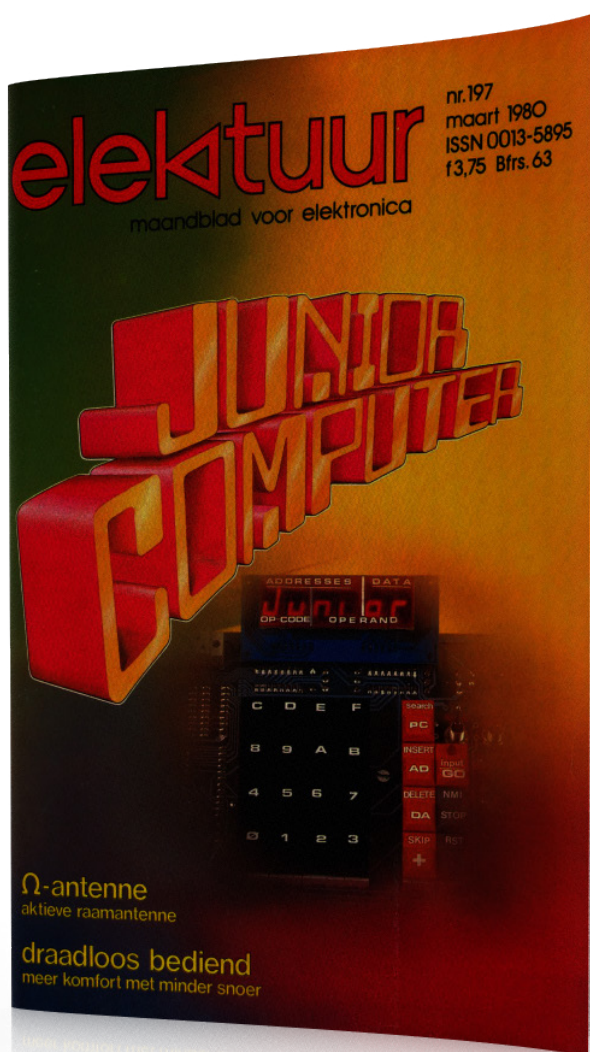


Oost West Lab Best

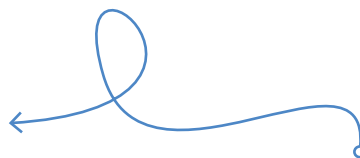
... waar de Junior Computer weer tot leven is gewekt

Laurent Francoise (Frankrijk) en Eric Bogers (Elektor)

In 1980 ging er een schok door de elektronicawereld – in maart van dat jaar onthulde Elektor de Junior Computer [1], en betrad daarmee een voor veel hobby-elektronici onbekend terrein. Het computertijdperk was nog maar net begonnen, en voor velen was zo'n 'ding' eng en vooral duur. En wat kon je er eigenlijk mee? De Junior Computer bracht daar verandering in – niet alleen was die relatief betaalbaar (ongeveer 450 toenmalige guldens) maar je kon (moest) 'm bovendien zelf in elkaar zetten...



Figuur 1. De Junior Computer ziet het levenslicht.

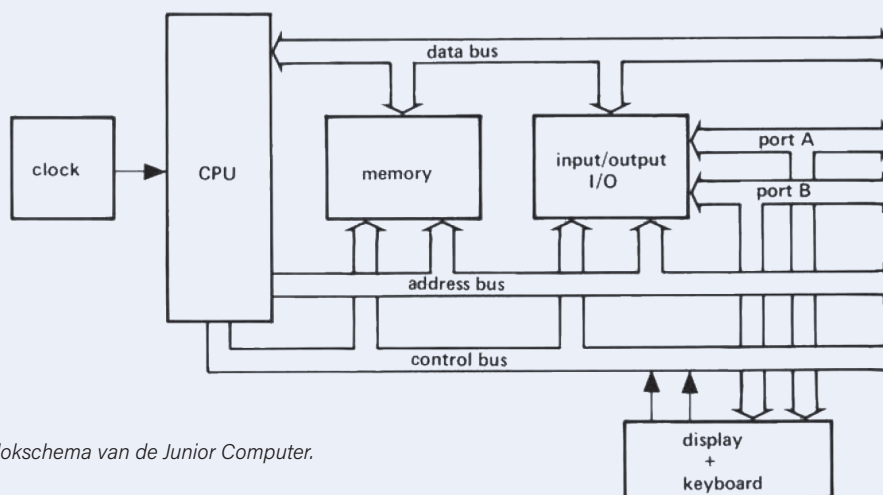


Het Junior Computer-project (**figuur 1**) was dermate uitgebreid dat het niet mogelijk was alles in het tijdschrift te publiceren; het grootste deel van de beschrijving is in een aantal Elektor-boekjes verschenen. Die zijn al lang niet meer verkrijgbaar, maar wie een beetje op internet zoekt, zal merken dat enkele liefhebbers in elk geval delen ervan hebben gedigitaliseerd en ter beschikking van geïnteresseerden hebben gesteld (hulde!). In 2005 besteedde de onvolprezen rubriek Retrotronica ook al aandacht aan “de JC” [2].

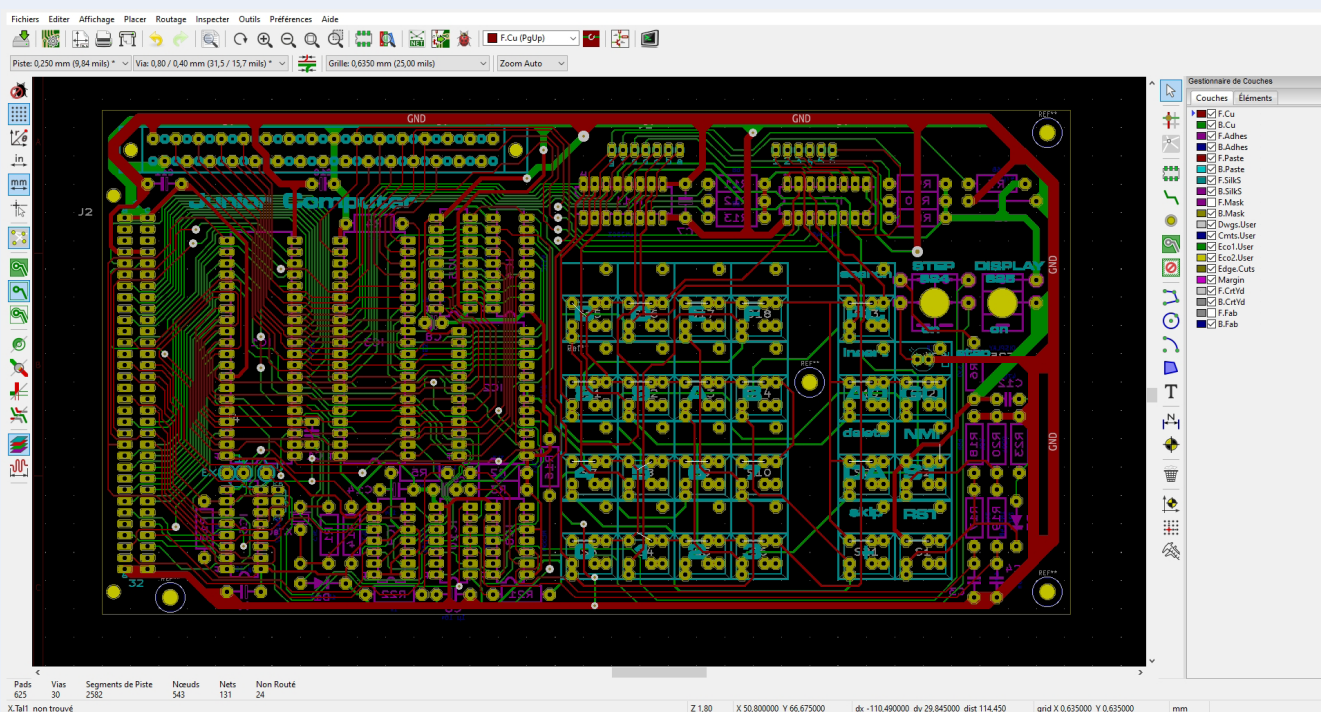
In Frankrijk heeft Elektor-lezer Laurent Francoise, wiens favoriete hobby het restaureren van oude computers is, de taak op zich genomen de Junior Computer weer tot leven te wekken. Laten we Laurent aan het woord:

“Ik ben opgegroeid in de jaren '80, en van mijn vader (die radio-amateur was) heb ik mijn liefde voor elektronica en computers meegekregen. De verzameling Elektor's (vanaf het eerste nummer!) nam een belangrijke plaats in mijn leven in; talloze malen heb ik die doorgebladerd, ook al begreep ik toen nog lang niet alles. Veel van de projecten die mijn vader in die tijd bouwde (Elekterminal, BASIC-microcomputer, ElektorScope) zijn nog steeds in mijn bezit.”

“Niet lang geleden kwam ik het Junior Computer boek (deel 1) weer tegen, en ik kreeg zin de Junior op te bouwen. Wat zou het geweldig zijn geweest als ik destijds de printen (met de beroemde Elektor-blauwe kleur) ervan had besteld – die zijn nu nergens meer te vinden.”



Figuur 2. Blokschema van de Junior Computer.



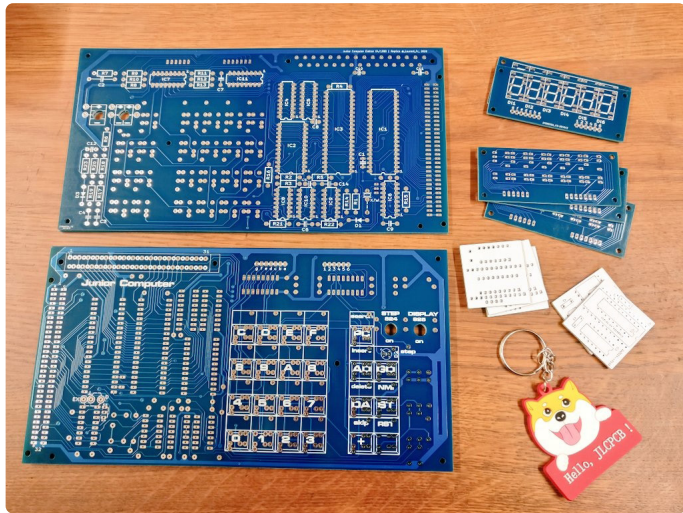
Figuur 3. Reconstructie van de print in KiCAD.

Voor lezers die niet met de Junior bekend zijn: dit was een single-board computer met als CPU een 6502, maar liefst 1 kB ROM en 1 kB RAM (+ 128 bytes RAM in de I/O-chip van het type 6532), een toetsenbordje (met die beroemde Digitast-toetsen), een 6-cijferig 7-segment-display, en een connector aan de zijkant die toegang gaf tot de systeembus – handig voor latere uitbreidingen (en die kwamen er in overvloed). **Figuur 2** geeft het blokschema (met excuses voor de slechte kwaliteit van de scan).

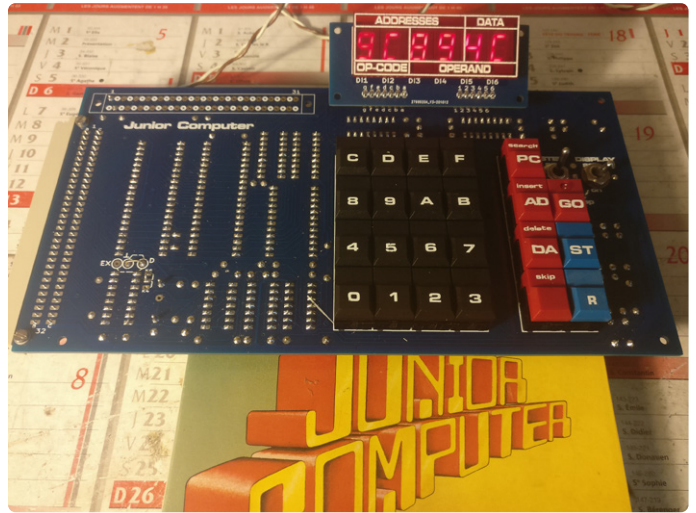
“Ik moest de printen dus zelf maken. Destijds was het gebruikelijk om de in zwart-wit in het tijdschrift afgedrukte print-layouts

op folie te kopiëren, daarmee een print met fotolak te belichten en die dan te ontwikkelen en te etsen. Zelfs dubbelzijdige printen vormden geen onoverkomelijk probleem – alleen was de print van de Junior doorgemetalliseerd en dat maakt thuisproductie onmogelijk. In theorie kun je proberen met dunne koperdraadjes uit een stuk litze zelf doormetalliseringen te fabriceren, maar dat is vragen om moeilijkheden. Voor mij geen optie.”

“Ik zou de printen dus moeten reconstrueren en dan bestellen – dat is tegenwoordig geen probleem meer. Omdat ik het origineel zo dicht mogelijk wilde benaderen, heb ik eerst de beroemde



Figuur 4. De gereconstrueerde Junior Computer-printen – haast niet van het origineel te onderscheiden.



Figuur 6. De gereconstrueerde Junior Computer in volle glorie. Alles werkt!

achthoekige Elektuur-soldeereilandjes in KiCAD aangemaakt, plus de nodige typische Elektuur-footprints. Daarna heb ik een scan van de originele layout als laag in KiCAD geïmporteerd; die deed dienst als 'blauwdruk' om de onderdelen zo goed mogelijk op de oorspronkelijke plaats te krijgen (figuur 3). Dit alles bleek in KiCAD verrassend gemakkelijk te doen. De routing van de printsporen heb ik met de hand gedaan."

"Het resultaat van alle inspanningen is te bewonderen in **figuur 4** – inclusief het Elektuur-blauw. Terwijl ik daarmee bezig was, deed zich een belangrijke vraag voor: wilde ik een exacte replica van de oorspronkelijke Junior maken, of zijn enkele aanpassingen acceptabel? Ik heb daar lang over nagedacht, en heb uiteindelijk besloten enkele later in Elektuur gepubliceerde verbeteringen en fixes in mijn replica te verwerken. En bovendien heb ik de oorspronkelijke EPROM 2708 vervangen door een 2716. Dat bracht twee voordelen met zich mee: in de eerste plaats is de 2716 op eBay beter verkrijgbaar dan de 2708, en bovendien heeft de 2716 in tegenstelling tot de 2708 genoeg aan een enkele voedingsspanning van +5 V – de 2708 had daarnaast ook –5 V en +12 V nodig."

"Dat had uiteraard tot gevolg dat ik ook het oorspronkelijke schema in KiCAD opnieuw moest tekenen, inclusief wijzigingen. Dat was echter niet meer dan een formaliteit. Een gedeelte van het nieuwe schema is in **figuur 5** weergegeven."

"De lastigste klus heb ik tot het laatst bewaard – de belettering van de Digitast-druktoetsen. Het was een ongelooflijk geluk dat ik kon beschikken over de originele Mecanorma-afwrijfsymbolen; daarmee is het me gelukt het toetsenbordje in de originele staat te brengen. Het uiteindelijke resultaat is in **figuur 6** te bewonderen."

"De opbouw verliep soepel; de Junior werkte bijna meteen – de 6532 die ik had gemonteerd bleek defect te zijn; gelukkig had ik er twee besteld. Daarna kon ik de Junior uitgebreid testen, onder andere met een klein programma dat 'Junior' op de 7-segment-displays schrijft. Ik ben heel gelukkig dat dit project zo goed is gelukt! En omdat er veel uitbreidingen voor de Junior Computer zijn gepubliceerd (videokaarten en zelfs een floppy disc-controller, om er maar een paar te noemen) denk ik dat ik nog een hele tijd plezier van de Junior Computer zal hebben!"

210328-02

Vragen of opmerkingen?

Hebt u technische vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur of naar de redactie van Elektor, via redactie@elektor.com.

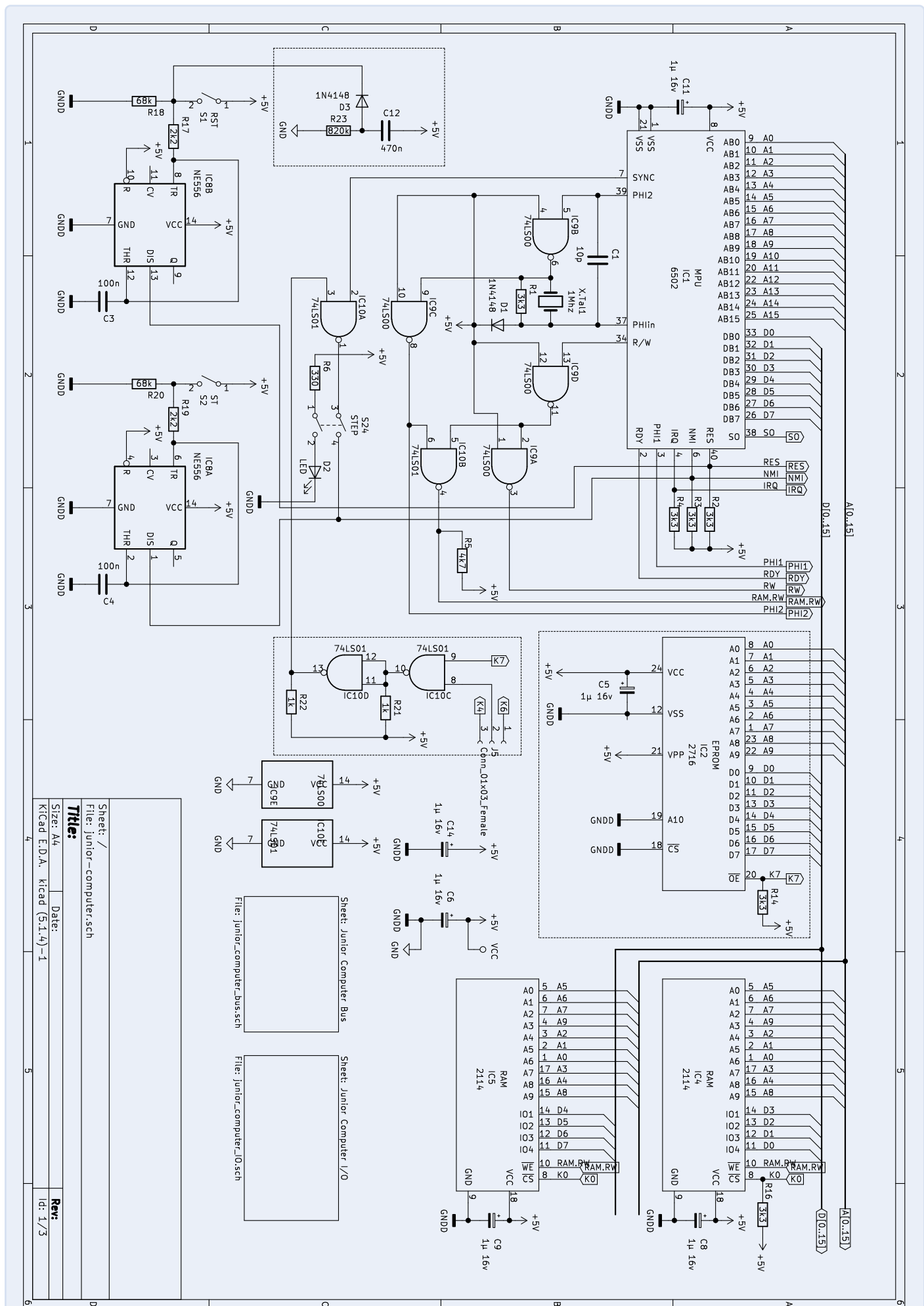
Een bijdrage van

Tekst en illustraties: Laurent Francoise
Redactie: Eric Bogers
Layout: Harmen Heida

WEBLINKS

[1] "Junior Computer", Elektuur maart 1980: www.elektormagazine.nl/magazine/elektor-198003/42691

[2] "Junior Computer" (Retrotronica), Elektor januari 2005: www.elektormagazine.nl/magazine/elektor-200501/14599



Figuur 5. Gedeelte van het enigszins aangepaste nieuwe schema.