standaard is gedekeerd er in principe 5K nog vrij is (de als "chip-selekt" te gebruiken signalen K1 . . . K5). Van deze mogelijk-

1



Figuur 1. Dit is nodig — naast het wijzigen van de draadbrug op de hoofdprint van de junior-computer — om de junior-computer geschikt te maken voor extern geheugen vanaf pagina 20. De standaard-externe geheugenuitbreiding via de chip-selekt signalen K1 . . . K5 (pagina's 04 . . . 17) blijft mogelijk. Let er daarbij trouwens op dat de aansluitingen K1 . . . K5 extern van pullup-weerstanden moeten worden voorzien (3K3 . . . 5K6). N.B. De componentennummersing is aangepast aan die van de junior-computer.

heid wordt afgezien. De geheugen-uitbreiding wordt geadresseerd op de pagina's vanaf pagina 20.

In de standaard situatie zijn de adreslijnen A13, A14 en A15 niet van belang voor de adressering (hetgeen er bijvoorbeeld toe leidt dat voor de programmeur pagina 02 gelijk is aan pagina 22, 42, 62, 82, A2, C2 of E2). Daar moet nu verandering in komen. Het geheugenbereik van 8K mag bij gebruik van de geheugenkaart slechts via één pagina-nummer voor elke 1/4K aanspreekbaar zijn en niet meer via acht (vanwege drie "doet-er-niet-toe"-adreslijnen). Dat gebeurt door de toevoeging van de schakeling van figuur 1 en door de draadbrug op de hoofdprint van de junior-computer te veranderen. Om met dat laatste te beginnen: punt D wordt niet meer met massa (L) verbonden, maar met EX. Nu is de uitgang van N10 van figuur 1 met D verbonden. Deze uitgang is 0 (= oude situatie) als én A13 én A14 én A15 0 is. Met als gevolg dat de standaard-8K nu uitsluitend op de pagina's 00...1F bereikbaar is (waarvan de externe pagina's 04...17 adresseerbaar zijn met de signalen K1...K5).

Vektoren verplaatsen

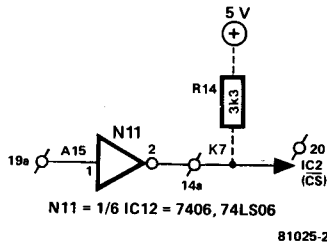
De NMI-, de RES- en de IRQ-vektor liggen in pagina FF (plaatsen FFFA...FFFF). Op pagina 117 van boek 1 is verteld dat in de standaard situatie de vektoren daadwerkelijk in pagina 1F liggen (EPROM IC2). Zodra de schakeling van figuur 1 is aangebracht kunnen we de 6502 niet meer beduvelen en gaat de μP het na een NMI, IRQ of reset lagerop zoeken, in pagina FF. En dat is op een plaats waar IC2 zich niet bevindt. Wat nu? Geen paniek! Ook dáár is wel wat op te vinden. Met de schakeling van figuur 2 bijvoorbeeld. Zodra de adreslijn A15 hoog is (bijvoorbeeld bij het adresseren op pagina FF) wordt K7 laag en tevens de EPROM IC2 geselecteerd.

Echter. Er wordt met de oplossing van figuur 2 met het badwater wel heel wat kind weggegooid. Wat is het geval? Alle externe mogelijkheden met A15 = 1 (dat is 32K geheugen) kunnen we wel vergeten. Er blijven afgezien van de standaard-8K over de 96 pagina's 2X...7X, met X = 0...F. En dat is precies de 24K die met een maximaal bezette geheugenkaart mogelijk is.

Het kan dus met figuur 2. Eventueel kan men als alternatief voor figuur 2 de schakeling van figuur 4 nemen. Hier is K7 alleen nul als én A12 én A13 én A14 én A15 1 is. Nu zijn de 208 pagina's 2X...EX, met X = 0...F vrij beschikbaar. Dat is 52K, genoeg voor 2 à 3 extra geheugenkaarten. In figuur 2 is aangegeven hoe men de extra hardware (figuur 1 + figuur 2) voorlopig kan realiseren. "Voorlopig" betekent: in afwachting van een print in het kader van de hardware-uitbreidingen van boek 3, dat de komende winter 1980/81 zal

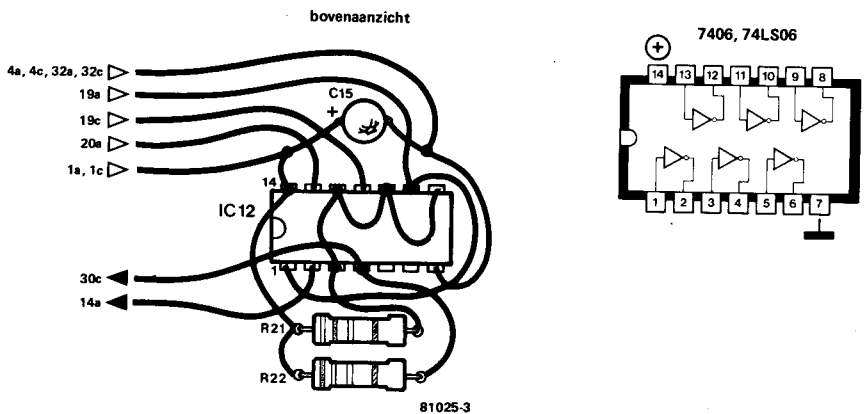
verschijnen. Er komt dus in ieder geval een print waarop de extra dekoderhardware aanwezig is. We hebben met dit artikel al die "vlugge jongens" voor ogen gehad, voor wie het allemaal niet snel genoeg kan gaan. En we hebben begrepen dat dat er nogal wat zijn.

2



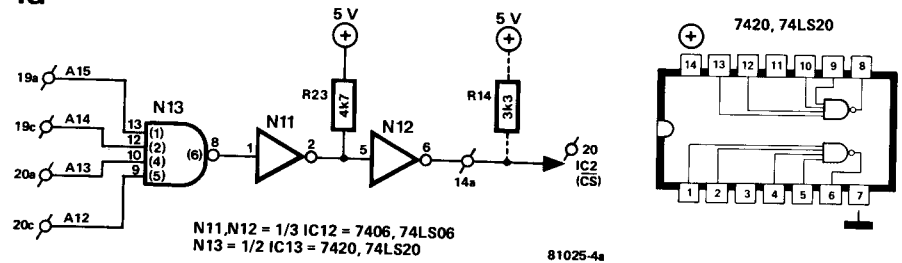
Figuur 2. Hardware, nodig voor het handhaven van de vektoren NMI, RES en IRQ op pagina 1F. Figuur 4 geeft een beter, maar niet altijd noodzakelijk alternatief.

3

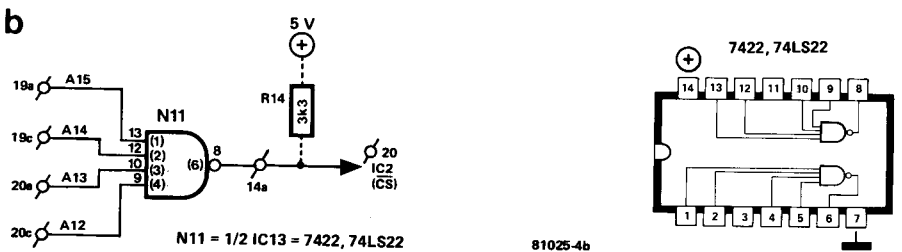


Figuur 3. Richtlijnen voor de praktijk van de schakelingen volgens de figuren 1 en 2. Er komt een print waarop de dekoderhardware volgens de figuren 1 en 4 (onder meer) is ondergebracht.

4a



b



Figuur 4. Een alternatief voor figuur 2 (twee hardware-mogelijkheden), dat meer mogelijkheden open laat ten aanzien van de maximale hoeveelheid extern geheugen. Alleen het EPROM-adresblok waarvan pagina FF deel uitmaakt mag in verband met de dubbeladressering niet worden gebruikt (zie artikel septembernummer).

junior groeit!

De junior-computer mag zich verheugen in een zeer grote belangstelling. Belangstelling, niet alleen voor wat er al is, maar ook voor wat er nog gaat komen. Reden genoeg voor dit bericht. Met daarin een discussie over de vraag: uitbreiden of (nog) niet? En een overzicht van de uitbreidingsplannen.

U kent ze wel, die zoontjes. Ze speelden eerst met grote lego-blokken, spelen nu met kleine lego-blokken en willen binnenkort met Fischer-Techniek spelen. Tot zover de junior van één der redacteuren. U, honderden, nee duizenden bouwers en gebruikers van de junior-computer en u, kat-uit-de-boom-kijkers bent geïnteresseerd in de groei mogelijkheden van de junior-computer. Dat is wel gebleken uit de vele brieven, telefoontjes en kontakten tijdens en ook na de Firato.

Niets moet, alles mag

In wezen komen de vragen neer op: Kan ik de junior-computer laten uitgroeien tot een soort zelfbouw-Apple of -PET of (vul maar in)? Dus: kan het projekt uitgroeien van "een kleuter" (boekbespreking in "Databus", augustus 1980) tot datgene wat de computer-freaks als het einde beschouwen?

Ja, dat kan; alles kan.

Een andere vraag is natuurlijk: móet dat ook gebeuren? Want is dat "einde" van daarnet niet te vergelijken met een soort horizon: als je er denkt te zijn is deze inmiddels verschoven! En dreigt de entoesiast begonnen computer-hobby daarmee niet een zelfde lot te ondergaan als vele audio- en foto-hobby's? Dus: een dure installatie, maar weinig vreugde beleven aan de muziek, of een dure foto-uitrusting, maar uitsluitend de obligate vakantiekiekjes? Of: een ook bij zelfbouw toch nog altijd behoorlijk prijzig computer-systeem, maar nauwelijks "gebruikersvreugde" na het via een programma oplossen van een bepaald probleem (ook al is dat in de basisversie gedaan via machinetaal - volgens sommigen een soort kleutertaal)?

Let wel, het gaat hier *niet* om een "vaderlijk gesprek" in de zin van: "wij weten wel wat goed of niet goed voor u is". Beschouw het bovengenoemde als een gewetensvraag: pas als men er voor zichzelf uit is en al dan niet besluit tot uitbreidingen, is er sprake van een

gemotiveerde keuze, met alle voordelen van dien.

Want uitbreidingen kómen er. Naast onze aankondiging van **junior-computer 3** (winter 1980/81) is daar namelijk heel gewoon uw schriftelijk of mondeling "stemgedrag" (uw wensen en suggesties zijn en blijven welkom). Waar het om gaat is dat u, indien u tot uitbreiding overgaat, een gemotiveerde keuze maakt uit de uitbreidingsmogelijkheden.

Werk in uitvoering

Hardware en hard werken

Onder voorbehoud van wijzigingen en aanvullingen volgt nu een opgave ("listing") van de op uitbreiding van de junior-computer gerichte activiteiten in de keuken van Elektuur. De diverse gerechten zullen worden opgediend als hoofdstukken van **junior-computer 3** en in een aantal gevallen als artikelen in Elektuur, in de periode januari . . . maart 1981. Uiteraard kunnen de artikelen niet zo uitgebreid zijn als de hoofdstukken. Het zit er dik in dat er na de publikatie van **junior-computer 3** nog regelmatig tijdschriftartikelen over de junior-computer zullen verschijnen.

1. **Interface-kaart.** Nummer één op de wensen-hitparade is een cassette-interface. Die bevindt zich op de interface-kaart. Is KIM-kompatibel, maar kan nog wel wat meer. Geschikt voor twee cassette-rekorders. Te bedienen via het hexadecimale en via een ASCII-toetsenbord (in het laatste geval zijn er meer bedieningsmogelijkheden). Verder bevat de interface-kaart 1K RAM (2x2114), gebruikers-I/O (6522) en een RS232-interface. We zijn er nog niet. Twee IC-voeten op de kaart kunnen, onafhankelijk van elkaar, een van de volgende geheugen-IC's herbergen: 2708 (1K-EPROM), 2716 (2K-EPROM) of 8114 (1K-RAM). De begeleidende software voor de interface-kaart is zeer uitgebreid: ca. 1½K.

2. **Geheugenuitbreiding.** Sinds september is de RAM/EPROM-kaart beschikbaar en sinds oktober is u bekend hoe deze moet(en) worden aangesloten op de junior-computer. De peperdure 2732-EPROMS zullen voorlopig waarschijnlijk uitsluitend worden toegepast door de bezitters van spaarbrieven aan toonder. Een relatief goedkope dynamische RAM-kaart is in vele opzichten interessant. Momenteel wordt onderzocht of deze kaart niet alleen interessant, maar ook haalbaar is.

3. **Hardware en software** in het teken van de aansluiting en het gebruik van randapparatuur, zoals een video-display met ASCII-toetsenbord (Elekterminal) en een termische printer.

4. **EPROM-programmer.** Geschikt voor 2708, 2716 en 2732 en alle afgeleide typen, inclusief de typen met JEDEC-pinning. Er wordt daarbij gebruik gemaakt van de basisversie plus één print "buitenboord".

5. Uitgebreide **editor, assembler en disassembler-software.** Met name bedoeld bij het gebruik van een ASCII-toetsenbord en een termische printer.

6. Een hele hoop zaken zijn nog het onderwerp van interne en externe (uw wensen en suggesties) discussie. Bijvoorbeeld: Een hogere programmeertaal? Zo ja, welke? BASIC? Groot of klein? In Algemeen Beschaafd Dartmoors, of met een Zuidlimburgs aksent? Of meteen maar door naar Pascal? Floppy disc, grafische mogelijkheden?

7. Software en nog eens software: **gebruikersprogramma's!** Er is méér voor handen dan digitale klokken en lichtkranten. Mocht u interessante programma's hebben ontwikkeld, kom er mee voor de dag! Uw collega's kunnen er ook wat aan hebben. U kunt grotere bekendheid geven aan uw "output" via Elektuur of, bijvoorbeeld, via de KIM-gebruikersclub Nederland (hierover meer informatie op pagina 11-78).

Al met al is het een hele waslijst. De ondertitel van dit hoofdstukje zal u nu wel duidelijk geworden zijn.

Tot slot nog dit

We wéten het: volgens velen kunnen de diverse uitbreidingen niet snel genoeg worden gepubliceerd; liever gisteren nog dan vandaag. We vragen echter begrip voor het volgende: Met het junior-computerprojekt heeft Elektuur gemikt op een grote groep potentieel geïnteresseerde computer-hobbyisten, die alleen nog maar een aanmoedigend duwtje in de rug nodig hadden in de vorm van een betaalbaar basissysteem en een naar beste eer en geweten (je slaagt daar nooit 100% in) aan deze gebruikersgroep aangepaste handleiding in de vorm van twee boeken. We hebben dus niet in de eerste plaats gedacht aan diegenen die al entoesiast met computers bezig waren (desondanks: welkom hoor!). En "beginners" denken nu eenmaal niet zo snel (vooruit) als "gevorderden". Dat is punt één.

Punt twee: We maken een tijdschrift en er zijn ook nog andere projekten aan de orde. Die mooie dubbelzijdige computer-hoofdprint, en (straks) ook de interface-kaart zijn kwa ontwikkeling zeer arbeidsintensief.

Misschien spreekt het volgende de ongeduldige wachters aan als troost: In de friettent wordt u voor weinig geld snel bediend met niet zo geweldig voedsel. In een beter restaurant moet u langer wachten op een prima maaltijd (en toegegeven: het kost iets meer dan één-vijftig). Eet u smakelijk!