

RB elektronica

Nr. 1 februari/maart 2001

prijs fl. 14,95 / Bfr. 295

RB 71 jaar

CAN: een veelzijdige veldbus

Astrofysica

Zelfbouw audioversterker

ISDN: de ontwikkeling van een telecommunicatienet

De proeven in de eerste jaren van ISDN

Intro tot het radio-amateurisme (9a)

RB Microcontroller Experimenteersysteem (2)

Inhoud

CAN: een veelzijdige veldbus	3
Redactioneel	4
Astrofysica	6
Zelfbouw audioversterker	11
ISDN: de ontwikkeling van een telecommunicatienet	17
De proeven in de eerste jaren van ISDN	21
Intro tot het radio-amateurisme (9a)	23
RB Microcontroller Experimenteersysteem (2)	26
Vraag en Aanbod	30

Kijk ook op de WEB-site: WWW.RBE.NL. Uw abonneenummer kan een prijs opleveren!

The screenshot shows the website of RB Elektronica, titled "Hét Elektronica vakblad voor de hobbyist, professional en student." The main heading is "Verloting onder abonnees" (Lottery among subscribers). The text explains that every week a book or CD is raffled off, and subscribers can win by matching their subscription number with a randomly drawn number. The current prize is a book: "Handboek Office 2000 van Academic service." The winning number is 273. A mouse cursor points to the email address rbe-info@euronet.nl for claiming the prize. A note says "Vergeet niet alle adresgegevens te vermelden ter controle!!" (Don't forget to mention all address details for control!!). On the left sidebar, there is a list of links including "RB Elektronica", "Aanbiedingen", "Agenda", "Nieuw", "RB-inhoud", "Vraag&Aanbod", "Abonnementen", "Elektronica sites", "RB Bouwkits", "E-mail sturen", "Holland Elektri", "Bestelformulier", "RB Hobby", and "Verloting onder". At the bottom left, there is a copyright notice for 2000 Bureau Belpar Communications and a date of 26 January 2001. A large number "5096" is displayed in a box.

RB Elektronica

(jaargang 71)

is een uitgave van

Bureau Belper Communications

V.O.F.

Batterijlaan 39

NL - 1402 SM Bussum

Tel.: +(0)35 6424 831

Fax.: +(0)35 6936293

E-mail: rbe@rbe.nl

WEB-site: WWW.RBE.NL

Postbank: 21.35.596

Hoofredactie

D.J.F. Scheper

Redactieraad

G.R. Beleecke, S. Swolffs, S.D. Scheper, A. Rens, J. van der Aa, H. Tuininga, A. de Bruin

Vaste medewerkers

G. van de Werff, R. Wals, S. Swolffs, A.J. Hurenkamp, J.W. Richter

Prepress

BB Prepress opmaak

Advertentieverkoop

D.J.F. Scheper, tel.: +(0)35 6424831

Abonnementen Nederland

Standaard fl.99,00/45 Euro per jaar

Buitenland fl.225,00/102 Euro per jaar

Studenten fl.69,00/32 Euro per jaar

Abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de aflooperperiode schriftelijk bericht is ontvangen.

Druk

Van der Weij Grafische Bedrijven BV

Abonnementen België

Partnet Press - RB Elektronica

Charles Parentéstraat 11

BE - 1070 Brussel/Bruxelles

Tel.: 02/5564140

Fax.: 02/5564146

Auteursrecht

Het geheel of gedeeltelijk overnemen, kopiëren of op enige andere wijze vermenigvuldigen van de in dit tijdschrift gepubliceerde artikelen is uitsluitend mogelijk na schriftelijke toestemming en met bronvermelding. Gepubliceerde schakelingen en software kunnen door een (Nederlands) octrooibureau zijn beschermd. De uitgever is niet aansprakelijk voor de gevolgen van eventuele fouten.

ISSN: 0928-500

CAN: een veelzijdige veldbus

Nederland kent een CAN veldbus vereniging CANned genaamd. Net als bij de andere veldbus verenigingen voert de FME-CWM het secretariaat van deze brancheorganisatie. Zowel deze veldbus als de dito vereniging timmeren de laatste tijd flink aan de weg. Wat is CAN nu precies en waar staat de bijbehorende vereniging voor. Een inventariserend overzicht is op zijn plaats.

Controller Area Network (CAN) is in eerste instantie ontworpen voor geïntegreerde (embedded) netwerken voor datacommunicatie in automobielen. CAN verbindt hierbij de elektronische controle units van zowel de motor als ook andere aan te sturen onderdelen van personen- en vrachtauto's. Maar de eigenschappen van CAN (betrouwbaar, efficiënt, eenvoudig en lage kosten) maken deze veldbus geschikt voor een groot scala van toepassingen. Men moet hier denken aan bijvoorbeeld rolstoelen, pretparken, verpakkingsmachine's, ruimtelaboratoria etc, etc. CAN wordt gebruikt van couvenc tot crematorium en vindt zijn toepassingsgebied dus letterlijk van de wieg tot het graf.

Bij veel toepassingen is de netwerkfunctie van CAN niet datgene waar het om draait. In dergelijke gevallen wordt CAN vooral aangewend om de eigenschappen van een product te verbeteren en verder - zeker zo belangrijk - om kosten te besparen. CAN bergt vanwege deze aspecten dan ook vele potentiële toepassingen in zich. De toekomstzekerheid van CAN is bovendien sowieso gewaarborgd door de grootschalige toepassing in automobielen. Los van de voorgaande punten kiezen vele toepassers voor CAN vanwege zijn schier onuitputtelijke technische voordelen. En vaak wordt niet eens verteld dat CAN is toegepast, al was het alleen maar om de concurrent niet op hetzelfde idee te brengen.

Met meer dan 200 miljoen modules in bedrijf overvleugelt CAN thans de toepassing van alle andere veldbussen tezamen. Dat zou je niet verwachten als je de media nauwlettend volgt. Daarom wil de vereniging CANned nu ook graag aandacht vragen voor het feit dat met CAN al jaren lang een breed palet aan toepassingen wordt gecreëerd waarbij elke toepassing op zich succesvol is. CAN is eigenlijk het middel om de functionaliteit en dus de toegevoegde waarde van producten te verbeteren. Wat er door het toepassen van CAN eigenlijk gebeurt is dat aan het desbetreffende product intelligentie wordt toegevoegd en/of dat het desbetreffende product met intelligente communicatie wordt uitgerust.

Om deze boodschap aan de man te brengen verzorgt de vereniging CANned seminars, workshops en beurspresentaties over de toepassingsmogelijkheden van CAN. Aan de hand van toepassingsvoorbeelden uit de praktijk en door middel van concrete invulling van cases kunnen ondernemers, die hun producten in technologische zin willen 'oppeppen', profiteren van de al bij verschillende Nederlandse bedrijven aanwezige kennis op CAN gebied. Vooral MKB ondernemers kunnen hier baat bij vinden omdat bij CAN kosten nauwelijks een rol spelen. Sterker nog: CAN kan in de meeste gevallen tot lagere kosten leiden. Wel is het zo dat dit niet op gaat bij enkelstuks productie en kleine series. Ondernemers die in een oriënterende fase verkeren voor het kiezen van een veldbus, moeten zeker aan deze seminars en workshops meedoen. Vooral als bij deze keuze aspecten als betrouwbaarheid, toekomstzekerheid en lage kostprijs de belangrijkste criteria zijn.

Wie wil weten welke seminars, workshops en beurspresentaties voor 2001 gepland zijn, kan deze informatie opvragen bij het secretariaat van de vereniging CANned. Bij dit secretariaat kan ook een brochure worden aangevraagd waarin theorie en toepassingsvoorbeelden van CAN zijn opgenomen. Adres secretariaat, Vereniging CANned, Postbus 190, 2700 AD Zoetermeer, Fax: 079 - 3531365, E-mail: sha@fine.nl, Mr. S. V. Swolffs, Secretaris CANned.

Visual C++ en Visual Basic Programmeurs...



NIEUW!

**Measurement Studio™
voor Visual C++,
Visual Basic en Internet**

Bent u op zoek naar C++ klassen, ActiveX controls of COM objecten voor meetapplicaties? Measurement Studio van National Instruments is gebaseerd op 12 jaar expertise in programmeren met LabWindows™/CVI en ComponentWorks™ voor het ontwikkelen van meetinstrumenten die naadloos integreren in Microsoft Visual C++ en Visual Basic programmeeromgevingen.

Measurement Studio levert de handvaten die u nodig heeft om data sneller dan ooit te verzamelen, analyseren en presenteren.

Sneller programmeren
in Visual Studio? Bezoek
www.ni.com/info/mstudio



www.ni.com/info/mstudio

(0348) 433466

National Instruments Nederland BV
Vijzelmolenvaan 8A • 3447 GX Woerden
Fax: (0348) 430673
info.netherlands@ni.com
www.ni.com/netherlands

© Copyright 2000 National Instruments Corporation. All rights reserved. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

Redactioneel

Dit maal slechts een kort redactioneelje. Enkele zaken omtrent RB Elektronica zijn gewijzigd. Bijvoorbeeld is de reeds aangekondigde wijziging op de WEB-site - als u dit leest - waarschijnlijk definitief gereed.

Twée zaken springen hierbij in het oog:

- de winkel van RB Elektronica is compleet gewijzigd en beter toegankelijk geworden en eenvoudiger en overzichtelijker;
- er is een aparte pagina bijgekomen voor een wekelijkse verloting van een boek, software of iets anders onder de abonnees. Hiervoor hebt u uw abonneenummer nodig. Dit is op de adreslabel te vinden en op de acceptgiro.

Kijk daarom regelmatig op de site. U kunt in de prijzen vallen.

Verder wens ik iedereen veel leesplezier.

Dirk Scheper

Svetlana

buizen



6N1P



EL34



6L6GC



6550C



300B

**AMPLIMO IS DE BENELUX IMPORTEUR
VAN DEZE KWALITEITSBUIZEN
NU OOK UIT VOORRAAD LEVERBAAR:**



EF86



SV83



KT88



SV811-3



6AS7G



6D22S

Door de grote belangstelling voor het nieuwe boek 'Moderne High End Buizenversterkers met ringkerntrafo's' van ir. Menno van der Veen is er veel vraag naar deze topklasse buizen.

Want wie zo'n high end versterker bouwt met de nieuwe generatie ringkern-uitgangstrafo's wil daarbij de beste buizen toepassen.

Specificaties en prijslijst worden op aanvraag toegezonden, ook via onze Internet site

AMPLIMO

AMPLIMO B.V.
Vossenbrinkweg 1
7491 DA Delden

Internet www.amplimo.nl
Email info@amplimo.nl

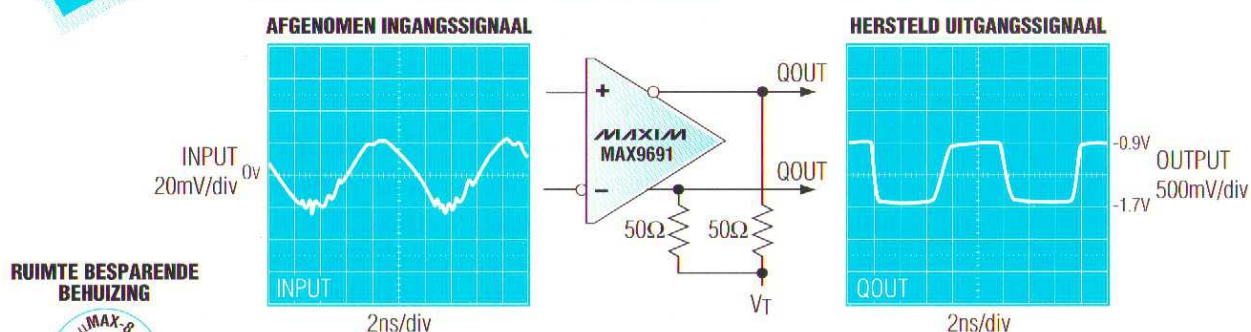
Telefoon 074 376 3765
Fax 074 376 3132

ZEER SNELLE COMPARATORS MET ECL-UITGANG EN 1,2 ns PROPAGATIEVERTRAGING

Comparator, in zeer kleine 8 pin μ MAX behuizing, met ECL-uitgang
stuurt 50 Ω transmissielijnen

BESPAAR TOT 75 %
RUIMTE OP DE PRINT

GESCHIKT VOOR HET HERSTELLEN VAN HIGH-SPEEDSIGNALLEN



- ◆ 1,2 ns Propagatievertraging
- ◆ 0,5 ns Latch setuptijd
- ◆ 2,0 ns Latch-enable pulsbreedte
- ◆ Verbetert signalen tot 600 MHz
- ◆ μ MAX behuizing: 3 mm x 5 mm
- ◆ Extended temperatuurbereik

PART	LATCH ENABLE	tpd (ns)	NO. OF COMPARATORS	MAXIMUM SIGNAL FREQUENCY (MHz)	PIN-PACKAGE
MAX9691	No	1.2	1	600	8- μ MAX/SO/PDIP
MAX9692	Yes	1.2	1	600	10- μ MAX, 16-SO/PDIP
MAX9693	Yes	1.2	2	600	16-QSOP/SO/PDIP



GRATIS Op Amps/Comparators Design Guide—Verzending binnen 24 uur
Met antwoordkaart voor gratis samples en data sheets

NU VERKRIJGBAAR: UITGAVE 2000
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA
OP CD-ROM. GRATIS.

Bel 015 - 2 609 906

MAXIM

www.maxim-ic.com



Maxim Integrated Products - U.K.,
phone (0118) 9303388; fax (0118) 9305577

NIEUW!

Ga nu voor prijs, levering en het plaatsen van orders
online bij www.maxim-ic.com

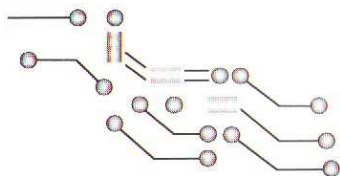
MAXIM is een geregistreerd handelsmerk
van Maxim Integrated Products.
© 2001 Maxim Integrated Products

Getronics

ENERGIEWEG 1, POSTBUS 5080, 2600 GB DELFT, TELEFOON 015 - 260 9906, FAX 015 - 261 9194

Astrofysica

In de astrofysica vinden wij aan aantal interessante details met betrekking tot de elektronica. In dit artikel zullen wij een aantal aspecten onderzoeken.



J.W. Richter

De waterstoflijn

De kern en het elektron van een waterstofatoom hebben elk een spin, die meestal tegengesteld zijn aan elkaar (de rode en groene pijlen in afbeelding 1 links). De spin is de tolbeweging van de kern en het daaromheen draaiende elektron. In het abnormale geval zijn de spinrotaties van het elektron en van de kern gelijk gericht (in afbeelding 1 rechts). Een waterstofatoom, dat in de abnormale toestand geraakt, blijft daar gemiddeld 11 miljoen jaar in. Bij de terugkeer naar de normale toestand wordt een foton uitgezonden met een golflengte van 21 centimeter. Van deze golflengte en de bijbehorende frequentie van 1420,4 MHz maakt men gebruik in de radio-astronomie. Alhoewel deze

overgang zo zelden plaatsvindt, emitteren de enorme gasgolven in de ruimte voldoende straling om de antennes op aarde te activeren. Het verschil tussen beide energietoestanden van de waterstofatomen in Afb. 1 bedraagt:

$$h \cdot f = 0,95 \times 10^{-24} \text{ Joule.}$$

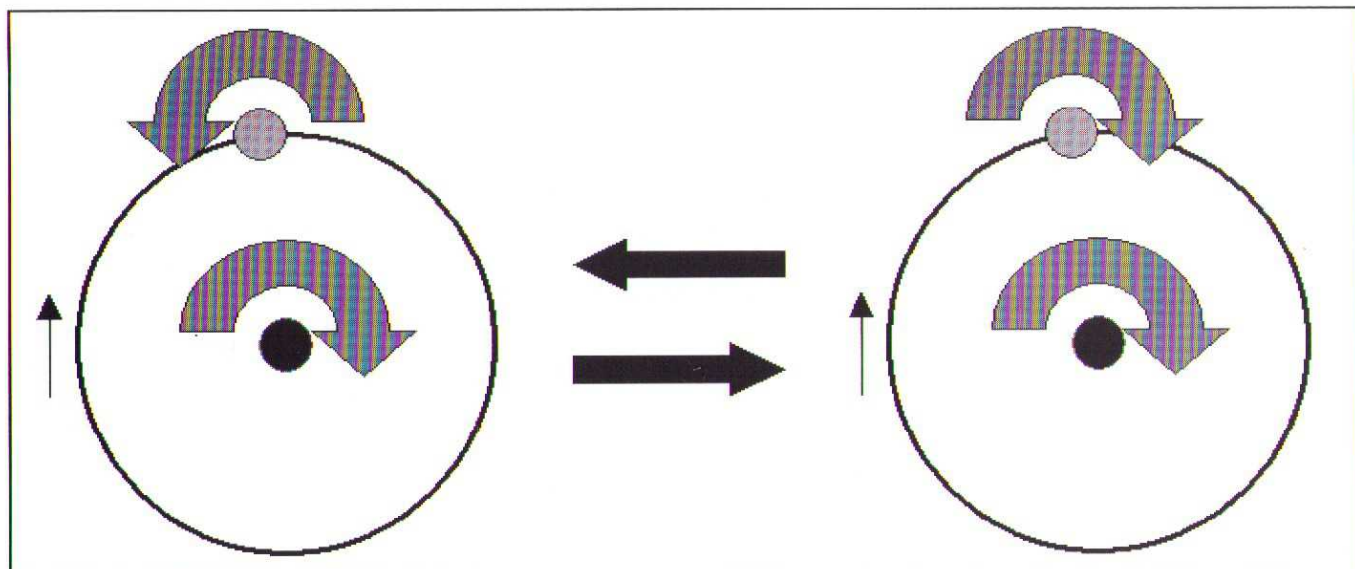
Daarin zijn

h de constante van Planck ($6,6256 \times 10^{-34} \text{ Js}$) en

f de frequentie ($f = 1420,4 \text{ MHz}$).

Om de astronomen een storingsvrije ontvangst te garanderen, is de frequentieband van 1,4 GHz tot 1,427 GHz sinds 1959 gereserveerd voor de radioastronomie.

Afb. 1 De normale en abnormale toestand van het waterstofatoom.



De muonenregen

Vanuit de ruimte vallen allerlei geïoniseerde atoomkernen (van waterstof tot ijzerkernen) met enorme snelheden de dampkring binnen. De snelste deeltjes stammen van de ver verwijderde sterrensystemen af. De dichtheid van deze straling bedraagt ongeveer 1000 deeltjes per vierkante meter en seconde. De energie van deze deeltjes kan tot 10^{10} - 10^{20} eV oplopen. De atoomkernen stoten op de deeltjes in de dampkring en veroorzaken daardoor een ware ioniserende regen, die de aarde voornamelijk als muonen bereikt. Gemiddeld botsen de primaire atoomkernen op de weg naar het aardoppervlak twaalf keer. Bij elke botsing verliezen de deeltjes telkens ongeveer de helft van de energie. In totaal veroorzaakt elke binnenvallende, doorsnee atoomkern naast 1 miljoen elektronen ongeveer 10.000 muonen. Op elke vierkante meter aardoppervlak vallen dus circa 1000×10.000 muonen. Omdat het muon dezelfde lading heeft als een elektron bedraagt de stroomsterkte nu ongeveer:

$$10^7 \times 1,6 \times 10^{-19} = 1,6 \text{ picoAmpère / vierkante meter}$$

Vermenigvuldigen wij deze stroomsterkte met het oppervlak A van de aarde (met een aardradius van $R = 6400.000$ meter), dan kunnen wij de totale stroomsterkte van de muonen berekenen:

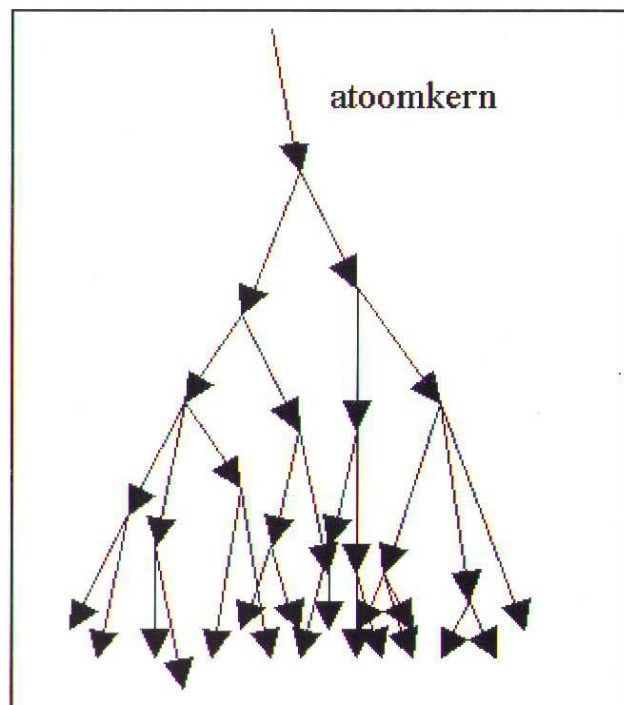
$$A = 4 \times \pi \times R^2 = 12 \times 41 \times 10^{12} \text{ (vierkante meter)}$$

$I_{\text{tot}} = 500 \times 1,6 = 800 \text{ Ampère}$
Deze waarde is van de orde van grootte van de totale, verticale stroom in onze dampkring, die volgens de metingen een gemiddelde waarde van 1800 Ampère bereikt. De bundelbreedte van de muonenstroom, die uit een enkele atoomkern afstamt, beslaat door de strooiing op aarde enkele honderden meters (afb. 2).

De relativiteitstheorie

Muonen reageren nauwelijks met de gewone protonen, neutronen en elektronen, die onze atmosfeer bevolken. Zij kunnen zich dus over grote afstand voortbewegen, alhoewel zij als ioniserende deeltjes aantrekkelijk werken. De binnenvallende kosmische deeltjes, die op de aarde een Geigerteller aanspreken, zijn voor een groot gedeelte muonen. Met behulp van de relativiteitstheorie kunnen wij afleiden, dat de muonen de aarde bijna met de lichtsnelheid ($c = 300.000 \text{ km/s}$) bereiken. Een muon desintegreert in rust binnen 2,2 microseconden en draagt zijn lading daarbij over aan een elektron. In deze korte tijd kan het muon ook bij lichtsnelheid maximaal enkele honderden meters afleggen. Uit de metingen aan de aardoppervlakte weten wij echter, dat zij de aarde bereiken en daarbij zelfs onder water optreden. Uit de bovenstaande registraties van de kettingbotsingen, die de binnenvallende atoomkernen in de atmosfeer

veroorzaken, volgt ook, dat bij elkaar horende muonen de aarde bereiken en zich over een oppervlakte van honderden meters synchroon verspreiden. Deze deeltjes stammen dus van een enkele atoomkern af. Volgens de relativiteitstheorie van Einstein neemt de levensduur van het muon bij nadering van de lichtsnelheid in ons coördinatensysteem sterk toe. Als wij dus op aarde met een Geigertel-



Afb. 2 Botsingen van de binnenvallende atoomkern.

ler een muon horen binnenvallen, heeft dit deeltje kort tevoren (enkele microseconden) nog bijna de lichtsnelheid gehad. De 1000×10.000 muonen per vierkante meter op de aardoppervlakte laten in de lagen daarboven evenveel positieve ladingen terug, die niet met de benodigde lichtsnelheid kunnen recombineren. Er vindt dus voortdurend een scheiding van positieve en negatieve ladingen in de atmosfeer plaats.

See how the world's **hottest** mixed-signal simulator just got hotter. Visit www.pspice.com

You made PSpice® the standard.
Now, with PSpice 9.2, we've made
it even spicier.

This new release of PSpice is packed
with hot new enhancements. The
very spiciest include hierarchical
netlist with parameterized
subcircuits ... pre-emptive
simulation ... power and subcircuit
pin current measurements ... plot
window templates for complex
measurements ... to name just a few.

Plus, we've developed a direct
connection to the community of
PSpice users. At www.pspice.com,
you can tap into the combined
expertise of thousands of PSpice
enthusiasts.

See for yourself why four out of five
analogue engineers have already
made PSpice their favourite SPICE
for analogue and mixed-signal
simulations. Check out
www.pspice.com or call the official
distributor for the Benelux, Catena
Design Systems: +31 (0)15-2756090.
E-mail: info@catena.nl

PSpice solutions

CATENA
Design Systems

the official
distributor
for the
Benelux

De ionosfeer

De ionosfeer sterkt zich uit van ongeveer 70 km tot 1000 km hoogte. In 1878 heeft Balfour Stewart het bestaan van deze laag aangenomen ter verklaring van de dagelijkse schommeling van het aardmagnetische veld. Het aardse magneetveld kan slechts voor een klein gedeelte van bronnen buiten de aarde afkomstig zijn, maar dit gedeelte is juist voor de schommeling verantwoordelijk.

In 1902 nemen Kennely en Heavyside een op grote hoogte liggende geleidende laag aan ter verklaring van de reflecties en de zigzagkoers van de radiogolven rondom de aarde. Wij weten nu, dat er hoofdzakelijk drie lagen zijn, die wij D, E en F noemen. Elke laag ontstaat door een specifiek ionisatieproces. Op grotere hoogte neemt de intensiteit van de ioniserende zonnestraling toe, maar het aantal deeltjes af. Zo ontstaan er in de evenwichtspositie een aantal lagen met maximale ionen- en elektronendichtheid. De lagen zijn elektrisch neutraal, omdat de positieve ladingen door de elektronen en negatieve ionen worden gecompenseerd. De ioniserende straling ligt meestal in het ultraviolette bereik. De ladingen zorgen ervoor, dat de brekingsindex afwijkt van die van een lege ruimte. Omdat de beweeglijkheid van de zwaar-

dere ionen en muonen verwaarloosd kan worden, tellen alleen de vrije elektronen in de ionosfeer mee. Het kortegolfverkeer over lange afstanden is mogelijk, doordat de brekingsindex van een gas van vrije ladingen geringer is dan de brekingsindex van een vacuüm. Een analoge afbuiging van geluidsgolven was al eerder aangetoond voor de akoestische golven door explosies. De maximale, reflecteerbare frequentie van de elektromagnetische golven is evenredig met de wortel van de elektronenconcentratie.

De eerste zenders werkten met 20 kHz. Bij deze frequenties is de ionosfeer een perfecte reflector. Tot 1500 km plaatst de golf zich als grondgolf voort. Op grotere afstand wordt de golf door reflecties aan de ionosfeer overdag zwakker en in de nacht sterker. De demping van radiogolven neemt met de hogere frequenties af, zodat wij voor communicatie over lange afstanden liefst een hoge frequentie kiezen. Deze mag echter niet zo hoog worden, dat deze door de ionosfeer heen schiet. De beste frequentie voor lange afstand is ca. 20 MHz bij daglicht en ongeveer 10 MHz in het donker. Zie tabel hieronder.

Reflectie aan meteoren

Meteor en veroorzaken op een hoogte van 115 km een zo grote

gloci hitte, dat zij de lucht extra ioniseren. Op een hoogte van 80 km zijn zij geheel verdampt. Tussen deze twee hoogtes veroorzaken de meteoren tijdelijk plaatselijke ionisatiesporen, die tienduizend maal groter zijn dan de normale dichtheden. Zo ontstaan er dus zuiltjes van sterk geïoniseerde lucht, die gedurende korte tijd radarsignalen kunnen reflecteren. De ionisatie blijft nog even (tot 10 seconden) aanhouden, als de meteor al is verdwenen. Daarna verdwijnt het zuiltje door diffusie. In tegenstelling tot de telescoop kan de radarinstallatie de signalen ook overdag meten. Het systeem kan ongeveer een meteor per seconde registreren. De radarreflecties tegen het ionisatiekolommetje vertonen een Dopplereffect. Het zuiltje beweegt namelijk mee met de ionosferische wind. Met de radarmetingen kunnen wij dus de windsnelheid in de ionosfeer bepalen. Op 85 km hoogte zijn snelheden tot 50 km/uur normaal. Deze winden, waarvan de richting volgens een vast patroon gedurende 24 uur verloopt, kunnen grotendeels door getijde-effecten worden verklaard.

De hoge ionosferische windsnelheden worden bevestigd door waarnemingen aan lichtgevende wolken. De lichtgevende wolken bewegen zich op een hoogte van 75 tot 80 km en

	concentratie N (elektronen/cub)(³ s nachts - overdag)	hoogte (km)	opmerking
D-laag		75 - 90 km	alleen overdag
E-laag	$7 \times 10^9 - 10^{11}$	90- 120 km	overdag & 's nachts
F-laag	$5 \times 10^{10} - 4 \times 10^{11}$	boven 150 km	voor het KG-verkeer 's nachts

treden vooral na meteooregensch en na vulkanische uitbarstingen op.

Samenvatting

In de *troposfeer* (tot ca. 10 km) vinden wij als geladen deeltjes vooral muonen, die zich vrijwel met lichtsnelheid verplaatsen en het bewijs voor de relativiteitstheorie van Einstein leveren. De muonen zijn afkomstig van atoomkernen van verre stersystemen, die onze aarde bekogelen. Buiten de beschermende atmosfeer vormt deze deeltjes-hagel een ernstig gevaar voor onze gezondheid. In de bescher-

mende atmosfeer op normale hoogte heeft het leven geleerd, de schade door natuurlijke straling te repareren.

De boven de troposfeer gelegen *ionosfeer* bevat voornamelijk ionen en elektronen, die het ultraviolette zonlicht heeft geïoniseerd. De beweeglijke elektronen geleiden radiogolven tot een bepaalde frequentie ($< \text{ca. } 10 \text{ MHz}$) in het kortegolfbereik rondom de aarde. Deze frequenties kunnen ons echter ook niet vanuit de ruimte bereiken. Zij worden door de ionosfeer gereflecteerd. De daarboven liggende frequenties ($> \text{ca. } 20 \text{ MHz}$) passeren de ionosfeer

naar binnen en naar buiten. Daartoe behoort ook de 1,42 GHz van de spectrale waterstoflijn bij 21 cm, die door een ompoling van de elektronenspin ontstaat. Plaatselijk kan de ionisatie door meteoren in de ionosfeer sterk toenemen. Met behulp van radarmetingen kunnen wij de windsnelheid op grote hoogte meten.

Bronvermelding: [Thema: muonen]
Wissenschaftlicher Bericht FZKA
5918, Forschungszentrum Karlsruhe



Onze topfabrikanten:

- Appa
- AVPower
- Behlman
- Dataman
- ET Testsysteme
- Fluke
- Kenwood
- Lem Instruments
- Taco Nauert
- Thurlby Thandar Instruments
- Transistor Devices



WAT U ZOEKT...

Robuuste apparatuur voor de servicemonteur in het veld?
Of precisie-instrumenten voor de ontwerper in het laboratorium?
Onze ervaren en technisch sterke organisatie helpt u snel aan het juiste product van toonaangevende fabrikanten.

Een greep uit ons programma meet- en testapparatuur: multimeters, oscilloscopen, generatoren, (power)analyzers, LAN-testapparatuur, verbindingstesters, laboratoriumvoedingen, programmers, digitale audio-testapparatuur, veiligheidstestapparatuur en elektronische belastingen.

Tel. 0162-481600

Fax 0162-456500

E-mail info@klaasing.nl

Website www.klaasing.nl

...VINDT U BIJ KLAASING ELECTRONICS

Uw partner voor meet- en testapparatuur

Getronics Group



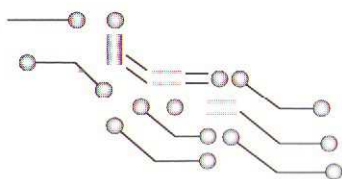
klaasing electronics bv

Beneluxweg 37, 4904 SJ Oosterhout



Zelfbouw audioversterker

De bouwdoos DIY48 (DIY = *Do It Yourself*) vormt een praktische inleiding om ervaring op te doen met het ontwerp van een audioversterker. Het ontwerp werkt bewust niet met IC's, maar met losse onderdelen. Losse onderdelen leveren de elektronicus immers de optimale mogelijkheden tot meten, variëren van de diverse variabelen en tot inzicht in de elektronica. In dit artikel wordt de schakeling bovendien met de Microcap simulator onderzocht. De bouwdoos is reeds langer verkrijgbaar via RB Elektronica.



J. W. Richter

De bouwdoos

De bouwdoos bevat een 1 W luidspreker met een diameter van ca. 70 mm, een printje van 40 x 50 mm, twee power- en vier gewone transistors, twee LED's, een potentiometer, een trimmer, een schakelaar, aansluitingen voor twee batterijen, twee koellichamen met schroeven, 8 weerstanden en 4 condensatoren. De schakeling werkt naar keuze met een batterijtje van 9 volt of twee stuks van elk 9 volt in serie. De (meegeleverde) aansluitdraden worden via drie stevige draadklemmen met behulp van een schroevendraaier vastgezet.

De beschrijving op twee pagina's in het Engels beschrijft de bouw van de versterker, de werking van de schakeling en enkele elementaire details met betrekking tot audioversterkers:

- Crossoververvorming;
- Bootstrapping;
- het complementaire (NPN/ PNP) paar;
- de push-pull versterker.

De bouwbeschrijving is relatief kort, maar de bouw wordt goed geleid door de uitstekende opschriften op de print. Voor het afregelen geeft de instructie duidelijk aan, dat de uitgangspositie van de trimmer op een

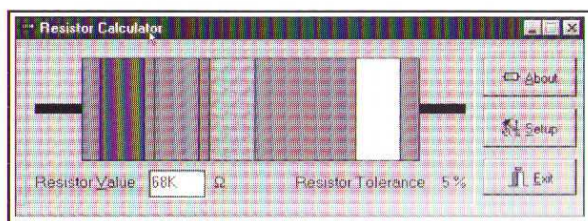
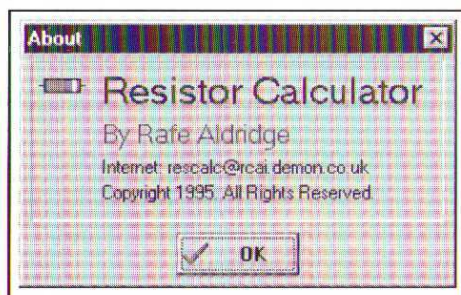
waarde 0 ohm moet beginnen, om de stroom door de transistors en daarmee de dissipatie niet te sterk te laten oplopen. De handleiding verduidelijkt ook het verschil in afregeling voor een batterijspanning van 9 volt en 18 volt.

Ervaringen met de bouw van de versterker

Voor absolute beginners is de beschrijving onvoldoende, omdat de kleurcode van de weerstanden niet in de beschrijving staat. De Freeware ResCalc uit het Internet kan daarbij goed van pas komen:

zwart	0
bruin	1
rood	2
oranje	3
geel	4
groen	5
blauw	6
violet	7
grijs	8
wit	9

Tabel 1 De kleurcode van weerstanden. Op de volgende pagina gaat deze tabel verder met de scherm afbeeldingen.



Afregeling van de ruststroom

Ideaal is een afregeling met behulp van 1kHz-toongenerator en een oscilloscoop,

maar in de praktijk is een gewone mA-meter (met 100 mA en 1A-bereik) in serie met de voeding ook bruikbaar. Het regelbereik van de voedingsstroom met de trimmer

bedraagt bij 18V-voeding (zonder geluid) 10 mA - 80 mA en voor een optimale instelling moet de voedingsstroom 14 mA bedragen. Bij gebruik van een metalen schroevendraaier moet men oppassen voor kortsluiting met de koellichamen. Eventueel is het beter, deze tijdens het afregelen te verwijderen. De transistors worden niet echt warm. Bij normaal geluidsvolume is het stroomverbruik ca. 30 mA bij 18 Volt. Bij groot geluidsvolume loopt de stroom op tot 180 mA.

Test

De vervorming is in muziek alleen bij gering volume en hoge tonen goed hoorbaar. De versterker mag niet op een bron met lage impedantie (bijv. 8 ohm) aangesloten worden, omdat de versterker dan broemt. Geschikt is bijvoorbeeld de lijnuitgang van een tuner. De versterker werkt (na afregeling op 14 mA) onvervormd tussen 14 volt en 25 volt en is onbeperkt stabiel, d.w.z. zij doorloopt zonder oscilleren bij het in- en uitschakelen alle

voedingsspanningen tussen 0 volt en 25 volt. De voedingsstroom varieert bij variatie van de voedingsspanning als volgt:

voeding	lekstroom
15 V	10 mA
18 V	14 mA
20 V	20 mA
22 V	27 mA
25 V	45 mA

De voorversterker

De schakeling is ontworpen voor eeningangssignaal van 50 mV. Een groter signaal wordt met een potentiometer P1 aan de ingang verzwakt (afb. 1). In dit schema voor de simulator zijn enkele onderdelen weggelaten, die voor de simulator niet interessant zijn, zoals de schakelaar, de LED's en de afvlakcondensatoren. Omdat de transistoren voor de versterker niet als simulatormodel in de kostenloze demoversie ter beschikking staan, kiezen wij andere typen voor de analyse. De bouwdoos werkt met:

Q1, Q3	BC548B
Q2, Q4	BC558B
Q5	BD139
Q6	BD140

Deze transistoren zijn speciaal op de symmetrie der parameter geselecteerd, zodat de schakeling zich aan beide zijden van de nuldoorgang zoveel mogelijk symmetrisch gedraagt.

De versterking van de eindtrap wordt vastgelegd op $(R3 + R5) / R3$ en bedraagt dus bij $R3 = 100 \text{ ohm}$ en $R5 = 10 \text{ kOhm}$ ongeveer $A = 100$. Voor kleinere signalen kan de weerstand $R5$ van 10 kOhm verhoogd worden. De handleiding beschrijft correct, dat bij wijziging van $R3$ ook de frequentie-karakteristiek van de versterker wordt beïnvloed. In andere gevallen is een extra voorversterker zinvoller. Bij een versterking van $A=100$ verwachten wij een uitgangssignaal van 5 volt amplitude.

$Q1$ en $Q2$ vormen de voorversterker met een hoge versterkingsfaktor, maar ook een hoge uitgangsimpedantie. Deze impedantie kan een 8 ohm luidspreker niet direct aansturen, zodat er nog een eindtrap nodig is. De weerstanden $R1$ en $R2$ zorgen ook voor grotere ingangssignalen voor een stabiele gelijkstroominstelling van deze trap. Er vloeit steeds voldoende gelijkstroom door $Q1$ en $Q2$.

Klasse AB-eindtrap

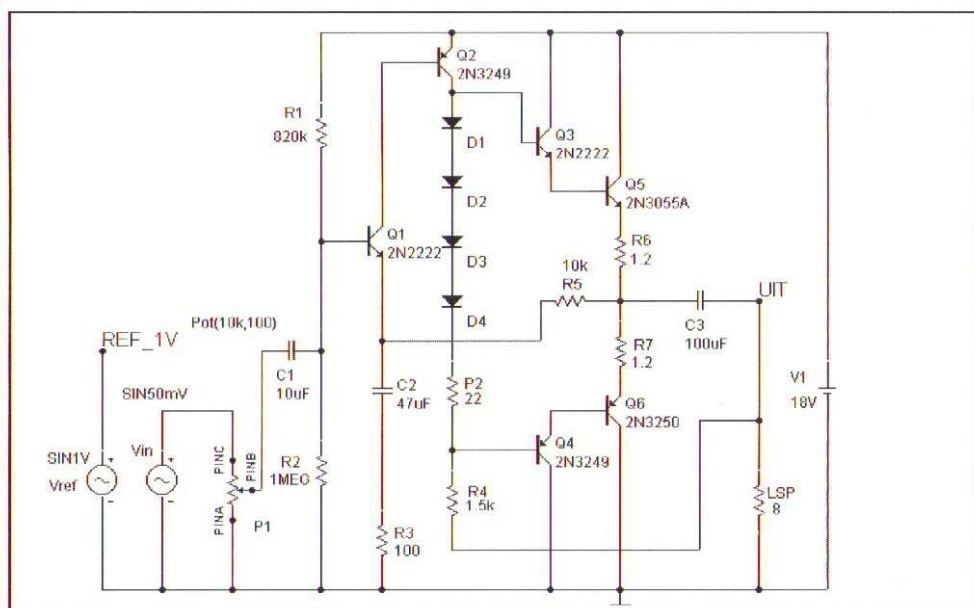
De eindtrap werkt als een klasse AB Darlington emittervolger met een complementair paar $Q3$ - $Q6$. De ruststroom van de eindtrap wordt zo ingesteld, dat de transistors in rust net geleiden. Bij het aanbrengen van een signaal begint een helft sterk te geleiden, terwijl de complementaire helft spert. Bij een te geringe ruststroom treedt er een vervorming op, maar een te grote ruststroom produceert ook in rust veel warmte. De drempelspanning van de transistors bedraagt ongeveer $0,65 \text{ volt}$ en wordt in de simulator door vier dioden ($4 \times 0,65 \text{ volt}$) gecompenseerd. In de bouwdoos worden deze vier dioden door een groene LED vervangen, die in geleiding eveneens ongeveer 2 volt drempelspanning oplevert. De trimmer wordt in rust bij 18 V voeding op ongeveer 22 ohm ingesteld en bij 9 volt voeding op 180 ohm . De eindtrap vormt een stroomversterker, waarin de weerstandjes $R6$ en $R7$ de vermogenstransistors

thermisch stabiel instellen. Weerstand $R5$ vormt de terugkoppeling, die de versterking vastlegt. De eindtrap draagt als emittervolger niet bij tot de spanningsversterking van het signaal.

Versterkingswinst door meekoppeling (bootstrapping)

De belasting voor de voorversterker bestaat uit $D1$ - $D4$, trimmer $P2$ en $R4$ in serie. Het grootste deel bestaat echter uit $R4$. De weerstand $R4$ wordt nu niet, zoals verwacht, aan aarde gelegd, maar aan de luidprekeruitgang. Voor de gelijkspanningsinstelling is deze keuze bij een vast gekozen luidsprekerwaarde (8 ohm) niet van belang. Er treedt echter een meekoppeling op, doordat de in- en uitgang van de emittervolger door een relatief lage weerstand worden verbonden. Daardoor belast de eindtrap de voorversterker veel minder en is de totale versterking aanzienlijk groter.

Deze truc heet *bootstraping*. Dit principe wordt met een voorbeeld uitgelegd. Indien de emittervolger precies eenmaal versterkt, is de spanning over weerstand $R4$ nihil en de schijnbare weerstand is dus oneindig. Indien de emittervolger echter in de praktijk $0,9$ maal versterkt, verschijnt er op de aansluitingen van $R4$



Afb. 1 Audioversterker.

aan de ingang bijv. 1 volt en aan de uitgang 0,9 volt. De verschilspanning 0,1 volt bedraagt echter slechts 10 % van de volle spanning, die over R4 valt, als deze weerstand direct op de aarde aangesloten wordt. De belastingswaarde voor R4 voor de voorversterker is nu effectief 10 x zo groot als de waarde van R4 in ohm, dus 15 kOhm i.p.v. 1500 ohm. De effectieve belasting wordt nog geringer, naarmate de emittervolger de ideale versterking $A = 1.000$ beter bereikt.

Vastlopen zonder

bootstrapping

Natuurlijk kunnen wij R4 met een waarde van 15 kOhm ook aan aarde leggen, maar omdat de basisstromen van de eindtrap ook door R4 lopen, is deze oplossing minder geschikt. De eindtrap loopt in dit geval bij grote signalen vast. Wij kunnen dit vastlopen nauwkeuriger berekenen: Een luidspreker van 8 ohm trekt gemiddeld 354 mA stroom met een piekwaarde van 500 mA. Bij een stroomversterking van elk 30 voor de transistors Q4 en Q6 is de basisstroom van Q4 ongeveer 0,56 mA. Deze geringe stroom produceert over een weerstand van 15 kOhm toch nog 8,3 volt, zodat er voor transistor Q4 slechts 0,7 volt overblijft. Q2 loopt bij een waarde $R4 = 15$ kOhm dus vast bij het leveren van de maximale amplitude.

Afb. 2 Uitgangsspanning van de audioversterker bij 100 ohm belasting.

Voedingsspanning

Bij een gegeven stroomsterkte verdubbelt het uitgangsvermogen bij een dubbele uitgangsspanning. De ontwer-

Vcc	Vrms	Vermogen
9 V	1,7 Volt	361 mW
12 V	2,34 Volt	684 mW
15 V	3,13 Volt	1,22 Watt
18 V	3,67 Volt	1,68 Watt

per heeft het maximale vermogen voor verschillende voedingsspanningen bij minimale vervorming gemeten. De vervorming werd daartoe op de oscilloscoop afgelezen.

Het maximale uitgangsvermogen verviervoudigt dus bij een verdubbeling van de voedingsspanning. Natuurlijk is het theoretisch ook mogelijk de luidsprekerimpedantie te verlagen. Deze oplossing is echter beneden ca. 8 ohm niet opti-

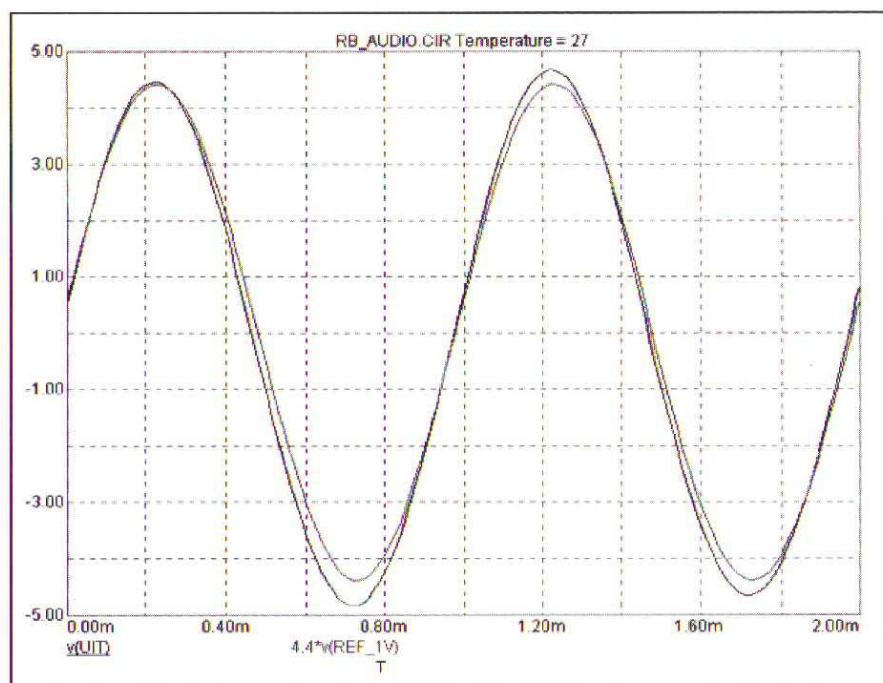
maal, omdat andere componenten (bijv. de luidsprekerkabels) door de grotere stromen dan zeer duur worden. Om deze redenen werken grote vermogensversterkers met voedingsspanningen van enkele honderden volts.

Analyse van de vervorming

De versterker wordt nu met de (kostenloze versie van de) Microcap simulator geanalyseerd.

Daartoe wordt in de eerste analyse de luidspreker door een 100 ohm weerstand vervangen. Deze waarde is geschikt voor de meting van de versterkereigenschappen zonder belasting. De uitgangsspanning heeft een goede sinusvorm en er is nauwelijks vervorming te zien (afb. 2).

De uitgangsamplitude bedraagt 4400 mV, zodat de spanningsversterking $A = 88$ bedraagt.



Deze waarde komt goed overeen met de theoretische waarde ($A=100$). De 3dB-grenzen van de karakteristiek liggen bij 50 Hz tot 150 kHz. In dit stadium mogen wij de eigenschappen van de versterker nog goed noemen.

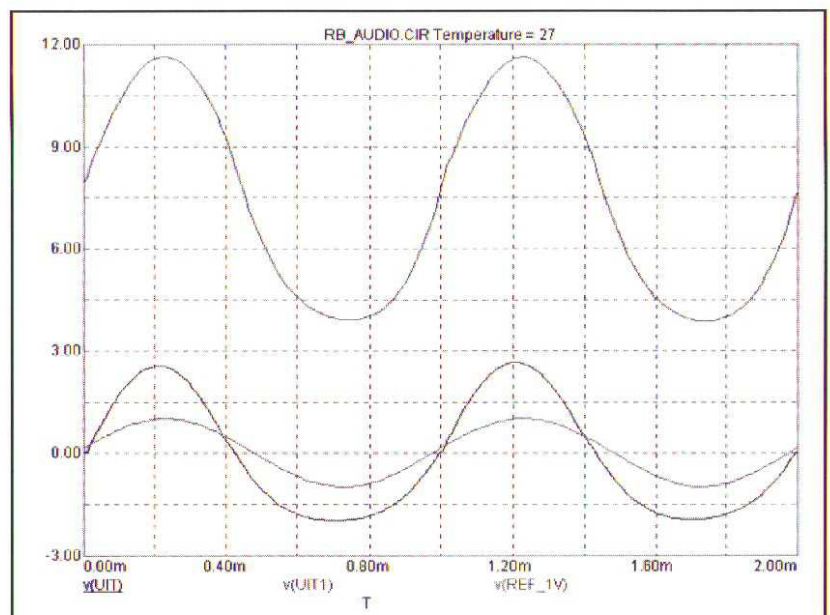
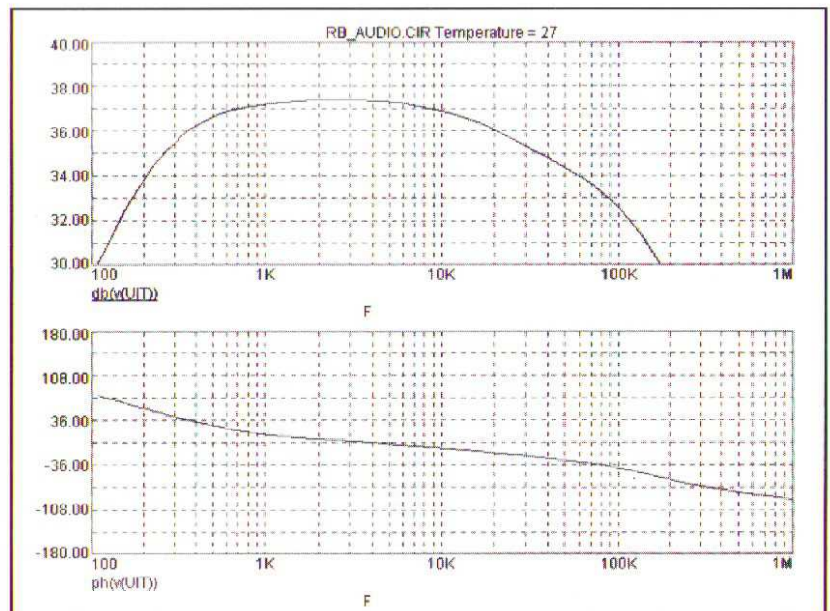
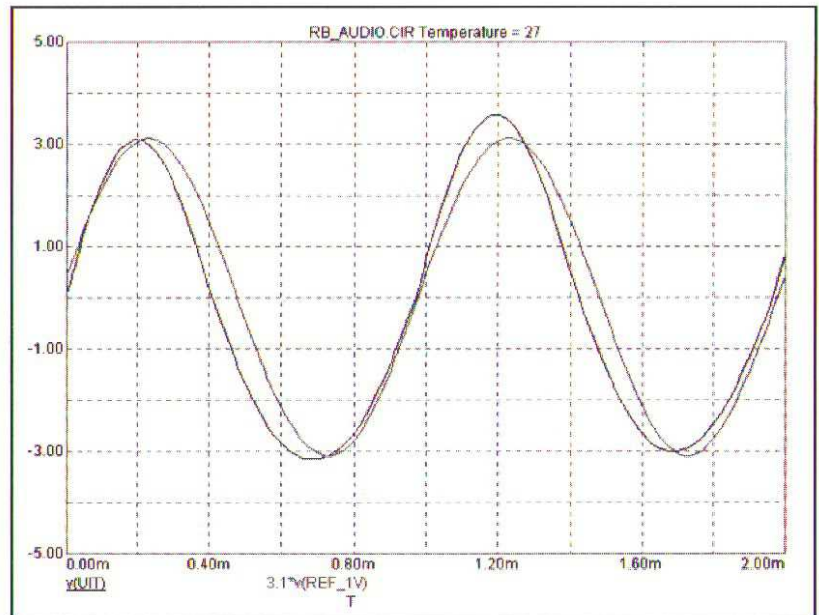
Vervolgens verlagen wij de luidsprekerimpedantie tot 8 ohm. De versterking loopt nu terug tot $A = 62$. Het signaal is licht vervormd (afb. 3) en het frequentiebereik loopt nu van 200 Hz tot 50 kHz. Kennelijk wordt de nu zichtbare vervorming en de afname van het frequentiebereik door de zware belasting van de luidsprekerimpedantie veroorzaakt.

Leggen wij nu $R4 = 15 \text{ k}\Omega$ aan aarde, dan neemt de vervorming door het vastlopen van Q2 sterk toe. Daartoe wordt de spanning over R4 gemeten en in afb. 5 als $V(\text{uit1})$ getekend. De weerstand $R4=15 \text{ k}\Omega$ kan niet voldoende basisstroom aan Q4 leveren. De uitgangsspanning bedraagt ca. 2,5 volt en de maximale versterking is nu door de zware belasting van de eindtrap tot $A=50$ teruggelopen.

Afb. 3 Uitgangsspanning van de audioversterker bij 8 ohm belasting.

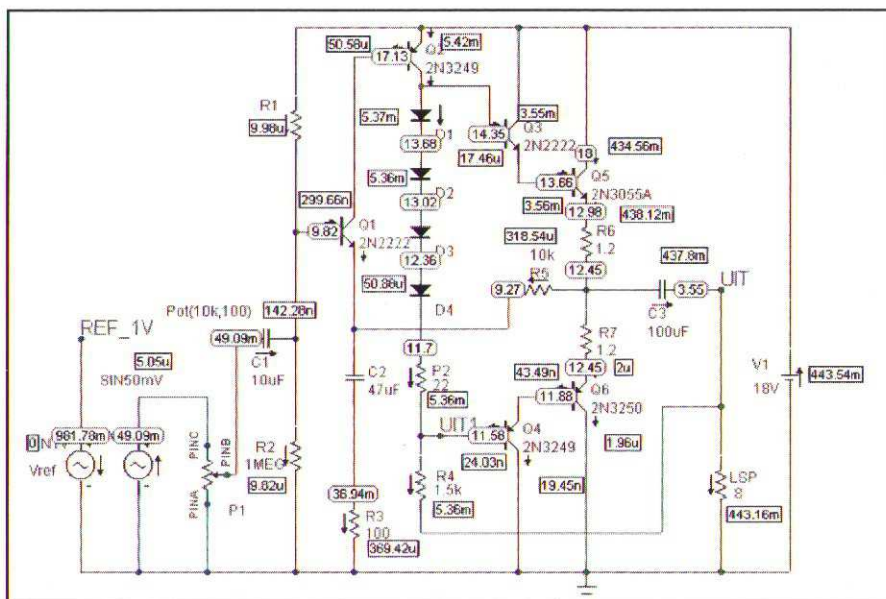
Afb. 4 Karakteristieken van de audioversterker bij 8 ohm belasting.

Afb. 5 Audioversterker zonder bootstrap bij 8 ohm belasting.



Afb. 6 Spanningen en stromen in de Audioversterker bij 8 ohm belasting.

Tot slot laten wij de versterker simuleren tot het hoogste punt in de uitgangsspanning is bereikt en meten vervolgens de spanningen en stromen (afb. 6). De simulator schrijft daartoe in het schema alle waarden van de spanningen en stromen. De belangrijkste waarden vatten wij samen in de onderstaande tabel:



variabele	waarde	opmerking
voedingsstroom	440 mA	max. 8 Watt vermogensopname bij 18 volt
collectorstroom Q5	434 mA	ca. 2 Watt dissipatie in Q5
collectorstroom Q6	2 uA	transistor Q6 is dus gesperd
collectorstroom Q2	5,4 mA	
collectorspanning Q2	14,35 V	ca. 3,5 volt reserve
emitterspanning Q5	13 volt	spanning (Vce) over Q5 ca. 5 volt
uitgangsspanning LSP	3,55 volt	max. 1.5 Watt vermogensafgifte in 8 ohm
uitgangsstroom LSP	440 mA	max. 1.5 Watt vermogensafgifte in 8 ohm

en de bouwdoos biedt de mogelijkheid tot analyse van een optimale dimensionering van een eenvoudige audioversterker. De bouwdoos levert voldoende uitleg voor het begrip van de samenhang en na de bouw kan de elektronicus het resultaat aan een complete versterker ook duidelijk hoorbaar maken. Het ware inzicht in de werking van de audioversterker wordt door de Microcap simulator afgerond.



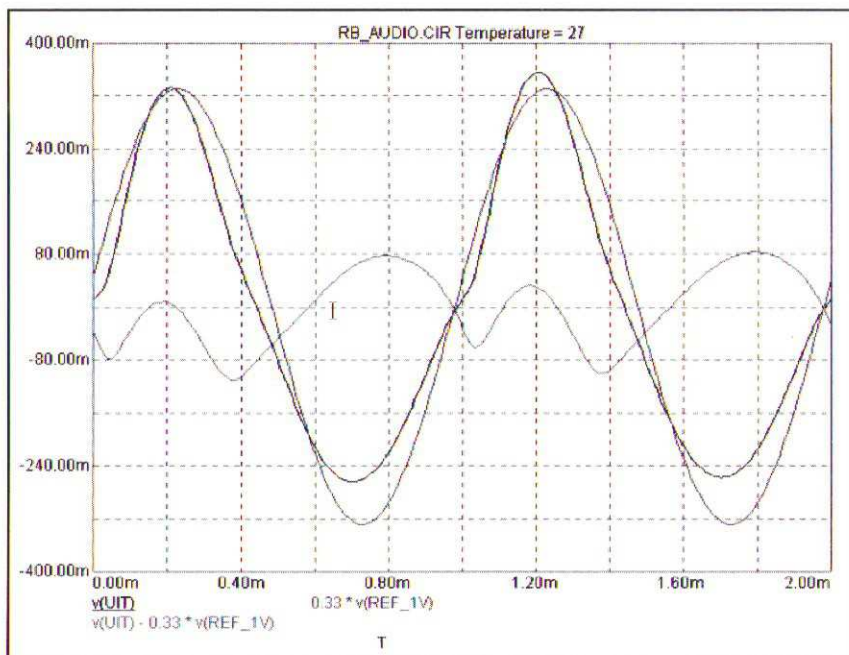
Demonstratie van de crossover- vervorming

De crossover-vertanding wordt in afb. 7 gesimuleerd bij 8 ohm belasting, een geringe voedingsspanning ($V_1 = 7$ Volt), een klein ingangssignaal ($V_{in} = 10$ mV, $P_1 = 20$ %) en $P_2 = 0$ Ohm Potentiometerinstelling. De versterking is theoretisch $A = 100$. De crossover-vertanding is in de nuldoorgang duidelijk afleesbaar. Het uitgangssignaal bedraagt volgens de simulator 300 mV, zodat de versterking nog slechts $A = 30$ bedraagt. Bij $P_2 = 470$ ohm verdwijnt de crossover en de versterking neemt toe tot ca. $A = 45$.

Afb. 7 Crossover-vervorming bij $LSP = 8 \text{ ohm}$,
 $V_I = 7 \text{ V}$ en $P_1 = 20\%$, $P_2 = 0 \text{ ohm}$.

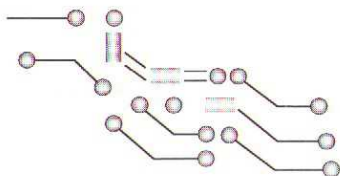
Samenvatting

Het versterkerontwerp bevat een aantal interessante details

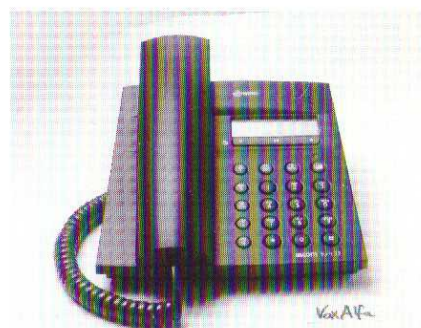


ISDN: de ontwikkeling van een telecommunicatienet

In het oktobernummer 8 2000 van RB Elektronica hebben we ruimschoots aandacht besteed aan ADSL en Snelnet. In dit nummer gaan we in op de achtergronden van ISDN, het ontstaan en enkele proeven die in de beginfase zijn gehouden. Hoewel het artikel al enkele jaren geleden is geschreven, is het nog steeds actueel en geeft het een goed inzicht in ISDN als netwerk.



André Horn¹, Ysbrand van der Veen² en bewerkt door D.J.F. Scheper



Op 1 juni 1993 heeft PTT Telecom met de officiële introductie van het Integrated Services Digital Network (ISDN) een belangrijke stap gezet in de verdere digitalisering van het telecommunicatienetwerk en zijn aansluitingen. In deze fase was ISDN op basis van de zogenaamde Europese standaard beschikbaar in de dertig stedelijke gebieden in Nederland met een kort (drie-cijferig) netnummer. Inmiddels is het overal beschikbaar. Een aanzienlijke verbreding en verdieping van de communicatiemogelijkheden werd daarmee gerealiseerd. En dan ging het niet alleen om de veelbesproken integratie van het spraak-, data-, en faxverkeer in dat ene ISDN-netwerk, maar zeker ook om de mogelijkheden op het gebied van audiovisuele communicatie en de beschikbaarheid van aanvullende diensten zoals nummeridentificatie en kostenindicatie na of tijdens het 'gesprek'.

ISDN, het Integrated Services Digital Network, is geen op

zichzelf staande dienst maar een nieuw productieplatform voor de levering van telecommunicatiediensten; geheel nieuwe diensten én bestaande diensten in verbeterde vorm. Met andere woorden, niet het netwerk zelf maar de diensten die erover worden geleverd bepalen de toegevoegde waarde die ISDN voor zijn gebruikers heeft. Populair gezegd is ISDN daarmee in feite niets anders dan een verzameling dozen (centrales), draden (verbindingen), software en transmissieapparatuur, bestemd voor de afwikkeling van digitaal geschakeld telecommunicatieverkeer. Van de toepassingen en diensten die over dit platform mogelijk zijn, zal uiteindelijk het succes van de nieuwe technologie afhangen.

Behalve goede, betekenisvolle diensten, is ook gebruikersvriendelijke randapparatuur nodig om optimaal van de mogelijkheden van ISDN te kunnen profiteren. Een sterk groeiend aanbod van dergelijke

speciaal ontwikkelde ISDN-apparatuur is de afgelopen jaren op de markt verschenen. Voorbeelden hiervan zijn speciale ISDN-telefoon toestellen met onder andere een display voor nummeridentificatie en kostenindicatie, ISDN-faxen (Groep 4-faxen) die met een tot nu toe ongekende kwaliteit en snelheid berichten kunnen ontvangen en versturen, ISDN-insteekkaarten voor Personal Computers en dergelijke. De standaardisatie van ISDN op Europees niveau heeft er toe geleid dat het assortiment inmiddels een enorme groei heeft gekend. Ook de veronderstelling dat binnen enkele jaren apparatuur beschikbaar zou zijn voor toepassingen waaraan men in de beginfase nog niet aan heeft gedacht is gerealiseerd. Een voorbeeld is audiocodering waarmee muziek op CD-kwaliteit kan worden getransporteerd. Een ander voorbeeld zijn de muziekzenders die via Internet te beluisteren zijn; een mogelijkheid die minimaal de snelheid van ISDN vergen.

Wat is ISDN?

ISDN is een digitaal telecommunicatienetwerk dat de flexibele bereikbaarheid van openbare telefoon- en datanetten (geschakelde verbindingen naar ieder gewenst punt) combineert met de hoge transmissiesnelheid en betrouwbaarheid van digitale vaste verbindingen (permanente verbindingen tussen een punt a en een punt b). De integratie van spraak- en datadiensten is in ISDN mogelijk omdat de verbindingen net als in het gewone telefoonnet

circuitgeschakeld worden opgebouwd. Alleen verloopt de verbindingsofbouw in ISDN wel een flink stuk sneller; gemiddeld twee seconden in ISDN, tegenover zo'n vijftien seconden in het telefoonnet. Een andere overeenkomst met het telefoonnet is dat in ISDN de 'gesprekskosten' (N.B. in ISDN-kringen spreekt men liever van communicatiekosten) zijn gebaseerd op de tijd dat er daadwerkelijk van het netwerk gebruik is gemaakt. Dit in tegenstelling tot vaste dataverbindingen die permanent aan de gebruiker ter beschikking staan en waarvoor een bepaalde huurprijs moet worden betaald (daarom heten deze verbindingen ook wel 'huurlijnen').

Een belangrijk verschil met het telefoonnet is dat er in ISDN een apart kanaal (D-kanaal) beschikbaar is om de besturingsinformatie over te verzenden³. Deze informatie-uitwisseling tussen de gebruiker en de openbare netcentrale over onder andere het gekozen abonneenummer zal in ISDN dus niet over de communicatieweg (spraakweg) geleid worden, iets wat in het gewone telefoonnet wel het geval is. Dit heeft als belangrijk voordeel dat ook allerlei aanvullende diensten over dit D-kanaal kunnen worden aangeboden zonder hiervoor de lopende gesprekken te hoeven onderbreken. Voorbeelden van dergelijke aanvullende diensten zijn het geven van informatie over de kosten van een gesprek (kostenindicatie) of een aanduiding tijdens het gesprek dat iemand anders

eveneens contact probeert te zoeken (oproepaankondiging).

Standaard kent ISDN twee aansluitmogelijkheden:

1. De ISDN 2-aansluiting (2B+D) bestaat uit twee onafhankelijke 64 kbit/s-kanalen ten behoeve van de eigenlijke communicatie (2B) en
2. een apart signaleringskanaal van 16 kbit/s (D) voor het verzenden van informatie ten behoeve van de verbindingsofbouw/-instandhouding en de speciale ISDN-diensten (bijvoorbeeld kostenindicatie tijdens het gesprek).

Speciaal voor het op ISDN aansluiten van bedrijfstelecommunicatiecentrales is er bovendien de ISDN 30-aansluiting (30B+D), die bestaat uit 30 communicatiekanalen van 64 kbit/s (30B) naast een besturingskanaal (D) met een capaciteit van 64 kbit/s.

ISDN: platform voor diensten

Met hun ISDN-aansluiting hebben gebruikers niet alleen snelle digitale wegen voor het telefoon-, beeld-, fax- en dataverkeer onder handbereik⁴, maar krijgen zij tevens de mogelijkheid een keuze te maken uit een aanzienlijke hoeveelheid diensten. De zogenoemde aanvullende diensten stellen de ISDN-gebruiker in staat om tijdens het opbouwen van een verbinding of gedurende het 'gesprek' allerhande extra informatie te verkrijgen of te verzenden.

Daarnaast zijn de zogenoemde telediensten en dragerdiensten van belang. De telediensten zorgen ervoor dat de integratie van diensten zoals telefonie, datacommunicatie, facsimile en beeldcommunicatie in één netwerk mogelijk is. De dragerdiensten maken een flexibele verkeersafwikkeling in het telecommunicatienetwerk mogelijk en zorgen ervoor dat ISDN-gebruikers ook met aangesloten van andere netwerken zoals het telefoonnet (Public Switched Telephone Network, PSTN) kunnen communiceren⁵. Een ISDN-gebruiker is dus altijd voor iedereen bereikbaar.

Voor wat de aanvullende diensten betreft, valt in concreto onder meer te denken aan het op een toestel display weergeven van het nummer van de oproeper nog voordat de verbinding tot stand komt (nummeridentificatie). Of aan het hebben van één ISDN-nummer waarop zowel het telefoonverkeer binnenkomt, alsmede het dataverkeer dat voor de snelle ISDN-fax (Groep 4-fax) of de Personal Computer bestemd is. Doordat met een oproep automatisch die gegevens worden meegestuurd (over het D-kanaal) die nodig zijn om te kunnen bepalen om welke soort verbinding het gaat (spraak, data enzovoort), wordt altijd het juiste type randapparaat bereikt. Kortom, met de komst van Euro-ISDN in Nederland had PTT Telecom een belangrijke nieuwe fase in de ontwikkeling van haar telecommunicatienetwerk ingeluid.

ISDN = ...

ISDN = Integratie. Belangrijk is dat over één ISDN-aansluiting diverse typen communicatie kunnen worden afgewikkeld. Waar een gebruiker tot 1993 voor vrijwel elke communicatievorm (spraak, data, telex, fax en dergelijke) nog aparte netwerkaansluitingen nodig had (zie ook voetnoot 3), worden deze via het ISDN-aansluitpunt integraal afgehandeld; binnen Nederland, maar ook ver daarbuiten.

ISDN = Digitaal Netwerk. Een ander belangrijk kenmerk is dat het bij ISDN om circuitgeschakelde 64 kbit/s-verbindingen gaat. Dit betekent flexibele communicatie met een zeer hoge snelheid (ruim achtmaal sneller dan via modem en telefoonnet), een korte verbindingsoopbouwtijd (ideaal voor transactieverkeer zoals EDI en elektronisch betalen) en een nagenoeg foutvrij transport.

ISDN = Diensten Netwerk. Het laatste nog te verklaren begrip zijn de Services die over ISDN worden aangeboden. Hierbij dient onderscheid te worden gemaakt tussen diensten die op de eigenlijke communicatie betrekking hebben (telediensten en dragerdiensten) en de zogenaamde aanvullende diensten waarmee extra informatie kan worden verzonden en verkregen (bijvoorbeeld nummeridentificatie en kostenindicatie).

ISDN en Europa

Ruim twintig Europese landen, waaronder Nederland, hebben ISDN volgens de Europese standaard ingevoerd. Reden waarom er in veel publicaties ook wel van Euro-ISDN wordt gesproken. Reeds voor 1993 ging het ISDN namelijk al in een aantal Europese landen van start. Echter toen betrof het, in afwachting van de gemeenschappelijke Europese standaard, steeds netwerken op basis van tijdelijke, lokale afspraken (in Nederland het zogenaamde Duitse ISDN). Met de invoering van Euro-ISDN werd gestalte gegeven aan de gedachte dat een communicatieplatform met zulke

ongekende mogelijkheden en van zo'n groot economisch belang niet in zijn ontplooiingskansen beknot mag worden door: a. onoverbrugbare verschillen in technische uitvoering of b. bepaalde onmogelijkheden op nationaal niveau. In Europees verband werden daarom bindende afspraken gemaakt over de technische uitvoering van een aansluiting (aansluitsteker), de gebruikte communicatieprotocollen, ISDN-diensten die tenminste ondersteund moeten worden, geharmoniseerde testmethodes voor ISDN-apparatuur en, last-but-not-least, internationale koppelingen en de levering van aanvullende diensten over de landsgrenzen heen⁶.

Voor wie is ISDN

interessant?

Vanwege de uitgebreide mogelijkheden, het sterk innovatieve karakter en de in praktijkproeven opgedane ervaringen, leek ISDN vooral interessant voor zakelijke telecommunicatiegebruikers die van spraak- én datacommunicatie gebruik maken of die een intensief (internationaal) faxverkeer onderhouden. Inmiddels is dit achterhaald en maken ook vele particulieren gebruikers gebruik van ISDN als medium vooral voor Internet. In de beginjaren van ISDN gold ook dat wie per werkdag bijvoorbeeld meer dan vijf A4-tjes richting Japan faxt, met zijn ISDN-aansluiting in combinatie met een Groep 4-fax goedkoper uit was. We weten inmiddels dat e-mail een belangrijk overdrachtsmedium is geworden. Dat neemt niet weg dat het nog steeds goedkoper is om via ISDN de faxen te versturen. Werden in de periode van 1993 tot en met 1995 vooral de dertig belangrijkste economische centra van ons land voorzien van ISDN, dat wil zeggen de gebieden met een driecijferig netnummer (010, 050, 072 enzovoort), is ISDN sindsdien ook voor alle andere Nederlandse telecommunicatiegebruikers beschikbaar.

Doelgroepen

Op basis van het toenmalig (1993) gebruik van spraak-, data-, beeld- en faxverkeer werden de volgende primaire doelgroepen voor ISDN onderscheiden:

- **Spraakcommunicatie:** bedrijven met meer dan vijftien netlijnen. Voor hen is ISDN veelal een goedkoper alternatief;
- **Faxcommunicatie:** bedrijven met een veelvuldig faxverkeer tussen twee of meer vestigingen of bedrijven met veel internationaal faxverkeer;
- **Datacommunicatie:** bedrijven met intensief dataverkeer (bijv. veel batch georiënteerde dataverwerking);
- **Audiovisuele communicatie:** bedrijven en instellingen die zich bezig houden met het (op afstand) bewaken van bruggen, sluizen, banken, musea etc.; bedrijven en instellingen die baat hebben bij (desktop) videoconferencing zoals organisaties met meerdere, nationaal gespreide vestigingen of een sterke internationale oriëntatie;

De bovenstaande opsomming zou de suggestie kunnen wekken dat voor andere bedrijven en instellingen ISDN wellicht minder interessant zou zijn. In de praktijk van de afgelopen jaren bleek dit echter zeker niet het geval. Ervaringen in die begintijd in binnen- en buitenland toonden namelijk aan dat overal waar er van een evenwichtige mix in de communicatiebehoefte sprake is, ISDN altijd een waardevol alternatief bood. En uiteraard mocht men evenmin vergeten dat ISDN totaal nieuwe vormen van bedrijvigheid mogelijk heeft gemaakt (bijvoorbeeld op het gebied van informatiediensten), de effectiviteit en het kostenbewustzijn in een bedrijf werden

vergroot (denk aan kostenindicatie tijdens het 'gesprek') en de mogelijkheden van reeds bestaande activiteiten zijn in de regel aanzienlijk uitgebreid (bijvoorbeeld telewerken) of belangrijke concurrentievoordelen waren mogelijk geworden, zoals nummeridentificatie bij een helpdesk waarmee, nog vóórdat het gesprek tot stand komt, automatisch alle klantgegevens op het beeldscherm van de helpdeskmedewerker getoond worden.

Het was en is in dit verband vooral aan de eigen inventiviteit van bedrijven én aan die van de applicatie-ontwikkelaars om gestalte te geven aan de concurrentievoordelen die met ISDN konden en kunnen worden behaald. Maar ook PTT Telecom zet zich, naast het scheppen van de noodzakelijke voorwaarden, er samen met bedrijven voor in om ISDN tot een ideale partner te maken. Bij het bedenken en ontwikkelen van creatieve oplossingen, toepassingen en diensten zijn tenslotte beide partijen gebaat. PTT Telecom omdat het intensieve gebruik van haar netwerk erdoor wordt gestimuleerd. De klant omdat nieuwe geavanceerde telecommunicatieoplossingen in toenemende mate de overlevingskansen op de markt en de sterkte van de concurrentiepositie bepalen.

Deel 2 van dit artikel verschijnt in het volgende nummer van RB Elektronica; nr. 2. Op de volgende twee pagina's worden de eerste proeven met ISDN in een kort overzicht weergegeven.



De proeven in de eerste jaren van ISDN

Praktijkproef met ISDN in Zaanstad (1993)

ISDN was in 1993 een vrij nieuwe technologie. De opbouw van het netwerk was in volle gang. De toepassingsmogelijkheden zijn echter legio. Van automobieliporteur tot modellenbureau, van ziekenhuis tot gemeentelijke instelling, kan met ISDN worden gewerkt. Heel wat mogelijkheden en toepassingsgebieden lagen nog braak en wachtten op ontdekking. Om hieraan gestalte te kunnen geven startte PTT Telecom in samenwerking met het bedrijfsleven uit de Zaanstreek een ISDN-praktijkproef op basis van de Europese standaard. Ook in een klein

aantal andere Nederlandse steden werden vergelijkbare veldproeven uitgevoerd. De Zaanse praktijkproef met ISDN werd uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de telematica-werkgroep van de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor de Zaanstreek. De deelnemers aan de proef wilden de kennis over ISDN-toepassingen bij het midden- en kleinbedrijf in de regio vergroten. PTT Telecom wilde met de proef in een operationele omgeving verschillende toepassingen op het ISDN testen in combinatie met bepaalde randapparatuur. Zo werd er in het kader

van de praktijkproef ervaring opgedaan met verschillende soorten ISDN-insteekkaarten voor computers, gespecialiseerde hard- en software voor bijvoorbeeld het op afstand bedienen van plotters, interactieve databanksoftware, systemen voor beveiliging en multimedia-toepassingen. PTT Telecom, de gemeente Zaanstad en de provincie Noord Holland subsidieerden het project. Op 22 februari 1993 ging de praktijkproef met Euro-ISDN die uit zes deelprojecten bestond officieel van start.

Drukkerij Knijnenberg

Drukkerij Knijnenberg in Zaanstad ging halffabrikaten (bijv. zetproeven en elektronisch opgemaakte teksten) via ISDN transporteren naar haar partners en terug. Grote databestanden konden zodoende veel sneller worden overgebracht, bovendien kon gelijktijdig overleg worden gepleegd. In

eerste instantie op twee en later op vier locaties, werden daarvoor aansluitingen op ISDN gerealiseerd. Begonnen werd in het eerste halfjaar van 1993 met Filetransfer APPLE, waarna Remote control (d.w.z. het aankoppelen van randapparatuur, printers en belichters) en Filetransfer UNIX/DOS volg-

den. In het tweede halfjaar van 1993 werd de proef via Euro-ISDN uitgebreid met twee partners van de drukkerij in Amsterdam (een lithografisch bedrijf en een ontwerp bureau). Ook werd in het tweede halfjaar van 1993 gestart met Video/Fax/Telefoon over ISDN.

Brugbediening

Vanaf de Zaanbrug in Wormerveer werd de Vaartbrug in Krommenie op afstand via

ISDN bediend (realisatie najaar 1993). Het betrof een proeffase in een integraal bedienscenario

voor de wijde omgeving van Zaanstad.

Aranea lichtdruk B.V.

Aranea lichtdruk B.V. gebruikte ISDN om haar klanten op de computer vervaardigde ontwerpen voor groot drukwerk direct naar haar plotters te laten sturen. In de tweede fase van de proef zelfs naar een speciale hoog-volume plotter die via ISDN maar liefst vier tekenin-

gen per minuut kon verwerken. Onder andere posters en bouwtekeningen konden via ISDN nu 24 uur per dag snel en foutloos worden overgezonden. De klant kon daardoor zonder tussenkomst van anderen zelf de reproductiebehoefte bepalen. Er werd hierbij van speciale hard-

ware (fileserver, processorstation, modemstation, plotstation), plotterbesturingssoftware en Euro-ISDN-PC-kaarten gebruik gemaakt. Na de start met zes ISDN-aansluitingen werd dit aantal gedurende 1993 tot ongeveer 20 uitgebreid.

Hotelreservering

De V.V.V. in de Zaanstreek had samen met twee hotels een reserveringssysteem opgezet dat beide hotels en de reserveringskantoren koppelde aan een centrale databank. In de databank waren naast de reserveringsinformatie ook foto's opgenomen van de hotelkamers. Met het systeem konden gegarandeerde reserveringen worden gemaakt en dubbelboe-

kingen worden voorkomen. Het grote voordeel van ISDN was dat de verbindingen snel werden opgebouwd en dat de grafische informatie (foto's) snel elektronisch was uit te wisselen. Het hotelreserveringssysteem viel op te splitsen in drie aparte programma's, te weten: het reserveringsprogramma voor de reserveringslocatie (bijv. VVV-kantoor), het

hotelprogramma om kamers aan het systeem beschikbaar te stellen en software voor de centrale databank (communicatieverzoeken aannemen en verwerken). Daarnaast werd van een bepaald type ISDN-kaarten en van speciale aansturingsssoftware voor deze kaarten gebruik gemaakt.

Politie

De politie is een voorbeeld van een organisatie waarbij diverse vormen van communicatie tussen de vestigingen door een veelheid van systemen, infrastructuurle voorzieningen en standaarden worden ondersteund. Voor zover die behoefte

op traditionele wijze is gerealiseerd zijn de kosten hoog. Op basis van een nieuw systeem dat op ISDN was gebaseerd, konden een groot aantal van deze toepassingen binnen één infrastructuur gerealiseerd worden. Voor de politie bood

dit de mogelijkheid om op alle vestigingen hetzelfde serviceniveau aan de medewerkers te bieden. Bovendien bood het systeem mogelijkheden voor beveiliging (beeldcommunicatie).

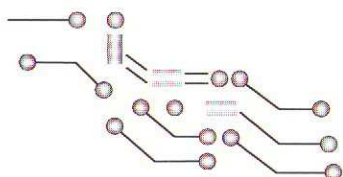
AHOLD

Voor de winkels van Albert Heyn in Zaanstad werden de processen in de winkels en de communicatie van en naar de winkels via ISDN opgezet. In

de vestigingen van Albert Heyn zijn diverse activiteiten geautomatiseerd. De winkelcomputer zorgt voor de besturing van diverse winkelprocessen. Tij-

dens de praktijkproef werd ISDN voor multimedia toepassingen gebruikt. Ook een studie naar de mogelijkheden voor het elektronisch betalingsverkeer werd meegenomen.

Intro tot het radio-amateurisme (9a)



Geert van de Werff PA3CAH

Tot nu toe hebben we ons in deze serie alleen bezig gehouden met radio-uitzendingen in de vorm van spraak (telefonie). Maar er is meer! Wie al wat vaker heeft geluisterd op de kortegolfbanden is ongetwijfeld wel eens signalen tegengekomen die in de verste verte niet op spraak lijken. Er zijn heel wat piepjes en fluitjes te horen en daarmee doel ik niet op stoorsignalen die soms de ontvangst aardig kunnen vernakken, maar wel op digitale signalen die rijkelijk in de HF banden aanwezig zijn. In deze en volgende afleveringen gaan we ons daar wat meer in verdiepen en, wat belangrijker is, kijken hoe we deze signalen met eenvoudige middelen leesbaar kunnen maken.

DSO

Voor het gemak spreken we in het verloop van het verhaal over DSO, Digitale Signaal Ontvangst. In feite zijn de digitale modes al zo oud als het radio-amateurisme zelf, want wat is een telegrafische signaal? De seinsleutel kent twee toestanden, op of neer met het resultaat open schakelaar (op) of gesloten schakelaar (neer). Nemen we de seinsleutel op in een serieschakeling met een batterij en lamp, dan betekent sleutel op 'lamp uit' en sleutel neer 'lamp aan'. Strikt genomen twee logische toestanden: 0 en 1.

Een van de belangrijke eigenschappen van een digitaal signaalpatroon is, dat het is opgebouwd uit een opeenvolging van logische '1' en '0' niveaus. Kortom: de morsetekens die ontstaan als de seinsleutel wordt bediend vormen een digitaal signaalpatroon en dankzij de enorme vlucht die het gebruik van homecomputers en later de PC heeft genomen is het tegenwoordig voor de meesten onder ons mogelijk dit soort signalen betrekkelijk eenvoudig op een computerscherm als leesbaar schrift tevoorschijn te toveren. We weten nu dat een digitaal signaalpatroon twee toestanden kent: logische '0' en '1'; hetgeen in de praktijk meestal neerkomt op een gelijkspanningsniveau van 0 Volt (logische '0') en +5 of +12 Volt (logische '1') op de communicatiepoort van onze PC.

De praktijk

De logische 'nullen' en 'enen' waar we zojuist over hebben gesproken vormen ook het besturingssysteem van onze computer. We kennen natuurlijk allemaal het decimale stelsel dat de getallen 0 t/m 9 als basis heeft. In de digitale techniek wordt echter gebruik gemaakt van het binaire stelsel, dit loopt van 0000 t/m 1111. Elke positie in zo'n binair getal noemen we een bit; er zijn vier bits die elk twee verschillende toestanden

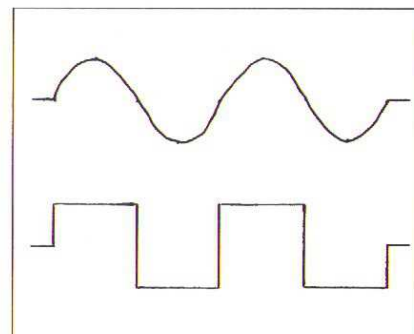
kunnen aannemen (0 of 1) en dus is het mogelijk met deze vier bits 2 tot de macht 4 (=16) verschillende binaire getallen te maken. Plaatsen we twee binaire getallen achter elkaar dan zijn 256 verschillende combinaties mogelijk. Onze computer wordt bestuurd door commando's die in deze vorm aan de CPU (Central Processing Unit) worden verstuurd. Maar ook de gegevens waarop bewerkingen worden uitgevoerd worden in dezelfde vorm aan de CPU aangeboden.

Laten we als voorbeeld eens aannemen dat de bitcombinatie 00101101 in de instructieset van de CPU is gedefinieerd als het commando dat de cursor in de linker bovenhoek van het beeldscherm plaatst. Zodra de CPU 00101101 als commando ontvangt zal dit dan ook prompt gebeuren. Op dezelfde manier kan de processor worden 'verteld' welke karakters op het scherm moeten verschijnen of hoe een grafisch scherm moet worden opgebouwd. Daarmee hebben we de mogelijkheid om, indien de ontvangen bitpatronen op een juiste manier worden 'vertaald', de ontvangen digitale signalen op ons beeldscherm zichtbaar te maken. Dat vertalen doen we met daarvoor geschikte software.

Het eerste probleem kondigt zich aan: we ontvangen op onze radio geen 0 en 1 gelijkspanningsniveaus maar verschillende soorten piep en fluittoontjes. Een morsetelegrafie signaal zal hoorbaar zijn als een reeks piepjes met een toonhoogte ergens in de buurt van 800

Hertz..... Sleutel op: we horen niets, sleutel neer: we horen 800 Hertz. De 800 Hertz-toontjes komen dus overeen met logische '1'. Aanvankelijk werd gebruik gemaakt van een toondecoder (hier zijn IC's voor in de handel verkrijgbaar) waarmee het 800 Hertz-toontje in een gelijkspanning wordt omgezet en daarmee hebben we de logische '0' en '1' niveaus weer beschikbaar. Eenzelfde procedure kan worden gevolgd bij de ontvangst van telex signalen die uit een afwisselend patroon van twee verschillende tonen (bijvoorbeeld 1275 en 2125 Hertz) bestaan door gebruik te maken van twee toondecoders. Daarbij komt 1275 overeen met logische '1' en 2125 met logische '0'. We komen hier later in het verhaal nog op terug.

De tijd staat echter niet stil en de huidige generatie computers is uitgerust met zeer snelle CPU's. Die moderne CPU's zijn zo snel dat ze in een fractie van de tijd die daar vroeger voor nodig was een berekening of commando kunnen uitvoeren en daarna treedt weer een rustconditie op waarbij de CPU wacht op een volgende instructie. Zonde van die dure CPU eigenlijk dachten sommige software ontwikkelaars. Gaan we nog even terug naar het 800 Hertz-toontje van ons morsetelegrafie signaal. Dat 800 Hertz-toontje zal min of meer sinusvormig zijn. Een eigenschap van versterkerschakelingen is, dat ze bij een te groot ingangssignaal 'vastlopen'; zo'n sinusvormig signaal wordt dan aan de toppen afgeplat en gaat er



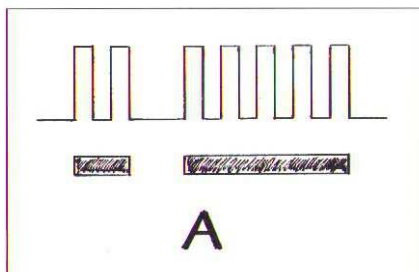
uitzien als een blokgolf (figuur 1 hier boven afgebeeld). Voor het gehoor niet zo prettig meer, maar onze PC ziet zo'n blokgolfpatroon als een reeks bits van een digitaal signaal. Dit signaal kan bij juist niveau zonder meer aan een van de communicatiepoorten op onze PC worden toegevoerd en we laten de CPU die toch nog wat tijd over had de decodering van de 800 Hertz toontjes voor zijn rekening nemen. Op soortgelijke wijze is het mogelijk telex, fax en SSTV-signalen te decoderen onder gebruikmaking van de juiste software.

Om het verhaal enigszins leesbaar te houden splitsen we het op in drie delen: eerst gaan we de verschillende modes afzonderlijk op hun eigenschappen bekijken zodat we een beetje weten waar over wordt gepraat. Daarna wordt de bouwbeschrijving gegeven van een eenvoudig interface waarmee we de radio-ontvanger op de communicatiepoort van onze computer kunnen aansluiten. Tenslotte wordt het gebruik van diverse software pakketen beschreven.

Signaal modes

CW (morsetelegrafie)

Een CW signaal bestaat uit toontjes van verschillende lengte, in amateurjargon *dah's* en *dit's* genoemd. Een dah duurt driemaal zo lang als een dit (de sleutel wordt dus driemaal zo lang ingedrukt). Elk karakter komt overeen met een bepaalde combinatie van dah's en dit's. De letter A wordt bijvoorbeeld geseind als dit - dah (of zoals men ook wel zegt punt - streep), zie ook figuur 2 (hieronder afgebeeld). Tussen de



dit's en dah's van een karakter wordt een pauze aangehouden ter lengte van één dit, tussen de karakters van een woord onderling een pauze ter lengte van drie dit's en tussen twee woorden een pauze van zeven dit's; dit volgens internationale afspraken.

Bij een regelmatig seinschrift zullen de onderlinge verhoudingen tussen dah's, dit's en pauzes een vast patroon vormen en kunnen we het ontvangen CW signaal beschouwen als een reeks van logische '0' en '1' bits waarmee de computer kan werken. Onze software voor ontvangst van CW zal eerst proberen te bepalen wat de seinsnelheid (het aantal wpm – woorden per minuut) van dit signaal is en doet dit, door de

tijd tussen de verschillende karakters te bepalen (daarbij gebruikmakend van de drie dit's pauze tijd tussen de karakters). Zodra het aantal wpm bekend is zal bepaald worden hoe het verloop van de '0' en '1' niveaus is tussen twee drie dit's pauzes en daarmee kan een binaire waarde aan het ontvangen karakter worden toegekend. Dit binaire getal bepaalt dan uiteindelijk het karakter dat op het scherm zal verschijnen.

RTTY (telex)

Bij RTTY (of telex) ligt de zaak weer iets anders. RTTY wordt uitgezonden in Baudot-code, dit is een vijf bitscode.

Bij deze code geldt dat logische '1' overeenkomt met 'mark' en logische '0' met 'space'. Mark is dus vergelijkbaar met 'sleutel neer' en space met 'sleutel op' (CW). In de jaren 60/70 werd reeds door amateurs RTTY bedreven, in die tijd echter nog met mechanische middelen. Via



de toenmalige PTT kwamen er regelmatig afgedankte T100-telexen voor amateurs beschikbaar en ook de dumphan-del had een regelmatig aanbod van door het leger afgedankte machines (o.a. van de firma Creed). In figuur 3 (onderaan de vorige kolom) zien we de Teletype 33, in die tijd een door velen begeerd (vrij duur) stukje precisiewerk, maar vandaag de dag geheel uit de amateurwereld verdwenen. Bij die mechanische telexmachines werden de Baudot-codes gegenereerd door een nokkenas die met constante snelheid ronddraaide. Zodra een toets werd ingedrukt schakelden de bijbehorende nokken in het juiste Baudot-patroon een schakelaar welke in een stroombroncircuit was opgenomen. Bij ontvangst werd een z.g. selectiemagneet in het ritme van de Baudot-code bekrachtigd en daarmee het armpje met het juiste karakter op het papier gedrukt (vergelijkbaar met een ouderwetse schrijfmachine). Die mechanische telexen hadden vaak de bijnaam 'worteltjesstamper' omdat het mechaniek nogal wat decibels produceerde. Later kwamen modernere apparaten ter beschikking, gemonteerd in geluiddempende kasten. Maar ook de nieuwere machines waren allesbehalve stil en konden (vooral als je 's nachts nog even aan het hobben was) de huisgenoten aardig uit de slaap houden.

Vervolg in RB Elektronica nr. 2.



RB Microcontroller Experimenteersysteem (2)

Opbouw van de print, Testen, Pcbug11

Opbouw van de print

Nadat de print geboord is kunnen de onderdelen gemonteerd worden. Het best kan begonnen worden met de montage van de soldeerpennen omdat hier nogal een beetje "geweld" voor nodig is. Ik heb hiervoor zelf een tooltje gemaakt. Maar met een oud vulpotlood werkt het ook. Hierna kan je de brugdraadjes plaatsen dan worden die in ieder geval niet vergeten. Daarna kan je de weerstanden, condensatoren en de rest van de onderdelen plaatsen met behulp van de lay-out en het schema. Dit mag geen probleem zijn omdat alles bewust recht toe rechtaan gemaakt is. Voor de IC's kun je het best voetjes gebruiken als je geen 48 pins IC-voet kunt krijgen kun je ook twee voetjes van 24 pennen nemen. Voor de connector is een standaard female 9 pinsversie gebruikt. Voor de koelplaat kun je een SK104 type gebruiken.

Testen

Voor dat de IC's in de voetjes geplaatst worden is het misschien wel handig om eerst even de voedingspanning te controleren. De ruwe spanning moet ongeveer 9 volt zijn en kan aangesloten worden op de print kroonsteen links boven op

de print. De 5 volt kun je dan meten op de soldeerpennen aan de rechter kant van de print. De LED's kunnen getest worden door de betreffende pen aan massa te leggen de led moet dan branden. De schakelaars kunnen getest worden door een verbinding te maken tussen een LED en de schakelaar. Als de schakelaar gesloten is moet de LED aan zijn. Als dit goed werkt, is het ook wel interessant om de resetschakeling te testen. Als je een regelbare voeding gebruikt voor de ruwe spanning en deze langzaam teruggedraait en tegelijkertijd de spanning op de resetaansluiting van de processor (pen 39) meet, dit is het brugdraadje dat zich tussen de weerstanden bevindt, zul je als alles goed is zien dat de spanning terugloopt tot 4,6 V en dan in een keer 0 wordt.

Dit genereert een resetpuls voor de processor. Ook als de resetknop rechts boven ingedrukt wordt moet de spanning 0 worden. Nu kan, nadat de voeding uitgeschakeld is natuurlijk, de MAX232 geplaatst worden. Meet nu op pen 2 van dit IC: hier moet ongeveer +9 volt staan en op pen 6 circa -9 volt.

Plaats nu de ULN2803. Deze kan getest worden door een LED op de uitgang aan te sluiten en de bijbehorende ingang aan de +5 volt te leggen.

De LED moet nu aan zijn. Dit kan voor alle acht uitgangen getest worden.

De L293D kan getest worden door pen 1 (enable 1), pen 9 (enable 2) en pen 8 (VCC2) met +5 te verbinden en op de uitgangen pin 3, 6, 11 en 14 een LED aan te sluiten als nu de ingangen 2, 7, 10 en 15 met massa worden verbonden moet de bijbehorende uitgang laag worden en de LED branden.

Het verschil met de ULN2803 is dat deze een opencollector-uitgang heeft en de L293D een totempole-uitgang. Dit kan getest worden door twee losse LED's antiparallel te schakelen en dit via een weerstand van 470 ohm tussen twee uitgangen te schakelen. Bijvoorbeeld pen 3 en 6. Als nu pen 2 met massa wordt verbonden gaat de ene LED branden en als pen 7 met massa wordt verbonden de andere. Als beide ingangen gelijk zijn, zijn beide LED's uit omdat er dan geen spanningsverschil is tussen de uitgangen. Deze uitgangen kunnen gebruikt worden om een DC-motor of een stappenmotor aan te sturen. Als laatste moet de processor geplaatst worden als er verder niets is aangesloten is de opgenomen stroom ongeveer 60 mA. We moeten nu de beide dipswitches op nul zetten (pen 24 en 25 van de processor aan massa). Dit is

de bootstrap mode. Als we nu op pen 3 van de 9 polige D-connector meten, zal er na een reset +9 V staan. Als de reset ingedrukt is, staat er -9 V. Indien dit klopt, kan je er bijna zeker van zijn dat de processor werkt.

Pcbug11

Pcbug11 is een monitorprogramma waarmee de programma's voor de 68HC11 getest kunnen worden de diverse commando's zullen later besproken worden. We moeten nu eerst een kabel maken om de print op de seriepoort van de PC aan te sluiten hiervoor zijn we alleen de lijnen TX, RX en GND nodig.

Voor de PC zijn we een 25 of een 9 polige female connector nodig en voor de 68hc11 een 9 polige male connector. De aansluitingen zijn als volgt:

	68hc11	25P	9P
TX	3	2	2
RX	2	3	3
GND	5	7	5

Er moet een kabel gemaakt worden die de TX-lijn van de PC met de RX-lijn van de 68HC11 verbind en anders om. In principe is dit voldoende voor PCBUG11 maar andere programma's die onder Windows werken willen vaak de handshake lijnen verbonden hebben. Als je een kabel moet maken is het dus handig om op de connector voor de PC bij een 25 polige de pennen 4+5 en 6+8+20 door te verbinden en bij een 9 polige de pennen 7+8 en 1+4+6. Dit zou eventueel,

als je een standaard kabel gebruikt, ook onder op de print doorverbonden kunnen worden. In een volgende versie van de print zal ik kijken of ik dit met printsporen gedaan kan worden. Nu komt het moment dat we gaan kijken of het board ook met de PC "praat". Hiervoor zijn we dus het programma PCBUG nodig. Dit kan geladen worden van de motorola site <http://www.motorola.com/pub/SPS/MCU/mcu11/>

De filenaam is pcbug342.exe of van de volgende site <http://www.seanet.com/~karllunt/pcbug11a.htm>. Dit is een aangepaste versie van het programma voor snellere PC's.

We sluiten de voeding en de kabel naar de PC aan op de print en drukken op de resetknop. Daarna typen we de naam van het programma in PCBUG11 en geven <Enter>. PCBug komt nu met de volgende melding:

PCbug11 Ver 3.42 - M68HC11 Monitor for PC Hosts (c) Motorola Ltd 1994

PCbug11 Command Line Compiler - press <Esc> to terminate

Is the talker installed on your board? (Y/N) : N <Enter>

Do you wish to use the XIRQ interrupt? (Y/N) : N <Enter>

MCU boot talkers available

```

~~~~~
1 68HC11A0/1/7/8   2 68HC11D0/3   3 68HC11E0/1/8/9
4 68HC811E2        5 68HC11F1   6 68HC11G0/5/7
7 68HC11J0/6       8 68HC11K0/4   9 68HC11L0/6
10 68HC11ED0       11 68HC711E9   12 68HC11E20
13 68HC711E20      14 68HC11EA9   15 68HC711EA9
16 68HC711G5       17 68HC711L6   18 68HC711K4
19 68HC11KA4       20 68HC711KA4   21 68HC11M2
22 68HC711M2       23 68HC11P2   24 68HC711P2

```

Which device are you using? : 4 <Enter>

Do you wish to load a macro automatically? (Y/N) : N <Enter>

PC communications port : 1. COM1 2. COM2

Which communications port are you using? : 1 <Enter>

Assume an 8MHz crystal in use (Y/N) : Y <Enter>

Command Line : PCBUG11 -A

Press <Esc> to quit or any other key to run PCBUG11 <Enter>

VIER DAGEN HIGH TECH

Vakbeurs voor Industriële Elektronica en Technische Automatisering

ELECTRONICS AUTOMATION 2001



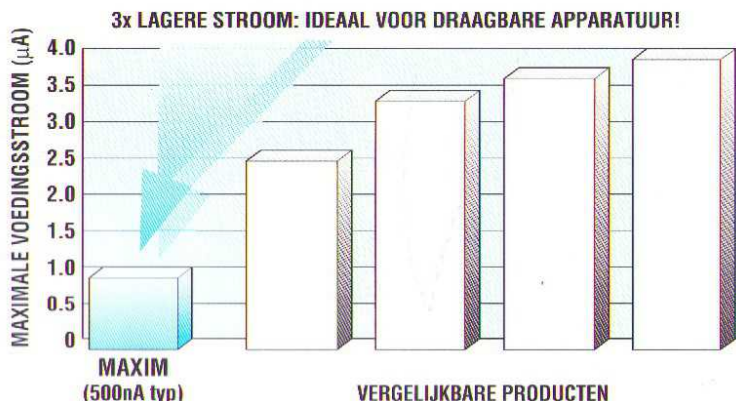
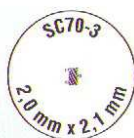
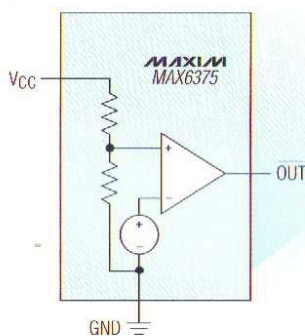
*The Art of
Technology*

3-6 April 2001 Jaarbeurs Utrecht

FHI federatie van technologie branches, Postbus 2099, 3800 CB Amersfoort,
telefoon(033) 465 75 07, fax (033) 461 66 38, internet: www.fhi.nl/e&a

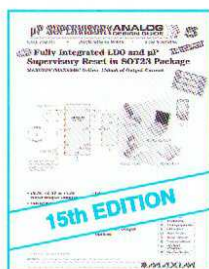
KLEINSTE, LAAGVERMOGEN SPANNINGSDETECTOREN TER WERELD

500 nA voedingsstroom is 3x lager dan die van vergelijkbare producten



- ♦ $\pm 1,5\%$ Nauwkeurige drempel voor bewaking van de spanning
- ♦ Verkrijgbaar met drempelspanning van 2,20 V tot 4,63 V in stappen van ongeveer 0,1 V
- ♦ Geen externe componenten nodig
- ♦ Interne hysteresis vermindert de gevoeligheid voor ruis
- ♦ Eenvoudig te gebruiken bij verschillende voedingsspanningen

PART	OUTPUT			THRESHOLD RANGE (V) (Available in approximately 0.1V increments)
	PUSH-PULL ACTIVE-LOW	PUSH-PULL ACTIVE-HIGH	OPEN-DRAIN ACTIVE LOW	
MAX6375	✓			2.20 to 3.08
MAX6376		✓		2.20 to 3.08
MAX6377			✓	2.20 to 3.08
MAX6378	✓			3.30 to 4.63
MAX6379		✓		3.30 to 4.63
MAX6380			✓	3.30 to 4.63



GRATIS µP Supervisory Design Guide—Verzending binnen 24 uur
Met antwoordkaart voor gratis samples en data sheets

Bel 015 - 2 609 906

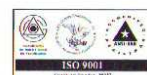
MAXIM
www.maxim-ic.com

Maxim Integrated Products - U.K.,
phone (0118) 9303388; fax (0118) 9305577

NIEUW!

Ga nu voor prijs, levering en het plaatsen van orders
online bij www.maxim-ic.com

NU VERKRIJGBAAR: UITGAVE 2000
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA
OP CD-ROM. GRATIS.

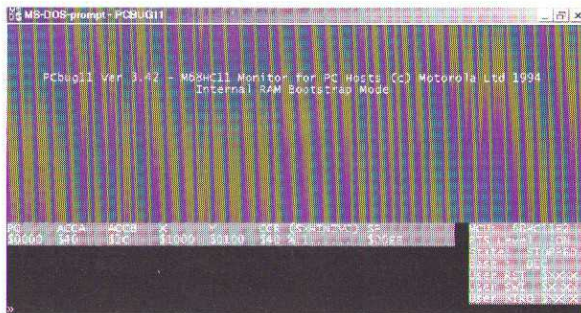


MAXIM is een geregistreerd handelsmerk
van Maxim Integrated Products.
© 2001 Maxim Integrated Products

Getronics

ENERGIEWEG 1, POSTBUS 5080, 2600 GB DELFT, TELEFOON 015 - 260 9906, FAX 015 - 261 9194

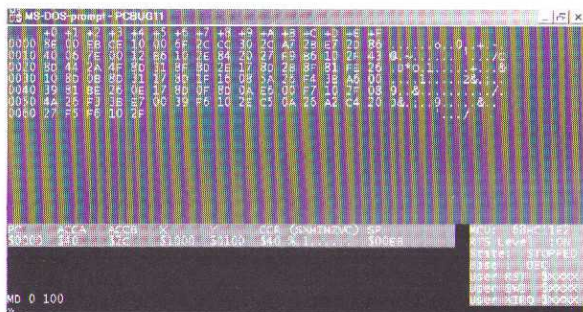
Als alles goed is komt Pcbug11 nu met het volgende scherm:



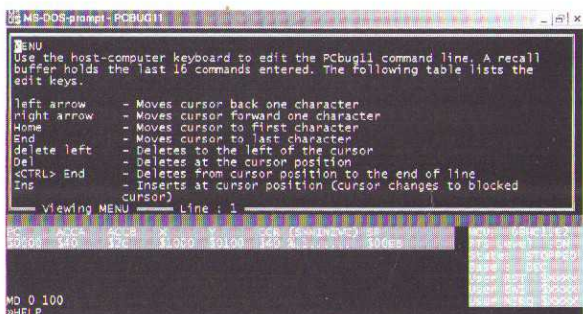
Om te testen kunnen we nu het volgende commando geven:

MD 0 100 <Enter>

Dit betekent **Memory Display** adres 0 tot 100 decimaal Pcbug11 komt nu met het volgende scherm:



Als we nu HELP invoeren krijgen we het volgende scherm:



Met de pijltjes toetsen kunnen we nu alle commando's die Pcbug11 kent zien hierover volgende keer meer. Van dit ontwerp is een bouwkit gemaakt bestaande uit de volgende onderdelen: MC68HC811E2P, MC34064, L293D, ULN2803, HIN232CP = MAX232, Print (ongeboord) + Layout en schema op A4-formaat.

Inlichtingen hierover bij: Wim Hagendoorn, wihatronics@wxs.nl, 0591 390132.

Vraag en Aanbod

De gratis rubriek voor alle lezers van RB

Elektronica en elektronici en andere

technen die wat hebben aan te bieden en/of te vragen. U kunt uw bericht ook via de WEBSITE WWW.RBE.NL plaatsen.

Jo Theys, 8550.j.theys@worldonline.be - Wie weet wie kan er mij aan een schema helpen voor een voeding van 0-10V max 100mA

Franklin Bieri, JG.f.bieri@hecnet.nl - Wie kan mij helpen aan informatie of artikelen die gaan over het opladen van diverse soorten oplaadbare batterijen. Tevens schema's en printplaat layouts van ontloaders en laders.

Anne Donga, annedonga@hetnet.nl - Ik zoek een potmeter van een philips versterker : FA 630. Op de Potmeter staat RM05031510-50k. Wie red mij in deze elektronica doolhof.

Otto Jager, dus@techemail.com - Gevraagd schema's van 344mhz zenders en ontvangers.

Peter de Groot, groot17@zonnet.nl - Gezocht: Gebruiksaanwijzing van halfgeleider tester LEHMANN HST1 Kopie is ook zeer welkom.

N.Klijn, nickl@hetnet.nl - Wie heeft jaargang 1998 voor mij te koop. Of in ieder geval de nummers 07 en 09 uit 1998. Mail je antwoord naar (mailto: nickl@hetnet.nl).

J.T.A.Stol, ufb.rug.nl - Zoek schema's van Philips motional feedback speakerboxen Schema's van alle modellen zijn welkom. Kosten worden vergoed.

jan sturbaut, 9160.jsturbaut@usa.net
Aanbod : Wegens stopzetting (audio)electronica hobby, digitale fazemeter om faze afwijking tussen 2 audiokanalen te meten (elektraur 91): 1200BEF, 2 nieuwe 19 inch kasten: 1000BEF, Sennheiser RV55 10Hz-1MHz Röhrenvoltmeter 1mV-1V en Sennheiser FO55 Bewertungsfilter: 1000BEF, zelfontworpen tuner/voorversterker(8 inputs) digitale delay 6-506ms + reverb 30ms 1 spectrum analyzer beiden in 19inch kast: beide 2000BEF/stuk, allerlei materiaal

Gert den Neijssel, gert.den.neijssel@12move.nl - Ik wil kwijt: Jaargangen Electronica ABC 1980 t/m 1986. Radio Bulletin 1986 t/m nu. De eerste jaargangen ABC zijn niet helemaal compleet/netjes. De rest is compleet en puntgaaf. Alleen af te halen (Leidschendam). Gert. 06-51297653

Hans Passon, hans.passon@chello.nl - Aangeboden H.F.Siganaalgenerator GM 2893/01 Philips 10KHZ tot 50 MHZ, Heathkit BVM model V-7A ac/dc 1.5 5 15 50 150 500 1500 volt, RX 1 tot 1 meg. beide met handleiding. Het liefst ruilen voor Amroh voedings en/of uitgangstravo's (buizen) PC 100 PC 120 U72 U85 enz

Martijn van der Velden, martijn201278@yahoo.com
Wie kan mij helpen aan een a/d converter van siemens van het type SDA9187 2x of 3x ? Hij is voor een Picture in Picture unit.

MultiMedia-Card



Technische gegevens

Technologie	Flash
Bedrijfsspanning	2,7 - 3,6 V
Vermogen	$\pm 100 \mu\text{A}$ real mode
Serieel datatransport	tot 20 Mbit/s
Toegangstijd	$\leq 1,5 \text{ ms}$
ESD-bescherming	$\pm 4 \text{ kV}$
Afmetingen	32 x 24 1,4 mm
Bedrijfstemperatuur	-40 ... +85 °C
Aantal pads	7
Geheugencapaciteit	8/16/32 Mbyte
Interface	seriële synchrone high-speed interface

De MultiMediaCard is een geheugenkaartje zo groot als een postzegel, echter met een enorme geheugencapaciteit. De MultiMediaCard is bestand tegen alle mogelijke invloeden van buiten, zoals trillingen en chokken. Dit in tegenstelling tot diskettes en CD's. Dit omdat het opslaan en lezen van dit kaartje gebeurt **origineel** in bewegende delen. De MultiMediaCard maakt gebruik van een standaard interface in DOS/Windows. De compatibiliteit wordt door de internationale standaards gegarandeerd. De kaart is voor vele doeleinden geschikt, zoals voor de opslag van informatie in digitale video camera's en audiorecorders, mobiele telefoons, MP3-muziekspelers, navigatiesystemen, notebooks enzovoort.

Nu verkrijgbaar voor slechts Hfl. 149,95 (incl. BTW)

Voor bestellingen kunt u gebruikmaken van de WEB-site WWW.RBE.NL, of direct overmaken op Postbanknr. 21.35.596 t.n.v. Bureau Belper te Bussum onder vermelding van MultiMediaCard of per e-mail: belper@euronet.nl.

**EMTEC**

HOOFDCATALOGUS 2001

BOORDEVOL SLIMME ELEKTRONICA EN TECHNIEK

CONRAD
INZICHT IN ELEKTRONICA EN TECHNIEK

Vraag hem nu aan!
Vul de bon in en stuur hem op!

...of bel:
053-428 54 44

Shop-Navigator Infobox Service Contact

www.conrad.com

Alles op het gebied van:

- Communicatie
- In en om het huis
- Computers
- Componenten
- Meettechniek & Netvoedingen
- Satelliet, Audio & Video
- Gereedschap & Soldeertechniek
- Zendapparatuur
- Energie & Milieu
- Licht & Geluid
- Bouwpakketten
- Modelbouw

x Ja, stuur mij **Gratis**
de **Hoofdcatalogus 2001**,
met ruim 840 pagina's, boordevol
slimme elektronica en techniek.

Stuur deze bon naar Conrad Electronic, Antwoordnummer 1001, 7500 VB Enschede (postzegel is niet nodig).

Voorletters ☐ Dhr. ☐ Mw.

Naam

Adres

Postcode + Plaats

Telefoon

E-mail