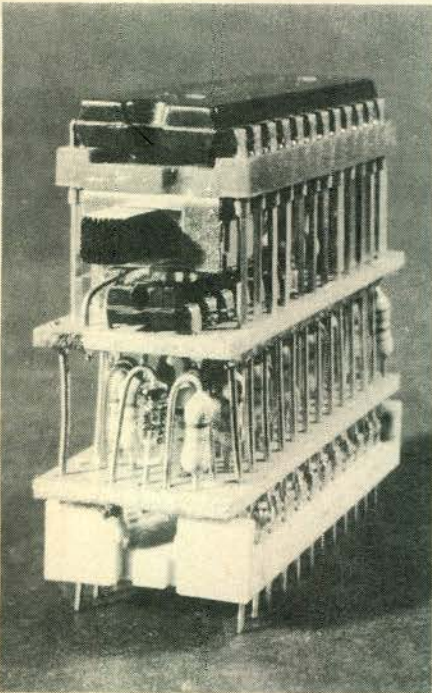
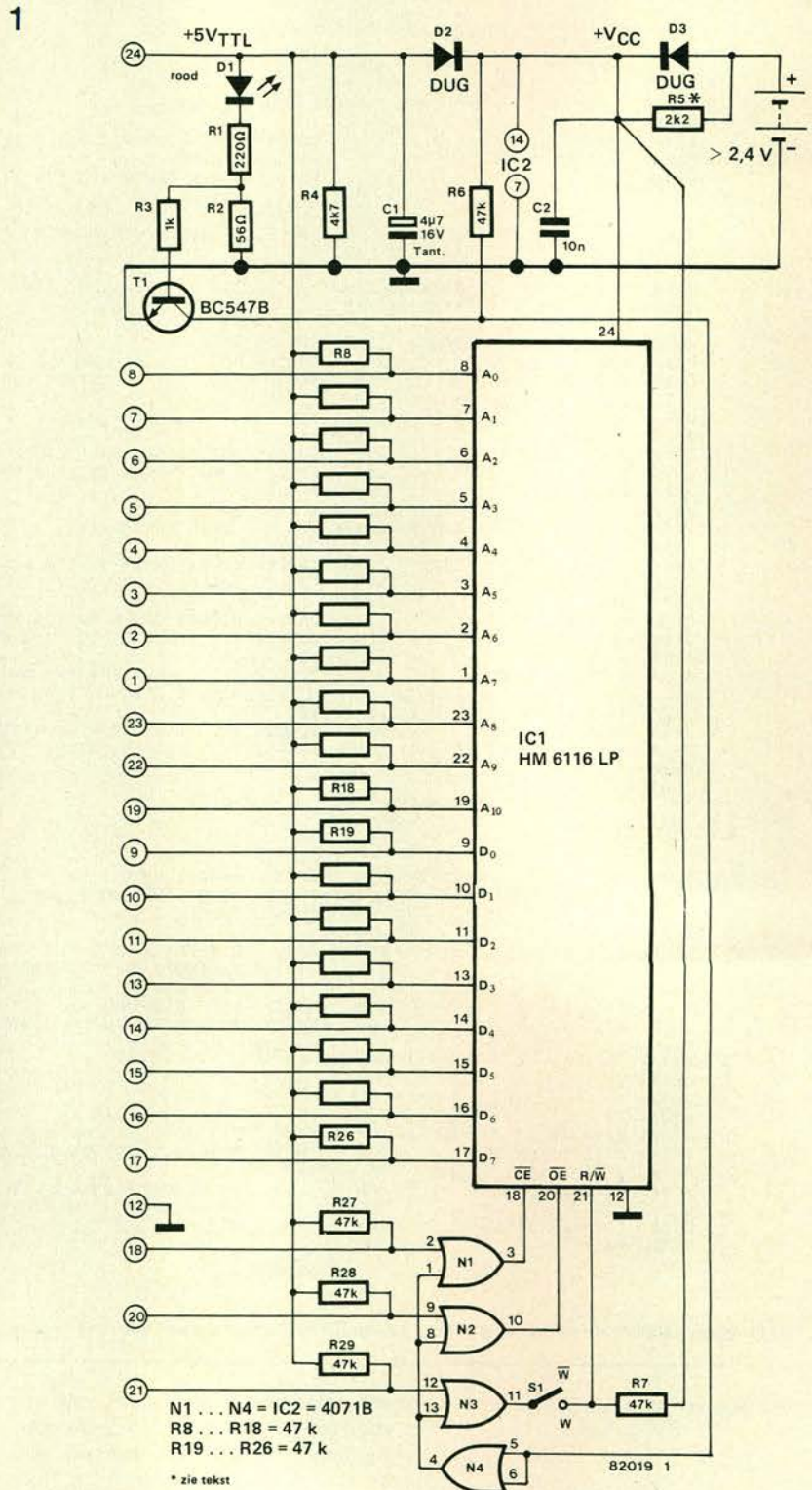


pseudo-ROM

Soms kan het voor de computer-hobbyist heel handig zijn te beschikken over een combinatie van RAM en ROM, zodat het mogelijk is op een eenvoudige manier op een ROM-plaats wat weg te kunnen schrijven. Met wat handigheid en geknutsel is zo iets best zelf te maken, wat als resultaat een nogal groot uitgevallen home-made ROM oplevert. In feite wordt hier gebruik gemaakt van een RAM met een zo lage stroomopname in stand-by dat de voeding gemakkelijk uit enkele kleine batterijen betrokken kan worden.



Er zijn zeker genoeg computer-entou- siasten die wel eens een programma (data) voor langere tijd willen opslaan, zonder direkt gebruik te maken van een massageheugen in de vorm van een compact-cassette of floppy-disk. Het voor de hand liggende alternatief is een EPROM waarin een programma (data) is opgeslagen en dat altijd direkt ter beschikking is. Nadelen zijn echter de



Figuur 1. Het schema van de RAM-schakeling die als plaatsvervanger van een ROM kan dienen. Na het wegvallen van de voedingsspanning wordt de stroomverzorging overgenomen door batterijen.

noodzaak van het bezit van een EPROM-programmer en de moeilijkheid om iets in het EPROM te wijzigen.

Er is nog een tussenvorm mogelijk. Neem een RAM met een heel laag stroomverbruik, voed die uit batterijtjes of akku's (wanneer het μ P-systeem is uitgeschakeld) en we hebben een pseudo-ROM. Willen we dat praktisch kunnen toepassen, dan is het wel nood-

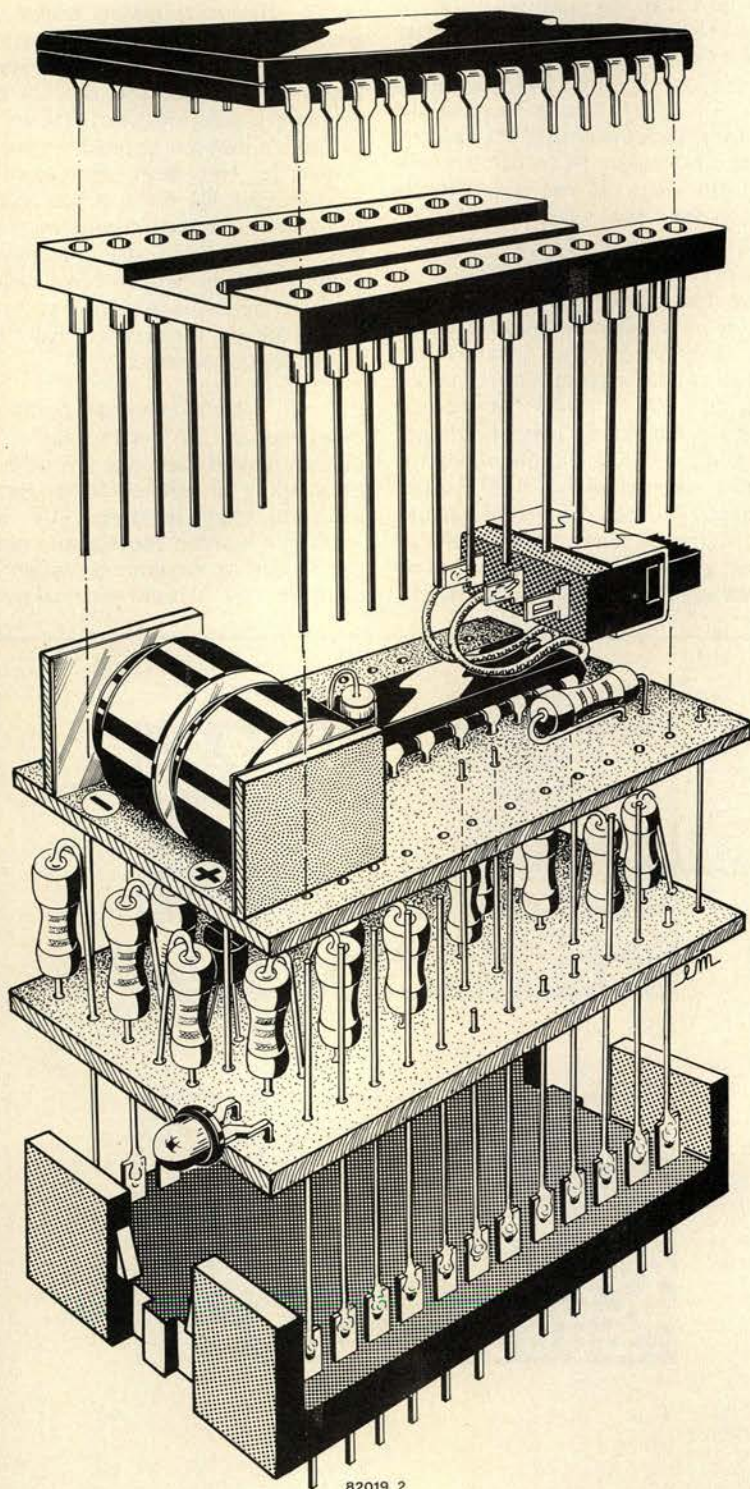
zakelijk dat de hele schakeling zo klein wordt gehouden dat ze zonder meer in een ROM-voetje past. Het geheel vereist nogal wat priegelwerk, maar aan de hand van een duidelijke bouwtekening (exploded view) zal het beslist wel lukken. De opbouw doet sterk denken aan de EPROM-programmer uit het vorige nummer.

De zelfbouw-ROM heeft een capaciteit

van $2K \times 8$ bits en vormt ook kwa aansluitingen een vervanger voor de veelgebruikte 2716-EPROM.

Het gebruik van de pseudo-ROM biedt verschillende voordelen. Het kan op de plaats van een ROM (EPROM) worden gezet, maar gewoon gebruikt worden als RAM. Als de voeding wordt uitgeschakeld, blijven alle gegevens (d.w.z.: de meest recente gegevens) behouden.

2



82019 2

Figuur 2. Zo wordt de schakeling in elkaar gezet. Nauwgezet werken is hierbij wel nodig om verzekerd te zijn van een goede werking.

Onderdelenlijst

Weerstanden:

- R1 = 220 Ω
 - R2 = 56 Ω
 - R3 = 1 k
 - R4 = 4k7
 - R5 = 2k2 (alleen bij NiCd-akku's)
 - R6 ... R26 = 47 k
- Alle weerstanden 1/8 W

Kondensatoren:

- C1 = 4 μ 7/16 V tantaal
- C2 = 10 n keramisch

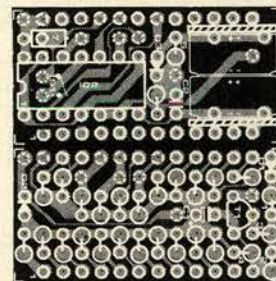
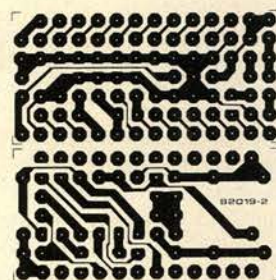
Halfgeleiders:

- D1 = rode LED 3 mm
- D2, D3 = DUG
- IC1 = HM 6116LP-4 (200 ns) of TC 5517APL (250 ns) van Toshiba
- IC2 = 4071

Diversen:

- S1 = miniatuur schuifschakelaar 1 x maak
- 24-polige DIL-steker
- 24-polig DIL wire-wrap-voetje
- 2 x knoopcel of NiCd-akku 11,5 x 5 mm bijv. V675PX (kwikzilver)
- V76HS (zilveroxide)
- 20DK (nicad)

3



Figuur 3. Layout en componentenopstelling voor de twee miniatuur printjes waarop alle onderdelen voor het pseudo-ROM met een beetje moeite en nauwkeurigheid kunnen worden ondergebracht.

Eventueel kan men de pseudo-ROM er dan uit halen en versturen of in een andere computer stoppen. Een andere mogelijkheid is een programma in het pseudo-ROM te schrijven, waarna het uit de voet wordt gehaald en in een EPROM-programmer gestopt als master. Dan kan het programma gekopieerd worden in een echte 2716. Dit voorkomt dat het hele programma met de hand ingegeven moet worden. Tenslotte de toepassing waarvoor de schakeling eigenlijk bedoeld is: gewoon als RAM-ervanger voor een ROM. Alles wat er in gezet wordt, blijft er in staan na het uitschakelen van het apparaat, of dat nu morgen, overmorgen of over een maand is.

De schakeling

In figuur 1 staat het schema van de schakeling. Als RAM is hier gekozen voor het type HM 6116 LP van het fabrikaat Hitachi. De interne organisatie en de extreem lage stroomopname in "stand-by" maken dit IC erg geschikt voor deze toepassing. De data kan in acht bits brede woorden worden in- en uitgelezen, zodat dit zonder meer aansluit op de databus van het gros van de computersystemen. De stroomopname in rusttoestand bedraagt slechts enkele mikroampères, zodat enkele knooppelletjes het IC maandenlang van voeding kunnen voorzien. Akku's in de vorm van knooppellen zijn hierbij helemaal ideaal. Als de computer vrij regelmatig gebruikt wordt, heeft men jarenlang geen omkijken naar de "onechte" ROM.

Om de RAM als plaatsvervanger van een ROM toe te kunnen passen, moeten wel nog enkele voorzieningen worden getroffen.

Voor normaal gebruik wordt het IC gewoon gevoed vanuit de 5 V van het bestaande computer-systeem. Een rood LED'je dient daarbij als indikator voor de voedingsspanning. De weerstanden R1 en R2 bepalen de grootte van de stroom door de LED, maar tevens bepaalt de verhouding van deze twee weerstanden wanneer transistor T1, die via R3 op het knooppunt is aangesloten, wordt opengestuurd. De verhouding is zo gekozen, dat wanneer de voedingsspanning boven 4...4,5 V ligt, T1 geleidt. Deze laatste trekt daarmee de ingangen van poort N4 naar logisch nulpivo. Dat heeft tot gevolg dat de logische nivo's aan de ingangen CE, OE en R/W de spanningen aan de aansluitpennen 18, 20 en 21 volgen kunnen. Voor de R/W-ingang is nog een schakelaar toegevoegd als extra beveiliging. Is deze schakelaar S1 geopend, dan kan de RAM alleen worden gelezen.

Als de voedingsspanning wegvalt, wordt een batterijvoeding ingeschakeld. De RAM wordt dan via D3 gevoed uit twee in serie geschakelde knooppelletjes. Diode D2 zorgt er voor dat de batterijvoeding gescheiden blijft van de voedingslijnen van de computer. Aangezien T1 bij batterijbedrijf spert, liggen CE, OE en R/W op een logisch één-nivo via D3, R6 en de poorten N1...N4. De

RAM is dan inactief.

De weerstanden R8...R29 zijn niet noodzakelijk, maar in de praktijk bleek de opgenomen stroom uit de batterijen aardig toe te nemen als alle ingangen op een niet-gedefinieerd nivo lagen. Nu worden alle ingangen naar de nul getrokken als de voedingsspanning wordt uitgeschakeld.

Zoals al vermeld is de schakeling zo uitgevoerd dat ze pin-kompatibel is met een 2716. De RAM is erg snel (ongeveer 250 ns plus zo'n 40 ns voor de CMOS-poorten), zodat de pseudo-ROM bij praktisch elke computer kan worden toegepast zonder problemen. Eén pen is niet hetzelfde als bij de 2716, namelijk pen 21. Bij de 2716 staat daar meestal een logische één, maar nu moet daar het R/W-signaal komen. Via een draadje moet daarom pen 21 van het voetje in de computer waar de pseudo-ROM ingeprikt zal worden, aangesloten worden op de R/W-lijn.

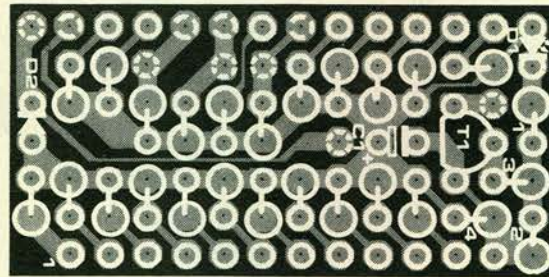
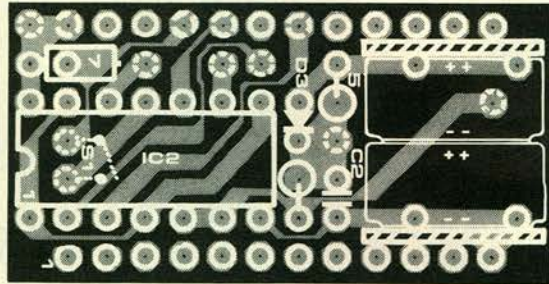
Voor de batterijvoeding heeft men de keuze uit verschillende mogelijkheden. Er kan gebruik worden gemaakt van kwikzilveroxyde-, zilveroxyde- of alkali-mangaan-batterijtjes, maar het mooiste zijn twee NiCd-akku's met afmetingen van 11,5 x 5 mm. Bij gebruik van batterijen mag weerstand R5 niet worden toegevoegd. Als men probeert dergelijke knooppelletjes te laden bestaat zelfs de kans dat ze ontploffen! *Alleen bij gebruik van akku's wordt R5 toegevoegd!*

De opbouw

In figuur 2 is een "uitgetrokken" bouwtekening van de miniatuurschakeling te zien. Het is hier natuurlijk heel belangrijk dat men zorgvuldig werkt en een goede werkvolgorde aanhoudt. De onderdelen worden eerst op de printjes gesoldeerd. Daarna wordt de verdere montage van boven naar beneden uitgevoerd. Tussentijds veel passen en meten kan naderhand veel tijd besparen. Het schakelaartje kan worden vastgelijmd aan de onderkant van het RAM-voetje. Het is trouwens beslist aan te bevelen voor dit voetje een wire wrap-uitvoering te nemen, omdat deze vrij lange en wat dikkere pennen dan de normale uitvoering heeft. De batterijen of akku's moeten goed klemmen in het houdertje. Het beste zijn akku's met soldeerlipjes. De verbindingen tussen de printjes en de steker worden eerst aan het bovenste printje vastgesoldeerd (samen met de pennen van de IC-voet), dan aan het tweede printje en tenslotte aan de steker. Als laatste wordt de RAM in het voetje geplaatst.

Bij het gebruik van de pseudo-ROM moet men er aan denken dat dit alleen uit het voetje mag worden gehaald als de voeding uitgeschakeld is. Hetzelfde geldt bij het inzetten. Als gewone batterijen worden toegepast is het raadzaam deze op regelmatige tijden te vernieuwen, bijvoorbeeld eenmaal per jaar. ■

4



Figuur 4. Voor de duidelijkheid zijn de (losgezaagde) printjes hier nog eens afgebeeld in ietwat vergrote vorm. Let overigens bij het monteren op de behandeling van het IC; CMOS-IC's zijn nu eenmaal erg kwetsbaar en met name statische lading kan al gauw funest zijn!