

hè, hè!

# junior- uitbreidingen bouwrijp

Eindelijk!

Wat ontbrak er nog aan? De printen! En het antwoord op vragen zoals:

Hoe gaat het er allemaal in de praktijk uitzien? Uit zijn jasje (= kastje) gegroeid? Hoe groot wordt het nieuwe dan wel?

Hoe zit het met de voeding?

Hoe vult men al die gaatjes van de interface-kaart, regelt men de PLL af, hangt men de diverse kaarten aan elkaar? En ga zo maar door. Alles in een notedop, net als vorige maand. Aan, die solderbout! Maar eerst nog even verder lezen.

In de twee artikelen van vorige maand zijn foto's te zien van een prototype van de uitgebreide junior-computer dat er, zoals wel vaker in den beginne, woest maar niet bepaald ledig uitziet. Allemaal machtig interessant voor de historici onder ons, niet of nauwelijks voor hen die meer belangstelling hebben voor de situatie na de zesde dag. Vandaar dit artikel, bedoeld voor degenen die, in afwachting van uitgebreide documentatie, alvast verder willen. En laten we wél zijn: die korte bouwbeschrijving die nu voor u ligt is nog altijd uitgebreider dan die van bijvoorbeeld de logic analyzer (zie vorige maand), een projekt waarvan de bouw nog wel even wat

gecompliceerder is. Daar staat tegenover dat de groep geïnteresseerden in dit geval groter is, en dus minder specialistisch. Zo als de bouwbeschrijving van de logic analyzer voldoende is voor de logische analisten onder ons, zo zal deze bouwbeschrijving voldoende zijn voor de kopgroep van de junior-bouwers. Bij een kopgroep hoort een (groter) peloton — en een bezemwagen. Degenen die ons de laatste maanden via alle denkbare vormen van kommunikatie op de hoogte stelden van hun ongeduld dienen zich wél te realiseren dat er andere mensen zijn met andere problemen. Bijvoorbeeld de overgang van toetsprogramma's naar geassembleerde programma's. We willen de bezemwagen leeg houden (afgezien van de chauffeur); de "wielrenners" uit het peloton komen er ook wel.

Het "spoorboekje" van dit artikel: Eerst enige aanpassingen op de basisprint van de junior-computer. Vervolgens de aangepaste voeding. Dan de bebouwing van de interface-kaart en de aansluiting ervan op de basiskaart en op de buskaart. Rest nog de afregeling van de PLL en klaar is Kees de junior.

Het gaat dus om de meest uitgebreide versie. Een (voorlopig) minder vèrgaande uitbreiding is mogelijk. Of een systeem-opzet zonder interface-kaart. Al deze varianten worden hier niet besproken; dat komt wel in boek 3.

## Vorbereiding basiskaart

Voor het maken van een dakkapel moet men een gat in het dak maken. Ook al weet men dat dat ooit gaat gebeuren,

dan maakt men niet alvast maar een gat. De basiskaart van de junior-computer ontkomt helaas niet aan soortgelijke operaties, hoewel de schade in het minimum-geval (tabel 1) wel meevalt. Men kan kiezen tussen (een) nieuwe weerstand(en) en de parallel-oplossing: weerstand solderen tussen de soldeerpunten van de bestaande weerstand, op de "Nieuwzeelandse" kant van de print. **Indien nodig** de draadbrug vanaf D verleggen van massa naar EX!

Gebruikt men het programma PM, en wil men bovendien een programma stap voor stap kunnen uitvoeren, dan moet de schakeling volgens figuur 2b, in de vorm van een opsteekprint, aan de basiskaart worden toegevoegd. De gegevens staan in tabel 2, de print EPS 81033-3 in figuur 1. Figuur 3 laat de positie op de basisprint en de bedrading zien.

Over de noodzaak van figuur 2b kan men lezen in punt 1 van "junior-journaal"; Elektuur, maart 1981. Er wordt gebruik gemaakt van de twee resterende poorten van IC10. De betreffende IC-aansluitingen op de basisprint zijn niet bruikbaar; vandaar de opsteekprint. (Eigenlijk is "imperial-print" beter op zijn plaats. De "opsteekprint" staat namelijk evenwijdig aan de basiskaart).

Als IC10 al in een voet zat is de operatie

Tabel 1.

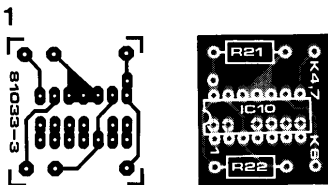
### Wijzigingen hoofdprint JC:

R5 = 470  $\Omega$  (of 560  $\Omega$  parallel aan "oude" R5) (absoluut nodig)  
R14, R15, R16 = 470  $\Omega$  (of 560  $\Omega$  parallel aan "oude" R) (mag)  
1 draadbrug D-EX (uitsluitend indien buskaartgeheugen is aangesloten; dus zonder buskaartgeheugen blijft D met massa doorverbonden)

Tabel 2.

### Opsteekprint EPS 81033-3

R21, R22 = 1 k (doorlopende nummering hoofdprint JC)  
IC10 = 7401, 74LS01 (uitsluitend indien het oorspronkelijke exemplaar moet worden uitgesoldeerd)  
1 print EPS 81033-3  
1 IC-voet 14-pens (tenzij IC10 al in voet zat)  
1 verbindings-IC-voet (zie tekst)  
2 soldeerpennen



Figuur 1. De "imperial"-print, met de schakeling van figuur 1b, komt in de plaats van IC10 op de basiskaart.

vrij simpel; anders moet eerst een voet worden aangebracht, onder opoffering van het oude exemplaar: pen voor pen doorknippen en elke pen met een tang en een soldeerbout uittrekken. Vervolgens een 14-pens IC-voet monteren.

De opsteekprint biedt plaats aan IC10, twee weerstanden en twee soldeerpenen voor de K-aansluitingen. Verder aan de koperzijde de punten ①, ②, ④...⑦ en ⑩. Deze dienen als aanknopingspunt voor de verbindingen met de IC10-voet op de basisprint. Neem hiervoor zeven stukjes draad of een open 14-pens IC-voet. In het laatste geval de niet-gebruikte aansluitingen ③ en ⑧...⑨ afknippen.

N.B. Het is natuurlijk óók mogelijk om de opsteekprint via zeven draadjes direkt aan te sluiten op de basisprint, dus zonder IC-voeten als tussenschakel. U ziet het: keuze genoeg.

Resten nog twee K-verbindingen. In het geval PM gaan K4 (plus K5, zoals zal blijken) en K6 naar IC10. Wil men zonder PM probleemloos decimaal rekenen, dan kan eveneens van de opsteekprint gebruik worden gemaakt. In dat geval gaan K7 en K6 naar IC10.

**Voeding verzwaren en uitbreiden**

Meer (milli)ampères en min 12 volt

- schema → figuur 4a

- print -12 V → figuur 5
- onderdelen → tabel 3
- bouwtekening → figuur 4b; figuur 6

Het zal duidelijk zijn dat, naarmate er meer monden (= kaarten) moeten worden gevoed, er méér moet worden voorgeschoteld. Met name EPROM's zijn veelvraters. Bovendien is er een dieetgeval bijgekomen: min 12 volt voor de RS 232-interface. De aangepaste voeding van de junior-computer levert: +5 volt, maximaal 4A

-5 volt, maximaal 400 mA

+12 volt, maximaal 400 mA

-12 volt, maximaal 400 mA

En dat is ruim voldoende voor de combinatie van basiskaart, interfacekaart en vijf geheugenkaarten (de Elekterminal heeft een eigen voeding). De werkzaamheden bestaan uit het volbouwen van de -12 V-print, het wijzigen van de bestaande voedingsprint EPS 80089-3, de montage van een extra trafo, gelijkrichter en koelplaat voor de zwaardere 5 volt, en uit het leggen van allerlei elektrische touwtjes. Figuur 6 helpt u een eindje op weg.

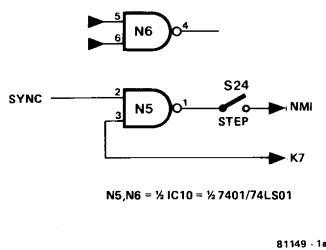
Op de bestaande print verwijderd men D1 en D2 (die kunnen nu dienst doen als D7 en D8), IC1...IC3 en de koelplaat. Na het afbrekend nu het opbouwend werk: Parallel aan en bovenop C1 monteert men C19. Het is ook

toegestaan om C1 te vervangen door een elko van 680 µ/40 V. Parallel en bovenop C6 komt C21; ook hier kan men in plaats daarvan C6 vervangen door een exemplaar van 4700 µ/25 V.

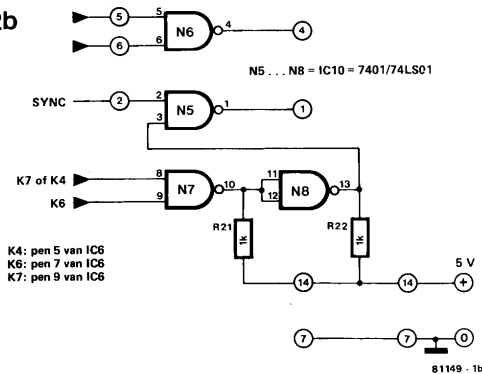
Dan de montage van het nieuwe IC3 en het nieuwe IC1. Die komen niet alleen in maar ook op de plaats van de oude. **In beide gevallen komt het metalen plaatje van het IC aan de kant van C2 te zitten!** Beide IC's moeten zijn voorzien van een vertikaal opgestelde koelplaat (blank aluminium) volgens figuur 4b. Van beide IC's is de middelste pen doorverbonden met het metaal, en dus met de koelplaat. Uit de plattegronden van figuur 4b valt dan ook te konkluderen dat **de koelplaten van IC1 en IC3 elkaar niet mogen raken!** Verbuig de aansluitdraden van één van de IC's onder handhaving van de verticale stand. Monteer de twee koelplaatjes met de vinnen in onderling tegengestelde richtingen.

Het nieuwe IC2 komt op een TO3-voorgeboorde koelplaat, die tegen de achterkant van de kast kan worden gemonteerd. De koelvinnen vertikaal! De aansluitingen van de 78H05 zijn gelijk aan die van de LM 309K. Isolatie is niet nodig; het huis van IC2 ligt dan aan massa en de kast mag dat ook best (uiteraard nu helemaal goed oppassen dat er nergens kortsluiting ontstaat

2a

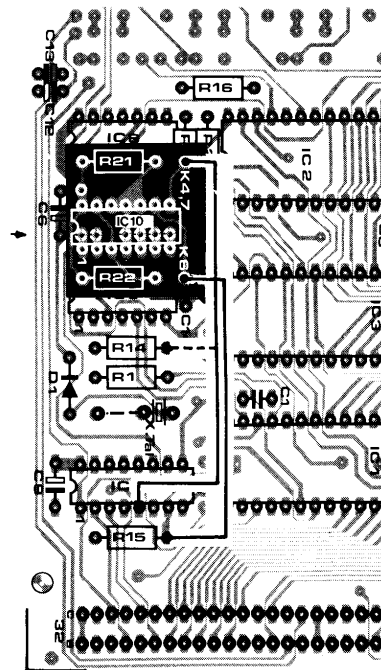


2b

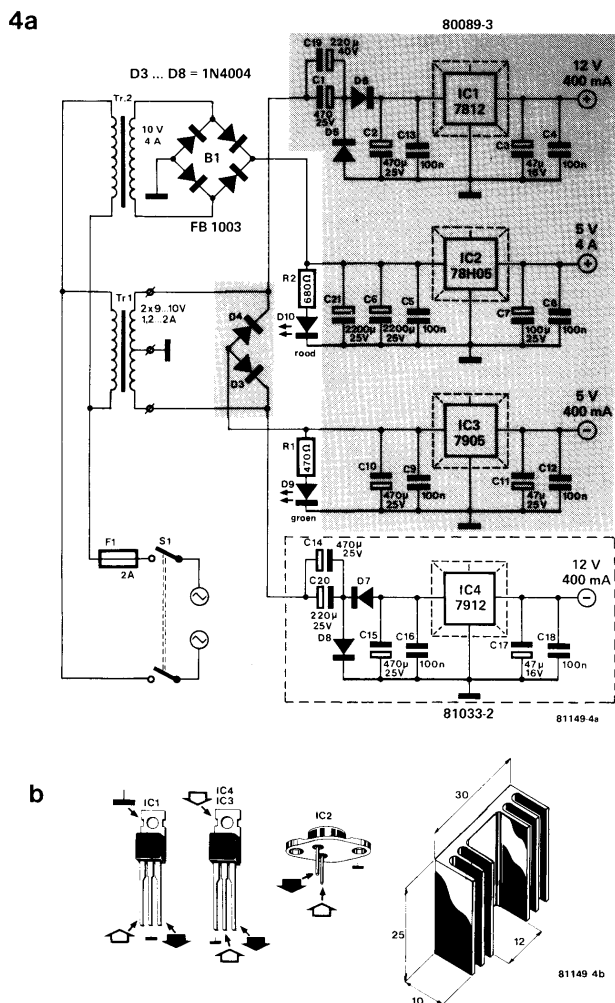


Figuur 2. Zo was het (1a) en zo wordt het (1b); extra elektronica op de basiskaart om de stap-voor-stap-mogelijkheid in sommige gevallen te blokkeren.

3



Figuur 3. De aansluiting van de "imperial"-print (eigenlijk ten onrechte "opsteekprint" genoemd) van figuur 2 op de basisprint. Het gaat om twee draadverbindingen; één naar K6 en één naar K4 of K7.



Figuur 4. De uitgebreide voeding (4a) en enige praktische details (4b).

Tabel 3.

**Onderdelenlijst uitgebreide voeding**

(extra print: EPS 81033-2: voeding -12 V)

N.B. "%" betekent: gewijzigd

"&" betekent: nieuw (doorlopende nummering)

**Kondensatoren:**

C1, C2, C10, C14 (&), C15 (&) = 470 µ/25 V

C3, C11, C17 (&) = 47 µ/16 ... 25 V

C4, C5, C8, C9, C12, C13, C16 (&),

C18 (&) = 100 n MKH

C6, C21 (&) = 2200 µ/25 V (C21//C6)

(of C6 (%) = 4700 µ/25 V; C21 vervalt)

C7 = 100 µ/25 V

C19 (&), C20 (&) = 220 µ/40 V

(C19//C1; C20//C14) (C19 en C20 vervallen

bij C1 (%), C14 (%)) = 680 µ/40 V)

**Halfgeleiders:**

IC1 (%) = 7812 (TO-220)

IC2 (%) = 78H05 (TO-3)

IC3 (%) = 7905 (TO-220)

IC4 (&) = 7912 (TO-220)

D1, D2 = vervallen; zie D7 en D8

D3, D4, D5, D6, D7 (&), D8 (&) = 1N4004

B1 (&) = FB 1003

Tr1 = bestaande trafo

Tr2 (&) = 1 x 10 V 4 A

S1 = bestaande netschakelaar

F1 (%) = 2A-zekering

(&): koelmateriaal voor IC1, IC2, IC3, IC4

**optie (indikatie)**

D9 = LED groen; R1 = 470 Ω

D10 = LED rood; R2 = 680 Ω

tussen de kast en spanning voerende delen; bijvoorbeeld via metalen afstands-bussen).

Het van componenten voorzien van de extra voedingsprint (figuur 5) levert geen problemen op, dachten we. Voorzie ook IC4 van een koelplaatje volgens figuur 4b.

Voor +5 volt is er een nieuwe trafo (Tr2) bijgeslept. Ook de bruggelijk-richter B1 is nieuw. Deze kan zonder isolatie op de bodem of achterkant van de kast worden gemonteerd. Gebruik voor de bedrading van B1 vier kabelschoentjes.

Dan de bedrading. Met name enige nieuwe aansluitingen op de oude voedingsprint moet men in de gaten houden. Zie ook figuur 6. De voedings-aansluitingen, inclusief massa, voor het gehele, uitgebreide JC-systeem vinden plaats op de daarvoor bestemde vijf soldeerpenen op de interface-kaart.

**De interface-kaart**

*De hoofdschotel*

• schema's → figuur 1 (p. 4-43) en figuur 2 (p. 4-47); Elektuur, april 1981

• onderdelen → tabel 4

• print → figuur 7 (uitsluitend opdruk-zijde; opdruk + koper)

• draadbruggen IC4/IC5 → tabel 5

• konnektors → figuur 8

Net zo als de basiskaart (= hoofdprint) heeft deze print aan twee zijden een koperbanenpatroon en zijn alle gaten doorgemetalliseerd. Er is ook een verschil: **slechts één zijde is voorzien van een (witte) componentenopdruk.** Hieruit mag niet de konklusie worden getrokken dat alle onderdelen op de opdrukszijde komen te zitten. Wel bijna alle. Bepaalde konnektors en chassis-delen worden gemonteerd op wat we maar voor het gemak de "koperzijde" zullen noemen.

Men is van nature geneigd om de opdrukszijde, met de meeste componenten erop, als bovenzijde te beschouwen. Dat is prima, maar in de voorkeurs-opstelling volgens de later in dit artikel te beschrijven printenplattegrond wordt dat nou juist de onderkant. Lastig, we geven het toe.

Eerst maar de weerstanden; 36 of 37 stuks, want R37 is alleen nodig als gebruik wordt gemaakt van de luidspreker- of hoofdtelefoonuitgang van een cassette-recorder (automatische afkoppeling interne luidspreker). In alle andere gevallen R37 beslist weglaten, want anders treedt ook bij een laag-ohmige lijnuitgang een sterk signaal-verlies op.

Instelpotmeter P2 is van het normale doordeweekse type, P1 (afregeling PLL) is een meerslagen-precisietrimmer. Let bij de montage van de tantaalke's op de juiste polariteit. Na de montage van de transistoren en de drie gewone dioden (de LED's komen niet op de print) eerst wat ijzerwaren. Op de opdrukszijde komen twee geïsoleerde draadbruggen bij de uitgangskonnektor

en drie stuks bij de RS 232-konnectoren (doorverbindingen 4 & 5, 5 & 8 en 6 & 20). Er zijn 62 soldeerpenen te monteren (zie tabel 4); de meeste op de opdrukszijde, de penen langs de rand eventueel op de "koperszijde".

Verbindingen tussen "geletterde" soldeerpenen zijn afhankelijk van keuzen van de gebruiker. Bij gebruik van een Elekterminal en de meeste printers blijft de verbinding P-Q achterwege. Wordt er buskaartgeheugen aangesloten, dan moeten R en S zijn doorverbonden (WITH), zonder buskaartgeheugen (WITH) legt men de verbinding R-T. De verbindingen A...O volgen uit de keuze van IC4 en IC5 (tabel 5).

Met de kwaliteit van de IC-voeten valt het best mee. Er is dan ook niets op tegen om voor alle 17 IC's en de DIL-relais voetjes te nemen. Let er bij het inzetten van de IC's niet alleen op dat de positie van het IC korrekt is, maar ook de positie van de 8, 14, 16, 18, 20, 24 of 40 penen. Het gebeurt maar al te gauw dat een pen naar binnen buigt (onder het IC) en zo op het oog alles in orde is.

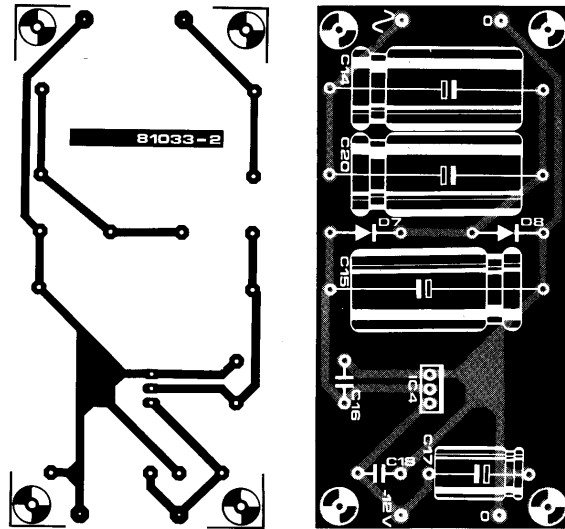
N.B. In het geval van een EPROM voor IC4 en/of IC5 kan men met voordeel gebruik maken van een speciale 24-pens IC-voet waarbij, onder gebruikmaking van een ontkoppelbare klemverbinding, de EPROM zonder enige mechanische overredingskracht kan worden ingezet en verwijderd. Dat verhoogt het uitwisselgemak en de levensduur van de 24 penen (type Burndy DIL BQ24P-101). Minstens één IC moet geprogrammeerd zijn en dat is IC17, de PROM. Dat kan via de ESS (voor het type 82S23, niet voor de op zich bruikbare 74188!). Kiest men voor IC4 een EPROM, dan moet ook deze geprogrammeerd zijn. Gaat het om een 2716 en de keuze voor TM (zo niet, dan kan men alle cassette-hardware weglaten) dan kan het programmeren door ons via ESS 506 plaatsvinden. Soortgelijke overwegingen gelden voor IC5. Kiest men voor EPROM en 2716 en PM (zonder PM kan de RS 232-hardware achterwege blijven), dan kan het programmeren van die 2716 gebeuren via ESS 507. Bij een keuze voor PM hoort de keuze voor TM, in verband met de toetsfuncties G en S van PM. De relais Re1 en Re2 en de bijbehorende 14-pens voeten, J3 en J4 komen te vervallen als men geen behoefte heeft aan (een) afstandsbediende cassette-recorder(s).

**Konnectors en andere verbinders**

Op de interface-kaart moeten maximaal drie echte konnectors worden gemonteerd (de VIA-"konnectors" dus niet meegerekend). De ingangskonnectoren (figuur 8a) komt op de opdrukszijde. Hij is het startpunt (of eindpunt, net hoe je het bekijkt) van bijna alle verbindingen met de basiskaart.

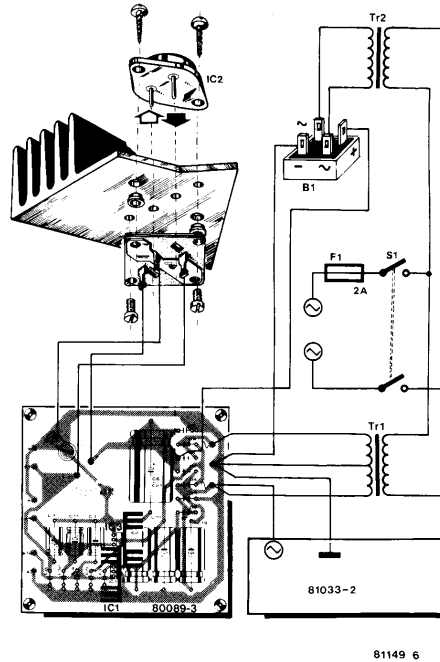
N.B. Kiest men voor draadverbindingen tussen de twee printen dan hoeft de ingangskonnectoren, evenals de uitbreidingskonnectoren van de basiskaart, niet

5



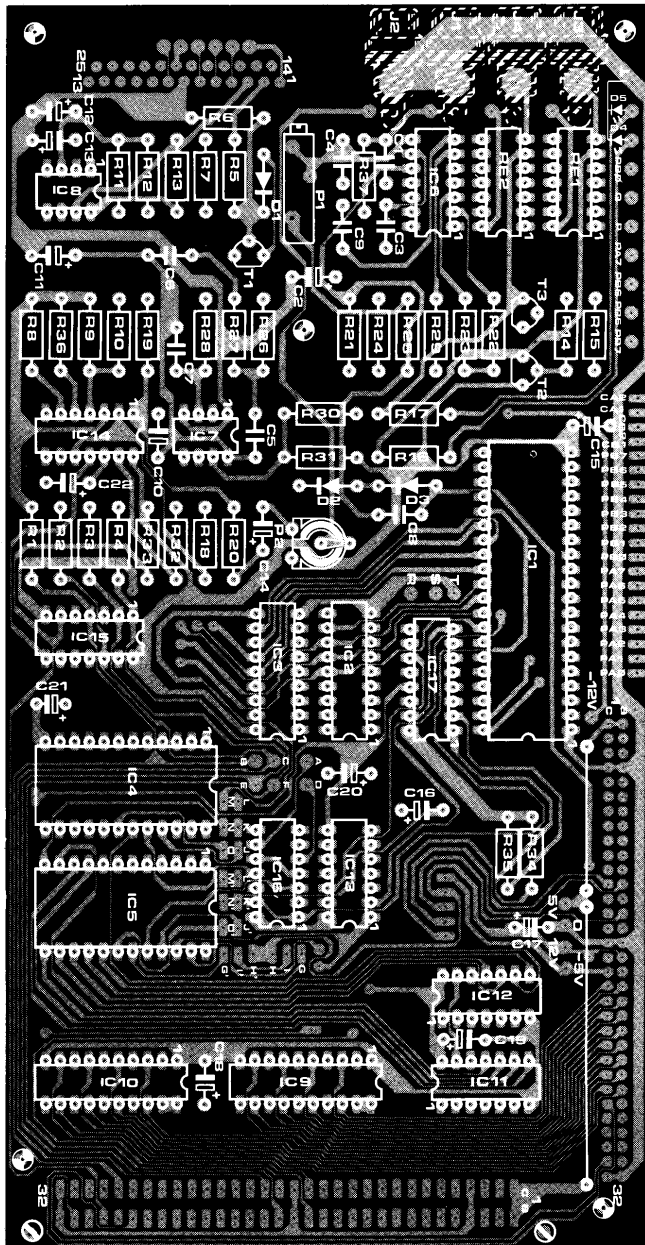
Figuur 5. De print van de -12-V-voeding.

6



Figuur 6. Bouwtkening van een deel van de uitgebreide voeding.

7



Figuur 7. De print van de interface-kaart is "dubbelzijdig". Uitsluitend de opdrukkzijde met het bijbehorend koperbanenpatroon is gegeven.

te worden gemonteerd. De uitgangskonektor (figuur 8c) krijgt een plaats op de "koperzijde", de uiteindelijke bovenzijde van de interface-kaart. Is alleen nodig als men een buskaart, met daarop aangesloten één of meerdere geheugenkaarten, wil aansluiten en indien niet voor direkte

draadverbindingen wordt gekozen.

Helaas is de montage van de uitgangskonektor niet zomaar een kwestie van insteken en 64 pennen solderen. Gezien de positie op de print van de twee rijen van elk 32 gaten moet het konektorlichaam op de print komen, in plaats van tegen de rand. Met als gevolg dat de

#### Tabel 4.

##### Onderdelenlijst voor de interface-kaart

###### Weerstanden:

R1, R2, R3, R4, R32, R33, R34, R35 = 1 k  
 R5 = 22 k  
 R6, R10, R11, R14, R15, R24, R26,  
 R27, R28 = 10 k  
 R7, R8, R36 = 8k2  
 R9, R18, R22, R23 = 4k7  
 R12 = 6k8  
 R13, R25, R31 = 2k2  
 R16 = 100 Ω  
 R17 = 330 Ω  
 R19 = 470 Ω  
 R20 = 1k2  
 R21 = 15 k  
 R29 = 33 k  
 R30 = 4M7  
 R37 = 33 Ω (zie tekst)  
 P1 = 5 k (4k7) meerslagen-instelpotmeter  
 P2 = 1 k instelpotmeter

###### Kondensatoren:

C1 = 220 n MKH  
 C2, C11, C12, C13 = 10 μ/16 V tantaal  
 C3 = 22 n MKH  
 C4 = 1 n MKH  
 C5, C6, C7 = 6n8 MKH  
 C8 = 100 n MKH  
 C9 = 47 n MKH  
 C10, C14, ... C22 = 1 μ/16 V tantaal  
 (totaal 10 stuks)

###### Halfgeleiders:

T1 = BC 547B en ekwivalenten  
 T2, T3 = BC 516  
 D1, D2, D3 = 1N4148  
 D4 = LED groen  
 D5 = LED rood  
 IC1 = 6522 (Rockwell, Synertek)  
 IC2, IC3 = 2114  
 IC4 = 2716 (TM; ESS 506), 2708, 8114  
 IC5 = 2716 (PM; ESS 507), 2708, 8114  
 IC6 = 565  
 IC7, IC8 = 311  
 IC9, IC10 = 74LS241  
 IC11, IC12 = 74LS243  
 IC13 = 74LS27, 7427  
 IC14 = 74LS01, 7401  
 IC15 = 74LS30, 7430  
 IC16 = 74LS00, 7400  
 IC17 = 82S23 (ESS 508), 74188  
 (niet ESS 508!!)

###### Diversen:

Re1, Re2 = DIL reed relais  
 Günther 1301, 380 Ω  
 2 IC-voeten 8-pens  
 9 IC-voeten 14-pens  
 1 IC-voet 16-pens  
 2 IC-voeten 18-pens  
 2 IC-voeten 20-pens  
 2 IC-voeten 24-pens (zie ook tekst)  
 1 IC-voet 40-pens  
 5 draadbruggen op de print (afgezien van de geletterde)  
 J1, J2, J3, J4 = "cinch"-chassisdeel  
 1 25 polige D-konektor (RS 232) haaks (printmontage) (zie ook figuur 8e)  
 20 soldeerpenen (VIA-"konektor")  
 29 soldeerpenen (van letters voorziene aansluitpunten)  
 1 ingangskonektor 64-polig haaks; DIN 41612; male! (gelijk aan de uitbreidingskonektor van de standaard-junior-computer) (zie ook figuur 8a)  
 5 soldeerpenen (verbindingen met de poortkonektor)  
 5 soldeerpenen (voedingsaansluitingen)  
 3 soldeerpenen (aansluitingen van de LED's)  
 1 uitgangskonektor 64-polig haaks; female (zie ook figuur 8c) (zie ook tekst!!)

pennen niet volledig door de gaten steken waardoor betrouwbare solder-verbindingen niet zondermeer mogelijk zijn. Wat kan daaraan worden gedaan? Van alles. Men kan lengte winnen door met een tang van elke haakse pen (zie figuur 8c) de hoek weg te buigen, zodat alsnog aan de andere kant van de print goed kan worden gesoldeerd; voor de korte a-pennenrij zal deze operatie overigens niet meevallen.

Man kan ook een konekktor volgens figuur 8b nemen, maar dan een versie met pennen van minstens 13 mm lang, bijvoorbeeld een wire wrap-type. Bij deze aanpak kan men nu met voordeel de konekktor tegen de rand plaatsen en de pennen zodanig buigen dat ze ver genoeg door de bijbehorende gaatjes steken. Man kan ook het type uit figuur 8b nemen in de versie met korte pinnen voor kabelmontage, en de verbindingen naar de print maken met 64 draden. En tenslotte kun je de uitgangskonekktor natuurlijk óók gewoon weglaten en de verbindingen met de buskaart direkt, via 64 draden maken. We komen later in dit artikel nog op deze kwestie terug.

Tenslotte de RS 232-konekktor (figuur 8e). Ook die moet op de "koperzijde" worden gemonteerd. En dat niet alleen vanwege een effectieve benutting van de ruimte, maar ook omdat montage op de opdrukszijde tot gespiegelde en dus verkeerde verbindingen aanleiding geeft. De chasisdelen J1...J4 kunnen op de print (en dan op de "koperzijde") worden gemonteerd of op de achter- of zijkant van de kast. Neem in het laatste geval afgeschermde leidingen voor J1 en J2.

**Kaarten op tafel!**

**Het totaal-systeem**

- bouwtekening → (figuur 9 (details))
- konektors → figuur 8
- onderdelen → tabel 6

De interface-kaart is net zo groot als de basiskaart. Dat biedt interessante mogelijkheden. Waarom? Omdat hij onder de basiskaart kan worden geplaatst. Dát spaart ruimte! Er is één "maar". Op de basiskaart zitten de toetsen. Die moeten onder handbereik blijven. Dus zo "laag mogelijk bij de grond". Interface-kaart eronder? Okay, maar dan geen al te grote verplaatsing naar hoger sferen van het toetsenbord.

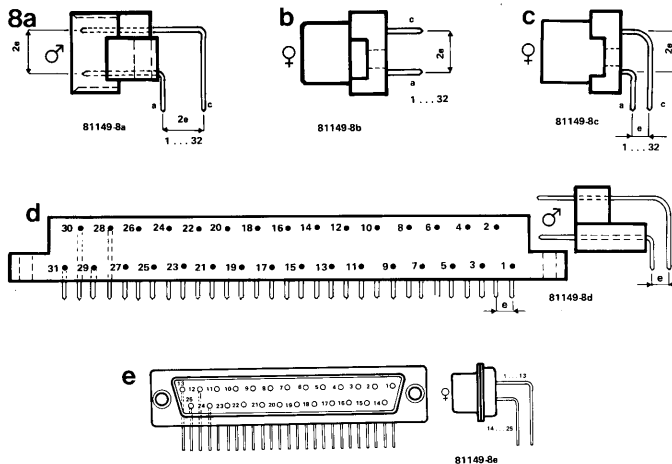
Bekijk de interface-kaart, met de opdrukszijde onder, de ingangskonekktor "west" & onderop en dus de RS 232-konekktor "oost" & boven en de uitgangskonekktor "noord" en boven. Een verdieping hoger zit de basiskaart. Toetsen boven en gezien vanuit het logische standpunt van de gebruiker. Dan zit de uitbreidingskonekktor links (= west) & onder. De minimale ruimte tussen de twee printen hangt af van de grootte van de schakelaars S24 en S25, en niet zo zeer van de dikte van de RS 232-konekktor: hooguit een centimeter of drie. We maken het panorama compleet.

Tabel 5.

Draadbruggen rond IC4 en IC5.

IC	geheugen	type	G...O G'...O'	A...F	geheugenbereik
IC4	1K-RAM	8114	O - M	A - B	0800 ... 0BFF
	1K-EPROM	2708	O - N G - H J - K	A - B	0800 ... 0BFF
	2K-EPROM	2716	O - N G - I J - L	A - B - C <sup>1</sup>	0800 ... 0FFF <sup>1</sup>
IC5	1K-RAM	8114	O' - M'	D - C <sup>2</sup> D - E <sup>4</sup>	0C00 ... 0FFF <sup>2</sup> 1000 ... 13FF <sup>4</sup>
	1K-EPROM	2708	O' - N' G' - H' J' - K'	D - C <sup>3</sup> D - E <sup>4</sup>	0C00 ... 0FFF <sup>3</sup> 1000 ... 13FF <sup>4</sup>
	2K-EPROM	2716	O' - N' G' - I' J' - L'	D - E - F <sup>5</sup>	1000 ... 17FF <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Bestemd voor systeemprogramma TAPE MONITOR (TM); ESS 506  
<sup>2</sup> Voorkeur indien IC4 = 8114 (aaneengesloten RAM-bereik)  
<sup>3</sup> Voorkeur indien IC4 = 2708 (aaneengesloten EPROM-bereik) of indien IC4 = 8114 (aaneengesloten geheugenbereik)  
<sup>4</sup> Bij IC4 = 2716  
<sup>5</sup> Bestemd voor systeemprogramma PRINTER MONITOR (PM); ESS 507  
 N.B. Er zijn nog meer K-aansluitingen mogelijk. Alleen de meest logische keuzen zijn in de tabel opgegeven.



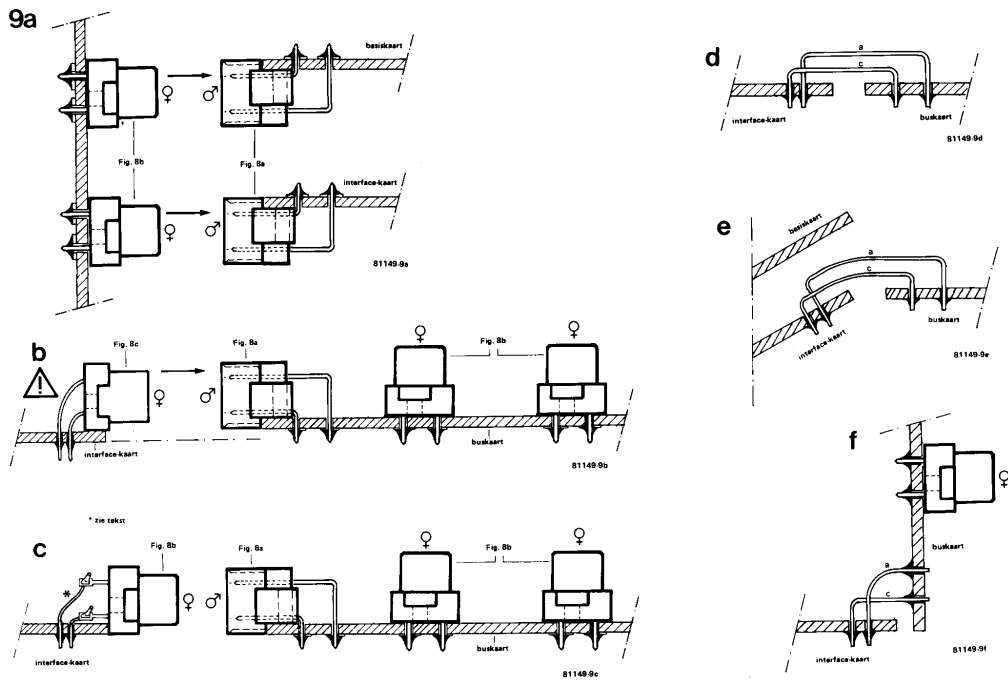
Figuur 8. Gegevens van alle typen konektors die een rol spelen bij de uitgebreide junior-computer.

Tabel 6.

Elektrische verbindingen totaal-systeem

- a) basiskaart ↔ interface-kaart
  - 2 konektors 64-polig recht; female (zie ook figuur 8b)
  - 1 print EPS 80024 (deels gebruikt) of 1 plaatje montaprint (met 2,54 mm-gaatjespatroon)
  - 1 konekktor 31-polig male (zie ook figuur 8d)
- b) interface-kaart ↔ buskaart
  - 1 konekktor 64-polig haaks; male (zie ook figuur 8a)
  - 1 à 5 konektoren 64-polig recht; female (zie ook figuur 8b)
  - 1 print EPS 80024 of 1 plaatje montaprint (met 2,54 mm-raster)

Vanuit de interface-kaart vertrekt, via de uitgangskonekktor, de buskaart in noordelijke richting. En vanuit die buskaart steken 1 à 5 geheugenkaarten recht omhoog. In de ruimte, oostelijk van de buskaart en noordelijk van het basis/interface-duo, en verder begrensd door de achterkant en de rechter zijkant van de kast, is ruimte voor de voeding. En dan nog de kast. Bij voorkeur een lessenaar-model. Waarbij onder het lage, schuin oplopende voor-deel de basis/interface-"dubbeldekker" zit en onder het hoge, rechte deel plaats is voor de rechtop staande geheugenkaarten (links) en de voeding + trafo's (rechts). De verbindingen naar de buitenwereld gaan



Figuur 9. Detail-tekening van de elektrische doorverbindingen tussen basiskaart en interface-kaart (9a) en tussen interface-kaart en buskaart (9b . . . 9f).

via de RS 232-konnekter naar een video-terminal, via twee of vier chassisdelen naar de cassette-recorder en — niet te vergeten — via het netsnoer naar de wandkontaktdoos. Het dashboard wordt aangevuld met vier LED's. Zó stellen wij ons de uitgebreide junior-computer "in natura" voor, maar er zijn net zoveel varianten denkbaar als er jc-uitbreiders zijn.

Na dit globale overzicht alvast een paar details. Hoe kun je de basiskaart doorverbinden met de interface-kaart? Figuur 9a geeft in zij-aanzicht een oplossing. De uitbreidingskonnekter van de basiskaart en de ingangskonnekter van de interface-kaart krijgen elk een vrouwelijke partner volgens figuur 8b. De verbindingen tussen de beide vrouwtjes kunnen op verschillende manieren worden gerealiseerd:

1) Maak gebruik van een gedeelte van de SC/MP-buskaart EPS 80024 (zie Elektuur, november 1979). De konnektors op die kaart (ten behoeve van de aansluiting van bijvoorbeeld geheugenkaarten) zijn eveneens van het type uit figuur 8b. Bezwaren van deze aanpak: men moet de print op de hoogte zagen met alle mogelijke gevolgen van dien; de hoogte van de kaartensandwich levert misschien een probleem op. De afstand tussen twee opeenvolgende konnektoren van die buskaart is te krap en slaat men er één over, dan kan het hoogteverschil tussen de twee kaarten weer te veel van het goede zijn. N.B. Let erop dat de

koperbanen op de buskaart asymmetrisch zijn. De punten 3 en 4 zijn verbonden met dikke koperleidingen, de, bij omgedraaid gebruik van de kaart als punt 3 en 4 dienende, leidingen 30 en 29 niet! Kijkt men op de sandwich vanuit een richting volgens figuur 9a, dan zitten de punten 32 het dichtste bij; de punten 1 zijn het verst verwijderd.

2) Maatwerk! Men plaatst de konnektors volgens figuur 8b op een stukje "gaatjesprint" (experimenteerprint), op een afstand die gelijk is aan ongeveer anderhalf maal de afstand tussen twee konnektoren op de buskaart. Tussen overeenkomstige punten van beide konnektors moeten verbindingen worden gelegd.

3) De soepele methode: verbind de pennen van de beide vrouwtjes door via flat cable, in ieder geval via soepele draden.

De interface-kaart heeft net als de basiskaart vijf bevestigingsgaten. De sandwich kan met behulp van vijf draad-einden zowel onderling stevig worden verbonden als aan de bodem van de kast worden gemonteerd. N.B. De verbinding tussen beide kaarten kan in principe ook plaatsvinden via een aantal soepele draadjes die elk aan beide uiteinden direkt op de printen worden gesoldeerd. Kostenbesparend, dat wel, maar verder niet de beste oplossing.

De verbinding interface-kaart-buskaart is geschetst in figuur 9b. Als buskaart kan

men de al genoemde print EPS 80024 nemen (met één konnekter figuur 8a en één à vijf konnektoren figuur 8b), of zelf een buskaart maken (experimenteerprint; zelf de verbindingen maken), waarbij het aantal geheugenkaartkonnektors naar eigen behoefte kan worden bepaald. Let ook nu bij gebruik van de "echte" buskaart EPS 80024 op het asymmetrische koperbanenpatroon. Houdt men de sandwich van de twee kaarten voor zich in de al eerder beschreven positie, dan zitten de punten 32 links ("west") en de punten 1 rechts. Over de verbindingen met de buskaart is nog wel wat meer te zeggen. Geheel in overeenstemming met wat er op de konnektors staat gedrukt, bevindt zich de a-pennenrij het dichtst bij de rand van de print; de c-pennenrij is het verst verwijderd. Dit geldt voor alle 64-polige konnektors op de basiskaart en de interface-kaart. Helaas is de buskaart EPS 80024 wat dat betreft een buitenbeentje: op beide uiteinden van deze print zijn de pennenrijen a en c verwisseld, dus c het dichtst bij de rand. Dit heeft tot gevolg gehad dat een leiding met aansluiting a op de ingangskonnekter een aansluiting c heeft op de uitgangskonnekter, en omgekeerd (zie het prinsipschema). N.B. Alle aanduidingen a en c in figuur 8 horen bij het opschrift op de konnekter en dus in het geval van de buskaart niet bij de op de print vermelde a en c!

Verbindt men de interface-kaart met de

buskaart via 64 draadjes, dus zonder konnektors, dan zijn de a-verbindingen even lang als de c-verbindingen: zie figuur 9d. (Zou de a/c-keuze op de buskaart logisch zijn geweest, dan zouden de a-verbindingen beduidend korter zijn dan de c-verbindingen). De juiste positie van de buskaart ten opzichte van de interface-kaart (die asymmetrie, weet u nog wel?) is die waarbij de punten 1 van de buskaart zich aan de "oostelijke" (rechter) kant bevinden.

In figuur 9b is de situatie geschetst bij montage van de uitgangskonnektor op de kaart, en in figuur 9c de situatie bij montage tegen de rand van die kaart. Let erop dat in het geval 9b de buskaart hoger staat dan de interface-kaart. Het is raadzaam om de buskaart met 4 bouten, moeren en afstandsbusen op de bodem van de kast te bevestigen en ervoor te zorgen dat beide kaarten exakt evenwijdig lopen (en, in het geval 9c, exakt in elkaars verlengde).

Indien, in het geval van een lessenaar-model voor de kast, het evenwijdig verloop van interface-kaart en basis-kaart gehandhaafd blijft (en dat ligt voor de hand, omdat een konnektor-verbinding tussen de kaarten een moeilijke zaak wordt als de interface-kaart evenwijdig aan de bodem van de kast wordt geplaatst en de basiskaart evenwijdig aan de schuin oplopende voorkant van de kast), dan is het niet langer praktisch om buskaart en interface-kaart in elkaars verlengde te plaatsen. Figuur 9e geeft een oplossing - met draadverbindingen.

Naast een horizontale is een vertikale stand van de buskaart mogelijk. Onder handhaving van de positie van 1 en 32 moet de buskaart met de andere kant worden aangesloten; zie figuur 9f. Ook nu is de schuine variant à la figuur 9e mogelijk. Ook nu geen moeilijke uitgangskonnektor, maar draadjes. Deze variant is interessant als men de voorkeur geeft aan een lagere maar diepere kast (de buskaart is korter dan een

geheugenkaart).

Een andere groep verbindingen tussen beide kaarten betreft de poortkonnektor. Aan de kant van de basiskaart soldeert men de vijf draden op de relevante punten van een 31-polige male-konnektor (figuur 8d), die in de bestaande poortkonnektor wordt gestoken (alternatief: vijf losse soldeerpennen).

### PLL-afregeling

#### Data lezen zonder spellingsfouten

De uitbreidingen zijn gebouwd. De nieuwe voeding is getest en aangesloten; in de voet van IC4 zit een 2716 met daarin het programma TM. Uit een paar controles blijkt dat alles in orde is: RST indrukken levert een sprong naar de standaardmonitor en na AD 0810 (start TM) is er "id 00" te zien op het display. Nu nog even de PLL afregelen, zodat alle bytes op de band bij het lezen goed overkomen in het geheugen.

In de artikelen van vorige maand is het een en ander verteld over de PLL. De VCO-frekwentie zonder ingangssignaal moet met P1 worden afgeregeld op ca. 3 kHz. Je hoeft echter niet persé zonder ingangssignaal af te regelen, zoals nu zal blijken.

Er wordt gebruik gemaakt van twee hulpprogramma's (tabel 7). Het programma 0200...0250 maakt gebruik van een subroutine van TM en zorgt ervoor dat gedurende ca. 4 minuten synchronisatie-karakters naar de band worden gestuurd. Na afloop terug naar de monitor. Het programma 0251...0283 speelt een rol bij het lezen van de band van de synchronisatie-karakters, onder gebruikmaking van vier TM-subroutines.

Men regelt P1 zo af dat de synchronisatie-karakters op de band korrekt worden teruggelezen: als synchronisatie-karakters. En dat kun je zien op het display! Kijk maar naar figuur 3 op pagina 4-55, vorige maand. Alles is okay met P1 als gedurende het afspelen van de synchro-

nisatie-karakters plaatje ② permanent is te zien, dus zonder een al dan niet tijdelijk overschakelen op plaatje ①. De afregelprocedure, punt voor punt:

- 1) Schakel het apparaat in en toets de programma's volgens tabel 7 in.
- 2) Sluit de cassette-recorder aan. Zet P2 helemaal open en de opname-nivo-regelaar - als zo'n ding voorhanden is; bij cassette-recorders met automatische opname-nivoregeling niet - in de middenstand.
- 3) Start de recorder in de opnamestand en toets AD 0200 GO. De rode opname-LED licht op; er worden synchronisatie-karakters op de band geschreven.

4) Na ca. 4 minuten stopt die schrijverij. De rode LED dooft. Het display laat "0200A9" zien. Stop de recorder. Spoel ca. 4 minuten terug.

5) Start de recorder in de weergavestand (bij gebruik van luidsprekeruitgang sterkteregelaar in middenstand) en toets AD 0251 GO. De groene weergave-LED licht op. Zitten we op een bandgedeelte vóór de synchronisatie-karakters, dan is er op het display het "tussen-teken", plaatje ① van de al eerder genoemde figuur 3 te zien, vooropgesteld dat P1 ongeveer in de middenstand staat. Weet men met zekerheid dat er synchronisatie-karakters aan bod zijn (bijvoorbeeld via de bandteller), dan kan met de afregeling van P1 worden begonnen.

6) Verdraai P1 (met een schroevendraaiertje) zodanig dat het synchronisatieplaatje ② is te zien. Bij een juiste instelling van P1 is gedurende de weergave van sync-karakters permanent ② te zien en nooit, al is het maar even, ①. Eventueel voor alle zekerheid meerdere keren teruglezen. Vanuit de afgeregeld stand van P1 kan men door zowel linksom als rechtsom verdraaien de boel fout laten lopen (① in plaats van ②). De ideale stand van P1 is die waarbij men evenveel linksom als rechtsom moet draaien om dat te bereiken.

EOT

Vorige maand hebt u kunnen lezen dat EOT het einde van een datazending betekent. Hier gaat het niet om data op de band, maar op papier, en om enige slotopmerkingen aan het eind van dit artikel. De bouw van de eigenlijke uitgebreide junior-computer is in dit artikel betrekkelijk beknopt beschreven, met alle informatie die men beslist alvast nodig heeft. De bouw van randapparatuur is niet besproken. Een cassette-recorder hoeft je niet zelf te bouwen en niets verhindert u om alvast de artikelen over het ASCII-toetsenbord en de Elektterminal in Elektuur, november en december 1978 te lezen. Er breekt eindelijk een fase aan waarin soldeerbouten "roodgloeiend" staan - in plaats van telefoons - zodat er meer tijd beschikbaar is om de boeken 3 en 4 (vorige maand "3a" en "3b" genoemd) verantwoord snel af te ronden.

M

HEXDUMP: 200,250

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0200:	A9	7D	8D	6C	1A	A9	C3	8D	6D	1A	A9	03	8D	76	1A	A9
0210:	02	8D	77	1A	A9	47	A2	FF	8D	82	1A	8D	78	1A	8E	83
0220:	1A	A9	00	A2	7F	8D	80	1A	8E	81	1A	A9	DD	8D	00	1A
0230:	8D	01	1A	18	A9	01	6D	00	1A	8D	00	1A	A9	00	6D	01
0240:	1A	8D	01	1A	B0	08	A9	16	20	A3	0A	4C	33	02	4C	1D
0250:	1C															

JUNIOR

M

HEXDUMP: 251,283

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0251:	A9	32	8D	82	1A	8D	78	1A	A9	7E	8D	83	1A	A9	7F	8D
0261:	81	1A	A9	FF	8D	6B	1A	20	C2	0B	6E	6B	1A	AD	6B	1A
0271:	20	E8	0B	C9	16	D0	F0	20	36	0C	20	5D	0C	C9	16	F0
0281:	F6	D0	DF													

JUNIOR

Tabel 7. Hex dump van twee testprogramma's ten behoeve van de afregeling van de PLL.