

ELEKTUUR

ELEKTRONICA & COMPUTERTECHNIEK

Nr. 455

SEPTEMBER 2001

f 12,25 / € 5,56

Bfrs 254 / € 6,30

www.elektuur.nl



MIDI-naar-
DMX-converter

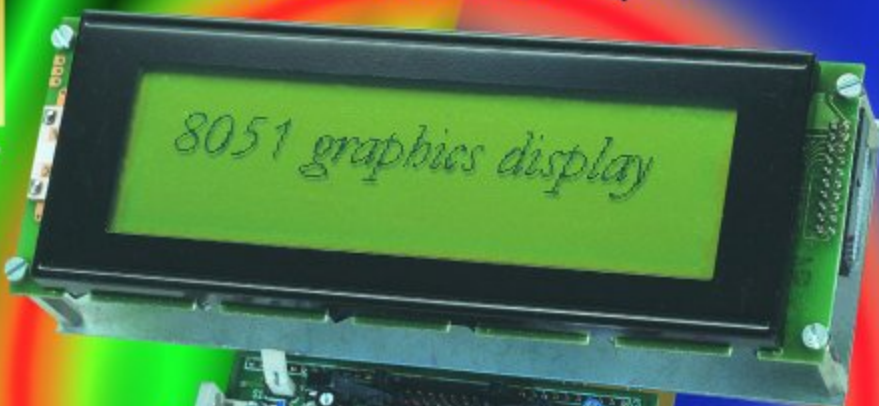


Programmer
voor Atmel-
processoren

Accu-
revitalisator

EDA-software:
de belangrijkste
pakketten

GRAFISCHE LCD- MODULE VOOR 8051- μ P



Accu-revitalisator

gezondheidskuur voor loodaccu's

ontwerp: Karel Walraven

tekst: Sjef van Rooij

Met deze schakeling is iets mogelijk wat tot voor kort absoluut ondenkbaar was; het opnieuw leven inblazen van oude, geheel of gedeeltelijk gesulfateerde loodaccu's. Daarnaast is de schakeling ook als een soort 'conditioner' van nieuwe accu's aan te bevelen.

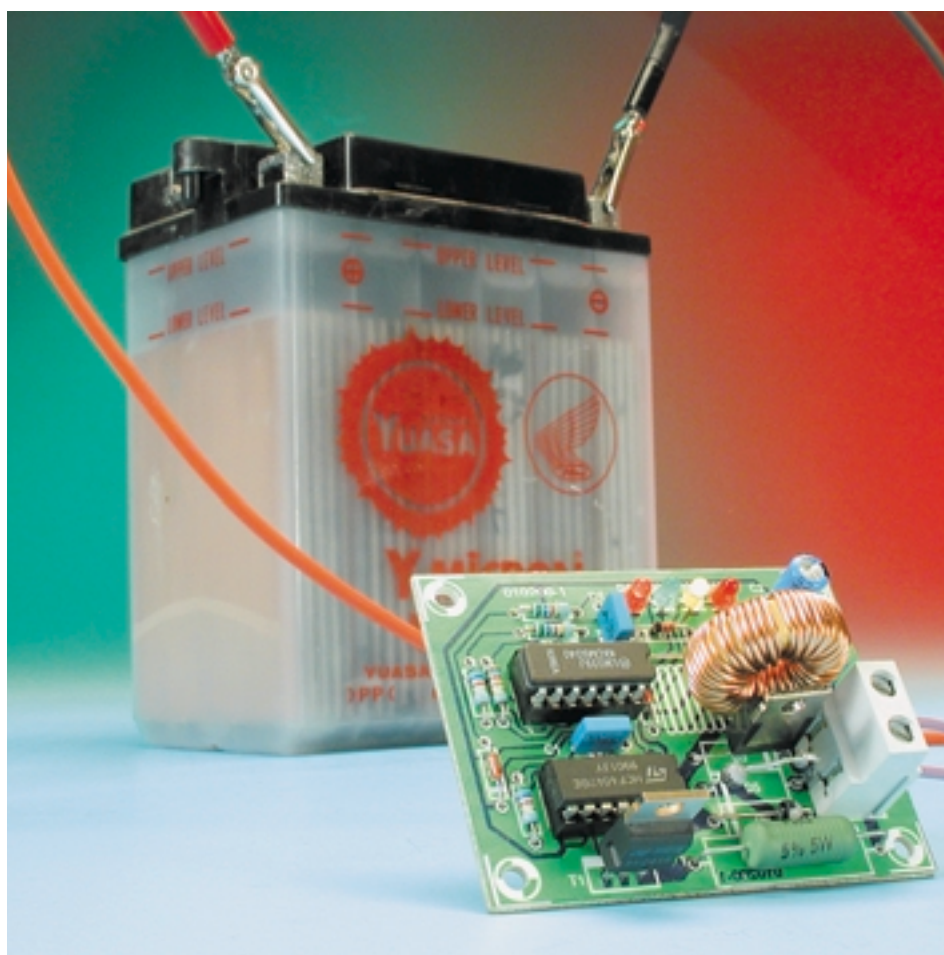
In een recente wetenschappelijke publicatie werd gesteld dat 80% van de loodaccu's op den duur defect raakt als gevolg van sulfatering. Die sulfatering kan ontstaan door ver-

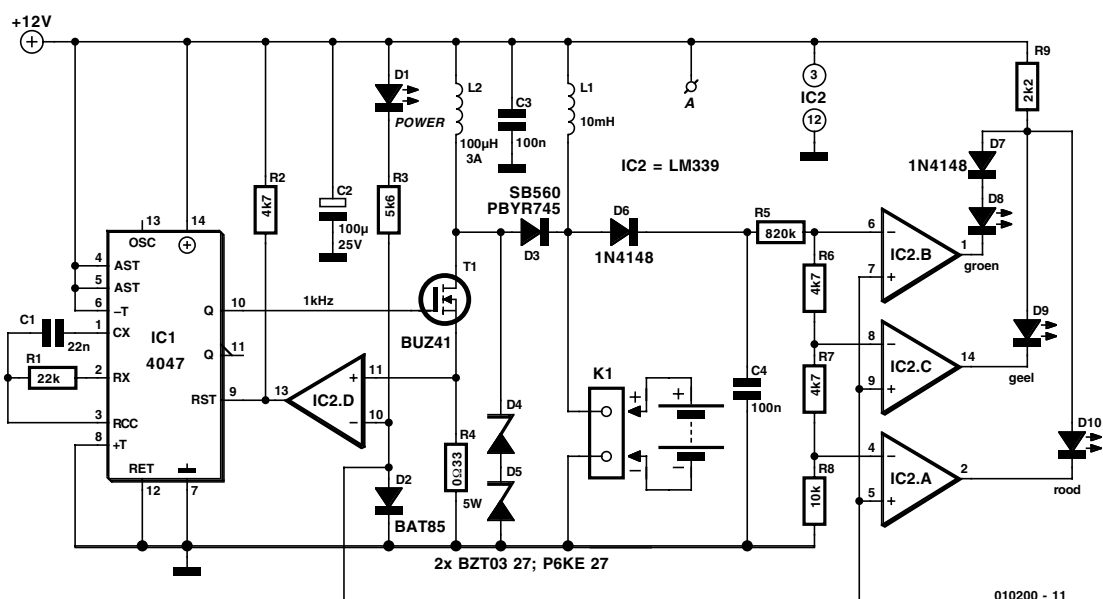
oudering, door niet-optimale laad/ontlaadcycli of door te langdurige opslag in ontladen toestand. Dat laatste komt met name vaak voor bij

accu's van motorfietsen en klassieke sportwagens, omdat die een flink deel van het jaar een gedwongen 'winterslaap' houden. Om daar iets aan te doen heeft Elektor al jaren geleden een speciale lader ontworpen die accu's tijdens een langdurige winterstop in conditie houdt. Wat is eigenlijk precies 'sulfatering'? Dat is een toestand waarbij het loodsulfaat dat tijdens het ontladen in de platen van de accu wordt gevormd, verandert van structuur. Er gaan zich dan betrekkelijk grote sulfaat-kristallen vormen die de poriën van de platen verstopen en zo het werkzame oppervlak ervan verkleinen. De accu verliest daardoor aan capaciteit, kan geen grote stromen meer leveren en is bovendien op de normale manier niet meer goed op te laden. Wanneer men zo'n gesulfateerde accu tracht op te laden, ontstaan er kleine geleidende brugjes (dus sluitingen!) tussen de platen, waarvan tot voor kort werd aangenomen dat ze niet meer te verwijderen waren. Voor de accu in kwestie betekende dat dus 'einde oefening'.

Bekende trucs

Natuurlijk gooi je een onwillige accu niet zo snel bij het chemisch afval. Tenslotte zijn die dingen niet goedkoop en loont het de moeite om nog eens heel goed te controle-





Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1 = 22 k
R2,R6,R7 = 4k7
R3 = 5k6
R4 = 0Ω233/5 W
R5 = 820 k
R8 = 10 k
R9 = 2k2

Condensatoren:

C1 = 22 n
C2 = 100 μ/25 V radiaal
C3,C4 = 100 n

Spoelen:

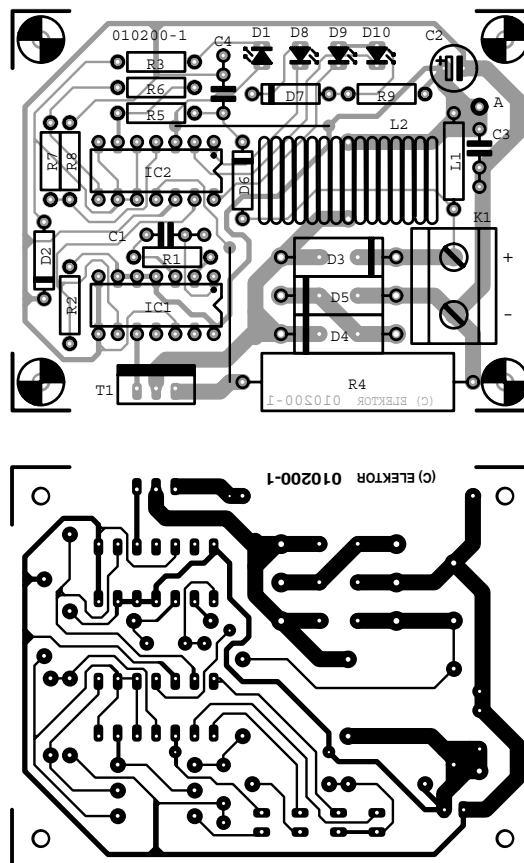
L1 = 10 mH
L2 = 100 μH/3 A ontstoorspoel

Halfgeleiders:

D1 = LED
D2 = BAT85
D3 = SB560 of PBYR745
D4,D5 = BZT03 27 of P6KE 27
D6,D7 = 1N4148
D8 = LED groen (high eff.)
D9 = LED geel (high eff.)
D10 = LED rood (high eff.)
T1 = BUZ41
IC1 = 4047
IC2 = LM339

Diversen:

K1 = 2-polige printkroonsteen, steek
7,5mm
print: EPS 010200-1 (zie Service-pagina's)



Figuur 2. Met behulp van deze print zal de praktische kant van de zaak zo gepiept zijn.

15 V). Bij een hoge inwendige weerstand kan de piek echter oplopen tot zo'n 50 V. De maximale waarde wordt begrensd door de twee in serie geschakelde zeners D4 en D5.

Indicatie

Aangezien de conditie van de accu meteen kan worden afgeleid uit de hoogte van de laadpuls, hebben we standaard een simpel indicatiecircuit toegevoegd waarmee deze spanning globaal kan worden afgelezen. De drie comparators IC2a...c meten de in C4 opgeslagen piekwaarde van de puls en schakelen om bij respectievelijk 15, 20 en 30 V. Dus als de accu redelijk goed is, licht de groene LED D8 op, bij een minder goede accu de gele LED D9 en bij een uitgesproken slechte accu de rode LED D10.

Nog even een vermeldenswaardig detail over de indicatieschakeling: om te voorkomen dat bij een hoge piekspanning alle drie de LED's tegelijk zouden oplichten, zijn ze parallel geschakeld met één gezamenlijke serieweerstand (R9). Omdat de rode LED een lagere

brandspanning heeft dan de gele, zullen deze twee daardoor nooit tegelijk oplichten. Aangezien de gele en de groene LED echter ongeveer dezelfde brandspanning hebben, werkt die paralleltruc hier niet zonder meer en daarom is met de groene LED nog een gewone diode (D7) in serie geschakeld.

Opbouw

Voor de schakeling is een compact en overzichtelijk printje ontworpen (figuur 2), zodat ook minder ervaren hobbyisten weinig moeite zullen hebben met de opbouw van deze slimme revitalisator. De accu wordt aangesloten op printkroonsteen K1 (let op de polariteit!) en voor de rest is het een kwestie van netjes opvolgen van wat de afgebeelde componentenopstelling en de onderdelenlijst voorschrijven. Vergeet de draadbruggen niet; het zijn er in dit geval slechts twee, maar zonder die stukjes draad werkt de schakeling absoluut niet!

Omdat het niet denkbeeldig is dat de laadpulsen gepaard gaan met ongewenste hoogfrequente storing, kan de opgebouwde print straks het beste in een gesloten metalen behuizing worden ondergebracht.

De onderdelen zijn niet bijster kritisch. Voor D2 voldoet iedere kleine Schottky-diode. Voor D3 is elke snelle vermogens-Schottky-diode toepasbaar die geschikt is voor ten minste 60 V/3 A.

In de keuze van T1 is men ook redelijk vrij, want hiervoor is in principe elke vermogens-FET bruikbaar die pakweg 3 A bij 100 V kan verdragen; ook het bekende type BUZ10 is eventueel geschikt, alleen moet dan de zenerspanning worden verlaagd tot ongeveer 27 V door simpelweg een van beide zeners (D4 of D5) te vervangen door een draadbrug. Trouwens, over die zeners gesproken: dit moeten geen gewone maar snelle typen te zijn. De zenerspanning is op zich niet kritisch, maar uitgangspunt is dat de zenerspanning van de serieschakeling D4/D5 in totaal zo'n

40 à 50 V dient te zijn. Laat de zeners niet weg, want dan zal MOS-FET T1 zo goed als zeker sneuvelen! Voor L2 wordt een standaard ontstoorspoel gebruikt, die geschikt moet zijn voor tenminste 3 A. De zelfinductie van de spoel is niet kritisch; elke waarde tussen 50 μ H en 200 μ H is prima. Speciale spoelen voor schakelende voedingen zijn ook uitstekend bruikbaar; meestal voldoen die zelfs nog beter. De waarde van spoel L1 is al evenmin kritisch en mag ook het dubbele of de helft van de opgegeven 10 mH bedragen.

Gebruik

Er zijn drie manieren denkbaar om de revitalisator te gebruiken.

In de eerste plaats kan hij toegepast worden in een bestaand systeem (een auto of aggregaat) om de daar aanwezige accu voor sulfatie te behoeden. Het apparaat wordt dan simpelweg in het systeem geïntegreerd door hem liefst met twee zo kort mogelijke kabels direct op de accu aan te sluiten. Omdat de schakeling gewoon continu aangesloten kan blijven, hoeft er verder niets te gebeuren. De stroomopname bedraagt circa 20 mA, zodat de accu wel leeg raakt als hij langere tijd niet wordt bijgeladen.

Herstel van reeds gesulfateerde accu's kan op twee verschillende manieren worden aangepakt. De eerste variant is om de accu in kwestie op te laden, de lader te verwijderen en er vervolgens de revitalisator op aan te sluiten. Omdat deze de voor de laadpuls benodigde energie zoals gezegd uit de accu zelf betreft, zal de accu langzaam worden ontladen. Dat verloop dient men in de gaten te houden, want als de accu helemaal leeg is, moet hij meteen weer worden opgeladen. Hoogstwaarschijnlijk zullen in de praktijk heel wat van dit soort laad/ontlaadcycli nodig zijn om een ernstig gesulfateerde accu weer enigszins tot leven te wekken.

Omdat bovenstaande methode nogal wat aandacht vraagt en het risico erin zit dat de accu onnodig lang in ontladen toestand blijft staan (heel slecht voor een loodaccu!), is de volgende variant waarschijnlijk nog het meest aan te bevelen: Men sluit de accu aan op de revitali-

sator en sluit daaraan parallel een zogeheten druppellader aan. Dus geen lader die een laadstroom van 7 A of meer produceert, maar eentje die maximaal 1 à 2 A levert. Dit geheel kan dan zonder enig bezwaar continu op de accu aangesloten blijven.

Het is in principe mogelijk om de revitalisator continu op de auto-accu aan te sluiten. Dit brengt echter het gevaar mee dat op het boordnet pulsen van zo'n 50 V kunnen komen te staan als de inwendige weerstand van de accu hoog is. En dat vindt vooral elektronische apparatuur niet zo leuk. Wees hier dus liever voorzichtig mee en koppel de accu liever even los voordat u de revitalisator erop aansluit.

Effect?

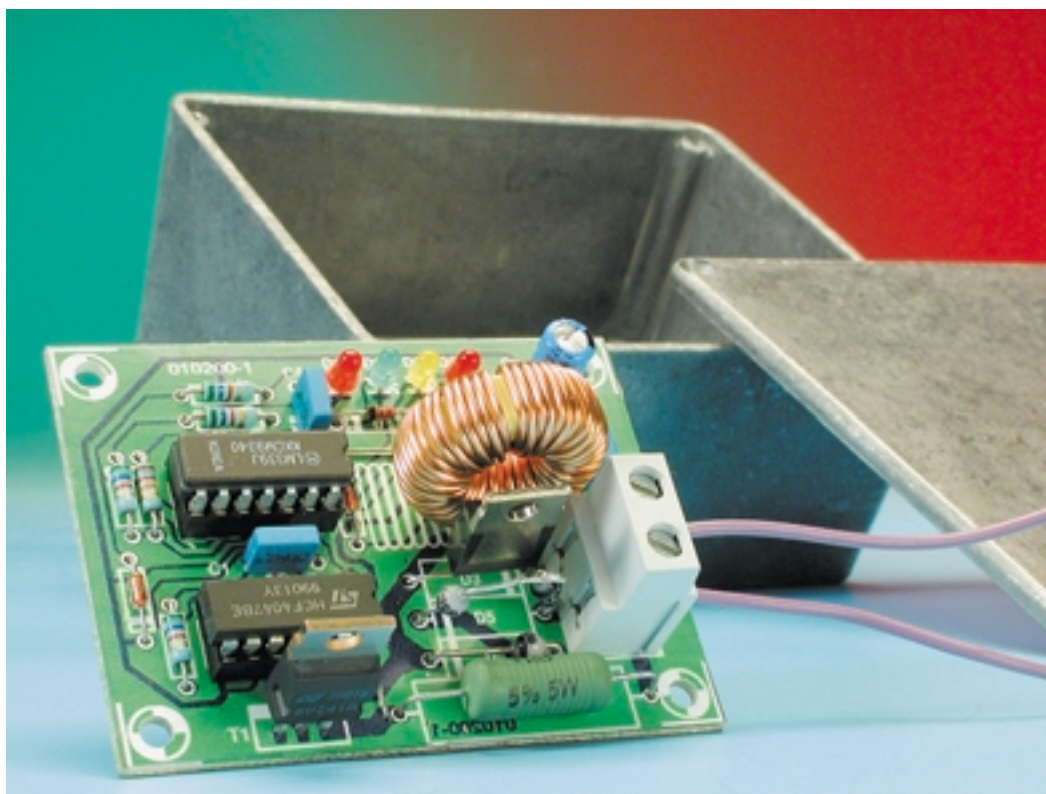
Met de drie LED's is het heel gemakkelijk om het effect van het pulslaadproces te controleren. Als de sulfatering inderdaad vermindert en het actieve deel van de accuplatten groter wordt, zal de inwendige weerstand van de accu afnemen. De laadpieken die de revitalisator toedient worden dan kleiner. Dat is te

zien aan de kleur van de oplichtende LED. Bij een erg slechte accu zal in eerste instantie de rode LED oplichten. Als de pulslading effect heeft, zal op een gegeven moment de rode doven en zal de gele LED gaan oplichten. Als na weer een tijd 'pulsen' de gele plaats maakt voor de groene, dan is dat het sein dat de accu in elk geval 'redelijk goed' kan worden genoemd. Een controle met de volmeter zou dan ook moeten bevestigen dat de klemspanning van de accu (uiteraard zonder lader) dicht in de buurt van de nominale waarde van 12 V ligt.

Die controle kan men vervolgens uitbreiden met een ontlaadtest. Men sluit een bekende belasting aan en gaat na hoe lang de accu stroom wil leveren. De bruikbare capaciteit wordt simpelweg berekend door stroom en tijd te vermenigvuldigen: als een 12-V-accu belast wordt met een 50-W-lamp, loopt er ongeveer 4 A als deze voluit brandt. Houdt de accu dat 5 uur vol, dan heeft hij een bruikbare capaciteit van 20 Ah.

Wanneer de gevonden capaciteit nog altijd ver onder de door de fabrikant opgegeven nominale waarde ligt, kan men zonder enig bezwaar het 'revitaliseren' weer hervatten. Al te snel moet men overigens geen resultaat verwachten, want afhankelijk van de conditie van de accu zal het herstelproces toch gauw enkele dagen tot weken in beslag nemen.

(010200)



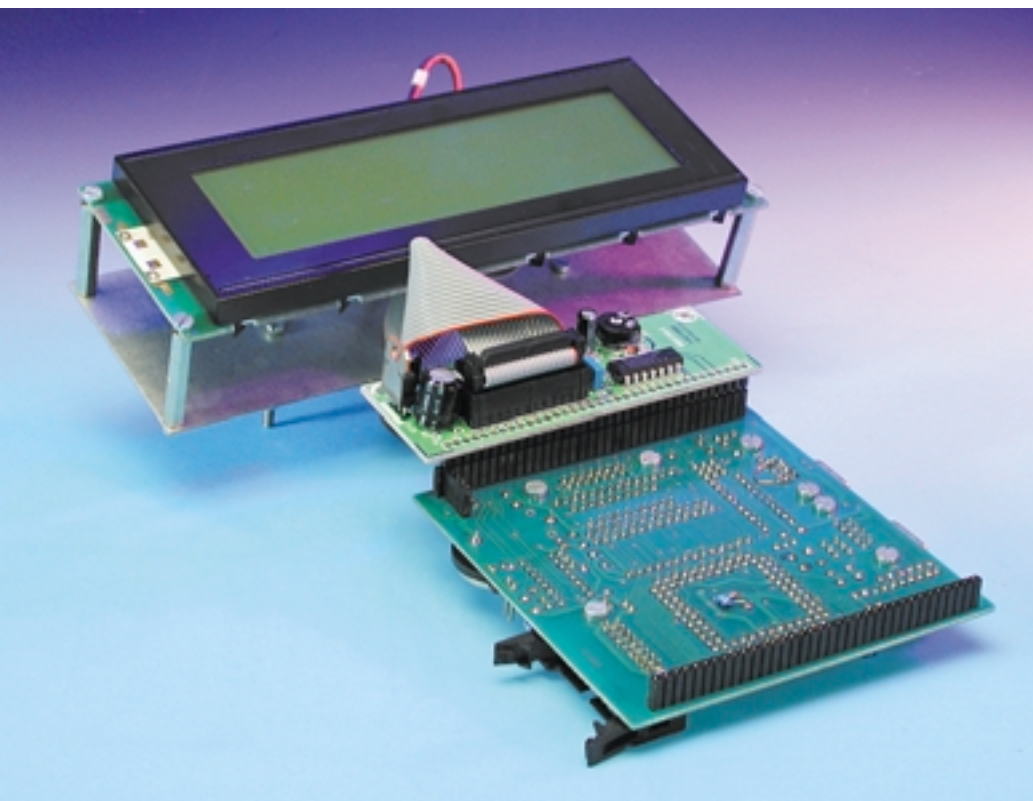
Figuur 3. Met het oog op mogelijke storing, kan de print het beste in een metalen kastje worden ingebouwd.

8051 stuurt grafische LCD-module

Stoeien met pixels en bytes

Luc Lemmens

In dit artikel wordt beschreven hoe een display met de populaire T6963-controller van Toshiba kan worden aangestuurd vanuit een 8051 of compatibele microcontroller. Hoe wordt het volledige display gebruikt voor een grafisch plaatje en hoe kan een afbeelding op de PC omgezet worden naar de benodigde display-pixels?



In de vertrouwde alfanumerieke displays die in veel Elektuur-projecten zijn gebruikt, heeft Hitachi de industriestandaard bepaald met de HD44780-controller. Nagenoeg alle fabri-

kanten hebben deze controller toegepast in hun LCD-modules, waardoor het in de praktijk niets uitmaakt welk display aan de schake-

ling wordt gehangen; alleen de connector wil nog wel eens van merk tot merk verschillen.

Bij monochrome grafische modules is er een vergelijkbare situatie, alhoewel hierbij veel minder van één standaard gesproken kan worden, helaas. Een zeer veel gebruikte controller is hier de T6963 van Toshiba en daarom gaan we in het onderstaande bekijken hoe een daarmee uitgerust display kan worden aangestuurd met een 8051 of vergelijkbare controller. We zijn daarbij uitgegaan van het compacte 80C537-board uit het januari- en februari-nummer van het jaar 2000 met bijbehorende monitor-EPROM (976510-1), maar in principe is elk ander microcontrollersysteem even goed inzetbaar.

Het grafische display dat bij ons als proefkonijn fungeerde, was een LM24014 van Sharp met 240x64 pixels, maar ook hier geldt dat ieder ander display met een T6963 controller zonder enig bezwaar voor de experimenten in dit artikel kan worden toegepast. Voor displays met andere pixelverhoudingen zijn kleine aanpassingen in de hier gepresenteerde software nodig.

Er is uiteraard meer over de aansturing van dit soort displays te vertellen dan binnen het bestek van dit artikel mogelijk is. Voor andere toepassingen en mogelijkheden, zoals het gebruik van de standaard tekstmodus (vergelijkbaar met alfanumerieke displays), wordt daarom verwezen naar de datasheet van de T6963-controller of naar documentatie van een willekeurige display-module die met deze controller is uitgerust.

De LCD-module

Bij de aansturing van de LM24014 wordt gebruik gemaakt van drie registers op de grafische module: het data-, het commando- en het statusregister. De communicatie vindt plaats door eerst één, twee of geen waarden naar het dataregister te schrijven en vervolgens een instructie naar het commandoregister te sturen. Daarna kan – indien van toepassing bij die instructie – een waarde teruggelezen worden uit het dataregister. Het statusregister moet voor elke afzonderlijke lees- of schrijfo opdracht geraadpleegd worden, om te controleren of het display de voorgaande opdracht heeft afgehandeld en nieuwe gegevens kan ontvangen en verwerken.

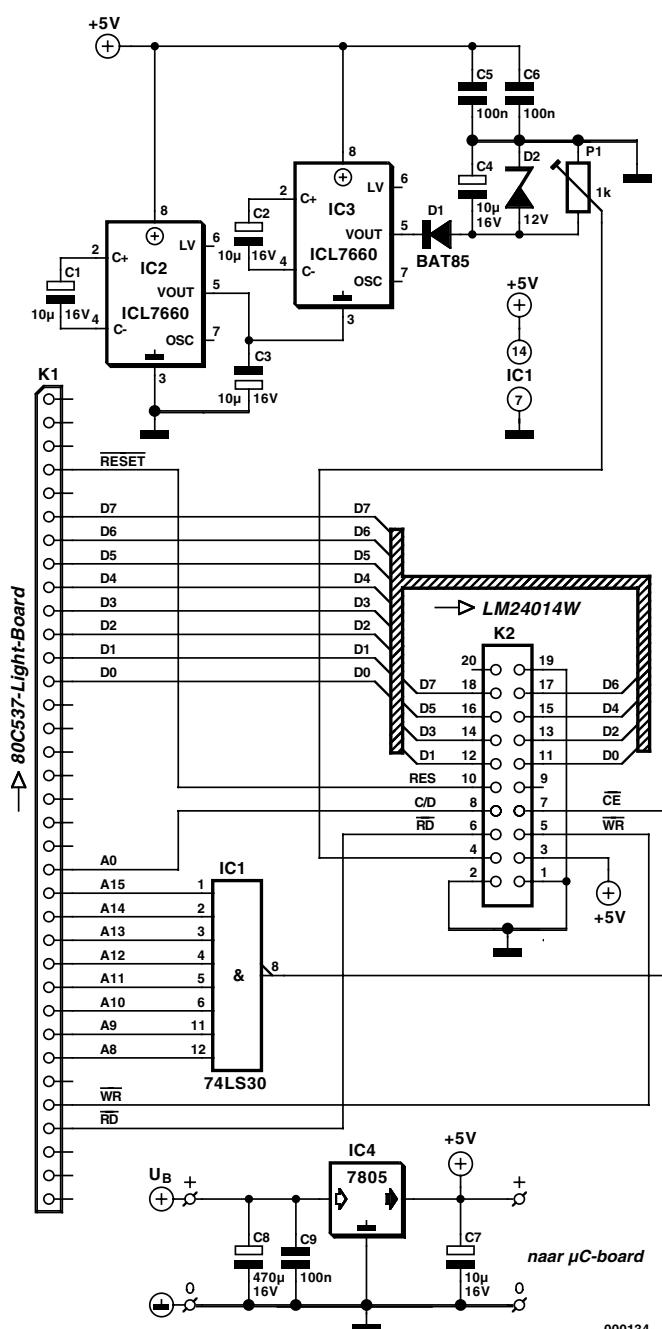
Het commando- en het dataregister kunnen rechtstreeks benaderd worden, maar het statusregister niet. Als we de status willen lezen, moeten we eerst de instructie Read Status versturen naar het commandoregister, waarna het statusbyte uit het dataregister gelezen kan worden. In **figuur 1** is te zien dat er verschillende statusbits zijn die aangeven welke bewerkingen het display kan afhandelen. In sommige gevallen moeten meerdere bits gecheckt en goed bevonden worden alvorens het display weer nieuwe informatie kan verwerken.

Interface

Op de 20 aansluitingen van het display vinden we 8 bidirectionele data lijnen, een reset, 4 controlesignalen (CE, RD, WR en C/D, waarover later meer). De LCD-module heeft ook een interne karakter-ROM, net zoals de beter bekende alfanumerieke displays, en pen 19 biedt de mogelijkheid te kiezen tussen karakters van

Status Bit	Description		Function
STA0 (BUSY1)	Busy flag to indicate whether T6963C is ready to accept instruction	"0" "1"	=NOT READY =READY
STA1 (BUSY2)	Busy flag to indicate whether T693C is ready to accept data read or write	"0" "1"	=NOT READY =READY
STA2 (DARRDY)	Data Auto Read Ready flag (Only valid in Data Auto Read/Write modes (section 8.6))	"0" "1"	=NOT READY=READY
STA3(DAWRDY)	Data Auto Read Ready flag (Only valid in Data Auto Read/Write modes (section 8.6))	"0" "1"	=NOT READY =READY
STA4	-	-	-
STA5 (CLR)	Clear flag indicating operation of the T6963C	"0" "1"	=NOT CLEARED =CLEARED & Operating
STA6 (ERROR)	Error flag for Screen Peeking and Screen Copy commands (section 8.8 & 8.9)	"0" "1"	=Address Pointer Valid = Address Pointer out of Graphic Area
STA7 (BLINK)	Blink flag to indicate status of Blink condition	"0" "1"	=Display OFF =Normal (Display ON)

Figuur 1. Inhoud van het statusregister.



000134 - 11

Figuur 2. Aanpasschakeling om het display aan het 80C537-board te koppelen.

6x8 of 8x8 pixels. Het display werkt op +5 V, maar voor de contrastregeling heeft de LM24014 een relatief forse negatieve hulpspanning nodig (tussen -12 V en -6 V volgens de datasheet). Modernere displays zullen vaak genoeg nemen met een diodespanning onder ground of zelfs 0 V; controleer dit in de specificaties als een ander display wordt toegepast.

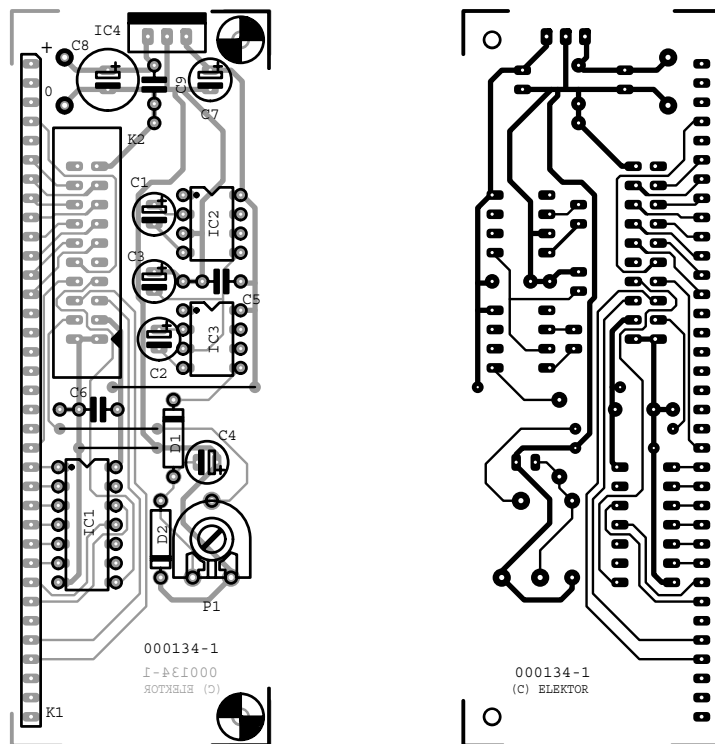
Het display wordt aan het 80C537-board gekoppeld met de eenvoudige schakeling die in **figuur 2** is afgebeeld. De databus van het display is rechtstreeks aan de databus van het microcontroller-board aangesloten. IC1 is een adresdecoder die ervoor zorgt dat het display op geheugenadres 0FFxxH aangesproken kan worden. De uitgang van deze poort is verbonden met de $\overline{CE}$ (Chip Enable) van de LCD-module. Adreslijn A0 is aangesloten op C/ $\overline{D}$, de besturingslijn die zorgt voor de selectie van het interne commando- of dataregister van het display. Daardoor kan het dataregister gelezen of geschreven worden op adres 0FF00H, het commandoregister op 0FF01H. De reset, de $\overline{RD}$ en $\overline{WR}$ (read resp. write) van het display zijn gekoppeld aan gelijknamige signalen op het microcontroller-board. Voor de volledigheid is het interfacebordje ook uitgerust met een 7805-regelaar om het display van voedingsspanning te voorzien; deze spanning kan tevens gebruikt worden om het processorboard te voeden via de pennen 5 en 9 (GND resp. +5 V) van K1 op die print.

In **figuur 3** is de print voor de interface-schakeling afgebeeld. Aangezien deze via de Elektuur-Service leverbaar is, zal de bouw van de schakeling voor niemand een probleem vormen.

Display aansturen vanuit software

In het stroomdiagram in **figuur 4** is te zien in welke volgorde de gegevens het display moeten bereiken. Uiteraard moet eerst de voedingsspanning ingeschakeld worden en het display een 'power-on-reset' krijgen. We zullen zien dat laatstgenoemde bij onze toepassing wordt verzorgd door het reset-sig-naal van het microcontrollerboard.

Voordat het display zo ver is dat het plaatjes kan weergeven, moeten eerst enkele parameters worden ingesteld. Hierbij gaat het (in willekeurige volgorde) om: het definiëren van de breedte van het grafische gebied op het display, het aangeven van het beginadres van het grafische gedeelte, de display-modus en het softwarematig inschakelen van de grafische weergave. Er is dus geen sprake van een echte initialisatie zoals bij alfanumerieke displays. De parameters die we hierbij instellen mogen in een later stadium best gewijzigd worden.



Figuur 3. Print-layout en componentenopstelling voor de schakeling van figuur 2.

Graphic Area

De breedte van het grafische gebied (Graphic Area, GA) hangt samen met het niveau op pen 19 van het display, waarmee ofwel karakters van 6x8 of 8x8 pixels wordt gekozen. We zullen nog zien dat het scherm van linksboven naar rechtsonder gevuld wordt: steeds een horizontaal streepje van 1 pixel hoog en (in ons geval) 8 pixels breed. Wanneer we 6x8 kiezen (pen 19 op +5 V), zijn data-bytes die we naar het display sturen in werkelijkheid maar 6 pixels, omdat de twee hoogste bits dan gewoon worden genegeerd. Bij 8x8 (pen 19 op 0V) worden ook de twee hoogste bits op het display weergegeven. Ons display is 240 pixels breed, bij 8x8 is het grafische gebied $240/8 = 30$ (hexadecimaal 01EH) breed, bij 6x8 is het $240/6 = 40$ (hexadecimaal 028H).

Graphic Home Address

Het geheugen op een displaymodule is doorgaans groter dan op het display weergegeven kan worden. Vandaar dat we moeten aangeven welk geheugenadres in de linkerbovenhoek van het scherm wordt weergegeven: het Graphic Home Address (GHA). De inhoud van die geheugenlocatie bevat de eerste acht

pixels (horizontaal streepje) op het display. Het daarop volgende adres bevat de acht pixels die daar rechts naast staan. De tweede lijn op het display begint in ons geval dertig adressen verder dan het beginadres, elke volgende lijn n begint op adres $GHA + n \times GA$. Nadat een afbeelding in het grafische geheugen is gezet, kunnen we deze in verticale richting over het display laten scrollen door het GHA met veelvouden van GA te verhogen of verlagen.

Display-modus

Naast zaken als het aan en uit zetten van de cursor, kunnen we hierbij aangeven wat het display doet als pixels van tekst en van afbeeldingen overlappen. In de OR-mode is een pixel aan als het of als tekst of als punt van een afbeelding wordt aangestuurd. Andere modes zijn AND (pixel aan als het in beide wordt aangestuurd) en EXOR (pixel alleen aan als het slechts in één wordt aangestuurd).

Data voor het grafische display

Na deze instellingen kan data in het grafische geheugen van de LCD-module worden geschreven. Met de

Onderdelenlijst

Weerstanden:

PI = 1 k instel

Condensatoren:

C1...C4, C7 = 10 μ /16 V

C5, C6, C9 = 100 n

C8 = 470 μ /16 V

Halfgeleiders:

D1 = BAT85

IC1 = 74LS30

IC2, IC3 = ICL7660

IC4 = 7805

Diversen:

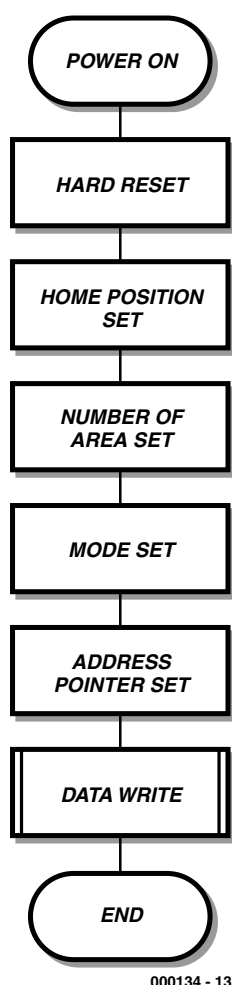
K1 = 35-polige SIL-connector

K2 = 20-polige box-header

print EPS 000134-I (zie Service-pagina's)

floppy met software

EPS 000134-I I



Figuur 4. Dit stroomdiagram laat zien in welke volgorde de gegevens het display dienen te bereiken.

instelling van het GHA is al vastgelegd welk geheugenadres de data bevat die linksboven aan het display verschijnt (eerste horizontale lijntje van 8 pixels breed). We kunnen elk byte op het display adresseren door de Address Pointer van het display de waarde van het bijbehorende adres te geven en vervolgens het databyte naar de module te versturen. Maar het is erg omslachtig om steeds eerst twee bytes voor het adres en daarna een databyte te moeten geven om 8 pixels aan te spreken, vandaar dat het display een Auto Write mode kent: één keer een beginadres opgeven en vervolgens alleen nog maar databytes. Het display zorgt dan zelf voor het verhogen (of verlagen!) van de Address Pointer na verwerking van een ontvangen byte. Na het laatste databyte moet deze mode weer uitgeschakeld worden.

Opmerking: het is ook mogelijk één enkel pixel te wijzigen. Het grafische geheugen van de module kan namelijk ook uitgelezen worden. We kunnen dan het byte waar het betreffende pixel in zit lezen, vervolgens met een AND- of OR-instructie dat ene bit (of uiteraard ook meerdere bits in hetzelfde byte) aan of uit zetten en het byte weer terugschrijven naar hetzelfde adres in de display-module.

De communicatie met het display is dus niet zo ingewikkeld, maar hoe vertaal je een afbeelding naar bytes? In een grijs verleden werd dat op ruitjespapier gedaan: steeds vierkantjes inkleuren en zo de afbeelding in het groot maken, vervolgens steeds acht hokjes naast elkaar vertalen in een byte (hokje zwart is '1', wit is '0'). Die methode gaan we nu ook volgen, maar dan uiteraard met moderne hulpmiddelen!

Van beelden naar bytes

We maken gebruik van de PC om een afbeelding geschikt te maken voor weergave op het grafische display. Het plaatje wordt getekend in Paint (standaard-tekenprogramma dat bij Windows wordt geleverd) of er wordt een bestaande afbeelding vergroot of verkleind om mooi op het display te passen en opgeslagen in bitmap-formaat (.BMP). Vervolgens gebruiken we een applicatie die in

Delphi (versie 2.0) geschreven is om de pixels van de afbeelding te vertalen naar data-bytes voor het display. Die bytes worden automatisch toegevoegd aan een assembly-listing, die op zijn beurt met een 8051-assembler vertaald moet worden naar een Intel HEX-bestand. Dit bestand wordt met behulp van een terminal-programma via de seriële poort geladen in het programmeergeheugen van het 80C537-board en de applicatie wordt gestart. Daarna kunnen we het resultaat van onze inspanning en artistieke inspiratie op het grafische display bewonderen.

Plaatjes maken met Paint

Om een afbeelding (geschikt) te maken voor weergave op het display gaan we allereerst Paint starten (in Start-menu onder Accessoires). Klik op het menu Afbeelding/Kenmerken (Image/Attributes) en stel de volgende waarden in (zie **figuur 5**):

Eenheden (Units): Pixels

Kleuren (Colors): Zwart-wit (Black and white)

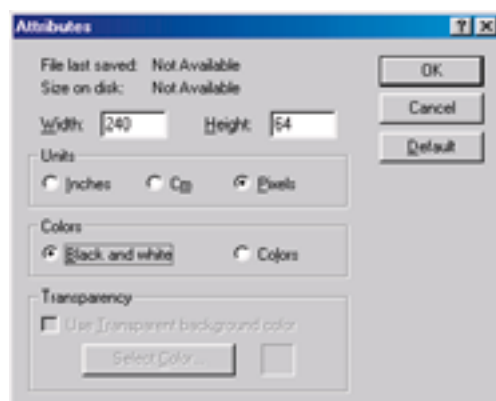
Breedte (Width): breedte van het display in pixels (in ons geval 240)

Hoogte (Height): hoogte van het display in pixels (in ons geval 64)

Vervolgens kunnen we met de tekengereedschappen aan de slag om een nieuwe afbeelding te maken. Of we nemen een bestaand plaatje in een willekeurig grafisch formaat (BMP, GIF etc.) dat door Paint wordt ondersteund en vergroten of verkleinen het zo dat het mooi in het venster past. Bij het opslaan van het bestand moet u wel opletten dat het inderdaad als monochrome bitmap wordt weggeschreven!

Bitmap omzetten

BMP-bestanden bevatten naast de afbeelding zelf veel informatie (zoals aantal kleuren,



Figuur 5. Bij het starten van Paint dienen deze instellingen te worden ingegeven.

afmetingen etc.) die we voor onze toepassing niet nodig hebben. We gaan hier verder niet op in, maar maken gebruik van Delphi om de pure pixel-informatie uit het bitmap-bestand te halen. In Delphi maken we gebruik van een zogenaamde Canvas-component, een soort tableau waar een afbeelding op gezet kan worden. De programmeertaal zorgt voor de omzetting van het BMP-bestand naar een grafische voorstelling, het canvas is dan een tweedimensionaal array met pixels: de moderne versie van ons oude ruitjespapier. Het programma is niet afhankelijk van de afmetingen van de afbeelding. De canvas-component past zich automatisch aan de grootte van de afbeelding aan; dit programma hoeft niet aangepast te worden aan andere pixelverhoudingen als een ander display wordt gebruikt.

Met een dubbele FOR-loop gaan we punt voor punt kijken of pixels zwart of wit zijn. We nemen steeds acht pixels naast elkaar samen in een

Listing van het assembler-bestand

```
ORG 0100H
; Definition of special function registers in the 8051
; data pointer DPTR, 16 bit register represented by DPL and DPH
DPL EQU 082H
DPH EQU 083H
; accumulator
ACC EQU 0E0H

; two registers of the graphic module: data and command register
data EQU 0FF00H
command EQU data+1

    ACALL chk01    ; check if the display is ready to receive data

; the Graphic Home Address will be set. First we'll send the LSB of
; this address (0H)
    MOV DPTR,#data    ; DPTR points to LCD data register
    MOV A,#0H
    MOVX @DPTR,A

    ACALL chk01    ; check if the display is ready to receive data
; then the MSB (0H)
    MOV DPTR,#data
    MOV A,#0H
    MOVX @DPTR,A
    ACALL chk01    ; check if the display is ready to receive command
; and instruction Graphic Home Address Set (42H)
    MOV DPTR,#command
    MOV A,#42H
    MOVX @DPTR,A
    ACALL chk01    ; check if the display is ready to receive data

; The following instructions will set the Graphic Area (GA). The display is
```

```

; 240 pixels wide, 240/8 = 30 = 001EH
MOV DPTR,#data
MOV A,#1EH ; LSB of GA
MOVX @DPTR,A
ACALL chk01

MOV DPTR,#data
MOV A,#0 ; MSB of GA
MOVX @DPTR,A
ACALL chk01

MOV DPTR,#command
MOV A,#43H ; Graphic Area Set = instruction 43H
MOVX @DPTR,A
ACALL chk01

MOV DPTR,#command
MOV A,#80H ; Mode Set: logical OR
MOVX @DPTR,A
ACALL chk01

MOV DPTR,#command
MOV A,#98H ; Display Mode Set: text off, graphics on
MOVX @DPTR,A
ACALL chk01

; The following instructions will set the LCD graphic Address Pointer to
; address 00H.
MOV DPTR,#data
MOV A,#00H ; LSB of the Address Pointer
MOVX @DPTR,A
ACALL chk01

MOV DPTR,#data
MOV A,#0 ; MSB of the Address Pointer
MOVX @DPTR,A

```

... vervolg op pagina 24

byte, want dat is de representatie die we straks nodig hebben voor onze grafische module.

Het Delphi-programma opent meteen het assembler-bestand TEST.A51 en plakt hier de informatie voor het display aan vast met DB-instructies (Define Byte). Het plaatje wordt als een tabel in het programmageheugen van het target-systeem gezet en kan daardoor snel op het display worden weergegeven.

Plaatjes weergeven

Na de voorgaande stappen rest alleen het assembler-programma dat ervoor zorgt dat de afbeelding op het display wordt weergegeven. Het programma is redelijk eenvoudig. Eerst worden de adressen van drie registers in de 8051 en het data- en commandoregister van het display van een logische naam voorzien. Vervolgens worden de parameters van het display ingesteld (GHA, GA, Mode Set, Address Pointer Set) en wordt het display in Auto Data Write

modus gezet, zodat de adrespoiner na elk ontvangen databyte automatisch wordt verhoogd. We zien hier steeds dezelfde structuur terugkeren: (eventueel) eerst gegevens naar het dataregister van het display en daarna de instructie naar het commando-register, zodat de LCD-module weet wat er met die data moet gebeuren. Let vooral op de status-check **voor** elke schrijfo opdracht!

Daarna volgt het gedeelte waar het eigenlijk om gaat: data in het grafische geheugen van het display schrijven. Het blok gegevens begint bij label 'block' en is door het Delphi-programma toegevoegd aan de listing. Het label 'enddata' markeert het adres van het eerste byte achter dit blok. Op deze manier is het assemblerprogramma niet gebonden aan de grootte van het display. Bedenk ook dat de afbeelding best groter mag zijn dan de fysieke afmetingen van het display zelf: het grafische geheugen is groter (kritische noot: in de datasheet van de LM24014 is nergens te vinden hoe groot!). We zouden best meer lijnen in het geheugen kunnen schrijven en vervolgens de afbeelding over het display laten scrollen door het Graphic Home Address te verhogen met veelvoud van Graphic Area GA.

Bij gebruik van displays met andere afmetingen moet GA in de assembler-listing worden aangepast.

Let op: er zijn ook displays waarbij de adressen niet lineair verlopen. Wij hebben bijvoorbeeld ook een display van Toshiba waarbij er halverwege het display een sprong in het adresbereik zit! Het assemblerprogramma zal daaraan aangepast moeten worden.

Eindelijk

Dit bronbestand moet vervolgens geassembleerd worden met een willekeurige 8051-assembler, bijvoorbeeld de bij de '80C535 programmeercursus' uit jan. t/m april '94 behorende assembler die onder nummer EPS 1811 in de Elektuur-Service leverbaar is. Nadat dit vertaald is naar een standaard Intel-HEX-bestand, kan het vervolgens met een willekeurig terminal-programma (bijv. Hyperterminal dat bij Windows wordt geleverd) via de seriële poort naar het 80C537-board worden verstuurd. De instellingen van de seriële poort hiervoor zijn: 9600 baud, 8 bits, 1 stopbit en geen flow-control. Tenslotte kan de applicatie gestart worden, waarna we eindelijk op het display kunnen bewonderen wat we met zoveel bloed, zweet en tranen hebben gemaakt.

(000134)

```

ACALL chk01

MOV DPTR,#command
MOV A,#24H      ; Address Pointer Set = instruction 24H
MOVX @DPTR,A
ACALL chk01

; The display is put into Auto Increment mode, i.e. the module itself will
; increment the address pointer after receiving a data byte
MOV DPTR,#command
MOV A,#0B0H     ; Data Auto Write Set = instruction 0B0H
MOVX @DPTR,A
ACALL chk01

; Write data to LCD module

; First read the end of the data block, LSB is stored in R0, MSB in R1
MOV DPTR,#enddata
MOV R0,DPL
MOV R1,DPH
MOV DPTR,#block      ; start of data block
MOV ACC,#0
loop  MOV A,@A+DPTR      ; read data byte from program memory
      PUSH ACC
; check if the last byte has been sent
MOV A,R1
CJNE A,DPH,next
MOV A,R0
CJNE A,DPL,next
; end of data block, jump out, first turn Auto Write off
MOV DPTR,#command
MOV ACC,#0B2H        ; Auto Mode Reset = instruction 0B2H
LJMP stop
next  POP ACC
      PUSH DPH
      PUSH DPL
      PUSH ACC
      ACALL check2      ; check display status, ready to receive next
byte?
      POP ACC

MOV DPTR,#data        ; address of LCD data register
MOVX @DPTR,A          ; write byte to display module
POP DPL
POP DPH

INC DPTR              ; points to next byte in data block
MOV ACC,#0
SJMP loop

; This subroutine check if the display is ready to receive new data or a
new instruction
chk01

MOV DPTR,#command
MOVX A,@DPTR
ANL A,#3
CJNE A,#3,chk01
RET

; This subroutine check if the display is ready to receive new data in
Auto Write mode
check2

MOV DPTR,#command
MOVX A,@DPTR
ANL A,#8
CJNE A,#8,check2

RET
ORG 200H
block
DB 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
.
;dit gaat zo heel veel regels door, toevallig zijn de eerste en laatste
bytes allemaal 0.
.
DB 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
enddata
stop SJMP stop
END

```

Uitslag jubileumprijsvraag

Laborinth-quiz groot succes

Harry Baggen

In verband met het 40-jarig jubileum organiseerde Elektuur een Internet-quiz die 40 werkdagen lang duurde. De wedstrijd trok veel belangstelling van lezerszijde en meer dan 1600 lezers schreven zich in voor deelname. Eind mei was de slotvraag, waarmee men kon meedingen naar een aantal fraaie hoofdprijzen.



Veertig vragen over elektronica konden onze lezers gedurende acht weken beantwoorden op de Internet-site van Elektuur. Iedere dag viel er een prijs te winnen en kregen de deelnemers bovendien een hint voor de slotvraag waarmee een aantal extra prijzen kon worden gewonnen. De hoofdattractie hierbij was een reis naar Tokyo voor twee personen, met daarbij een goed gevulde credit-

card voor de onkosten ter plaatse.

Er was veel animo onder de lezers voor deze wedstrijd en vooral de elektroniegerichte vragen vond men bijzonder leuk. Wie op alle vragen een juist antwoord gaf, had aan het einde van de acht weken durende quiz een slagzin bij elkaar die luidde: Verkoelde weerstanden hebben weinig waarde! Verder moest men bij de slotvraag ook nog de totale waarde vermelden van de weerstandsketen die

op de openingspagina van de Laborinth-quiz te zien was. Het enige probleem: aan het einde van die 40 dagen waren alle weerstanden doorgebrand (verkoold). Alleen degenen die aan het begin van de quiz de weerstandsketen (of alle aparte vragen) op hun computer hadden opgeslagen, konden dit achterhalen. En dat waren er niet veel! Op maandag 29 mei werden door

een notaris uit de goede inzenders van de slotvraag de hoofdprijswinnaars getrokken. De eerste prijs ging naar de heer Hoenen uit Obbicht, die enkele dagen later samen met zijn vrouw de prijs in ontvangst kwam nemen bij Elektuur (zie foto). We wensen beide een prettige reis toe!

(xxxxxx)

1^e hoofdprijs:

P. Hoenen uit Obbicht

Een reis naar Tokyo voor twee personen ter waarde van circa fl.8000,- inclusief een credit-card met een bedrag van fl.5000,-, aangeboden door Elektuur

2^e hoofdprijs:

A. de Moerloose uit Horebeke

Een professioneel simulatiepakket MultiSim 2001 Pro VHDL ter waarde van circa fl.11.000,-, aangeboden door Electronics Workbench Europe

3^e hoofdprijs:

J.L. Servaes uit Waregem

Een topklasse buizenversterker type UL40S2 ter waarde van circa fl.2.000,-, aangeboden door Amplimo

4^e hoofdprijs:

A. de Weerdt uit Edegem

Een Lego Mindstorms pakket met Vision Command Camera ter waarde van circa fl.880,-, aangeboden door Lego Benelux

5^e hoofdprijs:

W. de Weerdt uit Edegem

Een Appa 305 multimeter ter waarde van circa fl.840,-, aangeboden door Klaasing Electronics

Ontwerpen met de computer

Overzicht van schemateken- en printlayout-programma's

Guy Raedersdorf

Het ontwerpen van elektronische schakelingen is de laatste jaren steeds meer verschoven van de teken- en soldeertafel naar de computer. Er is tegenwoordig een groot aantal programma's beschikbaar voor de elektronicus om schema's te tekenen en printen te ontwerpen. In dit artikel geven we een overzicht van een aantal schemateken- en printlayout-programma's.



Het is niet de bedoeling om in dit artikel de verschillende programma's op dit gebied met elkaar te vergelijken, maar vooral om ze voor te stellen en de specifieke eigenschappen te noemen die ons zijn opgevallen.

Er zijn op dit gebied heel wat programma's, waarvan we er eerst een aantal zullen opsommen:

Multisim + Ultiboard, Eagle Layout Editor, Electronic Design Studio, Target 3001, Edwin, Spicyle, Easy-PC for Windows, OrCAD Capture + OrCAD Layout, Layo PCB, Target 2001! V8.2F, ProteusVSM, Protel 99SE, P-cad 2000, Ranger XL, CIA04, CAD PACK, WINSCHAM, WINTYPON, Windraft, Winboard en VUTRAX.

We zullen een aantal van deze programma's nu wat uitgebreider beschrijven. De overige worden in een kader opgesomd met de bijbehorende Internet-adressen (zodat geïnteresseerden ze zelf kunnen bekijken).

Multisim + Ultiboard

Multisim

Fabrikant: Electronics Workbench

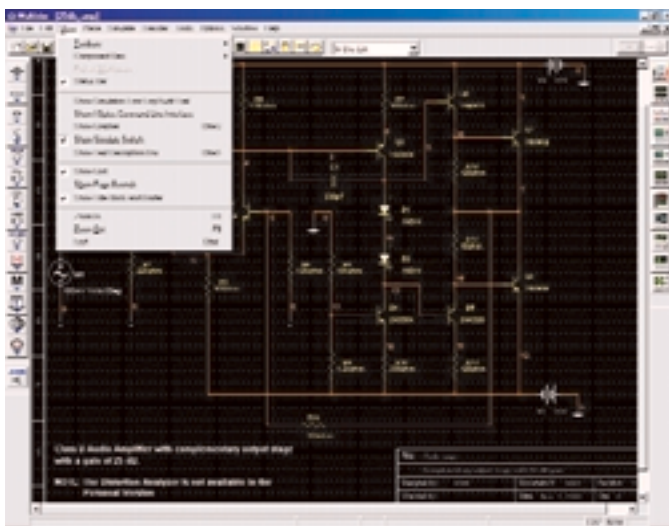
Versie: Multisim 2001

Taal: Engels

Documentatie: 1 dikke, goed verzorgde handleiding (Engels)

Prijs: vanaf € 399 excl. BTW voor de privé-versie tot € 4995 excl.

BTW voor de Multisim Power Pro versie met Verilog (beide met Ultiboard als optie)



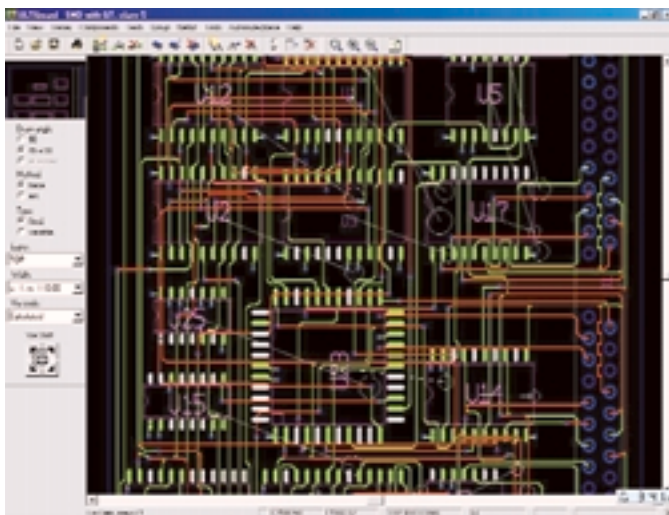
Ultiboard

Fabrikant: Electronics Workbench

Versie: 5.63

Taal: Engels

Documentatie: 1 zéér dik, goed verzorgd handboek



Internet-adressen:

www.ewbeurope.com

www.electronicsworbench.com

Multisim is een compleet ontwerp-pakket dat tevens onderdelen bevat die binnen het kader van dit artikel vallen: een schematekenpakket en een zeer uitgebreide onderdelenbibliotheek. Dit uitgebreide pakket bevat ook nog andere software die buiten het

bestek van dit artikel valt, zoals een compleet analoog/digitaal simulatieprogramma en een VHDL/Verilog-simulatiepakket, FPGA/CPLD-analyse, speciale HF-analysemogelijkheden en een probleemloze koppeling naar printlayout-ontwerpprogramma's zoals Ultiboard.

Zoals de schermdump laat zien is er sprake van een vertrouwde schematekenomgeving, met menu's, Multisim-taakbalken en aan de linkerkant de onderdelenbalk. Het plaatsen van onderdelen is eenvoudig. Ze worden automatisch op het grid geplaatst en verbindingen leggen is kinderspel. Het schematekengedeelte vormt hier de spil van het hele pakket.

De (relatieve) complexiteit van Multisim houdt verband met het feit dat het van oorsprong om een simulatieprogramma gaat en het daarom uitgerust is met een schematekenvoorziening en veel andere hulpmiddelen die specifiek voor de simulatie zijn bedoeld. Multisim biedt, evenals veel van de concurrerende programma's, de mogelijkheid om bestaande onderdelen te veranderen en ook nieuwe componenten te maken. Standaard bestaat de bibliotheek al uit 16000 onderdelen.

Het printlayout-programma Ultiboard werkt met een dongle ter beveiliging tegen illegaal gebruik.

Ultiboard is een zeer compleet layout-programma. Er is een koppeling naar het schematekenprogramma dat standaard over een simulatiemodel en een footprint van de componenten beschikt, wat het gebruik van dit krachtige duo aanzienlijk vereenvoudigt.

OrCAD Capture/OrCAD Layout

Fabrikant: Cadence

Versie: 9.20

Taal: Engels

Prijs: vanaf \$1500,- (Capture) tot \$3500,- (Capture CIS) en vanaf \$3500,- (Layout Eng. Edition) tot \$11500,- (Layout Plus) excl. BTW

Internet-adressen:

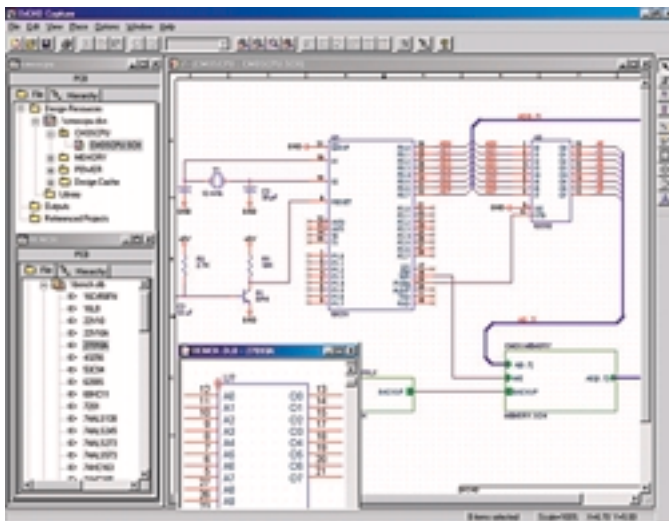
www.orcad.com

pcb.cadence.com

www.catenal.nl

www.baas.nl

OrCAD is een van de eerste firma's geweest die schematekenprogramma's maakte. De eerste tekenprogramma's van OrCAD zijn inmiddels bijna 25 jaar oud! Ook de ontwerpers in ons Elek-





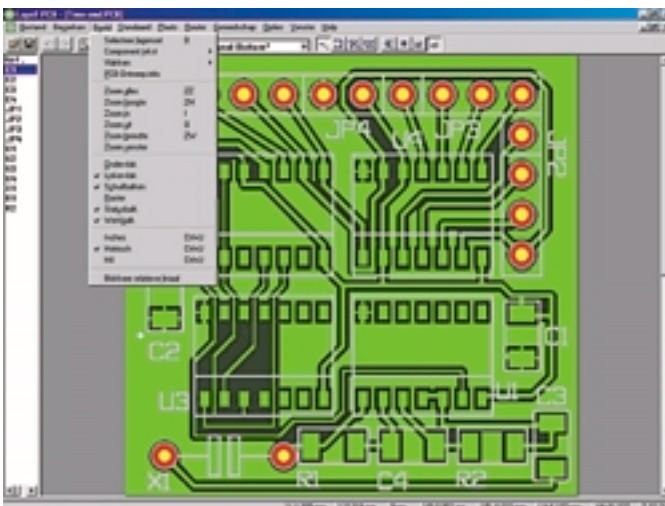
tuur-lab hebben een jarenlange ervaring met dit programma. Aan de prijzen is duidelijk zichtbaar dat het hier om programma's gaat die voor de professionele markt bedoeld zijn. Het tekenprogramma OrCAD Capture valt op door de duidelijke, heldere opzet, zoals de screendump ook al laat zien. Het biedt de gebruiker bijzonder veel extra's. In de nieuwe versie zijn ook FPGA Design Libraries en Design Flow Support ingebouwd, evenals ondersteuning voor VHDL-ontwerpen. Het programma biedt een goede koppeling met het simulatieprogramma PSpice. Bij de CIS-versie (Component Information System) kan men direct informatie over nieuwe componenten ophalen via een Internet-database en deze opnemen in een schema. Het printontwerpprogramma is in drie versies verkrijgbaar: Layout, Layout Plus en Layout Engineer's Edition. De standaard-versie en de Plus-versie bevatten een grid-georiënteerde autorouter, terwijl de Plus-versie ook nog een gridless autorouter bevat. De Engineer's Edition is een basisversie voor gebruikers die geen autorouter gebruiken of een autorouter van een andere firma willen toepassen.

Layo1 PCB

Fabrikant: Baas Electronics

Versie: 8.05

Taal: Nederlands (binnenkort ook Engels, Duits, Frans)



Prijs: van € 676,- (LE-versie) tot € 2037,-(16L-versie) excl. BTW

Internet-adres:

www.baas.nl

Zoals de naam al aangeeft, is Layo1 PCB van oorsprong een puur printlayout-programma. De gebruiker voert een netlist in die met een schematekenprogramma (zoals OrCAD) is gemaakt en aan de hand daarvan wordt de printlayout in Layo1 gemaakt.

Layo1 PCB gebruikt een nieuw database-formaat voor de printontwerpen, waarbij alle gegevens van een PCB-ontwerp worden opgeslagen (inclusief lagenconfiguraties, componenten-informatie, uitvoer-instellingen, DRC-instellingen en padstacks). De onderdelen in de database worden in tabelvorm weergegeven, voor een duidelijk overzicht van o.a. netlist, lagen en padstacks. Layo1 biedt de mogelijkheid om sjablonen aan te maken waarin basisontwerpen met veelgebruikte instellingen kunnen worden opgeslagen.

Er is een demo-versie beschikbaar op de Internet-site die beperkt is tot 16 layers en 200 pinnen, maar dat is voldoende om het programma eens goed met eigen handen te testen.

EDWin 2000

Fabrikant: Visionics

Versie: 1.70

Taal: Engels

Prijs: vanaf € 1800,- (Basic-versie) tot € 2600,- (Deluxe3-versie) excl. BTW

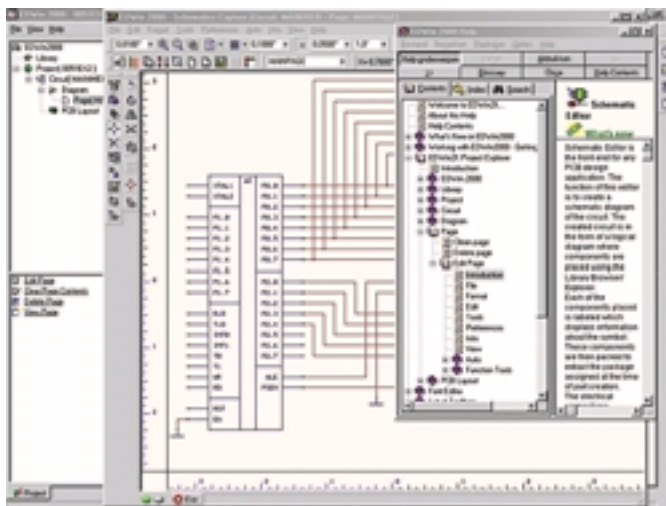
Internet-adressen:

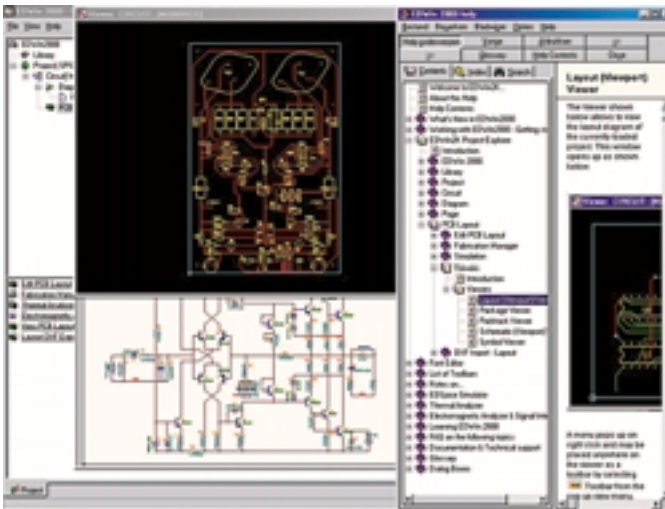
www.visionics.a.se

www.franklin-industries.com

EDWin (Electronic Design for Windows) is een geïntegreerd pakket dat bestaat uit een schematekenprogramma, een layoutprogramma, postprocessing en simulatie (bij de uitgebreidere versies). Het programma bezit een automatische forward/backward-annotatie. Er is een preview aanwezig voor Gerber-data, zodat deze kunnen worden bekeken voordat ze worden geplaat.

De totale componentenbibliotheek van EDWin bestaat uit meer dan 16.000 stuks en natuurlijk kan de gebruiker ook zelf nieuwe componenten en footprints aanmaken. Helaas is de basisversie beperkt tot een basisbibliotheek van slechts 500 componenten





en kunnen ook niet meer dan 100 componenten op een print geplaatst worden.

Het pakket kan met een aantal modules worden uitgebreid aan de persoonlijke wensen van de gebruiker. Er zijn o.a. modules voor een mixed-mode-simulator, een EDSpice-simulator, een autorouter, een thermische analyser en een EMC-analyser.

Er is ook een speciale versie voor hobbyisten en studenten, genaamd EDWin NC. De prijzen van dit pakket beginnen vanaf € 220,-

Electronic Design Studio

Fabrikant: Quickroute Systems

Versie: EDS2 2.0D Advance

Taal: Engels

Documentatie: 2 (Engelse) handboeken van in totaal 130 pagina's

Prijs: vanaf £ 199 excl. BTW voor de Standard-versie tot £ 349 excl. BTW voor de Advance-versie.

Internet-adres:

www.dotqr.com

Het productenpakket van het uit Engeland afkomstige Electronic Design Studio bestaat uit 4 versies: EDS2 Lite, EDS2, EDS2 Advance en EDS Ultra.

De verschillen zitten in de mogelijkheden van de printlayout-

module. De drie meest eenvoudige versies kunnen 32 layers aan, bij de Ultra versie is het aantal layers ongelimiteerd. Verder beschikken de Advance en Ultra-versie over een ripup&retry-functie, een router die tegelijkertijd met meerdere sporen in verschillende breedtes kan werken en andere handige mogelijkheden zoals het creëren van kopervlakken. Alle versies, behalve de Lite-versie, hebben een simulatie-functie.

Zoals veel andere hier voorgestelde programma's is EDS een modulair CAD-systeem voor elektronica-ontwerpen.

Op de schermafdrucken is te zien dat het hier om een schema-teken- en layoutprogramma gaat waarbij veel aandacht is besteed aan de grafische weergave. Let eens op de 3D-vorm van de onderdelen op de printplaat.

Behalve in de Lite-versie kan er met meerdere sheets gewerkt worden die elk 2 x 2 m groot mogen zijn.

De 3 krachtigste versies beschikken over een Viper autorouter.

Eagle Layout Editor

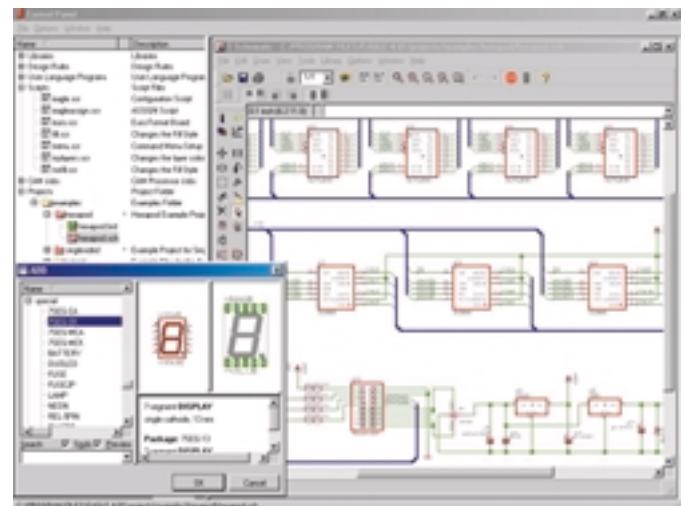
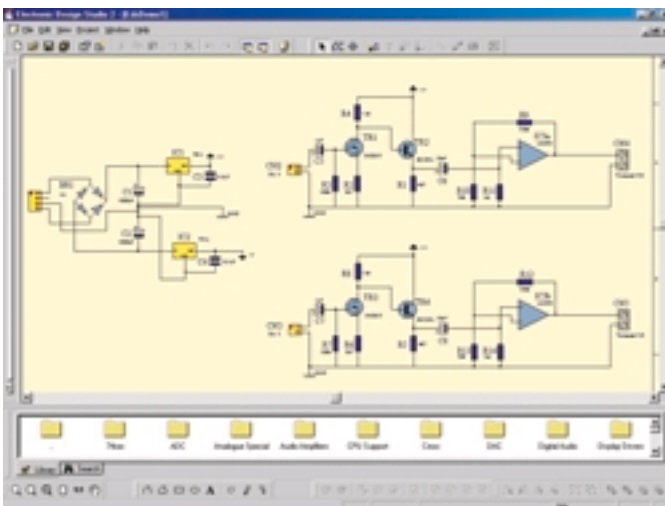
Fabrikant: CadSoft (Duitsland)

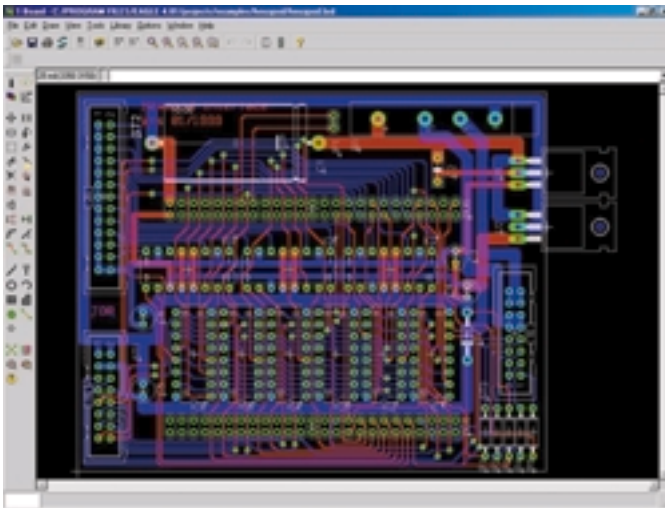
Versie: 4.01

Taal: Engels

Documentatie: 2 handboeken (Engels), in totaal 250 pagina's

Prijs: vanaf € 49,- incl. BTW voor de Light versie tot € 1392,- incl.





BTW voor de Professional-versie

Internet-adressen:

www.cadsoft.de

www.cadsoftusa.com

Het programma Eagle is vooral in Duitsland heel bekend, maar er is momenteel nog geen Nederlandse vertegenwoordiging. De naam Eagle staat voor 'Easily Applicable Graphical Layout Editor'.

Enkele bijzonderheden van EAGLE:

- Onderdelenbeheer met een 'browser' om de componenten te bekijken.
- Afhankelijk van de functie en de technologie van een component is er keuze uit verschillende footprints.
- Er is een scripttaal om een aantal routinematige instructies vast te leggen.

Het menu voor de verschillende functies is als een boomstructuur opgezet en is in de scherm dump van Eagle aan de linkerkant zichtbaar.

De bibliotheken van Eagle zijn omvangrijk. De Atmel-bibliotheek bijvoorbeeld telt niet minder dan 50 footprints en onderdelen. Bij het kiezen van een onderdeel kan men meteen de corresponderende footprint bij dat onderdeel bekijken.

Rest ons nog op te merken dat Eagle 4.0 Light voor niet-commercieel gebruik als freeware beschikbaar is; met de freeware-key die er bij hoort kan het programma geëvalueerd worden of gebruikt worden voor privé-toepassingen.

Target 3001! V9

Fabrikant: Ing.-Büro Friedrich (Duitsland)

Versie: TARGET V9

Taal: Duits of Engels

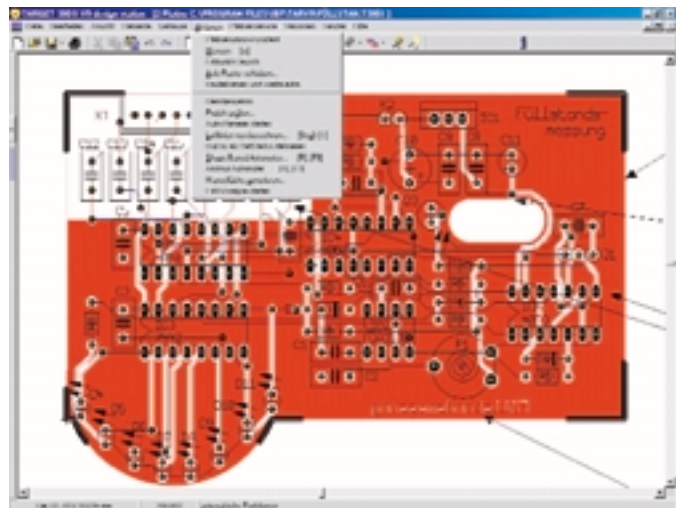
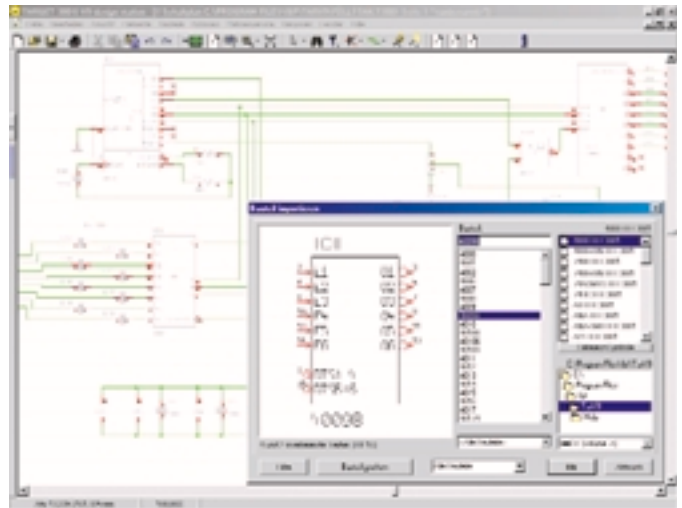
Documentatie: 1 handboek (Engels + Duits) van 60 pagina's

Prijs: vanaf € 40,40 (light-versie, 400 pins) tot € 2894,33 (Professional-versie met simulatie, ongelimiteerd aantal pinnen)

Internet-adres:

www.ibfriedrich.com

Ook hier gaat het om een programma van Duitse afkomst dat



nog geen Nederlandse vertegenwoordiging heeft. Interessant is hier vooral de gratis versie voor privé-gebruik, die geschikt is voor ontwerpen tot 100 pins. Er zijn ook speciale studentenversies verkrijgbaar.

Het programma wordt vergezeld van een Engels/Duits handboek van zo'n 60 pagina's

Target 3001! beschikt over alle belangrijke functies die in een modern CAD programma aanwezig horen te zijn: een schematekenpakket, mixed mode simulatie (in de grotere versies), een basis-autorouter, een layout-programma en software voor EMC-onderzoek.

Het programma biedt een rechtstreekse koppeling tussen het schema en de printlayout. Daarnaast voorziet het programma in forward/backward-annotatie, waardoor we verschoond blijven van problemen tijdens het actualiseren van de netlist. Er zijn 50 undo/redo-niveaus. Het programma heeft een nauwkeurigheid van 1 nm (0,000 001 mm). Maximale afmeting van de printplaat is 1 x 1 m en er zijn tot 100 layers mogelijk. Onderdelen kunnen in een project direct bewerkt worden.

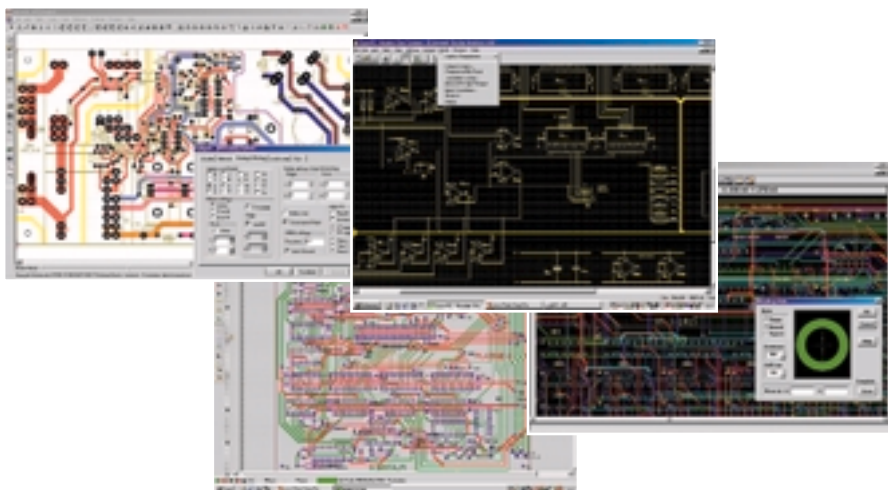
Tot slot

Bij schemateken- en printlayout-programma's is er een grote verscheidenheid op de markt. Ook de prijzen variëren sterk. Professionele ontwerpers zullen vaak heel andere eisen aan zo'n pro-

gramma stellen dan een hobbyist die slechts een enkel printje wil maken. We kunnen iedereen die belangstelling heeft dan ook alleen maar aanraden om verschillende programma's zelf eens terdege te testen. De meeste fabrikanten/distributeurs leveren een demoversie van hun programma (via de Internet-site of leverbaar op CD-ROM). Sommige fabrikanten leveren zelfs gratis

volledige programma's waarbij bijvoorbeeld alleen het aantal pennen van een printontwerp beperkt is. Voor hobbyisten is dat vaak voldoende voor een kleine print. Professionele gebruikers zullen in elk geval ook een goede ondersteuning en regelmatige updates van hun programmatuur op prijs stellen. En dat heeft natuurlijk ook zijn prijs.

(000148)



Overige CAD-programma's

CAD Pack

Fabrikant: Matrix Multimedia
Internet-adres: www.matrixmultimedia.co.uk

CIAO4

Fabrikant: C.I.F.
Internet-adres: www.cif.fr

CircuitMaker 2000

Fabrikant: Protel
Internet-adres: www.circuitmaker.com

Easy-PC for Windows

Fabrikant: Number One Systems
Internet-adres: www.numberone.com

P-CAD 2001

Protel 99 SE
Fabrikant: Protel
Internet-adres: www.protel.com

PCB Designer

Fabrikant: Niche Software
Internet-adres: www.niche.co.uk

Proteus VSM

Fabrikant: LabCenter Electronics
Internet-adres: www.labcenter.co.uk

Pulsonix

Fabrikant: Pulsonix
Internet-adres: www.pulsonix.com

Ranger 2 en Ranger XL

Fabrikant: Seetrex
Internet-adres: www.seetrex.com

Spicycle

Fabrikant: Those Engineers
Internet-adres: www.spiceage.com

VUTRAX

Fabrikant: Computamation Systems
Internet-adres: www.vutrax.co.uk

WinDraft

Winboard
Fabrikant: Ivex
Internet-adres: www.ivex.com

WinSchem

Wintypon
Fabrikant: Mirclelec
Internet-adres: www.mirclelec.com

Applicator is een rubriek waarin interessante, vaak nieuwe componenten met hun toepassingen worden beschreven; als gevolg daarvan is de verkrijgbaarheid niet altijd gegarandeerd. De inhoud is gebaseerd op informatie die door fabrikanten en importeurs is verstrekt en stoelt niet noodzakelijkerwijs op praktijkervaringen van de redactie.

Xicor- potentiometers

De digitale potmeters (XDCP's) X9258T en 9250T

P. Gareth Lloyd

pglloyd@iee.org

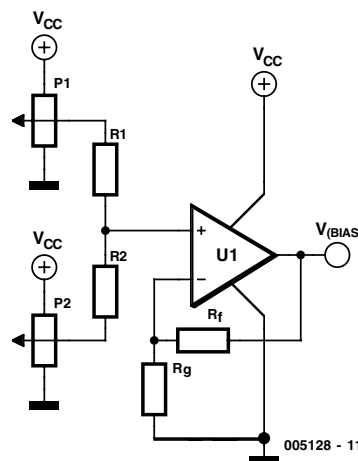
De nieuwe digitale potmeters van Xicor (kortweg: XDCP's) zijn betrouwbare en veelzijdige regelaars met een hoge resolutie. Hoewel ze zich voor tal van toepassingen lenen, zullen ze vooral bij de constructie van hoogfrequent eindtrappen hun waarde bewijzen.

Een van de belangrijkste aspecten bij het ontwerpen van HF-eindversterkers is het bias-netwerk. Dit netwerk dient ongevoelig te zijn voor de hoogfrequent energie. Toepassing van hoogohmige bronnen is met het oog hierop zeer gewenst, terwijl het bij laagohmige bronnen een 'must' is om in ieder geval voor een onberispelijke ontkoppeling te zorgen.

Bij FET-versterkers (GaAs of LDMOS) dient de impedantie van de bias-spanning op de drain laag te zijn. Bij transistors die niet in klasse-A staan ingesteld, is er per definitie sprake van een dynamisch verband tussen stroom en uitgangsvermogen, waardoor een te hoge voedingsspanningsimpedantie meteen aanleiding geeft tot amplitudemodulatie van de drain-spanning.

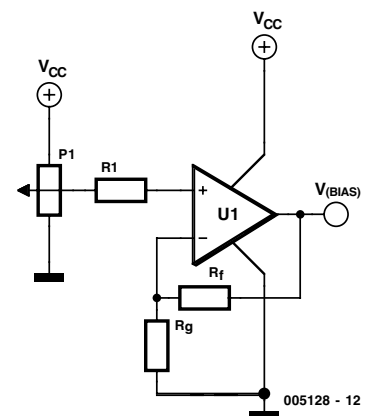
De meeste commerciële eindtrappen bezitten een bandbreedte van maximaal 10%, waardoor het mogelijk is om de drain-stroom toe te dienen via een HF-kortgesloten kwartgolf-sectie (die zich op het voedingspunt gedraagt als een open circuit). Voor breedband-toepassingen vormt een smoorspoel meestal een betere oplossing.

De voor de instelling benodigde bias-spanning kan aan het gate-aanpasnetwerk van de FET worden toegevoerd via een SMD-weerstand. De waarde hiervan zal doorgaans een



Figuur 1. Bias-circuit voor HF-eindversterkers met een XDCP.

paar honderd ohm moeten bedragen om te voorkomen dat er HF-vermogen doorlekt naar het bias-netwerk. Aangezien de gate extreem hoogohmig is en de stroomopname bijna verwaarloosbaar, is het mogelijk om het allerkleinste type SMD te nemen. Dit vermindert de kans op parasitaire resonanties en verbetert de stabiliteit en de prestaties.



Figuur 2. Bias-regeling met hoge resolutie voor LDMOS-transistors.

Bij LDMOS-toepassingen kan de thermische compensatie gebeuren met een eenvoudige analoge compensatieschakeling of een DSP die de XDCP regelt. De temperatuurafhankelijke variatie in gate-spanning (voor een constante drain-stroom) ligt rond -2 mV/K . Om een constant gain/temperatuur-verloop te krijgen, zal deze waarde in de praktijk overi-

gens net even iets anders zijn.

De benodigde bias-stroom (ruststroom) varieert per toepassing, maar voor een typische SCPA (single-sideband power-amplifier) is een bias-resolutie van 1% van I_{dq_opt} doorgaans ruim voldoende. Daarbij staat 'Idq_opt' voor de bias-instelling die een maximale vermogensoverdracht geeft en een nagenoeg optimaal intermodulatiegedrag bij instelling in klasse-AB.

Dit kan gemakkelijk worden bereikt door toepassing van een 8-bit XDCP, zoals de X9258T of X9250T met 256 loper-posities.

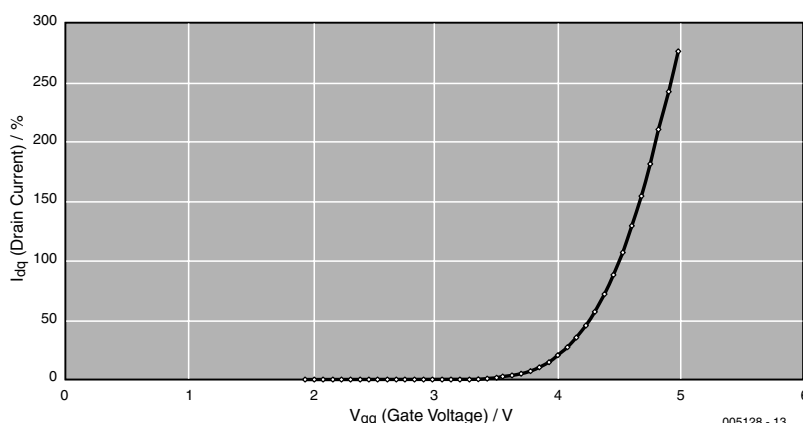
In sommige gevallen, zoals bijvoorbeeld bij MCPA's (multicarrier power-amplifiers), is nog een iets fijnere regeling nodig en incidenteel kan het gewenst zijn om de instelling compleet variabel te maken van klasse-A via AB naar B.

Zoals te zien in **figuur 1**, valt dit eveneens eenvoudig te realiseren door twee XDCP's te gebruiken en een sommeernetwerk aan de ingang van de buffer-opamp, waardoor de effectieve resolutie wordt verdubbeld. Twee gecombineerde 6-bits (64 posities) XDCP's bewerkstelligen zo een resolutie van 12 bits (4096 posities).

Door de verhouding $R1/R2$ af te stemmen op het aantal aftak-punten (in dit geval 6 bits = 64 posities), is het mogelijk om een resolutie van meer dan 4000 loperstanden te realiseren. Dit is meer dan voldoende voor een adequate bias-instelling van LDMOS-FET's, terwijl dit ook nog royaal ruimte laat om de klasse-instelling naar wens te variëren.

In de schakeling van **figuur 2** zal de 8-bits potentiometer X9250 doorgaans voor de gewenste resolutie zorgen, zeker wanneer het uitgangsbereik goed wordt gekozen. Dat laatste is mogelijk door boven- en ondergrenzen in te stellen voor de hoge en lage kant van de potentiometer. Voorts maakt de opamp-buffer nog een nadere bereikinstelling en een eventuele offset mogelijk.

Een gemiddelde LDMOS-transistor heeft een gate-spanningsvariatie van ongeveer 2,5 mV nodig om een verandering van 1% in de drainstroom te bewerkstelligen (**figuur 3**). Daardoor kan een 8-bits potentiometer worden gebruikt om over een bereik van 0,6 V met 1% resolutie af



Figuur 3. De drain-stroom van een LDMOS-transistor als functie van de gate-spanning.

te stemmen. Het eerder genoemde voorbeeld van de twee gecombineerde 6-bits XDCP's maakt in principe een 1% resolutie over een bereik van 10 V mogelijk, hoewel in de praktijk het bereik meestal kleiner zal worden gekozen ten gunste van de resolutie.

Een ander feature waarop de meeste XDCP's kunnen bogen, is de aanwezigheid van on-chip-geheugen. Dit stelt de ontwerper in staat een set van vier verschillende waarden voor elke potentiometer te laden, en de geheugeninhoud op elk gewenst moment aan de potentiometer te kunnen toewijzen.

In de praktijk zal van laatstgenoemde mogelijkheid niet zo vaak gebruik worden gemaakt, omdat eventuele voorkeursinstellingen meestal met behulp van een externe processor en dito geheugen zullen worden opgeslagen en bestuurd.

Bij het laden van een nieuwe waarde in het register treden hoegenaamd geen ongewenste stoorsproducten op bij de loper. De bias-instelling van een eindversterker kan dus zonder enig bezwaar tijdens bedrijf worden aangepast. Dit is een groot voordeel, aangezien kleine stoorspieken in de bias van een eindtrap grote (en soms desastreuze) gevolgen kunnen hebben voor wat er aan de uitgang gebeurt.

Digitale thermische compensatie

De thermische omstandigheden worden bewaakt door de microcontroller van het systeem. Deze kan gebruik maken van een tabel of algoritme om het beste werkpunt voor de transistor te berekenen. Ten tijde van de productie kan al een lijst van discrete waarden in het geheugen worden opgeslagen, die later op elk moment in het loperregister kunnen worden geladen.

Ug/Id-driftcompensatie

De eigenschappen van LDMOS-transistoren zijn niet helemaal constant tijdens de levensduur. Het effect daarvan is dat voor het handhaven van een bepaalde drainstroom de gate-spanning op den duur iets zal moeten worden verhoogd. Doordat de productieprocessen steeds verfijnder zijn geworden, is deze vorm van drift tegenwoordig beperkt tot zo'n 5% over een periode van 20 jaar. Het grootste deel van die drift treedt in de fabriek op, tijdens het testen en 'inbranden' van de versterker - daar heeft de gebruiker dus geen last meer van. **Figuur 4** geeft een voorbeeld van een drift-curve.

Andere HF-toepassingen

De XDCP kan in tal van andere HF-toepassingen worden gebruikt. Een goed voorbeeld vormt een vector-modulator.

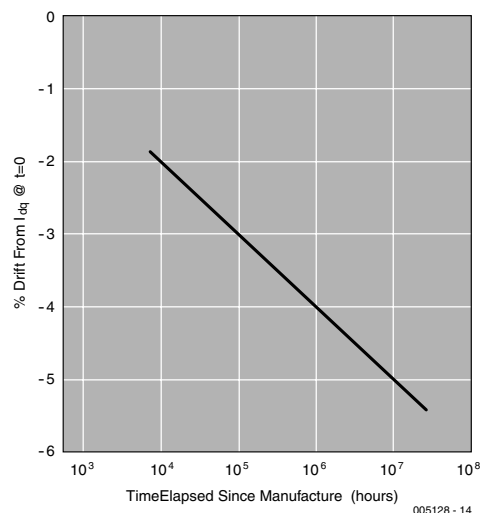
Het doel van een vector-modulator is het bewerken van een willekeurig signaal, om zo amplitude en fase op een gecontroleerde

Toepassing

MCPA (Multi Carrier Amplifier)
Large Dynamic Conduction Angle Variation
SCPA (Single Carrier Amplifier)

Resolutie

8-bit of 2 x 6-bit
2x6-bit
6-bit of 8-bit



Figuur 4. De eigenschappen van LDMOS variëren tijdens de levensduur.

manier te kunnen variëren. Dit is tegenwoordig een populaire methode om een complexe

afregeling van lineaire versterkersystemen uit te voeren.

Een vector-modulator bestaat uit een 3-dB 90-graden hybride schakeling, een in-fase-koppelaar en tenslotte twee variabele verzwakkers bestaande uit een stel mixers of twee extra 3-dB 90-graden hybride schakelingen met dioden. Een exacte beschrijving van de werking van de vector-modulator voert hier helaas te ver.

De voordelen van een XDCP boven een DAC zijn vergelijkbaar met die in het voorbeeld van de HF-eindversterker. De brede inzetbaarheid van deze componenten wordt er eens te meer door geïllustreerd.

Tot slot

De XDCP biedt de betrouwbaarheid en veelzijdigheid van een DAC tegen de kosten van een mechanische potentiometer en ontsluit voor een

ontwerper dus welkomte extra mogelijkheden.

De nieuwe software-interface maakt de realisering van een effectief regelcircuit met een minimum aan hardware mogelijk. Door zijn veelzijdigheid kan een XDCP ook in allerlei PA- en regelschakelingen worden ingezet; toepassing hoeft dus beslist niet tot de bias-instelling van transistoren beperkt te blijven. Zeker als de kosten een belangrijke factor vormen, zal de XDCP vaak een prima vervanger voor een DAC vormen.

(005128)

Xicor XDCP's worden in Nederland en België gedistribueerd door:

Microtron Electronics B.V.

E-mail: info@microtron.be

Website: www.microtron.be

Frontplaten met Inkjet-printer en low-cost-folie

Wilfried Foede

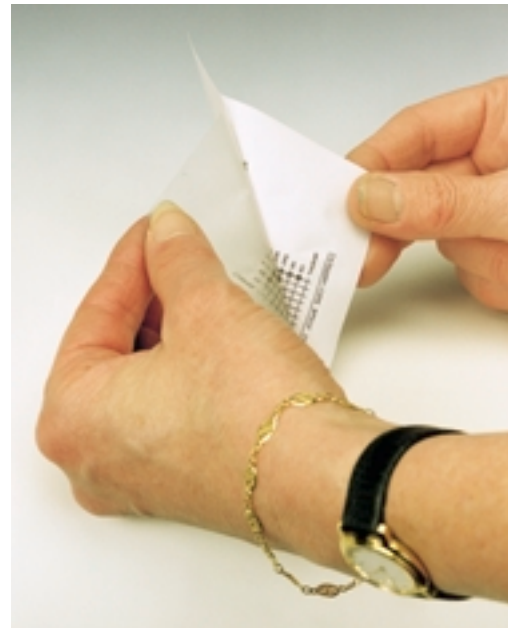
Wanneer men beschikt over een PC en een gangbare inkjet-printer zoals bijvoorbeeld een HP-deskjet, is het op simpele wijze mogelijk om goed uitziende en bovendien krasbestendige teksten op behuizingen aan te brengen. Alles wat men daarvoor nodig heeft is een vel transparante, liefst gematteerde zelfklevende folie (boeklon), die onder andere voor het bekleden voor boekomslagen wordt gebruikt en in de boekhandel en soms in de bouwmarkt te krijgen is. Als men dit spul heeft bemachtigd, gaat men als volgt te werk:

1. De voor de frontplaat benodigde tekst en symbolen worden met een geschikt programma op de PC ontworpen en vervolgens in de maatstaf 1:1 met een zwart/wit printer (geen kleurpatronen gebruiken) op gewoon wit papier afgedrukt. De inkt goed laten drogen. Dan de transparante folie op maat knippen en van de

schutlaag verwijderen. De schutlaag niet weggooien, want die hebben we nog nodig.

2. Wanneer de inkt droog is, plakt men de folie op de afgedrukte tekst. De folie wordt lichtjes aangedrukt en vervolgens weer langzaam van het papier verwijderd (zie foto). Omdat de lijm de inkt oplost, bevindt de tekst zich nu in spiegelbeeld op de plakzijde van de folie.
3. Het verstandigste is om de folie nu weer terug op de schutlaag te plakken. Ze kan dan zonder risico met een schaar of een scherp mesje precies op maat worden gemaakt en daarna op de behuizing worden geplakt.

(005090)



Mini-webserver

Deel 3: de eerste stappen

De SC12 biedt zoveel mogelijkheden, dat in dit artikel alleen het in bedrijf stellen en de basisregels voor het gebruik van de mini-webserver aan de orde kunnen komen.



Daarom zal in dit artikel ook vaak verwezen worden naar de Internet-site www.bcl-online.de/documentation/api/index.htm (zie **figuur 1**). Dit is een inhoudsopgave van de software-documentatie over de SC12-chip, die voortdurend geactualiseerd wordt.

Voordat we de mini-webserver voor zijn toekomstige taak kunnen gaan programmeren, moeten we een aantal dingen weten:

- Werkt de opgebouwde schakeling wel?
- Wat zijn de basis-instellingen van de

kaart?

- Hoe kunnen we bestanden uitwisselen tussen de mini-webserver en andere computers?
- Hoe kunnen we de mini-webserver zijn eigen netwerkadres geven?

Test van de basisfuncties

Als de hardware van de mini-webserver is opgebouwd, moet om te

beginnen getest worden of de basisfuncties werken. De seriële poort wordt door middel van een nulmodem-kabel verbonden met een PC en op de PC wordt een terminalprogramma gedraaid. Dat kan bijvoorbeeld Hyperterminal van Windows zijn, maar ook een ander programma. De seriële poort moet als volgt worden ingesteld:

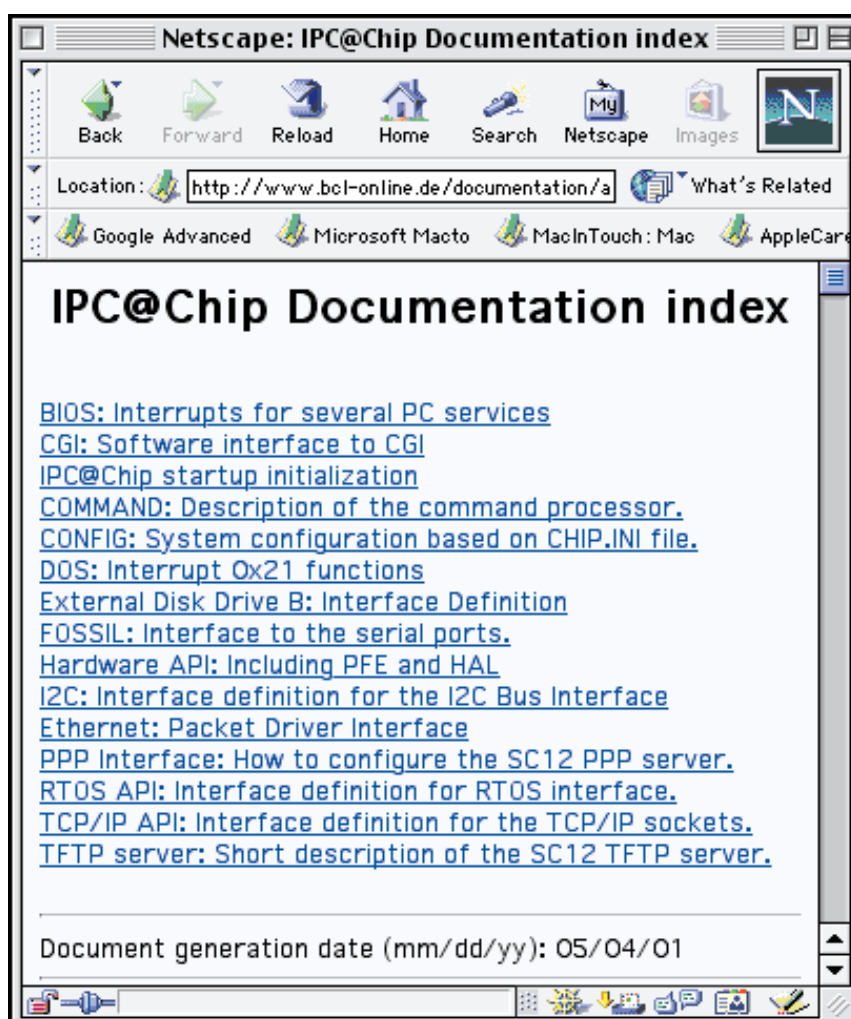
19200 Baud
8 databits
geen pariteit
1 stopbit
geen handshaking

Als de IPC@CHIP nu wordt ingeschakeld, moet in ieder geval te zien zijn dat de LED eenmaal lang en tweemaal kort oplicht. Dan verschijnt de eerste melding van de mini-webserver op het beeldscherm van de PC (zie **tabel 1**).

Als nu op de ENTER-toets wordt gedrukt, zien we de vertrouwde DOS-prompt verschijnen:

A:\

Inderdaad zitten we nu in een soort DOS. Dit is het besturingsprogramma RTOS, dat in veel opzichten op DOS lijkt. De ouderen onder ons, die nog met DOS zijn opgegroeid, zullen merken dat ze met RTOS probleemloos aan de slag kunnen. Alle bekende DOS-commando's zoals **copy**, **md**, **cd**, **rd**, **del**, **format** enzovoort zijn beschikbaar en werken zoals verwacht. Met het commando **help** kan een lijst van de beschikbare commando's worden opgeroepen.



Figuur 1: Index van de documentatie van alle API's van de IPC@CHIP.

Tabel 1.

```
@CHIP-RTOS
Copyright (c) Beck 1999
SC12
Serialnumber=012BE
Bootstrap version 02.06
Bios version V1.00
  LARGE_PPP
Build: May  4 2001
Starting TCPIP
Init network
Open ethernet packet
  interface
PPP client
Config server
FTP server
Web server
Telnet server
Ext. disk interface.
```

Zie voor een uitgebreide beschrijving van deze commando's en hun parameters <http://www.bcl-online.de/documentation/api/command.htm> (COMMAND: Description of the command processor).

Simpele I/O-test

Nu moeten we controleren of de I/O-poorten van de SC12 goed werken. Op connector K6 zijn de signalen te vinden van de poort die zich op adres 0x100 bevindt en op K7 die van adres 0x101. De uitgangen zitten op de even pennen van de connector en de ingangen op de oneven pennen. De uitgangen kunnen gemakkelijk gecontroleerd worden, door aan elke uitgangspen een LED aan te sluiten met een seriële weerstand van 1 kΩ naar +5 V.

Om de ELA- en CS-signalen van de SC12 te activeren, moeten achter de DOS-prompt de volgende commando's worden gegeven:

PCS 1

ALE 1

Daarna kunnen de uitgangen bestuurd worden met het commando **OB** (OutByte). Door adres en data in de vorm van hexadecimale getallen mee te geven als parameters, kunnen hiermee de uitgangslijnen in- en uitgeschakeld worden. Om bijvoorbeeld de decimale waarde 170 (die overeenkomt met hexadecimaal 0xAA) op K6 te schrijven, gebruiken we het commando:

A:\ OB 100 AA

Dit commando wordt door de processor bevestigd met de tekst:

OB address=0x100 data=0xAA

Het commando **IB** (InByte) kan gebruikt worden om de waarde op de input-poorten te lezen. Het gebruik van dit commando lijkt op dat van **OB**. Op het commando:

A:\ IB 100

Reageert de processor met:

IB 0x0100=0x00

Als alle ingangsbits van de poort op adres 0x100 nul zijn.

Initialisatie

Het is mogelijk om signalen als ALE en PCS, die vrijwel altijd nodig zijn omdat ze gebruikt worden bij de aansturing van het LCD, de input- en outputpoorten en de uitbreidingspoort, automatisch te activeren bij het opstarten van het systeem. Er zijn twee bestanden waarmee dit mogelijk is, namelijk *autoexec.bat* en *chip.ini*.

In *autoexec.bat* kunnen gewoon de commando's worden opgenomen, zoals we ze ook achter de DOS-prompt zouden geven. Voor het automatisch activeren van PCS en ALE kunnen de volgende twee regels in *autoexec.bat* worden opgenomen:

PCS 1

ALE 1

Als er nog geen *autoexec.bat* aanwezig is op het systeem (bijvoorbeeld na een BIOS-update), dan kan die op de PC worden aangemaakt en daarna vanuit het terminalpro-

Voorbeeld van een CHIP.INI

```
[STDIO]
STDIN = EXT COM
STDOUT = EXT COM

[IP]
ADDRESS=192.168.100.101
NETMASK=255.255.255.0
GATEWAY=192.168.100.254

[DEVICE]
NAME=WEBIO

[TELNET]
ENABLE=0

[UDPCFG]
LEVEL=0x00

[WEB]
ENABLE=1
MAINPAGE=MAIN.HTM
DRIVE=0
ROOTDIR=\WEB\

[FTP]
ENABLE=1
USER0=FTP
PASSWORD0=FTP

[TELNET]
ENABLE=1
USER0=TEL
PASSWORD0=TEL
```

Figuur 2: Het initialisatiebestand chip.ini bevat de basisinstellingen van de mini-webserver.

gramma met behulp van Xmodem-protocol worden verzonden naar de SC12.

Het bestand *chip.ini* is vergelijkbaar met het bestand *config.sys* in een DOS-PC. In dit tekstbestand staan allerlei instellingen die de SC12 nodig heeft bij het opstarten. Pas na het opstarten wordt *autoexec.bat* uitgevoerd.

Het belangrijkste verschil tussen het besturingssysteem van de SC12 en het 'gewone' DOS is dat we bij de SC12 met een multitasking besturingssysteem te maken hebben. Daardoor komt de prompt na elk commando meteen terug, ook als de uitvoering van het aangeroepen programma nog niet is afgelopen. Als dit niet de bedoeling is, kan de multitasking-mode ook worden uitgeschakeld. Daartoe moet dan de eerste regel van *autoexec.bat* als volgt luiden:

BATCHMODE 1

Alle commando's worden daarna sequentieel

uitgevoerd. De multitasking-mode kan worden ingeschakeld met het commando:

BATCHMODE 0

We kunnen de batch-mode ook activeren vanuit het bestand *chip.ini*. In dat geval moeten de volgende twee regels worden opgenomen:

```
[BATCH]
BATCHMODE = 1
```

Een voorbeeld van een bruikbaar initialisatiebestand is te vinden in **figuur 2**.

Lokale bestandsuitwisseling via COM

De SC12 beschikt over een flash-disk die onder DOS te benaderen is met de drive-letter A:. Er zijn twee manieren om bestanden uit te wisselen tussen de mini-webserver en de PC: Via de netwerkverbinding en via de seriële COM-poort.

Voor het uitwisselen van bestanden via de COM-poort wordt het commando **XTRANS** gebruikt. XTRANS maakt voor de communicatie gebruik van het Xmodem-protocol, dat door vrijwel elk terminalprogramma ondersteund wordt. Om bijvoorbeeld het bestand *test.txt* van de PC naar de mini-webserver te sturen, luidt het commando:

XTRANS COM R TEST.TXT

In dit commando geeft COM aan dat we gebruik willen maken van de seriële poort K4. De R geeft de richting aan waarin de data moet worden overgedragen (R=Receive; S=Send). Nadat het bovenstaande commando is gegeven, moet op de PC het verzenden van de data met Xmodem-protocol gestart worden. Er mag niet teveel tijd verstrijken tussen het geven van het XTRANS-com-

mando en het starten van de dataoverdracht op de PC.

Voor het verzenden van *test.txt* in de omgekeerde richting, dus van SC12 naar PC, wordt het volgende commando gebruikt:

XTRANS COM S TEST.TXT

Ook via de andere seriële poort, K3, kunnen bestanden worden uitgewisseld met XTRANS. In dat geval moet de aanduiding EXT gebruikt worden voor de poort in plaats van COM. Op de EXT-poort wordt normaal gesproken het modem aangesloten (PPP-server). De configuratie en bediening van deze poort zullen later nog aan de orde komen.

Netwerk-instellingen

Het belangrijkste bij de SC12 is natuurlijk het netwerk. De eerste experimenten met de netwerkaansluiting kunnen we doen door een klein Ethernet-netwerk op te bouwen tussen de PC en de mini-webserver. Daarvoor is alleen een gekruiste (!) twisted-pair kabel met RJ45-connectors nodig, of twee ongekeerde kabels en een hub. De PC moet natuurlijk over een Ethernet-kaart beschikken. De Ethernet-driver van de SC12 is alleen geschikt voor het 'langzame' Ethernet (10base-T), dus een 10base-T-kaart in de PC is in principe voldoende. Als u nog een netwerkkaart moet kopen, doet u er goed aan om toch een 100base-T-kaart aan te schaffen. Voor de prijs (50 Euro) hoeft u het niet te laten.

We zullen er hier van uit gaan dat er al een netwerk beschikbaar is, met de volgende IP-instellingen:

IP-adres:
192.168.100.100
Subnet mask:
255.255.255.0
Gateway:
192.168.100.254

Tabel 2.

A:\DHCP 0	Geen automatische netwerk-configuratie
A:\IP 192.168.100.101	IP instellen
A:\Netmask 255.255.255.0	Netmask instellen
A:\Gateway 192.168.100.254	Gateway instellen
A:\IPETH	Activeert de nieuwe instellingen


```

char tmpbuffer[180];

/*****/
//building the page
/*****/

//insert the head of the page
strcpy(HtmlPage,PageHead);

//append the given request arguments

sprintf(tmpbuffer,"<BR>Method      : %02d<BR>",CgiRequest->fHttpRequest);
strcat(HtmlPage,tmpbuffer);

sprintf(tmpbuffer,"<BR>Url          :    %s<BR>",CgiRequest->fPathPtr);
strcat(HtmlPage,tmpbuffer);

sprintf(tmpbuffer,"<BR>Host          :    %s<BR>",CgiRequest->fHostPtr);
strcat(HtmlPage,tmpbuffer);

    sprintf(tmpbuffer,"<BR>Referer      :
%s<BR>",CgiRequest->fRefererPtr);
    strcat(HtmlPage,tmpbuffer);

    sprintf(tmpbuffer,"<BR>User Agent :
%s<BR>",CgiRequest->fAgentPtr);
    strcat(HtmlPage,tmpbuffer);

    sprintf(tmpbuffer,"<BR>Content      :
%s<BR>",CgiRequest->fLanguagePtr);
    strcat(HtmlPage,tmpbuffer);

    sprintf(tmpbuffer,"<BR>User          :
%s<BR>",CgiRequest->fUserNamePtr);
    strcat(HtmlPage,tmpbuffer);

    sprintf(tmpbuffer,"<BR>Password      :
%s<BR>",CgiRequest->fPasswordPtr);
    strcat(HtmlPage,tmpbuffer);

    if(strlen(CgiRequest->fArgumentBufferPtr))
    {
        sprintf(tmpbuffer,"<BR>Arguments:
%s<BR>",CgiRequest->fArgumentBufferPtr);
    }
    else
    {
        strcpy(tmpbuffer,"<BR>No arguments<BR>");
    }
    strcat(HtmlPage,tmpbuffer);

//append the predefined tail
strcat(HtmlPage,PageEnd);

/*****/
//give it to the webserver
/*****/

```

```

CgiRequest->fHttpResponse      = CgiHttpOk;          //HTTP 200 OK
CgiRequest->fDataType           = CGIDataTypeHtml;    //text/html

CgiRequest->fResponseBufferPtr  = HtmlPage;
CgiRequest->fResponseBufferLength = strlen(HtmlPage);

}
/*****
*/

```

Figuur 5: Een stukje software.

nodig. De gebruiker moet deze gegevens invoeren bij het inloggen en de server controleert dan of de gegevens kloppen. De server moet dus op de hoogte zijn van de geldige combinaties van gebruikersnaam en wachtwoord. Deze gegevens haalt de FTP-server van de SC12 uit *chip.ini*. Er kunnen twee combinaties van gebruikersnaam en wachtwoord worden gedefinieerd. De default instellingen zijn:

USER: ANONYMUS
NO PASSWORD

en

USER: FTP
PASSWORD: FTP

Met een FTP-programma is het

mogelijk om op afstand bijvoorbeeld *chip.ini* of *autoexec.bat* te wijzigen, maar ook nieuwe programma's of HTML-pagina's kunnen op deze manier naar de mini-webserver worden verstuurd.

Telnet-server

Om een apparaat op afstand te besturen is het niet voldoende om bestanden aan te kunnen passen. Het is ook nodig dat programma's gestart kunnen worden en instellingen veranderd. Daarvoor is het Telnet-protocol erg geschikt. Dit maakt het mogelijk om via een TCP/IP-netwerk een computer op afstand te bedienen alsof het toetsenbord en beeldscherm er rechtstreeks op zijn

aangesloten.

Met een Telnet-client kan verbinding met de mini-webserver gemaakt worden. Het venster van een Telnet-client ziet er net zo uit als het venster van een terminal-programma dat via de seriële poort werkt. De standaardinstellingen voor Telnet (die in *chip.ini* zijn vastgelegd) zijn als volgt:

USER: TEL
PASSWORD: TEL

De mini-webserver kan gereset worden met het commando:

A:\ REBOOT

Ook dat kan met behulp van de Telnet-client dus op afstand worden gedaan.

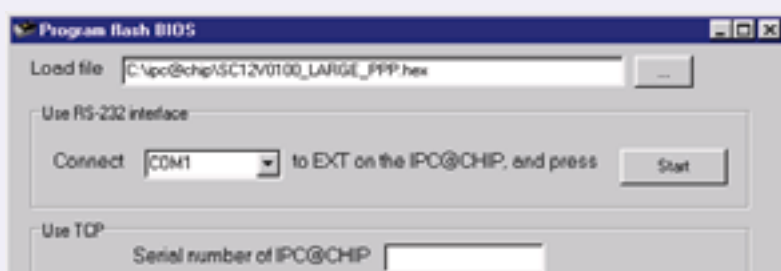
Http-server met CGI

De bekendste toepassing van TCP/IP is natuurlijk het hypertext transfer protocol (http). Dit wordt gebruikt door de meeste browser-programma's (Netscape Navigator, Internet Explorer enz.) om de Internet-pagina's binnen te halen die ze laten zien. Ook voor http is een server ingebouwd in het BIOS van de SC12. Dit wil zeggen dat het mogelijk is om HTML-pagina's in de mini-webserver op te slaan en deze via het netwerk op te roepen met een Internet-browser. Dat gaat ook met afbeeldingen, Java-applets, geluiden enzovoort.

Als de mini-webserver op een netwerk is aangesloten, hoeft alleen het IP-adres ingevoerd te worden in de browser om met hem verbonden te worden. Als er achter het IP-adres geen specifieke bestandsnaam opgegeven wordt, verschijnt automatisch de startpagina van het systeem (meestal *index.htm* of *start.htm*) in het venster van de browser. Hoe die pagina heet en waar hij te vinden is,

BIOS-Upgrade

Bij de startmelding van de SC12 moet vooral gelet worden op de BIOS-versie. Voor onze software is minimaal beta-versie V1.00 nodig. Op de website van de firma Beck is altijd de nieuwste versie van het BIOS beschikbaar. Dit kan worden gedownload en met behulp van het eveneens beschikbare programma Chiptool in de SC12 worden geprogrammeerd. De verbinding tussen de PC en de mini-webserver kan daarbij naar keuze gemaakt worden via de seriële poort, via het lokale netwerk of zelfs op afstand, via Internet. Bij de BIOS-upgrade via de seriële poort moet overigens gebruik worden gemaakt van de EXT-poort in plaats van de COM-poort!



kan weer worden ingevuld in *chip.ini*:

[WEB]

ENABLE=1

MAINPAGE=INDEX.HTM

DRIVE=0

ROOTDIR=\WEB\

Om het bestandssysteem overzichtelijk te houden, is het verstandig om alle pagina's bij elkaar te bewaren in een aparte map. De bestandsnamen moeten de 8.3-standaard volgen.

steeds nieuwe pagina's moeten aanmaken en versturen.

De beste manier om real-time gegevens over het net te sturen is door middel van de Common Gateway Interface (CGI). Daarmee kunnen we een pagina aanmaken en naar de server sturen op het moment dat er om gevraagd wordt. Het programma zorg er daarbij voor dat bijvoorbeeld de digitale ingangen worden uitgelezen, zodat de pagina wordt aangemaakt met de meest

gramma's in Borland C met uitgebreid commentaar beschikbaar. Daarin is te zien hoe de in- en uitgangspoorten en het LCD worden aangestuurd (zie ook **figuur 6**). Als u een beetje bedreven bent in het programmeren in C, dan zal het weinig moeite kosten om deze voorbeelden aan te passen voor eigen toepassingen.

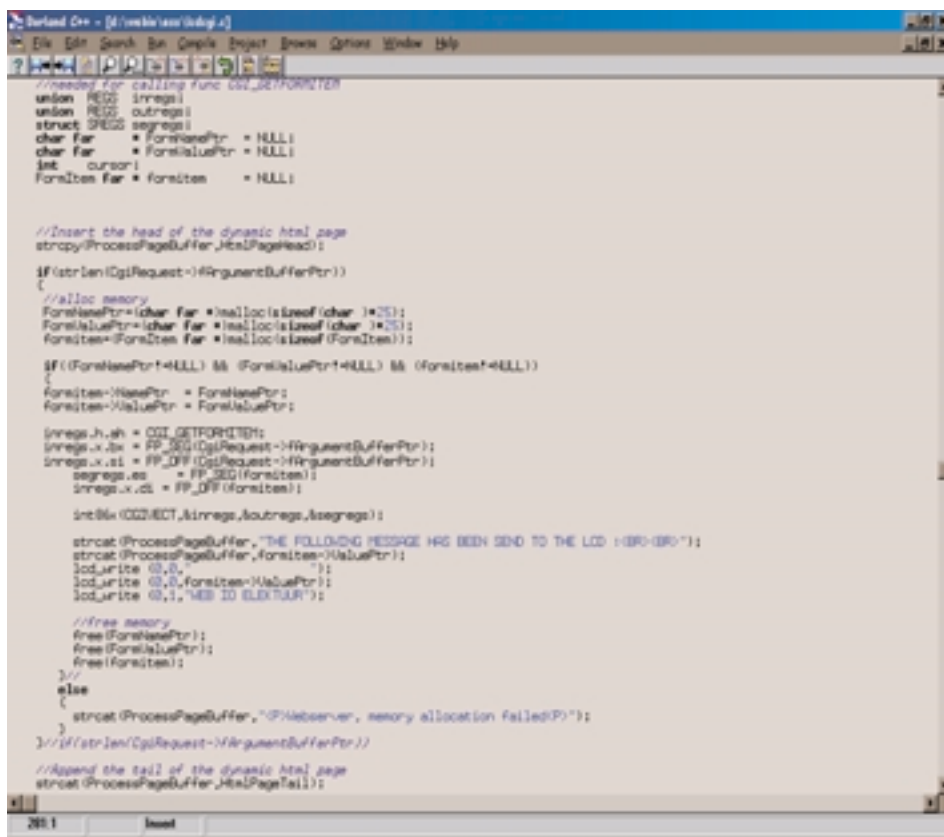
Programmeren

Het is niet nodig om het gebruik van een nieuwe programmeertaal en een nieuwe werkomgeving aan te leren om de mini-webserver te kunnen programmeren. In principe is elke (oude) DOS compiler geschikt om code voor de 80186 te genereren. We hebben in het Elektuur-lab verschillende van de meestgebruikte programmeeromgevingen uitgetoetst met goede resultaten. Wie nog geen DOS compiler heeft, kan die gratis vinden op het Internet.

We kunnen in dit artikel geen inleiding geven in het programmeren in C. In **figuur 5** is wel een voorbeeld van een C-programma te zien. Dit programmagedeelte wordt telkens aangeroepen wanneer de pagina met een Internet-browser zoals Netscape, Internet Explorer of Lynx wordt opgeroepen. De routine maakt dan een HTML-pagina aan, die door de http-server naar de browser wordt verstuurd.

Op de Elektuur-site (en op de diskette) zijn testprogramma's beschikbaar waarmee alle functies van de mini-webserver worden aangestuurd. Alle source-code is natuurlijk voorzien van uitgebreid commentaar, zodat u snel vertrouwd kunt raken met het gebruik van de mini-webserver. Zoals al eerder werd vermeld is op de Internet-site van de firma Beck documentatie te vinden over alle functies van de SC12 en de API's. Er is tevens een interessante FAQ-lijst en een zeer levendige nieuwsgroep te vinden. Bijzonder interessant zijn ook de links, die onder andere verwijzen naar pagina's van de Duitse technische scholen in Winsen en Mosbach. Deze scholen hebben experimenteersystemen ontwikkeld op basis van de SC12 en bieden op Internet zelfs complete inleidingscursussen aan.

(010036-II)



Figuur 6. Aansturing van een LCD.

Het publiceren van eigen Internet-pagina's is natuurlijk leuk en interessant, maar we kunnen nog veel meer doen met onze webserver. Wat we graag willen is allerlei meetgegevens real-time over het Internet versturen en apparaten op afstand bedienen. Ook dat is met het hypertext transfer protocol mogelijk. Er zijn twee manieren om een Internet-site te maken. De bekendste manier is een HTML-pagina klaar te zetten, die door een Internet-browser kan worden opgehaald. Meestal is dat ook de beste manier. Maar als we bijvoorbeeld een temperatuurweergave steeds willen actualiseren, dan wordt deze methode erg omslachtig. De processor zou

actuele gegevens.

Met CGI-programma's kunnen we ook gegevens van de browser ontvangen. De gegevens worden ingevoerd door middel van de bekende HTML-formulieren, die je op Internet overal tegenkomt. De gegevens die zijn ingevuld, worden verstuurd wanneer de verzendknop op het scherm wordt aangeklikt.

Omdat deze manier om HTML-pagina's te maken voor veel mensen nog nieuw en onbekend is, zijn op de Elektuur-site (en op diskette EPS 010036-11) enkele voorbeeldpro-

CD-branders opvoeren

Harry Baggen

hogere snelheid met andere firmware

Niet alleen auto's, scooters en bromfietsen kunnen worden opgevoerd, maar ook computerapparatuur. Zo is het al lang een sport om een processor op een hogere snelheid te laten draaien dan die waarvoor hij oorspronkelijk bedoeld is. Het is echter niet zo bekend dat je ook verschillende typen CD-branders kunt 'opvoeren' tot een beter of sneller model.



Een CD-schrijver (of 'brander', zoals hij intussen in de volksmond genoemd wordt) is tegenwoordig bijna een standaard onderdeel in een moderne computer. CD-R's zijn spotgoedkoop en zo'n CD-brander is het ideale middel om grote hoeveelheden data tussen computers uit te wisselen, backups van programma's en bestanden te maken, audio-CD's met compilaties te maken of MP3-CD's samen te stellen. De ontwikkelingen bij CD-branders zijn de laatste jaren zo snel gegaan dat er elke paar maanden wel weer een model met een hogere snelheid

verschijnt. Bij bezitters van oudere modellen ontstaat dan weer de behoefte om zo'n sneller exemplaar aan te schaffen.

Slimme computergebruikers hebben uitgedokterd dat er net zoals bij processoren best wel wat te rommelen valt met CD-branders om ze iets meer snelheid te ontklokken. Bij sommige oudere modellen gebeurt dat door enkele wijzigingen op de print, zoals bij enkele typen van Yamaha. Tegenwoordig bestaat het gros van de modificaties echter uit het aanpassen van de firmware, zogezegd de BIOS van de CD-brander. Door een

verkeerde firmware te gebruiken, gedraagt de brander zich als een ander type. Dat is mogelijk omdat er slechts een beperkt aantal fabrikanten is van CD-brander-loopwerken en -elektronica. Het inwendige van verschillende typen CD-branders lijkt soms zoveel op elkaar dat alleen al door het veranderen van de firmware een andere snelheid mogelijk is. Zo kan bijvoorbeeld een 8-speed Sony (CRX-140E) door het flashen met een firmware van een HP-brander (intern een Sony-loopwerk) worden opgevoerd tot 10-speed.

Er zijn twee sites die een aantal modificaties voor CD-branders verzameld hebben: CD Media World [1] en CDR-Info [2].

Het is best interessant om eens te experimenteren met zo'n modificatie. We willen wel waarschuwen voor eventuele schade aan de brander. Het is mogelijk dat uw brander na het flashen met een alternatieve firmware helemaal niets meer doet en ook niet meer kan worden hersteld in de oorspronkelijke staat. Probeer zo'n truc dus het liefst met een oudere brander die u eigenlijk toch al afgeschreven heeft. Dan kunt u gewoon een nieuwe kopen als het mis gaat!

(015081)

Internet-adressen:

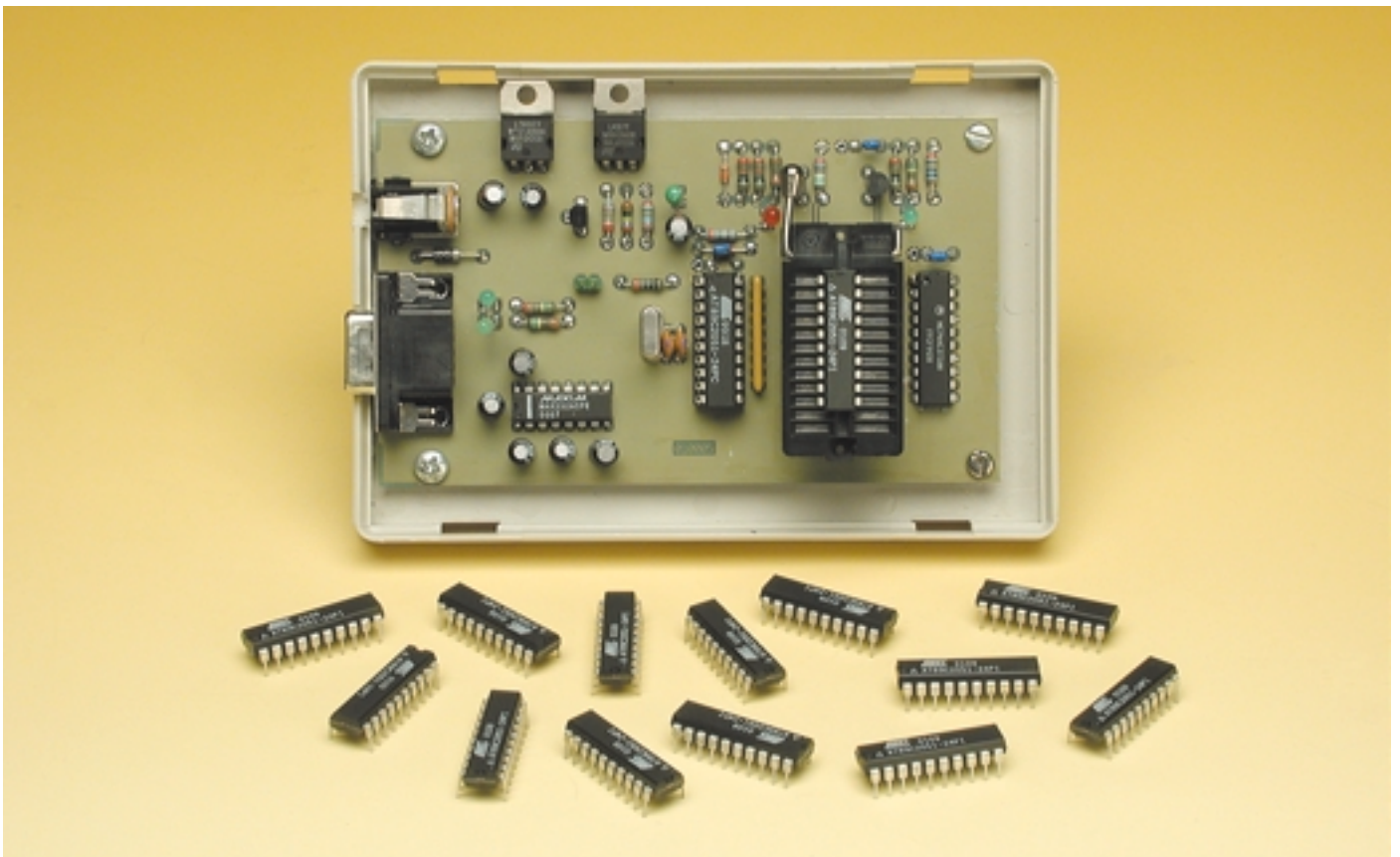
- [1] CD Media World:
http://www.cdmediaworld.com/hardware/cdrom/cd_modifications.shtml
- [2] CDR-Info:
http://www.cdr-info.com/tips/hardware_oc.shtml

Atmel-programmer

voor 89Cx051 tot 4k

Andreas Oyrer

Met dit programmeerapparaat kunnen de drie bekende 20-polige Atmel-processoren 89C1051, 89C2051 en de nieuwe 89C4051 (met 4 K programmeergeugen) worden geprogrammeerd.



De familie van de krachtige en toch goedkope MCS51-compatibele 8-bit Atmel-controllers met flash-geheugen (PEROM) is uitgebreid met de 89C4051, die een 4 Kbyte groot programmeergeugen bevat. Los van de grootte van het programmeergeugen bezitten alle leden van de familie dezelfde eigenschappen, namelijk:

- 128 byte RAM
- 15 I/O-lijnen
- 2 16-bits timers/tellers
- Interrupt-architectuur met twee niveaus en vijf vectoren
- Programmeerbare seriële full-duplex-poort
- Analoge precisie-comparator

- Geïntegreerde oscillator/klok-schakeling

De AT89Cx051-familie werkt met klokfrequenties van 0 (dus statisch) tot 24 MHz en kan software-matig in een van de twee beschikbare power-save-toestanden worden gescha-

keld: *Idle* (alleen de CPU staat stil) of *Power-down* (RAM-inhoud blijft bewaard, alle andere functies worden uitgezet).

Programmeren van het flash-geheugen

Voor een programmeerapparaat zijn de eigenschappen die verband houden met het programmeren van het flash-geheugen maatgevend. Als een Atmel-controller de fabriek verlaat, is het programmeergeheugen geheel met FFh gevuld en kan het direct per individueel byte worden beschreven. Als het flash-geheugen eenmaal is geprogrammeerd, is het echter niet mogelijk om een adres dat geen FFh bevat opnieuw te programmeren. Daarvoor moet eerst het hele geheugen worden gewist. Een AT89Cx051 heeft een PEROM-adresteller die door een positieve flank op RST op 000h wordt gereset en die bij iedere klokpuls op XTAL1 wordt verhoogd. De logische niveaus van de poortlijnen P3.1...P3.7 bepalen de programmeer-mode (zie **tabel 1**). Om een programma in het PEROM te schrijven kan het beste gebruik worden gemaakt van het volgende Atmel programmeer-algoritme:

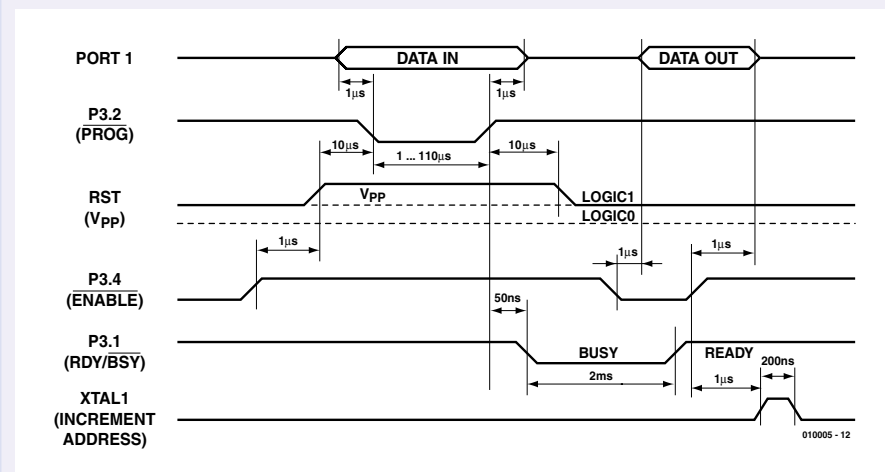
1. RST/VPP en XTAL1 worden met massa verbonden, waarna de voedingsspanning op VCC en GND wordt aangesloten.
2. RST/VPP en P3.2 worden hoog gemaakt.
3. De niveaus op poortlijnen P3.3...P3.7 worden volgens de tabel ingesteld.

De volgende stappen zijn voor het schrijven en lezen van de programmadata:

4. Het eerste programmabyte voor adres 000h wordt op P1.0...P1.7 gezet.
5. RST wordt tot 12 V verhoogd en de programmeerprocedure wordt in gang gezet.
6. Om het byte in het PEROM te schrijven (of de Lock-bits te schrijven) moet op P3.2 een neergaande puls met een lengte van 1...110 μ s worden gezet. De schrijfcyclus wordt na ongeveer 1,2 ms automatisch beëindigd.
7. Om de data te lezen wordt de

Tabel 1. Flash-programmeermodi.

Mode	RST/VPP	P3.2/PROG	P3.3	P3.4	P3.5	P3.7
Programmadata schrijven	12 V	neg. impuls 1.2 ms	L	H	H	H
Programmadata lezen	H	H	L	L	H	H
Lockbit 1 schrijven	12 V	neg. impuls 1.2 ms	H	H	H	H
Lockbit 2 schrijven	12 V	neg. impuls 1.2 ms	H	H	L	L
geheugen wissen	12 V	neg. impuls 10 ms	H	L	L	L
Signature bit lezen	H	H	L	L	L	L



Figuur 1. Timing-diagram voor een schrijf/leescyclus.

spanning op RST van 12 V verminderd tot een logisch hoog niveau en de poortlijnen P3.3...P3.7 worden op het juiste niveau ingesteld (tabel 1). Het byte op het dan geldige adres verschijnt op poort P1.

8. Als het byte geschreven/gelezen is, wordt de adresteller verhoogd door een positieve puls op XTAL1 te zetten. Het nieuwe byte wordt op P1 gezet.
9. De stappen 5...8 worden herhaald tot het geheugen vol is, of het einde van de programma-code is bereikt.
10. De programmeerprocedure wordt beëindigd door XTAL1 en RST laag te maken en de voedingsspanning uit te schakelen.

Een complete schrijf/lees-cyclus is in **figuur 1** afgebeeld. Daarin is ook te zien, dat P3.1 wordt gebruikt voor het signaleren van **BUSY/READY**. In de datasheet staat voor de lengte van de programmeerimpuls een tijdsduur van 1...110 μ s. Een programmeercyclus duurt echter circa 1,2 ms en gedurende die tijd mag natuurlijk geen volgende program-

meercyclus worden gestart. Pas als P3.1 weer hoog wordt (**READY**), kan een volgende schrijfcyclus worden gestart.

De verificatie van de schrijfprocedure kan - zoals in het timingdiagram is te zien - byte na byte al in de **BUSY**-tijd tijdens het schrijven gebeuren (vergelijken) of in één keer, als de Lock-bits niet zijn gezet (lezen):

1. Eerst wordt RST hoog gemaakt, waardoor de inwendige adresteller op 000h wordt gereset.
2. De poortlijnen P3.3...P3.7 worden volgens de gewenste mode ingesteld en op poort P1 kan het databyte worden gelezen.
3. Door een impuls op XTAL1 wordt de adresteller verhoogd en het volgende databyte verschijnt op P1.
4. Stap 3 wordt herhaald tot het hele geheugen is gelezen.

De Lock-bits kunnen niet direct worden geverifieerd, maar alleen door hun gedrag worden geïdentificeerd.

Het hele geheugen inclusief Lock-bits wordt elektrisch gewist door op P3.3...P3.7 de juiste niveaus te zetten en P3.2 gedurende minstens 10 ms laag te maken. Daarna zijn alle geheugenbits met enen gevuld. Deze 'Chip-erase' procedure is vereist om een reeds



Figuur 2. Schema van de Atmel-programmer met master-controller en ZIF-voet voor de te programmeren controller.

beschreven geheugen opnieuw te kunnen beschrijven of om de Lockbits te wissen. De signature-bytes geven de fabrikant en het chiptype aan. Net als het programmeergeheugen kunnen ze worden gelezen, maar dan moeten ook P3.5 en P3.7 laag zijn. Als waarden verschijnen:

```
00h      1Eh: Fabrikant Atmel
01h      11h: 89C1051
          21h: 89C2051
          41h: 89C4051
```

Programmer-hardware

Omdat, afgezien van de grootte van het programma-geheugen, alle eigenschappen en

functies van de drie controllers gelijk zijn, is het programmeerapparaat betrekkelijk eenvoudig. Bij aanvang van iedere actie hoeven alleen de signature-bytes te worden gelezen om het controllertype vast te stellen. Het hier voorgestelde apparaat voorziet in alle behandelde programmeer-modi:

- Schrijven
- Lezen
- Vergelijken
- Lockbits programmeren
- Wissen
- Signature lezen

Bij het schrijven wordt aan de hand van de signature-bytes bepaald of het gekozen bestand niet te groot voor de processor is. Bij het lezen kan de code naar keuze in Intel-Hex of in binair formaat worden opgeslagen. Het lezen van de signature-bytes is trouwens optioneel en kan, als dat nodig is, in het menu worden uitgeschakeld. Dat is nuttig als de controller een fout bevat. Het programmeerapparaat gaat er dan van uit dat het een 89C4051 betreft. De hardware van het programmeerapparaat is, zoals uit **figuur 2** blijkt, betrekkelijk eenvoudig. Ze bestaat in essentie uit een master-microcon-

troller die slechts 865 bytes aan programmer-programmacode bevat. IC1, een Atmel 89C2051, vervult alle taken die voor het programmeren nodig zijn: hij stelt de programmeer-mode volgens de wens van de gebruiker in, zet de (via de RS232-omzetter) van de PC binnenkomende seriële programmacode-gegevens over naar parallel, verstuurt de inhoud van een zojuist geprogrammeerd geheugen en andere gegevens naar de PC en schakelt spanningen (0 V, 5 V en 12 V) aan en uit volgens de voorschriften van het timing-diagram. De 15 beschikbare I/O-lijnen van de 89C2051 zijn hiervoor jammer genoeg niet toereikend en daarom is een extra IC toegevoegd.

De communicatie met de PC verloopt via de poortlijnen P3.0 en P3.1. De LED's D4 en D5 geven door oplichten aan of er dataverkeer is. Poortlijn P3.3 (Interrupt 1) wordt als ingang gebruikt om het niveau van het BUSY/READY-sigitaal van de te programmeren controller te meten. Ook voor de programmeerimpuls wordt een eigen poortlijn (P3.5) gebruikt, evenals voor de flank op XTAL1 (P3.4) die de adresteller van de te programmeren processor verhoogt. De resterende tien poortlijnen moe-

ten nu nog vijf stuursignalen plus acht databits leveren en dat kan dus alleen door een slimigheidje toe te passen. De complete poort 1 van IC1 is verbonden met zijn tegenpool van de te programmeren processor. Bovendien zijn vijf poortlijnen P1.0...P1.4 aangesloten op een 8-bits D-latch (IC3, een 74HC373). Eerst worden de vijf stuursignalen door de controller op de ingangen van de latch gezet. De klokingang (pin 11) is dan hoog en de latches zijn transparant. De drie stuursignalen AD1...AD3 (zoals in tabel 1 is te zien, hebben P3.5 en P3.7 altijd gelijke niveaus) bereiken de processor direct, AD0 schakelt via T1 de +5-V-voedingsspanning in (LED D6 geeft dit aan) en AD4 zorgt voor de programmeerspanning op RST/VPP. Als dit alles is gebeurd, wordt de klokingang van de latch weer laag gemaakt, waardoor de stuursignalen worden vastgezet.

Voor de opwekking van de spanningen op RST/VPP heeft de programmer-schakeling een instelbare spanningsregelaar (IC6). Voor een leesactie is 5 V nodig en dan is FET T2 geleidend, waardoor de weerstanden R6 en R8 parallel geschakeld zijn. Als 12 V nodig is, spert de FET en is alleen R8 werkzaam. Voor het

schakelen van de BS170 wordt een eigen poortlijn (P3.7) van IC1 gebruikt.

Na afloop van een programmeer/lees-sessie moet de spanning op VPP/RST op massaniveau worden gebracht zodat de te programmeren processor zonder gevaar uit zijn voetje kan worden genomen. Daartoe wordt de LM317 naar 5 V geschakeld en AD4 zorgt er via de latch voor dat op R10/D3 een spanning van 5 V komt te staan. T3 spert dan zeker en door R11 wordt RST/VPP naar massaniveau getrokken.

Software

Op de diskette EPS 010005-11, die via de Elektuur Product Service verkrijgbaar is, staat een assembler-programma met de naam Atmelpr.asm voor de master-controller. Er is ook een geprogrammeerde controller onder nummer EPS 010005-41 verkrijgbaar. Op de floppy staat verder een onder Windows draaiend (in Delphi geschreven) programmeerprogramma in de Duitse en Engelse taal, dat op de PC de sturing van alle acties van de programmer verzorgt, zoals lezen, schrijven en wissen. De broncode (Delphi-source) is eveneens beschikbaar.

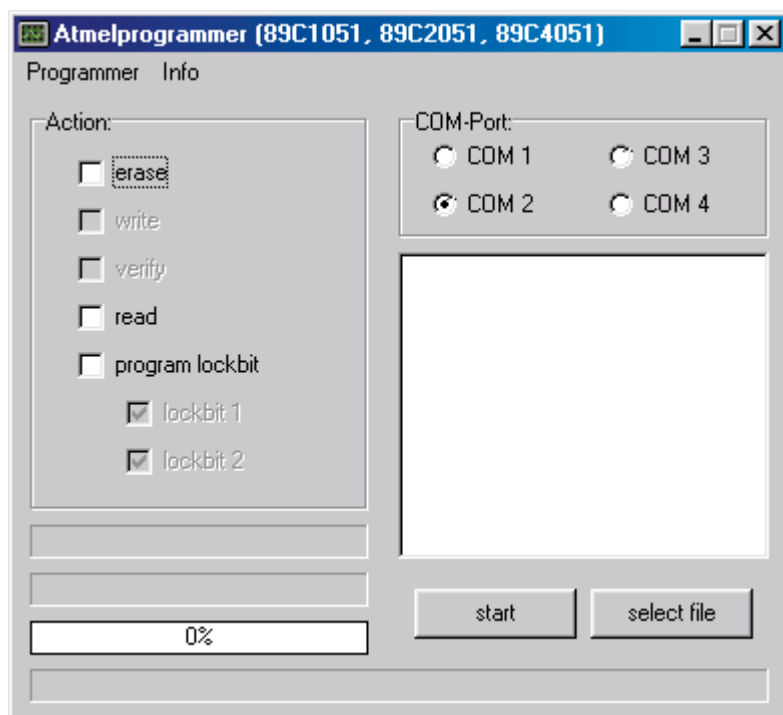
Als standaardpoort is COM2 ingesteld. Bij de start van het programma verschijnt een tweedelijg venster (figuur 3). Links kiest men simpelweg de gewenste actie uit door deze aan te vinken, aan de rechterkant worden de uitgeoefende actie vermeld, bijvoorbeeld:

read Signature Byte ok
program Lock Bit 1 ok
error: file too large!
enz.

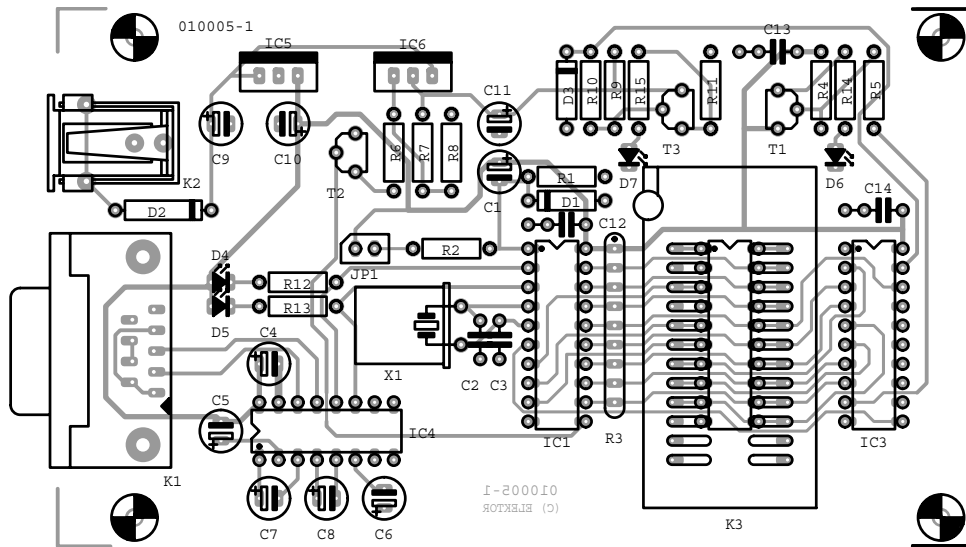
Als Read wordt gekozen, dan worden alle andere acties uitgeschakeld en verschijnt er een venster om het bestand te kiezen/op te geven, waarin de inhoud van de processor moet worden gezet. Als men als bestandsextensie hex opgeeft, dan wordt automatisch een Intel-Hex-bestand geschreven, bij bin wordt een binair bestand geschreven.

De bestandsgrootte wordt onder het controller-type vermeld. Daar weer onder geeft een voortgangsbalk het verloop van de individuele acties aan. In de tekstbalk helemaal onderaan staat de gekozen bestandsnaam plus het pad.

In het menu kan onder Programmer - Read Signature Bytes worden gekozen of deze bij de start moeten worden gelezen of niet. Normaal moet deze optie altijd aan staan, behalve als de programmer de signature-bytes niet kan lezen. De informatie betreffende de signature-bytes wordt onder de balk met het controller-type afgebeeld. Voor de functies Read, Write



Figuur 3. Schermafbeelding van het PC-programma Programmer_eng.exe.



Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1 = 8k2
 R2 = 100 Ω
 R3 = 8 x 10 k SIL-array
 R4, R5 = 1 k
 R6 = 1210 Ω
 R7 = 274 Ω
 R8 = 2260 Ω
 R9, R10 = 10 k
 R11 = 4k7
 R12...R14 = 1k5
 R15 = 2k2

Condensatoren:

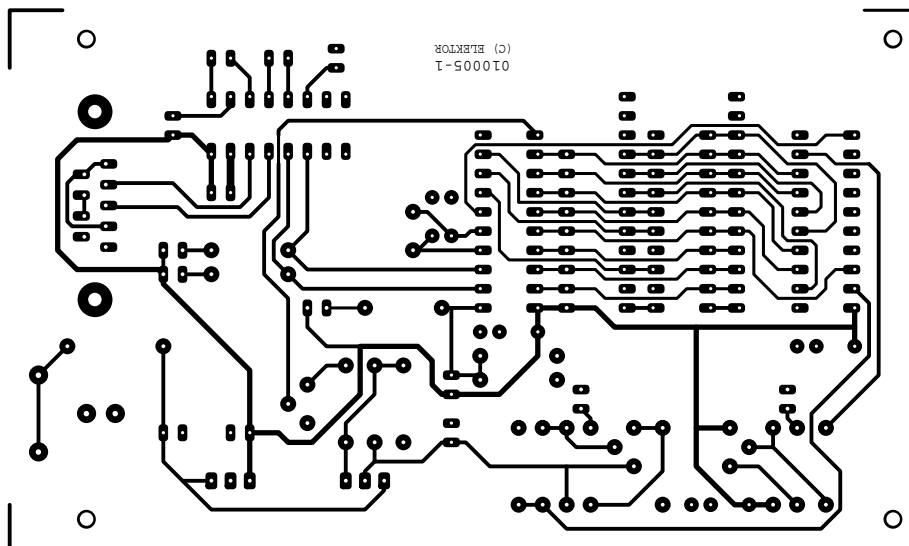
C1, C4...C10 = 10 μ/63 V radiaal
 C2, C3 = 22 p
 C11 = 1 μ/25 V staand
 C12...C14 = 100 n

Halfgeleiders:

D1 = 1N4148
 D2 = 1N4001
 D3 = zener 4,7 V/500 mW
 D4...D6 = LED groen, high eff.
 T1, T3 = BC557B
 T2 = BS170
 IC1 = geprogr. AT89C2051-12PC
 (EPS-nr. 010005-41)
 IC2 (K3) = 24-polige ZIF-voet
 IC3 = 74HC373
 IC4 = MAX232
 IC5 = 7805
 IC6 = LM317T

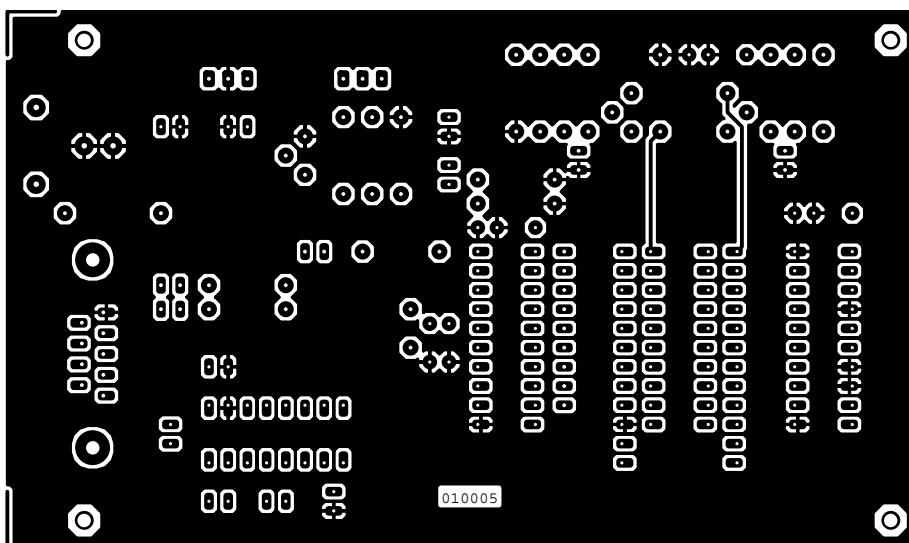
Diversen:

JP1 = jumper
 K1 = 9-polige haakse sub-D-con-
 nector voor printmontage,
 female
 K2 = laagspanningsbus voor print-
 montage
 X1 = kristal 11,059 MHz
 kastje 137 x 95 x 25 mm (bijv. Pac-
 tec WM46)
 print EPS 010005-1 (zie service-
 pagina's)
 3,5"-diskette met programma en
 source-code: EPS 010005-11



▲ soldeerzijde

▼ componentenzijde



Figuur 4. Layout en componentenopstelling van de dubbelzijdige print.

en *Verify* is deze informatie ook nodig, omdat er anders van uit wordt gegaan dat een 89C4051 moet worden geprogrammeerd.

Als de programmer niet is aangesloten, verschijnt de foutmelding *Check programmer or COM port*. Controleer dan de seriële verbinding (Rx/D, Tx/D en GND moeten direct met elkaar - dus niet kruislings - zijn verbonden)

en uiteraard moet de programmer zijn ingeschakeld. Als het bestand te groot is voor de desbetreffende processor, dan wordt dat aangegeven. Ook als het bestand een fout bevat, verschijnt een foutmelding.

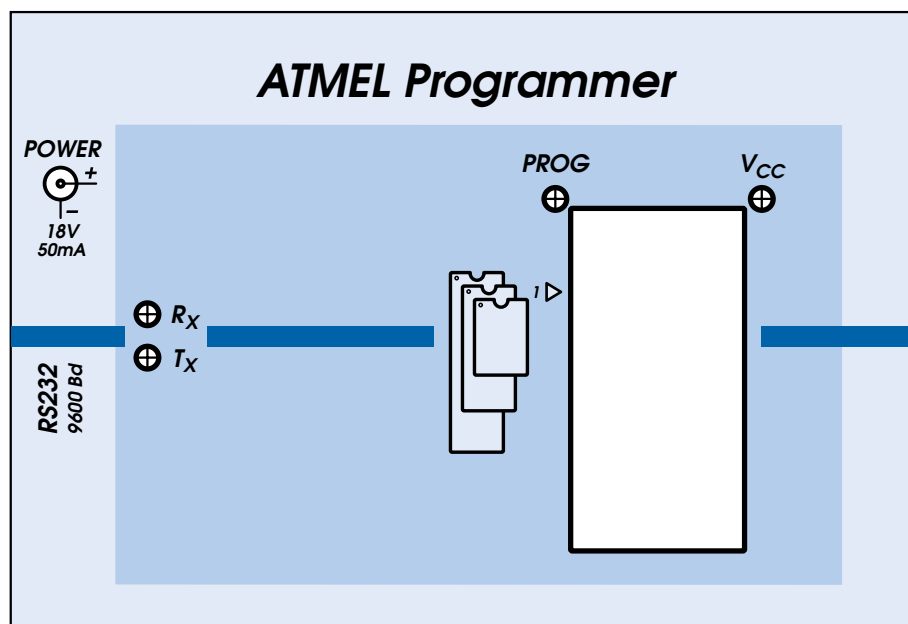
Bouw en afregeling

De Atmel-programmer wordt op het printje opgebouwd, waarvan de layout en onderdelenopstelling in **figuur 4** te zien zijn. De programmeervoet moet verhoogd worden opgesteld, zodat deze met gesloten behuizingsdeksel bereikbaar is en de te programmeren processor probleemloos in de voet kan worden gezet of eruit kan worden genomen. Het beste kan daarom een wire-wrap-voet worden gebruikt vanwege de lange aansluitingen. Een zogeheten ZIF-voet (zero insertion force) is echt professioneel, maar ook best prijzig. Deze zijn echter niet verkrijgbaar voor 20-pennen, het dichtst in de buurt komt een 24-pens ZIF-voet. Op de print is daar ruimte voor vrijgehouden.

De negenpolige sub-D-connector past goed in de aanbevolen behuizing, van de laagspanningsbus moet een stukje worden afgevijld.

Als de print is opgebouwd, gecontroleerd en in het kastje (zie de onderdelenlijst) is gemonteerd, kan men eventueel een zelfgemaakte frontplaatje (zie voorbeeld in **figuur 5**) op het deksel worden aangebracht en het apparaat verder worden afgewerkt. Er resteert nu nog één ding, voordat er kan worden geprogrammeerd: controle van de programmeerspanningen.

Daartoe wordt de programmer op de PC aangesloten en een (willekeurig) bestand wordt nu geschreven (*Action - Write*). De optie *Read Signature Bytes* moet uitgeschakeld zijn, anders verschijnt de foutmelding dat er geen processor aanwezig is. Tijdens de schrijfoortgang wordt de RST-lijn op



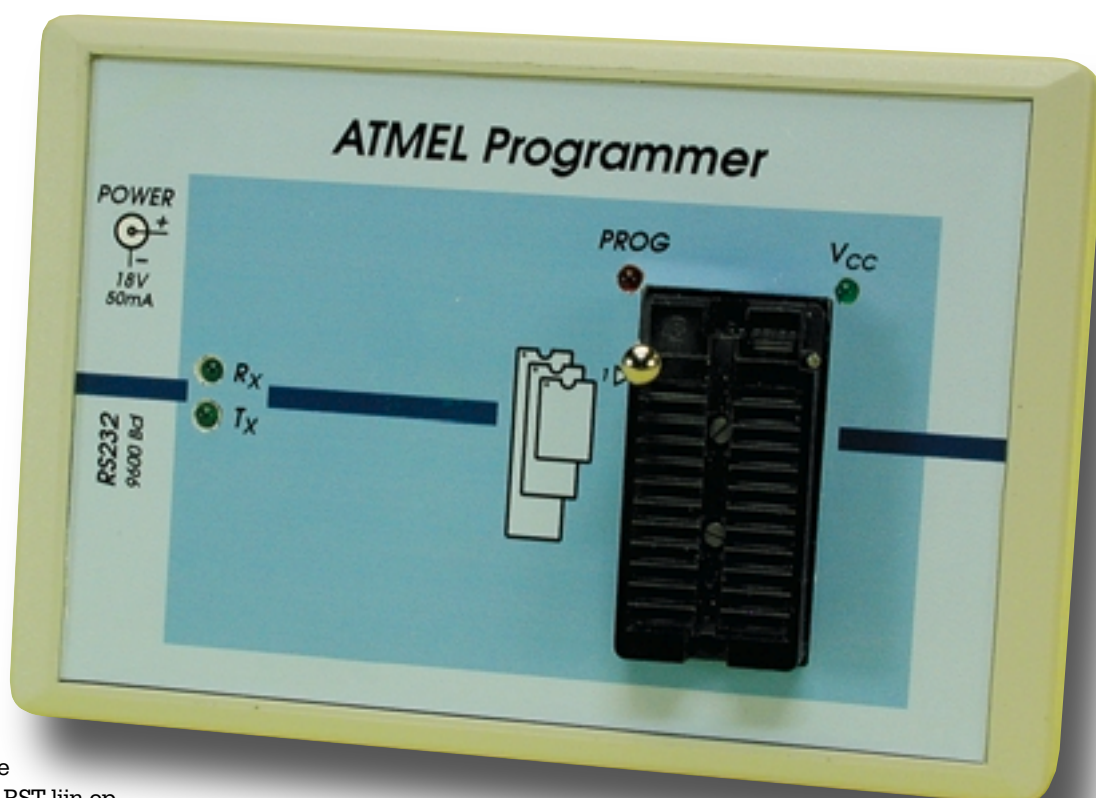
010005-F

Figuur 5. Dit frontplaatje geeft een professionele touch aan de schakeling.

12 V geschakeld. Als deze spanning niet klopt, kan men R8 iets verhogen (spanning neemt toe) of iets verlagen (spanning neemt af). Op dezelfde wijze wordt met R6 de 5-V-spanning afgeregeld. De optie

Action - Read wordt gekozen en zonodig wordt de (met R8 parallel geschakelde) weerstand R6 afgeregeld. Hiermee is de programmer afgeregeld en kan de eerste controller worden geprogrammeerd.

(010005)



Programmeer-kits

Voor Atmel- en PIC-processoren

Harry Baggen

Wie eens wat wil experimenteren met de moderne generaties microcontrollers, heeft een programmer nodig om deze typen te kunnen programmeren. De firma Kitsrus levert enkele betaalbare bouwpakketjes waarmee PIC's of Atmel-processoren eenvoudig geprogrammeerd kunnen worden.

De moderne generaties kleine microcontrollers kenmerken zich door de eenvoudige programmering en gebruik, terwijl de meeste typen ook nog meermaals programmeerbaar zijn dankzij de aanwezigheid van flash-geheugen. Steeds meer passen hobbyisten en professionals zulke controllers dan ook toe in hun ontwerpen. Voor de programmering van zo'n controller is een speciale schakeling nodig, maar gelukkig is die meestal vrij eenvoudig van opzet. Echte knutselaars zoeken waarschijnlijk zelf eens naar een bruikbaar schema op het Internet of bladeren door een aantal nummers van *Elektuur* om het schema van een bruikbare programmer voor hun type microcontroller te vinden. Maar vooral beginners vinden het waarschijnlijk prettiger om naar de winkel te stappen en een compleet bouwpakket te kopen waar alles in zit. De firma Kitsrus levert een aantal kits die toegesneden zijn op de programmering van bepaalde typen controllers.

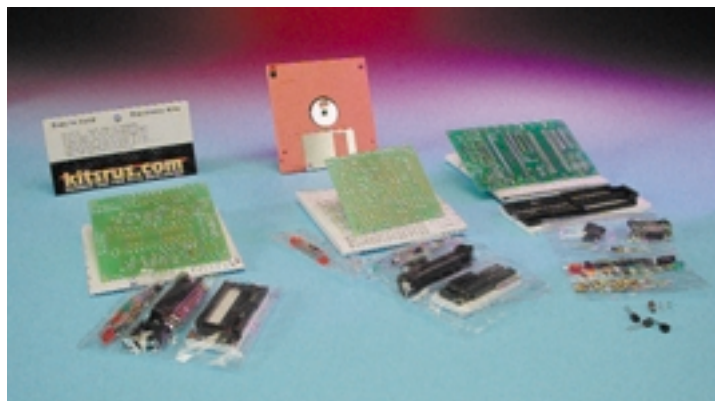
Kit K-81 heet 'Introduction to the PIC17F84'. Deze bevat een combinatie van een eenvoudige programmer en een testschakeling voor deze populaire controller (een LED-knipperlicht). De programmer wordt via de Centronics-poort op de PC aangesloten. Op floppy wordt een F84 assembler/ programmer bijgeleverd, terwijl op de Internet-site van Kitsrus een nieuwe Windows-versie (PICALLW) beschikbaar is. De schakeling bevat maar weinig

onderdelen en is ook door ongeoevende vingers snel op te bouwen. Een oefen-PIC wordt natuurlijk meegeleverd. Kit K-96 (P16PRO Serial PIC Programmer) is eveneens een PIC-programmer die via de Centronics-poort bestuurd wordt.

Deze variant bezit echter verschillende IC-voeten, zodat alle seriële PIC's met 8, 18, 28 en 40 pennen geprogrammeerd kunnen worden. Ook hier is het aantal componenten bescheiden en de opbouw gemakkelijk.

De uitgebreidste kit, K-123 (Atmel 89xxxx Programmer), bevat een programmer voor een aantal microcontrollers uit de Atmel-familie, zoals de 89C1051, 89C51, -52, -55, 89S8252, 89S53 en 87F51. De programmer beschikt over eigen software die in een voorgeprogrammeerde 89C51 is ondergebracht. De communicatie met de PC verloopt hier via een seriële verbinding (RS232). Op de PC gebruikt men gewoon een eenvoudig terminal-programma om te communiceren met de programmer via een aantal commando's. Aparte software is hierbij dus niet nodig.

Alle programmers bezitten een laagspanningsconnector waarop men een netadapter kan aansluiten die een gelijkspanning van min-



stens 16 V levert.

De handleidingen bij alle kits zijn Engelstalig en beperken zich gewoonlijk tot de opbouw van de schakeling. Wie echt aan de slag wil met de genoemde controllers, doet er goed aan voor wat aanvullende documentatie te zorgen (meestal beschikbaar op de Internet-site van de chipfabrikanten).

(010080)

De kits van Kitsrus kunnen rechtstreeks besteld worden via de website van de importeur:

www.arexx.nl

Adviesprijzen (incl. BTW):

Kit K-81: fl. 69,-

Kit K-96: fl. 45,-

Kit K-123: fl. 95,-

De verzendkosten per kit bedragen fl 7,95. Elektuur-abonnees betalen géén verzendkosten!

Importeur: AREXX Engineering

Zwette 7

8032 XL Zwolle

Tel. 038-454 2028

Fax 038-452 4482

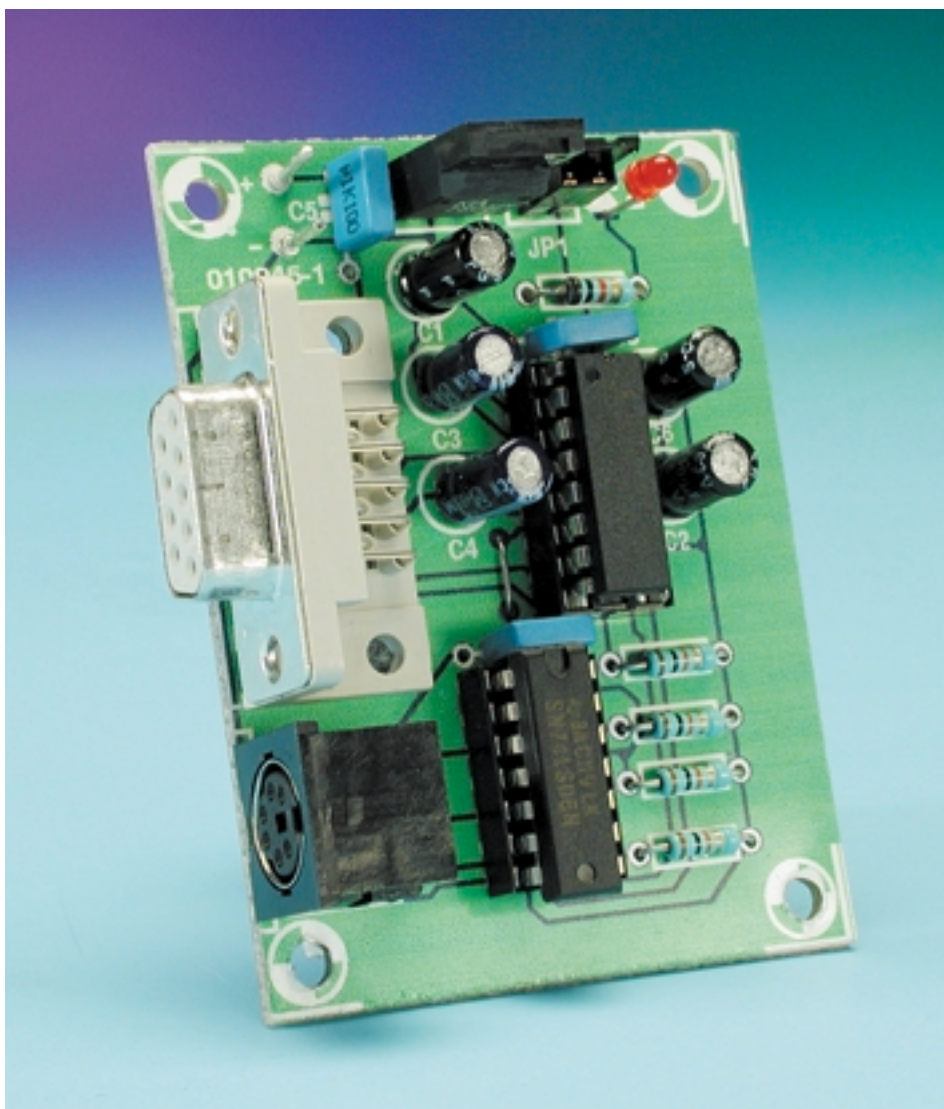
Seriële I²C-interface

Nieuwe taken voor de COM-poort

Ingo Gerlach, DHIAAD

IngoGerlach@welfen-netz.com

Als aanvulling op de parallelle I²C-interface uit Elektuur 10/2000 komt hier nu de seriële variant. Dat kan nuttig zijn, want de seriële COM-interfaces zijn tegenwoordig vaak beschikbaar omdat ze niet meer nodig voor het keyboard of de muis.



De hardware van een seriële I²C-interface verschilt met die van een parallel aangestuurde interface door de afwijkende signaalniveaus. Het zal daarom geen verbazing wekken dat in de schakeling (**figuur 1**) een geïntegreerde seriële interface-driver van het type MAX232 (of compatibel) in zijn standaard configuratie wordt gebruikt. Dit IC zorgt voor de juiste signaalniveaus op de seriële poort, zodat de interface ook zonder problemen met portables kan werken. Die hebben vaak moeite met te krappe signaalniveaus.

Om te zorgen dat de adapter door de software wordt herkend, zijn de signalen: DCD (pen 1) en DSR (pen 6) van de 9-polige COM-connector K1 met elkaar verbonden. Dit wordt door de driver-software tijdens de initialisering getest. De poorten van de inverter/driver 74LS06 hebben dezelfde functie als bij de parallelle interface: ze zorgen voor de bidirectionele communicatie tussen de adapter en de mini-DIN-connector K2.

Als dat mogelijk is, verdient voeding van de interface vanuit de I²C-toepassing de voorkeur. D1 geeft dat aan. C6...C8 zorgen voor de ontkoppling van de voedingsspanning op de print. Als een dergelijke voeding niet mogelijk is, kan op de printpenen een netstekervoeding worden

aangesloten (8...12 V). De voedings-
spanning wordt in dat geval door
IC3 op 5 V gestabiliseerd. Wel moet
dan jumper JP1 worden geplaatst!
De bouw van de schakeling op de
print volgens **figuur 2** spreekt voor
zich en verdere uitleg is niet nodig.

DLL voor Windows, PERL voor Linux

Om de seriële en de parallelle adapters aan te sturen zijn verschillende software interfaces beschikbaar.

I²C SER.DLL Win95/98

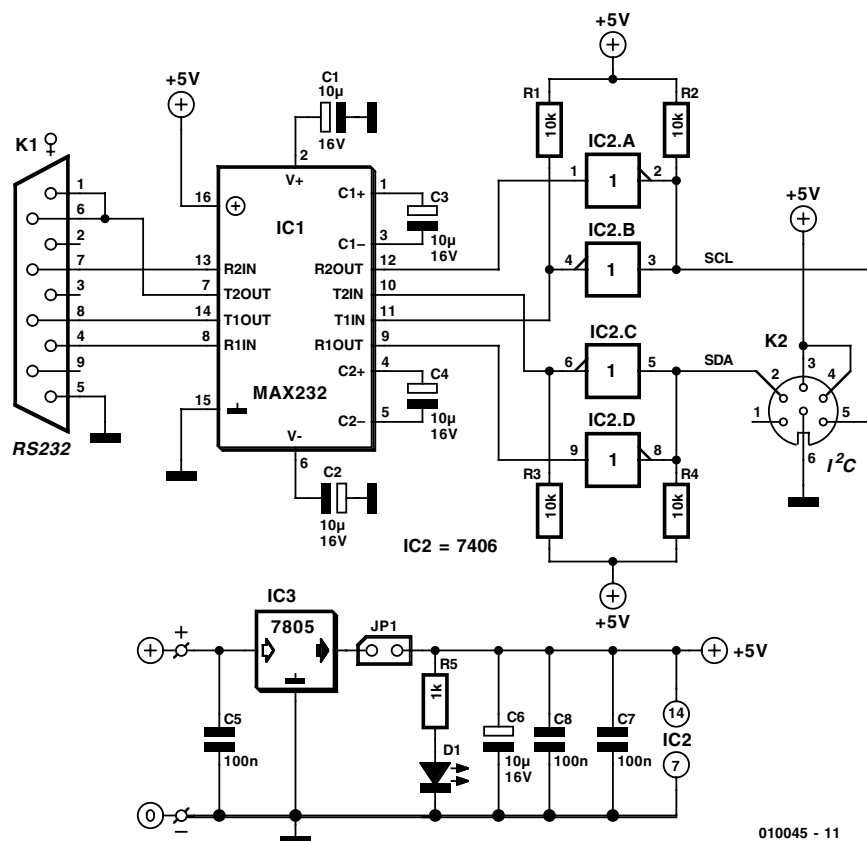
I ² C SERIAL	Win95/98
I ² C PAR.DLL	Win95/98

Omdat er gebruikt wordt gemaakt van de C-functies `outp` en `inp`, die de hardware direct adresseren, werken de DLL's alleen met de Operating Systems Windows 95/98 en niet met Windows NT/ME/2000, omdat directe hardware-adressering daarbij niet mogelijk is.

i²c ser.pm Linux-Perl-module

i2c_lpt.pm Linux-Perl-module

Bij de Perl-modules komen verder nog de individuele header-files voor C onder Linux. Onder Linux is toegang via de functie `ioperm` mogelijk, waarbij er wel van wordt uitgegaan



Figuur 1. Schakeling van de seriële I²C-interface.

dat de gebruiker root-rechten heeft. Een uitvoerige beschrijving van de functies en modules, de toepassing

ervan en voorbeelden zijn in het bestand I2C_FUNCS.HTML te vinden. Het installeren van de software is betrekkelijk eenvoudig als

Onderdelenlijst

Weerstand:

$$R1 \dots R4 = 10 \text{ k}$$

$$R5 = 1 \text{ k}$$

Condensatoren:

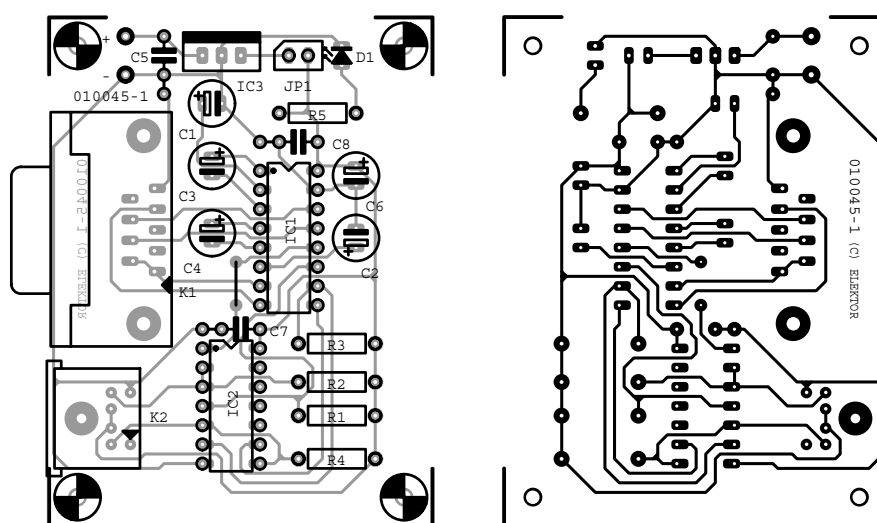
C1...C4,C6 = 10 μ /16 V radiaal
C5,C7,C8 = 100 n

Halbleiter:

DI = LED rood, high eff.
IC1 = MAX232
IC2 = 74LS06
IC3 = 7805

Diversen:

K1 = 9-polige haakse sub-D-connector, voor printmontage
K2 = 6-polige haaks mini-DIN-connector, 240°, voor printmontage
PC1, PC2 = printpen
JPI = 2-polige printhead met jumper



Figuur 2. Printlayout en onderdelenopstelling.

Lib-functies

int set_port_delay (int delay)

Stelt de vertragingstijd voor de poorttoegang in. Gunstige waarden liggen in het bereik 2...10. De vertraging wordt teruggemeld. Deze functie moet voor het initialiseren worden aangeroepen.

int init_iic (int Portnr)

Initialiseert de poort voor I/O en test of een I²C-interface aangesloten is. Geeft 0 terug als de interface niet is gevonden. Bij poortnummer = 0 wordt automatisch gezocht. Geretourneerd wordt het adres (decimaal) als er een interface is, anders 0.

int deinit_iic (void)

Poort sluiten. Retourwaarde altijd 0.

int iic_start (void)

Startbit sturen. Retourwaarde altijd 0.

int iic_stop (void)

Stopbit sturen. Retourwaarde altijd 0.

int iic_send_byte (int sbyte)

Byte sbyte wordt via de I²C-bus verstuurd. Retourwaarde 1 als een ACK van de slave kwam, anders 0.

int iic_read_byte (int ack)

Een byte wordt via de I²C-bus gelezen. Retourwaarde is het ontvangen byte. Als ack = 1 wordt aansluitend een ACK verstuurd.

int lcd_init (void)

Initialiseert display: 2 regels, 4-bit-mode (default). Ook hier moet eerst de I²C-adapter worden geïnitieerd. Tien constanten zijn in de C-Lib gedefinieerd.

int lcd_instr (int cmd)

Stuurt het commando cmd naar het display.

int lcd_wchar (int cchar)

Stuurt het teken cchar naar het display. Zie lcd_init.

int lcd_rchar (int *cchar, int adr)

Leest een teken cchar op adres adr uit het display.

int lcd_write_str (int *lstr)

Schrijft een string *lstr op het LCD.

char *lcd_read_str (int len, int adr)

Leest een string in lstr, van adres adr, met len aantal tekens uit het display.

int lcd_backlight (int cmd)

Schakelt, indien aanwezig, het LCD-backlight aan (1) of uit (0).

int lcd_get_adress (void)

Leest het actieve adres uit het display. Retourwaarde is cursor-adres.

int iic_tx_pcf8574 (int data, int adr)

Stuurt byte data naar adres adr van een PCF8574. Hier wordt startadres 112 (default) gebruikt. Als de PCF bijv. op 114 is geadresseerd, moet adr = 2 zijn.

int iic_rx_pcf8574 (int data, int adr)

Ontvangt een byte data van een PCF8574 van adres adr. Hier wordt startadres 112 (default) gebruikt. Als de PCF bijv. op 114 is geadresseerd, moet adr = 2 zijn.

de volgende punten in acht worden genomen.

Windows (95/98)

Maak eerst een nieuwe map (directory) met de naam *I2C*. Zet daarin het bestand *i2c-01.zip* en pak het uit. De DLL's staan in de map \LIB. Om ze te kunnen gebruiken is het noodzakelijk dat Windows ze tijdens runtime kan vinden. Kopieer ze daarom in de systeemmap van Windows. De DLL's zijn met Microsoft Visual C 4.2 gemaakt. De bijbehorende workspaces zijn onder \LIB\i2c_ser en \LIB\i2c_par te vinden en de bijbehorende bronbestanden onder \i2c_ser, i2c_par, \scr, \lcd en \pcf8574.

Linux

Maak eerst een nieuwe map /opt/i2c. Kopieer het bestand *i2c-0.1.tar.gz* in deze map en pak het als volgt uit:

```
gzip -d i2c-0.1.tar.gz
tar -xvf i2c-0.1.tar
```

Vervolgens geeft u het commando INSTALL om de bronnen te compileren en Perl-modules te maken. De man-pages voor de Perl-modules kunnen *man i2c_ser* respectievelijk *man i2c_par* worden genoemd. Als een andere bestemming dan /opt/i2c/ gebruikt wordt, dan moet de regel *HDIR=/opt/i2c/* in de makefile onder /src worden aangepast. Wel moet een werkende Perl-versie op de computer aanwezig zijn.

(010045)

Voorbeeld

Windows-gebruikers kunnen een in Visual Basic en in Delphi geprogrammeerd voorbeeld voor de aansturing van een I²C-EEPROM PCF8582 downloaden van de Elektuur Web-site.

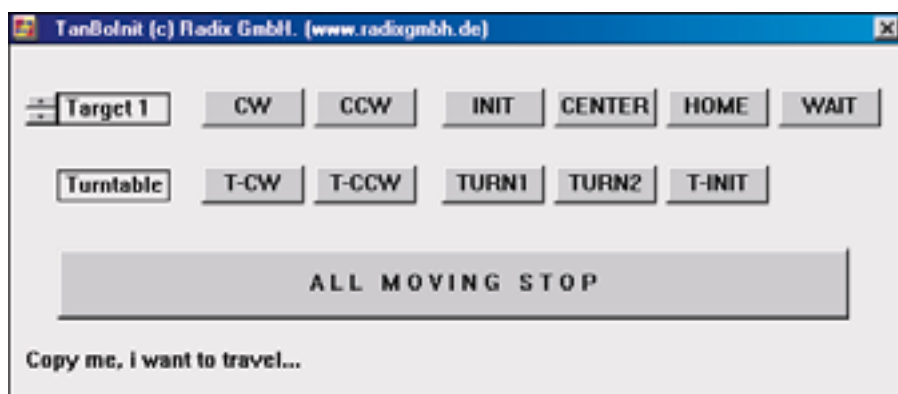
Tanbo

Deel 5, afregeling en ingebruikname

Thomas Müller

www.radixgmbh.de

In dit laatste deel van de bouwbeschrijving worden alle functies van TanBo getest en het apparaat afgeregeld. Daarna kan de CNC-tangentiële printboormachine in gebruik worden genomen.



Figuur 1. TanBoTest controleert de diverse microswitches en stelt parameters vast, die in een configuratiebestand worden opgeslagen.

Ondertussen zijn de eerste TanBo's afgeleverd en misschien al in elkaar gezet. Het is dus de hoogste tijd om de beschrijving van TanBo af te ronden. Wat nu nog gebeuren moet is het kalibreren van de boormachine. De kalibratie dient ervoor om TanBo in staat te stellen om het nulpunt te vinden, de boorcoördinaten te berekenen, de arm(en) en het draaiplateau in de juiste posities te zetten en de boorkop(pen) omlaag en omhoog te bewegen. Bij de initialisatie spelen positieschakelaars een belangrijke rol. In dit laatste deel wordt de kalibratie van de arm(en) en het draaiplateau behandeld. Hiertoe dient het software programma TanBoTest. Tot slot wordt het gebruik van het besturingsprogramma TanBoDrive voor het boren van printen besproken.

Schakelaars voor plaatsbepaling

In het huis zit precies tussen de twee draai-assen voor de werktuigarmen een optische eindschakelaar die op basis van reflectie werkt. Met deze eindschakelaar kunnen de posities van het draaiplateau en werktuigarm 1 en 2 worden bepaald. De sensor bestaat uit een LED, die infrarood licht recht omhoog straalt, en een fototransistor die omhoog kijkt en reageert als een reflecterend object de straal terugkaatst. Op de onderzijde van het draaiplateau en op de wijzer, die op de as van de werktuigarm zit, zijn reflectors uit

chromfolie gemonteerd.

Deze lichtsluis werkt met ongemoduleerd infrarood licht en kan daardoor worden gestoord door andere infraroodbronnen, zoals dag- en kunstlicht, aanstekers en gloeiende sigaretten. In de 'ronde' bereiken van het draaiplateau is de eindschakelaar volledig afgedekt, maar bij de afgeplatte kanten kan ongewenst licht binnenvallen. Waarom is het draaiplateau dan niet rond? Enerzijds om materiaal te besparen en anderzijds om de lichtsluis toegankelijk te maken, zodat deze kan worden gecontroleerd en zonodig schoongemaakt.

Als nu de sensor door ongewenst licht wordt gestoord, wordt het draaiplateau verdraaid tot het donker wordt. Vervolgens draait hij verder, tot het over een heel kleine verdraaiingshoek weer licht wordt. De positie van de reflectiefolie is dan gedetecteerd. Bij het draaien in omgekeerde richting moet de overgang van licht naar donker op precies dezelfde plaats gebeuren. Als het systeem eenmaal de positie van het draaiplateau heeft bepaald, dan weet het ook meteen waar de, voor ongewenste lichtinval gevoelige, afplatingen zitten. De software kan daar dan rekening mee houden.

De initialisatie van de werktuigarmen is minder bewerkelijk, omdat het draaiplateau de sensor in iedere positie afdekt en tegen lichtinval beschermt. Het systeem zoekt (en

vindt) de reflector op de wijzer van de as.

Bij gelijktijdig gebruik van twee armen zou er een conflict kunnen ontstaan. Als beide armen namelijk tegelijkertijd naar hun eindschakelposities draaien, zouden ze kunnen botsen. Dit is echter op elegante wijze opgelost, doordat bij het afsluiten van het Windows-programma de posities van de armen in een tijdelijk bestand worden opgeslagen. Bij de start van het programma wordt dit bestand gelezen en zo de kans op een botsing voorkomen.

Als het programma niet normaal wordt afgesloten (iets dat bij Windows nogal eens voorkomt), dan ontbreekt dit bestand bij de volgende start en gaat het programma over op handbesturing. Op de monitor is dan een grafische afbeelding van TanBo te zien en met de muis kunnen de armen op het scherm worden gedraaid tot ze ongeveer zo staan als bij TanBo. TanBo houdt dan rekening met de door de gebruiker ingestelde posities.

Twee andere eindschakelaars in de armen dienen voor detectie van de drie mogelijke toestanden van de boorslede, m.a.w. hoe het met de voeding van de boorkop is gesteld:
Situatie 1: Slede helemaal boven in rustpositie. Als de hefmagneet niet wordt bekrachtigd, dan moet de veer onder de slede deze helemaal naar boven drukken en daarbij schakelaar BO openen (BO heeft een rustcontact). Voor armen, die er niet zijn, is er dus ook geen BO en de bijbehorende ingang op de print BO1...BO4 is open. De software kan van iedere individuele arm testen of de slede boven is.

Situatie 2: De slede bevindt zich in de onderste positie en eindschakelaar BU is ingedrukt. De BU-maak-schakelaars van alle armen zijn parallel geschakeld. Dat kan, omdat er maar één slede tegelijk beneden kan zijn. Gelijktijdig sturing van meer dan één BU is door de programmering van de GAL niet mogelijk. En zou, om welke reden dan ook, meer dan één slede onder zijn, dan wordt dit door de BO's herkend.

Situatie 3: De slede is niet boven en niet beneden, maar daartussen. Als er geen defect is, is dat alleen mogelijk als de slede (boorkop) bewogen wordt, anders klemt de slede waar-

schijnlijk.

Tijdens het boren kan de Windows-software, door een timer te starten bij het openen van BO, en deze te stoppen bij het sluiten van BU, nauwkeurig de boortijd meten. Een te korte boortijd betekent dat de boor is gebroken, een te lange tijd zou kunnen duiden op een stompe boor. Als de boortijd langer is dan vijf seconden, schakelt de controller zelfstandig de kopvoeding en de boormotor af.

Eerst de test

Voor de aansturende software is het natuurlijk noodzakelijk, dat TanBo zowel mechanisch als elektrisch naar behoren werkt. De te verwerken gegevens (hier boorgegevens in Excellon formaat) worden bewerkt en omgerekend om de microcontroller van de nodige instructies te voorzien voor het uitvoeren van de bewegingen en het boren van de gaten. Meer kan *TanBoDrive.exe* niet. De lijninterpolatie voor de interpretatie van HPGL-bestanden is weliswaar reeds aanwezig – logisch, want anders zou TanBo geen bewegingen kunnen uitvoeren – maar de HPGL-import is nog geblokkeerd. Pas als de reeds aangekondigde graveerarm uitvoerig is getest, zal deze blokkering worden opgeheven. TanBoDrive.exe is te vergelijken met een printerdriver. Als er met de stuurprint of het mechaniek iets niet in orde is, kan het programma domweg niet werken.

Allereerst is dus service- en diagnosesoftware nodig, die alle functies van de stuurprint en de aangesloten units test evenals de werking van de eindschakelaars zowel op bedrading als op juiste plaatsing van de connector op de stuurprint. Het spreekt voor zich dat alles naar behoren moet werken voordat er geboord kan worden.

Voor dit doel dient de software *TanBoTest* (figuur 1). Na de start worden in een dialoogbox de toestanden van alle eindschakelaars getoond en iedere 300 ms ververs. De lichtsluis kan met een vinger of een reflecterend voorwerp worden getest. Ook kunnen de boormotoren aan en uit worden gezet, en op de hefmagneten kan een willekeurig vermogen worden gezet om te controleren of

de sledes licht genoeg lopen.

Het programma, dat bij www.radixgmbh.de/deutsch/menu_bestellung.html gratis verkrijgbaar is, is van een duidelijke uitleg voorzien, en laat de toestanden van alle eindschakelaars zien. Controleer vooral de gegevens in de dialoogbox en ook de drie toestanden van de boorslede. Test de lichtsluis met een reflecterend voorwerp en met lichtinval van buiten. Als Target op 1 staat en de kopslede wordt met de hand omlaag bewogen, dan moeten BO1 en BU veranderen (dus niet BO2). Test met de scroller bij Coil de stroom die nodig is om de slede omlaag te drukken. De nummering van de Targets is als volgt: Als TanBo vanaf de langszijde van boven wordt bekeken, dan is de linkerarm nummer 1 en de rechterarm nummer 2.

Omdat de schakelaars zo'n belangrijke rol spelen, is het raadzaam om ze direct op de stuurprint te solderen inplaats van met steekverbindingen. Dat kost wat meer moeite maar biedt veel meer zekerheid. De kabel die uit de draai-as komt, is met een connector verbonden. Om de connector niet mechanisch te belasten, moet de kabel met tape aan het zwarte PVC-onderdeel worden vastgezet. De kabel moet natuurlijk nog wel vrij kunnen bewegen.

Onderstaand een overzicht van alle functies van de testsoftware:

De *Target-scroller* kiest de eindtrap 0...3 voor Drill, Cycle en Coil.

De *Coil-scroller* kan van 0...65 worden versteld en stelt de stroom van 0 (uit) tot 65 (100%) in voor de sledemagneet van de met Target ingestelde eindtrap. Let er wel op, dat 100% voor de hefmagneten een overbelasting vormt die ze niet lang uithouden. Instelling 26 is de maximale waarde voor een duurzame inschakeling. De software schakelt de stroom uit als die gedurende 5 seconden onveranderd blijft.

De *Drill-On-knop* schakelt de eindtrap van de boormotor van het gekozen Target aan en uit.

De volgende vier Scrollers hebben betrekking op de boorcyclus (Drillcycle). Ieder Target heeft individuele Press- en Brake-waarden. De Shake- en Hold-waarden zijn voor alle Targets gemeenschappelijk. Bij iedere klik op de Cycle-knop wordt een complete boorcyclus met de ingestelde parameters uitgevoerd.

De *Press-Scroller* stelt de waarde in, waarmee de boor op de print wordt gedrukt. Deze waarde is ook in zekere mate bepalend voor de bewegingssnelheid van de slede. Als ze te klein is, heeft de hefmagneet te weinig

kracht om de slede naar beneden te trekken. Als de waarde te groot is, kan in extreme situaties de boor zo hard op de print 'landen' dat hij breekt. Een waarde van 24 tot 40 is normaal en zou voor het boren toereikend moeten zijn. Als de slede soepel beweegt bij waarden onder 25, dan zou dat kunnen duiden op een zorgvuldig samengebouwde slede-unit. Gefeliciteerd!

De *Brake-Scroller* stelt de remwaarde in bij het omhoog bewegen van de slede. Als de waarde te hoog is, kaatst de slede iets terug alvorens op zijn eindpunt te belanden. Als de waarde te klein is, dan knalt de slede tegen de eindschakelaar, wat natuurlijk niet de bedoeling is. Een of twee stapjes meer dan de waarde waarbij de slede juist niet meer terugkaatst, is de juiste waarde.

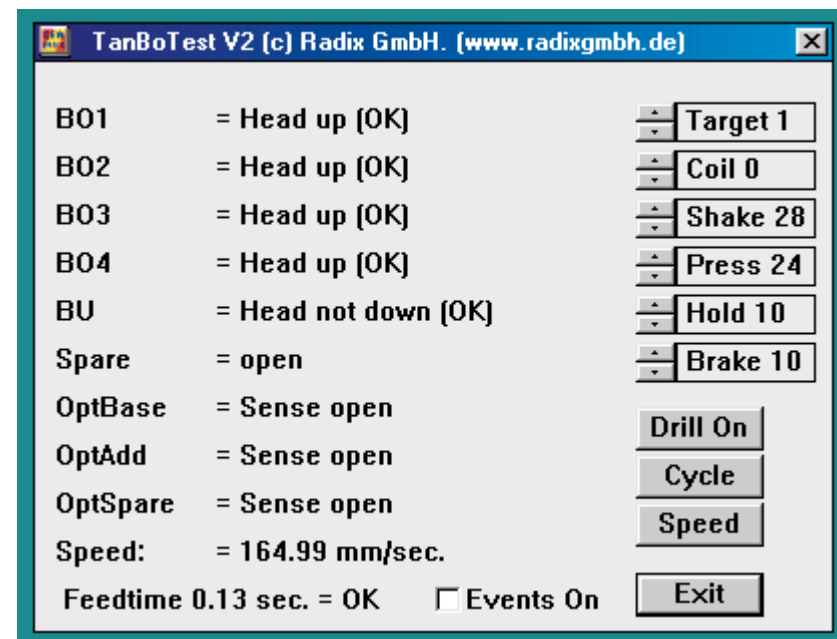
De *Hold-Scroller* stelt de tijd in (in stapjes van 52 ms), dat de boor beneden blijft na het boren van een gat. Een te korte tijd veroorzaakt lelijke gaten aan de onderkant van de print, te lang is tijdverspilling. De standaardwaarde van 10 (0,52 s) zou toereikend moeten zijn voor prima gaten met alle boordiameters.

De *Shake-Scroller* is bedoeld om zelfstandig een storing op te heffen. Als bijvoorbeeld een glijlager vuil is en de slede niet soepel meer beweegt, is de veerdruk niet meer voldoende om de slede naar boven de drukken en de eindschakelaar te activeren. Deze fout kan worden nagebootst door de slede met de hand naar beneden te drukken tot de eindschakelaar BO 'Head not up' aangeeft. Als de slede na loslaten in deze positie blijft staan, is de storing nagebootst. De Shake-waarde trekt de kop iets naar beneden en laat hem dan zonder remmen naar boven veren. De Shake-waarde mag natuurlijk nooit zo groot zijn dat een nietdraaiende boor op de print terechtkomt.

De *Cycle-knop* start een boorcyclus voor het ingestelde Target. De voedingstijd (minus Hold-tijd) wordt als Feedtime opgegeven. Als de cyclus foutloos wordt uitgevoerd, staat achter de tijdsaanduiding OK, anders Error. Een tijd van 4,5...5 s bij Error betekent dat de slede nooit beneden is gekomen (te simuleren met Press=0). Een tijd van 0,5...1 s bij Error betekent dat de bovenaanslag niet kan worden bereikt (na te bootsen met storing en Shake=0).

De verkregen waarden voor een boorcyclus moeten in een TanBoDrive configuratiebestand worden gezet.

De *Speed-knop* stuurt met toenemende snel-



Figuur 2. Initialiseringsprogramma voor de afregeling van armen en plateau.

heid gegevens naar de controller, tot het apparaat de gegevensstroom niet meer kan verwerken en de FIFO in de controller leegloopt.

De aanduiding voor *Speed mm/s* heeft betrekking op een interpolatie van twee assen, dus bijvoorbeeld het gelijktijdig bewegen van het draaiplateau en een werktuigarm met deze snelheid. De maximale mechanische grenzen liggen bij ongeveer 80 mm/s. Als Speedtest een beter resultaat geeft, dan is er sprake van een vermogenoverschot, zodat nog meer assen gelijktijdig kunnen worden bewogen. Tijdens Speedtest mogen geen stappenmotoren zijn aangesloten!

De Checkbox *EventsOn* - mits aangevinkt - zorgt ervoor, dat ook andere processen tijdens Speedtest rekentijd krijgen, in de hoop dat het systeem er niet te veel door wordt vertraagd. Het stuurprogramma TanBoDrive.exe gebruikt een dynamisch model om rekentijd vrij te maken voor het operating-systeem, maar als dat nodig mocht zijn, wordt alle rekentijd opgeëist.

De software moet voor het starten weten op welke LPT-poort de TanBo-controller is aangesloten. Het I/O adres van de poort kan worden gevonden in het Configuratie-

scherm/systeem/apparaatbeheer/bronnen. Meestal is het 0378h-037Fh. Dit adres moet als volgt in een bestand worden gezet: Start Windows 'Kladblok' en zet op de eerste regel het eerste getal (hier 378). Druk twee maal op 'Return' en sla het bestand op onder de naam 'lptaddr.txt' in dezelfde map waar ook TanBoTest staat. Dit bestand wordt door alle TanBo-programma's gebruikt, die dus alle in dezelfde map moeten staan.

Een belangrijk aspect van het test-programma is het meten van de overdrachtsnelheid van de gegevensstroom via de Centronicspoort. Meer hierover staat in bijgaand kader.

Afregeling van de arm

Nadat met behulp van TanBoTest de hardware is getest en zonodig in orde is gemaakt, moet het apparaat worden gekalibreerd en afgeregeld. De kalibratie - ook nulpuntdetectie genoemd - is bij lineaire machines geen probleem, maar hoe kan iets worden ingesteld, dat rond is en geen begin of einde heeft? Bovendien kunnen veel onderdelen van TanBo met tolerantie worden ingebouwd. Zo kan bijvoorbeeld de boor-spindel, voor het vastzetten, millimeters worden verschoven. Om de X/Y-coördinaten om te rekenen, moet

de armlengte nauwkeurig bekend zijn, anders kan de positie niet precies worden ingesteld. Maar het is mogelijk, en zoals in het eerste TanBo-artikel ook is beloofd, zonder precisie-meetapparatuur.

Alles wat nodig is, is het programma *TanBoInit.exe* (zie **figuur 2**), dat ook gebruik maakt van *lptaddr.txt*. Als er bij het afregelen iets mis dreigt te gaan en u denkt dat er schade op zal treden, druk dan op de noodrem ALL MOVING STOP en het apparaat stopt onmiddellijk.

We beginnen met de draai-armen, dan het draaiplateau. Andersom lukt niet, want het draaiplateau kan alleen worden ingesteld als de arm gekalibreerd is. Met de knoppen CW (clockwise - met de klok mee) en CCW (counterclockwise - tegen de klok in) kan men de armen laten bewegen. Net als bij TanBoTest wordt ook hier de gewenste arm (1...4) met de Scroller Target gekozen. Test eerst of alle armen in de richting overeenkomstig de knoppen CW en CCW draaien. Kies ook de Targets waarvoor geen arm aanwezig is. Hier mag natuurlijk niets bewegen.

In TanBoTest is de toewijzing van de Target-nummers al getest. De vier BO-schakelaars staan onder elkaar in de volgorde 1...4. Als de slede van arm 1 naar omlaag wordt gedrukt, moet BO1 reageren en geen andere BO. Neem deze test serieus, want anders is de software niet in staat botsingen te voorkomen. De aandrijvingen zijn zo sterk dat ze elkaar zeker kunnen beschadigen!

Het draaiplateau heeft eigen CW- en CCW-knoppen, de Scroller Target geldt alleen voor een werktuigarm.

We beginnen met de kalibratie van arm 1 (Target 1). Zet eerst arm 2 - als die aanwezig is - in de positie WAIT. Van de materiaalset, waarin ook de messing spantang zat, is een 20 mm lange glanzende metalen pen overgebleven. Dat is alles dat voor de afregeling nodig is. Druk deze pen zo diep mogelijk, zonder geweld, in het gat in de as van het draaiplateau. De pen past zuigend in het gat. Zet de grootste boorhouder nu in de spantang van arm 1 en draai de moer er losjes op. Draai de acht schroeven van de lagerbokken van de kopslede los. Het gaat om acht ovale onderdelen waarin de $\varnothing 4$ mm glij-assen van

de slede zitten. Draai de schroeven zo ver los, dat de slede zijdelings verschoven kan worden.

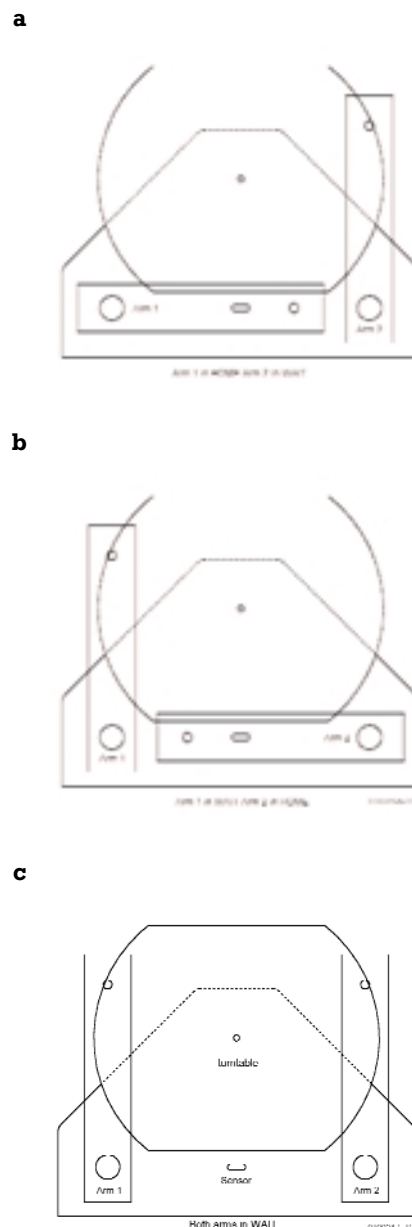
Beweeg arm 1 nu door middel van de knoppen CW en CCW tot de spantang precies op de pen kan worden gedrukt. De bewegingsvrijheid van de slede moet toereikend zijn om dat zonder geweld voor elkaar te krijgen. Tip: door als laatste altijd een CCW te geven wordt de nauwkeurigheid verhoogd.

Druk nu de slede zo ver mogelijk omlaag en draai de moer van de spantang vast aan. Door de stalen pen wordt de hele slede, inclusief glij-assen en lagers in een nauwkeurig bepaalde loodrechte positie gedwongen. Nadat met beleid eerst de onderste en daarna de bovenste lagerbokschroeven zijn vastgezet, kan de spantangmoer worden losgedraaid. Als het goed is, glijdt de slede nu soepel omhoog.

Op deze wijze zijn twee belangrijke dingen bereikt: De slede staat precies loodrecht en de lengte van de boorarm is exakt ingesteld. De helft van de poolcoördinaten - de lengte - is nu bekend. De nog ontbrekende hoek wordt door de software berekend. Druk voor de juist afgeregelde arm op de knop INIT. De arm beweegt zelfstandig naar buiten tot de armwijzer de lichtsluis in het huis bereikt. Nu 'weet' de software precies wat het aantal hoekeenheden van het midden van de arm tot de eindschakelaar is. Het midden komt overeen met een hoek van 45° .

Laten we nogmaals de middenpositie testen. Trek de pen uit het gat en zet hem in de spantang. Druk op de programmaknop CENTER, zodat de arm naar de middenpositie gaat. Als nu de slede omlaag wordt gedrukt, moet de pen in het gat vallen (daarna de spantang openen, de slede omhoog laten gaan, de arm terug laten gaan en de pen uit het gat trekken!).

Als blijkt, dat de pen niet precies in het gat valt, kan met de knoppen CW en CCW de hoek van de arm worden nageregeld. Als laatste moet ook nu weer de CCW-knop worden ingedrukt. Na iedere nieuwe afregeling moet op de knop INIT worden gedrukt om de nieuwe waarden op te slaan. Na het loslaten van de knop beweegt de arm direct naar de sensor. Als de middenpositie van de arm



Figuur 3. Armposities bij de afregeling van het draaiplateau: homewait (a), waithome (b) en waitwait (c).

naar tevredenheid is, kan op HOME worden gedrukt. Target 1 gaat dan naar de Home-positie. Een tweede arm wordt op identieke wijze afgeregeld, maar eerst moet arm 1 uit de gevarenzone worden gehaald (**figuur 3b**) door op Wait te drukken. Bewaar de pen, zodat de arm later zonodig opnieuw kan worden afgeregeld.

Afregeling van het draaiplateau

Als men twee armen heeft, dan staat arm 2 boven de sensor en arm 1 in Wait-positie. Breng arm 2 ook in de Wait-positie, zodat

beide armen loodrecht en parallel aan elkaar staan. Als er sprake is van één arm, dan bevindt die zich in de Home-positie en moet hij in de Wait-positie worden gebracht door op *WAIT* te drukken. Voor het afregelen van het draaiplateau gaan we als volgt te werk: Zet in positie 1 van de registerliniaal - het verst van het middelpunt verwijderde gat - de circa 8 mm lange pen uit de spantangset. Stel Target 1 in en druk op *TURN 1*. Arm 1 voert nu een kleine beweging uit richting midden draaiplateau.

Met de knop *T-CCW* (niet *T-CW*!) moet nu het plateau zo worden gedraaid, dat de pen in de registerliniaal onder de spantang komt. Met de knoppen *T-CCW* en nu ook *T-CW* kan de positie zodanig nauwkeurig worden ingesteld dat de pen bij het omlaagdrukken van de slede in de spantang valt. Ook hier moet als laatste een *T-CCW* worden gegeven. Als

de instelling naar tevredenheid is, kan op *T-INIT* worden gedrukt en vervolgens op knop *TURN 2*. Het plateau draait dan circa 140° tegen de klok in. De arm beweegt eveneens tot beide het tweede mogelijke ontmoetingspunt op de cirkel bereiken. Het wiskundige principe van de TanBo-positionering is in de vorm van een Flash-animatie op www.radixgmbh.de/deutsch/menu_link.html te vinden.

Als plateau en arm tot stilstand zijn gekomen, moet de pen weer soepel in de spantang vallen bij het omlaag drukken van de slede. Als de afregeling van de twee plateauposities is gebeurd, kan weer op *T-INIT* worden gedrukt, het plateau draait naar de lichtsluispositie en vervolgens de

arm naar *WAIT*.

Als er twee armen zijn ingebouwd, dan is het raadzaam de afregeling met de tweede arm te herhalen. Wiskundig gezien is dat weliswaar niet nodig, maar praktisch gezien worden eventuele toleranties dan beter uitgemiddeld.

Bij het verlaten van het programma (door op het kruis rechtsboven in de titelbalk van het programma te klikken), wordt op de harddisk het bestand *TanBo.def* weggeschreven, dat alle gemeten parameters bevat. Dit bestand wordt door alle andere stuurprogramma's gebruikt en ook *TanBoDrive* kan zonder *TanBo.def* niet worden gestart.

Bij de instelling van het apparaat moet ook worden gekeken of het

Buffer underrun?

De software in de TanBo-controller zet de Windows gegevensstroom om naar realtime. De FIFO-buffer in de controller brengt de onregelmatig komende Windowsdata in een nauwkeurig tijdraster.

Dit gaat prima, zolang de gegevenstoevoer door Windows snel genoeg is om de buffer niet leeg te laten raken. De grootte van de buffer is 35 posities. Laten we hier eens een klein rekenvoorbeeld geven.

Als we aannemen, dat een stappenmotor met een gemiddeld toerental van 500 i(nstructies)/s moet draaien, dan betekent dat bij een stapgrootte van 1,8° (de bij TanBo gebruikte motoren) een toerental van 2,5 o/s. Door de vertraging van 200:1 van de achtergeschakelde reductie draait de uitgaande as met 4,5°/s. De werkcirkel van de arm bedraagt 1510,6 mm en de snelheid is dus 18,88 mm/s.

Wat is de gegevensstroom, die hiervoor nodig is? De specificatie van de Centronicspoort geeft minimaal 20.000 bytes/s. Bij een oudere Pentium 150 MHz PC werd zelfs 46.000 bytes/s gemeten. Voor iedere motorstap is één overdracht nodig, zodat de noodzakelijke 500 i/s slechts 2,5% van de capaciteit uitmaken. De bandbreedte is dus niet het probleem.

Bij 500 i/s duurt een stap 2 ms. De FIFO heeft 35 posities en kan dus voor een tijdsduur van 70 ms gegevens bevatten. In deze 70 ms verwerkt de processor 10,5 miljoen klokcycli uit. Als Windows deze klokcycli verdoet en de FIFO niet tijdig met gegevens vult, zal de regelmatige gegevensstroom worden onderbroken.

Daarom mogen programma's, die het systeem zwaar belasten niet gelijktijdig met de TanBo-software in bedrijf zijn.

Hoe kan nu worden gecontroleerd of de gegevensstroom correct verloopt? Een signaal op de TanBo-print geeft aan dat de FIFO leeg is. Dit signaal is verbonden met pen 12 van de Centronicspoort (Paper Empty) en wordt actief als alle bytes uit de FIFO verwerkt zijn.

Waarom nu is een continue gegevensstroom zo belangrijk? Stapmotoren worden niet plotsklaps op hun eindsnelheid gebracht, maar d.m.v een toenemende stapnelheid. Door de traagheid van de rotor zouden anders stappen worden gemist en raakt het verband verloren tussen het aantal toegevoerde en

daadwerkelijk uitgevoerde stappen. De synchroniteit is weg. Dit effect is veel sterker bij het starten dan bij het stoppen, maar hangt ook af van het type motor en de eindtrap. Als dus de (snelle) impulsreeks plotseling wordt onderbroken, dan staat de rotor niet meteen stil, maar draait nog een of meer posities verder. Hiervan is niets te merken als niet een 'feedback' in de vorm van een encoder o.i.d. aanwezig is.

De oplossing? Het beste is natuurlijk om ervoor te zorgen dat de gegevensstroom niet onderbroken wordt. Voor de overdracht van ieder motorstapcommando wordt getest of de FIFO leeg is. Als de eigenschappen van de motor bekend zijn kan, op grond van ingestelde stapnelheid, worden bepaald of de synchroniteit mogelijkerwijs verloren is geraakt. Dat gebeurt namelijk alleen vanaf een bepaald, tamelijk hoog, toerental. Om de synchroniteit te herstellen is het noodzakelijk om de motor in een bekende positie te brengen, namelijk de lichtsluis. Als deze bewegingen vaak voorkomen, moet óf een snellere PC worden gebruikt, de belasting van het systeem worden verminderd óf de maximale stapnelheid worden verminderd.

Door de 'referentiebewegingen' wordt de werking van het systeem weliswaar niet verstoord, maar ze remmen de snelheid enorm, zodanig zelfs, dat een verlaging van de maximale stapnelheid een flinke snelheidswinst oplevert omdat er geen referentiebewegingen meer nodig zijn.

Er is ook nog een andere, betere oplossing: vergroting van het FIFO-geheugen, net als vroeger bij printer-spools. Met een statische RAM van b.v. 8 kB kan, bij de eerder genoemde frequentie van 500 i/s, de FIFO-overbruggingstijd tot 8,25 s worden verhoogd.

Deze extra FIFO zou wel op een aparte print moeten worden ondergebracht. Het is niet mogelijk om een andere controller in de schakeling te zetten. Controllers met veel RAM-geheugen zijn ook beduidend duurder. Van de pen OptSpare (5 VDC) zou de spanning voor de aparte print kunnen worden afgenomen. Denkbaar is ook een apart module, die de controller en het extra RAM bevat en die in het voetje van de controller wordt gezet.

Mochten er zich op dit gebied ontwikkelingen voordoen, dan wordt u daar, door Elektuur of via de TanBo-Site, zo snel mogelijk van op de hoogte gesteld.



Figuur 4. In TanBoDrive wordt een Excellon-bestand geïmporteerd en de print gejusteerd.

draaiplateau vlak genoeg is. Want hoe vlakker het plateau is, des te minder opvulmateriaal tussen plateau en print nodig is. Het draaiplateau is met zes M6-schroeven op een (aan de as bevestigde) stabiele tussenflens geschroefd. Bij het draaien van het plateau kan worden gekeken of er hoogteverschillen zijn. Markeer het laagste punt, schroef het plateau los en neem het van de as af. Leg op de gemarkeerde plaats op de flens een snipper in slaolie gedrenkt papier. Door de olie hebben veranderingen in de luchtvochtigheid geen invloed meer op de dikte van het papier. Zet het plateau weer op zijn plaats en schroef het vast. Na twee of drie pogingen zal het plateau wel vlak zijn.

Het opvulmateriaal – een stukje karton of enkele velletjes papier – is nodig omdat de punt van de boor niet cilindrisch maar kegelvormig is. Het karton moet dus minstens zo dik zijn als de lengte van de boorpunt. De maximale voeding, dus de laagste positie van de boor kan aan de voorkant van de arm met een kartelschroef worden ingesteld.

Drill!

Het apparaat is nu gekalibreerd en afgeregeld, de eerste print kan worden geboord. Daarvoor is (behalve natuurlijk de geëtste ongeboorde print) een boorbestand in Excellon-formaat nodig. Bijna ieder printontwerpprogramma kan een dergelijk bestand exporteren. Het bevat (onder andere) de rechthoekige coördinaten (X en Y) van alle boorgaten in de layout. Verder zijn er nog enkele stuurinstructies en (eventueel in een tweede bestand) gegevens over de boordiameters op bepaalde coördinaten. Het Excellon-bestand kan in een ASCII-tekstverwerker worden geopend, bekeken en veranderd.

Door op de knop IMPORT in TanBoDrive te drukken, wordt een Windows bestandskeuze-box geopend, waarin een Excellon-bestand kan worden geopend. In het bestand worden dan de twee punten voor het referentiesysteem gezocht. De diameter daarvan mag voor geen enkele boring worden gebruikt! Deze twee coördinaten worden door TanBoDrive gezocht en als referentie-

punten gebruikt, maar natuurlijk niet geboord. Als de punten zijn herkend, moet worden aangegeven in welk referentiegat de vaste pen wordt gestoken. Daartoe wordt in de dialoogbox het boorbeeld verkleind afgebeeld.

Plaats nu in een geschikt gat van de registerliniaal de vaste pen, leg de geëtste print op het plateau met de pen in het vaste gat en verschuif de verplaatsbare pen zodanig dat deze in het tweede gat in de print valt. Druk het beweegbare deel nog iets naar buiten, dan wordt de print beter gecentreerd. Als de print niet vlak is, zet dan de hoeken met plakband vast.

In de software wordt met de scroller bij *Fix-Point* het nummer van het gat in de registerliniaal met de pen ingesteld. De nummering loopt van buiten (grootste straal) naar binnen van 1 tot 12. U hoeft echter niet mee te tellen, want bij iedere klik op de scroller wordt het boorbeeld zo aangepast, dat het op de aangegeven pen valt. Zo is direct te zien of de positie klopt.

Nu zijn er nog twee mogelijke foutoorzaken:

1) De print is 180° gedraaid. Het in de dialoogbox getekende gat zit in de verplaatsbare pen en omgekeerd. Klik dan op de checkbox *ROTATED* en direct wordt de print op het scherm gedraaid.

2) Enkele programma's genereren een boorbestand dat spiegelverkeerd is (net als de printsporen van de componentenopstellingen in Elektuur). Omdat de boor verloopt als niet vanaf de koperzijde wordt geboord, moet de checkbox *REFLECTED* worden aangeklikt. Dan is dat probleem opgelost.

Nu alles is ingesteld, kan op de knop Start worden gedrukt. TanBo brengt de eerste werktuigarm in de boorwisselpositie en geeft in een infobox de diameter van de boor aan. Klem de boor in de spantang en druk op OK. Nu begint TanBo met het boren van alle gaten met deze diameter. Een eventuele tweede arm gaat ondertussen naar de boorwisselpositie.

Er komen nog enkele vragen, die betrekking hebben op het aantal boordiameters en of er meerdere printen van hetzelfde type moeten worden geboord. Het heeft niet veel zin om dit te beschrijven omdat de software heel gebruiksvriendelijk is en alles eigenlijk vanzelf spreekt. Als er toch iets niet mocht kloppen, dan biedt de Homepage van de firma Radix daarvoor een prima platform. Hier kunnen ook ideeën met andere TanBoïsten worden uitgewisseld en met de auteur van gedachten worden gewisseld.

(010024-5)

S-VHS/video-converter

Van C/Y naar composiet-video

Wilfried Foede

Bij videokaarten, notebooks en DVD-spelers staan voor TV-weergave vaak alleen de S-VHS signaalcomponenten Y (luminantie) en C (chrominantie) ter beschikking. TV's en videorecorders met een normale video-ingang kunnen dan niet zonder meer worden aangesloten.

TV's en videorecorders verwachten op hun video-ingang (cinch-bus of pen 20 van de SCART-connector) een composiet-videosignaal, ook wel CVBS-sigitaal of - in goed Nederlands - KBOS-sigitaal genoemd (kleur-, beeld-, onderdrukings- en synchronisatiesigitaal). Wanneer de videosignaalbron in kwestie alleen beschikt over een S-VHS video-uitgang, stoot men op een compatibiliteitsprobleem. S-VHS heeft namelijk twee signalleidingen en CVBS daarentegen slechts één. Een korte vergelijking tussen de specificaties van S-VHS- en CVBS-videosignalen:

+Y = $1 V_{tt}$ aan 75Ω , verdeeld over $0,7 V_{tt}$ video en $0,3 V_{tt}$ sync
C = burst met $0,3 V_{tt}$ kleursigitaal al naar gelang de beeldinhoud
+CVBS = $1 V_{tt}$ aan 75Ω , som van C en Y

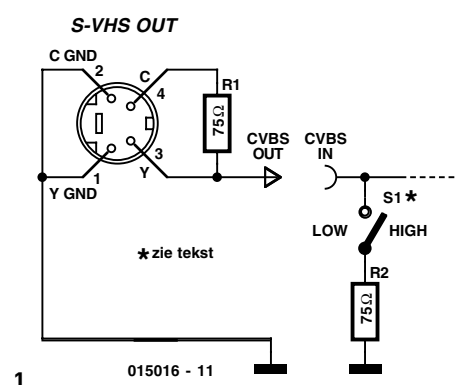
Daaruit valt al af te leiden dat bij juiste combinatie van beide S-VHS-componenten het gemakkelijk mogelijk moet zijn een CVBS-videosigitaal op te wekken.

In de meeste gevallen kan al worden volstaan met de wel zeer eenvoudige schakeling van **figuur 1**. Daarbij fungeert de inwendige weerstand van de ene component als belastingsweerstand voor de andere. Bij aansluiting aan de CVBS-ingang vormt de ingangswaerstand van 75Ω echter nog een extra belasting, waardoor het sigitaal 30% te klein is. Om dat te verhelpen kan men de C-

component door middel van een ont-koppelweerstand ($R1 = 75 \Omega$) bewust verkleinen en daarmee het CVBS-sigitaal vergroten. Het kleur-aandeel kan dan naar wens met de kleurcontrastregelaar van het TV-toestel worden gecorrigeerd. Verder kan men de 75Ω -ingangswaerstand ($R2$) uitschakelbaar maken. Bij veel video-ingangen is deze schakelaar reeds aanwezig, doorgaans te herkennen aan het opschrift 'high/low'. De ontstane misaanpassing speelt bij kabellengten onder 2 meter een verwaarloosbare rol.

De actieve schakeling van **figuur 2** biedt een iets elegantere oplossing, maar daar staat tegenover dat er wel een voedingsspanning van 5 V/15 mA voor nodig is. Bij deze schakeling is het de bedoeling dat zij rechtstreeks aan de S-VHS-uitgang wordt aangesloten en niet aan het andere uiteinde van de kabel (dus niet aan de CVBS video-ingang).

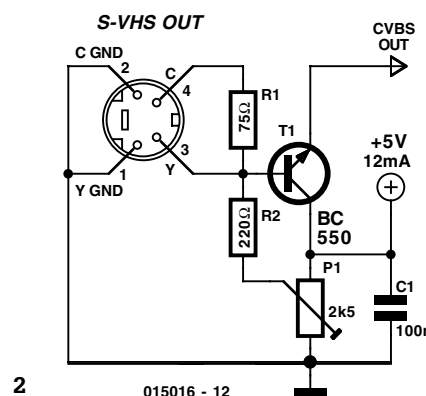
C en Y worden op dezelfde manier parallel geschakeld als bij de schakeling van **figuur 1**. P1 dient om het werkpunt in te stellen. Deze potmeter wordt afgeregeld op optimale beeldweergave. Met behulp van een digitale voltmeter moet daarbij de positieve spanning op de emitter van T1 op de kleinste mogelijke waarde worden ingesteld die nog net geen afbreuk doet aan de beeldkwaliteit. De reden daarvoor is de automatische omschakeling van de video-kaart bij afsluiting van de TV/video-



uitgang met 75Ω . Is de positieve spanning te hoog, dan schakelt de kaart niet om op C- en Y-signalen, resp. op de TV-beeldfrequentie van 50 Hz.

De emitterweerstand wordt gevormd door de ingangswaerstand van de CVBS-ingang. Dat maakt dat het composiet-videosigitaal een uitgangswaerstand heeft van nagenoeg 0Ω en de voorgeschreven amplitude van $1 V_{tt}$.

(015016)

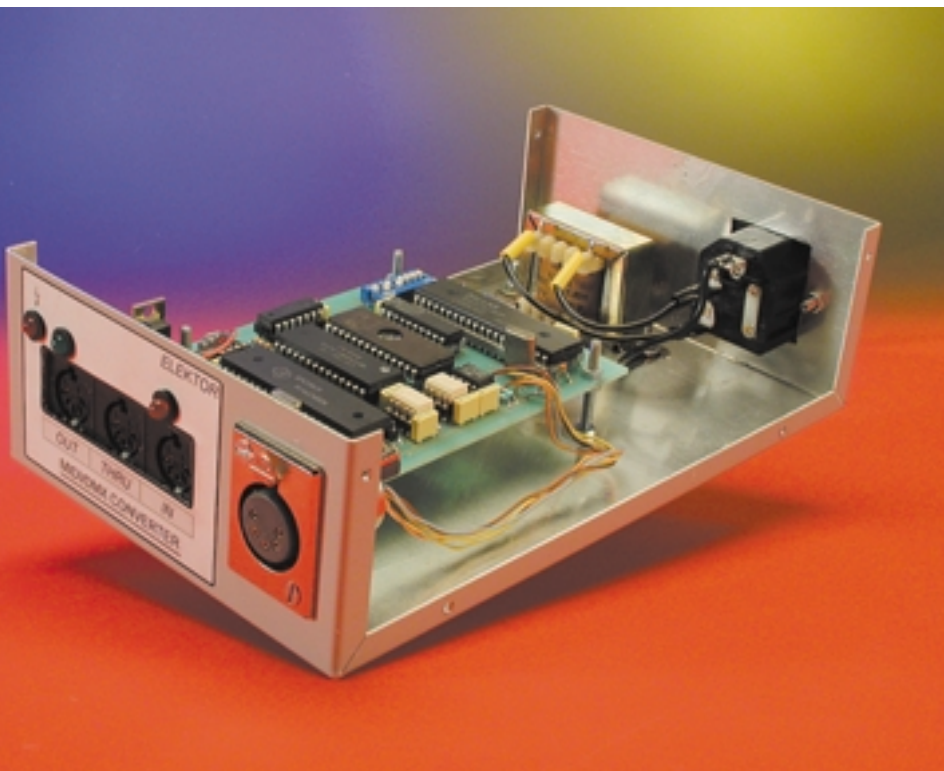


DMX/MIDI-interface

Gebruik een sequencer
om uw DMX-installatie te besturen!

Benoît Bouchez

Enkele maanden geleden hebben we het DMX512-protocol nader bekeken, dat het mogelijk maakt via een RS485-verbinding, maximaal 512 verlichtingskanalen te besturen. Iedere DMX-installatie bevat een 'DMX-master' die belast is met het versturen van commando's naar de verlichting.

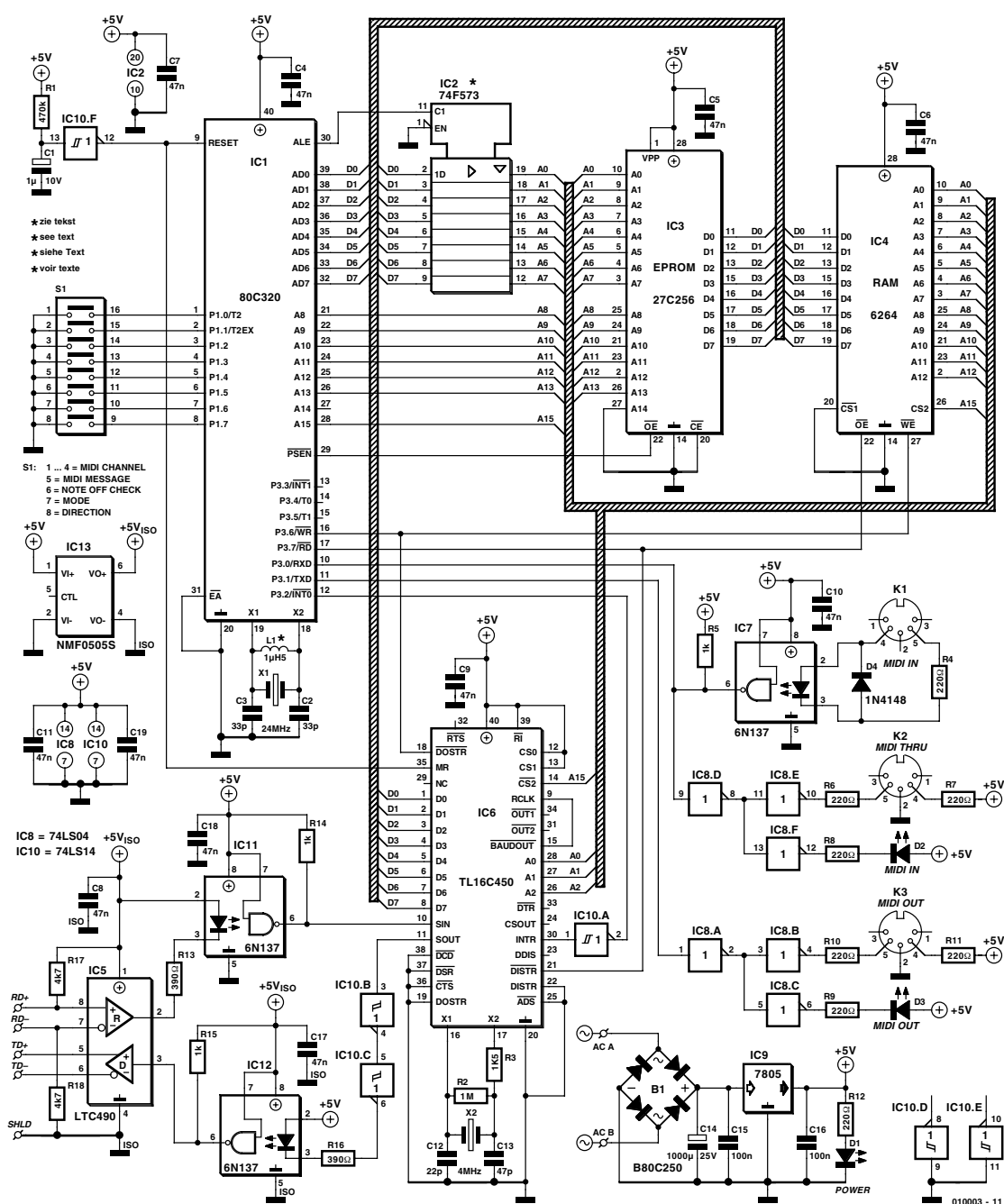


Op dit moment bestaan er grofweg twee manieren om een DMX512-master te realiseren: het toepassen van een dedicated processor, (een Martin 2518 bijvoorbeeld), of men gebruikt een programma op de PC. Voordelen van de eerste oplossing zijn de lage kosten en een relatief eenvoudig gebruiksgemak.

Daar tegenover staat dat de mogelijkheden wat betreft geheugen en programma's in het algemeen behoorlijke beperkingen kennen. Erger nog is de gebruikersinterface van deze apparaten die niet bijzonder goed is.

Het gebruik van een PC met een geschikte DMX-interface verlost ons van de hiervoor aangehaalde beperkingen en biedt ongekennde mogelijkheden. Er is tegenwoordig nauwelijks een concert, publiek evenement of televisie-uitzending denkbaar zonder verlichting die via een programma op de PC geregeld wordt. Helaas heeft deze oplossing twee niet geringe nadelen: enerzijds de noodzaak van een speciale interface en anderzijds het feit dat programma's die deze interfaces herkennen in het algemeen duur zijn en gebruik ervan voor niet-specialisten relatief moeilijk is.

De in dit artikel beschreven interface maakt het mogelijk om voor een redelijke prijs de controle van een DMX-installatie aan een willekeurige MIDI-sequencer toe te vertrouwen; dat kan een PC, een MAC of een autonoom apparaat zijn. Er worden nu geen noten verstuurd, maar de sequencer stuurt DMX-commando's om bepaalde lichtniveaus, kleurwisselingen enzovoorts te realiseren. De interface beschikt ook nog over een andere functie die zeer handig is in het geval van storing, namelijk een DMX-naar-MIDI-omzetter, waardoor men in staat is de DMX-lijnen in de gaten te houden om



Figuur 1. Schema van de DMX/MIDI-interface, eigenlijk een computer op zichzelf.

zodoende de oorzaak van eventuele problemen te kunnen achterhalen. Bovendien kan deze functie gebruikt worden om door externe DMX-controllers gegenereerde sequences op te slaan in uw eigen sequencer-programma.

Voor deze interface is door de auteur ook een aantal programma's geschreven, die onder meer een bibliotheek met commando's bevatten om uw eigen Windows-lichtprogramma's te maken, evenals test-faciliteiten.

De auteur heeft verder ook nog een aantal krachtige maar eenvoudig te bedienen lichtbesturingsprogramma's ontwikkeld die met deze interface gebruikt kunnen worden.

De elektronica

Het spreekt haast vanzelf dat de schakeling is opgebouwd rond een microprocessor waar we de besturing van de verschillende datastromen aan toevertrouwen. Aan-

vankelijk was hiervoor een 80C32 gepland, maar deze bleek in de praktijk te zwaar belast te worden. Daarom is een Dallas 80C320 toegepast. Deze is geheel identiek aan de 80C32 maar draait op een 3 à 4 maal zo hoge snelheid, dankzij een compleet nieuw ontworpen 'core'. Verderop zullen we zien dat het ook mogelijk is om van de interface een light-versie te bouwen die met een 80C32 genoeg neemt. Om een voldoende snelle datastroom te garanderen (250 Kbaud bij DMX, 31,25 Kbaud bij MIDI), wordt de processor geklokt op 24 Mhz.

Om de software voor de interface eenvoudig te kunnen veranderen bij nieuwe ontwikkelingen, is deze ondergebracht in een EPROM (IC3). Het lijkt misschien vreemd dat één van de adreslijnen van deze EPROM niet met de adresbus van de 80C320 verbonden is, maar aan massa ligt. Dat komt omdat het programma niet zo groot is. Het had gemakkelijk in een 27C64 of een 27C128 gepast, maar deze uitvoeringen zijn duurder, schaarser en minder snel als een 27C256. Houd er rekening mee dat in verband met de hoge snelheid van de processor een EPROM-type met een toegangstijd van 120 ns moet worden gebruikt. Om dezelfde reden kan het soms nodig zijn om voor multiplexer IC2 in plaats van de voorgeschreven 74F573 een 74HCT573 te nemen (lees hierover meer onder de kop 'Test').

Omdat de hoeveelheid data die opgeslagen moet worden bij lange na niet in het RAM-gedeelte van de processor past, is in de vorm van IC4 een extern RAM toegevoegd. Evenals bij de EPROM zou een uitvoering met veel minder geheugen voldoende zijn geweest, maar in verband met slechte verkrijgbaarheid van kleine RAM's is hier ook de voorkeur gegeven aan een type met een grotere capaciteit. Ook hier geldt weer dat het geheugen een toegangstijd van 120 ns moet hebben (normaal gesproken is dit ook het meest gangbare model).

De MIDI-lijn is direct met de processor verbonden via zijn interne seriële poort. Het MIDI-interface-gedeelte, opgebouwd rond IC7 en IC8, kenmerkt zich door een welhaast klassieke constructie, en de aansluitingen zijn letterlijk zoals in de MIDI-norm is vastgelegd. Er zijn twee LED's toegevoegd, die de datastroom op de MIDI in- en uitgang zichtbaar maken. Dit soort uitbreidingen kost vrijwel niets, maar blijkt in de praktijk buitengewoon handig te zijn in het geval van verbingsproblemen tussen de interface en de sequencer. Aan de DMX-kant is de schakeling opgebouwd rond een snelle UART (IC6), opvolger van de welbekende 8250 die sinds mensenheugenis de seriële poorten in een pc voor zijn rekening nam. De TL16C450 en de TL16C550 kunnen zonder enig probleem 250 Kbaud verwerken, terwijl de 8250 niet boven de 115,2 Kbaud uit komt.

Deze UART vormt een behoorlijke steun voor de microprocessor. Dit IC beschikt namelijk onder meer over een break-detector, waardoor er synchronisatie met DMX-signalen kan plaats vinden. Dat betekent dat de processor deze taak niet meer zelf hoeft te verrichten.

De UART heeft behalve een oscillator ook nog een programmeerbare deler aan boord, waardoor we over vrijwel elke gewenste baudrate beschikken. Op de RCLK-aanslui-

ting van de UART staat een signaal met een frequentie van 16 x de baudrate (250 Kbaud), oftewel 4 MHz.

IC10, een 6-voudige Schmitt-trigger van het type 7414, genereert het reset-signaal voor de UART en de microprocessor, die gelijktijdig moeten starten.

Voor een goede aanpassing tussen de TTL-signalen en de RS485-niveaus is er beroep gedaan op een LTC490 die over gescheiden zenden en ontvangstfuncties beschikt. De weerstanden R17 en R18 verhinderen dat de DMX-lijn in rust gaat zweven; dit om te voorkomen dat er een onjuiste 'break' wordt gedetecteerd als de DMX-ingang niet is aangesloten.

Omdat massalussen een niet te verwaarlozen risico vormen, zeker in het geval van lange DMX-verbindingen, hebben we een beroep gedaan op optocouplers om het DMX-gedeelte van het processor gedeelte te isoleren. Gelet op de hoge snelheden is het onvermijdelijk snelle optocouplers zoals de 6N137 toe te passen.

Dit gedeelte van de schakeling betreft zijn voeding uit een 5 V/5 V omvormer. Wilt u op de kosten besparen bij de bouw van de schakeling, dan kunt u afzien van het geïsoleerde gedeelte door de DC/DC-omvormer en de optocouplers weg te laten, uitgang SOUT van de UART wordt dan rechtstreeks met ingang DIN van de LT490 verbonden en ingang SIN van de UART met de uitgang DOUT van de LT490. Bedenk echter dat u het risico loopt dat de print vernield wordt in het geval van spanning op de DMX-lijn (wat best wel eens kan voorkomen). Het configureren van de schakeling tenslotte gebeurt met een 8-voudige DIP-switch die rechtstreeks met poort P1 van de processor is verbonden. Extra weerstanden zijn niet nodig omdat de poort intern voorzien is van pullup-weerstanden.

Het programma

De software is bij deze schakeling uitermate belangrijk. Alleen al het afhandelen van de DMX-lijn in ontvangst-mode belast de processor met bijna 60%. Aan de MIDI-kant gaan we met één zwaar belaste MIDI-lijn al richting 45%. En het ont-

vangen van data vormt slechts een deel van het werk van de processor, een ander deel is het versturen ervan.

Voor we nader ingaan op de verschillende mogelijkheden van de interface nemen we eerst wat algemene zaken onder de loep.

Wat MIDI betreft, kan de interface met twee soorten commando's werken: Note On (\$90) en Control Change (\$B0). Het type boodschap dat herkend wordt (van MIDI naar DMX) of gegenereerd wordt (van DMX naar MIDI) wordt bepaald door schakelaar S1-5. In de ON-stand gebruikt de interface de Control-Change-commando's. In de OFF-stand gebruikt de interface de Note-On-commando's.

Deze twee MIDI-commando's zijn gekozen omdat ze vergezeld gaan van twee databytes. Het eerste bevat het nummer van de noot of het controle-commando, het tweede bevat de waarde van de snelheid (bij Note On) of het controle-commando (bij Control Change).

Een MIDI-kanaal herkent 128 note- of control-getallen. De waarde van het eerste byte met MIDI-data wordt door de interface gebruikt om het nummer van het overeenkomende DMX-kanaal te geven.

De waarde van het tweede byte met MIDI-data wordt gebruikt om de overeenkomstige DMX-waarde aan het bewuste kanaal toe te kennen. Let er op dat MIDI niet meer dan 128 waarden kan versturen, terwijl DMX er 256 herkent. In de interface vindt een aanpassing plaats tussen de MIDI- en de DMX-waarden. **Tabel 1** geeft een overzicht van de MIDI-waarden en de bijbehorende DMX-waarden.

Met schakelaar S1-6 kan men instellen of Note-Off-commando's herkend worden (de interface moet zich dan wel in de Note-mode en niet in de Control-Change-mode bevinden). Als S1-6 gesloten is, beschouwt de interface iedere Note-Off-boodschap die op één of meer kanalen ontvangen wordt als een commando om het corresponderende kanaal op nul te zetten. Dankzij deze functie wordt het programmeren van een MIDI-sequence in het algemeen vereenvoudigd. In mode 2 en 4 heeft S1-6 een andere functie. Het is dan mogelijk een spe-

Tabel 1. Conversie van MIDI- naar DMX-waarden.

MIDI-waarde	DMX-waarde
0	0
0	1
1	2
1	3
2	4
2	5
3	6
3	7
.	.
.	.
126	252
126	253
127	254
127	255

Tabel 2. Mode-instelling met S1-7 en S1-8.

S1-7 (Basic mode/ 4 kanalen)	S1-8 (richting)	Mode
OFF	OFF	1
OFF	ON	2
ON	OFF	3
ON	ON	4

ciale mode, 'Delta-mode' genaamd, te activeren. In deze mode worden alléén de DMX-waarden die veranderd zijn ten opzichte van de voorgaande cyclus naar het MIDI-kanaal gestuurd, waardoor de verbinding aanzienlijk minder belast wordt en het bovendien mogelijk is om DMX-sequences met een MIDI-sequencer op te slaan.

De protocol-converter kan door het instellen van S1-7 en S1-8 in 4 verschillende modi werken, waarvan in **tabel 2** een overzicht geeft.

Mode 1: De converter zet de MIDI-data van het met S1-1...S1-4 gekozen kanaal om in DMX-data (zie **tabel 3**).

Mode 2: De converter zet de eerste

128 ontvangen DMX-kanalen om in MIDI-commando's en stuurt ze voortdurend naar MIDI OUT. S1-5 bepaalt het type commando dat bij MIDI gebruikt wordt. Het MIDI-kanaal wordt met S1-1...S1-4 ingesteld.

Mode 3: De converter bestuurt 512 DMX-kanalen aan de uitgang. Omdat een MIDI-kanaal slechts 128 waarden kan verzenden, gebruikt de interface MIDI-commando's van 4 opeenvolgende kanalen om zodoende over 512 verschillende waarden te beschikken. In deze mode worden alleen S1-3 en S1-4 gebruikt om het basis-MIDI-kanaal in te stellen (de volgende 3 zijn de andere kanalen). Mogelijke waarden zijn vermeld in **tabel 4**.

Mode 4: De converter zet de 512 ontvangen DMX-kanalen om in MIDI-commando's die voortdurend naar MIDI OUT gestuurd worden. Evenals bij mode 3 gebruikt de interface 4 opeenvolgende MIDI-kanalen. Het type boodschap dat bij MIDI gebruikt wordt, bepalen we met S1-5. Het basis-MIDI-kanaal wordt gekozen zoals bij mode 3.

Een belangrijke opmerking: onze converter herkent en verstuurt alleen DMX-frames waarvan de 'Startcode' 0 is.

Opbouw

Hoewel er voor deze schakeling een behoorlijk aantal onderdelen nodig is, zal de bouw weinig problemen geven als u gebruik maakt van de dubbelzijdige print die in **figuur 2** is afgebeeld. Voor de IC's en vooral voor de microprocessor adviseren we IC-voeten van een goede kwaliteit. Zoals we eerder al vermeld hebben, is het mogelijk een light-versie van deze schakeling te bouwen. Deze versie beschikt alleen over mode 1 (toevallig is dat de belangrijkste en meest flexibele mode). Voor de bouw van deze versie wordt het RAM (IC4) weggelaten. Omdat in mode 1 DMX-ontvangst uitgeschakeld is, kunnen we ook IC11, R13 en C18 weglaten. Tenslotte is het nog de moeite waard om te vermelden dat de microprocessor in deze versie de goedkopere 80C32 mag zijn.

Nu we het toch over microprocessors

Tabel 3. Instelling van S1-1...S1-4 voor mode 1 en 2.

S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	MIDI-kanaal
OFF	OFF	OFF	OFF	1
ON	OFF	OFF	OFF	2
OFF	ON	OFF	OFF	3
ON	ON	OFF	OFF	4
OFF	OFF	ON	OFF	5
ON	OFF	ON	OFF	6
OFF	ON	ON	OFF	7
ON	ON	ON	OFF	8
OFF	OFF	OFF	ON	9
ON	OFF	OFF	ON	10
OFF	ON	OFF	ON	11
ON	ON	OFF	ON	12
OFF	OFF	ON	ON	13
ON	OFF	ON	ON	14
OFF	ON	ON	ON	15
ON	ON	ON	ON	16

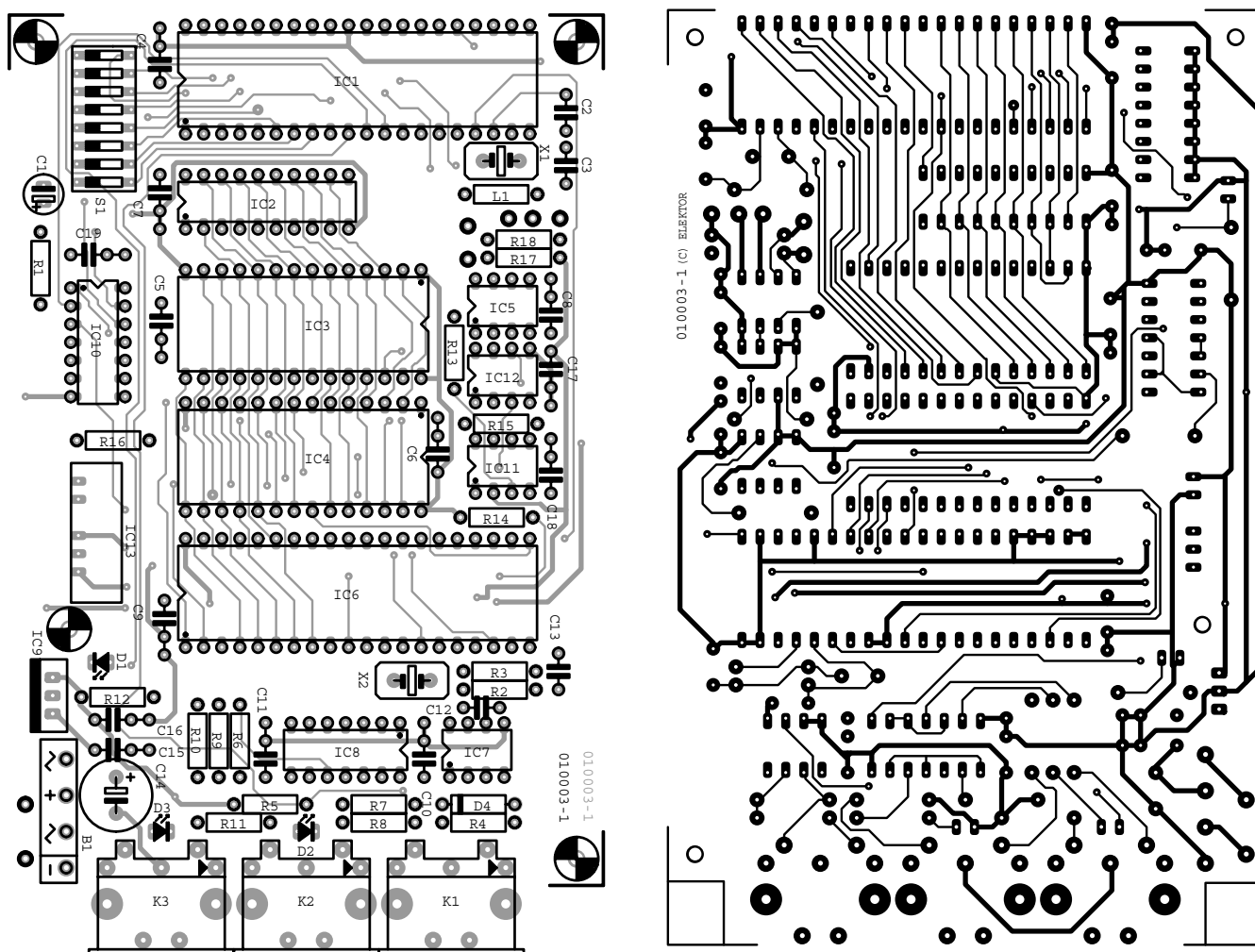
hebben, willen we even uw aandacht vestigen op het feit dat het vaak niet duidelijk is tot welke frequentie een bepaald type processor gebruikt mag worden. Let daarom goed op het typenummer.

Als u kiest voor de 'light'-versie van deze schakeling, dan raden we u aan de tot 24MHz. gegarandeerde 80C32 IBPN, UBPN of IFPN van Philips te gebruiken. Voor zover wij weten zijn de Intel-processoren beperkt tot 20 MHz, maar dat moet nog geverifieerd worden. Voor de complete versie van de schakeling dient u een 80C320 te kopen, waarbij u op het achtervoegsel MCG moet letten (dit is ook het meest gangbare model).

Wat de UART betreft is de TL16C450 van Texas Instruments of de NS16C450 van National Semiconductor te gebruiken. U kunt ook zonder problemen de TL16C550 van TI of anderen toepassen. Deze chips zijn eveneens verkrijgbaar onder de algemene noemers 16450, 16C450, 16550 en 16C550. Deze IC's zitten ook vaak op een seriële uitbreidingskaart voor de PC (deze kaarten kosten soms minder dan een los IC). Gebruik daarentegen geen 82C50 (of erger nog, een 8250), omdat deze normaal gesproken niet met een kristal van 4 MHz. kan werken.

Het enige moeilijke onderdeel in deze schakeling is de NMF0505S, de DC/DC-converter, die wat verkrijgbaarheid betreft voor problemen kan zorgen. Het doet er niet toe welke 5V/5V-converter u gebruikt, als u maar rekening houdt met de penbezetting die van model tot model behoorlijk kan verschillen. Met dat probleem werden wij trouwens ook geconfronteerd, zoals uit de foto van ons opgebouwde prototype blijkt (**figuur 3**).

Wat betreft de op deze print toegepaste



Figuur 2. Print-layout en componentenopstelling voor dit ontwerp.

kristallen vragen we even uw aandacht voor het feit dat de printeilanden veel groter zijn dan het geïsoleerde gedeelte rondom de pootjes van het kristal, waardoor onvoorziën kortsluitingen kunnen ontstaan. We raden u aan de kristallen iets boven de print te monteren, of een klein stukje kunststof als isolatie tussen kristal en print aan te brengen. Parallel aan het kristal van de microprocessor

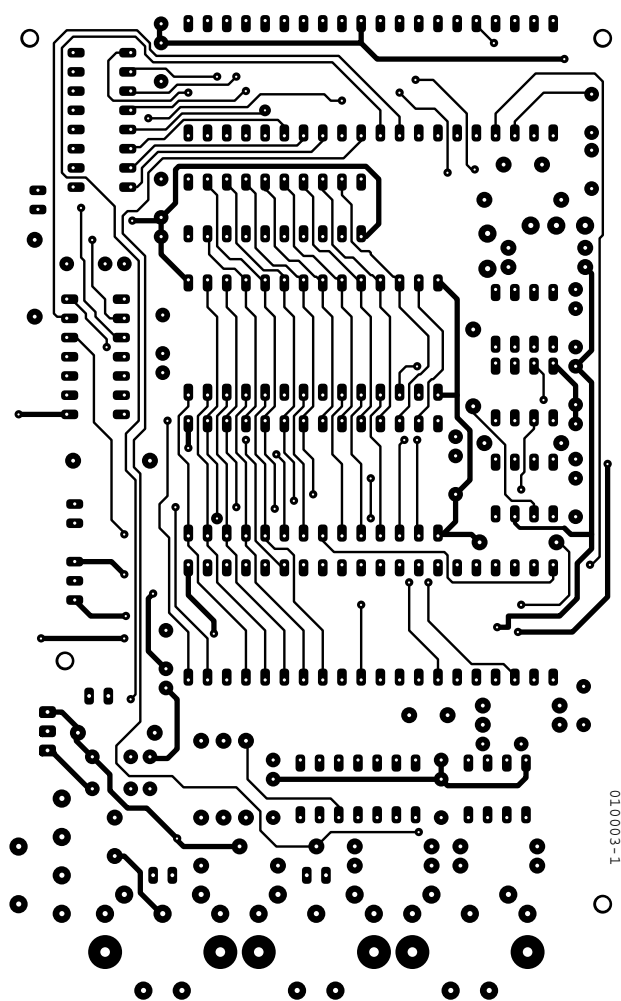
kan een spoeltje gemonteerd worden om het kristal op een overtoone te laten werken. Probeer de print eerst zonder dit spoeltje. Zien we nu op de oscilloscoop of frequentiemeter dat er op pen X2 van de processor 24 MHz. aanwezig is dan is alles in orde. Meten we slechts 12 MHz, dan moet het spoeltje aangebracht wor-

den. Het is goed om te weten dat als het kristal niet op de juiste frequentie werkt, de DMX-verbinding het wel doet maar de MIDI-verbinding niet. In het geval dat u niet over een oscilloscoop of frequentiemeter kunt beschikken, kunt u de kaart testen door mode 2 of 4 in te stellen en het programma DMX Tester te draaien dat op de diskette staat die bij dit project hoort. Als de MIDI-data goed worden ontvangen, dan werkt het kristal op de juiste frequentie.

Een koellichaam voor regelaar IC9 is, gelet op de geringe stroomopname, bijna overbodig. Een eenvoudig vierkant plaatje aluminium van enkele cm² is ruimschoots voldoende. Als u kiest voor een metalen behuizing, dan kan deze dienst doen als koellichaam. Vergeet echter niet dat het montagevlak van IC9 met massa is verbonden. Het is dus wenselijk tussen het IC en de kast een isolatie-

Tabel 5. Aansluitingen van de DMX-connectoren.

	chassisdeel female	chassisdeel male	chassisdeel female
Pen	DMX OUT	DMX IN	DMX OUT/IN
1	massa (SHLD)	massa (SHLD)	massa (SHLD)
2	zender DMX- (TD-)	ontvanger DMX- (RD-)	zender DMX- (TD-)
3	zender DMX+ (TD+)	ontvanger DMX+ (RD+)	zender DMX+ (TD+)
4	niet aangesloten	niet aangesloten	ontvanger DMX- (RD-)
5	niet aangesloten	niet aangesloten	ontvanger DMX+ (RD+)



Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1 = 470k
R2 = 1M
R3 = 1k5
R5, R14, R15 = 1k
R4, R6...R12 = 220 Ω /0,5 W
R13, R16 = 390 Ω /0,5 W
R17, R18 = 4k7

Condensatoren:

C1 = 1 μ /10 V
C2, C3 = 33 p
C4...C11, C17...C19 = 47 n
C12 = 22 p
C13 = 47 p
C14 = 1000 μ /25 V radiaal
C15, C16 = 100 n

Zelfinductie:

L1 = 1 μ 5

Halfgeleiders:

D1...D3 = LED
D4 = 1N4148
B1 = B80C250

IC1 = DS80C320MCG (Dallas Semiconductor)
IC2 = 74HCT573 of 74F573
IC3 = 27C256 (geprogrammeerd, EPS 010003-21)
IC4 = 6264
IC5 = LTC490 (Linear Technology)
IC6 = TLC16C450 (Texas Instruments)
IC7, IC11, IC12 = 6N137
IC8 = 74LS04
IC9 = 7805
IC10 = 74LS14
IC13 = NMF0505S

Diversen:

K1...K3 = 5-polige haakse DIN-bus voor printmontage
PC1...PC7 = printpen
S1 = 8-voudige DIP-switch
X1 = kristal 24MHz
X2 = kristal 4MHz
print: EPS 010003-1 (zie service-pagina's)
3,5"-floppy met software: EPS 010003-11

plaatje aan te brengen om ongewenste massalussen te voorkomen.

De voeding wordt verzorgd door een kleine netadapter (in dat geval kunnen B1 en C14 vervallen) of door een transformator van 9 V/5 VA (met bijbehorende zekering).

De print staat in verbinding met de buitenwereld via een 5-pens XLR connector, klassiek bedraad volgens de DMX-standaard. Omdat er behoorlijk wat verschillende uitvoeringen van XLR-printconnectoren bestaan, gaven wij de voorkeur aan een type dat op de kast gemonteerd wordt en dan met draden op de print wordt aangesloten.

Het kan moeilijk zijn om aan 5-pens male XLR-chassisdelen te komen. In dat geval kunt u uw voordeel doen met een grijs gebied in de DMX512-norm wat betreft het gebruik van pen 4 en 5 van de connector en de DMX-retour hier op aan sluiten. **Tabel 5** geeft een overzicht van de aansluitingen van de verschillende XLR-connectoren. we verwijzen bovendien naar het artikel 'DMX512 ontrafeld' uit het meinummer.

Wat betreft de behuizing raden we ten sterkste aan voor deze schakeling een metalen kastje met een massaverbinding te gebruiken. De schakeling is namelijk ontworpen om gebruikt te worden in een omgeving waar zware elektromagnetische storing op kan treden. En er is niets verschrikkelijker dan tijdens een voorstelling in de steek te worden gelaten door een vastgelopen processor.

De meest eenvoudige opzet bestaat uit het in de kast monteren van de voedingstransformator en het toepassen van een standaard netkabel met randaarde (of een chassisdeel natuurlijk). Het valt te overwegen om tussen het chassisdeel en de transformator een netfilter op te nemen.

Tijdens het testen bleek één van onze prototypen zich tijdens de start nogal wispelturig te gedragen, wat een onjuiste werking van de UART tot gevolg had. We hebben dit prototype voorzien van een drukschakelaar parallel aan condensator C1, om handmatig een reset te kunnen geven. Na deze ingreep bleef de schakeling goed werken. Misschien is dit een aardige tip voor nabouwers met soortgelijke problemen (een gewaarschuwd man telt tenslotte voor twee).

Is alles ingebouwd, de print aangesloten en gecontroleerd, dan kunt u overgaan tot het laatste deel: de test.

Testen van de schakeling

Om de schakeling te kunnen testen hebben we beslist een DMX-compatibele ontvanger zoals een schijnwerper nodig. U kunt ook een DMX-protocol-tester huren, waarop de ontvangen DMX-waarden af te lezen zijn (som-

mige verhuurbedrijven van geluidsapparatuur beschikken over zo'n apparaat).

Aan de MIDI-kant is het het eenvoudigst om een PC met een MIDI-interface aan te sluiten. Hiervoor is een speciaal testprogramma gemaakt.

- Verbind MIDI OUT van de PC met MIDI IN van de interface.
- Verbind DMX OUT van de interface met DMX IN van de schijnwerper (of tester). Vergeet niet de DMX-terminator, zeker als de DMX-verbinding nogal lang is.
- Configureer de DMX-slaaf op een adres naar keuze.
- Configureer de DMX-interface in mode 1 (of in mode 3), op het MIDI-kanaal van uw keuze (vergeet niet het soort MIDI-commando te selecteren).
- Sluit de netspanning aan op de interface. Alleen de netspannings-LED mag gaan branden. Is dit niet het geval, ontkoppel het apparaat dan direct van het net en kijk de bekabeling na.
- Start het programma DMX TESTER (op diskette EPS 010003-11).
- Geef aan met welke MIDI-interface de DMX-interface gebruikt wordt, het MIDI-kanaal waar de laatste op ingesteld is en

het soort te versturen MIDI-boodschap.

- Selecteer in het start-menu het DMX-kanaal dat overeenkomt met de schijnwerper. Verplaats nu de cursor; de schijnwerper moet op de bewegingen reageren. Eventueel kunnen we 'Group' selecteren om het DMX-commando gelijktijdig te versturen naar alle kanalen die we met 'Start' en 'Stop' geselecteerd hebben.

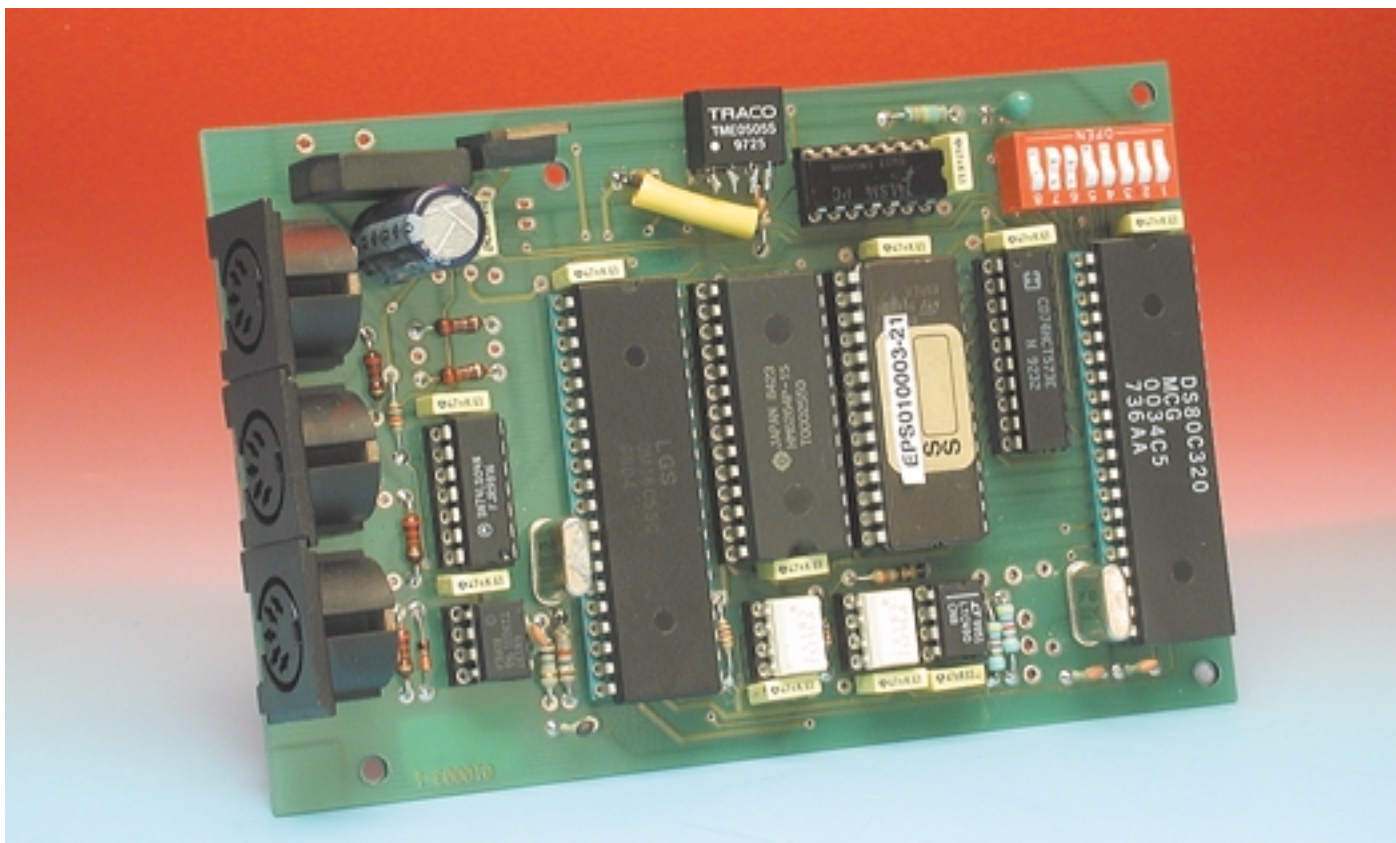
Om de andere richting te testen (DMX/MIDI) hebben we een DMX-generator nodig, een mengpaneel bijvoorbeeld. In het uiterste geval kunt u daar van afzien, maar dan geldt de test alleen voor het MIDI-gedeelte (we moeten wel opmerken dat als de eerste test bevredigend is verlopen, er weinig kans bestaat dat het DMX-gedeelte niet in orde is).

- Zet de interface in mode 2 (of 4) en kies een MIDI-kanaal, evenals het soort te versturen boodschap.
- Verbind de MIDI-OUT-aansluiting van de interface met MIDI IN van

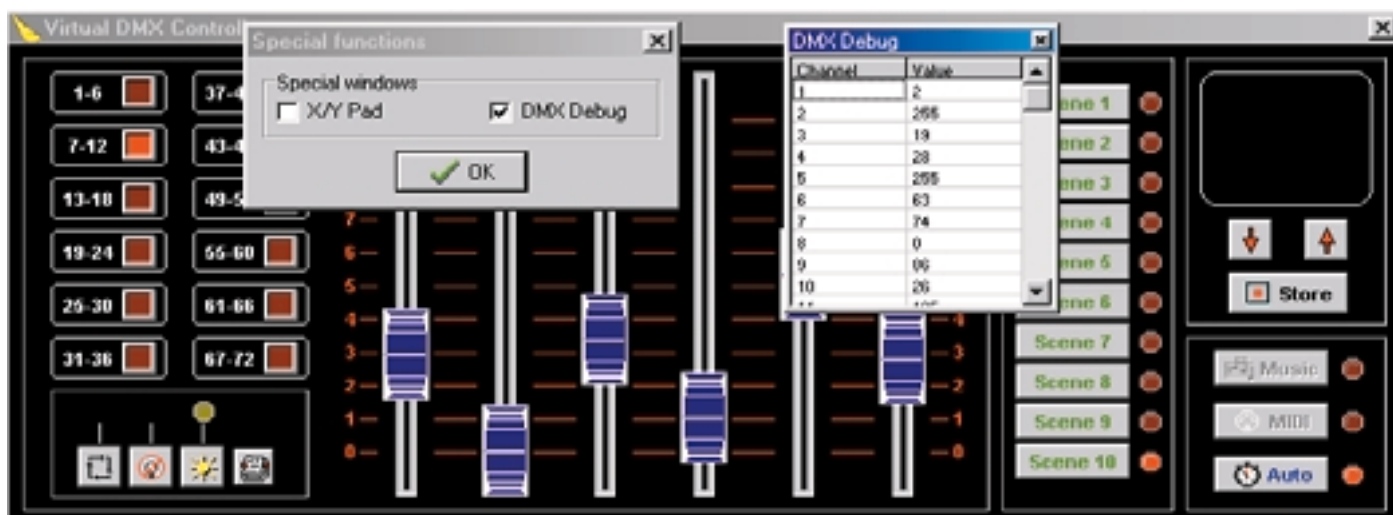
de PC.

- Verbind nu de DMX-generator met de DMX-IN-aansluiting van de interface en plaats zo mogelijk een terminator.
- Start op de PC het programma DMX VIEWER en stel het MIDI-kanaal van de interface en tevens het soort MIDI-commando in.
- Eventueel moet nog de op de PC gebruikte MIDI-interface worden geselecteerd. Zodra de voeding wordt aangesloten, moet de MIDI-OUT-LED gaan branden. Heeft u de beschikking over een DMX-generator, dan kunt u de waarden die verstuurd worden variëren en op de monitor het effect waarnemen. Als u geen DMX-generator heeft, moet de test worden uitgevoerd met Delta-mode uitgeschakeld (S1-6 op OFF). Het ontbreken van DMX-signalen heeft anders tot gevolg dat de MIDI-verbinding zwijgt.

Als u tijdens het testen constateert dat versturen of ontvangen abnormale DMX-waarden oplevert (met



Figuur 3. Eén van de opgebouwde prototypen. Duidelijk is te zien dat er bij de montage van de DC/DC converter geïmproviseerd is, maar desondanks werkt alles perfect.



Figuur 4. Schermdump van het programma Softcontroller, dat door de auteur ontworpen is voor de automatisering van een DMX-installatie.

het programma VIEWER ziet men dan dat bepaalde DMX-adressen blokkeren en onjuiste waarden hebben), dan kunt u IC2 vervangen door een 74HCT573. Onze ervaring met een van de eerste prototypen wees uit dat de samenwerking tussen sommige soorten RAM en een 74F-exemplaar een slechte invloed hadden op het functioneren van de bus. Met het vervangen van de 74F573 door een 74HCT573 is het probleem dan opgelost.

Het gebruik van de interface

Deze interface kan op allerlei manieren gebruikt worden, zowel voor het verzorgen van voorstellingen als voor het testen c.q. storingszoeken in DMX-installaties.

Is het laatste het geval, dan kunt u daarvoor de programma's DMX TESTER en DMX VIEWER gebruiken die op de eerder genoemde diskette staan (EPS 010003-11).

Voor gebruik tijdens een voorstelling hebben we minimaal een MIDI-sequencer nodig in combinatie met de interface. Deze interface is compatibel met vrijwel ieder gangbaar type sequencer (PC- of MAC-gebaseerd, of een autonoom apparaat). Het enige verschil met het normale gebruik van de sequencer is het feit dat er geen synthesizer aangestuurd wordt, maar lichtniveaus, de stand van een spiegel en andere zaken. Om de DMX-functie te controleren

volstaat het om enkele noten vast te leggen die overeenkomen met de gewenste DMX-niveaus en -kanalen, waarna u het geheel afspeelt en het gedrag van de aangesloten DMX-apparatuur in de gaten houdt. Voor de eerste experimenten raden we u aan Note Off niet te gebruiken en lange noten te programmeren om er zeker van te zijn dat DMX genoeg tijd heeft om de commando's over te brengen. Al naar gelang uw ervaring kunt u de programmering van uw sequencer naar behoefte aanpassen. De mogelijkheden die schuilen in de toepassing van een sequencer zijn vrijwel onbegrensd. Het is echter wel nodig met uw apparaat of programma goed uit de voeten te kunnen om snel een aanvaardbaar resultaat te bereiken.

Onze praktijkervaring heeft uitge-
wezen dat het programmeren en

gebruiken van een sequencer bij een aantal installaties te ingewikkeld bleek te zijn, bijvoorbeeld in niet al te grote dancings, waar de DJ tevens dienst doet als LJ (Light Jockey). Voor die gevallen heeft de auteur twee programma's van professioneel niveau ontwikkeld, Softcontroller I en Softcontroller II, die het mogelijk maken een DMX-installatie eenvoudig te automatiseren. **Figuur 4** toont een schermdump van het programma. Laten we volstaan met te vermelden dat de programma's lichtregelpanelen voorstellen, volgens een klassiek model uit de verlichtingstechniek. Bijna alle menu's zijn wegge-
laten ten gunste van intuïtieve commando's. Er moet werkelijk op een knop 'gedrukt' worden om deze te activeren, enzovoorts. Lezers die in deze programma's geïnteresseerd zijn, kunnen contact opnemen met de auteur van dit ontwerp, Benoît Bouchez.

(010003)

Inhoud van de diskette

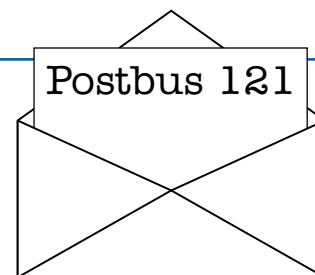
copyright.txt
dmx_tester.exe
midi_dll.dll
midi_dmx.asm
midi_dmx.hex
model.asm
mode2.asm
mode3.asm
mode4.asm
viewer.exe

tekst met auteursrechten
Windows-programma voor het testen van de DMX-interface
dll-bestand
asm-bestand van de inhoud van de EPROM
hex-bestand van de inhoud van de EPROM
asm-bestand van mode 1
asm-bestand van mode 2
asm-bestand van mode 3
asm-bestand van mode 4
Windows-programma om de interface te controleren

Alleen vragen of opmerkingen die voor meer lezers interessant zijn en die betrekking hebben op Elektuur-publicaties niet ouder dan 2 jaar, komen voor beantwoording in aanmerking. Gezien de hoeveelheid kunnen helaas niet alle brieven worden beantwoord en kan

niet worden ingegaan op persoonlijke wensen en verzoeken om aanpassingen van of aanvullende informatie over Elektuur-projecten.

Stuur uw brief naar Postbus 121,
6190 AC BEEK.



PPP-eindtrap

Hartelijk dank voor het project 'buisenversterker' in het mei-nummer. Helaas zitten er volgens mij nogal wat onduidelikheden en tegenstrijdigheden in het artikel. Zo is er sprake van draadbruggen die ik niet kan vinden en vermeldt het artikel dat de schermroosterspanning wordt geleverd door de 65-V-wikkelingen, terwijl ik alleen maar twee 50-V-wikkelingen zie. Ook wordt er niet ingegaan op de hoogte van de ruststroom en de functie van de standby-schakelaar.

Peter van Herpen

Er bleken inderdaad nogal wat onvolkomenheden in het artikel te zitten. Daarom hebben we een en ander aan auteur Gerhard Haas voorgelegd. Hieronder een bundeling van zijn opmerkingen en aanvullingen.

- Het onderschrift bij figuur 4 moet luiden: De gangbare transistor-eindtrap lijkt sterk op de PPP-trap van figuur 3.
- Het schema van figuur 5 is gedimensioneerd voor de EL34. Bij R63 en R64 had dus EL34 moeten staan. Dat is ook de reden dat er 50-V-wikkelingen voor de schermroosterspanning zijn getekend (voor de KT88 zijn dat 65-V-wikkelingen).
- De diode naast C11 moet het nummer D5 hebben, bij C6 moet een sterretje staan (alleen indien nodig), en in beide onderdelenlijsten moet C10 een waarde hebben van $22 \mu/100 V$.
- De in de tekst genoemde draadbruggen voor de omzetverhouding van de ingangstrafo ontbreken helaas in schema en print. Voor een verhouding 1:1 zijn de draadbruggen B2-A2 en B1-A1 nodig en voor 1:2 de draadbrug A2-B1. Aansluiting van een cinch-bus is ook zonder ingangstrafo mogelijk; de bus wordt dan direkt op C1 en massa aangesloten.
- De 'onderdelenlijst stereoversterker' op pag. 25 hoort bij de

abusievelijk niet afgedrukte stereoversterker. Schema en print-layout hiervan kunnen echter wel van de Elektuur-website worden gedownload.

- In figuur 6 is een symbolische power-LED aangegeven. In werkelijkheid bestaat deze uit een 470Ω -weerstand, een diode 1N4007 en een LED.
- De ruststroom van de eindbuis bedraagt 35 mA voor de EL34 en 65 mA voor de KT88.
- De standby-schakelaar reduceert de ruststroom tot 20% van de nominale waarde doordat parallel aan R17 en R18 een weerstand van $1k5$ wordt geschakeld. De bedrading daarvan gaat als volgt in zijn werk: De standby-LED (zie fig. 6) heeft een voorschakelweerstand van $1k5$ en is zo gepoold dat de anode aan de leiding ligt die naar het knooppunt R18/C14/P2 op de print voert. De LED (met zijn voorschakelweerstand) ligt dan bij gesloten standby-schakelaar parallel aan R18 en licht op. In de verbinding tussen R17 en het tweede contact van de standby-schakelaar wordt een weerstand van $1k5$ in serie opgenomen, die dus bij gesloten contact parallel aan R17 ligt.
- Voor de bedrading van de versterker zijn bij het proefmodel de volgende draaddiktes gebruikt: $1,5 mm^2$ voor de gloeispanning, $0,75 mm^2$ voor de netspanning en $0,25 mm^2$ voor de schermroosterspanning en LED's.

NiMH-accu's

Mogen NiMH-accu's constant opgeladen worden of moeten ze ontladen worden zoals NiCd-accu's? Iemand heeft mij eens verteld dat mijn GSM niet constant in de lader mag zitten. Is dat zo?

Elewout Hallynck

NiMH-accu's hebben geen last van geheugen-effect en mogen in principe dus constant geladen worden. Moderne NiCd-accu's kennen dat effect overigens ook niet meer. Beide soorten accu's mogen echter alleen continu geladen worden wanneer de laadstroom kleiner is dan $1/10$ of liefst $1/20$ van hun capaciteit. Dat komt overeen met een laadtijd van 14 uur of meer. De meeste laders (en zeker die voor de GSM) laden de accu echter in hooguit een uur of drie vol en werken dus met veel grotere stromen. Wanneer de accu dan aangesloten blijft, is hij in enkele uren stuk. Er zijn ook slimme GSM-laders die de stroom aan het eind van het laadproces automatisch uitschakelen; in zo'n lader mag de accu gerust blijven zitten, omdat hij nooit kan worden overladen.

Print-layouts gespiegeld?

Ik heb alle onderdelen voor het bouwen van het modulair puntmatrix-display klaarliggen. Daarom op de website van Elektuur de printlayout gedownload en wat blijkt....deze staat normaal afgebeeld. Aangezien ik al jaren mijn printen zelf teken en uitprint op speciale film, moet deze natuurlijk wel in spiegelbeeld staan. U begrijpt dat het belichten anders niet voor 100% betrouwbaar is. Ik weet niet wat de reden is dat deze layout normaal staat, maar bestaat er de mogelijkheid om deze layout in spiegelbeeld te krijgen? Het lukt (mij) niet om een PDF-bestand aan te passen.

Hans Rigter

De een wil het zus, de ander wil het zo. Dat zal wel zo blijven. Jaren geleden hebben we de print-layouts steeds gespiegeld afgedrukt in het blad en dit later op verzoek van veel lezers toch maar veranderd. Ook op de website staan ze 'normaal' afgedrukt. Een ongespiegelde versie blijkt vooral bij controle van de print onmisbaar. Er is een eenvoudige manier om

onze gedownloade PDF-bestanden te spiegelen, maar dit werkt helaas niet op alle printers:

- Download de PDF-file en pak hem uit.
- Open de PDF in Acrobat Reader.
- Ga naar 'Page Setup'.
- Kies de properties van de gebruikte printer.
- Selecteer 'Flip Horizontal'.

De print-layout wordt nu gespiegeld afgedrukt. Bij o.a. een HP Deskjet 710C en een HP Laserjet 6MP bleek dit probleemloos te werken. Bij de Deskjet 710C zit de 'Flip Horizontal'-optie achter de Features-tab.

Dus iedereen die problemen heeft met het spiegelen van layouts raden we aan om het PDF-bestand op floppy te zetten en naar een vriend, kennis of computer/copyshop te gaan waar ze een geschikte printer hebben.

Het LEK van Elektuur

Mini-Webserver (HG '01)

Pen 5 van de connectors K3 en K4 moet met massa worden verbonden.

Zekering-indicator (HG '01)

Bij defecte zekering blijft er een geleidend pad via D3, D1 en de beide LED's bestaan. De groene LED staat weliswaar in sperrichting, maar deze kan geen $230 V \sim$ verdragen en zal daarom ofwel stuk gaan ofwel zeneren (blijven geleiden). Daarom moet in serie met de groene LED (dus tussen L1' en D2) een extra diode van het type 1N4007 worden opgenomen.

RIAA-buisen-voorversterker (dec. '00)

In schema en onderdelenlijst moet de waarde van R11 $1 M\Omega$ zijn en die van R12 $33 k\Omega$.