



Grafisch display

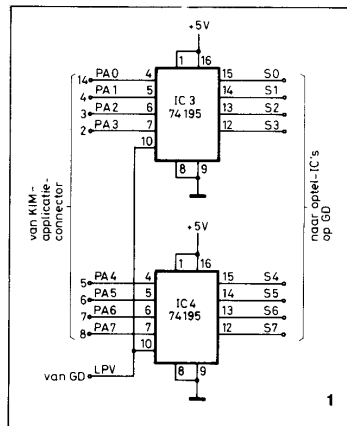
Monitor voor de KIM

M. Dohmen
R. Koekoek

In de komende maanden willen wij een aantal routines bespreken die uiteindelijk zullen leiden tot een volledige monitor voor de KIM met behulp van het grafisch display (GD). Om dit te bereiken moeten wat hardware-aanpassingen plaatsvinden. Te verwachten zijn een aantal routines om onder meer lijnen te trekken en figuren te tekenen, variërend van eenvoudige vierkanten en kubussen tot ingewikkelde ellipsen, parabolen en hyperbolen. Dit allemaal en nog veel meer werkt met behulp van een totaal andere programmeertaal, een soort „tekentaal”. Verder een complete machinetaalmonitor met disassembler en volledige cursorbesturing en een nieuwe cassette-lees-schrijf-routine met een opslagsnelheid van 2400 baud (dit is 15,6K per minuut) met softwarebesturing van de recorders. Uiteraard bij deze cassetteroutine een „linking-loader”, die universeel toepasbaar is en uitbreidingen toelaat.

De opzet is als volgt. Het complete pakket bestaat voor een groot gedeelte uit subroutines, die door een klein hoofdprogramma worden gestuurd. Deze routines komen gewoon achter elkaar in het geheugen te staan. Degenen die geen complete monitor willen hebben, kunnen deze subroutines los gebruiken, daar ze ook op zichzelf hun nut kunnen bewijzen. Zo ontstaat dan een „subroutine-arsenaal”. Degenen die wel een complete machinetaalmonitor willen hebben, zullen echter een paar wijzigingen in, en toevoegingen aan, de hardware moeten maken.

1. Zoals u wellicht weet bestaat er de mogelijkheid een hardware scroll-up te maken op het GD. Hiervoor zijn 4 IC's nodig. Zonder deze uitbreiding werkt de monitor niet.
2. Voor de monitor is een groter toetsenbord nodig (28 toetsen). Ik mag echter aannemen dat u, als u geen ASCII-toetsenbord



Afb. 1 Aanpassing voor de hardware-scroll-up.

heeft, al lang van plan was een uitgebreider toetsenbord te kopen. Verderop in dit artikel vindt u een toetsenbord beschreven, dat zeer goedkoop is en

Grafisch display

Het grafisch display is een ontwerp van Radio Bulletin, waarvan de publicatie begon in september 1978. Sindsdien zijn regelmatig artikelen hierover verschenen. Tevens werd in de Computer Bulletin Special 1979-1980 een totaaloverzicht opgenomen. Aan programma's verschenen 'Letters op het grafisch display' in mei, juni en juli 1979 en in februari 1980 de software voor de 6800. Bij het bouwontwerp hoort een set printen. De redactie heeft gemeend deze printen opnieuw ter beschikking te moeten stellen aan mensen die alsnog het grafisch display willen bouwen.

Voor de basisuitvoering heeft u één geheugenprint nodig, voor het volledig grafisch display vier stuks. U kunt bestellen:

- Set 1 onder nummer RB7562, welke een interface-, een sync-, een geheugen- en een moederprint bevat voor Hfl. 125,-.
- Set 2 onder nummer RB7563, welke drie geheugenprinten bevat voor Hfl. 60,-.

Printen zijn niet los verkrijgbaar. Bestellen geschiedt door het bijbehorende bedrag plus Hfl. 2,10 verzendkosten over te maken op gironummer 83214 ten name van De Muiderkring BV te Bussum onder vermelding van het bestelnummer.

Als geheugen-IC is de MM5280 van National nog verkrijgbaar bij Rodelco, Rijswijk.



Afb. 2 Plaats op de syncprint waar de IC's en de draden van de aanpassing moeten komen te zitten (tweemaal 7483).

Afb. 3 Toetsenbord en een gedeelte van de KIM-hardware.

ruimschoots voldoet (voor zo'n f 30,00 heeft u een goedwerkend toetsenbord). Een echt ASCII-toetsenbord blijft natuurlijk aan te raden.

- Niet noodzakelijk, maar erg handig is een schakeling, die ervoor zorgt dat met software een luidspreker aan en uit kan worden gezet. Deze kan van nut zijn in combinatie met de monitor (denk bijv. aan een pieptoon nadat CRLF is gegeven).

Hardware-scroll-up

De ingangspoort van het GD kan tot nu toe vier commando's verwerken, namelijk:

- 000₂ = doe niets.
- 001₂ = klok x-adres in.
- 010₂ = klok y-adres in.
- 011₂ = schrijf een punt op het scherm.

Er kunnen echter zeven signalen worden gedetecteerd. De scroll-up maakt gebruik van de lichtpendectie (101₂). Zodra er 101₂ op de inputpoort verschijnt, wordt LPV (lichtpen verticaal) laag en worden de IC's 3 en 4 actief (zie afb.1). Deze twee IC's zijn 4bits-schuifregisters. De ingangen van deze IC's zijn verbonden met poort A, die ook naar het grafisch display toe gaat. De uitgangen zijn verbonden met de optel-IC's op de syncprint van het grafisch display (zie ook afb. 2). Als deze IC's er bij u nog niet opzitten dan moet u deze IC's nog vast solderen (tweemaal 7483).

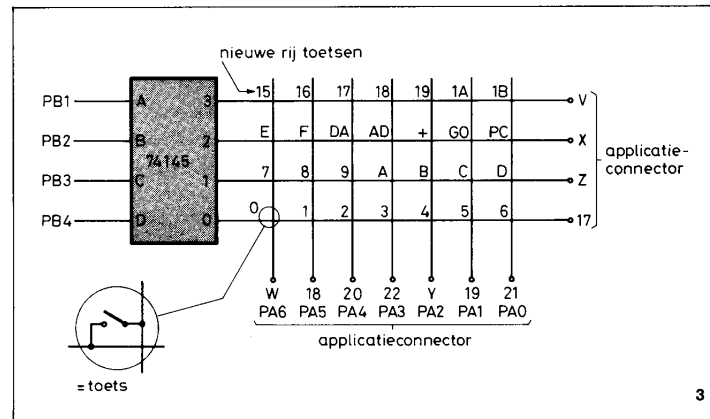
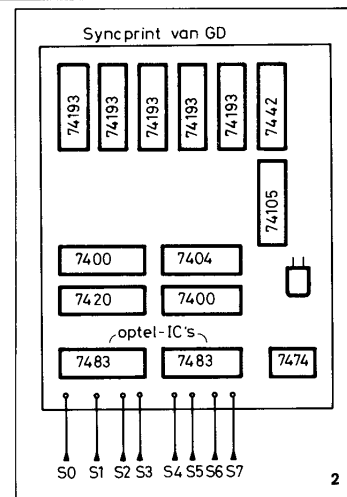
Als nu LPV laag wordt, wordt de data, die op PA stond, doorgeschoven naar de optel-IC's. Hier wordt de data opgeteld bij het verticale adres en ontstaat er aldus een scroll-up. Als u bijvoorbeeld de tekst op het GD een regel wil laten opschuiven, zet u gewoon 0A₁₆ op

Grafisch display

poort A (0A₁₆ is het aantal puntjes verticaal dat een karakter nodig heeft). Er wordt natuurlijk van uitgegaan dat de inhoud van de latches van 8 bits (IC 3 en 4) nul waren.

Toetsenbord

Voor de uitgebreide monitor heeft u een toetsenbord met minimaal 28 toetsen nodig. Een ASCII-toetsenbord is natuurlijk ideaal, maar omdat niet iedereen er het geld voor over heeft, wordt hier een goedkoop alternatief besproken. Op de KIM is één pennetje van het binaire-naar-decimale-omzetter-IC ongebruikt gelaten. Door hier een extra rij toetsen aan vast te maken en een nieuwe toetsophaalroutine te schrijven, heeft u 28 toetsen tot



uw beschikking gekregen.

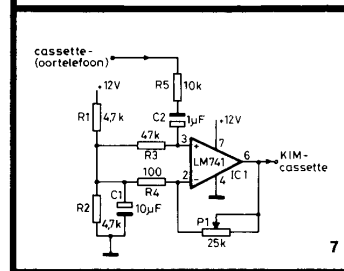
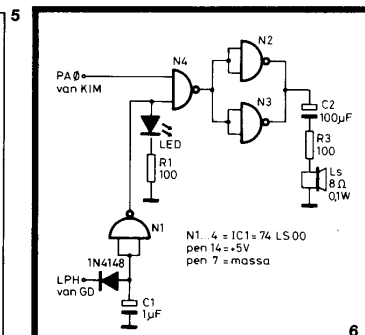
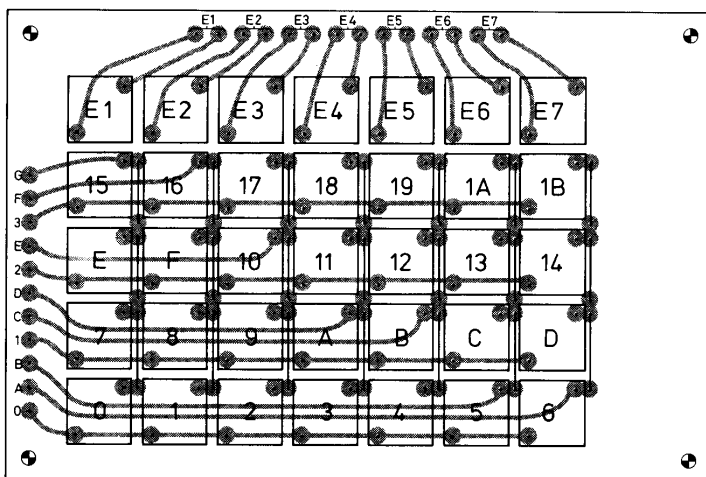
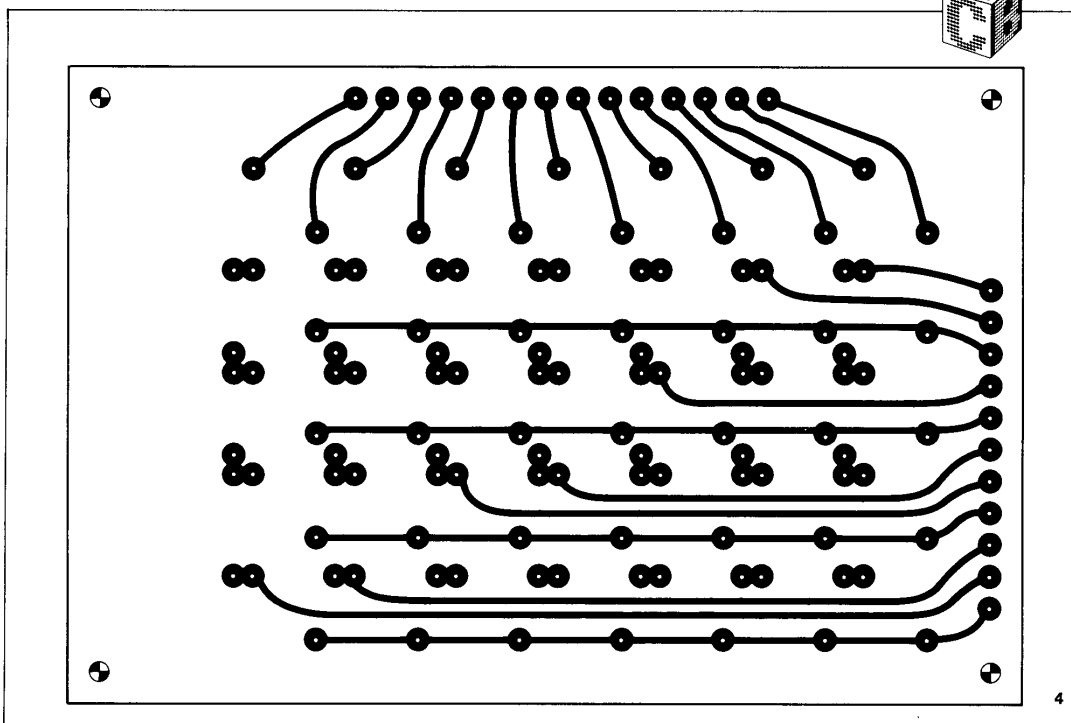
In afb. 3. is een gedeelte van de schakeling rond het KIM-toetsenbord en de toegevoegde hardware getekend. Zoals u ziet krijgen de nieuwe toetsen de toetscode 15₁₆ tot en met 1B₁₆. Het is een beetje onhandig om naast het oorspronkelijke KIM-toetsenbord nog zeven losse toetsen te bedienen, die waarschijnlijk een eindje van het KIM-toetsenbord af zullen liggen. Door 28 nieuwe toetsen op een print te bevestigen en deze te verbinden met de KIM heeft u alle toetsen bij elkaar zitten. Als u dit doet is het aan te raden om zeven extra toetsen op de print te bevestigen en tevens genoeg ruimte te laten voor verdere uitbreidingen. Als u goede toetsen koopt hoeft u het toetsenbord nooit meer te vervangen. U kunt nu ook de toetsen van eigen

opschriften voorzien. Wat deze opschriften moeten zijn, volgt later. In afb.4 ziet u het printontwerp van het toetsenbord. Als u niet over de nodige middelen beschikt voor het etsen van een print kunt u wel een voorgeboorde print van toetsen voorzien, hetgeen net zo handig is.

Luidsprekeraanpassing

In afb.6 ziet u het complete schema van de luidsprekeraanpassing. Voor deze aanpassing wordt het pennetje LPH (lichtpen horizontaal) gebruikt. Normaal is deze uitgang hoog, maar zodra er 110₂ op de ingangspoort van het grafisch display verschijnt, verschijnt er een blokgolf met een frequentie van 1 MHz op deze uitgang. Hierdoor kan condensator C1 zich ontladen en wordt de uitgang van

Grafisch display



poort N1 hoog. De LED gaat branden ter indicatie dat de luidspreker met PA0 is verbonden. Het signaal, afkomstig van PA0 wordt via N4 aangeboden aan de versterker bestaande uit N2 en 3 en wordt dan naar een luidspreker gevoerd. Een extra aanpassing betreft de versterker, die het zwakke signaal, dat van de cassetterecorder afkomt, moet versterken, zodat het

signaal aan de KIM kan worden aangeboden (zie afb.7). Deze aanpassing is natuurlijk niet noodzakelijk, maar aan te bevelen als u voor altijd van dat „gesodemeter” met de volumeregelaar af wilt zijn of als u genoeg heeft van het lawaai dat uit de luidspreker van uw goedkope cassetterecorder komt. De ingang van de versterker wordt nu gewoon verbonden met de line-

Afb. 4 Printontwerp van het nieuwe toetsenbord.

Afb. 5 Componentenopstelling van het toetsenbord.

Afb. 6 Luidsprekeraansluiting.

Afb. 7 Versterker voor de cassetterecorder.

- uitgang. De werking van deze versterker spreekt voor zich.

Software

Omdat er een vierde rij met toetsen is bijgekomen, moet de toetsophaalroutine worden aangepast. De toetsophaalroutine begint in de KIM-monitor op adres 1F6A. Hier wordt X geladen met 21_{16} en wordt X op poort B gezet (PB:174 $_{16}$). Tengevolge hiervan wordt PB0 hoog en PB1 tot en met PB4 laag, zodat „ROW 0” laag wordt. Nu wordt rij 0 geselecteerd van het KIM toetsenbord. Vervolgens wordt er gekeken of er in die rij een toets is ingedrukt (het overeenkomstige bitje van PA wordt 0). Vervolgens wordt er 2 bij X opgeteld, zodat de volgende rij wordt geselecteerd. Is deze lus driemaal doorlopen ($X=27_{16}$?) dan wordt of de toetswaarde in A gezet, of 15_{16} in A gezet als er geen toets was ingedrukt. Een zelfde routine hebben we voor het nieuwe toetsenbord nodig met die wijziging, dat we vier rijen moeten selecteren in plaats van drie rijen. In plaats van register X met 27_{16} te vergelijken,

moeten we register X met 29_{16} vergelijken. We hebben nog een tweede wijziging aangebracht. Als er in de oude routine geen toets was ingedrukt kwam er 15_{16} in de accumulator te staan. 15_{16} is echter de code van een nieuwe toets geworden, zodat we een andere waarde in A moeten zetten. Als er nu geen toets is ingedrukt komt er FF_{16} in A te staan. Dit heeft ook tot voordeel dat er heel eenvoudig kan worden gecontroleerd of er een toets is

ingedrukt, namelijk door de instructie BPL (spring als het getal in de accu positief is). In lijst 1 ziet u de listing van de nieuwe toetsophaalroutine. Wat u waarschijnlijk zal opvallen, wanneer u de routine bestudeert, is dat de subroutine eindigt met een absolute sprongopdracht naar de KIM-monitor. Welnu, in de KIM-monitor eindigt de routine, waar naartoe wordt gesprongen, wèl met een RTS-instructie.

Lijst 1

```

AGS.8502 COMPUTER BULLETIN 06 PAGE 01

0000:
0010:
0020:
0030:
0040:
0050:
0060:
0070:
0080:
0090:
0100:
0110: ED00      ORG    #E000
0120:
0130:
0140:
0150:
0160: ED00      ONEKEY # #1F62
0170: ED06      KEVIN # #1F71
0180:
0190: ED00 AC 21   TOETS LDXIM #21  EERSTE RIJ IN REG X
0200: ED02 00 01   MOTO  LDVIM #01
0210: ED04 20 02 1F JSR   ONEKEY TOETS INGEDRUKT IN DEZE RIJ?
0220: ED07 00 07   BNE   ZETOM 20 JA, ZET WAARDE OM
0230: ED09 E0 29   CPXIM #29  HIER RIJEN GEHAED?
0240: ED0B D0 F5   BNE   MOTO 20 NEE, VOLGENDE
0250: ED0D 00 FF   LDVIM #FF 20 JA, ZET #FF IN ACCU
0260: ED0F 60     RTS      EN KEER TERUG
0270: ED10 4C 78 1F ZETOM JMP  KEVIN ZET TOETSWAARDE OM

```

Lijst 1 Nieuwe toetsophaalroutine.