

RB elektronica

Nr. 1 maart/april 2001

prijs fl.14.95 / Bfr. 295

RB 71 jaar



Intro tot het radio-amateurisme (9b)

LabVIEW 6i

Digitale televisie: het T DVB-T-systeem

Voedingen in nader perspectief

Scholing en arbeid

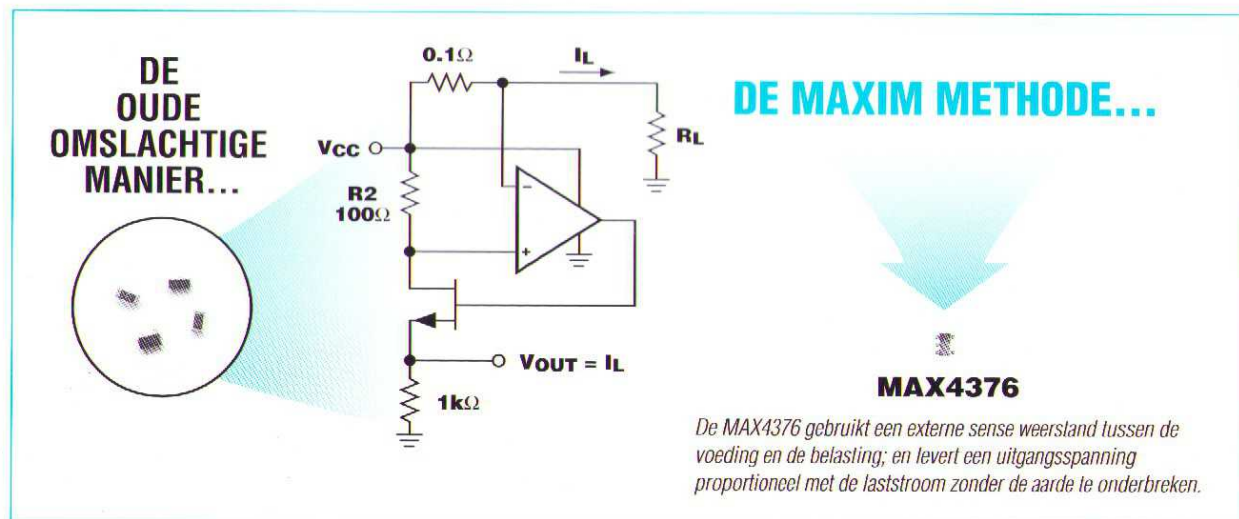
Electronics & Automation 2001

Ontwikkelingen rond een oude triode

**ISDN: de ontwikkeling van een
telecommunicatienet**

NIEUWE GEBUFFERDE HIGH-SIDE CURRENT-SENSE AMPLIFIER IN SOT23-BEHUIZING

De nieuwe MAX4376 heeft een gebufferde uitgang die 20x meer uitgangsstroom levert

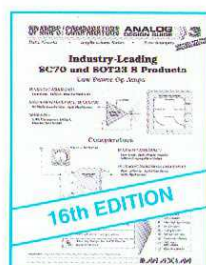


- ◆ ±0,5 % volle-schaalnauwkeurigheid
- ◆ 1 mA voedingsstroom
- ◆ 0 V tot 28 V input common-mode bereik onafhankelijk van de voeding
- ◆ 3 V tot 28 V voedingsspanning
- ◆ 2,0 MHz bandbreedte ($A_v = 20 \text{ V/V}$)
- ◆ Ruimtebesparende SOT23-5 (MAX4376)
- ◆ MAX4376 gebufferde uitgang, 2 mA stuurstroom



Maxim heeft de grootste selectie van Current-Sense versterkers

PART	ACCURACY (%)	GAIN (V/V)	SUPPLY VOLTAGE (V)	INPUT VOLTAGE (V)	I _{OUT} (μA)	BANDWIDTH (MHz)	PIN-PACKAGE
MAX4376T/F/H	±0.5	20/50/100	3 to 28	0 to 28	2mA	2.0	5-SOT23
MAX4173T/F/H	±0.5	20/50/100	3 to 28	0 to 28	100	1.7	6-SOT23
MAX4172	±0.5	Adjustable	3 to 28	0 to 28	100	0.8	8-μMAX



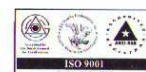
GRATIS Op Amps Comparators Design Guide—Verzending binnen 24 uur
Met antwoordkaart voor gratis samples en data sheets

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.
© 2000 Maxim Integrated Products

Getronics

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

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. Belecke, 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

Inhoud

**ISDN: de ontwikkeling van een tele-
communicatienet (deel 2)8**

**Intro tot het radio-amateurisme (9b) .
.....14**

E-Lern 3: Grundsaltungen16

LabVIEW 6i.....17

Met de nieuwe versie van LabVIEW 6i van National Instru-
ments krijgt de gebruiker naast de bekende mogelijkheden
voor meetapplicaties ook nieuwe aan-gereikt. Zo is er als
extra nieuwe intelligentie voor meetapplicaties beschikbaar.
Hiermee zijn applicatie direct klaar is voor het gebruik in
combinatie met Inter-net om meetgegevens en andere infor-
matie over te zenden. Bij-voorbeeld naar de eigen website of
voor medegebruikers die daarmee gelijk aan de slag kunnen.

Het T DVB-T-systeem.....20

Digitale televisie bestaat. Het komt op ons af in allerlei
vormen, als signaal via de satelliet, als kabelsignaal of als
signaal verspreid via aardse TV-zenders. In de USA bestaat
het ATSC-systeem, Japan ontwikkelt zijn eigen systeem,
maar verreweg het meest succesvol en het meest verspreid is
het Europese Digital Video Broadcast (DVB-)systeem Dit
artikel geeft een overzicht van de DVB systemen, waarna de
techniek van DVB-T meer in detail wordt beschreven, waar-
bij de T staat voor Terrestrial (is aardse) zenders.

Voedingen in nader perspectief.....26

Elektrische apparaten hebben zoals de naam al doet vermoeden,
de gemeenschappelijke eigenschap dat ze op elektriciteit
werken. Voor de opwekking van deze elektriciteit staan ons
een zeer grote diversiteit aan bronnen ter beschikking. Vaak
zal echter deze bron niet direct aangesloten kunnen worden
op het apparaat daar de spanning van de bron niet overeen-
komt met de gewenste spanning. Er zal dus een omzetting
plaats moeten vinden om de juiste voedingsspanning te
creëren.

Scholing en arbeid30

Electronics & Automation 200132

**Ontwikkelingen rond een oude triode
.....34**

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
Vijzelmolenlaan 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.

Uit de Development Club

Door RB Elektronica (lees Dirk Scheper) werd ik gevraagd voor deze uitgave een bijdrage te leveren als nieuw bestuurslid van de Development Club. Voor diegene die de Development Club niet kennen een korte introductie. De Development Club is een branchevereniging van de Federatie het Instrument, kortweg FHI. De leden bestaan uit bedrijven die voor meer dan 50 % inkomsten halen uit R&D-activiteiten voor externe opdrachtgevers. Het accent ligt daarbij op mechatronische productontwikkeling wat tevens symbool staat voor het samenwerken vanuit de diverse disciplines. Of het nu gaat om samenwerken tussen diverse afdelingen of het samenwerken tussen bedrijven onderling, een groot deel van het succes van het uiteindelijke resultaat zal hiervan afhangen. De leden variëren van eenmanszaken tot internationaal opererende bedrijven. Inmiddels is de criteria voor toelating verruimd waarbij het streven is om te komen tot een R&D-netwerk.

Meerwaarde

De jaren dat ik nu lid ben van de Development Club heb ik de meerwaarde duidelijk leren kennen. Als voorbeeld kan ik een project aanhalen waarbij de klant ons de opdracht reeds wou verstrekken voor de ontwikkeling van besturingselektronica. En dat terwijl van een cruciaal onderdeel van het concept nog niet was aangetoond of deze zou functioneren. De verleiding is dan groot om te beginnen. Wij hebben echter voorgesteld een collegaal in te schakelen met de vereiste expertise. Het heeft immers weinig zin te gaan ontwikkelen terwijl het functioneren van het concept nog niet was aangetoond.

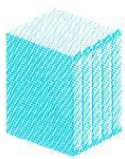
Via de Development Club krijg je toegang tot een netwerk met veel expertise en mogelijkheden. Wie de moeite neemt om via de fhi site (www.fhi.nl) eens de Development Club op te zoeken zal dat zelf kunnen vast te stellen.

Nieuwe koers

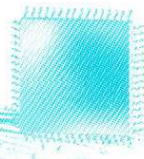
Zoals in de inleiding al is aangegeven zijn de criteria voor toelating iets verruimd. Tevens is de opzet van de bijeenkomsten gewijzigd. Naast vaak een technisch innovatief onderwerp staat er ook een managementonderwerp op de agenda. Tevens staan er twee nieuwe onderwerpen op de agenda, te weten de "elevator pitch" en "be proud and show it". Bij de "elevator pitch" heeft een externe opdrachtgever of een Development Club-lid de mogelijkheid in vijf minuten uit te leggen welke partners men zoekt voor samenwerking of sub-contracting. De spits is afgebeten door Scantech die op zoek was naar bedrijven met expertise op het gebied van draadloze technologie. Helaas ... ! voor diegene die niet aanwezig waren is het nu te laat. Bij "be proud and show it" laat een Development Club-lid een product zien van wat hij gepresteerd heeft en trots op is. De doelstelling is om het samenwerken op een hoger plan te tillen.

Tot slot zou ik iedereen die de beurs Electronics & Automation (3 - 6 April jaarbeurs Utrecht) bezoekt willen uitnodigen op de stand om eens te komen kennismaken met deze enthousiaste club ondernemers.

Herman Tuininga



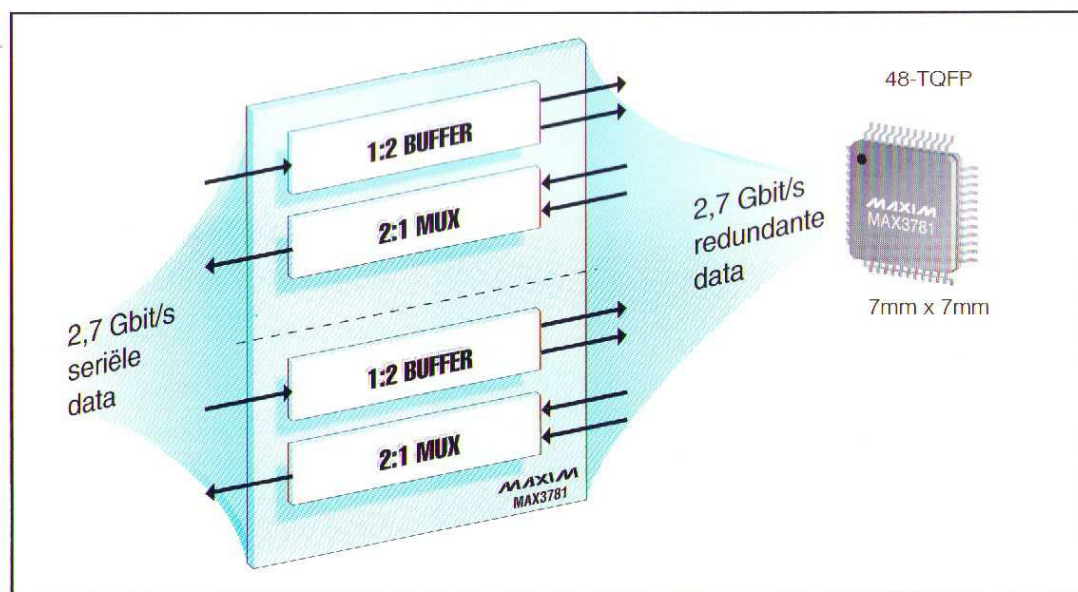
VEZELINNOVATIES VAN MAXIM



DE EERSTE 2,7 Gbit/s DUBBELE MUX/BUFFER VEREENVOUDIGT REDUNDANTIE

Stuurt en multiplext seriële datastromen op hoge snelheid met één IC

De MAX3781 dubbele mux / buffer zorgt voor betrouwbare dataoverdracht vanwege de lage jitter van 11 ps. De combinatie van on-chip terminators en een compacte behuizing van 7 mm bij 7 mm bespaart ruimte op het pcb in "system interconnect" toepassingen.



- ◆ 11 ps Jitter
- ◆ 1:2 Stuurbuffer
- ◆ 50 Ω Interne terminators
- ◆ 2:1 Multiplexer
- ◆ 3,3 V Voedingsspanning
- ◆ Dubbele uitvoering
- ◆ Verwerkt data tot 2,7 Gbit/s
- ◆ Compacte 7 mm bij 7 mm behuizing



GRATIS Fiber/Cable Design Guide—Verzending binnen 24 uur
Met antwoordkaart voor gratis samples en data sheets

Bel 015 - 2 609 906

MAXIM

www.maxim-ic.com

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



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

cadence®

how big can you dream?™

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

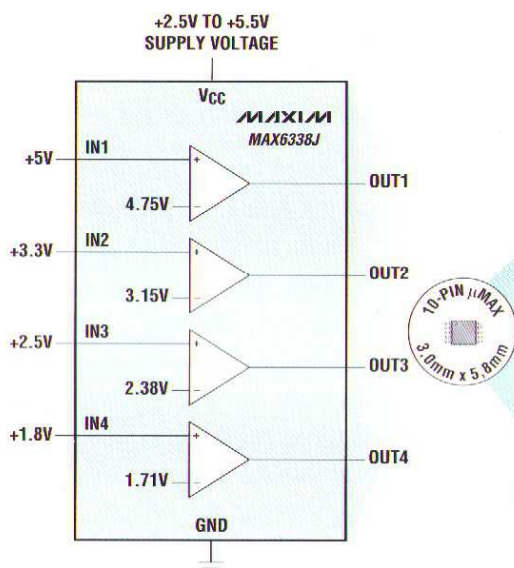
the official
distributor
for the
Benelux

© 2000 Cadence Design Systems, Inc. All rights reserved. In the U.S. and numerous other countries, Cadence, the Cadence logo, PSpice are registered trademarks, and how big can you dream? is a trademark of Cadence Design Systems, Inc. All other are properties of their holders.

'S WERELDS EERSTE QUAD VOLTAGE MONITOR

Houdt vier spanningen in de gaten zonder externe componenten

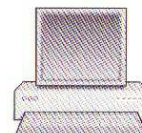
- ◆ Geen externe componenten nodig
- ◆ Nauwkeurige ($\pm 2,5\%$ accuraat) drempelspanningen
- ◆ Vaste, variabele en negatieve drempelspanningen verkrijgbaar
- ◆ Ingebouwde hysteresis (0,3%) om ruisgevoeligheid te beperken
- ◆ 5% en 10% voedingsspanningstolerantie verkrijgbaar
- ◆ 25 μ A voedingsstroom
- ◆ Verkrijgbaar in kleine 10-pin μ MAX behuizing



DATA
STORAGE



COMPUTERS/
SERVERS/
WORKSTATIONS



TELECOM

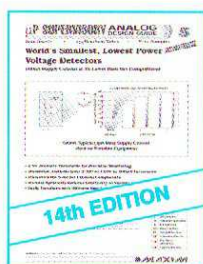


PRINTERS



PART	VOLTAGE MONITOR THRESHOLD LEVELS							POWER-SUPPLY TOLERANCE (%)	
	5V	3.3V	3.0V	2.5V	1.8V	-5V	ADJUSTABLE INPUTS*	10%	5%
MAX6338A/B	✓	✓		✓			1	A	B
MAX6338C/D	✓	✓			✓		1	C	D
MAX6338E/F	✓		✓	✓			1	E	F
MAX6338G/H	✓		✓		✓		1	G	H
MAX6338I/J	✓	✓		✓	✓		0	I	J
MAX6338K/L		✓		✓			2	K	L
MAX6338M/N	✓		✓			✓	1	M	N
MAX6338O/P	✓	✓				✓	1	O	P

*Adjustable input voltage can be set using external resistors.



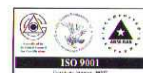
GRATIS μ P Supervisory Design Guide—Verzending binnen 24 uur!
Met antwoordkaart voor gratis samples en data sheets

Bel 015 - 2 609 906

MAXIM

www.maxim-ic.com

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



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.
© 2000 Maxim Integrated Products

Getronics

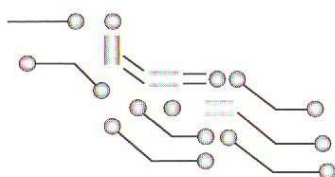
ENERGIEWEG 1, POSTBUS 5080, 2600 GB DELFT, TELEFOON 015 - 260 9906, FAX 015 - 261 9194

ISDN: de ontwikkeling van een telecommunicatienet (deel 2)

Circuitgeschakeld

versus

pakketgeschakeld



PTT Telecom biedt haar klanten momenteel keuze uit verschillende typen geschakelde netwerken voor datacommunicatie: ISDN, Snelnet, Datanet 1 en ADSL. Omdat de eigenschappen van deze netwerken nogal uiteenlopen, zal de specifieke behoefte van de gebruiker de doorslag moeten geven aan welk netwerk de voorkeur wordt gegeven. Zeer in het kort geven we hieronder de belangrijkste kenmerken van bijvoorbeeld ISDN en Datanet 1 weer. Meer uitgebreid heeft u hierover al kunnen lezen in het aprilnummer 1993 van het Studieblad⁷.

Een circuitgeschakeld netwerk als het ISDN verzorgt in feite alleen de fysieke verbinding tussen twee computersystemen (64 kbit/s transparant). Deze fysieke verbinding kan op het moment dat hij tot stand is gebracht alleen door de beide betrokken partijen worden gebruikt. Wil men gelijktijdig met meerdere partijen communiceren dan zal een overeenkomstig aantal extra verbindingen moeten worden gelegd. Een pakketgeschakeld netwerk zoals Datanet 1 werkt volgens het store-and-forward principe.

Dit betekent dat de informatie die tussen de computersystemen moet worden uitgewisseld, steeds in pakketjes verpakt naar de ontvanger doorgestuurd zal worden. In ieder netwerkknooppunt zullen de pakketjes vervolgens even vastgehouden worden (store) alvorens zij naar de eindbestemming of een ander netwerkknooppunt worden doorgestuurd (forward). Anders dan bij de fysieke verbinding in ISDN ligt hierbij de route die de verschillende pakketjes door het netwerk zullen afleggen niet van tevoren vast. In de praktijk bewandelen de verschillende, bij elkaar horende pakketjes dan ook regelmatig andere routes in het netwerk. Het gelijktijdig naar meerdere ontvangers verzenden van pakketjes is vanuit dit principe natuurlijk heel goed mogelijk. Er wordt immers niet zoals in ISDN een fysieke verbinding tussen a en b gelegd, maar er is sprake van logische verbindingen waarbij het aantal geadresseerden niet bij voorbaat tot één beperkt hoeft te blijven. Een vanzelfsprekende consequentie van het principe van pakketgeschakeling is dat een dergelijk netwerk zich niet voor spraaktransport leent. Er bestaat namelijk geen directe tijdsrelatie tussen zender en ontvanger, waardoor gebruikers niet onbepaald heen en weer kunnen praten, elkaar onderbreken etc.

Zetten we de voor- en nadelen van beide typen netwerken even kort voor u op een rijtje, dan resulteert dat in een beeld zoals is weergegeven in tabel 1, onder aan deze pagina..

Aanvullende diensten

Eén van de meest in het oog springende kenmerken van ISDN is de mogelijkheid voor gebruikers om over een groot aantal aanvullende diensten (faciliteiten) te beschikken. Deze worden bij een ISDN-aansluiting veelal als extra aangevraagd en kunnen door de gebruikers (personen of apparatuur) naar believen in- of uitgeschakeld worden, zie tabel 2 op de volgende pagina.

Clusters en

subclusters van aanvullende diensten

Zoals is aangegeven in tabel 2 behoort een aantal faciliteiten zelfs standaard tot de ISDN-aansluiting, alle andere kunnen

als extra voorziening aangevraagd worden. In totaal zijn er achttien aanvullende diensten beschikbaar, die tot drie clusters samengevoegd zijn⁸. De cluster basisdiensten, waarin de gratis beschikbare diensten gebundeld zijn. De cluster 'gemak', waarin extra aanvullende diensten voor ISDN 2- en deels ook voor ISDN 30-aansluitingen zijn samengebracht. En de cluster 'speciaal', die een aantal voor ISDN 30 kenmerkende faciliteiten bevat. Overigens is deze clustering er alleen maar voor bedoeld de overzichtelijkheid te bevorderen en zal iedere ISDN-gebruiker op basis van de eigen specifieke behoefte een op maat gesneden pakket van aanvullende diensten kunnen samenstellen.

Cluster 'basis': standaard ISDN- faciliteiten

Iedere ISDN-aansluiting in Nederland wordt standaard met een basispakket van aanvullen-

de diensten toegerust. Van deze diensten, die hieronder beschreven staan, zal dus gratis gebruik kunnen worden gemaakt.

Met de faciliteit nummeridentificatie kan zowel het nummer van de oproeper als van de opgeroepene zichtbaar worden gemaakt.

1 CLIP - Calling Line Identification Presentation (Identificatie van het oproepend nummer) biedt gebruikers van ISDN de mogelijkheid om bij inkomende oproepen het nummer van de oproeper te ontvangen. Vooralsnog kunnen uitsluitend nummers van ISDN-aansluitingen weergegeven worden. Dit betekent dat bijvoorbeeld het nummer van een 'gewone' PSTN-aansluiting niet weergegeven wordt⁹. Bovendien kan uit privacy-overwegingen de

Tabel 1 Circuitgeschakeld versus pakketgeschakeld.

	Voordelen	Nadelen
Circuitgeschakeld	snelle verbindingsoopbouwtijd (2 sec.) in ISDN! geen 'netwerk-bemoeienis' (transparant)! (bijna) geen vertraging in het net waardoor een constante tijdrelatie bestaat tussen de in- en uitgang (d.w.z. geschikt voor spraak)! geen geheugen nodig in de schakelknooppunten! aantrekkelijk voor grote hoeveelheden gegevens omdat verbindingstijd wordt betaald en niet de hoeveelheid gegevens	vrij lange verbindingsopbouwtijd bij gebruik telefoonnet (15 sec.)! geen foutcontroles in het net! alle aansluitingen moeten dezelfde snelheid hebben! geen meervoudige adressering mogelijk! minder efficiënt gebruik van verbindingswegen omdat deze door slechts twee partijen worden gebruikt (N.B. er zijn altijd momenten dat partijen geen informatie uitwisselen)
Pakketgeschakeld	snelle verbindingsoopbouw! packets kunnen worden herhaald zodat foutcontrole in het netwerk plaatsvindt! zender en ontvanger kunnen met verschillende snelheden werken; netwerk verzorgt snelheidsconversie! weinig vertraging in netwerk; hierdoor ook interactief verkeer mogelijk! efficiënt gebruik verbindingswegen tussen schakel-punten omdat meer-dere gebruikers deze benutten	bepaalde tijd nodig om relatie tussen oproeper en opgeroepene tot stand te brengen! er is geen vaste tijdsrelatie tussen zender en ontvanger, daardoor is telefoonverkeer (spraak) niet mogelijk

weergave van het nummer door de oproepende partij geblokkeerd worden. In dat geval ontvangt degene voor wie het gesprek bestemd is een indicatie dat het nummer niet beschikbaar is of dat dit niet mag worden weergegeven.

- 2 COLP - Connected Line Identification Presentation (Identificatie van het bereikte nummer). Deze aanvullende dienst biedt de klant van PTT Telecom de mogelijkheid om onder bepaalde voorwaarden bij uitgaande oproepen het nummer van de opgeroepene te ontvangen op het moment dat de verbinding tot stand komt. Indien het nummer niet kan worden weergegeven ontvangt de oproeper een indica-

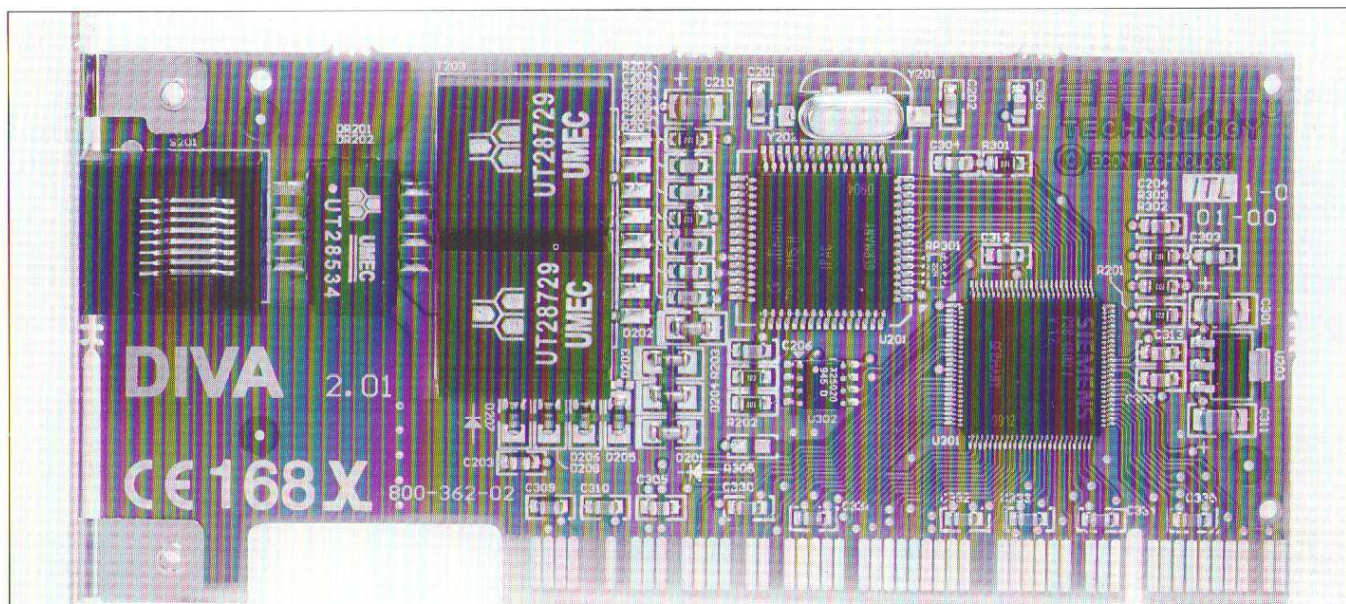
tie dat het nummer niet beschikbaar is of dat dit niet weergegeven mag worden (blokkering door de oproe-

pene).

- 3 Zoals uit de voorgaande beschrijving al gebleken is, kunnen ISDN-gebruikers de

Cluster	Subcluster	Aanvullende diensten
Basis	Identificatie	Nummeridentificatie (oproepend nummer)
		Nummeridentificatie (bereikt nummer)
	Blokkering identificatie	Blokkering nummeridentificatie (bij uitgaande oproep)
		Blokkering nummeridentificatie (bij inkomende oproep)
	Overige	Toestelwisseling
Gemak		Eén ISDN-nummer
		Blokkering 06-koopnummers
	Blokkeringen	Blokkering inkomende doorgeschakelde oproepen
		Bereikbaarheid
		Gesprek in de wachtstand
		Oproepaankondiging tijdens een gesprek
		Direct doorschakelen
Speciaal		Indicatie tijdens communicatie
		Indicatie bij beëindigen communicatie
	Adressering	Extra ISDN nummers
		Subadressering
	Groep	Groepsnummer meervoudige aansluiting
		Doorkiezen
		Nummerblok van 100 nummers

Tabel 2 Clusters en subclusters van aanvullende ISDN-diensten.



faciliteit nummeridentificatie ook blokkeren. Uit privacy-overwegingen is dit vanzelfsprekend een bijzonder belangrijke faciliteit.

- 4 CLIR - Calling Line Identification Restriction (Blokking bij uitgaande oproep). Deze aanvullende dienst biedt de klant de mogelijkheid te voorkomen dat bij een uitgaande oproep zijn/haar ISDN-nummer aan de opgeroepene wordt doorgegeven.
- 5 COLR - Connected Line Identification Restriction (Blokking bij inkomende oproep). Deze aanvullende dienst biedt klanten de mogelijkheid om te voorkomen dat bij de beantwoording van een inkomende oproep zijn/haar ISDN-nummer aan de oproeper wordt gepresenteerd.
- 6 TP - Terminal Portability (Toestelwisseling). Deze aanvullende dienst biedt de klant de mogelijkheid om tijdens een communicatiesessie de terminal te verplaatsen naar een ander aansluitpunt.
- 7 Eén ISDN-nummer - Een ISDN-aansluiting is standaard voorzien van één communicatienummer.

Cluster 'gemak': aanvullende diensten voor ISDN 2- en ISDN 30-aansluitingen

In de cluster 'gemak' zijn, zoals de naam in feite al aangeeft, die aanvullende diensten onderge-

bracht die het telecommuniceren een stuk eenvoudiger en efficiënter maken. Te denken valt dan aan faciliteiten als het kunnen blokkeren van 06-koopnummers, het tijdens gesprekken kunnen ontvangen van de aankondiging dat er een nieuwe oproeper wacht, kostenindicatie na of tijdens de communicatiesessie etc. Deze comfortverhogende diensten zijn voor ISDN 2- en gedeeltelijk ook voor ISDN 30-aansluitingen beschikbaar¹⁰. Voor het gebruik van een 'gemakdienst' wordt maandelijks een bedrag van enkele guldens in rekening gebracht.

Met de faciliteit kostenindicatie kunnen gebruikers bij het afsluiten of zelfs in de loop van een 'gesprek' inzicht in de gemaakte kosten krijgen, uitgedrukt in kosteneenheden ('tel-impulsen').

- 1 AOC-D - Advice of Charge, charging information During the call (Kostenindicatie tijdens communicatie). Deze aanvullende dienst geeft de gebruiker tijdens een communicatiesessie inzicht in de 'gesprekskosten'. Kostenindicatie tijdens communicatie (AOC-D) wordt alleen geleverd in aanvulling op kostenindicatie bij beëindiging communicatie (AOC-E).
- 2 AOC-E - Advice of charge, charging information at the End of the Call (Kostenindicatie bij beëindiging communicatie). Deze aanvullende dienst verstrekt klanten bij het beëindigen van de communicatiesessie een indicatie van de kosten van

deze sessie.

- 3 OCB-NC - Outgoing Call Barring Network Controlled (Blokking 06-koopnummers). Deze aanvullende dienst geeft de klant de mogelijkheid te voorkomen dat een bepaalde categorie uitgaand verkeer, in dit geval alle 06-koopnummers, vanaf diens aansluiting kan plaatsvinden.
- 4 IIFC - Inhibition of Incoming Forwarded Calls (Blokking inkomende doorgeschakelde oproepen). Deze aanvullende dienst biedt ISDN-gebruikers de mogelijkheid te voorkomen dat doorgeschakelde oproepen of oproepen die tot een bepaalde verkeerssoort behoren (bijv. telefoontjes) op de aansluiting worden afgeleverd.
- 5 CW - Call Waiting (Oproepaankondiging tijdens een gesprek). Deze aanvullende dienst biedt gebruikers de mogelijkheid een indicatie te ontvangen over inkomende oproepen indien beide communicatiekanalen (B-kanalen) bezet zijn. De klant kan deze oproep afwijzen, negeren of - na het vrijmaken van een communicatiekanaal - beantwoorden. Het vrijmaken van een communicatiekanaal wil zeggen dat de bestaande oproep beëindigd wordt of in de 'wachtstand' wordt geplaatst (zie hieronder de aanvullende dienst 'wachtstand'). Na een oproepaankondiging zal de gebruikers-terminal reageren. De oproep wordt dan in de 'oproepaankondigings-toestand' geplaatst. Daarna wacht het netwerk maximaal

90 seconden op een actie van de gebruiker. Volgt deze actie niet, dan verbreekt het netwerk de oproep op een normale wijze.

6 CH - Call Hold (Gesprek in de wachtstand). Deze aanvullende dienst biedt de klant de mogelijkheid om bij een beantwoorde oproep de communicatie tijdelijk te onderbreken (in de wachtstand te plaatsen) ten behoeve van de afhandeling van een andere oproep via dezelfde terminal. Later kan dan de communicatie, het oorspronkelijke gesprek, weer worden hervat (uit de wachtstand te halen). Dit is zowel bij inkomende als bij uitgaande oproepen mogelijk.

7 CFU - Call Forwarding Unconditional (Direct doorschakelen). Deze aanvullende dienst biedt gebruikers de mogelijkheid om alle inkomende oproepen, of alleen oproepen van een bepaalde verkeerssoort (dienstenkenmerk), direct naar een andere bestemming te laten doorschakelen. Die bestemming kan zich in het PSTN, IDN¹¹ of ISDN bevinden.

8 MSN - Multiple Subscriber Number (Extra ISDN-nummers). Deze aanvullende dienst biedt de ISDN-klant met een enkelvoudige ISDN 2-aansluiting met passieve bus de mogelijkheid tot het voeren van maximaal 8 verschillende ISDN-nummers (MSN-nummers). Eén van de nummers wordt aangemerkt als 'standaard ISDN-nummer'. Met behulp

van de extra ISDN-nummers kunnen de aangesloten terminals afzonderlijk direct bereikbaar worden gemaakt. De extra ISDN-nummers vormen niet een opvolgende reeks, maar zullen willekeurig gekozen worden.

9 SUB - SUBaddressing (Subadressering). Deze aanvullende dienst biedt de klant de mogelijkheid om voor terminals of processen/toepassingen die binnen zijn randapparatuur-installatie via één ISDN-nummer toegankelijk zijn, een onderverdeling door middel van 'subadressen' aan te brengen. Deze worden hierdoor afzonderlijk aankiesbaar en identificeerbaar. De betekenis van elk subadres wordt door de gebruiker zelf bepaald.

Cluster 'speciaal': aanvullende diensten voor ISDN 30- aansluitingen

De cluster 'speciaal' bevat enkele faciliteiten die verband houden met de ISDN 30-aansluiting of met een eventuele bundeling van meerdere ISDN 2-aansluitingen. Achter beide soorten aansluitingen zal in de regel een bedrijfstelecommunicatiecentrale (PBX) schuilgaan. Net als voor de gemakdiensten zal ook voor speciale aanvullende diensten maandelijks een bedrag in rekening worden gebracht.

1. DDI - Direct Dialling In (Doorkiezen). Deze aanvul-

lende dienst biedt de klant met een ISDN-PABX de mogelijkheid, de hierop aangesloten terminals rechtstreeks bereikbaar te maken vanuit het openbare telecommunicatienet van PTT Telecom onder gebruikmaking van het nummerplan van dat net.

2. Nummerblok van 100-nummers - Onlosmakelijk verbonden met de aanvullende dienst 'Doorkiezen' (DDI) is dat er minimaal één blok van 100 aaneengesloten nummers zal moeten worden afgenomen.

3. MA/LH - Multiple Access/Line Hunting (Groepsnummer bij meervoudige aansluitingen). Deze aanvullende dienst biedt de klant de mogelijkheid, meerdere ISDN-interfaces te bundelen tot één meervoudige toegang, toegankelijk onder éénzelfde nummer (het groepsnummer). Bij het bundelen van de interfaces kan een aantal ISDN 2-en/of ISDN 30-aansluitingen worden gecombineerd onder éénzelfde groepsnummer.

De onderlinge combinatiemogelijkheden van de aanvullende ISDN-diensten zijn weergegeven in nevenstaande tabel 3.

Overzicht van de interactiemogelijkheden tussen aanvullende diensten, staan hiernaast in tabelvorm weergegeven.

Deel 3 van dit artikel verschijnt in het volgende nummer van RB Elektronica: nr. 3.



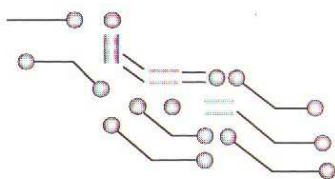
De betekenis van de tabel-elementen is als volgt:

X Combinatie is niet mogelijk.

- 1 Uitsluitend tussen terminals aangesloten op dezelfde passieve bus.
- 2 Uitsluitend van toepassing op de gehele verzameling MSN-nummers.
- 3 Uitsluitend van toepassing op de gehele reeks van doorkiesnummers.
- 4 Deze aanvullende dienst is afzonderlijk beschikbaar voor ieder MSN-nummer.
- 5 Bij doorschakelen wordt het originele subadres niet doorgegeven; bij de doorschakel-opdracht kan optioneel een vervangend subadres worden opgegeven.
- 6 De abonnee die zijn oproepen heeft doorgeschakeld ontvangt van deze oproepen geen kostenindicatie.
- 7 Zolang de verbinding is opgeschort, zendt het net geen kostenopgave-informatie. Indien de verbinding in opgeschorte toestand wordt verbroken, wordt ook geen kosteninformatie gegeven.
- 8 Het oproepende nummer wordt weergegeven indien CLIP wel en CLIR niet van toepassing is.
- 9 Het oproepende nummer wordt niet weergegeven indien CLIR van toepassing is.
- 10 Het is gewenst dat bij CW ook CH beschikbaar is in netwerk en terminal, om het wisselen tussen gesprekken mogelijk te maken.
- 11 Alleen het nummer van de oorspronkelijke oproeper kan eventueel worden gepresenteerd.
- 12 De oproeper ontvangt na doorschakelen niet het bereikte nummer, maar een indicatie dat dit niet beschikbaar is.
- 13 Kostenindicatie werkt ook voor oproepen die door middel van CH in de wachtstand geplaatst zijn.
- 14 Indien bij de oproeper COLP actief is en bij de opgeroepene COLR, dan wordt het bereikte nummer niet weergegeven.
- 15 Indien bij de oproeper CLIR actief is en bij de opgeroepene CLIP, dan wordt het oproepende nummer niet weergegeven.
- 16 Voor een oproep die zich in de wachtstand bevindt, kan de aanvullende dienst TP niet worden aange-roepen.
- 17 De doorgeschakelde oproep wordt, indien de eindbestemming IIFC heeft alsnog door het netwerk afgewezen.

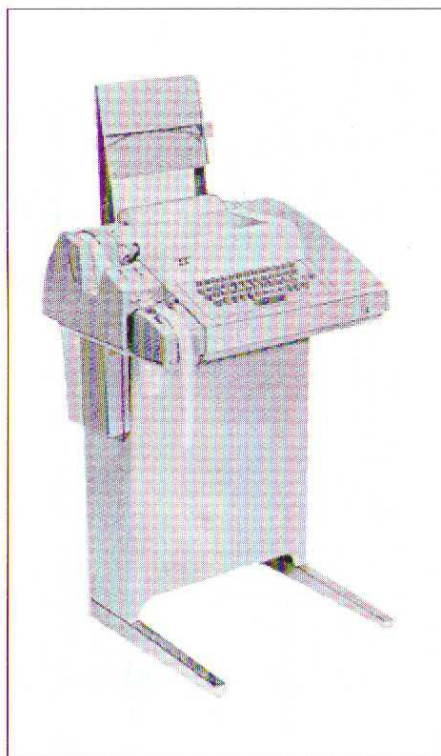
	MA/LH	DDI	MSN	SUB	AOC	OCB	IIFC	CW	CFU	CH	CLIP	COLP	CLIR	COLR
TP	1	X	1,2		7					16				
COLR		3	4									14		
CLIR		3	4					9			15			
COLP		3	4						12					
CLIP		3	4					8	11					
CH	X	X	4		13			10						
CFU	X	X	4	5	6		17							
CW	X	X	4											
IIFC		3	4											
OCB		3	4											
AOC		3	4											
SUB		3	4											
MSN	X	X												
DDI	X													

Intro tot het radio-amateurisme (9b)



Geert van der Werff

Een conventionele, misschien wel ouderwetse, telex, zoals in het vorige deel besproken.



Zo'n mechanische telex was ingericht voor één snelheid, meestal 50 Baud. Amateurs werkten over het algemeen met 45,45 Baud en dus moest er iets aan de snelheid van de motor worden gewijzigd om de machine op deze baudrate te laten werken. Verbindingen maken in RTTY ging simpel door tussenschakeling van een convertor welke bij zenden de eerder genoemde twee LF-toontjes genereerde en bij ontvangst hier weer mark en space uit detecteerde. De mark en space informatie werd dan via een flinke schakeltor aan de selectormagneet toegevoerd welke meestal in serie met een flinke draadweerstand op een bedrijfs-spanning van 150 volt werd aangesloten. Door de hoge spanning sprak de magneet snel aan, maar de weerstand begrenste vervolgens de stroom tot een veilige waarde. Ik denk niet dat er nog veel mechanische machines in gebruik zijn. Zelf heb ik de T100C jaren geleden al een rustig plaatsje op zolder gegeven. Met computers gaat het allemaal wat makkelijker en geruislozer.

Een van de voordelen bij gebruik van de PC is, dat we niet vastzitten aan één baudrate. We kunnen dus buiten de signalen in de amateurband ook persbureaus en kuststations meeschrijven en een ander bijkomend voordeel is, dat we de ontvangen tekst in een bestand kunnen opslaan, verder bewerken of uitprinten.

Met de komst van AMTOR en PACKET is de belangstelling voor RTTY tijdelijk sterk afgenomen, maar er valt de laatste tijd toch weer een stijgende activiteit in deze mode waar te nemen. Het leuke van RTTY is, dat het geen foutcorrigerende mode is, de tekst wordt éénmaal in zijn geheel uitgezonden en als er storing op de signaalweg optreedt... soeit, het is niet anders... Het is daarom de kunst om apparatuur en antennes te optimaliseren. Bij foutcorrigerende RTTY zoals AMTOR en eigenlijk ook PACKET wordt het bericht in stukjes gehakt en na elk door het tegenstation goed ontvangen stukje een bevestiging van ontvangst teruggestuurd; zo niet dan wordt verzending van dat stukje herhaald tot het wel goed is aangekomen. Ook onder minder optimale omstandigheden is dan foutloze overdracht mogelijk, maar het kost wel meer tijd. Zoals al gezegd bestaan de karakters bij RTTY uit 5bit-code's, in figuur 4 is een overzicht van de Baudot-karakter codes gegeven. Daarnaast zijn er ook commando codes waarmee een spatie kan worden ingevoegd, de wagen teruggestuurd kan worden naar het begin van de regel of een regel lager en twee heel belangrijke codes: de letter- en cijferwissel.

Met de 5bits-code zijn $2^5 = 32$ verschillende combinaties mogelijk. In de afbeelding op deze pagina is een overzicht

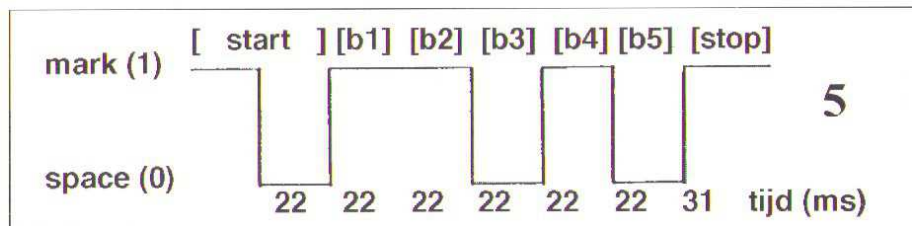
gegeven van deze code. Ons alfabet telt 26 letters, dus blijven er nog zes combinaties over voor lees- en besturings- tekenen en dat is te weinig. Men heeft dit probleem opgelost door aan elke code een dubbele betekenis te geven (zie ook afb. 4), de linkerkolom geeft het teken in de z.g. karakterreeks en de rechterkolom het teken in de cijferreeks. Om tussen beide reeksen te kunnen omschakelen was de telexmachine voorzien van een letter- en een cijfer-toets. Na het indrukken van de lettertoets werden alle op het toetsenbord ingetypte karakters vertaald naar de letterreeks, na indrukken van de cijfertoets werden de bijbehorende karakters uit de cijferreeks uitgezonden tot het moment dat opnieuw de lettertoets werd ingedrukt.

Aanvankelijk werden de vijf bits door commerciële stations bij direct verbindingen parallel verzonden, maar dat gaf toch wel wat praktische problemen

5 bits Baudot code

code	1	2	code	1	2
11000	A	-	00110	N	,
10011	B	?	00011	O	9
01110	C	:	01101	P	0
10010	D		11101	Q	1
10000	E	3	01010	R	4
10110	F		10100	S	,
01011	G	&	00001	T	5
00101	H		11100	U	7
01100	I	8	01111	V	=
11010	J		11001	W	2
11110	K	(	10111	X	/
01001	L	)	10101	Y	6
00111	M	.	10001	Z	"
01000	nieuwe regel				
00010	terugloop wagen				
11111	letterwissel				
11011	cijferwissel				
00100	spatie				
00000	blank				

4



i.v.m. de meerdere aders die in een kabel moesten worden gebruikt en daarom ging men over naar seriële verzending, hetgeen betekende dat er voorzieningen getroffen moesten worden waardoor de ontvanger weet wanneer er een nieuwe reeks van vijf bits wordt ontvangen, want anders komt er wartaal op ons scherm of papier. Bovendien moet de ontvanger de mark en space informatie kunnen scheiden, dat is bij bijv. het karakter 'Y' (10101) niet zo'n probleem omdat alle opvolgende bits tegengesteld zijn. De letter 'P' (01101) is al wat moeilijker omdat het tweede en derde bit beiden mark niveau dragen.

Bij de oude telexmachines werd dit probleem mechanisch opgelost en bij de PC gaat dit wel heel eenvoudig. We lezen de vijf bits seriele in een buffer en halen ze er parallel weer uit. Om de buffer met de ontvangen groepjes van vijf bit in de pas te laten lopen voegen we voor het eerste bit een startbit en na het vijfde bit een stopbit toe (afb. 5). Zodra een Baudot karakter wordt ontvangen zal er gedurende de tijd van 1 bit een overgang zijn van mark naar space. De ontvanger weet dat de nu volgende vijf bits het eigenlijke karakter vormen. Na bit 5 volgt gedurende minimaal 1/2 de tijd van een bit het marksignaal als teken dat

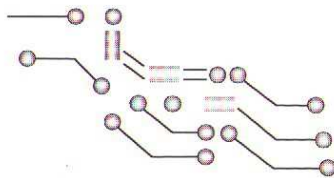
gewacht wordt op het volgende karakter (lees groepje van vijf bits). Zolang er op de volgende bit reeks wordt gewacht blijft het mark niveau van kracht.

Ontvangst van RTTY tot zo'n 100 Baud is heel goed mogelijk met de Commodore 64. Deze oudgediende is voorzien van een aantal ingebouwde communicatieroutines welke zelfs vanuit een simpel BASIC-programma kunnen worden geactiveerd. Ik heb jarenlang op deze manier RTTY meege-schreven en naar achteraf bleek konden de routines ook zending worden gebruikt. Wie nog zo'n oude C-64 op zolder heeft staan raad ik zeker aan om het handboek er eens op na te slaan, het is een leerzame ervaring op deze manier RTTY te ontvangen (en zenden). Voor de geïnteresseerden nog wat aanvullende informatie: de ontvangstbuffer moet worden ingesteld op vijf bits en in het BASIC-programma moet een vertaaltabel worden opgenomen welke de decimale waarde van de vijf ontvangen bits 'vertaalt' naar de Commodore-code voor het betreffende karakter. Bijvoorbeeld de letter A, Baudot-code 11000, heeft als decimale waarde $16+8+0+0+0 = 24$. In de Commodore-karaktertabel

Wordt vervolgd op pagina 31

E-Lern 3: Grundsaltungen

Geregeld komen nieuwe programma's voor de student en geïnteresseerde elektronicus op de markt. Een bekende uitgeverij op dit gebied is bijvoorbeeld de Duitse Vogel Verlag uit Würzburg. In haar programma Vogel Lernprogramm is inmiddels de derde CD uitgebracht: E-Lern 3: Grundsaltungen.



D.J. Scheper

De beide eerste CD's uit deze serie zijn bijzonder goed uitgevoerd. Het programma kenmerkt zich door helderheid en overzicht. Ook deze CD voldoet wederom aan de hoge eisen die

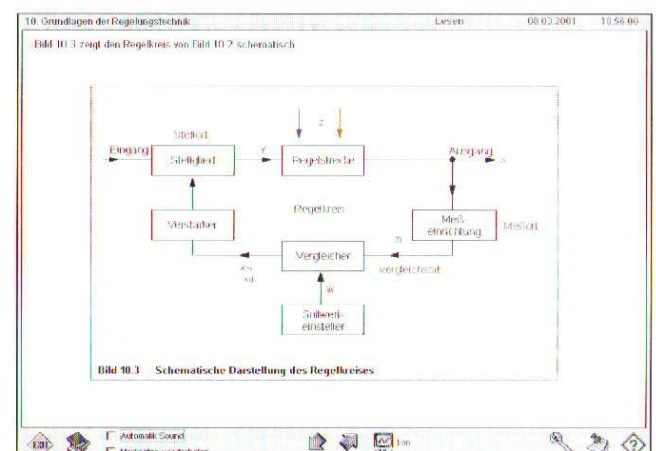
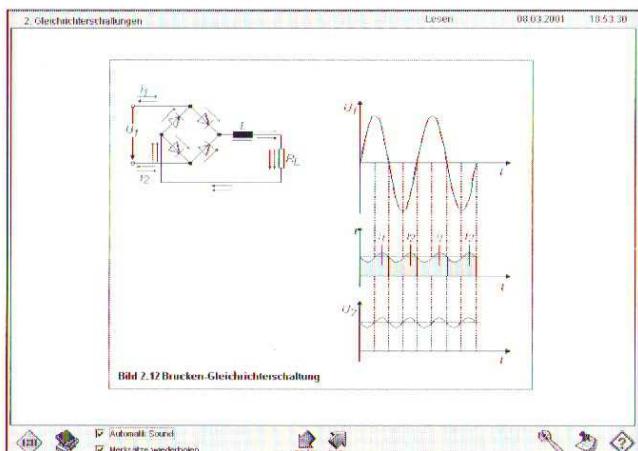
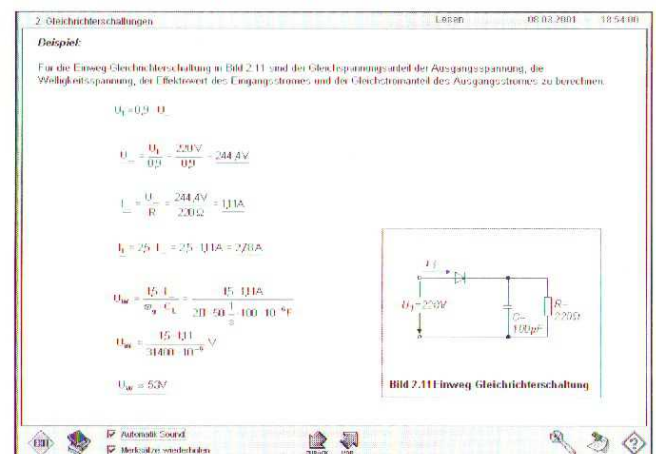
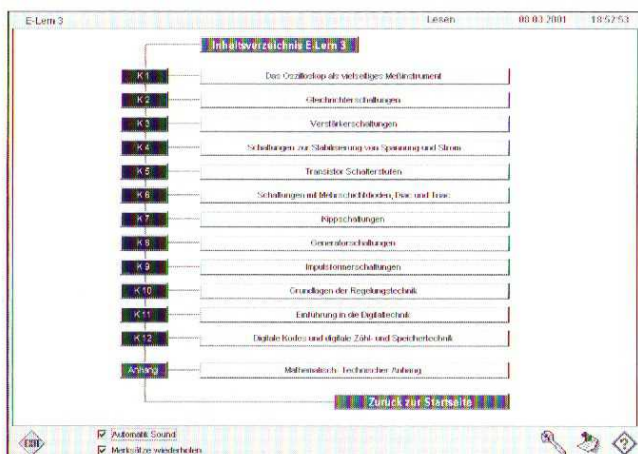
deze uitgever stelt aan haar producten. Wat bevat deze CD:

- 1430 kleurenpagina's;
- 659 grafische afbeeldingen;
- 331 gesproken documenten
- 43 animaties;
- 454 vraagstukken.

In de eerste afbeelding, linksboven, ziet u een overzicht van wat deze CD biedt. In de volgende drie afbeeldingen staan enkele voorbeelden van pagina's, zoals die op het scherm verschijnen.

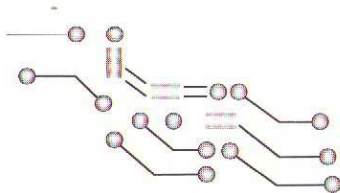
De afbeelding rechtsboven toont een onderdeel van een gelijkrichtschakeling, evenals de afbeelding linksonder, terwijl de afbeelding rechtsonder een stukje van de regeltechniek toont. Het programma is geschikt voor alle Windows-versies.

Kortom: Een goed en interessant programma voor iedereen die zich zelf wegwijs wil maken en/of het als naslagwerk voor zijn studie wil gebruiken.



LabVIEW 6i

Met de nieuwe versie van LabVIEW 6i van National Instruments krijgt de gebruiker naast de bekende mogelijkheden voor meetapplicaties ook nieuwe aan-gereikt. Zo is er als extra nieuwe intelligentie voor meetapplicaties beschikbaar. Hiermee zijn applicatie direct klaar is voor het gebruik in combinatie met Inter-net om meetgegevens en andere informatie over te zenden. Bijvoorbeeld naar de eigen website of voor medegebruikers die daarmee gelijk aan de slag kunnen.



D. Scheper

National Instruments is geen onbekende voor het meten met behulp van de PC. Al meer dan vijftien jaar is zij hiermee bezig. Als eerste startte zij deze zogenoemde meetrevolutie, zoals zij het zelf graag omschrijven. Vooral het automatiseren van meettaken en metingen zijn speerpunten in het programma. Met de introductie van LabVIEW versie 6i zet het bedrijf de volgende stap in PC-gebaseerd meten en automatiseren. Met deze nieuwe versie van LabVIEW wordt het besturen van een virtueel instrument (Virtueel Instrument wordt doorgaans aangegeven als een VI - een applicatie in LabVIEW) met een Web-browser heel eenvoudig. Bovendien kan men meetgegevens snel verspreiden over het Internet en data distribueren door het gehele bedrijf.

Naast de mogelijkheden voor gebruik van het Internet zorgt de nieuwe ingebouwde intelligentie in het programma ervoor dat meetapplicaties in minder stappen zijn te bouwen dan in de vorige versies. Dit concept - de zogenoemde meetintelligentie - biedt de voorziening om de beschikbare hardware om de metingen te realiseren automatisch wordt geconfigureerd. Het resultaat hiervan is dat gebruikers het programmeren kunnen minima-

liseren en dus sneller klaar zijn met de ontwikkeling van hun applicaties.

Tim Butterfield, Senior Software Engineer bij Lucent Technologies, over LabVIEW 6i: "LabVIEW 6i is the most comprehensive and easy-to-use development environment yet. We foresee reduced development time of test applications with LabVIEW 6i because it provides many functions that we once had to program ourselves."

Gedistribueerde meetgegevens en uitvoering van meetapplicaties

Met behulp van de nieuwe LabVIEW Player browser plug-in en LabVIEW 6i kan men, waar ook ter wereld, over het Internet toegang krijgen tot LabVIEW-applicaties. De gebruiker bouwt een VI en publiceert deze op het Internet. Collega's of klanten kunnen vervolgens deze VI openen en uitvoeren met behulp van de LabVIEW Player in hun Web-browser. Deze Player is gratis van de website te downloaden. Het Internetadres hiervoor is www.ni.com/labview. Naast het gemeenschappelijke

gebruik van VI's kunnen gebruikers ook op eenvoudige wijze testresultaten en meetgegevens verspreiden naar collega's binnen en buiten het bedrijf door gebruik te maken van de meegeleverde Internet-functies. Het is nu mogelijk om continu data te schrijven en te lezen van het netwerk, zonder te programmeren. Een voorbeeld, gebruikers kunnen met één muisklik data van een willekeurig object op de gebruikersinterface distribueren naar het Internet of andere applicaties. Een ander voorbeeld is de gedistribueerde uitvoering van applicaties over een netwerk. Een computer ergens op de werkvloer wordt door een applicatie gebruikt om meetgegevens te vergaren. Vervolgens gebruikt dezelfde applicatie een krachtig workstation om de resultaten te analyseren en publiceert tenslotte de informatie afkomstig van deze applicatie over het Internet.

Meetintelligentie genereert direct resultaten

Met LabVIEW 6i wordt ook het concept van meetintelligentie geïntroduceerd. Dit wil zeggen dat door integratie van hardware voor het uitvoeren van de gewenste metingen, sensoren en software de beschikbare componenten in een meetsysteem niet alleen automatisch worden herkend, maar tevens worden geconfigureerd. Dit betekent kortweg dat deze zogenoemde meetintelligentie het mogelijk maakt om met minder stappen een applicatie te maken. Gebruikers

moeten minder programmeren waardoor in ontwikkeltijd wordt bespaard. Het programma biedt de programmeur standaard een grote hoeveelheid meetfuncties voor data-acquisitie en instrumentbesturing. Bovendien zijn er ook nieuwe bibliotheken voor beeldacquisitie en aandrijftechniek beschikbaar. Interessant is dat binnen deze meetintelligentie in het programma, de gebruiker ook over een nieuw type variabele, speciaal ontworpen voor signalen, beschikt. Deze variabele bevat informatie over de namen, eenheden en frequentie-eigenschappen van de bemonsterde signalen. De signaalvariabele wordt toegepast in nieuwe meetfuncties, bestaande uit één icoon, waarmee signalen onder andere kunnen worden gegenereerd, bewerkt en gelogd naar

bijvoorbeeld spreadsheetbestanden. De nieuwe signaalvariabele bevat ook DC/RMS-metingen, toondetectie en metingen aan vervormingen, gemiddelde frequentie-analyse, limietentesten en DTMF-testen (dual tone multifrequency).

Dynamic Link Libraries (DLL's) maken

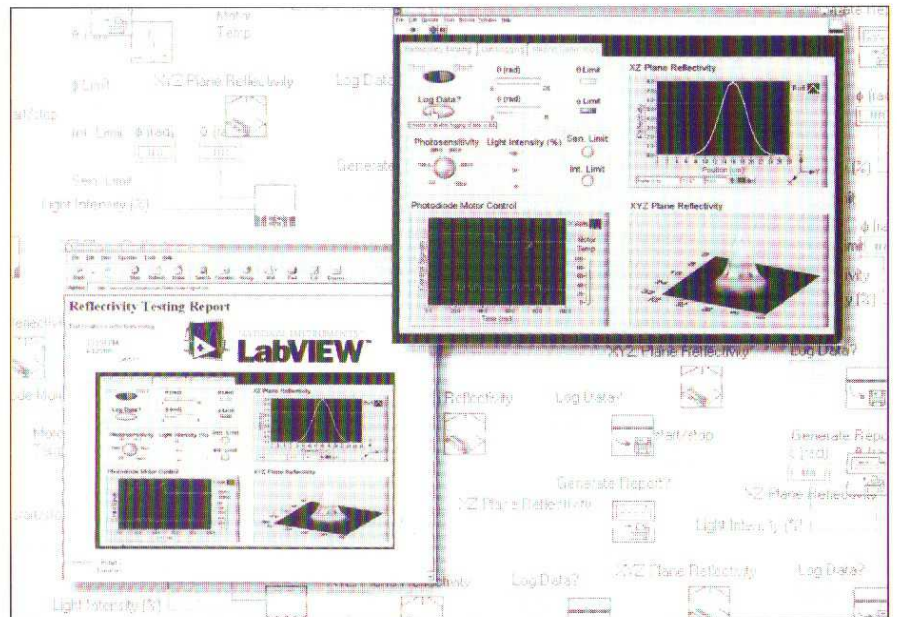
Om ervoor te zorgen dat LabVIEW-code gemakkelijk is te integreren met verschillende programmeertalen en managementpakketten kan een standaard VI nu ook in een dynamic link library (DLL) of shared library worden omgezet. Hierdoor kunnen gebruikers hun be-



staande code hergebruiken in ontwikkelomgevingen als Microsoft Visual Basic, Visual C++ of National Instruments Measurement Studio®.

Verbeterde snelheid

Meetapplicaties vereisen vaak een optimaal geheugenmanagement en hoge uitvoeringssnelheid om de grote hoeveelheden data te kunnen verwerken en analyseren. In het programma zijn wat betreft uitvoeringssnelheid, geheugenbereik en file-grootte sterke verbeteringen doorgevoerd. Bijvoorbeeld, een FFT-analyse van 10.000 punten werd in voorgaande versies van het pakket in 693 ms berekend. In de nieuwe versie duurt dit nog maar 25 ms. Dit is 27 keer sneller dan voorheen. Veel applicaties die in het verleden zijn gemaakt zijn 20 % kleiner geworden en verbruiken 20 % minder geheugen met LabVIEW 6i. Zo is bijvoorbeeld enkelpunts data-acquisitie nu 4,7 keer sneller geworden. (Voor meer informatie over de benchmarks verwijzen wij naar "LabVIEW Version



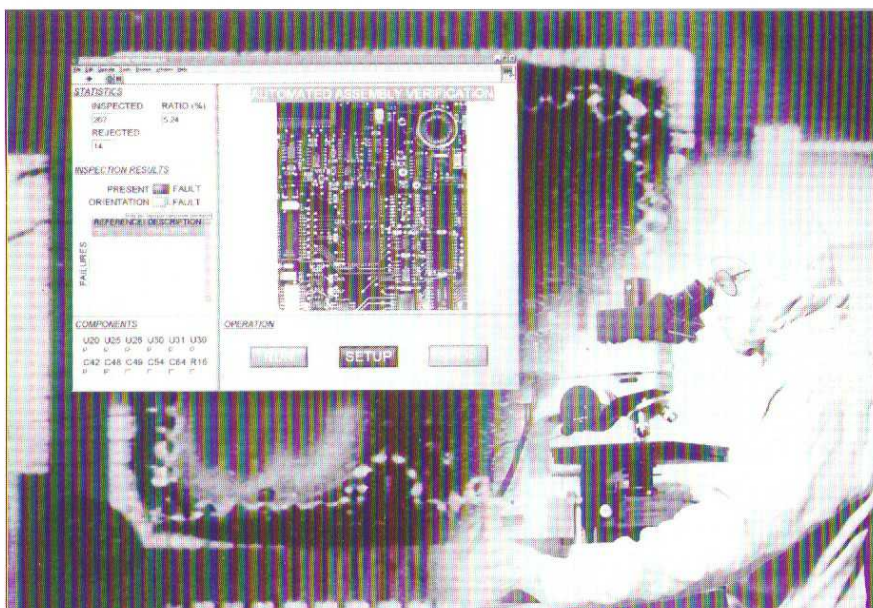
6i – Internet-Ready Measurement Applications”).)

Een nieuwe ‘look’ en andere opties voor de gebruikersinterface

In de nieuwe versie is gebruik gemaakt van geavanceerde grafische technologie om driedimensionale objecten voor de gebruikersinterface te ontwer-

pen. Hiermee kunnen professionele en eenvoudig te bedienen meetsystemen worden ontwikkeld. Ook zijn er nieuwe mogelijkheden voor grafische weergave, zoals grafieken met meerdere assen en een grafiek voor discrete signalen, waarin timing data en digitale patronen in weergegeven kunnen worden. In het programma zijn ook meer objecten toegevoegd met een Microsoft Windows-achtige stijl, zoals property velden, een listbox met meerdere kolommen en tip strips die de gebruikersinterface objecten beschrijven.

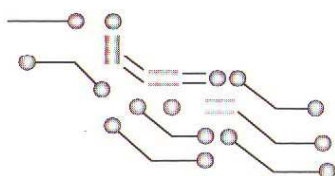
LabVIEW versie 6i is beschikbaar voor de platformen Windows 2000/NT/9x, Mac OS, Linux, Solaris en IIP-UX.



Het T DVB-T-systeem

1. Inleiding

Digitale televisie bestaat. Het komt op ons af in allerlei vormen, als signaal via de satelliet, als kabelsignaal of als signaal verspreid via aardse TV-zenders. In de USA bestaat het ATSC-systeem, Japan ontwikkelt zijn eigen systeem, maar verreweg het meest succesvol en het meest verspreid is het Europese Digital Video Broadcast (DVB-)systeem. Dit artikel geeft een overzicht van de DVB systemen, waarna de techniek van DVB-T meer in detail wordt beschreven, waarbij de T staat voor Terrestrial (is aardse) zenders.



Rein Simonse



Boven de zenders en onder het
overzicht van de zenders.



2. De DVB-familie

De DVB familie bestaat uit een reeks van normen, die zoveel mogelijk gebruik maken van dezelfde onderdelen. In het algemeen is alleen het modulatiesysteem verschillend, omdat de eigenschappen van de verschillende overdrachtssystemen verschillend zijn. Er bestaan binnen DVB de volgende hoofd-richtingen:

- DVB-S voor gebruik op satelliet;
- DVB-C voor gebruik op kabelsystemen;
- DVB-T voor gebruik bij aardse uitzendingen.

DVB-S

Het eerste systeem dat binnen de DVB-familie is ontwikkeld is het DVB-S-systeem. Het systeem is ontworpen om gebruik te maken van de hele transponderbandbreedte. Het signaal wordt op een enkele draaggolf als quadrature phase-shift keying (QPSK) gemoduleerd. Er wordt gebruikt gemaakt van:

- Een Reed-Solomon Forward Error-Correction (FEC);
- Convolutional Interleaving;
- En als inner code een instelbare Convolutional Code.

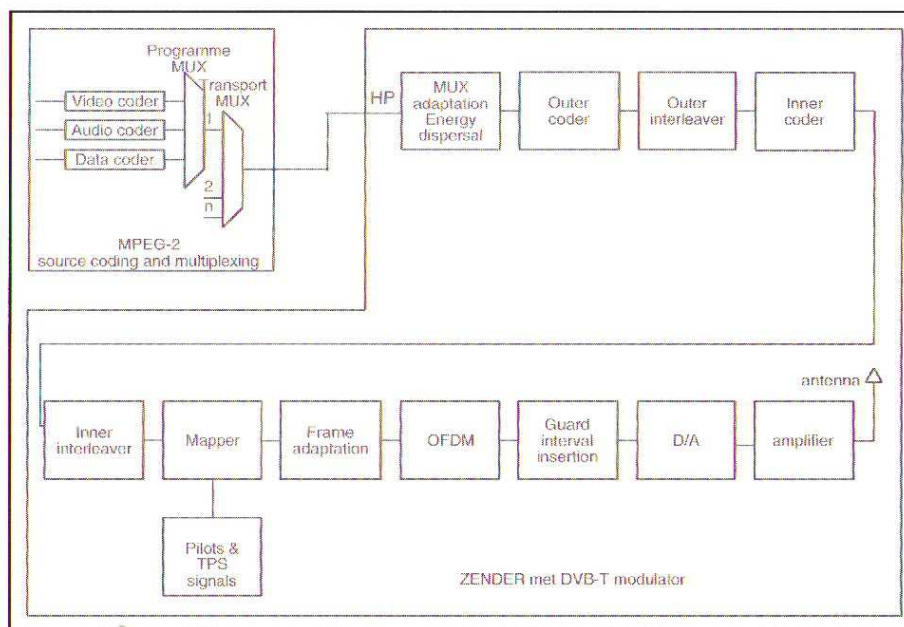
De capaciteit is bijvoorbeeld bij gebruik van een 36 MHz (-1dB)-transponder, met gebruik van een 3/4 convolutional code ongeveer 39 Mbit/s netto. De Nederlandse TV-programma's die via satelliet worden uitgezonden maken gebruik van het DVB-S-systeem.

DVB-C

Het DVB-C-systeem is op de modulatie na gelijk aan het DVB-S-systeem. Er wordt Quadrature Amplitude Modulation (QAM) gebruikt. Omdat het transmissiemedium goed is, is er alleen Reed-Solomon Forward Error-Correction (FEC) nodig. Het meest gebruikelijke is 64 QAM maar ook 16 QAM, 32 QAM en hogere niveaus als 128 QAM en 256 QAM kunnen worden gebruikt. De modulatie keuze is een afweging tussen capaciteit en robuustheid van het signaal. De capaciteit van een 8MHz-kanaal is netto 38,5 Mbit/s als 64 QAM wordt gekozen.

3. DVB-T

Het specifieke aan DVB-T is de modulatiemethode. Er wordt gebruikt gemaakt van Coded



Afb. 1 Functioneel overzicht DVB-T.

4:2:0 worden dikwijls gebruikt om aan te geven hoe de bemonstering van het beeld plaatsvindt. 4:2:2 betekent dat het chrominantiesignaal in horizontale zin wordt gesubsampled met een factor 2 t.o.v. de luminantie; terwijl 4:2:0 inhoudt dat het de chrominantie zowel horizontaal als verticaal wordt gesubsampled met een factor 2 t.o.v. de luminantie. Dit is in afbeelding 2 verder verduidelijkt.

Orthogonal Frequency Division Multiplex (COFDM). Dit maakt het systeem binnen bepaalde grenzen ongevoelig voor storingen door meergewontvangst. Een functioneel overzicht van het DVB-T systeem is getekend in afbeelding 1.

De verschillende functie worden hierna toegelicht.

4. Bitreductie door het MPEG-systeem

Noodzaak van bitreductie

De TV-beeldfrequentie is 25 Hz. Elk beeld is opgebouwd uit twee rasters die geïnterlineerd

zijn. De rasterfrequentie is dus 50 Hz. Het eerste raster bevat alleen de oneven lijnen en het tweede raster alleen de even lijnen. Een geïnterlineerd beeld is dus opgebouwd uit twee rasters die 20 ms na elkaar zijn geregistreerd.

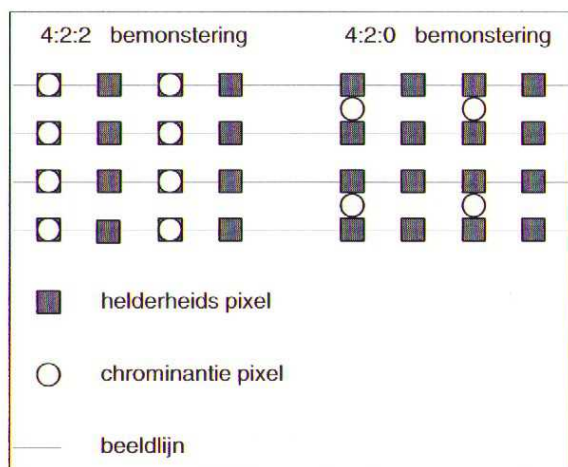
Het Rood, Groen en Blauw (RGB) dat van de camera komt kan worden omgezet in luminantie (Y) en chrominantie (U en V). Omdat het menselijk oog minder gevoelig is voor kleur dan voor helderheid kan de bandbreedte van het chrominantiesignaal (U en V) aanmerkelijk lager zijn dan voor het helderheidsignaal Y. Voor een

standaard definitie van het videosignaal geeft de norm ITU-R 601 aan hoe component video (YUV) kan worden bemonsterd en gedigitaliseerd om zodoende discrete beeldpunten (pixels) te vormen. De termen 4:2:2 en

Dit subsamplen gebeurt door voor het helderheidsignaal een sample frequentie te nemen van 13,5 MHz en voor de chrominantie 6,5 MHz. Als een videosignaal volgens de studionorm ITU-R 601 (4:2:2) wordt gedigitaliseerd geeft dit de volgende bitrates:

Y sample klok	13,5 MHz
U sample klok	6,75 MHz
V sample klok	6,75 MHz
Totaal	27 MHz x 10
bit	= 270 Mbit/s

Transporteren tot in de huiskamer van deze grote bitstroom is technisch lastig en economisch onbetaalbaar. Daarom moet deze 270 Mbit/s worden gereduceerd tot een acceptabele waarde. Deze bitreductie gebeurt volgens de MPEG2-standaard. De MPEG2-standaard is bedoeld voor omroep en wordt b.v. ook voor de DVD gebruikt. Normale kwaliteit video kan worden gecomprimeerd tot bit snelheden van circa 3-15 Mbit/s.



Afb. 2 Bemonstering.

Principes van bitreductie

Een bitreductiesysteem werkt volgens het principe van verwijderen 'overbodige' informatie uit het signaal en het na transmissie weer terugplaatsen van de noodzakelijke informatie in de decoder. Er kunnen twee soorten van reductie worden onderscheiden:

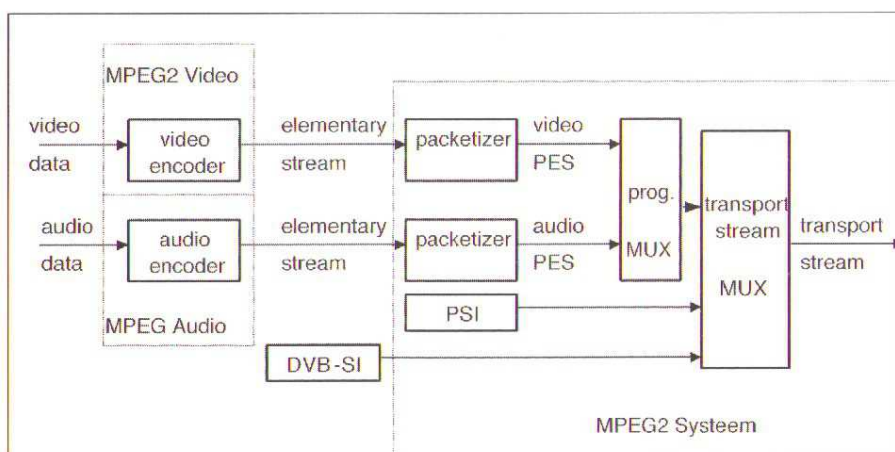
- **Ruimtelijke en tijd afhankelijke reductie:** De waarden van de pixels zijn niet onafhankelijk, maar zijn gecorreleerd aan de pixels er om heen in hetzelfde beeld en in de beelden eromheen. Tot op zekere hoogte kan de waarde van een pixel worden voorspeld vanuit de waarden van de omliggende pixels

- **Psychovisuele reductie:** Het menselijk oog kan kleine details niet goed onderscheiden en is ook minder gevoelig voor details aan de beeldgrenzen en bij beeldwisselingen. Goed gecontroleerde aantasting van het gedecodeerde beeld zal dus niet zichtbaar zijn voor de mens.

In het MPEG systeem worden twee basis technieken toegepast, de in (intra) beeld Discrete Cosinus Transformatie (DCT) codering en de bewegings gecompenseerde inter beeld voorspelling.

MPEG geluid

Behalve beeld moet ook het geluid digitaal worden overgedragen. Al hoewel de bitstromen die hiervoor nodig zijn een orde lager zijn dan die voor het beeld loont het zeker om ook hier bit-



Afb. 3 MPEG-bitstromen.

reductie toe te passen. Het gebruikte systeem MPEG1 layer2. De bitstroom na coderen is instelbaar tussen 32 kbit/s en 192 kbit/s voor een (linker of rechter) kanaal. Behalve mono, stereo en dual channel is er ook joint stereo-mode mogelijk. Hierbij wordt rekening gehouden met het feit dat het menselijk oor het stereo effect niet voor alle frequenties even sterk waarneemt. Bij DVB is ook het Dolby AC3-systeem toegestaan. Dit wordt b.v. in Australië gebruikt.

De MPEG-bitstroom

De structuur van de MPEG-bitstroom is in detail in MPEG- en DVB-normen vastgelegd. De belangrijkste onderdelen worden hier genoemd. In het schema van afbeelding 3 staat het complete systeem met de verschillende stromen getekend.

De MPEG-2 video-encoder levert een Packetized Elementary Stream (PES). In de header van de PES zit een Presentation Time Stamp (PTS) die gebruikt wordt voor tijd synchronisatie van b.v. audio en video. De video en audio PES worden in

een multiplexer samengevoegd. Dit levert dan een Transport Stream (TS) op, deze combineert een of meerdere programma's tot een enkele stroom. Een programma bevat een of meer elementary streams met een gemeenschappelijke tijdbasis. Ook worden (MPEG) PSI (Program Specific Information) en (DVB) Service Information (SI) toegevoegd.

De PSI en SI zijn nodig voor de decoder, zodat die weet wat er gedecodeerd moet worden. Dit wordt overgedragen in allerlei tabellen, waarvan de Program Association Table (PAT) en de Program Map Table (PMT) de belangrijkste zijn. De PAT vertelt welke programma's voorkomen in een transport stream en de PMT welke audio, video en data bij een bepaald programma horen. Ook de informatie over de Electronische Programma Gids (EPG) en informatie over andere transportstromen (Network Information Table) NIT wordt hierin meegezonden. De transport stream TS is opgebouwd uit pakketten van 188 bytes. De sync-byte geeft het begin van een nieuw pakket aan. Elk pakket wordt geïdentificeerd.

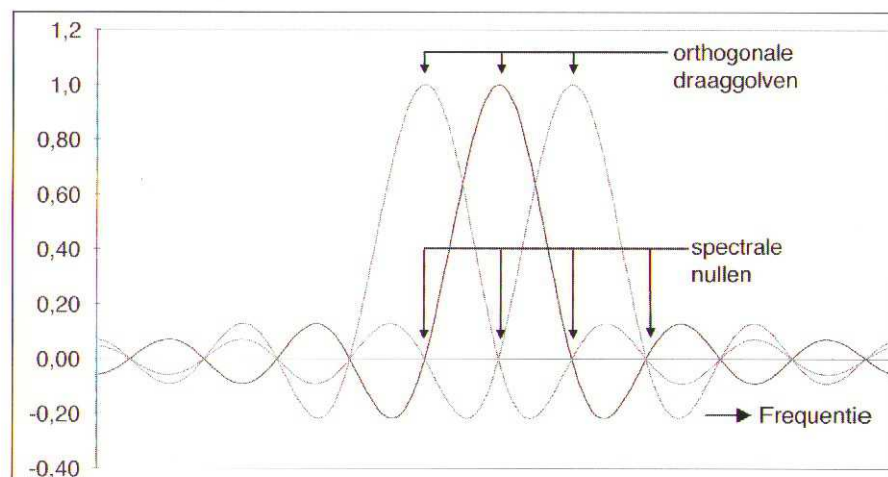
Afb. 4 Orthogonale frequentieverdeling.

ficeerd door een speciale code, de Packet Identifier (PID) die informatie over de inhoud van het pakket geeft.

De transport stream is constant, terwijl de som van de aangeboden data niet altijd constant is. In dit geval wordt een pakket verzonden met alleen nullen als payload. Dit wordt aangegeven met een speciale PID van 8191. De PID bits zijn dan dus allemaal '1'.

5. Kanaalcodering

Omdat de MPEG-TS alleen belangrijke informatie bevat, de minder belangrijke informatie is in het coderingsproces 'achtergebleven', moet de transportstroom praktisch foutloos worden overgedragen. Een normale foutwaarde is 1 bit per 10^{11} verzonden bits. Anders gezegd de Bit Error Rate (BER) moet = 10^{-11} zijn. Omdat het DVB-T-systeem niet foutvrij is worden er intern foutcorrecties toegepast, zodat er in normaal bedrijf tussen ingang en uitgang praktisch geen fouten voorkomen. Dit noemt men Quasi Error Free (QEF) overdracht. Om dit te bereiken wordt er Forward Error Correction (FEC) toegepast. Omdat er geen retourpad aanwezig is gaat vanaf de bron al extra bits meesturen voor foutcorrectie. Om de overdracht zo robuust mogelijk te maken worden er twee correcties achter elkaar gebruikt. Dit wordt aangeduid met de buitenste en de binnenste correctie. Dit maakt het voor de ontvanger mogelijk om in realtime-fouten



die onderweg ontstaan te corrigeren. De buitenste foutcorrectie is gebaseerd op Reed-Solomon (R-S) codes. R-S codes voegen een aantal controle bits aan de data toe.

Er worden op elk pakket van 188 bytes 16 controlebytes toegevoegd en hiermee kunnen maximaal 8 foute bytes worden gecorrigeerd. Om de fouten enigszins te verspreiden vindt vervolgens interleaving plaats. De bits worden wat in volgorde verschoven. De volgende (binnenste) FEC is een instelbare Viterbi coding. De coderate is instelbaar op: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8. Bij b.v. code rate 2/3 is van elke drie uitgezonden bits 1 voor de foutprotectie en 2 voor de uit te zenden data. Hierna wordt de data na nog een interleaver ingedeeld in frames en gereed gemaakt voor de modulatie.

6. OFDM

OFDM is een manier om dit over te brengen bitstroom te moduleren. Hierbij wordt de informatie verdeeld over vele draaggolven tegelijk uitgezonden. Omdat er per draaggolf dan maar een klein deel van de data

wordt uitgezonden is de transmissiesnelheid vrij laag.

OFDM staat voor Orthogonal Frequency Division Multiplex.

Orthogonal betekent dat van de naast liggende draaggolven de maxima van het spectrum sa-menvallen met de nullen van de andere. Dit is getekend in afbeelding 4. Er is sprake van orthogonaliteit als de integraal van de vermenigvuldigingen van elke willekeurige combinatie van twee signalen 0 oplevert.

Frequency Division Multiplex betekent dat de data op meerdere frequenties gemoduleerd wordt.

In een gewoon frequency division multiplexsysteem zijn alle draaggolven apart gefilterd om spectrum overlap te voorkomen. Er is dan geen intercarrierinterferentie tussen de draaggolven, maar het spectrum wordt niet optimaal benut. Als de afstand tussen de draaggolven gelijk is aan het omgekeerde van de symbooltijd treedt er maximale spectrum efficiëntie op. Dit is wat hier wordt toegepast. De draaggolven worden in praktijk digitaal opgewekt door gebruik te maken van inverse Fast Fourier Transformatie (FFT). Dit

gaat het eenvoudigste als het aantal draaggolven een macht van 2 is. De over te dragen symbolen stellen een aantal bits voor. Het aantal bits dat gelijk wordt verzonden is afhankelijk van de constellatie en het aantal draaggolven. Het uitgezonden signaal blijft gedurende de symbooltijd constant.

Voor het aantal te gebruiken draaggolven zijn er bij DVB-T twee mogelijkheden. Totaal 2048 of 8192 draaggolven. Dit wordt de 2k- en de 8k-mode genoemd. Niet alle draaggolven worden uitgezonden. Aan de buitenzijde worden een aantal niet gebruikt. Dit geeft de ruimte voor het realiseren van een praktisch bandfilter. De 2k-mode wordt met name in Engeland gebruikt.

De symbolen worden overgedragen door een set van 6817 draaggolven in de 8k-mode en 1705 draaggolven in de 2k-mode. Een symbool duurt T_s . T_s is samengesteld uit een nuttig deel T_u en een guard interval met een duur van T_g . Er zijn vier verschillende waarden voor de guard interval mogelijk.

Behalve de data bevatten de OFDM frames ook

- Scattered pilot draaggolven;
- Continual pilot draaggolven;
- TPS carriers. (transmitter parameter signalling).

De piloten kunnen worden gebruikt voor synchronisatie van het frame, de frequentie, de tijd, channel estimation en transmission mode identification. De afstand tussen de draaggolven is $1/T_u$. In tabel 1 is een overzicht gegeven van de belangrijkste parameters in de 8k- en 2k-mode.

parameter	8k-mode	2k-mode
aantal draaggolven	6817	1705
duur nuttig symbool T_u	896 ms	224 ms
draaggolf afstand $1/T_u$	1116 Hz	4464 Hz
totale bandbreedte	7,61 MHz	7,61 MHz

Tabel 1 Belangrijke DVB-T-parameters.

Guard interval

Zonder speciale maatregelen wordt er inter symboolinterferentie (ISI) veroorzaakt door meerweg ontvangst. Dit kan worden voorkomen door het toepassen van een guard interval. De guard interval is een cyclische extensie van het symbool, een sectie van de start van een symbool is simpel toegevoegd aan het eind van het symbool. Het probleem van inter symboolinterferentie is verduidelijkt in afbeelding 5.

De guard interval is instelbaar op vier verschillende waarden, die voor het 2k/8k-systeem zijn:

- 1/4 van de symbool periode (56 / 224 ms);
- 1/8 van de symbool periode (28 / 112 ms);
- 1/16 van de symbool periode (14 / 56 ms);
- 1/32 van de symbool periode (7 / 28 ms).

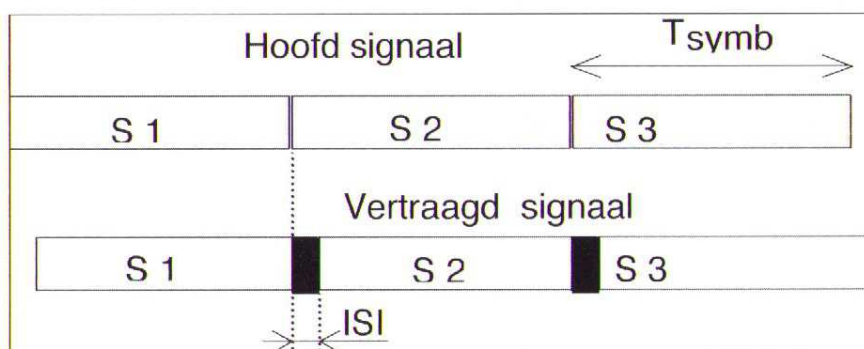
Als het deel van het symbooltijd voor de guard interval toeneemt, neemt de transmissie capaciteit af. Door de ongevoeligheid van OFDM voor meerweg ontvangst is het met dit modulationsysteem ook mogelijk om meerdere zenders in een netwerk op dezelfde frequentie te laten werken. Dit wordt dan een single-frequency network (SFN) genoemd.

Modulatie van de data

In het OFDM-signaal wordt uiteindelijk elke draaggolf gemoduleerd. Voor de data, waar het tenslotte allemaal omgaat is in DVB-T keuze uit verschillende modulatie modes. Er wordt altijd in 4 kwadranten informatie overgedragen. De keuze is uit:

QPSK 1 vector per kwadrant; in totaal dus 4. Dit wordt ook wel aangegeven met 4-QAM; 16-QAM 4 vectoren per kwadrant; in totaal dus 16;

Afb. 5 Intersymbool-interferentie.



64-QAM 16 vectoren per kwadrant; in totaal dus 64. Er wordt dan dus respectievelijk 2, 4 en 6 bits tegelijk uitgezonden. Meer bit tegelijk betekend een groter overdrachts capaciteit, maar ook gevoeliger voor storing. De vereiste signaal/ruis-verhouding is dus het laagste voor QPSK en het hoogste voor 64-QAM. In tabel 2 is een overzicht gegeven van een aantal DVB-T-parameters.

7. Ontvangst

De ontvanger voert de omgekeerde bewerkingen uit van die aan de zendsijde. Omdat het systeem een bestand is tegen meerweg ontvangst is het ook goed mogelijk om het signaal binnen te ontvangen met een klein antennetje. Dit wordt portable B-ontvangst genoemd. De ontvangantenne is dan gedacht op 1,5 m hoog. Een dergelijke ontvangst vergt wel voldoende signaalsterkte. Immers het signaal wordt verzwakt door het gebouw waarin zich de antenne bevindt. Door uit de verschillende DVB-T-modes te kiezen verandert de vereiste signaal/

ruis-verhouding en de netto bit capaciteit. Voor portable B-ontvangst liggen de uitersten bij de modulatie QPSK-coderate ° en modulatie 64QAM-coderate. Bij QPSK-coderate ° is de vereiste signaal/ruis-verhouding 8 dB met de capaciteit 4,98 Mbit/s. Bij modulatie 64QAM-coderate 7/8 is de vereiste signaal/ruis-verhouding 31 dB met de capaciteit 31,67 Mbit/s. Een veel gebruikte mode is 64QAM, code rate 2/3 en een guard interval van 1/4. De vereiste signaal/ruis-verhouding is dan 22 dB en de capaciteit 19,91 Mbit/s.

Netwerk

Doordat de vereiste signaal/ruis-verhouding bij DVB-T veel lager is dan bij analoge TV kan onder dezelfde omstandigheden met een veel lager zendvermogen worden volstaan. Nozema is bezig met een ontwerp dat voorziet in portable B-ontvangst in de mode 64 QAM coderate 2/3 en een guard interval van 1/4. Bestaande analoge TV-netten zijn ontworpen voor ontvangst met een antenne op het dak op een hoogte van 10 m.

Doordat DVB-T wordt gepland voor binnen ontvangst met een kleine antenne, is ondanks de lagere vereiste signaal/ruis-verhouding, toch een veel dichter zendernetwerk nodig. Voor de Randstad wordt op dit moment gedacht aan circa 15 zendstation. Per zendstation worden vijf TV-kanalen uitgezonden, waarbij per TV-kanaal van 8 MHz breed plaats is voor een aantal programma's. Dezelfde frequenties worden op meerdere zendstations uitgezonden, er is dus sprake van Single Frequency Networks (SFN). In totaal is er dan plaats voor circa 20 TV-programma's, een aantal radioprogramma's en wat extra nieuwe diensten zoals een elektronische programmagids.

Tot besluit

Invoering in Nederland wacht op vergunningsverlening door de overheid. Naar verwachting zal de uitgifte dit voorjaar gebeuren. Als dit het geval is kan de introductie in een deel van de Randstad in het laatste kwartaal van dit jaar plaatsvinden.

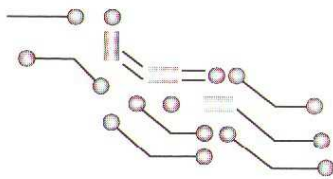
Tabel 2 Overzicht DVB-T-parameters.

Parameter	8k mode	2k mode
Aantal draaggolven K	6817 waarvan 6048 usefull en de rest voor synchronisatie en signalling	1705 waarvan 1512 usefull en de rest voor synchronisatie en signalling
Nummer eerste dg K_{min}	0	0
Nummer laatste dg K_{max}	6816	1704
Duur T_u	896 μs	224 μs
Duur guard interval T_g	224 μs 112 μs 56 μs 28 μs 56 μs 28 μs 14 μs 7 μs	
Draag golf afstand $1/T_u$	1116 Hz	4464 Hz
Vershil tussen K_{max} en K_{min}	7,61 MHz	7,61 MHz
Draag golf modulatie	QPSK, 16-QAM of 64-QAM	
Inner code rate	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, en 7/8	



Voedingen in nader perspectief

Elektrische apparaten hebben zoals de naam al doet vermoeden, de gemeenschappelijke eigenschap dat ze op elektriciteit werken. Voor de opwekking van deze elektriciteit staan ons een zeer grote diversiteit aan bronnen ter beschikking. Vaak zal echter deze bron niet direct aangesloten kunnen worden op het apparaat daar de spanning van de bron niet overeenkomt met de gewenste spanning. Er zal dus een omzetting plaats moeten vinden om de juiste voedingsspanning te creëren.



Marcel de Groot
Rodney Antonisse

De auteurs zijn werkzaam bij
Getronics, afdeling EmbeddIT
te Delft.

Maxim heeft hiervoor een groot aantal producten variërend van lineaire spanningsregelaars (LDO) met lage spanningsval tot hoge efficiency step-up/step-down converters (schakelende regelaars).

De eenvoudigst toe te passen spanningsregelaar is de lineaire spanningsregelaar. Deze regelaars zijn te verdelen in twee groepen namelijk:

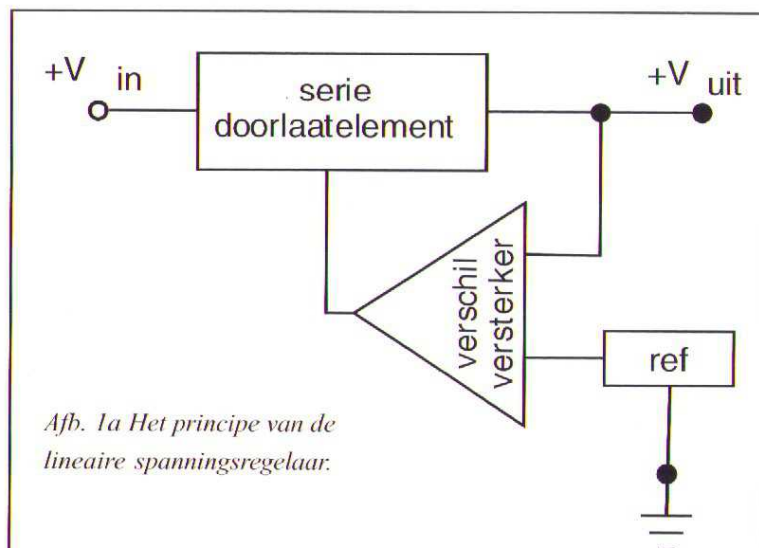
- seriegeschakelde regelaar,
- shuntgeschakelde regelaar.

De seriegeschakelde regelaar bestaat uit een in de voedingslijn opgenomen serie doorgangselement (zie afb. 1.). Normaal gesproken wordt er een bipolaire transistor of een MOSFET als doorgangselement gebruikt. De stroom door het doorgangselement wordt geregeld aan de hand van een

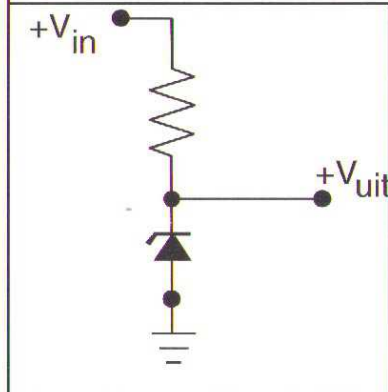
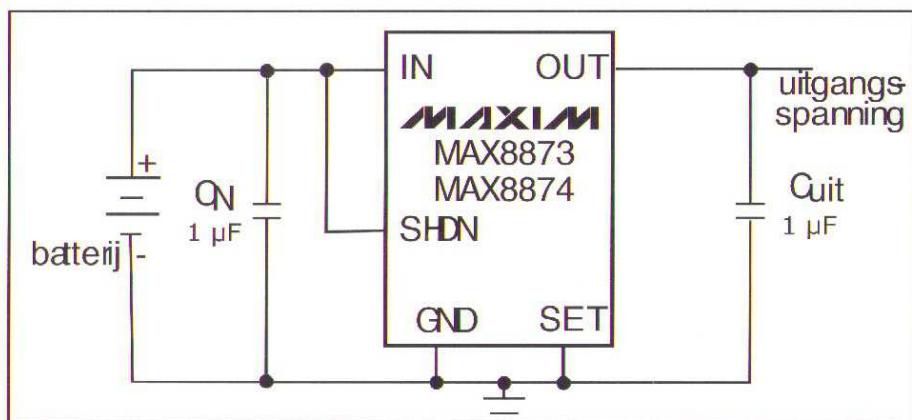
signaal uit een versterker die het verschil tussen de uitgangsspanning en de gewenste spanning terugkoppelt. Het geheel kan echter alleen dan goed functioneren als het gebruikte serie-element in het lineaire regelgebied werkt, vandaar de naam lineaire spanningsregelaar.

Nog een belangrijk kenmerk van de lineaire regelaar is dat de uitgangsspanning nooit hoger kan zijn dan de ingangsspanning en het verschil tussen deze twee gedissipeerd moet worden door het serie-element.

De shuntgeschakelde regelaar gebruikt een shuntelement zoals een zenerdiode (zie afbeelding 2). De seriële weerstand moet de maximale stroom aan de belasting kunnen leveren. Indien de belasting niet de maximale stroom nodig heeft, zal het overschot via de zenerdiode naar massa geleid worden. De shuntregelaar gebruikt dus altijd de maximale stroom, waardoor hij alleen geschikt is als regelaar bij zeer lage stromen (b.v. referentiespanning). De efficiëntie van een lineaire regelaar (uitgangsspanning / ingangsspanning), is dus het grootst als het verschil tussen deze twee het kleinst is.



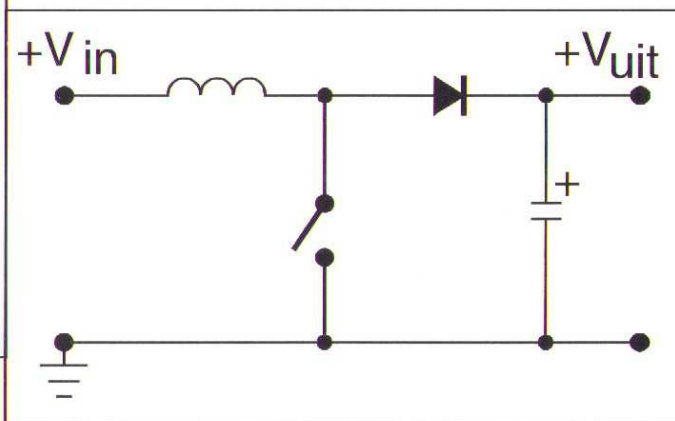
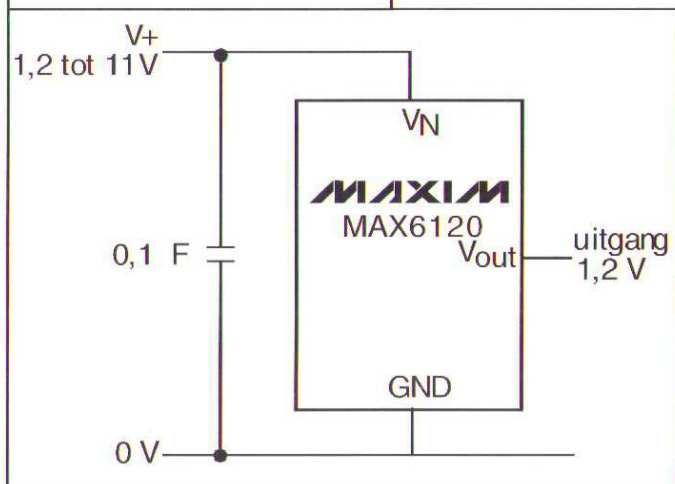
Afb. 1a Het principe van de lineaire spanningsregelaar.



Afb. 1b (boven) Een praktijk-voorbeeld.

Afb. 2a (links) Het principe van de shuntregelaar.

Afb. 2b (onder) Een praktijk-voorbeeld.



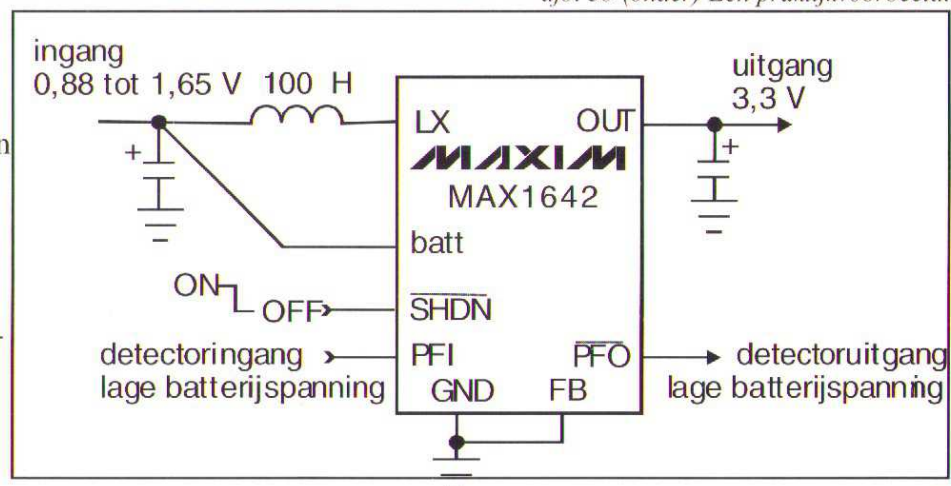
afb. 3a (boven) Het principe van de boosttechnologie.

afb. 3b (onder) Een praktijkvoorbeeld.

Schakelende

voedingen

Voor voedingen waarbij de bronspanning lager is dan de benodigde spanning of waarbij het verbruik van de regelaar een belangrijke rol speelt, zal er voor een andere oplossing gekozen moeten worden. Maxim levert voor dit doel een grote verscheidenheid aan schakelende regelaars. Een schakelende regelaar gebruikt een spoel, condensator of transformator



We nemen aan dat de schakelaar al lange tijd geopend is en de spanning over de condensator gelijk is aan de ingangsspanning. Als we nu de schakelaar sluiten zal de ingangsspanning volledig over de spoel staan, terwijl de diode er voor zorgt dat de condensator zich niet kan ontladen.

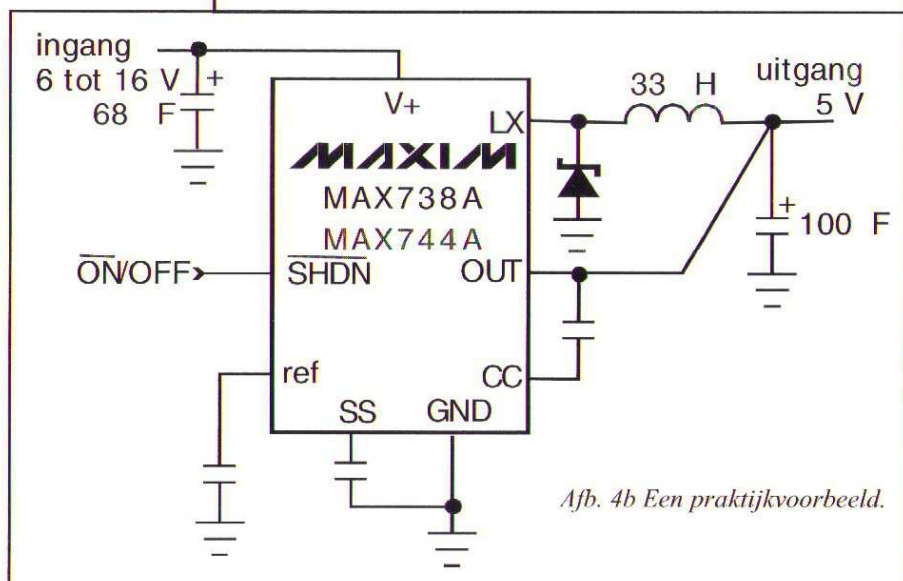
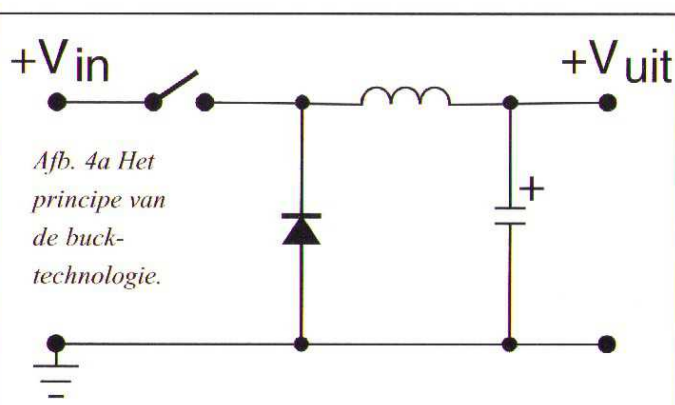
In deze stand zal de stroom door de spoel lineair met de tijd toenemen met een grootte die gelijk is aan de ingangsspanning gedeeld door de inductie van de spoel. (De in de spoel opgeslagen energie is gelijk aan $0,5 * L * \dot{I}_{TOP}$).

Als we nu de schakelaar weer openen zal de spanning over de spoel zodanig veranderen dat er stroom kan blijven lopen. De enige weg voor deze stroom is door de diode naar de condensator en dus zal de spanning over de schakelaar $V_{OUT} + V_D$ (drempelspanning van de diode) bedragen. De spanning over de spoel is van polariteit veranderd, en de spoel zal zich ontladen. De in de spoel opgeslagen energie wordt zo aan de condensator doorgegeven. Indien we dit herhalen, zal de spanning over de condensator (en dus V_{OUT}) boven de ingangsspanning stijgen.

Als we nu de componenten op een andere wijze rangschikken krijgen we de andere configuraties.

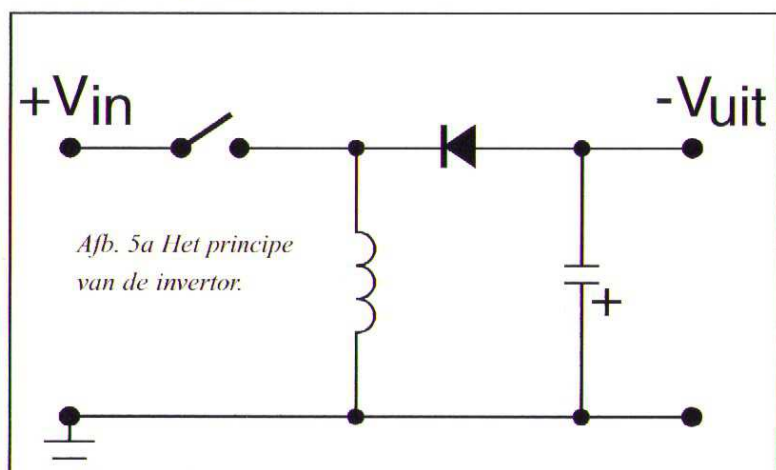
Bij de buck convertortopologie (zie afbeelding 4) is de spanning over de condensator in eerste instantie 0 V (we gaan ervan uit dat de schakelaar lange tijd geopend was).

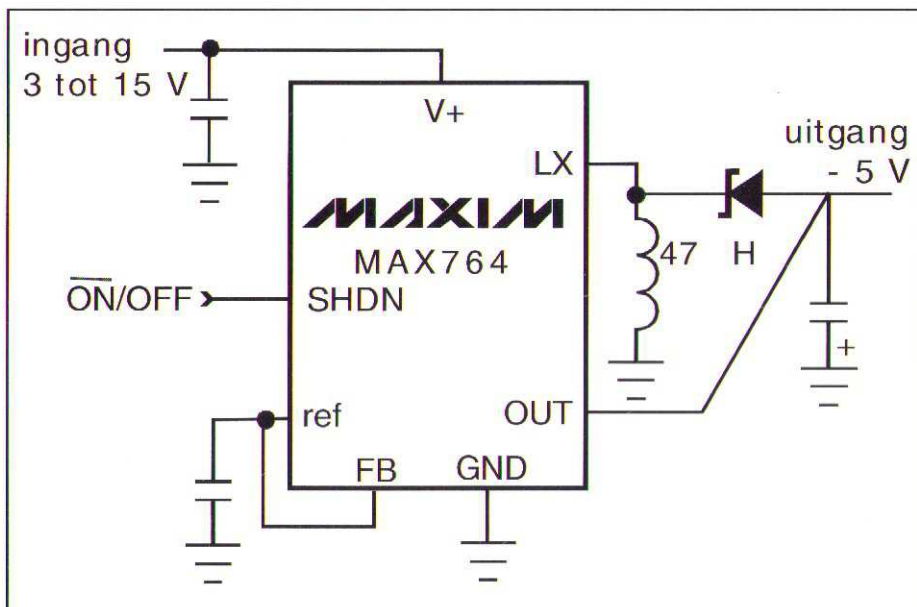
De schakelaar wordt gesloten en de stroom door de spoel neemt weer lineair toe en loopt nu ook door de condensator.



Als de schakelaar geopend wordt, zal de de stroom van de spoel via de diode naar de condensator lopen (de condensator wordt nu in beide standen van de schakelaar geladen). De uitgangsspanning zal in deze configuratie maximaal gelijk zijn dan de ingangsspanning. Als we nu de diode en de spoel van plaats verwisselen, krijgen we de inverterende topologie

(zie afbeelding 5). Hierbij heeft de uitgangsspanning de omgekeerde polariteit van de ingangsspanning. Bij bovenstaande schakelende regelaars kunnen we de gewenste uitgangsspanning bereiken door de schakelaar afhankelijk van de uitgangsspanning te bedienen. De gebruikte regelmethode zijn de één van de volgende,





Afb. 5b (boven) Een praktijkvoorbeeld.

Afb. 6a (in het midden) Het principe van de ladingspomp.

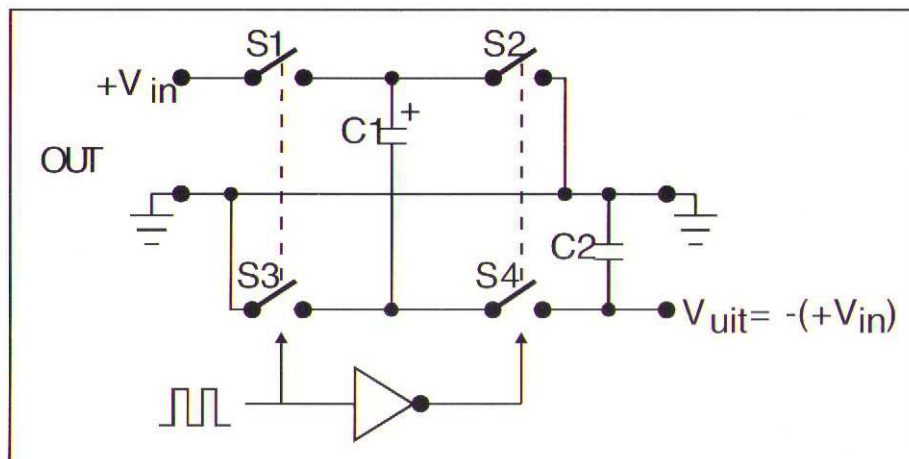
Afb. 6b (helemaal onder) Een praktijkvoorbeeld.

De verschillen in regelmethode hebben hun specifieke kenmerken en komen bij het ontwerp al tot uiting bij de keuze van de componenten en

energie op te slaan en door te geven.

Afbeelding 6 laat de werking van een ladingspomp zien die geschakeld is als spanningvertor. Als S1 en S3 gesloten zijn, laadt condensator C1 op tot V_+ . In de volgende cyclus worden S1 en S3 geopend en S2 en S4 gesloten, de positieve aansluiting hangt nu aan massa terwijl de negatieve aansluiting aan V_{uit} verbonden is.

Wanneer uitgangscapacitor C2 een kleinere lading heeft dan C1, zal C2 zich opladen totdat de spanning over C2 $-(V_+)$ is. Door de schakelaars anders te plaatsen kan ook een spanningsverdubbelaar of spanningsdeler gecreëerd worden.

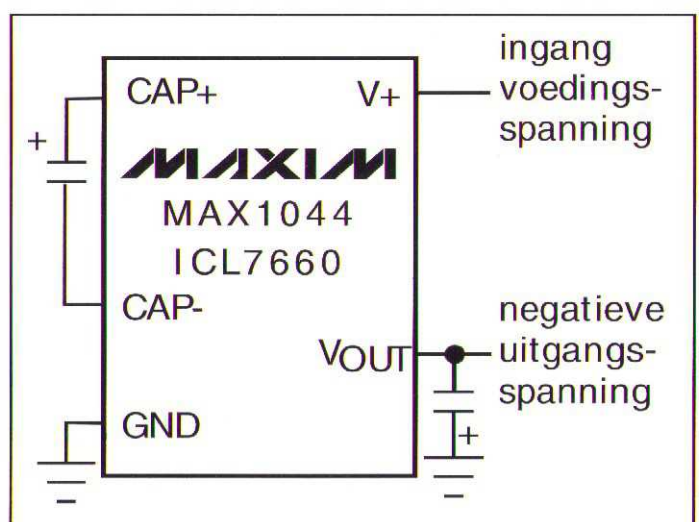


een combinatie of een afgeleide hiervan:

- pulsfrequentiemodulatie: de schakelaar wordt bediend met een frequentie (duty cycle 50 %) die afhankelijk is van het verschil tussen werkelijke en gewenste uitgangsstroom en
- pulsbreedtemodulatie: de schakelaar wordt met een vaste frequentie bediend, de duty cycle is afhankelijk van het verschil tussen werkelijke en gewenste uitgangsstroom.

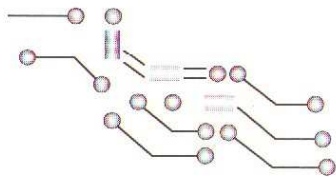
het aantal benodigde componenten.

Een minder gebruikte voedingsschakeling is de ladingspomp (minder populair door lage uitgangsstroom), deze maakt gebruik van condensatoren om



Scholing en arbeid

Alom wordt geklaagd over de tekorten op de arbeidsmarkt. Daarbij valt het op dat dit vooral geldt voor de technische beroepen. Dit fenomeen is echter niet nieuw. Voornoemde tekorten zijn al jaar en dag schering en inslag. Dit heeft geleid tot een vloedgolf aan initiatieven teneinde de schaarste op de arbeidsmarkt te lenigen. Opvallend daarbij is dat al deze inzet en moeite nauwelijks zoden aan de dijk lijkt te zetten. Hoe komt dit? Een analyse is op z'n plaats.



HOLLAND ELEKTRONIKA INFO

Meer informatie bij HE te
Zoetermeer.
e-mail: SSW@fme.nl

S. Swolffs

Op de arbeidsmarkt komt het aanbod van en de vraag naar arbeid bij elkaar. Een tekort op de arbeidsmarkt is dus een mismatch tussen vraag en aanbod. Doch dit is slechts theorie. Wil men echt weten wat nu werkelijk aan de arbeidsmarkt schort, dan moet eerst de aard van de vraag geanalyseerd worden. Pas als men weet wat er in feite in kwalitatieve zin gevraagd wordt, kan bekeken worden of voor deze vraag een toegesneden aanbod gevonden kan worden. Dit lijkt een open deur maar bij nadere analyse zal blijken dat juist hier knelpunten zitten.

Bedrijven weten door de band genomen wel wat zij nodig hebben. In de praktijk blijkt echter dat deze behoefte nauwelijks structureel wordt vastgelegd in bijvoorbeeld up to date competentie- en functieprofielen. Grijpt een ondernemer in z'n kast dan haalt in de meeste gevallen een achterhaalde set aan profielen te voorschijn. Dit is hem nauwelijks kwalijk te nemen aangezien het hem in alle opzichten aan voldoende tijd ontbreekt dit soort zaken systematisch bij te houden. Dit is desalniettemin het beginpunt wat betreft het tekort aan duidelijkheid in de vraag naar arbeid.

Niet alleen wordt er zelden gestructureerd bijgehouden en vastgelegd wat de actuele behoefte is, wat bekend is wordt vaak niet snel genoeg naar scholingsinstituten doorgespeeld. Tegenwoordig wordt aan dit knelpunt driftig gesleuteld maar de opgelopen schade van jaren herijlt nog steeds na. Het verwijt aan de scholingsinstituten dat hun opleidingen niet aan de eisen van de tijd voldoen, vindt dus al even lang z'n wortel in het gebrek aan optimale communicatie bij de klagers. Het gaat hierbij niet om de schuldigen aan te wijzen, maar om zo goed als mogelijk is de tekortkomingen van de arbeidsmarkt en de daaraan nauw verbonden scholing boven tafel te krijgen.

Daar komt nog boven op dat de ontwikkelingen in de technologie steeds harder gaan met als gevolg dat het bijspijkeren van docenten steeds belangrijker wordt. Dit geeft tevens in zekere zin aan waarom vooral bij de technische beroepen de arbeidsmarkt niet aan de kwalitatieve vraag kan voldoen. Men kan zich zelfs afvragen of alle toekomstige nieuwe kennis nog wel op tijd en in voldoende mate bij de scholingsinstituten panklaar in huis zal zijn.

In ieder geval is bijscholing alleen effectief als de scholinginstututen stelselmatig van de nieuwe competentie- en functieprofielen op de hoogte worden gebracht. Want wijziging in deze profielen moet niet alleen in nieuwe opleidingsmodulen voor de leerlingen resulteren maar ook telkens aangescherpte bijspijker cursussen voor docenten opleveren. Deze vertaalslagen vallen onder de verantwoordelijkheid van de scholingsinstututen.

Een volgend knelpunt is het feit dat veel van de nieuwe kennis uit het buitenland afkomstig is. Dit geldt vooral voor de elektronica- en automatiseringssector. Dit betekent dat - gezien de bovenomschreven bottlenecks - de tijd die het neemt dat nieuwe kennis

uiteindelijk in de hoofden van leerlingen wordt opgenomen, die de arbeidsmarkt zullen instromen, zeer lang kan zijn.

Arbeidsmarkt problemen zijn dus voor een deel problemen die hun wortel vinden in het tekort aan voor handen zijnde kennis in de hoofden van mensen die de arbeidsmarkt instromen. Maar het imago probleem dat vooral de technische beroepen hebben, speelt ook geen on-aanzienlijke rol, zij het in kwantitatieve zin. Geconcludeerd kan worden dat de oplossing in kwalitatieve zin gevonden moet worden in het gestructureerd bijhouden van competentie- en functieprofielen, het adequaat communiceren van deze gegevens aan scholingsinstututen die dit alles telkens direct moeten vertalen in aangescherpte

opleidings- en bijscholingsmodules voor zo-wel leerlingen als docenten. De hoofdrol in deze spelen echter de bedrijven die met name het imago van de technische beroepen in sterke mate moeten op-krikken, zodat de nodige soulaas in kwantitatieve zin geboden kan worden. Alleen dan kunnen de spreekwoordelijke zoden aan de dijk worden gezet en hun effect hebben.



Vervolg van pagina 15

geldt voor het karakter 'A' de waarde 65. We moeten dus bij de ontvangen waarde 24 het getal 41 optellen om de letter A op het scherm te krijgen. Houdt er ook rekening mee dat bij een letter- of cijferwissel de waarde extra moet worden bijgesteld. Het ontvangen RTTY-sigitaal moet in een convertor worden gedecodeerd naar '0'- en '1'-niveaus welke op de userpoort van de C64 kunnen worden aangesloten.

Bij de PC werkt Baudot-ontvangst in feite niet anders dan als beschreven voor de C-64. Aan het schrijven van een RTTY-programma voor de PC heb ik mij nooit gewaagd, enerzijds door aanvankelijke onbekendheid met het programmeren van dit medium, anderzijds omdat er zoveel goede en goedkope software in omloop is dat het de moeite niet loont om hier zelf veel tijd aan te besteden.

Wil je op deze serie reageren of heb je vragen, dan kan dit door middel van een mailtje aan pa3cah@hetnet.nl.

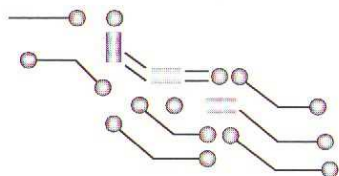
(wordt vervolgd in het volgende nummer)



Electronics & Automation 2001

voorloper in ontwikkeling vakbeurzen

Als exposerende bedrijven zichzelf bezighouden met de vormgeving van hun marketing via beurzen, dan mag je verwachten dat daar de meest actuele concepten uit ontstaan. Dat is wat er aan de hand is via FHI, de federatie van technologiebranches. Binnen dat conglomeraat van ruim 850 bedrijven is het de brancheorganisatie voor Industriële Elektronica met haar 250 lidbedrijven die een voortrekkersrol vervult. Electronics & Automation 2001, van 3 tot en met 6 april in de Jaarbeurs te Utrecht, is daarvan de spraakmakende exponent: geen megabeurs, maar ook geen flutshowtje, the right show at the right place on the right time



Kees Groeneveld

Identiteit

In de lijn van Firato, Fiarex, Electronics, Industriële Elektronica en dan nu Electronics & Automation, is er sprake van een consistente evolutie die bijna recht evenredig is met de discontinuïteit aan titels. Maar net als nu aan het ontstaan is in de wereld van ICT, heeft ook de elektronica-branchen vanuit haar ontstaan een tijdje gezocht naar haar eigen identiteit. Dat is wellicht het lot van elke nieuwe enabling technology.

Als in weinig andere Europese landen, heeft de branche in Nederland die identiteit gevonden, vooral ook dankzij de infrastructuur: de brancheorganisatie die in 1991 ontstond uit de fusie van het professionele deel van de FIAR en de sectie Industriële Elektronica van Het Instrument. De leveranciers van componenten, ontwerp- en productiemiddelen en test- en meetapparatuur vonden elkaar. De aldus ontstane organisatie stelde zich vervolgens open voor productiebedrijven en ontwikkelaars, die zich graag aansloten. Aldus ontstond een hecht blok dat de hele bedrijfskolom omvat en nu ook aantrekkelijk blijkt te zijn voor OEM'ers en mainsuppliers.

Communicatietechniek en machinebouw

Wie zijn dat nou in Nederland de OEM'ers en mainsuppliers aan wie de elektronica-branchen haar beurs hun identiteit ontleent? In twee woorden gezegd, de communicatietechniek en de machinebouw. Die twee woorden zijn misschien zelfs in één begrip samen te vatten: technische automatisering.

Communicatietechniek en machinebouw zijn de specialisaties die zich in ons land al een fors aantal jaren aan het aftekenen zijn als de counterparts van de elektronica-branchen. Voor wat betreft de communicatietechniek was dat voorheen sterk voorbehouden aan een klein aantal grote spelers (Philips, Ericsson, Lucent), in de machinebouw ging het aanvankelijk vooral om instrumenten en apparaten (HSA, Oldefd, Nedap). Beide applicatiegebieden hebben echter een grote vlucht genomen, vooral in de breedte van het scala van bedrijven dat afhandelbaar is geworden van de prestaties van de elektronica-branchen. En het begrip

technische automatisering geeft inhoud aan wat er gaande is. Ontwerp, engineering en realisatie van producten kunnen niet meer van elkaar gescheiden worden en zijn tegelijk nauw verweven met test, integratie, installatie en onderhoud.

Specialisatie en synergie

De titels van het seminarprogramma van E&A 2001 illustreren de behoefte aan specialisatie en synergie die de geschetste professionalisering van de branche oproept: 'sensor & interface techniek', 'vision-technologie', 'wireless-communication', 'testtechnologie', 'embedded internet' en 'technologiemanagement'. Die combinatie van specialisatie en synergie vinden we ook terug in de clusters van Electronics & Automation, waarvan de logo's zijn gevat in 'ogen' en die samen het expositieprogramma omvatten: 'design & engineering', 'components', 'production', 'test & measurement', 'communication technology' en 'embedded systems'. In de combinatie van specialisatie en synergie is ook het concept van het evenement verankerd: geen megabeurs of roadshow, maar een evenement met schaal-grootte en overzichtelijkheid. De beurs is groot genoeg om de realiteit van een complete, werkende elektronica productielijn te kunnen demonstreren, met features als loodvrij solderen en bga-assemblage. Tegelijk is het geheel niet te groot om in een dag heel intensief te kunnen inventariseren wat er in 'elektronica-land' nu werkelijk aan de hand

is. Wie dieper wil gaan pakt meer dan een dag of bezoekt volgend jaar weer een van de roadshows. Want die komen weer in 2002, als de brancheorganisatie de 'ogen' apart presenteert, pure specialisaties los van het synergieaspect.

The right time

Electronics & Automation 2001 lijkt ook op the right time te komen. De e-hype, die weinig met industriële elektronica had te maken, lijkt over. Misschien dat de 30 procent, 3000, van de

bezoekers die R&D-functionaris zijn, nu wat meer van hun bazen en collega's ervan kunnen overtuigen dat wat er in de echte techniek gebeurt voor hen meer relevant is dan wat de gek geeft voor verwachte telefoontikken die de consument uiteindelijk niet kan en wil betalen. De maatschappelijke relevantie van industriële automatisering en technische automatisering telt weer en kan zorgen voor een stabiele rendementsbasis.

Voor meer informatie zie www.fhi.nl/e&a2001

ELECTRONICS AUTOMATION 2001

VAKBEURS VOOR INDUSTRIE & TECHNIEK



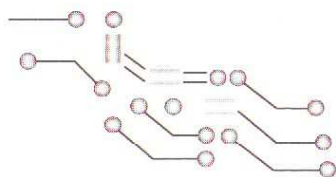
*The Art of
Technology*

3-6 April 2001 Jaarbeurs Utrecht

FHI + INDUSTRIËLE ELEKTRONICA
Autoniek en mechatronica voor industriële automatisering

Ontwikkelingen rond een oude triode

Hij is de laatste 20 jaar wereldwijd weer helemaal terug, de radiolamp alias elektronenbuis. En speciaal is er voor de direct verhitte trioden veel belangstelling, ook al omdat de triode de meest simpele vorm van een versterkende elektronenbuis is. Maar ook omdat er de laatste jaren bij versterkerbouwers een zekere magie m.b.t. de oude trioden is ontstaan.



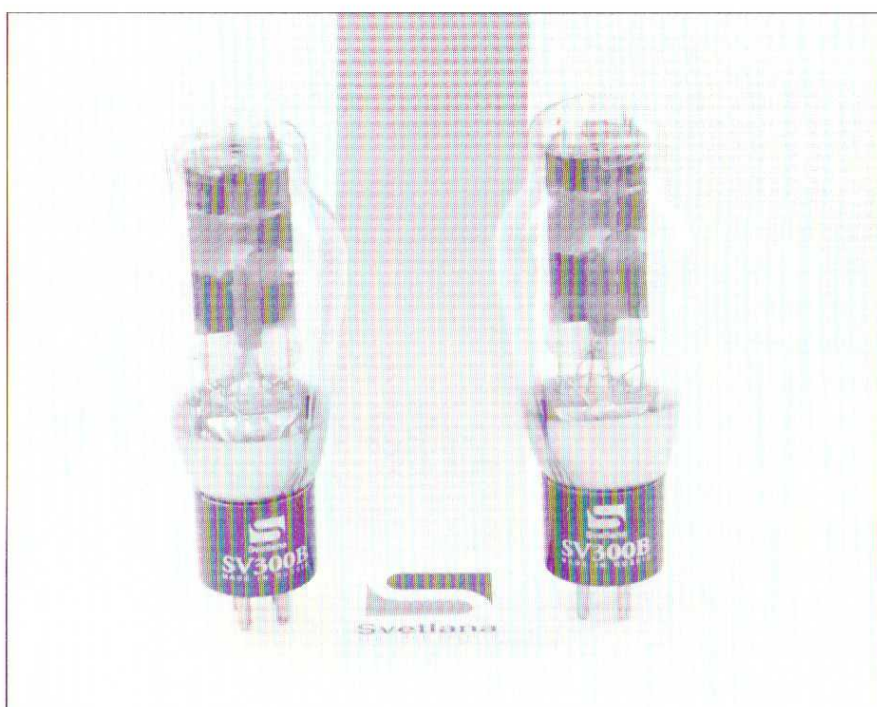
Bert Fruitema

Stukje geschiedenis

Om de allereerste ontdekkingen die tot de verwezenlijking van de radiolamp (elektronenbuis) leidden te volgen, komen we terecht al in 1773. In dat jaar ontdekte Du Fay dat elektrisch geladen lichamen hun lading sneller verloren als ze verwarmd werden. Honderd jaar later in 1873 ontdekte Guthrie dat een tot gloeien gebracht lichaam wel negatief kon worden geladen maar niet positief. Werd de temperatuur nog verder verhoogd, dan was ook negatief laden niet meer mogelijk. In 1880 waren het Elster en Geitel die ontdekten dat een gloeidraad en een plaat in een vacuüm ballon een positieve lading op de plaat liet

zien, als de draad tot roodgloeiend werd gebracht. Bij hogere temperaturen werd de lading negatief en nam sterk toe.

Thomas Edison deed in 1883 gelijke onderzoeken en ontdekte als eerste dat een draad of plaat geplaatst in het vacuüm van een werkende gloeilamp een negatieve elektrische lading voerde. Het wordt tot op de dag van vandaag "Edison effect" genoemd. In 1889 publiceerden Elster en Geitel dat een buis met een hete en een koude elektrode een éénrichtings geleidingsvermogen liet zien. E.e.a. kon nog niet worden verklaard met behulp van de toen geldende electriciteitstheorie. Pas na 1897 toen J.J.Thomson het bestaan van het elektron aantoonde, werd de juiste verklaring gegeven. Ook werd ontdekt dat de verschijnselen des te sterker optraden wanneer de ballon sterker geëvacueerd was. In 1913 kon prof. O.W. Richardson aantonen dat het totale aantal elektronen welke door een gloeiende draad worden geëmitteerd, behalve van de materiaalconstanten, alleen afhankelijk is van de temperatuur. Hij noemde deze ladingsstromen dan ook "thermionische emissie". Deze ontdekkingen werden in 1895 ook onderzocht door de Brit J.A.Fleming, en in 1904 patenteerde hij ze als resultaat van zijn studie onder de



naam "two electron tube" een diode welke bekendheid verwierf als "the Fleming valve" Dr. Lee de Forest ontdekte in 1906 dat een derde element kan worden toegevoegd om de aanwezige stroom te reguleren. Dit derde element werd rooster genoemd omdat het ook daadwerkelijk een rooster was, later werden ook spiralen toegepast. Het resultaat was de geboorte van de triode. (1)

De eerste versterkerbuis ter wereld was dus een triode. Sinds de ontwikkeling van de triode hebben heel wat typen het levenslicht aanschouwd, en werden ook al spoedig andere soorten toegevoegd, door meer en andere elementen toe te voegen. Hiervan zijn tetrode, penthode, octode, hexode enkele belangrijke varianten. Van de elektronenbuis bestaan er nog talloze andere varianten, waaronder de heden meest gebruikte, namelijk de beeldbuis.

Over elektronenbuizen is al zo veel geschreven, dat ik niet de moed kan opbrengen dit hier nog eens allemaal te herhalen. Talloze boeken bestaan er die hier uitputtend over verhalen. Om maar iets te noemen, een serie van de Philips Technische Bibliotheek getiteld, hoe kan het ook anders, "Elektronenbuizen" waarvan de eerste, doch niet het eerste deel, in de jaren 1933 tot 1939 verscheen, en het laatste, doch niet het laatste deel, in 1953. (2) Maar ook bij de toenmalige "De Muiderkring" verschenen allerlei artikelen in Radio Bulletin en in hun boeken. Er zijn echter nog veel meer Nederlandse uitgaven op dit

vlak. Roorda's "Radiotechniek" bijvoorbeeld (3). Het meeste over elektronenbuizen is toch wel in het buitenland gepubliceerd. Duitstalig: magazine Funkschau, boeken: Barkhausen – Elektronenröhren Teil 1- 2 en 3. Engeltalig: magazine Wireless World, magazine Amateur Radio, boeken: Radiotron Handbook, Radio Handbook enz.

Gloeien 1

Zoals altijd met een nieuwe vinding, volgden allerlei verbeteringen elkaar snel op. De eerste trioden waren allemaal uitgerust met een direct verhitte gloeidraad d.w.z. dat de stroom die door de gloeidraad vloeit, deze direct aanzet tot gloeien. Daarbij kunnen onder voorwaarden elektronen worden uitgestoten, men noemt dit "emitteren". Echter om elektronen gemakkelijk te emitteren, moet de gloeidraad voorzien worden van een stof welke dit bevordert. Er zijn diverse stoffen die hiervoor geschikt zijn, echter de bekendste hiervan is wel thorium oxide v.w.b. de direct verhitte kathode. Reden waarom de gloeidraden van de meeste direct verhitte trioden maar ook dioden (gelijkricht buizen), meestal gedoteerd zijn en/of met een laagje van deze stof bedekt zijn.

Er zijn drie typen direct verhitte gloeidraden (Direct Heated Filament), (DHT = Direct Heated Tube) namelijk: Het pure wolfram draad (Tungsten Filament) deze heeft een lage emissie en

korte levensduur en is breekbaar. De kleur van de gloeiende draad is zeer helder witgeel, de temperatuur bedraagt ongeveer 2500°K en de levensduur is betrekkelijk kort. Om deze redenen werd deze vorm van gloeidraad al in een vroeg stadium verlaten.

Van thorium voorziene wolfram gloeidraad (carburized thoriated tungsten filament), hier is in de gloeidraad ca 1% thorium gedoteerd en bedekt (carburisatie). De emissie is nu beduidend hoger. De kleur van de gloeiende draad is helder geel om dat de temperatuur gemakkelijk 1900°K kan bedragen. De fabrikant geeft meestal een levensduur verwachting op van tussen de 1000 en 5000 uur, afhankelijk van het gebruik.

Tot slot de van een oxydelagje voorziene gloeidraad (oxide-coated filament). Hier is de strip of draad van nikkel of een nikkellegering, voorzien van een coating van een mengsel van barium en strontiumoxyde. Deze gloeidraad onderscheidt zich van de andere doordat deze tot donkerrood en zelfs tot oranje-rood wordt verhit. Het is de meest efficiënte vorm van een direct verhitte gloeidraad (DHT). De temperatuur van de in werking zijnde gloeidraad (kathode) bedraagt ca 700 ... 800°C. Tevens is de levensduur van de met dit soort gloeidraden uitgeruste buizen het hoogst. Een levensduur verwachting van 3000 tot 5000 uur is onder normale condities normaal, maar er zijn gevallen bekend waarbij, als de buis voorzichtig werd ingesteld en gebruikt, 50.000

uur haalbaar was. Kenmerk van deze soort gloeidraad is dat deze boven de 600V anodespanning niet gebruikt kan worden. Er zijn een aantal jaren dit soort buizen geproduceerd voor 2000V, maar deze zijn alle van het toneel verdwenen. Door het positieve ionen bombardement dat altijd plaats vindt, zelfs in het beste vacuüm, zal het oxide laagje van de gloeidraad bij deze hoge potentiaalverschillen, versneld vernietigd worden.

Vermeld moet nog worden dat het hele stelsel van elektroden t.w. gloeidraad, kathode, rooster en anode van de oudere buizen, meestal bevestigd worden op een z.g. kneep. Dat is de glazen verdikking welke onder in de buis is te zien. Deze kneep vormt tevens een deel van de scheiding tussen het vacuüm en de buitenwereld en verzorgt ook de draaddoorvoer. De draad voor deze doorvoer is geen gewoon draad maar is gemaakt uit chroomijzer (legering), dit materiaal heeft dezelfde uitzettingscoëfficiënt als glas. Dit moet hetzelfde zijn anders zou bij verhitting het vacuüm verloren gaan. Alle buizen van een modern ontwerp gebruiken geen kneep, maar daarbij worden de stiften (chroomijzer) tevens gebruikt als steun voor de opbouw van het elektrodesysteem.

Hier zijn de toepassingen met inachtnaam van de spelregels belangrijk. Een 300B of 2A3 heeft dus de laatste vorm van de besproken gloeidraden, terwijl een VT4-C of GL-211 zendtrio-de of b.v. de moderne SV572 van Svetlana de tweede gloei-

draadvorm bezit, omdat de werkspanning hier wel 750 V tot 1500 V kan bedragen.

Om helemaal compleet te zijn wil ik nog vermelden dat er nog een vierde variant bestaat, en wel de meest gebruikte, n.l. de indirect verhitte gloeidraad (indirectly heated filament, IHT). De ontwikkeling van deze variant ontstond doordat het steeds meer noodzakelijker werd om de gloeidraad met wisselspanning te voeden en brom te vermijden. Hij bestaat uit een nikkel cilinder welke bedekt is met een laagje barium en strontiumoxyde, laagdikte tussen 20 en 80 μm (micron). Het blijkt dat alleen een bepaald mengsel van beide stoffen een veel grotere emissie bewerkstelligt, dan de stoffen afzonderlijk. In de cilinder bevindt zich een meestal dubbel gespiraliseerde wolframdraad, welke van deze cilinder geïsoleerd is door aluminiumoxyde. Bij oudere uitvoeringen van de indirect verhitte kathode werd de isolatie van de gloeidraad en cilinder bewerkstelligt door in de cilinder nog een buisje van magnesiumoxyde te schuiven. Daardoor wordt de tijd van opwarmen echter beduidend langer en blijft bij gelijke gloeispanning, de temperatuur van de kathode lager. De koppeling van de temperatuur van de gloeidraad met die van de cilinder vindt het meest door straling plaats. De gloeidraad zelf heeft in dit geval een zeer hoge temperatuur van zo'n 2000 °K. De officiële naam van de cilinder is in dit geval "kathode". Na fabricage en pompen (evacueren) is de klus nog niet geklaard, de kathode moet nog "uitbranden".

Dat betekent dat de buis of draad op een hoge temperatuur wordt gebracht ca 1° tot 2 maal hoger dan de normale werkte-m-peratuur. Tegelijkertijd wordt de emissie door anode en rooster-spanningen uit de kathode getrokken. De kathode emitteert en dit gaat gedurende dit uitbranden steeds beter. Na het uitbranden van de buis wordt nog een tijd met verhoogde gloeidraad-spanning maar met lage emissie, verder gegaan. Dit noemt men ruststroombranden. Na deze behandeling bevat de kathode een percentage metallisch barium en strontium. Bij normaal gebruik bereikt de kathode meestal tussen de 15 en 30 s de temperatuur, nodig om te emitteren.

Weer een stukje geschiedenis

Na dit stukje oude techniek is wel duidelijk dat we met zo'n DHT-triode een fraai stukje evolutie en een respect afdwingende ontwikkeling in handen hebben. In Amerika zijn net als in Europa in de begintijd veel trioden ontwikkeld. In de begintijd was het de gewoonte om de elektrodeopbouw horizontaal te plaatsen. Pas later deed men dit verticaal. Europese types als D110 / D404 / AD1 / AD30 / AD100 / DA60 / DA100 / DA250 en PX-4 en PX25A (de laatste twee zijn van Engelse origine) waren in de dertiger jaren zeer succesvol. Het gaat echt wel een beetje te ver om ze allemaal te noemen, maar ook onze vaderlandse industrie Philips droeg haar steentje bij met o.a. de bekende E406,

E408, E424, B405 en B406, Nu nog steeds echte juweeltjes, en zeer goed klinkende trioden.

Echter de Amerikaanse industrie zou een echte triodentopper voortbrengen zoals de geschiedenis ons leert. Daar hebben we in de 50er en 60er jaren hier in Nederland niet zo heel veel van gemerkt. Hier waren bij het grote publiek tetroden en penthoden populair, zoals de 807, 6L6, EL34, en EL84. Echter ook nog de oudjes zoals B443, AL4, EL3, EL6 en EL41. Ook wel een beetje logisch omdat het rendement van tetroden en penthoden belangrijk hoger is. En ook belangrijk, er waren er heel veel van.

De belangrijke bouwontwerpen van Philips en De Muiderkring waren praktisch allemaal gemaakt met deze typen. Natuurlijk hielden de echte ingewijden de ontwikkeling in Amerika en Engeland wel in de gaten ook al omdat er veel dumpmateriaal uit legervoorraden in de handel was in die tijd. Deze "kenners" wisten ook toen al dat de triode voor echte High Fidelity de enige juiste vorm van een versterkend element was, ook al door zijn eenvoud. Deze trioden waren in die tijd, de 50er jaren, voldoende en voor nu lage prijzen voorhanden. Types als PX25, de eerder genoemde Philips E406, en ook de 300B, maar ook de 2A3 single plate, de 45, en ook de VT4C alias de 211 waren er genoeg. Maar in die tijd waren niet altijd de juiste voeding en uitgangstransformatoren gemakkelijk te verkrijgen. Bovendien wist men toen ook al dat het rendement van een triode laag

was t.o.v. zijn concurrent de tetrode en penthode. In die tijd was de jacht naar grotere vermogens gaande, 3 en 6 watt output uit de single ended (SE) daar was men op uitgekeken(luistert). Nee 25 tot 30 watt uit twee stuks 807 of EL34 dat was pas een versterker.

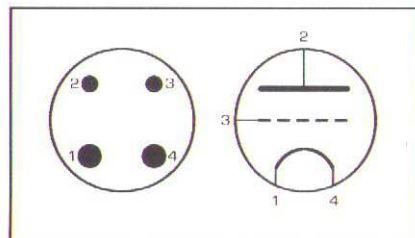
Western Electric was in die beginjaren een geheel onderschikt eigendom van het grote American Telephone and Telegraph, en fabriceerde alle onderdelen die AT&T nodig had. En dat gebeurde op het hoogste toen haalbare kwaliteitsniveau. In 1929 hield Western Electric de triode WE-300A ten doop. Zijn voorganger de WE-252A uit 1928 werd evenwel ook nog tot 1938 geproduceerd. Deze WE-300A, origineel ontwikkeld door Bell Telephone Laboratories, was bedoeld als buis voor een "talkie" systeem van WE de WE-1086. Dit systeem bestond o.a. uit de powerversterker 86A. Nu zouden we spreken over een Public Address (PA) systeem. Dit systeem maakte deel uit van een leveringsprogramma o.a. ook voor bioscopen welke in Amerika in die dagen zeer populair waren. De buis was ontworpen om in balans circa 10 watt te produceren. 10 W was voor gebruik met hoornluidsprekers in die dagen zeker genoeg.

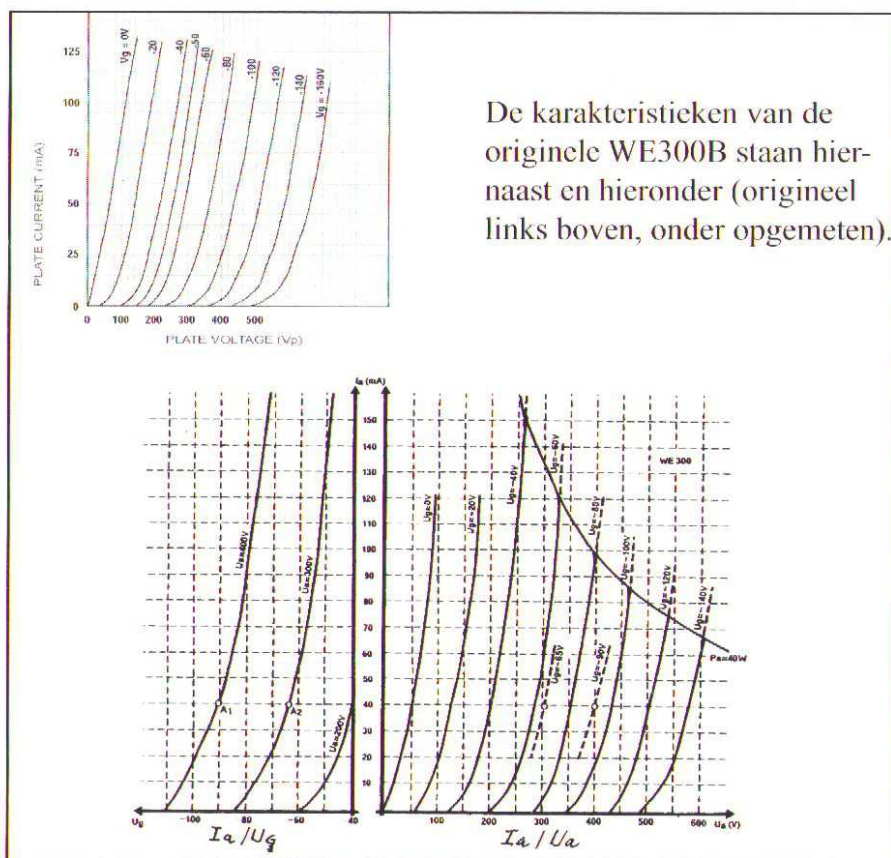
Ook toen al volgden de nieuwe types in de techniek de oude op, en dus kwam er een nieuw type installatie in ca 1936, de WE-500 met gebruikmaking van een nieuwe power- versterker de WE 91. Deze maakte gebruik van een single ended eindtrap die desondanks ook ca 10 W produ-

ceerde, evenals de voorgaande balans 86A versterker. De originele WE-300A dissipeerde 15 W bij 300 V, maar latere verbeteringen brachten dit naar 30 W bij 400 V en nog later naar 40 W bij 450 V. Dit had dus grote gevolgen voor het uitgangsvermogen. De WE-300A is in 1940 uit productie genomen. Zijn opvolger de WE-300B was inmiddels al in 1938 geïntroduceerd en dat werd tot 1988 gecontinueerd, de laatste tijd echter als regulatorbuis voor de NASA. De originele 300B is te herkennen aan de typische vorm de overstyled S-shape. Ook wel colaflesje genoemd. De te gebruiken buisvoet is een UX-4, dit is 4 pens-type met 2 dikke en 2 dunne pennen. Deze voet is bekend onder een aantal namen, o.a. "medium 4 pin" of "4D" of "UX-4" en USM-4 Kenmerken de parameters voor de originele WE-300B zijn:

Gloeispanning $V_f = 5V$ AC or DC
Gloeistroom $I_f = 1,2A$
Anodespanning $U_a = \text{max. } 450V$
Anodestroom $I_a = \text{max. } 100mA$
Totale dissipatie $P_a = \text{max. } 40W$
Max. totale lengte = 155mm
Max. diameter = 62mm
Gewicht = 100g

buisvoet plus aansluitingen 300B staan hieronder weergegeven.





Er zijn na het succesvol blijven van de originele 300B, vanaf de 70er jaren vele klonen en varianten verschenen. Daarvan de belangrijkste: STC 4300B / Svetlana 300B / AV VT 300B / VAIC 300B / KR 300B / JJ 300B / Golden Dragon 300B.

Waarom werd de 300B zo bekend.

Het zijn de Japanners die de kwaliteiten van deze buis op grote schaal gingen waarderen en zodoende een heel belangrijk deel bijdroegen aan de bekendheid ervan. Het single ended principe was natuurlijk allang bekend, de allereerste versterkers ter wereld berusten allemaal op het single ended principe. Het is ook de meest logische vorm van denken als er nog geen andere systemen bekend zijn. Bedenk wel dat er in het

begin helemaal niets was wat op een versterker leek. In de latere jaren van de versterkertechniek waren er allerlei verschillende technieken en schakelingen, en deze werden ook ruim toegepast. Eigenlijk is het zo geweest dat de SE schakeling een beetje vergeten was door de veelheid van andere principes, en het is al eerder gezegd de vermogenshonger was ook een belangrijke factor. De SE schakeling munt uit door eenvoud, bovendien wordt de vorm van de originele sinus ongemoeid gelaten, en dat is wat de nieuwe stroming in Hifi juist wilde. Het credo in de jaren 80 werd: eenvoud, en dus minder componenten in de signaalweg. De SE schakeling paste uitstekend in deze denkwijze. In Frankrijk was zo'n stroming ontstaan onder de naam L' Audiophile, en vaak wordt de naam van Jean Hiraga erin genoemd. L' Audiophile

had in die tijd revolutionaire ideeën, met zowel transistoren als buizen. Een bekend voorbeeld was de 2X8 watt klasse A-versterker gevoed door accu's. De Franse Japanner Jean Hiraga, van wiens hand ook nog een uitstekend boek verscheen getiteld: "Initiation Aux Amplis A Tubes", zou wel eens de connectie geweest kunnen zijn tussen de Europese en Japanse high-end scène. In Japan hielden een aantal groepen en clubs zich al vanaf de 60er jaren met high-end buizen techniek bezig. Het is daar geweest dat de SE schakeling nieuw leven werd ingeblazen. Bekende namen uit die Japanse high-end groepen zijn o.a. Mr. Isamu Asano en Mr. Nobu K. Shishido en Mr. Katsutaro Anzai. Deze mensen hebben pionierswerk verricht op het gebied van met name single ended schakelingen. E.e.a. is ook goed waar te nemen in het boek van Jean Hiraga, dit is voor een groot gedeelte gevuld met schema's en beschrijvingen van SE versterkers. (4)

En zoals het zo vaak gaat, het begon op een kult te lijken. De 300B maar ook andere trioden werden herontdekt, en Amerika toen nog steeds een groot supplier en voorraadhouder werd leeggekocht. Het verhaal gaat dat scheepsladingen vol naar Japan zijn gegaan. En jawel daar ging de prijs, met een sneltreinvaart naar ongebreidelde hoogten. Western Electric bleef produceren, met nog enkele licentiehouders waaronder Cetron. Tot in de 80er jaren is de 300B ook voor de military en de NASA geproduceerd. Hier vond de-



PLUG IN AND MEASURE

8-12 bit
200kHz-50MHz
100mVolt-1200Volt

STORAGE OSCILLOSCOPE
SPECTRUM ANALYZER
VOLTMETER
TRANSIENT RECORDER



TiePie introduceert de HANDYSCOPE 2 Een krachtig 12 bit virtueel meetinstrument voor de PC

De HANDYSCOPE 2, aangesloten op de parallelle printerpoort van de PC en aangestuurd door zeer gebruikersvriendelijke software draaiend onder DOS of Windows, geeft iedereen de mogelijkheid de meeste metingen binnen enkele minuten te verrichten. De filosofie van de HANDYSCOPE 2 is dan ook "PLUG IN AND MEASURE".

Door de goede hardware eigenschappen (twee kanalen, 12 bit, 200 kHz sampling gelijktijdig op elk kanaal, 32 Kword memory, 0.1 tot 80 volt volle schaal, 0.2% absolute nauwkeurigheid, software bediende AC/DC schakelaar) en het zeer uitgebreide softwarepakket (oscilloscoop, voltmeter, spectrum analyzer en transient recorder) is de HANDYSCOPE 2 het beste PC-gestuurde meetinstrument in zijn klasse.

De vier geïntegreerde virtuele meetinstrumenten geven veel mogelijkheden voor het verrichten van goede metingen en het maken van duidelijke documentatie. De software voor de HANDYSCOPE 2 is geschikt voor Windows 3.1 en Windows 95. Ook is er software beschikbaar voor DOS 3.30 of hoger.

Een kernpunt van de Windows software is dat de bediening eenvoudig en snel is. De bediening gebeurt door middel van:

- de speed button bar. Geeft direct toegang tot de meeste instellingen.
- de muis. Plaats de cursor op een object en druk op de rechter muisknop voor het

instellingen menu.

- menus. Alle instellingen kunnen door middel van de menus gewijzigd worden.

Enkele snelle bedieningsvoorbeelden:

De spannings-as kan worden ingesteld met een drag and drop principe. Zowel de positie als de gain kunnen hiermee eenvoudig worden ingesteld. De tijd-as is te bedienen met een schaalbare scroll bar. Hiermee kan het gemeten signaal (10 tot 32K samples) live in- en uitgezoomd worden.

Het pre- en post trigger moment wordt grafisch weergegeven en kan door middel van de muis worden ingesteld. Voor de triggering is een grafisch WYSIWYG trigger symbool aanwezig. Hiermee worden de triggermethode, -helling en -niveau aangegeven. Deze kunnen desgewenst aangepast worden door middel van de muis.

De oscilloscoop heeft een AUTO DISK functie waarmee onverwachte storingen gemeten kunnen worden. Wanneer het instrument op de storingsvoorwaarde is ingesteld kan de AUTO DISK functie worden aangezet. Elke keer als de storing optreedt zullen de meetwaarden op disk worden opgeslagen. Door de pre-sample mogelijkheid worden zowel meetpunten voor het storingsmoment als na het storingsmoment opgeslagen.

De spectrum analyzer heeft de mogelijkheid tot het berekenen van een 8K spectrum en beschikt over 6 window functies.

Hierdoor kunnen harmonischen goed worden gemeten (bijvoorbeeld poweline analyse en geluidsanalyse).

De voltmeter heeft 6 volledig vrij te configureren displays. Er kunnen 11 verschillende waarden gemeten worden en deze waarden kunnen op 16 verschillende manieren worden weergegeven. Hierdoor kan de voltmeter zo worden ingesteld dat alle benodigde waarden direct kunnen worden afgelezen. Ook heeft elk display zijn eigen bar graph.

Wanneer langzaam verlopende verschijnselen (bijvoorbeeld temperatuur of druk) gemeten moeten worden geeft de transient recorder hiervoor de oplossing. De tijd tussen twee meetwaarden is instelbaar van 0.01 sec tot 500 sec. Hierdoor kunnen eenvoudig verschijnselen tot bijna 200 dagen worden opgenomen.

De uitgebreide mogelijkheden van de kruisdraden in de oscilloscoop, de transient recorder en de spectrum analyzer kunnen worden gebruikt om het signaal te analyseren. Naast alle standaard metingen zijn ook True RMS, Peak-Peak, Mean, Max en Min berekeningen van het signaal direct mogelijk.

Voor de documentatie van de meetwaarden zijn drie hulpmiddelen beschikbaar. Voor een algemene documentatie zijn er drie tekstregels die bij elke printout wordt afgedrukt. In deze tekstregels kunnen bijvoorbeeld firma-naam en -adres worden geplaatst. Voor de meting-specifieke documentatie zijn

240 karakters beschikbaar. Ook kunnen "tekstballonnen" in de meting zelf worden geplaatst. De tekstballonnen kunnen geheel naar eigen inzicht worden geconfigureerd.

Voor het afdrukken worden zowel zwart/wit- als kleurenprinters ondersteund. Het exporteren van data kan in ASCII (SCV) worden gedaan zodat dit in een spreadsheet programma kan worden ingelezen. Alle instrumentinstellingen kunnen worden bewaard in SET files. Door het inlezen van een SET file wordt het instrument compleet geconfigureerd zodat er direct gemeten kan worden.

Overtuig uzelf en download de (demo) software van een van onze PC gebaseerde meetinstrumenten:

TP112 = 12 bit, 1MHz
TP208 = 8 bit, 20MHz
TP508 = 8 bit, 50MHz
HS508 = 8 bit, 50MHz

Handyscope 2 = 12 bit, 200kHz

Webpagina: <http://www.tiepie.nl>.
Bij vragen en/of opmerkingen kunt u contact opnemen via:
Tel: 0515 415 416 Fax: 0515 418 819
Email: support@tiepie.nl

Totaal pakket:
De meetinstrumenten worden geleverd met twee 1:1/10 omschakelbare oscilloscoop probe's, een handleiding, Windows en DOS software. De prijzen variëren van FI 840,00 tot FI 1935,00.

TiePie engineering
Koperslagersstraat 37
8601 WL SNEEK

ze buis een toepassing als regulatorbuis, kennelijk met speciale eigenschappen (spanning?), want ik zou me een betere buis kunnen voorstellen voor dit doel (6336 / 6080). Zijn faam ging de wereld over als het summum plus ultra voor de ultieme high-end versterker, en het moet gezegd, hij klinkt fantastisch goed. Wellicht bestaat er geen tweede buis met een voor audio zo'n mooie klank en expressie. Voorwaarde is natuurlijk wel dat de 300B geplaatst wordt in een omgeving waar de enorme kwaliteiten tot hun recht komen. De magie van de 300B was geboren, schaars te verkrijgen, prijzen zeer hoog, dus moest hij wel goed zijn, de vicieuze cirkel was gesloten. Zelfs de klonen van STC en Cetron kregen er een goede naam door in de schaduw van dit succes. Alweer in 1996 werd een doorstart gemaakt onder de naam Westrex. Ene Bernhard Magers was een van de nog levende, leidende personeelsleden van WE vóór 1988. Deze persoon wordt als verantwoordelijk gezien voor het succes van de nieuwe WE300B. Western Electric bestond niet meer, maar de 300B zou onder de oude naam weer geproduceerd en gerealiseerd worden. De productiemachines en tooling stonden nog in het magazijn. Dus werden de (oude) lieden en gepensioneerden die met de productie tot eind 80er jaren waren bezig geweest, opgeroepen om op vrijwillige basis en in een nieuwe bedrijfsvorm, de productie van de originele WE-300B weer onder de oude naam ter hand te nemen. Veel materialen o.a. gloeidraad, was nog van de oude productie aanwezig en ook dit zal aan de

legendarische kwaliteit nog bijdragen. Voor zover mij bekend is dat nu nog zo, maar de prijzen zijn niet meer die uit de 70er en 80er jaren. Je betaalt voor een spannetje WE-300B's nieuwe aanmaak nu ca \$1000,slik, slik..... 2500 Nederlandse florijnen of ca 1150 Euro's voor 2 buizen, het is toch niet te geloven. Ook al eerder aangehaald, de succesformule trekt veel buizenfabrikanten die nog bestaan of weer zijn opgestart, over de streep om het ook te proberen. De Chinese nog bestaande fabrieken maken al sinds jaar en dag onder allerlei namen klonen van de 300B, maar de kwaliteit (ook de sonische), en de levensduur verwachting zijn bij lange niet die van de originele 300B.

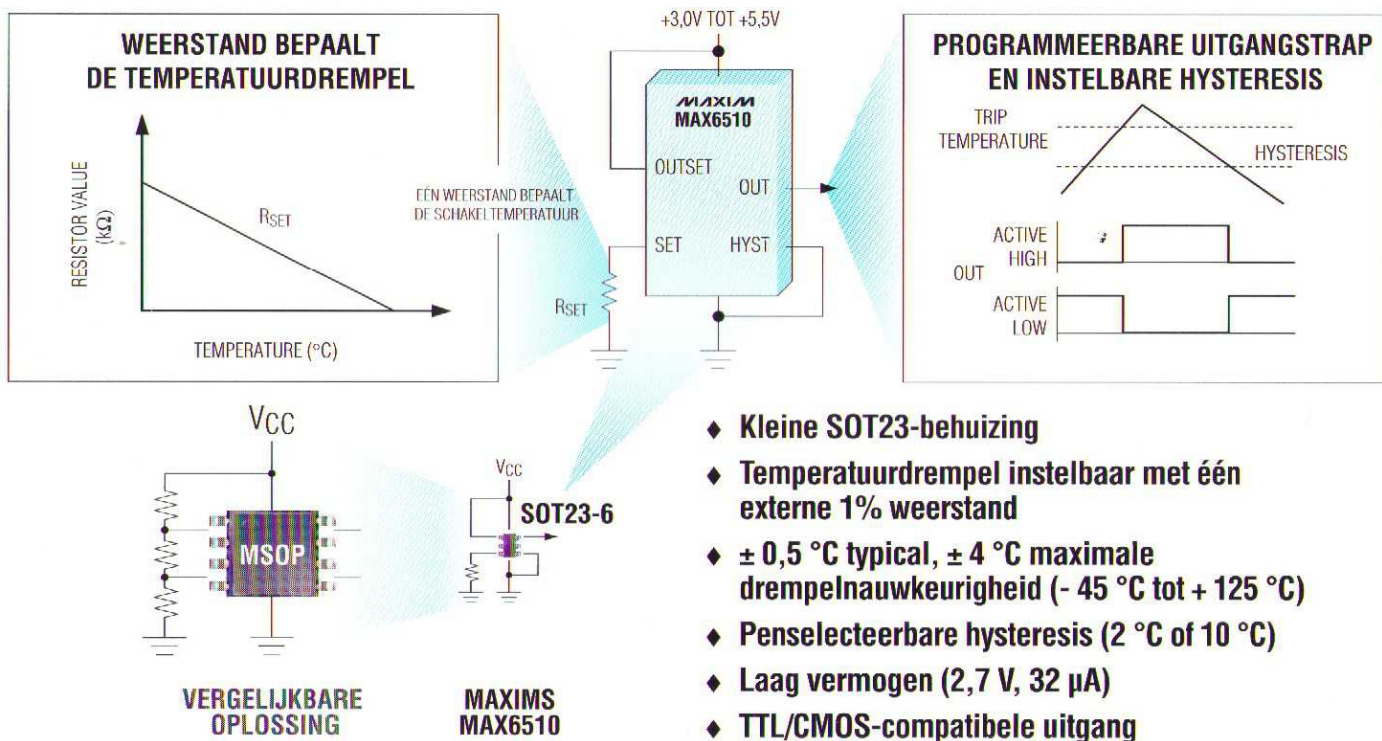
Gloeien 2

De discussie over de toegepaste gloeidraad is nog steeds (letterlijk) een heet hangijzer in audio-kringen. De meesten gaan voor de direct verhitte gloeidraad vanwege zijn betere klank. Deze gloeidraad kan verschillende vormen hebben. 1 of 2 maal V vorm is mogelijk (AZ1/4), Deze komt bij trioden niet veel voor. Daar heeft hij vaker de vorm van een M, of een meervoud daarvan. In de hoeken van de bovenzijde van de M zijn dan spanveertjes ter ondersteuning aangebracht. Toch zijn daar ook weer verschillende uitvoeringen te zien. WE b.v. gebruikt een gloeidraadvorm welke bestaat uit twee M's naast elkaar op de volgende manier; MM, dus met een centrale middenpoot, evenals Cetron dat doet. Echter Cetron sluit de gelijkspanning + en -, links en rechts onder aan de

MM aan, maar WE gebruikt de gezamenlijke middenpoot als b.v. min(-) en sluit de beide uiteinden aan op plus(+). Dit wordt genoemd een "center-tapped filament" oftewel in Nederlands een gloeidraad met middenaftakking. Het apart centrerend van de gloeidraadspanning is bij deze uitvoering dan ook overbodig, terwijl dat bij de andere uitvoering vaak nodig is. De klankverschillen die daarvoor ontstaan kunnen veroorzaakt worden door niet lineariiteiten in die zelfde gloeidraad, immers elke direct verhitte triode heeft last van een variabele ruimtelading, veroorzaakt door het niet overal gelijke potentiaal van de kathode (in dit geval ook gloeidraad). Misschien is dit ook wel de reden waarom vaak wordt gezegd dat AC (wisselstroom) op dit soort gloeidraden beter klinkt, ondanks de grotere kans op brom. In ieder geval heeft de gloeidraad met middenaftakking minder hinder van deze ladingsverschillen, en zou beter kunnen klinken op gelijkstroom dan de langere uitvoering van de andere gloeidraad. Het zou ook wel eens kunnen verklaren waarom buizen met een lage Vf, en dus kleinere ladingsverschillen, vaak heel goed klinken, b.v. 2A3 als eindbuis (2,5V), en bijv. een 26 als voorversterkerbuis (1,5V). In de laatste jaren zijn er allerlei neefjes van de 300B ontwikkeld welke allemaal afkomstig zijn van de oude bestaande typen. De 2A3, AD1, AD100 en PX25 en wellicht nog meer uitvoeringen stonden model voor verbasterde "remake" uitvoeringen, die nu onder allerlei coderingen van verschillende fabrikanten in de handel

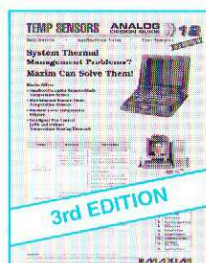
KLEINSTE INSTELBARE TEMPERATUURSCHAKELAARS

Flexibel en eenvoudig te gebruiken met door een weerstand instelbaar schakelpunt!



De MAX6509/MAX6510 zijn 's werelds kleinste door een weerstand programmeerbare temperatuurschakelaars. De temperatuurdrempel ligt in het gebied van -40°C tot $+125^\circ\text{C}$ en is instelbaar door gebruik te maken van één enkele externe weerstand. De hysteresis is selecteerbaar op 2°C of 10°C .

Deze kleine schakelaars met laag vermogen zijn geschikt voor het gebruik in draagbare apparatuur en apparaten waarin de ruimte beperkt is. De MAX6509 is verkrijgbaar in een 5-pen SOT23-behuizing en heeft een open-drain uitgang. De MAX6510 is gehuisvest in een 6 pen SOT23-behuizing en heeft een programmeerbare uitgang. Beide zijn verkrijgbaar in twee versies: een met een uitgang die geactiveerd wordt als de temperatuur boven de drempeltemperatuur stijgt, en een andere met een uitgang die geactiveerd wordt als de temperatuur onder de drempeltemperatuur zakt.



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

Bel 015 - 2 609 906

MAXIM

www.maxim-ic.com

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



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

zijn tegen hoge prijzen. KR ging zelfs zover om een reuzentriode te ontwikkelen in een heel grote ballon, welke bestaat uit 2 gestapelde binnenwerken van bestaande triodes. Enkele fabrikanten slagen er nu echter wel in om de kwaliteit en de levensduur behoorlijk te benaderen van het origineel. Ik heb proeven gedaan met trioden die het geluid van de originele 300B kunnen overtreffen.

Maar de originele WE-300B blijft toch het paradepaardje. Op een clubavond van de Audioclub Nunspeet heb ik begin 2000 mijn visie van een SE-versterker met de uitstekende Svetlana 300B laten zien en horen. (5) Foto's misschien nog op www.acn.hifi.nl en www.hear.nl. Daar waren op mijn verzoek ook twee nieuwe WE-300B's uit de oude voorraad 50er 60er jaren in originele doos aanwezig. Een collega clublid, de bokkont, heeft ze. We hebben toen aan het eind van de demonstratie de Svetlana's vervangen door deze originele jongens. De versterker was warm, buizen waren ingespeeld. De WE's werden geplaatst, maar waren koud en niet ingespeeld. De zaal (ca 45 pers.) jureerde, unaniem werd beweerd dat de WE's nog luchtiger en muzikaler speelden dan mijn Svetlana's. Maar helaas zijn die echte oude trioden niet meer te verkrijgen, en dan is de Svetlana een uitstekend en ook goedkoper alternatief.

Het is deze oude triode die ook nu veel mensen aanzet om een toepassing ermee te bedenken, veelal gebaseerd op oude schema's. De 300B is al in zoveel

schema's aangetreden als eindbuis, zowel in SE als PP (push-pull) dat echte vernieuwing niet meer haalbaar is, of het zou een tot dusverre mislukt OTL (Output Transformer Less) experiment moeten zijn.

De opzet van een dergelijke versterker kan op een aantal verschillende manieren. De oude Western Electric versterker 91A waar de 300B voor bedoeld was, werkte met een ingangstransformator en twee penthoden (WE-310A) één als ingangsbuis achter de trafo en één als driver voor de 300B. Maar de 300B kan ook gestuurd worden door enkel een stuurtransformator. De meest voorkomende schakelingen zijn die met twee buizen ervoor geschakeld. Dat kunnen trioden zijn maar ook penthoden, of een mix hiervan. De interstage trafo kan hier ook weer een rol spelen. Talloos zijn de al reeds opgevoerde schema's tot op heden.

Het is dan ook niet het streven voor een totaal vernieuwende schakeling, maar het bereiken van een muzikale schakeling die mij er ook toe heeft aanzet de magie van de 300B te exposeren.

De versterker welke ik 1° jaar geleden heb gemaakt, ik zeg bewust niet ontworpen, want alles is al ontworpen in deze techniek, maakt gebruik van de zeer mooie Van der Veen uitgangstransformator van Amplimo en gebruikt als driver de mu stage van Alan Kimmel uit 1992. De versterker is opgebouwd met de uitstekende Svetlana buizen. Deze mu stage is een logisch gevolg van

de mu follower uit alweer de vijftiger jaren. (6) De in de audiowereld bejubelde SRPP schakeling (Shunt Regulated Push Pull) is origineel afkomstig uit de radartechniek, van de 40er jaren. Een vervolg daarop werd mu follower genoemd, en de mu stage is daar weer een variant van. Dit soort (totem pole) schakelingen is opgebouwd uit twee buizen waarvan er een als actieve anode weerstand fungeert. De meest opvallende voordelen zijn de lage outputimpedantie (enkele honderden ohms) en de "constant current operation" en het uitgebreide frequentie spectrum, maar vooral de "klank" oftewel de geluidskwaliteit is volgens mij boven alle andere schakelingen verheven. Om deze redenen heb ik in 1993 een aantal mu stages gebouwd en uitgetest in verschillende versterkers waaronder ook pre-amp lijntrappen. Vergelijkingen met cascode, SRPP, en mu stage vielen steeds in het voordeel van de mu stage uit. Steeds weer blijkt de geweldige kwaliteit. Als actieve anode weerstand kunnen trioden, mosfets, maar het mooist penthoden met een grote steilheid gebruikt worden. B.v. buizen als 12BY7, 6AG7, E810F, E180F, E186F, E282F maar ook de EL83 of SV83 van Svetlana doet het goed op deze plaats.

Het is de bedoeling om in een paar volgende artikelen, zoals gezegd in mijn vorige artikel over de HDPP 100 in dit maga-

Wordt vervolgd in het volgende nummer van RB Elektronica.



Dirk Scheper in gesprek met Jan van der Aa.

Voor professioneel advies en expertise op het gebied van elektronica en mechatronica kan al sinds 1994 een beroep worden gedaan op AAdvise Electronics: AE. Het bureau opereert internationaal en is gevestigd aan de jachthaven van Maasbommel. Een inspirerende locatie voor een actieve club in de wereld van hoogwaardige techniek. AE adviseert en begeleidt bedrijven die in de markt zijn voor een combinatie van verschillende disciplines. Kortom: één adres voor specifieke elektronica en mechatronica-oplossingen.

Toonaangevend netwerk

De drijvende kracht achter AAdvise Electronics is Jan van der Aa. Een vakman in hart en nieren. Dat is niet vreemd, want hij is zelf electronicus van huis uit en heeft nog eens ruim 18 jaar lang het management gevoerd van een ontwikkelaar/producent van PCB lay-outs. Het is dan ook niet verwonderlijk dat je in die markt een toonaangevend netwerk opbouwt van allerlei toeleveranciers, comakers en specialisten. Met die ervaring kun je wat. Daarom is destijds bij mij het idee ontstaan om diverse platforms te gaan vormen in de markt. Als antwoord op de vele vragen van de vaak vertrouwde relaties die ik door de jaren heen had opgebouwd, aldus Jan.

Onderbouwd plan

Het spreekt voor zich dat je dan met een goed onderbouwd plan aan de slag moet. Eén van de belangrijkste pijlers van het dienstenpakket dat wordt aangeboden is de breedte van het pakket. AE heeft dat ondervangen door het vormen van een zestal, zogeheten Clusters. "Daarbij moet men denken aan: Connection Technology, Research & Development, Mechanical Production, Custom Build Products, Industrial Automation en Technology Transfer. Dat is nog geen garantie voor succes, want het moet uiteraard adequaat functioneren. De AE-organisatie vervult daarin de intermediair functie." Jan van der Aa vat dit samen in zijn spreuk: „Bundles Business Better.” „Om dat in de dagelijkse praktijk waar te kunnen maken moet je kunnen vertrouwen op teamwork. Dat bestaat uit drie medewerkers op kantoor, één in het veld, met nog een zware technische vakman, parttime ter ondersteuning. Een uiterst flexibele formule ten dienste van onze opdrachtgevers, die variëren van kleine ondernemers tot multinationals. Ook de term Cmaatwerk, is hierbij eerder regel dan uitzondering.”

Continuïteit door kwaliteit

De AAdvise-formule werkt mede door het constant hoge kwaliteitsgehalte van haar clusterleden. Op het AE-visitekaartje prijken namen als 3T, Algra, ESA, Hymec, IMS, Van der Sar en Zuken. Een representatieve greep uit het totaal van bijna 20 clusterleden, verdeeld over de eerder genoemde disciplines. Professionals herkennen ongetwijfeld een aantal toonaangevende ondernemingen. „Deze bedrijven werken, meestal onder onze regie, aan uiteenlopende projecten waaruit nieuwe halffabrikaten of eindproducten ontstaan voor (high tech) industriële opdrachtgevers,” vertelt Jan. Ter oriëntatie is het mogelijk om een beroep te doen op AAdvise Electronics. Vraagt u in dat geval naar Jan van der Aa. Hij zal u graag rijblijvend laten kennismaken met een inspirerende en vooral gedreven club Ctechnen, en vakmensen. Bel 0487 - 562 661 of surf naar www.aadvise.nl

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



Fantastic Storage



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

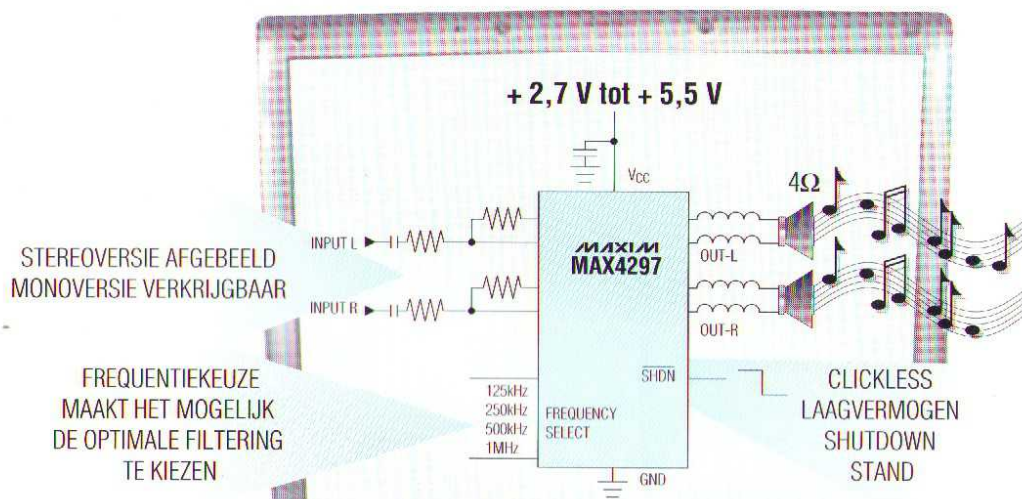
De MultiMediaCard is een geheugenkaartje zo groot als een postzegel, echter met een enorme geheugencapaciteit. De MultiMediaCard is bestand tegen alle mogelijke invloeden van buiten, zoals trillingen en chokken. Dit in tegenstelling tot diskettes en CD's. Dit omdat het opslaan en lezen van dit kaartje gebeurt zonder 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 graag gebruikmaken van de bestelkaart op pagina 63 van deze uitgave, onder vermelding van MultiMediaCard of per e-mail: belper@euronet.nl.

KLASSE-D AUDIOVERSTERKER LEVERT 2 W MET EEN RENDEMENT VAN 87% BIJ +2,7 V

Wat u hoort, zal u bevallen!



- Laagvermogen shutdown stand
 - ♦ Reduceert I_s tot 1,5 μA per kanaal
 - ♦ Clickless / popless werking
- Enkelvoudige voedingsspanning garandeert werking tot +2,7 V
- Ruimtebesparende behuizingen
 - ♦ Monouitgang in 16 pin QSOP
 - ♦ Stereouitgang in 24 pin SSOP
- Frequentiekeuze is programmeerbaar voor de optimale afmetingen van het filter

PART	SUPPLY VOLTAGE RANGE (V)	NO. OF CHANNELS	EFFICIENCY (%)	OUTPUT POWER PER CHANNEL (W, $V_{CC} = 3.0V$)	OUTPUT POWER PER CHANNEL (W, $V_{CC} = 5.0V$)	THD + NOISE (%)	SUPPLY CURRENT (mA)	LOW-POWER, CLICKLESS/POPLESS SHUTDOWN	PIN-PACKAGE
MAX4295	+2.7 to +5.5	1 (Mono)	87	0.7	2.0	0.4	2.8	Yes	16-pin QSOP/SO
MAX4297	+2.7 to +5.5	2 (Stereo)	85	0.7	2.0	0.4	4.6	Yes	24-pin SSOP/SO



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

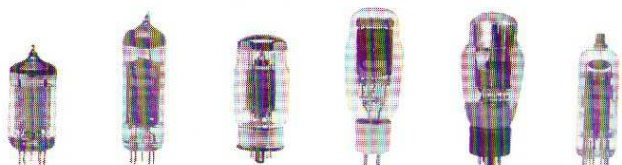
ENERGIEWEG 1, POSTBUS 5080, 2600 GB DELFT, TELEFOON 015 - 260 9906, FAX 015 - 261 9194

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

FLUKE

**INRUIL-
ACTIE!**

... wacht dus niet tot uw scoop kapot gaat!
Koop een Fluke 190-Serie ScopeMeter® en ruil uw oude scoop in voor een gratis accessoireset ter waarde van € 470,-.



Fluke.
Keeping your world up and running.

Voor meer informatie:
www.scopemeter.com

Fluke Nederland B.V.
Postbus 1337
5602 BH Eindhoven
Tel. +31 (0)40-267 51 00
Fax +31 (0)40-267 51 11
E-mail: info@fluke.nl

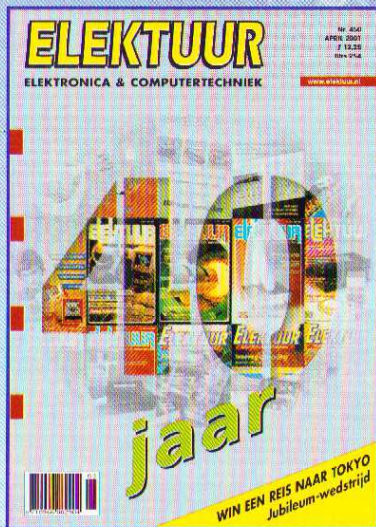
Figuur bij aanschaf van verticoprijs en BTV

**Uw oude scoop
is geld waard**

Elektuur

het maandblad voor elektronica
en computertechniek bestaat

40 jaar!



Het aprilnummer 2001 is onze jubileumuitgave!
Een extra dikke uitgave:

- boordevol informatie over het 40-jarige bestaan
- vele interessante bouwprojecten
- speel het spel Elektuur-Laborinth en
maak kans op een reis voor 2 personen naar Tokyo!

KIJK SNEL OP: www.elektuur.nl
Doe mee en speel het spel Laborinth!

ELEKTUUR APRIL 2001:

Nu verkrijgbaar bij boekhandel of kiosk

ELEKTUUR ELEKTRONICA &
COMPUTERTECHNIEK

Segment BV - Postbus 75 - NL-6190 AB Beek (Lb.)
Internet: www.elektuur.nl - telefoon: 046 - 43 89 444 - fax: 046 - 437 01 61

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

HOOFDCATALOGUS 2001

BOORDEVOL SLIMME ELEKTRONICA EN TECHNIEK

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

...of bel:
053-428 54 44

CONRAD
INZICHT IN ELEKTRONICA EN TECHNIEK

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

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