

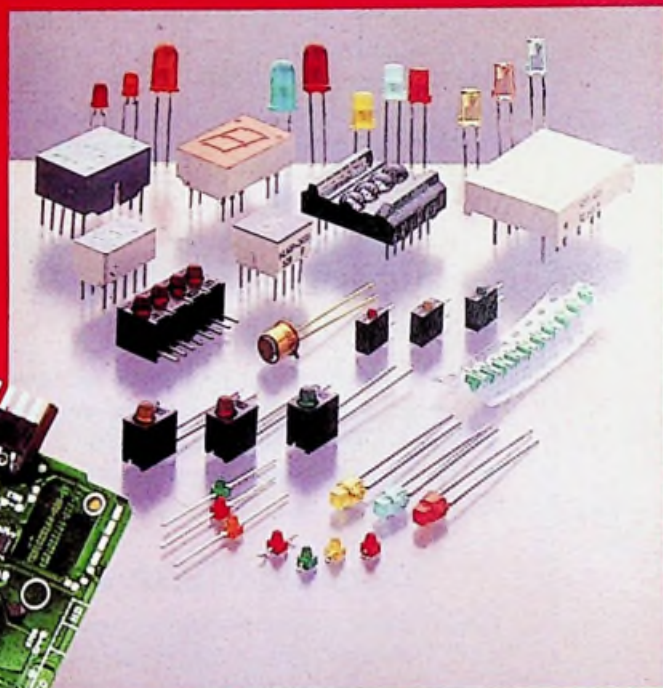
RB ELEKTRONICA COMPUTERS

RADIO BULLETIN

AUTO-ELEKTRONICA

BOUWONTWERPEN

accu-spannings,
-stroom en
controlemeter
ijzelindicator



FIAREX '87

met volledig beursoverzicht

3/87

DTCservice is een onafhankelijke divisie van Datelcare B.V. te Zeist, een werkmaatschappij van Internatio-Müller N.V. DTCservice is een vooraanstaande service-organisatie die zich bezighoudt met het onderhoud van computers, disk-, tape-units, printers, terminals en communicatie-apparatuur.

Wegens uitbreiding van onze organisatie en het vertrek van een collega hebben wij behoefte aan twee enthousiaste medewerkers (v/m) op onze goed geoutilleerde afdeling, Inhouse Service.

MICRO-COMPUTER TECHNICUS (m/v)

(ref.nr. 870131.1)

Binnen de third party maintenance werkzaamheden van DTCservice behoort o.a. het repareren en testen van microcomputers van de meeste grote merken. Het zal uw taak worden deze service werkzaamheden aan zowel de microcomputers als ook aan de bijbehorende beeldschermen, printers, floppies, harddisks, netwerken en dergelijke geheel zelfstandig uit te voeren. Voor deze functie, die de nodige kennis van het MS-DOS operating systeem en algemene computertechniek vraagt, denken wij aan iemand tot 25 jaar, met een MTS electronica- (of gelijkwaardige) opleiding, die zelfstandig in teamverband kan functioneren en in het bezit is van een rijbewijs BE.

MINI-COMPUTER TECHNICUS (m/v)

(ref.nr. 870131.2)

Het zal uw verantwoording zijn reparaties van Qantel computersystemen uit te voeren. Voor deze functie denken wij aan iemand tot 30 jaar, met MTS electronica — (of gelijkwaardige) opleiding, kennis van (Qantel) operating systemen en van computertechniek in zijn algemeenheid. De kandidaat moet zelfstandig in teamverband kunnen functioneren en in het bezit zijn van een rijbewijs BE.

Werken bij DTCservice

betekent werken in een groeiende onderneming met momenteel ongeveer 90 medewerkers. Wij zijn gevestigd in een modern pand in het Handelscentrum nabij het Zeister bos.

DTCservice hecht veel waarde aan een stimulerende en informele werksfeer en zal er alles aan doen om deze te houden. Van medewerkers verwachten wij daarom flexibiliteit, ambitie en vooral de juiste werkmentaliteit.

Daarbij hoort een prima salaris. Ook de secundaire arbeidsvoorwaarden (waaronder een dertiende maand, een studieregeling en een gunstige pensioenregeling) behoren tot de beste in de branche.

Voelt u zich aangesproken door DTCservice? Aarzel dan niet met ons in contact te treden. Meer informatie kunt u tijdens kantooruren telefonisch (03404-27222) inwinnen bij dhr. A. Schreuder.

Uw schriftelijke reactie met c.v. kunt u richten aan:

DTCservice
Afdeling Personeelszaken
Postbus 2
3700 AA ZEIST
T.a.v. Mevrouw D. Keeris



1987 EDITION
**WORLD
 RADIO
 TV WRTH
 Handbook**

COMPREHENSIVE COUNTRY-BY-COUNTRY LISTINGS OF LONG, MEDIUM, AND SHORT-WAVE BROADCASTERS BY FREQUENCY, TIME AND LANGUAGE
 SPECIAL FEATURES INCLUDING: SHORT-WAVE RECEIVER TEST REPORTS
 WORLDWIDE BROADCASTS IN ENGLISH BROADCASTER ADDRESSES AND PERSONNEL COMPLETE WITH MAPS OF PRINCIPAL TRANSMITTER SITES

World Radio-TV Handbook 1987 Edition

Het "World Radio TV Handbook" (WRTH) is de meest uitgebreide publicatie die alle informatie bevat om de luisteraar te helpen zijn of haar weg te vinden in de internationale kortegolf omroepbanden. Dagelijks worden op de kortegolfbanden duizenden signalen uitgezonden, in honderden verschillende talen zenden omroepstations nieuws, commentaar, informatie en muziek uit voor een snel groeiend aantal luisteraars.

In het WRTH kunt u namen en adressen vinden alsmede frequenties en zendvermogens van omroepzenders, zendschema's en andere belangrijke gegevens. Als toegift bevat het WRTH nuttige artikelen over ontvangstapparatuur en speciale ontvangst technieken.

De nieuwste 1987 editie is in elke goed gesorteerde radiohandel en boekhandel verkrijgbaar.

Bestelnr. 650087

Prijs F. 57,50
 Porto F 5,50

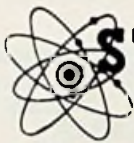
Voor meer informatie kunt u bellen:
 Uitgeverij De Muiderkring b.v.
 Postbus 313 1380 AH Weesp
 Tel. 02940-15210
 Telex 15171 Kamu

voor België: Standaard Uitgeverij
 Belgielei 147 A
 B-2018 ANTWERPEN
 Telefoon 03/239.59.00
 Telex B, EDISTA Nr. 31421



uitgeverij de muiderkring bv

postbus 313 — 1380 AH — weesp (holland) tel. 02940-15210 gironr. 83214



STUUT en BRUIN B.V.

middelpunt van de elektronica

Speciale aanbieding

Philips

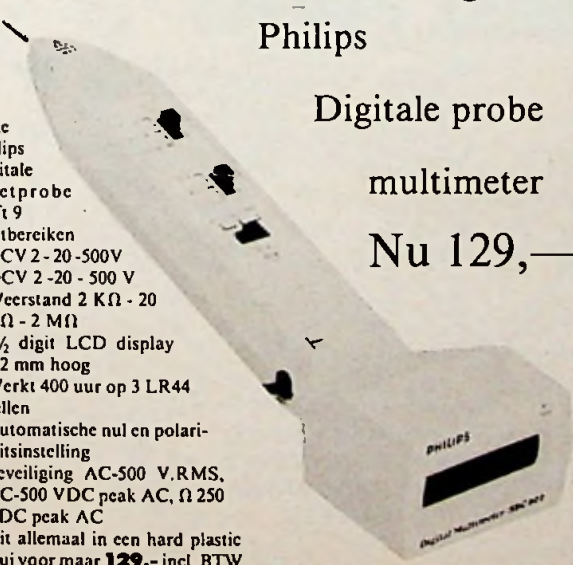
Digitale probe

multimeter

Nu 129,-

Deze Philips Digitale Meetprobe heeft 9

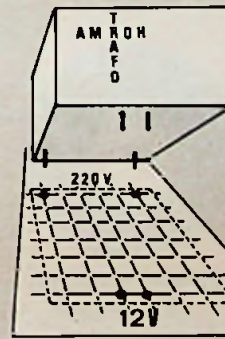
- meetbereiken
- ACV 2 - 20 - 500V
- DCV 2 - 20 - 500 V
- Weerstand 2 K Ω - 20 K Ω - 2 M Ω
- 3½ digit LCD display 5,2 mm hoog
- Werkt 400 uur op 3 LR44 cellen
- Automatische nul en polariteitsinstelling
- Beveiliging AC-500 V.RMS, DC-500 VDC peak AC, Ω 250 VDC peak AC
- Dit allemaal in een hard plastic tui voor maar 129,- incl. BTW



STUUT en BRUIN B.V.

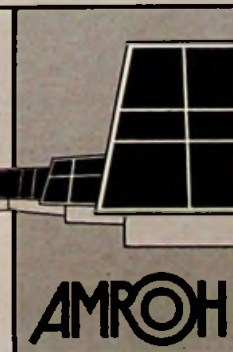
Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde. Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.
 Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993
 Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

óók voor transformatoren



Ook in het brede assortiment transformatoren bewijst Amroh z'n klasse. Om er maar een paar te noemen:

- ★ Ingegoten trafo's voor print- en chassismontage (van 0,6 VA tot 24 VA);
 - ★ Voedingstrafo's;
 - ★ Ringkerntrafo's;
 - ★ Regeltrafo's;
 - ★ Aanpassingstrafo's.
- Alleen al voor dit programma zijn heel wat bedrijven tot vaste Amroh-kanten getransformeerd. Vraag de documentatie.



Amroh B.V.
 Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp
 Telefoon: 02940 - 1 53 50
 Telex: 15171 KAMU



Het Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge-Energiefysica (NIKHEF) heeft in de Electronische Afdeling van de sectie K een positie vacant.

De sectie Kernfysica beschikt over een 500 MeV lineaire elektronenversneller met bijbehorende experimentele opstellingen, waarmee door verschillende groepen uit binnen- en buitenland wetenschappelijk onderzoek aan atoomkernen wordt verricht.

De werkzaamheden van de Electronische Afdeling omvatten:

- het ontwerpen en bouwen van electronische apparatuur t.b.v. de lineaire elektronenversneller en de daaraan gekoppelde experimentele opstellingen;
- het testen en onderhouden van apparatuur en systemen.

Wij hebben plaats voor een

electronics op HTS-niveau (m/v)

Bij deze functie ligt het accent op het ontwerpen van analoge electronica.

Te denken valt o.m. aan breedband- en ladingsversterkers, bundelmonitoren, D/A en A/D converters en vermogenselectronica.

Wij zoeken: een - bij voorkeur jonge - medewerker die met grote flexibiliteit wil reageren op een zeer gevarieerd aanbod van problemen.

Wij bieden: een werkomgeving waar inventiviteit en eigen inbreng tot hun recht komen. Ervaring op de aangeduide gebieden is daarbij niet een eerste vereiste, een uitgesproken technische belangstelling wel.

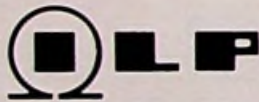
Kandidaten die dit jaar hopen af te studeren en die geen militaire verplichtingen (meer) hebben wordt uitdrukkelijk verzocht te solliciteren.

Nadere informatie wordt verstrekt door Ing. J. T. van Es, telefoon 020-5922157/5929111.

Het dienstverband wordt aangegaan met de Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM). Salariëring volgens Rijksnormen met opname in het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds.

Het bruto maandsalaris bedraagt f 2643,- tot f 4098,-.

Schriftelijke sollicitaties worden binnen 3 weken na het verschijnen van deze advertentie verwacht bij het Hoofd Personeelszaken NIKHEF, Postbus 41882, 1009 DB Amsterdam.



VERSTERKER-MODULES

KANT- EN KLAAR GARANTIE: 1 JAAR!
Eindversterkers: 15W, 30W, 60W, 120W en 180W sinus.
Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv. 30W kost slechts f 69,-.
Alle zijn meervoudig beveiligd.
Uitstekende geluidskwaliteit.
Nieuw: MOSFET eindversterker-modules voor de allerbeste geluidskwaliteit.
Voedingen: met ringkerntrafo.
Dit zijn de meeste verkochte complete versterker-modules in Ned.!

Nieuw: Speciale **gitaar-voorversterker** met veel regelmogelijkheden in kant-en-klare module, met Hammond nagalm.

Verkrijgbaar bij meer dan 100 winkels in Nederland.
Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.
Bel even, ook 's avonds en zaterdags:



RINGKERN-TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's:
GEWICHT - HOOGTE gehalveerd.
MAGN. STROOIVELD veel kleiner, dus min. brominductie.
NULLASTSTROOM zeer laag.
SNEL te monteren: slechts 1 bout.
HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen.
UIT VOORRAAD: meer dan 130 types van 15 tot 1000 VA.
LAGE prijzen, bijv. 30 + 30 V 5A kost slechts f 99,-.



I.L.P. NEDERLAND B.V. (v/h RODEL)
VOSSENBRINKWEG 1
7491 DA DELDEN, TEL. 05407-62024

WIJ BEGRIPEN HET BEST DECEMBER WAS EEN DURE MAAND

DE GEHE DIGITALE METERS: METEX
M3610-f179,-
M3650-f219,-
M4630-f349,-

50G. DCS-SOLDEER-f550
100G. FLUXWAX-f8,-
100G. BILLITON-f7,90
500G. BILLITON SOLDEER-f20,95

UV-BELICHTINGS-SET
HANDYKIT BTL-205
f59,-

STEREO WALKMAN-KOPIEFOON
f7,95

SEND-ETSBK
SA-900-S f225,-

24UUR DIENST

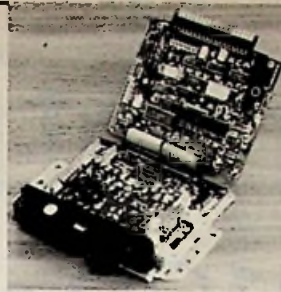
ONS LEVERINGSPROGRAMMA IS VOLLEDIG GEËNT OP DE BEHOEFTE VAN: INDUSTRIE, LABORATORIA, SCHOLEN EN DE HOBBYÏST.

D.C.S. Electronica Rotterdam

MATHENESSERLAAN 450
3023 HH ROTTERDAM
TEL: 010 - 4769900*
TELEX: 25059 DCSEL
GIRONR. 4165827

Openingstijden:
maandag: 13.00 - 18.00 u.
di. t/m vr.: 9.30 - 18.00 u.
zaterdag: 9.30 - 17.00 u.

Geen Koopavond!

OMSLAGFOTO

Een groot deel van deze RB staat in het teken van de auto-elektronica. Niet alleen een uitgebreide boordcomputer zoals deze van de BMW wordt voor het voetlicht gebracht. Ook eenvoudige bouwontwerpen zoals een controlemeter voor de accu en een ijzelindicator hebben naast het overzicht van de beurs Fiarex '87 een plaats gevonden in de RB van maart.

OPINIE

Redactioneel 7
Fiarex '87 en Project Pico.

**BOUW-
ONTWERPEN**

Accuspanningsmeter 10
Test hiermee of uw auto-accu in goede staat is.

Accustroommeter 15
Een handig hulpmiddel voor het controleren van de algemene situatie van het elektrische systeem in de auto.

Ijzelindicator 19
Met deze indicator kan men de temperatuur-evolutie op het dashboard goed volgen en gemakkelijker inspelen hoe te rijden bij temperaturen om het vriespunt.

Ontwerpen met BIFET's 34
Oscillatorschakelingen.

Accucontrolemeter 43

Elektronische ontsteking 37

Fiarex '87 26

Lezersforum 8
Elektronische telefoonbel en TTL versus LS-TTL.

Ontwikkeling en Research 23
Voor en tegen van elektronische dashboarddisplay's

Auto-elektronica 40
Ontwikkelingen in elektronische autosystemen.

Elektronicamarkt 14

Elektronicanieuws 29
Deze keer geheel in het teken van Fiarex '87.

BESPREKING**INFORMATIE****VASTE RUBRIEKEN**

Volgende maand in **RB ELEKTRONICA
COMPUTERS**
onder meer

Tien CD-spelers beoordeeld - EPROM-programmeerder voor CBM64 - Plotten met de MSX-computer - Digitale in- en uitgangen via RS-232C-interface.

Populair wetenschappelijk maandblad voor toegepaste elektronica en daarmee verband houdende ontwikkelingen op technisch gebied.

Verbeter u in informatica of elektronica:



vraag de studiegids van Dirksen opleidingen.

Meer dan driekwart van de cursisten, die na een studie bij Dirksen deelnemen aan een examen, slaagt. Een meer dan gemiddeld resultaat! Dankzij helder lesmateriaal, docenten uit de praktijk en intensieve studiebegeleiding. Kortom: kwaliteit in kennisoverdracht. Dus meer kans van slagen!

Beter in informatica

Schriftelijke cursussen, evt. met mondelinge ondersteuning:

- Introductie computergebruik.
- Inleiding administratieve automatisering.
- BASIC- en PASCAL-programming.

AMBI-modulen

Schriftelijk, mondeling of een combinatie van beide:

- Basiskennis informatica-1 (11) en -2 (12).
- Basiskennis bestandsorganisatie (B1).
- COBOL (T2).
- PASCAL (T5).
- BASIC (T6).

Personal Computer cursussen

Mondelinge trainingen:

- Introductie PC-gebruik.
- PC-MSDOS.
- PC-tekstverwerken.
- PC-bestandsbeheer.
- PC-calculatie.
- PC-geïntegreerd.

Beter in elektronica

Schriftelijke cursussen, evt. met mondelinge ondersteuning:

- Basis elektronicus.
- Praktische halffeleidertechniek.
- Televisietechnicus.
- Computertechnicus.
- Meet- en regeltechnicus.
- Middelbaar elektronicus.
- Praktische digitale techniek.
- Digitale audio.
- Microprocessors/microcomputers.
- Assembly programming 8080/8085 & interfacing.
- Basiskennis processorbestuurde systemen.
- Videotechnicus.
- Zendamateur.
- Speelautomatentechniek.
- Basiskennis datacommunicatie.

Kies nú uw cursus en uw eigen studietempo. Al over 5 maanden kunt u examen doen. En met uw Dirksen-opleiding hoge ogen gooien bij bedrijfsleven en overheid. Vul de bon in of bel (085) 544911, ook als u een gratis studie-advies wenst.

BON^{7A2-RB-9}

Dirksen brengt betere banen binnen uw bereik

(in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem).

Stuur mij de studiegids:

- Elektronica-cursussen
- Informatica-cursussen
- PC-cursussen
- Stuur u mij informatie en een gratis proefles van de cursus(sen):

Naam: _____

Adres: _____

Postcode/plaats: _____



**Dirksen
opleidingen**

Informatica en Elektronica

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem

Telefoon (085) 544911

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk. BVO/SFO-129-148

RB Elektronica Computers

Een maandelijks uitgave van uitgeverij
De Muiderkring BV,
Hogeweyselaan 227, 1382 JL Weesp.
Postadres: Postbus 313, 1380 AH Weesp.
Tel.: 02940-15210, Telex: 15171 KAMU.
Postgiro: 83214.
Bank: Amro-bank, Weesp,
rek.nr. 48.49.54.563.
Postgiro België: 000-0600368-35.

Redactie

Hoofdredacteur: H. B. Stuurman
Eindredacteur: A. J. Vlaswinkel
Redacteurs: C. J. Both, L. Foreman
(PAØVT), Jhr. P. J. H. Röell, J. Verstraten

Medewerkers

J. H. Boschma, Ir. S. J. Hellings,
H. Hinkloopen, W. Jak, R. J. Majoor,
R. ter Mijtelen, J. L. Molema (PEØVMT),
J. W. Richter, Ir. D. W. Rollema (PAØSE),
Drs. C. F. Ruyter, P. Stuivenberg,
Chriet Titulaer, Ir. M. J. van der Veen.

Telefonisch spreekuur, uitsluitend over in
Radio Bulletin gepubliceerde schema's:
iedere maandag tussen 16.00 en 17.00 uur
op telefoon 02940-15210.

Abonnementen

Abonnementsprijs per jaar f 55,00.
Abonnementen worden automatisch
verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden
voor het einde van de abonnements-
periode bericht van opzegging is
ontvangen.
Betaling van abonnementsgeld uitsluitend
d.m.v. de toegezonden *acceptgirokaart*.
Adreswijzigingen opgeven aan de
abbonementenadministratie met
vermelding van *abonneenummer* (zie
wikkel), naam, nieuwe en oude adres.
Vermeld bij al uw correspondentie steeds
uw *abonneenummer* (zie wikkel).

Advertenties

Tarieven worden op aanvraag verstrekt
door de advertentieafdeling:
Tel.: 02940-15210, toestel 54.

RB in België

RB Elektronica Computers wordt in België
vertegenwoordigd door: NV Internationale
Drukkerij en Uitgeverij Keesing,
Keesinglaan 2-20, B-2100 Deurne-
Antwerpen.
Tel.: 03-3243890, Telex: 32507 keesng b.
Postrekening: 000-0012775-68.
Abonnementsprijs: 1100 Bfr. per jaar.

56e jaargang, nr. 3

ISSN: 0165-6104

Het geheel of gedeeltelijk overnemen van
de inhoud zonder schriftelijke toestem-
ming is verboden. Gepubliceerde schake-
lingen, e.d. kunnen door een Nederlands
octrooi zijn beschermd, in welk geval de
octrooiwet alleen toepassing voor
persoonlijk gebruik toestaat. Voor de
gevolgen van onverhoopte fouten in
tekeningen en bouwbeschrijvingen wordt
geen aansprakelijkheid aanvaard.

REDACTIONEEL**H. B. STUURMAN****FIAREX 87**

Van 23 t.e.m. 27 februari wordt voor de 13e maal de vakbeurs
FIAREX gehouden. Dat ook dit jaar een FIAREX wordt gehouden
komt doordat de tentoonstelling het Instrument voortaan in de
Jaarbeurs te Utrecht zal worden gehouden. Deze zal daar voor de
eerste keer plaats vinden in het voorjaar van 1988. Om te voor-
komen dat er een gat zou vallen van twee jaar tussen belangrijke
beurzen op elektronica-gebied heeft men besloten ook dit jaar
een FIAREX te organiseren. Een faseverschuiving dus, want de
volgende FIAREX is gepland voor 1989.

PROJECT PICO

Het volgende verheugende - en verontrustende - bericht is
afkomstig van een inleiding van de heer C. W. M. Pijnenborg op
een persconferentie van de FIAREX 87. Er is in toenemende mate
sprake van inspanningen op custom-chip-gebied in Nederland.
Helaas vinden deze nog vaak zonder een duidelijke afstemming
op het bedrijfsleven plaats.

Vorig jaar is er bijvoorbeeld onder de naam Pico een initiatief
genomen dat het hoger technisch onderwijs op chipontwikkelge-
bied een flinke stap verder zal moeten brengen. Het is een
lovenswaardig initiatief dat de overheid miljoenen heeft gekost
en nog gaat kosten. Het Pico-project voorziet in een inhaalslag
voor HTS'en. Er is gekozen voor een bepaald universeel soort
hardware om chips te ontwerpen. De keuze van deze hardware is
uiterst nauwkeurig en goed overwogen, hetgeen heeft geresul-
teerd in een advies aan de overheid om apparatuur van een
bepaalde Amerikaanse makelij aan te schaffen. Met betrekking
tot de software is men echter opmerkelijk minder zorgvuldig te
werk gegaan. Het Pico-project gaat er eenvoudig van uit dat er een
bepaalde soort software in Nederland wordt ontwikkeld en dat
deze software dus zal worden toegepast om de hoger technische
scholen van hun ontwerp-softwarepakketten te voorzien. Hier
wordt echter aan enkele belangrijke ontwikkelingen voorbijge-
gaan. Ontwikkelingen in de Verenigde Staten hebben aange-
toond dat er in de toekomst een groot tekort zou zijn aan chip-
ontwerpers. Hierop hebben een aantal software-bedrijven goed
ingespeeld. Er is dan ook zeer krachtige software ontwikkeld die
systeemontwerpers (HTS'ers) in staat stelt om zeer efficiënt chips
te ontwerpen. Hierdoor zal het tekort aan chip-ontwerpers binnen
enkele jaren kunnen zijn opgeheven. Het Pico-project wil de
HTS'er echter opzadelen met IC-design-software die eigenlijk
overbodig is.

Omdat betere software reeds voorhanden is en ook de bruikbaar-
heid heeft bewezen achten enkele vooruitstrevende custom-
chip-bedrijven het niet zinvol om de Nederlandse universiteiten
nieuwe pakketten te laten ontwikkelen, die wanneer ze over één
of twee jaar worden uitgebracht, hun bruikbaarheid nog moeten
bewijzen en bovendien technisch volledig verouderd zijn.

LEZERS- forum

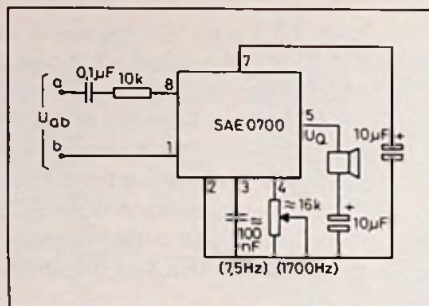
Elektronische telefoonbel

De heer De Vletter uit Hoorn is helemaal weg van het geluid van het oproepsignaal van de moderne elektronische telefoontoestellen die tegenwoordig zowat zelfs bij de bakker om de hoek voor weggeefprijzen worden aangeboden. Nu wil hij een extra telefoonbel in zijn huis installeren en vraagt of het mogelijk is zo'n tweetonig effect na te bootsen.

Dat kan en dank zij Siemens zelfs heel erg eenvoudig! Deze firma heeft namelijk daarvoor een speciaal IC ontwikkeld, de SAE0700.

Zoals uit het interne blokschema van afb. 1 blijkt, is dit IC samengesteld uit een gelijkrichter met zenerdiode, een drempelschakeling (threshold), een frequentie-omschakelaar (switching frequency generator), een blok golf-oscillator (tone frequency generator) en een uitgangstrap. Het IC kan rechtstreeks worden aangesloten op een wisselspanning tussen 10 en 28 V, leidt uit deze spanning zijn eigen voedingspanning af en zal bij het verschijnen van deze spanning onmiddellijk een tweetonig geluidssignaal genereren.

Afb. 2 geeft het schema van de SAE0700 als elektronische telefoonbel. Men kan de ingangen recht-



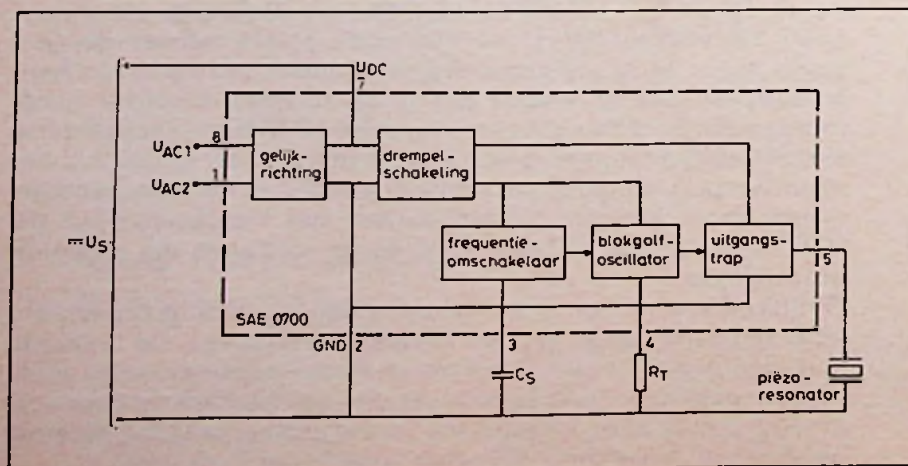
Afb. 2 Elektronische telefoonbel met de SAE0700.

streeks op de telefoonleiding aansluiten. De hoge spanning die wordt gebruikt voor het activeren van de traditionele telefoonbel wordt via een condensator van 0,1 µF en een begrenziingsweerstand van 10 kΩ op de bruggelijkrichter in het IC aangesloten. De gelijkgerichte spanning wordt door de interne zenerdiode gestabiliseerd op ongeveer 26 V en afgevlakt met de elektrolytische condensator van 10 µF.

De frequentie van het geluidssignaal wordt bepaald door de weerstand R_T en wel volgens de formule:

$$f_1 = \frac{2,72 \cdot 10^4}{R_T}$$

Afb. 1 Intern blokschema van de SAE0700.



R_T wordt met kΩ's ingevuld. De tweede frequentie verhoudt zich tot de eerste volgens de uitdrukking:

$$f_2 = f_1 \times 0,725$$

De snelheid waarmee tussen beide frequenties wordt omgeschakeld is afhankelijk van de waarde van de condensator C_S :

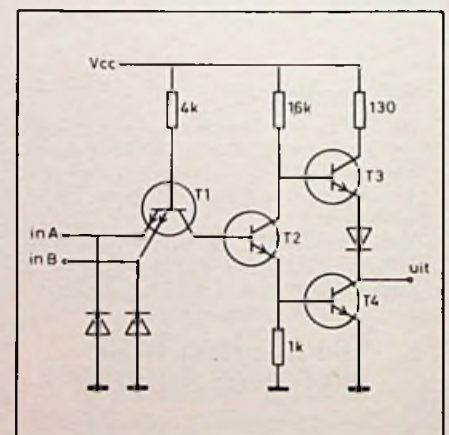
$$f_s = \frac{750}{C_S}$$

C_S in nF's. De uitgangstrap kan 50 mA leveren aan de luidspreker. Aanbevolen wordt een piezo-elektrische resonator toe te passen, omdat deze een veel hoger rendement heeft dan een miniatuur luidspreker.

TTL versus LS-TTL

Steeds vaker, zo schrijft de heer Meer uit Roden, treft men in schema's IC's aan van de LS-familie. Dit is eigenlijk zeer frustrerend omdat ik (en met mij waarschijnlijk vele hobbyisten) een voorraadje standaard-TTL IC's heb aangelegd. Kan men zonder meer bijvoorbeeld een 74LS00 in een of ander schema vervangen door een standaard 7400?

Omdat daar geen standaard-antwoord op te geven valt, maar één en ander volledig afhankelijk is van het schema waarin een bepaald IC wordt gebruikt, is het misschien een goed idee de basisfilosofie van vier vaak toegepaste 74-families in het kort te bespreken.



Afb. 3 Poort van een standaard-7400-IC.

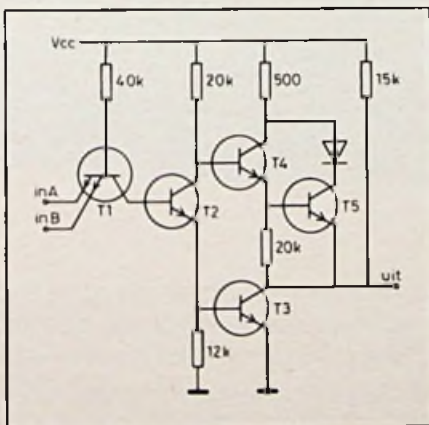
De vertrouwde 7400-reeks heeft een interne samenstelling zoals getekend in afb. 3. De ingangen zijn in feite stroomingangen, want zij zijn verbonden met de emitters van speciale multi-emitter-transistoren. Het principe is dat de ingangstransistoren in

sper of in verzadiging worden gestuurd door de ingang respectievelijk te verbinden met een positieve spanning of met de massa. De uitgang wordt of naar de massa getrokken door het in geleiding brengen van T4 of verbonden met de voeding door het open sturen van T3.

Nadeel van deze reeks is dat zij tamelijk veel vermogen verbruiken, namelijk gemiddeld 10 mW per poort en dat zij door de verzadigde werking van de halfgeleiders niet erg snel zijn. Een vertraging tussen in- en uitgang (de zogenoemde propagation-delay) van 10 ns is standaard.

10 mW lijkt niet veel, maar ingewikkelde IC's uit deze familie kunnen meer dan 100 mA uit de +5 V voeding trekken! Deze IC's zijn dus volledig ongeschikt voor batterijvoeding en met het toenemen van batterijgevoede apparatuur ontstond de behoefte aan soortgelijke IC's die echter met minder vermogen hetzelfde deden.

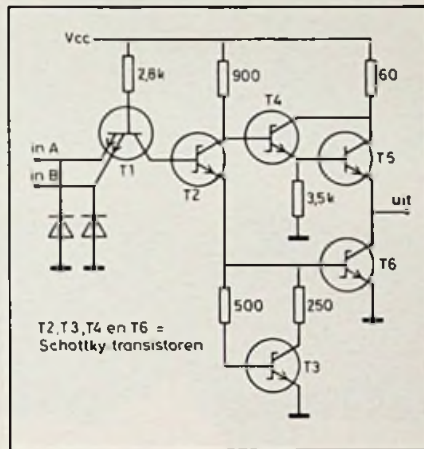
Dat voerde tot de introductie van de 74L-familie, de zogenoemde low-power-TTL. Het basisschema van een L-poort is getekend in afb. 4. Men herkent de vertrouwde 74-structuur, maar alle weerstandswaarden zijn ongeveer een factor 10 hoger. Het directe gevolg is een dramatische daling van het opgenomen vermogen: deze IC's verbruiken gemiddeld slechts 1 mW per poort. Nadeel is echter dat de propagation-delay toeneemt tot ongeveer 33 ns, hetgeen deze schakelingen ongeschikt maakt voor snelle logische schakelingen.



Afb. 4 Poort van een 74L00-IC.

De noodzaak tot het ontwerpen van steeds sneller werkende schakelingen voerde tot de ontwikkeling van de zogenoemde TTL-Schottky-familie, namelijk 74S. De basisschakeling van een 74S-poort is getekend in afb. 5. Het grote verschil met de standaard-TTL-reeks is dat nu de transistoren niet in verzadiging worden ge-

stuurd. Om dit te voorkomen is namelijk tussen de basis en de collector een Schottky-diode opgenomen volgens het schema van afb. 6. De combinatie van diode en transistor wordt meestal voorgesteld door het in de afbeelding getekende aangepaste transistor-symbool. Een Schottky-diode heeft een geleidingsspanning van slechts 0,2 V en deze eigenschap heeft tot gevolg dat de diode het teveel aan basisstroom (waardoor de transistor in verzadiging zou komen) afvoert via de collector. Hetgeen tot gevolg heeft dat de halfgeleider veel sneller van geleiding naar sper kan overschakelen, omdat er minder vrije ladingsdragers in de basis achterblijven.

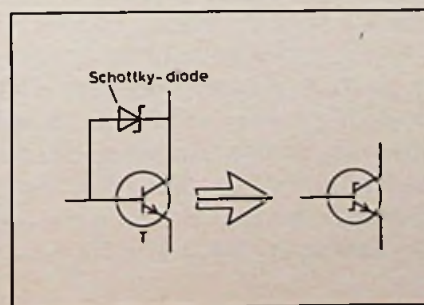


Afb. 5 Poort van een 74S00-IC.

Schottky-TTL is zeer snel, de gemiddelde propagation-delay is slechts 3 ns. Voor wat hoort wat, ook nu, dus moet men een groter vermogen van 20 mW per poort op de koop toe nemen.

Het zou ideaal zijn als men de snelheid van de 74S kon combineren met de lage dissipatie van de 74L! De techniek staat voor niets, dus is er inderdaad zo'n 74LS-reeks ontwikkeld hetgeen, hoe kan het ook anders, LS staat voor low-power-Schottky. Het basisschema van een poort is getekend in afb. 7.

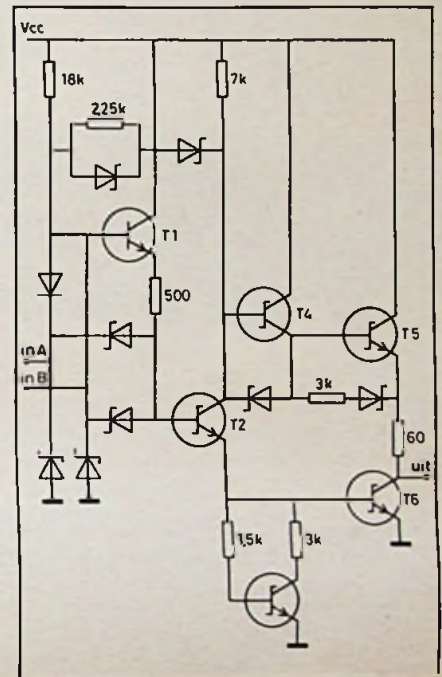
Afb. 6 Combinatie van transistor en Schottky-diode.



Lezersforum is een maandelijkse rubriek waarin vragen van lezers, die door de redactie van algemeen belang worden geacht, uitvoeriger aan de orde komen dan mogelijk is in een persoonlijk antwoord.

Stuur vragen die u voor deze rubriek in aanmerking vindt komen naar: **Uitgeverij De Muiderkring BV, Afdeling Lezersforum, Postbus 313, 1380 AH Weesp.**

Deze reeks maakt geen gebruik van de multi-emitter-ingangen, maar heeft een ingangsstructuur, die een beetje te vergelijken is met die van de zeer oude en nu vergeten DTL-logica. Het voordeel is dat de ingangen zeer hoogimpedant zijn en met spanningen in plaats van stromen moeten worden gestuurd.

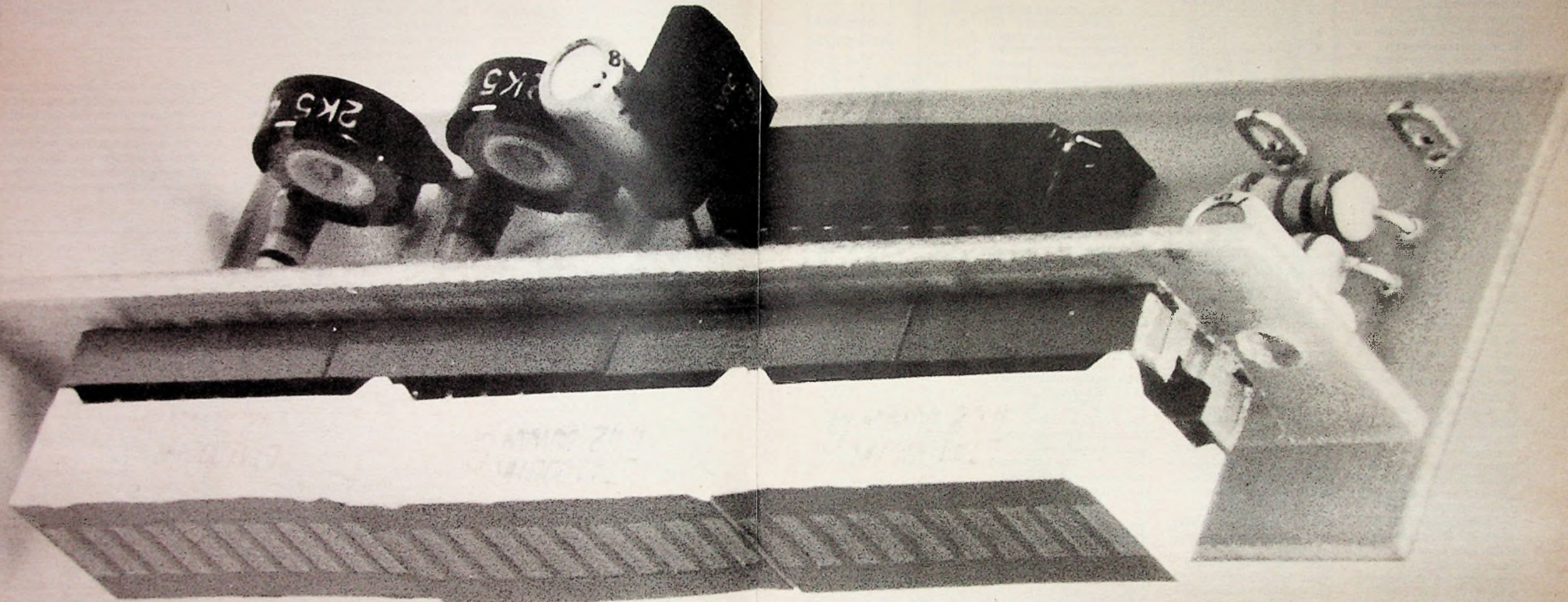


Afb. 7 Poort van een 74LS00-IC.

Het typische vermogenverbruik per poort is 2 mW, de propagation delay ongeveer 8 ns. Deze IC's zijn dus iets sneller dan de standaard-7400-schakelingen, het stroomverbruik is echter een factor vijf lager.

Accuspanningsmeter

JOS VERSTRATEN

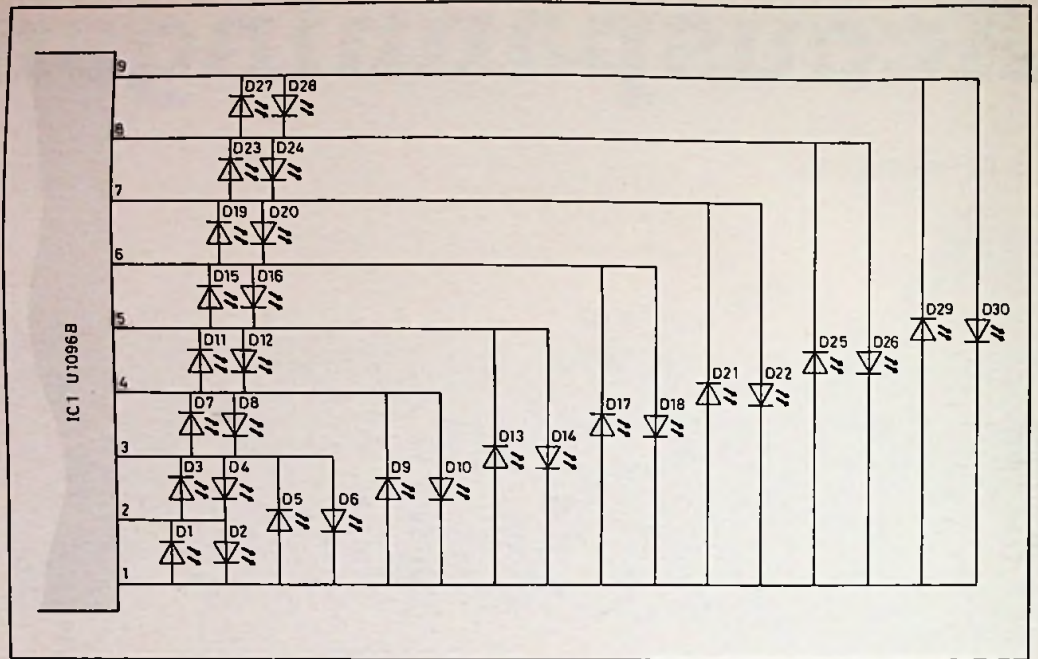


De nauwkeurige kennis van de grootte van de accuspanning is nog steeds de allerbeste remedie tegen onverwachte ontstekingsproblemen en andere onaangenaamheden, die te maken hebben met de boordspanningsverzorging. Het „laadt wel, laadt niet“-lampje geeft immers niet meer dan een zeer ruwe indicatie over de toestand van het elektrische systeem. Of de batterij in goede staat is en of de spanning niet onmiddellijk na het uitschakelen van het contact weglekt via de eigen verlaagde lekweerstand van de batterij komt men niet te weten. De in dit artikel beschreven kleine schakeling maakt gebruik van de modernste LED-indicator die op dit moment op de markt is. Met de U1096B van Telefunken kan men het nuttige meetgebied over niet minder dan dertig LED's uitsmeren, zodat bij een meetgebied van +9,6 tot en met +15,4 V een resolutie van 200 mV haalbaar is.

Praktische schema

De U1096B vergelijkt de te meten ingangsspanning met twee drempels, een onderdrempel U_{laag} en een bovendrempel U_{hoog} , die respectievelijk aan de pennen 14 en 13 van het IC moet worden aangelegd. De ontwerpers van de schakeling hebben de gebruiker alle vrijheid gegeven deze drempels op een willekeurige waarde in het totale werkingsgebied van het IC vast te leggen.

Het is dus zonder meer zeer eenvoudig om met dit IC een voltmeter met onderdrukt nulpunt te realiseren. Wil men het genoemde meetgebied van +9,6 tot en met +15,4 V over de volle schaal-lengte van 30 LED's uitspreiden, dan zou het in principe volstaan U_{laag} aan te sluiten op een spanning van +9,6 V en U_{hoog} op een spanning van +15,4 V. Het enige probleem is dat de schakeling uiteraard uit de accuspanning moet worden gevoed en dat het dus niet mogelijk is deze drempels uit deze sterk variërende spanning af te leiden. Als wij nu echter zowel de accuspanning als de drempels door een bepaalde constante factor delen, zijn alle problemen in een keer opgelost. Dat is precies wat er gebeurt in het praktische schema van afb. 1. De



Afb. 2 Schema van de LED-besturing.

accuspanning wordt aangeboden aan een resistieve spanningsdeler, samengesteld uit de weerstanden R1 en R2. Er valt $\frac{3}{5}$ van de spanning over R1 en $\frac{2}{5}$ over R2. De gereduceerde accuspanning wordt rechtstreeks aan de ingang van de U1096B (pen 16) aangeboden. Uit de boordspanning wordt door middel van een kleine geïntegreerde spanningsstabilisator van het type 78L08 een stabiele spanning van ongeveer +8 V afgeleid. Deze referentiespanning wordt aangeboden aan een resistieve spannings-

deler, samengesteld uit de serieschakeling van drie vaste en twee regelbare weerstanden R3 tot en met R7. Van de lopers van de twee instelpotentiometers R4 en R6 kan men de twee drempels U_{laag} en U_{hoog} voor het IC afkaken. De laagste drempel moet worden afgeregeld op +3,84 V en een eenvoudig rekensommetje leert ons dat dit overeenkomt met

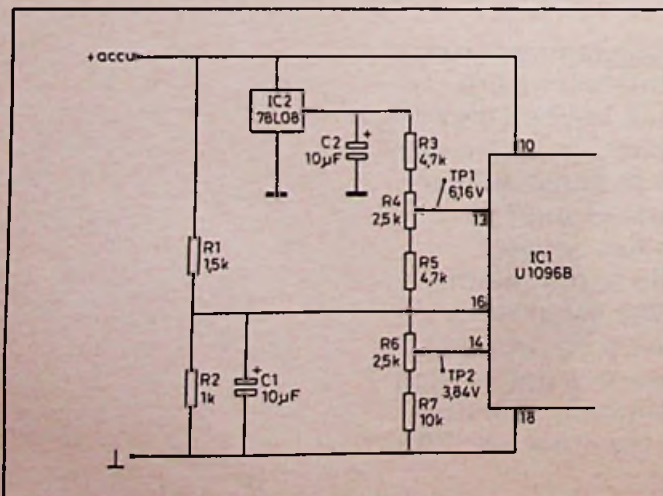
dezelfde factor als de accuspanning gereduceerde theoretische onderste drempel van +9,6 V. Reken maar mee:

$$(9,6 \text{ V} \times 2) : 5 = 3,84 \text{ V}$$

Op dezelfde manier kan men de gereduceerde bovenste drempel U_{hoog} berekenen:

$$(15,4 \text{ V} \times 2) : 5 = 6,16 \text{ V}$$

Afb. 1 Volledig schema accuspanningsmeter met LED-schaal.



Onderdelenlijst

Weerstanden

R1	1,5 kΩ, 1/4 W
R2	1 kΩ, 1/4 W
R3	4,7 kΩ, 1/4 W
R4, R6	2,5 kΩ, instelpot, 5 × 2,5 mm, staand
R5	4,7 kΩ, 1/4 W
R7	10 kΩ, 1/4 W

Condensatoren

C1	10 µF, 16 V, print-elco
C2	10 µF, 16 V, print-elco

Halfgeleiders

IC1	U1096B, LED-driver
IC2	78L08, 8V-stabilisator
D1 t.e.m. D30	LED's of LED-array's LTA1000

Diversen

- 1 × IC-voetje, 8 pennen.
 - 1 × IC-voetje, 18 pennen.
 - 3 × IC-voetje, 20 pennen.
 - 4 × printsoldeerlipje.
- Printnr. 7660 en 7658, zijn te bestellen vóór 31 maart 1987 bij De Muiderkring te Weesp.

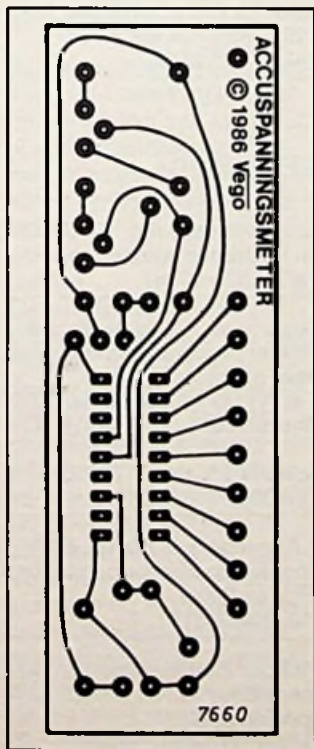
Verder valt er over deze wel zeer eenvoudige recht-toe-recht-aan-schakeling weinig te vertellen. Het IC wordt rechtstreeks uit de accuspanning gevoed.

Indicator-schakeling

De U1096B is, zoals reeds gezegd, in staat dertig LED's individueel aan te sturen, hetgeen wil zeggen dat de uitlezing de vorm van een over de schaal glijdende lichtende punt heeft. Dit noemt men DOT-uitlezing in tegenstelling tot de groter en kleiner wordende lichtbalk van een BAR-indicator. Telefunken heeft op een werkelijk geniale manier het aantal verbindingen tussen IC en LED-uitlezing tot negen kunnen beperken. Deze gepaten-

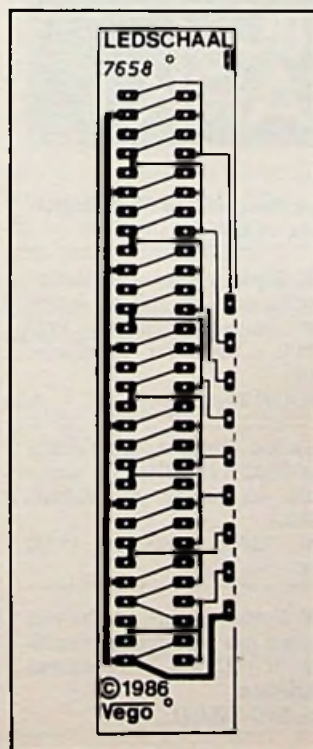
teerde Teleparel-schakeling maakt gebruik van negen tri-state uitgangen en door op deze uitgangen bepaalde combinaties van „H”, „L” en „∞” te zetten kan men iedere LED individueel laten oplichten. Afb. 2 geeft de manier waarop de LED's onderling en met het IC moeten worden verbonden. Men kan losse LED's toepassen, maar bijvoorbeeld ook de LED-array's van het Taiwanese bedrijf Litton. In deze IC-vormige onderdelen van het type LTA1000 zitten tien LED's keurig op een rijtje onder elkaar. Deze componenten zijn in rood, groen en geel leverbaar en de kleur wordt gedefinieerd door een R, G of Y achter de code. Er is ook een type met achtervoegsel HR in de handel dat wordt gekarakteriseerd door een verhoogde rode licht-

Afb. 3 Basisprint, schaal 1 : 1.

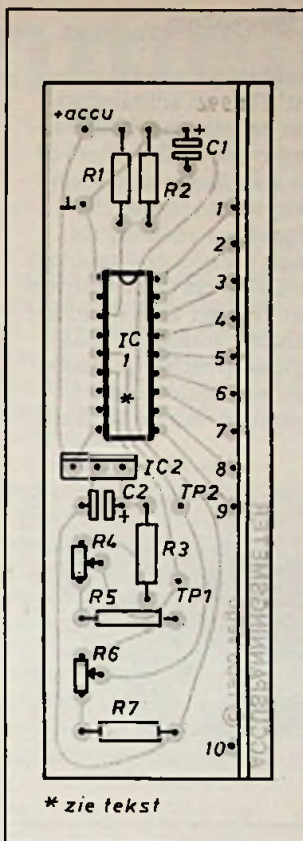


RB-printservise
Deze print kan worden beseld vóór 31 maart 1987 door f 9,75 over te maken op gironr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7660.

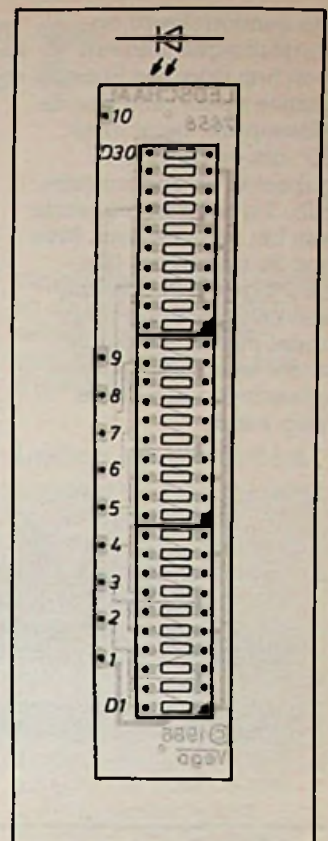
Afb. 4 Uitleesprint, schaal 1 : 1.



RB-printservise
Deze print kan worden besteld vóór 31 maart 1987 door f 9,75 over te maken op gironr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7658.



Afb. 5 Onderdelenopstelling van de basisprint.



Afb. 6 Positie van de drie LED-array's op de uitleesprint.

opbrengst. Dit laatste type is ideaal voor gebruik in de auto! De U1096B kan zonder bezwaar verschillende gekleurde LED's door elkaar aansturen.

Bouw van de schakeling

Omdat het de bedoeling is dat verschillende meet-schakelingen voor gebruik in de auto met identieke uitlezingen worden beschreven (zie elders in dit nummer) en het dan leuk is als deze metertjes netjes naast elkaar gemonteerd kunnen worden, is het ontwerp van de print op dat idee afgestemd. Of liever, het ontwerp van de twee printen, want het is de bedoeling dat de 30 LED's (of 3 array's) op een zo smal mogelijk printje worden gesoldeerd en de rest van de schakeling op een tweede, haaks op de LED-print te bevestigen plaatje. Afb. 3 geeft het ontwerp van de print die de elek-

tronica bevat en afb. 4 het sporenpatroon van het plaatje dat de LED's huisvest. Smal, niet? De bouw is probleemloos in een twintigtal minuten voor elkaar aan de hand van de componentenopstellingen van de afb. 5 en 6.

Belangrijke opmerking!
Het bleek alleen mogelijk de verbindingen tussen de LED- en de basisprint op zo'n klein oppervlak, zonder een heleboel plaatsverslindende draadbruggen, te realiseren door de negen LED-aansluitingen recht-toe-rechtaan met de negen rechtse pennen van het IC door te verbinden. Dit heeft als consequentie dat men het IC *spiegelverkeerd* op de print moet solderen! Dus of op de koperzijde van de print of (wat aan te bevelen is) alle pootjes 180° ombuigen en het IC „op de rug” in een voetje plaatsen. Nadat beide printen goed

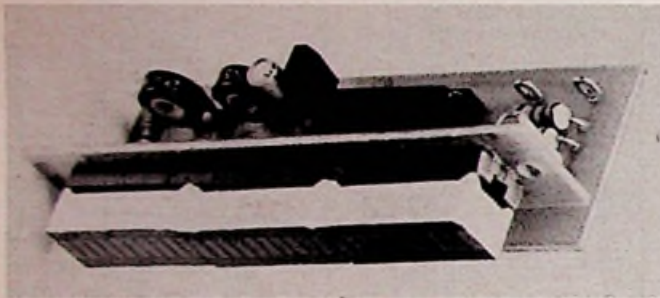
zijn gecontroleerd op kortsluitingen soldeert men tien draadjes in de gaatjes op de rand van de uitleesprint, buigt deze 90° om en duwt het geheel in de andere print. Afb. 7 geeft een impressie van het eindresultaat. Men zou de middenste tien LED's groen kunnen kiezen en de overige rood, zodat men onmiddellijk attent wordt als de accuspanning te hoog of te laag wordt.

Afregelen

Niets is eenvoudiger dan dat! Sluit de schakeling aan op een spanning van ongeveer +12 V, meet of de stabilisator een spanning van rond de +8 V afgeeft en verdraai de twee instelpotentiometers totdat op de twee testpunten TP-1 en TP-2 de in het schema vermelde spanningen worden gemeten. Varieer nu de voedingspanning van de schake-

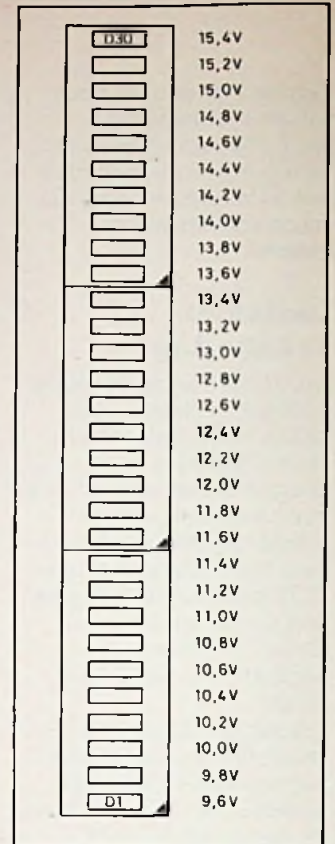
ling tussen +9,6 en +15,4 V. De lichtspot moet gelijkmatig de volledige kolom doorlopen. Bij te grote of te kleine spanning zal de uitlezing doven.

Afb. 8 geeft tenslotte nog de schaalverdeling van deze accuspanningsmeter. Hoe men deze langs de LED-kolom aanbrengt laten wij aan de verbeelding van de lezer over!



◀ **Afb. 7** Volledig gemonteerde accuspanningsmeter.

Afb. 8 Schaalindeling voor de LED-kolom bij afregeling volgens de beschrijving. ▶



Gratis advertentierubriek voor particulieren, niet voor handelsdoeleinden. Voorwaarden:

- Uitsluitend bestemd voor vraag en aanbod op het gebied van de elektronica.
- In de tekst moeten privé-adres en/of telefoonnummer worden opgenomen; geen postbus of antwoordnummer.
- De gratis plaatsing betreft maximaal vier regels à ca. 32 tekens.
- Iedere volgende regel f 3,75; betaling door bijsluiting van postzegel (à 75 ct).
- Advertentietekst op te geven in blok- of machineschrift.
- Opgaven inzenden aan: Redactie Radio Bulletin, ElektronicaMarkt, Postbus 313, 1380 AH Weesp.
- Plaatsing geschiedt zo mogelijk in het eerstkomende nummer (sluiting ongeveer twee maanden voor verschijning).
- De redactie is niet verantwoordelijk voor de inhoud van de advertenties en kan opgegeven advertenties zonder opgave van redenen weigeren.

AANGEBODEN

Ph.prof.rec. pro-12; 19/9 cm Uher recor. 4-sn/2-sp. en 4 sp.

elektronica-MARKT

Sony SL7E-V-rec. Div. meetapp. Hamegcoop. Tel. 02975-66381.

Hobbyist maakt tegen geringe vergoeding printen. G. Schonewille, V. van Goghstr. 20, 7021 ED Zelhem, tel. 08342-3037, na 18.00 uur

T.K. voor sat.ontv. L.N.C. vert/hor. omschakelbaar f 600,-. Tel. 05700-12252, na 19.00 uur.

T.K. Mono eindverst. monacor-modulen in Alu-behuizing. V.max. 180 watt/8 ohm T.I.M. 0,05% afm. 340x340x60 mm. Prijs f 600,-. Tel. 05178-8821.

Schema en/of onderdelen nodig? Ook QL-software ruilen. Bel 05230-14066 tussen 14.00 en 17.00 uur.

43 boeken over Elektronica en hobby. Lijst gratis op aanvraag. Adres: Roger Vits, Leuvense-

steenweg 400, B-3370 Boutersem, België.

T.K. Eigen gebouwde elektronische nagalm unit en lesley unit omschakelbaar. Prijs f 200,-. Uitgetest en afgeregeld. Tel. 04125-4657.

Te koop: Oscilloscoop Tektronix T922 (15 MHz) en servodok. en probe en deksel, f 925,-. Tel. 03450-12624, na 17.00 uur.

T.K. Buizen prepre f 1200,- en Buizen pre met passief riaafilter f 1500,-. Topklasse modellen. Tel. 070-235971.

Racal fr.counter type 9024, tot 600Mc. Hamegcoop, 2 x 20Mc. Ph/Tek/HP meetapp. Sony 3-kops vid.rec. SLC9E. LF- en HF-sign.gen. Tel. 02975-66381.

T.K. compl. Jrgn. t.e.m. 1986: Elektuur (84 st.) f 200,-; Hob-

bit/Elex (104 st.) f 200,-; ABC/RB (96 st.) f 200,-; Div. f 25,-. Alle 304 nrs. f 500,-. Tel. 075-286310.

GEVRAAGD

Sony vid.cam/rec. BMC500P en kleuren monitor. Tel. 02975-66381.

Boek van Viddeleer, versterker of andere literatuur van deze schrijver. J. A. Viddeleer, Meander 279, Amstelveen, tel: 020-418327.

Schema Schneider TS3502. Tel. 05270-16512.

P.A.-versterker 40 tot 60 W, voor Evangelisatiedoeleinden, 12 V en 220 V. Tel. 05985-3181.

Philips: Pionier junior 3, Pionier senior S113 en S202 en 3 spoelen ppil. G. v.d. Wouden, Boomvalk 2, 3435 ZL Nieuwegein.

Praktische hulpverlening voor programmeerbare dia-overvloeier (C. R. Wijnen sept 1980).

A. F. Kaempfer, Pr. Beatrixstraat 32, Baambrugge, tel. 02949-1799.

Accustroommeter

JOS VERSTRATEN

Hoewel niet strikt noodzakelijk, is een meter die de stroom aangeeft die door de accu wordt geleverd of door de generator aan de accu wordt aangeboden, een handig hulpmiddel voor het controleren van de algemene situatie van het elektrische systeem in de auto. Met zo'n meter is men immers steeds in staat te beoordelen of het aantal verbruikers dat is ingeschakeld niet te veel van de accu vergt.

De in dit artikel beschreven schakeling sluit mooi aan bij de elders in dit nummer gepubliceerde „Accuspanningsmeter“ en maakt gebruik van een identieke uitlezing met behulp van dertig LED's. Het meetgebied loopt van -21 tot en met +22,5 A met een resolutie van 1,5 A.

Principe van de schakeling

Bij het meten van stromen komt iets meer kijken dan bij het meten van spanningen! Vandaar dat het kleine blokschema van afb. 1 op zijn plaats is om in het kort het principe van de meting toe te lichten.

Elektronisch meten van stromen gaat altijd via een omweg. Men zet de te meten stroom om in een spanning, liefst zo klein mogelijk om de kring waarin gemeten wordt zo min mogelijk te verstoren en na versterking wordt deze spanning gemeten. Het omzetten van stroom in spanning is op verschillende manieren mogelijk; het eenvoudigste systeem maakt gebruik van een kleine weerstand, een zogenaamde sensorweerstand, die in de stroomkring is geschakeld. De te meten stroom zal over deze weerstand een spanning opwekken en uit de wet van Ohm - spanning is gelijk aan het produkt van stroom en weerstand -

kan men afleiden dat de spanningsval, die door de meetstroom over de weerstand wordt opgewekt, recht evenredig is met de stroom.

De sensorweerstand wordt in serie met de accu opgenomen, maar achter de aansluiting van de startmotor. Deze motor verbruikt immers zoveel piekstroom dat er teveel spanning over de weer-

stand verloren zou gaan als men deze startstroom in de meting zou betrekken. Bovendien is de kennis van de startstroom van geen enkele praktische betekenis.

De sensorweerstand wordt verbonden met een verschilversterker, die het spanningsverschil berekent tussen de spanning op de bovenste en de onderste aansluiting van de weerstand. Deze verschilversterker is noodzakelijk, omdat de sensor niet aan de massa hangt en de bovenste aansluiting bijvoorbeeld op een spanning van +12,45 V kan staan en de onderste op een spanning van +12,49 V. Die twee absolute waarden interesseren ons niet, het enige waar wij belang in stellen is in de kleine verschilspanning van 0,04 V, die immers een maat is voor de stroom die door de weerstand vloeit.

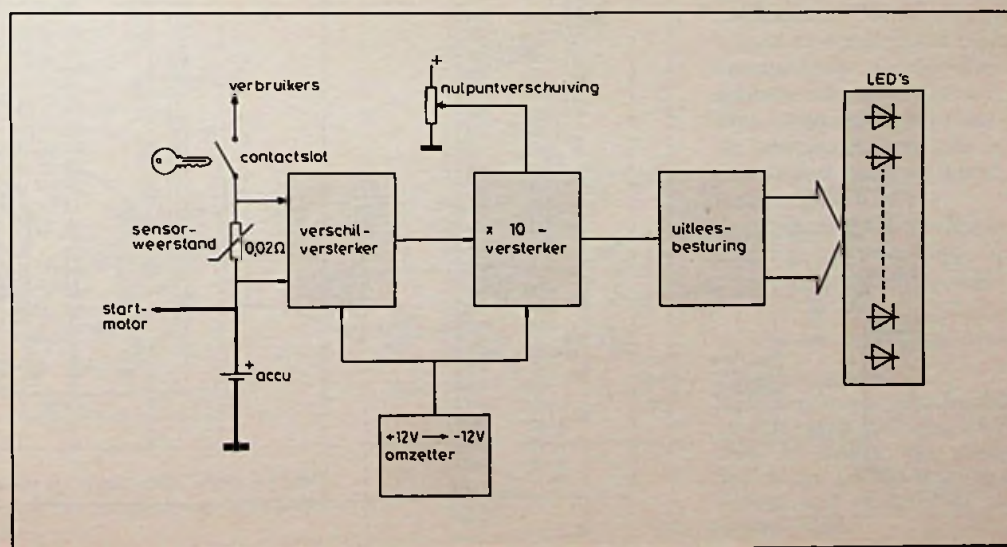
De verschilversterker berekent dit spanningsverschil en biedt deze kleine spanning aan een $\times 10$ -versterker aan. De

versterkte spanning wordt op de van de „Accuspanningsmeter“ bekende manier gemeten met een U1096B IC.

Laden en ontladen

In iedere auto is een laad-inrichting aanwezig, gekoppeld aan de motor, die er voor zorgt dat de accu in redelijk geladen staat blijft. Dat betekent dat de stroom in de accu en dus in de sensorweerstand zowel in de ene als in de andere richting kan vloeien. Het spanningsverschil dat door de verschilversterker wordt berekend kan dus zowel positief als negatief zijn. De verschilversterker en de daarop volgende $\times 10$ -versterker kunnen dus niet tussen de massa en de +12 V van de accu worden gevoed! Vandaar dat er op de print een klein schakelingetje aanwezig is, dat uit de +12 V van de accu een negatieve spanning van ongeveer -11 V afleidt. Deze schakeling kan inderdaad klein zijn, de

Afb. 1 Blokschema van een accustroommeter.



twee versterkers verbruiken immers slechts enige milli-ampères. Het feit dat de accustroom en dus ook de uitgangsspanning van de $\times 10$ -versterker zowel positief als negatief kunnen zijn, heeft bepaalde consequenties voor de uitlezing. Deze moet zowel positief als negatief aanduiden. Er bestaan verschillende systemen om dit probleem op te lossen. Het meest eenvoudige principe is een zogenoemde nulpuntsverschuiving toe te passen. Aan de $\times 10$ -versterker wordt een kleine positieve spanning aangeboden, die ervoor zorgt dat in rust, dus bij accustroom gelijk aan nul, de uitgang van de $\times 10$ -versterker niet nul is, maar bijvoorbeeld +4 V. De uitleesbesturing wordt zo afgeregeld dat de middenste LED (nummer 15 of 16) oplicht. Dit wordt het nulpunt van de meter. Positieve of negatieve stromen hebben tot gevolg dat de uitgangsspanning van de $\times 10$ -versterker rond de +4 V gaat variëren. Een ontlaadstroom heeft een spanningsdaling tot gevolg, een laadstroom een spanningsstijging. Bij

lading van de accu zal de uitlezing dus een LED boven de nulpunts-LED laten oplichten, bij ontlaad een LED onder de referentie-LED.

Praktische schema

Het praktische schema van de accustroommeter is getekend in afb. 2. De sensorweerstand R_x heeft een waarde van slechts 0,02 Ω . Deze kleine weerstand veroorzaakt bij een stroom van 20 A toch altijd nog een spanningsverlies van 0,4 V! Op de constructie van deze weerstand komen wij later terug. De twee aansluitingen van de sensor gaan naar spanningsdelers R1-R2 en R3-R4. Deze delers zorgen ervoor dat de spanningen op de aansluitingen van de weerstand gereduceerd worden tot ongeveer +6 V, zodat zij binnen het werkingsgebied van de operationele versterker van de verschilversterker liggen. Helaas heeft deze spanningsreductie ook tot gevolg dat de verschilspanning een factor twee kleiner wordt! De verschilversterker is klassiek van opbouw. De ene spanning wordt via de

Onderdelenlijst

Weerstanden

- R1 t.e.m. R4 1 k Ω , 1 %, metaalfilm
- R5 t.e.m. R8 499 k Ω , 1 %, metaalfilm
- R9 10 k Ω , instelpot, 5 \times 2,5 mm, staand
- R10 100 k Ω , 1 %, metaalfilm
- R11 68 k Ω , 1/4 W
- R12, R17, R19 5 k Ω , instelpot, 5 \times 2,5 mm, staand
- R13 100 k Ω , 1/4 W
- R14 680 k Ω , 1 %, metaalfilm
- R15 220 k Ω , 1 %, metaalfilm
- R16 12 k Ω , 1/4 W
- R18 15 k Ω , 1/4 W
- R20 2,7 k Ω , 1/4 W
- R21 10 k Ω , 1/4 W
- R22, R23 1 k Ω , 1/4 W

Condensatoren

- C1 10 μ F, 16 V, print-elco
- C2, C3 82 nF, MKH
- C4, C5 47 μ F, 16 V, print-elco

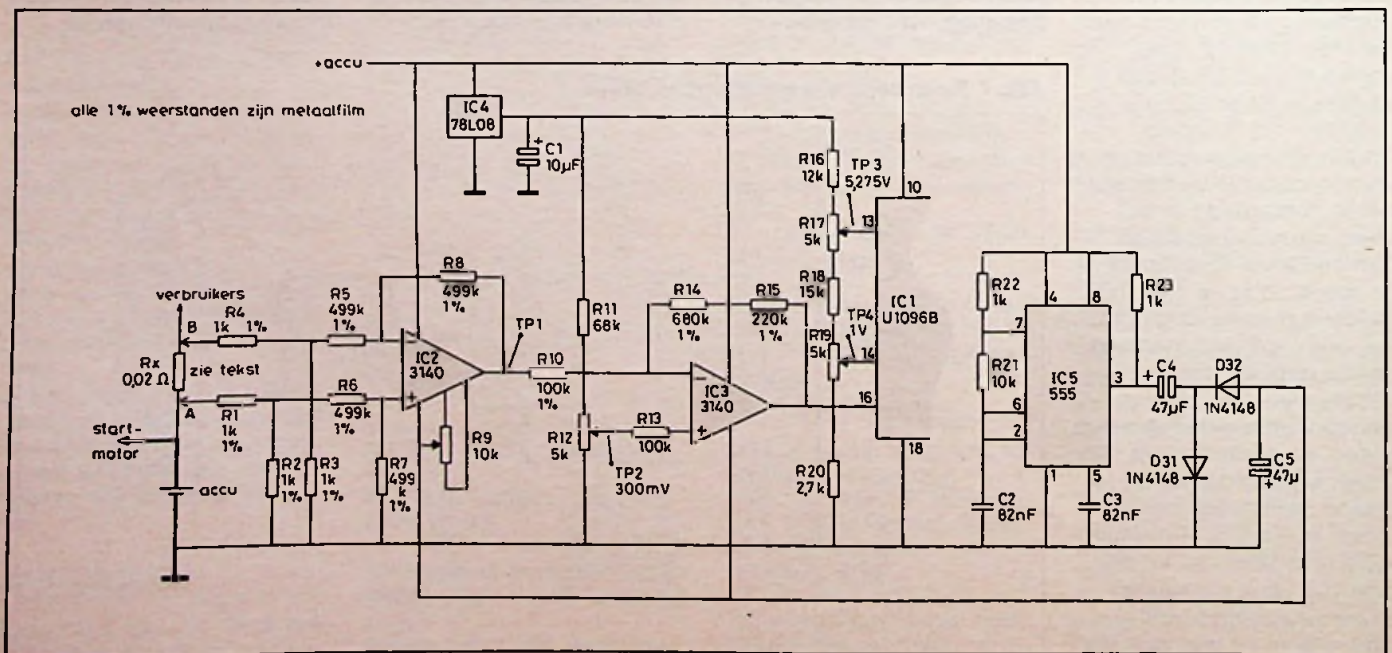
Halfgeleiders

- D1 t.e.m. D30 LED's of LED-array's LTA1000
- D31, D32 1N4148
- IC1 U1096B LED-driver
- IC2 CA3140 opamp
- IC3 CA3140 opamp
- IC4 78L08 8 V stabilisator
- IC5 555 tijdschakeling

Diversen

- 3 \times IC-voetje, 8 pennen.
- 1 \times IC-voetje, 18 pennen.
- 3 \times IC-voetje, 20 pennen.
- 5 \times printsoldeerlipjes.
- Printnr. 7662 en 7658 zijn te bestellen vóór 31 maart 1987 bij De Muiderkring.

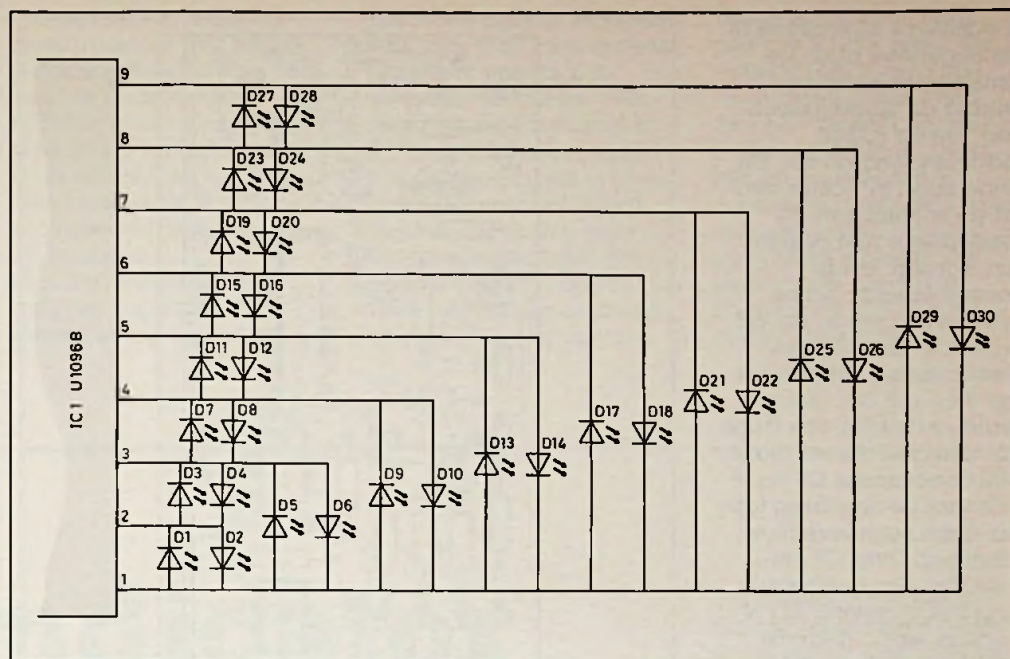
Afb. 2 Volledig praktisch schema van de stroommeter.



weerstand R6 en R7 aan de niet-inverterende ingang van de opamp aangeboden, de andere spanning via de weerstanden R5 en R8 aan de inverterende ingang. Omdat alle vier de weerstanden even groot zijn (het is absoluut noodzakelijk 1%-weerstand te gebruiken, hoewel de waarde iets mag afwijken van de voorgestelde 499 kΩ) zal de uitgangsspanning van de trap precies gelijk zijn aan:

$$\Delta U = U_A - U_B$$

Omdat deze trap met kleine spanningen werkt is het noodzakelijk de offset van de operationele versterker te compenseren. Vandaar instelpotentiometer R9, die op de voor de 3140 voorgeschreven manier met de compensatie-ingangen van het IC verbonden is. De $\times 10$ -versterker is samengesteld rond de



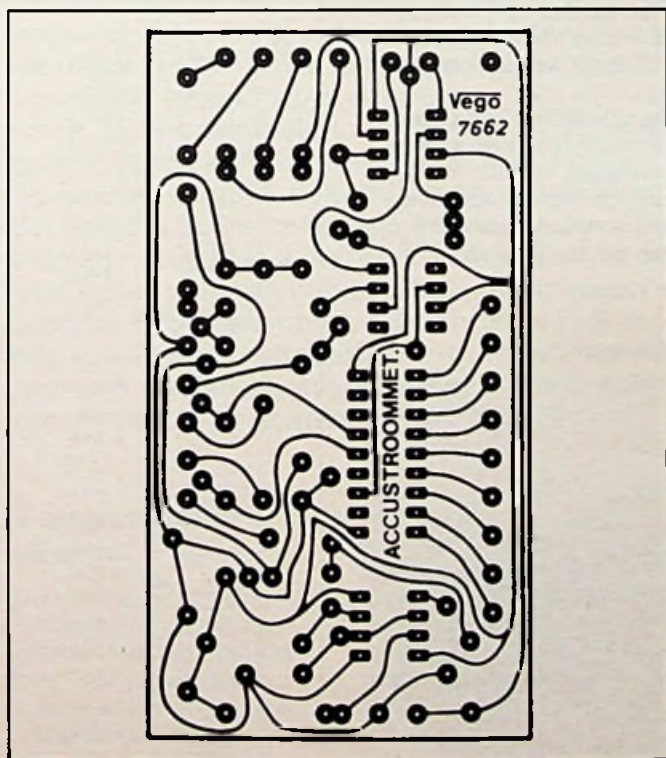
Afb. 3 Het reeds bekende schema van de indicator.

opamp IC3. Deze schakeling werkt als invertende versterker en de versterking wordt bepaald door de verhouding tussen

R10 en R14 + R15. De noodzakelijke nulpuntsverschuiving wordt gerealiseerd door via R12 en R13 een kleine positieve spanning aan de niet-inverterende ingang van de opamp aan te bieden. De +300 mV heeft tot gevolg dat op de uitgang

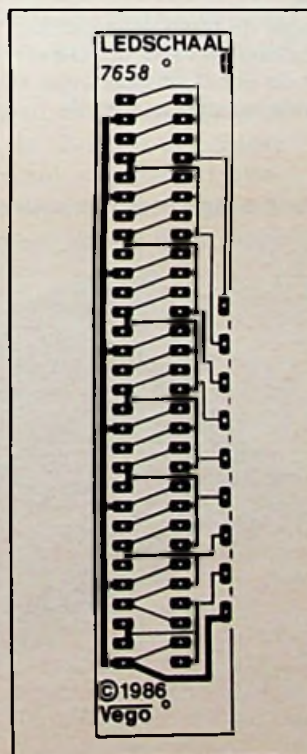
van IC3 een spanning van +3 V ontstaat bij meetstroom gelijk aan nul. Deze uitgangsspanning wordt rechtstreeks aan de ingang van de U1096B aangeboden. De U_{laag} - en U_{hoog} -drempels worden met spanningsdeler R16 tot en met R20 ingesteld op +1 en +5,275 V. De +3 V van het verschoven nulpunt ligt dus in het midden van het meetgebied, zoals de bedoeling was. De negatieve voedingspanning voor de operationele versterkers wordt gegenereerd met een 555-tijdschakeling. Het IC is geschakeld als astabiele multivibrator en wekt een mooie symmetrische blokspanning op met een frequentie van ongeveer 20 kHz. Deze spanning staat ter beschikking op pen 3 en slingert heen en weer tussen 0 en +12 V. Condensator C4 en diode D31 vormen een zogenoemde clampkring, die

Afb. 4 Ontwerp hoofdprint, schaal 1 : 1.



RB-printservise
Deze print kan worden besteld vóór 31 maart 1987 door f 13,50 over te maken op gironr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7662.

Afb. 5 Ontwerp LED-print, schaal 1 : 1.



RR-printservise
Deze print kan worden besteld vóór 31 maart 1987 door f 9,75 over te maken op gironr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7658.

de positieve blok omzet in een negatieve blok. De condensator heeft de neiging de uitgangsspanning van de 555 te middelen rond de nul. De diode zorgt er echter voor dat de spanning na de condensator niet positief kan worden. Beide gecombineerde acties hebben tot gevolg dat op de anode van D31 een blokspanning ontstaat tussen 0 en $-11,5$ V. Het is nadien natuurlijk een sluitje van een cent om via diode D32 condensator C5 op te laden tot de negatieve top van deze negatieve blokspanning. Over C5 ontstaat dus een gelijkspanning van ongeveer -11 V en deze wordt gebruikt voor het voeden van de operationele versterkers. Ook nu wordt een 78L08-spanningsstabilisator ingehuurd voor het opwekken van een stabiele $+8$ V-referentiespanning, waaruit de drie noodzakelijke instelspanningen via R12, R17 en R19 worden afgeleid. De indicatorschakeling, getekend in afb. 3, is volledig identiek aan deze gebruikt bij de „Accu-spanningsmeter“.

Bouw van de schakeling

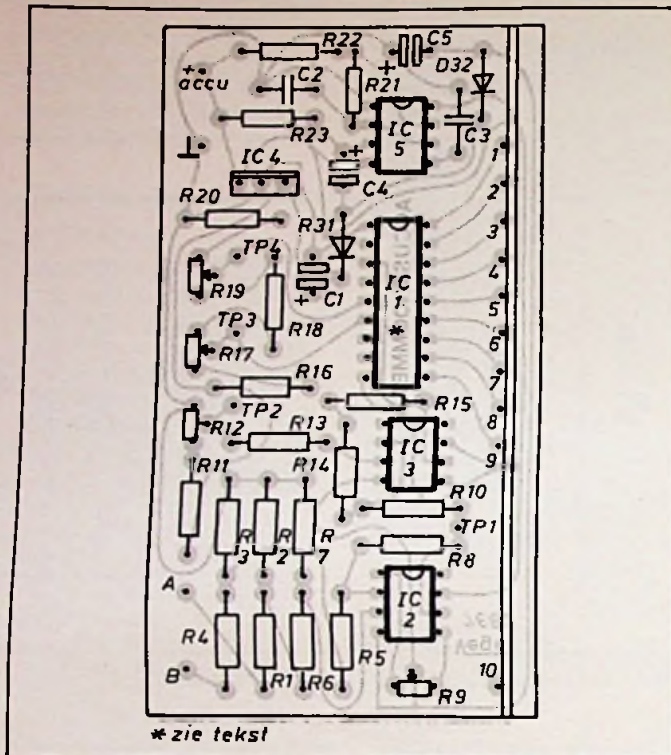
Ook deze schakeling wordt op twee loodrecht op elkaar te monteren printjes ondergebracht. Afb. 4 geeft het ontwerp van de basisprint en afb. 5 de reeds bekende LED-huisvesting. De bouw stelt, uitgevoerd aan de hand van de afb. 6, 7 en 8, geen onoverkomelijke problemen.

Opmerking

Ook nu moet men het indicator-IC U1096B *spiegelverkeerd* op de print bevestigen, dus of op de koperzijde solderen of alle pootjes 180° ombuigen en in een voetje stoppen.

Afregelen

Verbind de basisprint met een voedingsspanning van



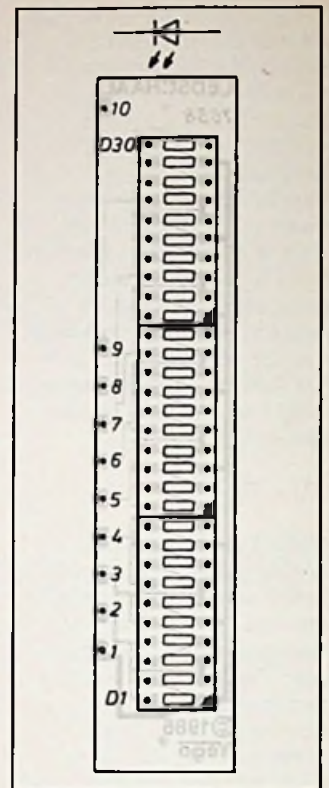
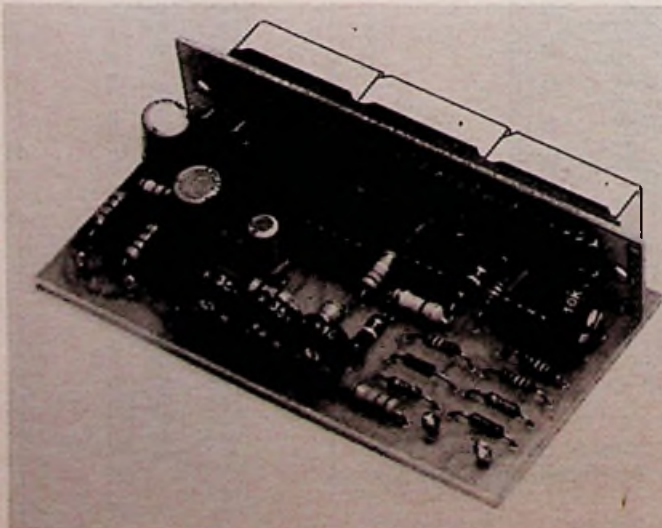
Afb. 6 Onderdelenopstelling van de hoofdprint.

ongeveer $+12$ V en meet of de stabilisator daaruit een mooie $+8$ V brouwt. Sluit de twee meet-ingangen A en B kort en zet een voltmeter op TP-1. Verdraai de looper van instelpotentiometer R9 tot precies 0 V wordt gemeten. Regel de twee drempelpotentiometers R17 en R19 af tot de in het schema ingevulde spanningen op de

testpunten TP-3 en TP-4 worden gemeten. Verdraai de looper van R12 tot LED15 gaat branden. Men zal dan op TP-2 een spanning van ongeveer $+300$ mV kunnen meten.

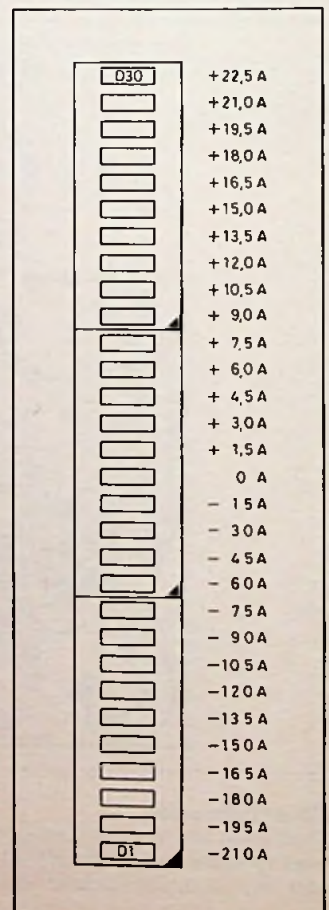
De schakeling is nu klaar en voldoet aan de schaalverdeling van afb. 9 als men de meter aansluit op een sensorweerstand R_x van precies $0,02 \Omega$.

Afb. 8 Compleet gemonteerde stroommeter.



Afb. 7 De LED-array's op de print.

Afb. 9 Schaalindeling voor de stroommeter.



Sensorweerstand

Weerstanden van $0,02 \Omega$ zijn niet in de handel en men zal dus zelf iets moeten verzinnen.

Het meest voor de hand liggende is gebruik te maken van weerstandsdraad. Block levert bijvoorbeeld onder code RD-E039 4 mm dikke draad met een specifieke weerstand van $0,039 \Omega/\text{m}$. Het

volstaat dus 51,2 cm van deze draad tot een handelbaar geheel te verwerken (bijvoorbeeld wikken rond een 10 W weerstand van 100Ω) en deze zelfgemaakte weerstand tussen de positieve accuklem en de hoofdader op te nemen.

Men kan natuurlijk ook gewone koperdraad nemen en de weerstand

daarvan bepalen. Sluit een flink stuk draad aan op een regelbare voeding, in serie met een vaste weerstand van bijvoorbeeld 10Ω . Verdraai de spanning van de voeding tot er precies 1 A verbruikt wordt. Meet nu met een goede digitale universeelmeter de spanningsval tussen twee punten van de draad en verplaats één van de

meetklemmen tot men precies 20 mV meet. De draadlengte tussen de twee meetpunten heeft dan een weerstand van $0,02 \Omega$ en dit stuk draad kan op de beschreven manier rond een veel grotere weerstand worden gewikkeld en in de auto ingebouwd. De wikkelingen mogen elkaar nu echter niet raken!

IJzelindicator

JOS VERSTRATEN

De temperatuur van het wegdek is een belangrijke indicator voor het inschatten van de kans op ijzelplekken op de weg. De meeste beschreven ijzelindicatoren meten de luchttemperatuur boven de weg en sturen een alarmlampje of -zoemer. Nu is dat een allesbehalve betrouwbare methode. Iedere temperatuursensor heeft immers een bepaalde tijd nodig om zich aan te passen aan de temperatuur van de omgeving en zelfs al zou zo'n sensor in minder dan tien seconde zijn eigen temperatuur aanpassen aan die van de omgeving, dan nog loopt bij een snelheid van 100 km/h de temperatuurmeting 270 m achter op de actuele situatie! In dit ontwerp wordt de temperatuur boven het wegdek aangeduid op een LED-schaal, samengesteld uit dertig LED's. Het meetgebied loopt van $+7,0$ tot en met $-7,5 \text{ }^\circ\text{C}$, met een resolutie van $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$. Men kan nu de temperatuur-evolutie veel beter volgen en gemakkelijker inspelen op de dingen die gaan komen. Een bijkomend, niet onbelangrijk, voordeel van de schakeling is dat de sensor zelf niet moet worden afgeregeld. Het volstaat met een gewone universeelmeter enige gelijkspanningen in te stellen om de volledige schakeling in $^\circ\text{C}$ te ijken.

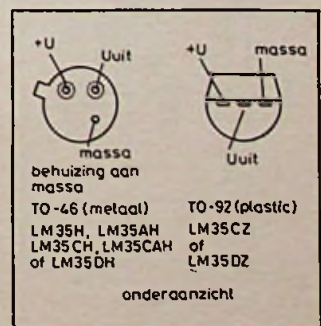
Temperatuur-sensor

De meeste beschreven ijzelindicatoren maken gebruik van een thermistor of siliciumdiode als temperatuursensor. Deze onderdelen voldoen op zich uitstekend, maar het probleem is dat al deze bouwbeschrijvingen steeds worden afgesloten met een paragraafje „Het afregelen van de schake-

ling" waarin laconiek wordt opgedragen de sensor in water van precies $0 \text{ }^\circ\text{C}$ onder te dompelen en dit of dat onderdeel op deze of gene spanning af te regelen. Gemakkelijk op papier gezet, tamelijk gecompliceerd in de praktijk uit te voeren! Gelukkig hoeft dat allemaal niet meer, want door National Semiconductor wordt een geïnte-

greerde temperatuursensor op de markt gebracht, die in de fabriek tamelijk nauwkeurig is geijkt op een uitgangsspanning van $+10 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. De LM35, want daar hebben wij het over, is een driepoot met een voedings-, een massa- en een uitgangsaansluiting. Op de uitgang staat een gelijkspanning die lineair met een factor van $10 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ de temperatuur van de chip volgt.

Afb. 1 Aansluitgegevens van temperatuursensor LM35.



+30 V ligt en de uitgangsimpedantie is kleiner dan $0,1 \Omega$ en zelfs de kunststof TO92-versie reageert binnen de 8 s voor 100 % op temperatuursprongen van 10°C .

Metten rond het nulpunt

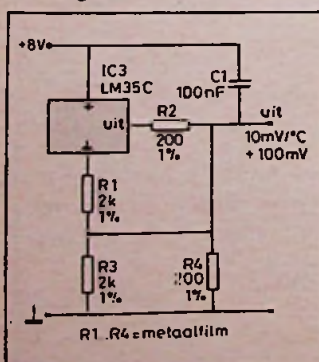
De LM35 is alleen in staat negatieve uitgangsspanningen af te leveren voor negatieve temperaturen als hij wordt gevoed met symmetrische spanningen. Nu is er echter met de beste wil van de wereld nergens in een auto een negatieve spanning te bespeuren. Men zou natuurlijk een klein hulp-schakelingetje kunnen ontwerpen dat uit de positieve accu spanning een negatieve spanning produceert, maar er bestaat voor deze specifieke toepassing een eenvoudiger oplossing.

Deze is getekend in afb. 2, meteen het praktische schema van onze sensor-schakeling.

Met behulp van een aantal nauwkeurige weerstanden wordt een soort van kunstmatige negatieve voeding geschapen, waardoor men de sensor met enkelvoudige positieve voeding toch kan gebruiken voor het meten van negatieve temperaturen tot -10°C . Net voldoende voor onze ijzel-indicator!

Het nadelige saldo van deze eenvoudige oplossing bestaat uit een offset-

Afb. 2 Temperatuursensor voor temperaturen tussen -10 en $+50^\circ\text{C}$ voor enkelvoudige voeding.

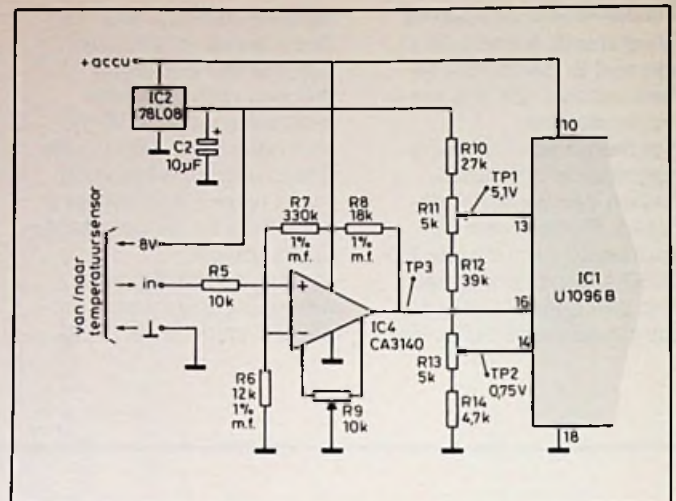


spanning van 100 mV op de uitgang. Dat betekent dat de spanning op de uitgang van de schakeling steeds 100 mV hoger, rekening houdende met de chiptemperatuur en de eigenschappen van het IC, dan normaal is. Als de temperatuur gelijk is aan 0°C is de uitgangsspanning geen 0 V, maar +100 mV. De schakeling geeft dus een temperatuur aan die 10° positiever is dan de reële temperatuur. Deze offset kan echter zeer eenvoudig worden gecompenseerd.

Versterker en indicator

De rest van de schakeling van de ijzelindicator wordt voorgesteld in afb. 3.

De sensorschakeling van afb. 2 geeft over het voor onze toepassing nuttige temperatuurgebied van $-7,5$ tot en met $+7^\circ\text{C}$ een spanning af tussen +25 en +170 mV. Het zal duidelijk zijn dat deze spanning moet worden versterkt alvorens te worden losgelaten op de LED-besturing (U1096B). Vandaar de operationele versterker IC4, die als niet-inverterende versterker is geschakeld met een span-



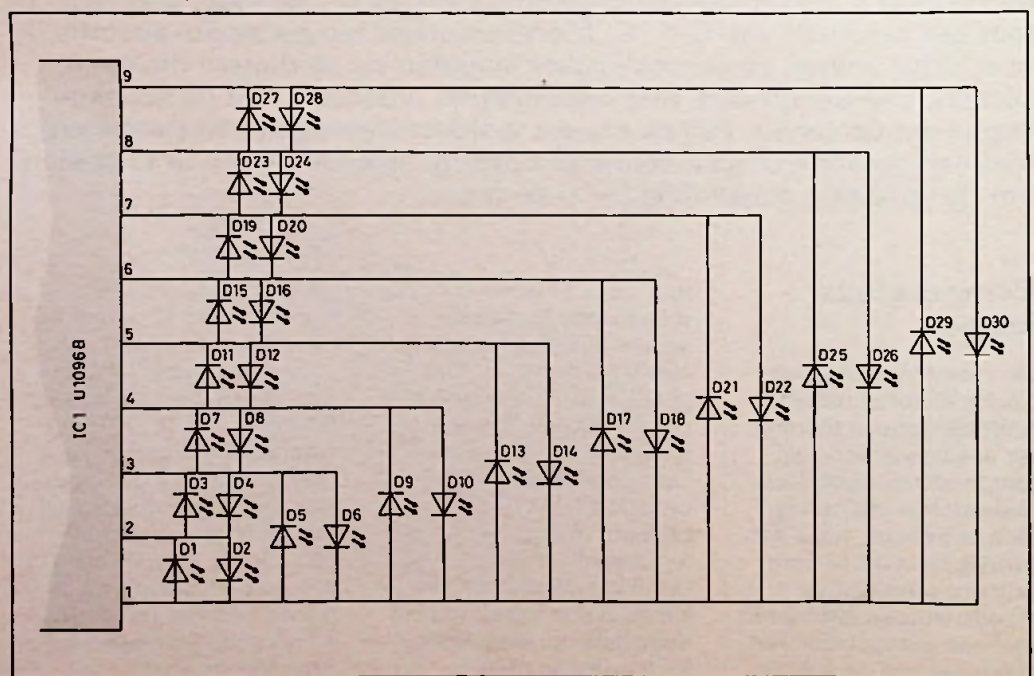
Afb. 3 Versterker en uitleesbesturing.

ningsversterking die wordt bepaald door de verhouding van de weerstanden R6 en $R7 + R8$. Het zal ook duidelijk zijn dat de orde van grootte van de te versterken spanning te klein is om de offset van de operationele versterker zijn gang te laten gaan. Vandaar instelpotentiometer R9, waarmee die offset kan worden gecompenseerd. De opamp versterkt 30 maal, zodat de uitgangsspanning zal variëren tussen +0,75 en +5,1 V. Dit bepaalt meteen de waarde van de drempels U_{laag} en

U_{hoog} die op de pennen 14 en 13 van de U1096B moeten worden aangesloten en die het gebied van de uitlezing definiëren. Deze twee hulpspanningen worden met behulp van een resistieve spanningsdeler R10 tot en met R14 uit de +8 V van de stabilisator IC2 afgeleid.

De uitleesschakeling is gelijk aan deze gebruikt bij de twee overige schakelingen uit deze serie (zie de artikelen Accu-spanningsmeter en Accu-stroommeter) en wordt voor de volledigheid nog eens getekend in afb. 4.

Afb. 4 Schakeling van de 30 LED's.

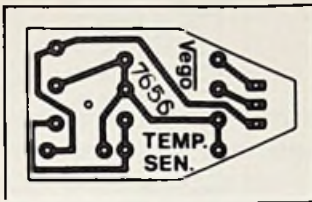


Bouw van de ijzelindicator

De volledige elektronica wordt ondergebracht op drie printjes.

Het eerste, zie afb. 5, bevat de eigenlijke sensorschakeling. De tweede (afb. 6) herbergt de operationele versterker, de

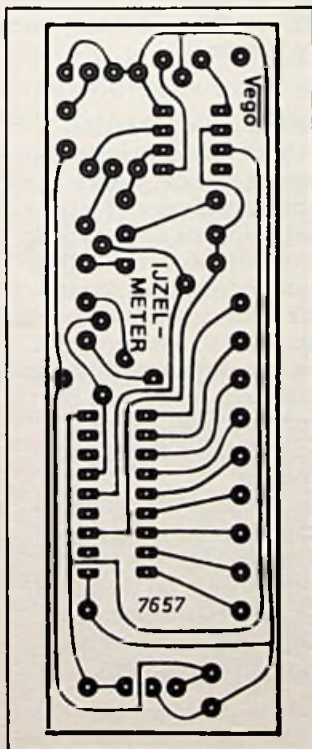
Afb. 5 Printje voor de sensor, schaal 1 : 1.



RB-printservice

Deze print kan worden besteld vóór 31 maart 1987 door f 6,25 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7656.

Afb. 6 Hoofdprint, schaal 1 : 1.



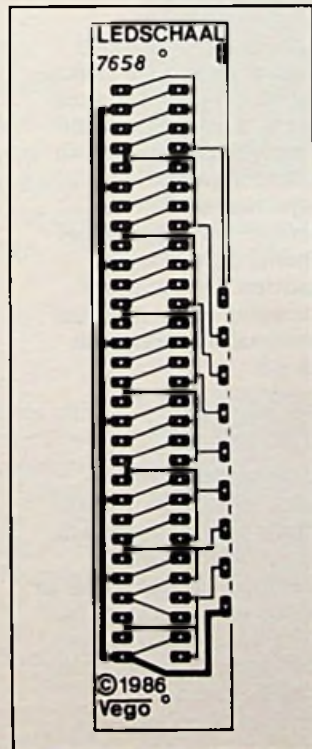
RB-printservice

Deze print kan worden besteld vóór 31 maart 1987 door f 10,25 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7657.

+8V-stabilisator en de schakeling rond de LED-driver. Het derde, zie afb. 7, is de reeds bekende print waar de dertig LED's zich thuis kunnen voelen.

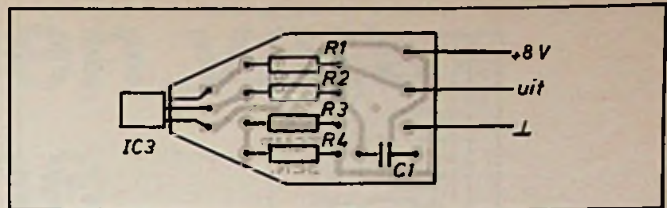
De montage van de sensorprint volgt uit de afb. 8 en 9. Na de bouw wordt dit printje afzonderlijk getest. Sluit een voedingspanning van +8 V aan en meet de spanning op de uitgang van de print. Deze moet gelijk zijn aan 100 mV plus het aantal graden omgevingstemperatuur maal 10 mV. Bij een kamertemperatuur van +20 °C moet men dus een uitgangsspanning van 300 mV meten. Blijkt dit in orde, dan soldeert men een lange drie-aderige kabel aan de print vast en dompelt het geheel onder in epoxy-hars of een andere substantie die gegarandeerd vocht dicht afsluit.

Afb. 7 Uitelesprint, schaal 1 : 1.

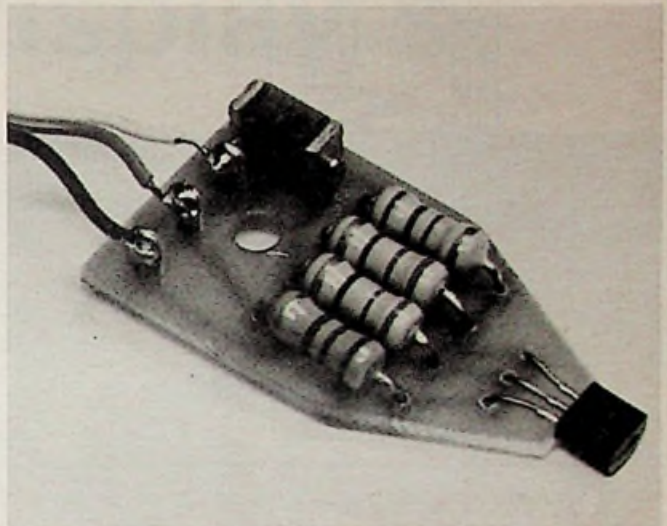


RB-printservice

Deze print kan worden besteld vóór 31 maart 1987 door f 9,75 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7658.



Afb. 8 Plaats voor de zes onderdelen van de sensor.



Afb. 9 Gemonteerde sensor voor anti-vochtbehandeling.

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1, R3	2 kΩ, 1 %, metaalfilm
R2, R4	200 Ω, 1 %, metaalfilm
R5	10 kΩ, 1/4 W
R6	12 kΩ, 1 %, metaalfilm
R7	330 kΩ, 1 %, metaalfilm
R8	18 kΩ, 1 %, metaalfilm
R9	10 kΩ, instelpot, 5 × 2,5 mm, staand
R10	27 kΩ, 1/4 W
R11, R13	5 kΩ, instelpot, 5 × 2,5 mm, staand
R12	4,7 kΩ, 1/4 W

Condensatoren

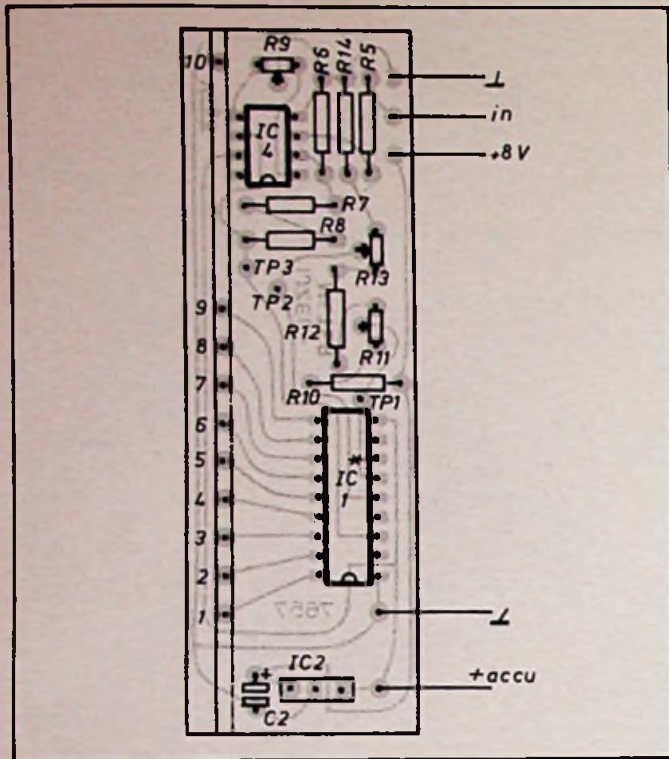
C1	100 nF, MKH
C2	10 μF, 16 V, print-elco

Halfgeleiders

IC1	U1096B, LED-driver
IC2	7808, +8V-stabilisator
IC3	LM35C, temperatuursensor
IC4	CA3140, opamp
D1 t.e.m. D30	LED's of LED-array's LTA1000

Diversen

- 1× IC-voetje, 8 pennen.
- 1× IC-voetje, 18 pennen.
- 3× IC-voetje, 20 pennen.
- 10× printsoldeerlipje.
- Drieaderige kabel.
- Vochtsolerende substantie.
- Printnr. 7656, 7657 en 7658, te bestellen vóór 31 maart bij De Muiderkring te Weesp.



Afb. 10 Onderdelenopstelling van de hoofdprint.

De montage van de twee overige printen volgt uit de afb. 10, 11 en 12.

Opmerking

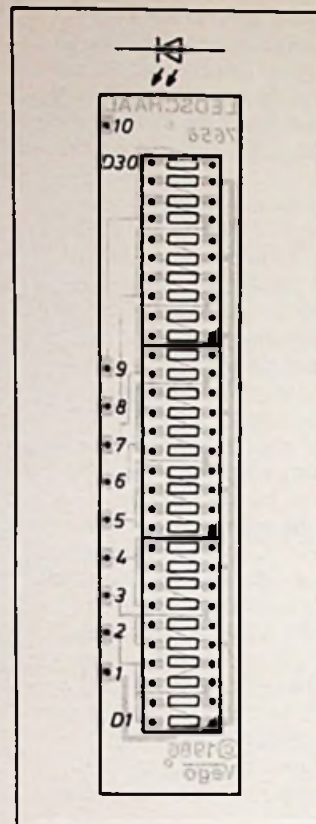
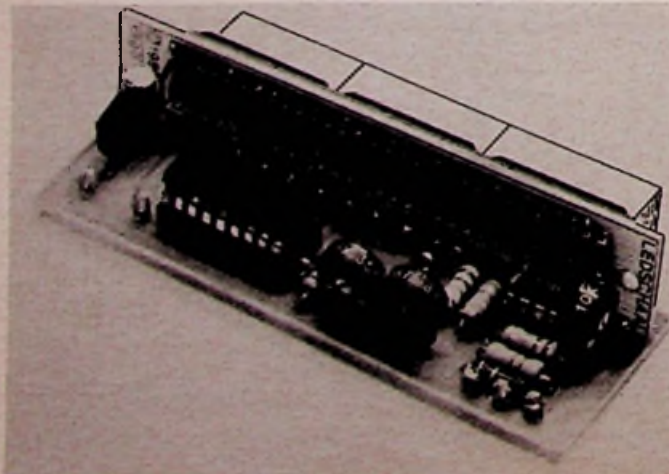
Ook nu wordt de U1096B **spiegelverkeerd** op de print bevestigd. Zie het artikel Accuspanningsmeter, elders in dit nummer, voor het hoe en waarom.

Afregelen

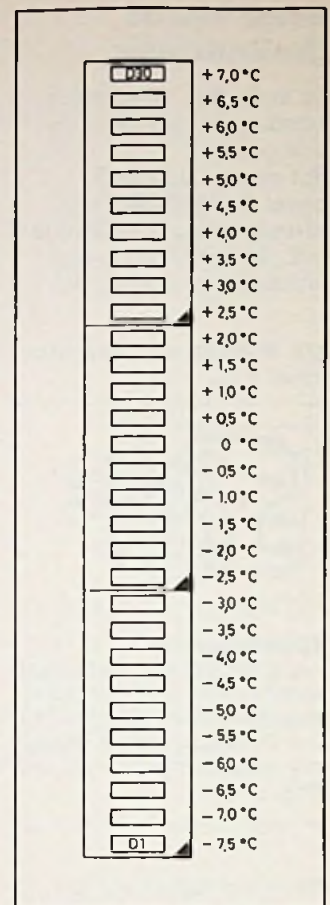
Sluit de ingang van de hoofdprint kort met de

massa en verbind het geheel (dus zonder aangesloten sensorprint) met een +12V-voeding. Zet een spanningsmeter op TP-3 en regel R9 af tot de meter 0 V aanwijst. Let op! Omdat de operationele versterker tussen 0 en +12 V wordt gevoed bestaat er geen eenduidig punt waarop de uitgang 0 is. Men moet de loper verdraaien totdat de uitgangsspanning of gelijk wordt aan nul of totdat de uitgang het nulgebied wil

Afb. 12 Compleet gemonteerde ijzelindicator.



Afb. 11 De LED-array's op de uitleesprint.



Afb. 13 Schaalverdeling voor de uitlezing.

verlaten. Eén en ander hangt af of men de afregeling start vanuit een situatie van overcompensatie of vanuit een situatie van ondercompensatie. Regel nadien de twee drempels af op de in het schema ingetekende waarden. De temperatuurmeter voldoet nu aan de schaalverdeling van afb. 13.

Inbouw

De tegen vocht geïsoleerde sensorprint wordt ergens op een geschikte plaats onder de auto bevestigd en wel zo dat er geen gevaar bestaat voor warmte-instraling uit het motorcompartiment of het uitlaatsysteem. Het drieadrig kabeltje wordt met de drie soldeerlipjes op de hoofdprint verbonden.

Waarschuwing

Het zal, zo hopen wij, wel duidelijk zijn dat de aanwezigheid van deze scha-

keling in de auto geen vrijbrief kan zijn voor roekeloze ritjes in weersomstandigheden die door het KNMI als ijzelgevoelig worden beschreven! IJzel kan immers zeer plaatselijk optreden, bijvoorbeeld op opritten naar bruggen en ook deze schakeling is machteloos om deze bijzondere plaatselijke omstandigheden te voorspellen. De aangegeven temperatuur moet als niets meer dan een indicatie van de temperatuur op de grond worden beschouwd en bijgevolg ook als dusdanig geïnterpreteerd.

Voor en tegen van elektronische dashboarddisplay's

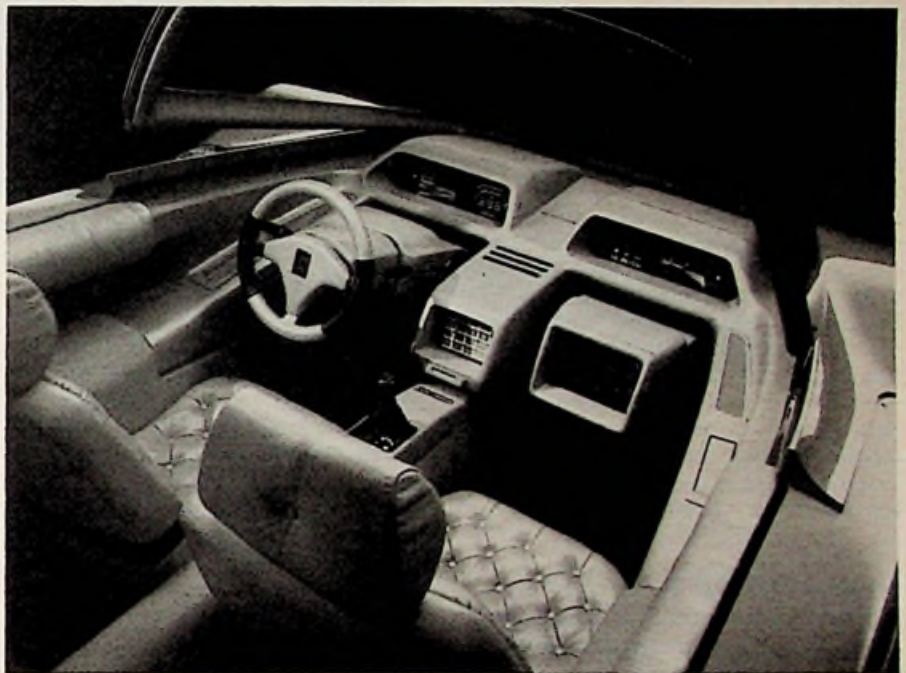
H. HINLOPEN

Het informeren van de automobilist omtrent het gebeuren onder de motorkap, de werking van de koplampen en richtingaanwijzers en de controle van andere systemen in de auto geschiedde tot voor enige jaren nog uitsluitend door middel van (simpele) elektromechanische meetinstrumenten en controlelampjes.

De komst van de display-elektronica liet ook de auto niet onberoerd. Maar het is niet allemaal vooruitgang; met name de afleesbaarheid bij helder daglicht laat nogal eens wat te wensen over.

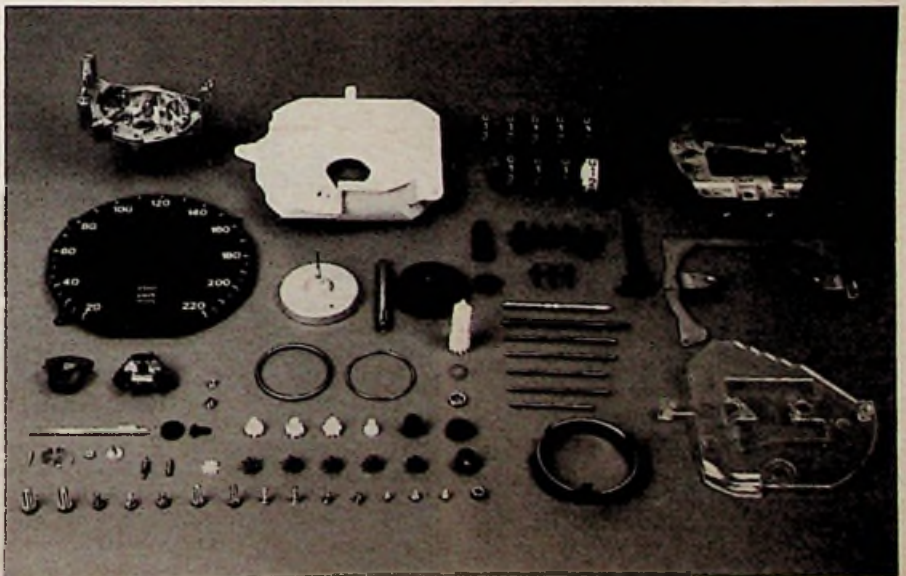
Mogelijkheden

Voor het weergeven van tekens zijn de mogelijkheden momenteel uitgebreid. Meest verbreed is waarschijnlijk de kathodestraalbuis, de beeldbuis, die een beeld in kleur kan leveren. Dan zijn er de bekende LED-display's, de LCD's en de FLD's. Momenteel nog minder bekend zijn het elektrolunescientiedisplay (ELD) en het plasma-display. Hoewel er indertijd van Smiths in Engeland zeer fraaie ELD's voor dashboardtoepassing werden ontwikkeld, heeft dit systeem het tot dusverre toch niet kunnen maken, waarbij het voornaamste probleem de levensduur betrof. Hetzelfde geldt in feite voor de FLD's, de fluorescentiedisplay's, die berusten op de elektronenbuis. Dat betekent dat we daarbij te maken kunnen krijgen met een uitgeputte kathode en met een minder



Afb. 1 Beeldschermen en display's. Er is geen conventioneel instrument meer te zien in de cockpit van de Proxima-toekomstauto, die Peugeot dit najaar op de Parijse Salon de l'Auto liet zien.

Afb. 2 De conventionele dashboardinstrumenten zijn in feite simpele meetinstrumenten, die uit tal van onderdelen zijn samengesteld (foto VDO).



hoge lichtopbrengst van de fluorescerende laag. Na verloop van tijd wordt de afleesbaarheid van ELD's en FLD's minder goed en dat is vooral in de auto, waar veelal bij helder daglicht moet worden gewerkt, een probleem.

Met hetzelfde probleem krijgen we te kampen indien in de auto LED-display's worden toegepast. Weliswaar neemt hiervan de lichtopbrengst met de tijd nauwelijks af, doch de LED's bezitten van huis-uit niet zo'n grote helderheid.

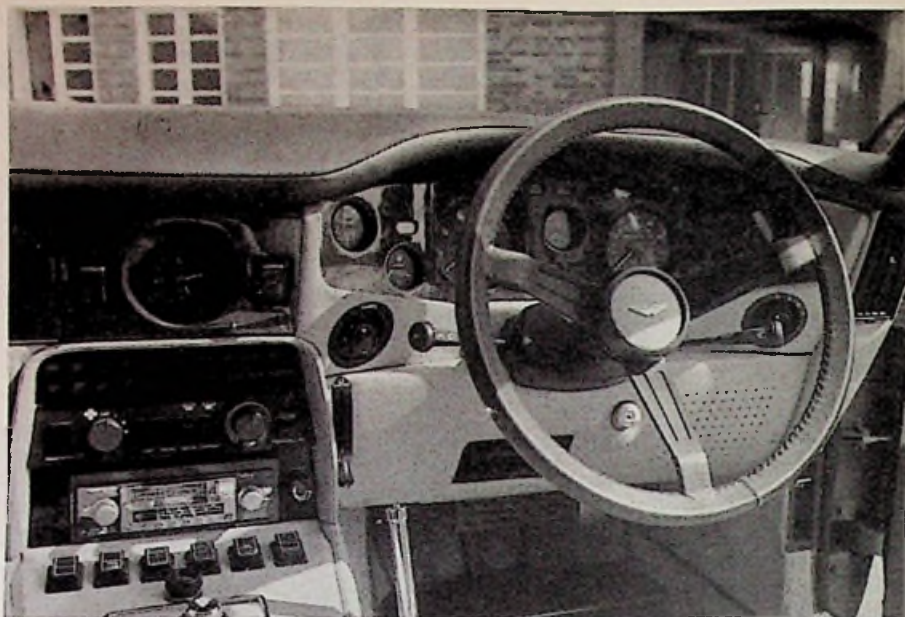
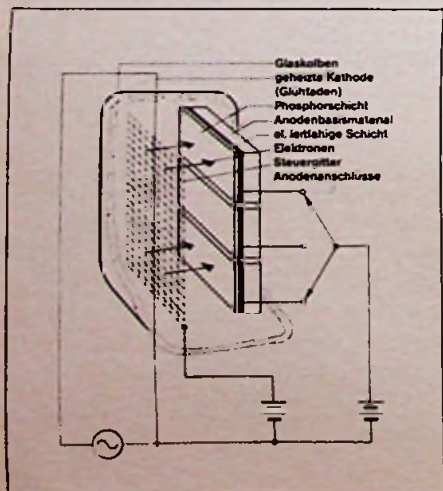
Blijven over de KSB en het LCD. Een nadeel van de KSB is vanzelfsprekend de grote inbouwdiepte, die voor de auto problemen kan opleveren. Daarnaast speelt het stroomverbruik een rol en de toch ook niet zo hoge helderheid, waardoor met name bij opvallend zonlicht de afleesbaarheid slecht is.

Het Liquid Crystal Display (LCD) is dan nog de enige hoop en we zien dat dan ook het meest toegepast in autoradio's en dashboardinstrumenten. Waarbij overigens onmiddellijk moet worden gesteld dat in sommige uitvoeringen de LCD's ook maar matig voldoen in de auto, terwijl een ander nadeel voor gebruik in de auto de slechte afleesbaarheid bij gebruik van een - dikwijls door automobilisten gedragen - polaroidbril is.

Integratie op glas

Inmiddels zijn er op LCD-basis complete, grote dashboardpanelen

Afb. 3 In feite een radiolamp of beter: een elektronenbuis. Deze tekening toont de samenstelling van een fluorescentiedisplay. Nadeel van dit type display is dat de kathode-emissie na verloop van tijd afneemt, terwijl de fluorescerende laag geleidelijk een deel van zijn activiteit verliest (foto VDO).



Afb. 4 Zo zag het er vroeger — en ook nu nog — uit in een Aston Martin V8 Vantage: ronde klokken in fraai edelhout.

ontwikkeld, waarbij de voor het sturen van de segmenten vereiste elektronica direct op het glas van het Liquid Crystal Display is geïntegreerd. VDO heeft als fabrikant van dashboardinstrumenten het nodige ontwikkelingswerk aan grote LCD-panelen gedaan. Dat zijn dan LCD's van tientallen centimeters lengte en een hoogte van tien centimeter of meer. Het zal duidelijk zijn dat er bij het productieproces nogal het één en

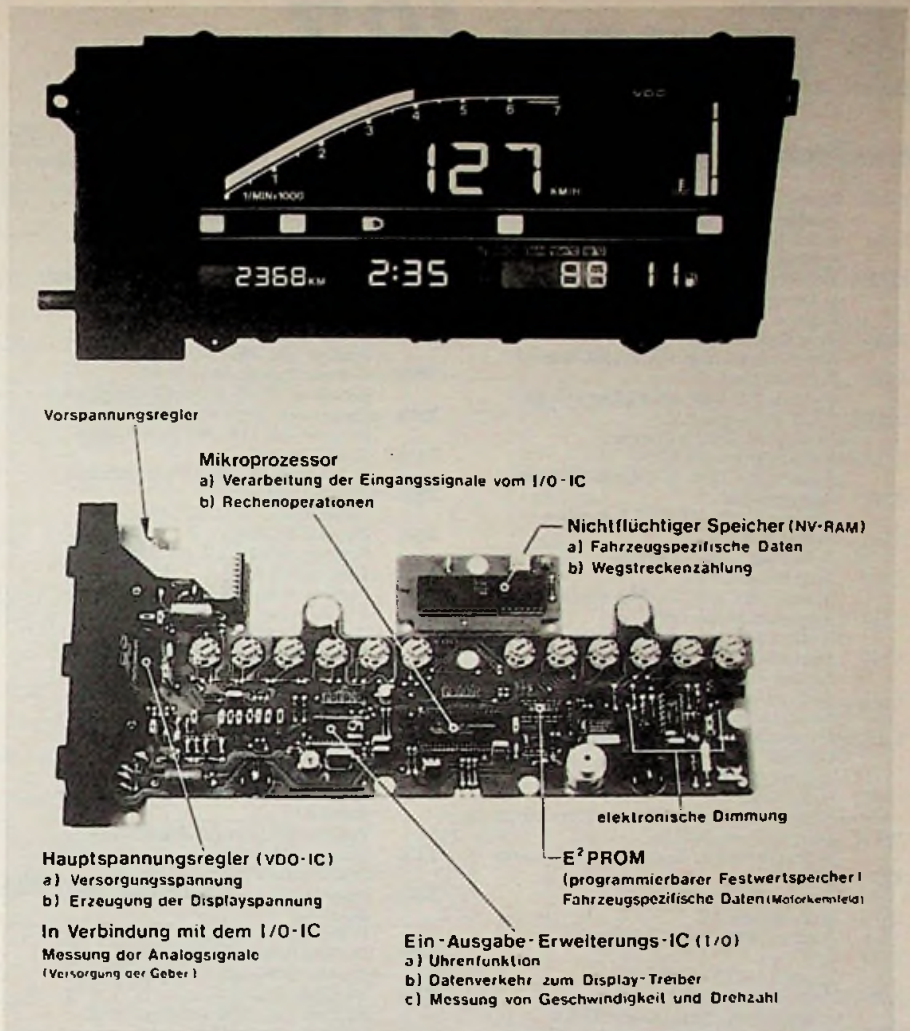
ander komt kijken om de voor de vloeibare kristallen noodzakelijke afstand tussen de glasplaten (0,6 à 1 mm) over de volle lengte exact te kunnen handhaven. Ook dienen de display's te voldoen aan de eisen die voor gebruik in de auto worden gesteld, dat wil zeggen ze moeten bestand zijn tegen zowel hoge als lage temperaturen en directe inval van zonlicht gedurende langere tijd (parke- ren van de auto).

Afb. 5 In de nieuwe BMW 735i wordt een puntmatrixdisplay toegepast voor het weergeven van kilometrage en dagteller. Voorts dient het display voor het uitlezen van de boordcomputer en het zelfdiagnosesysteem. Tijdens een eerste proefrit met de nieuwe BMW bleek dat het display bij helder daglicht moeilijk is af te lezen.

Let op de analoge verbruiksmeter L/100 km (rechts op de foto), een instrument dat BMW in alle modellen kan leveren. Het blijkt in de praktijk de beste verbruiksmeter die momenteel op de markt is, waarbij meespeelt dat voor het berekenen van het verbruik wordt uitgegaan van de injectiepuls van het elektronisch gestuurde brandstofinspuit-systeem (foto H. H.).



In plaats van statisch sturen van de segmenten op de glasplaat wordt tegenwoordig veelal gebruik gemaakt van multiplexsturing. Daardoor wordt het mogelijk het aantal aansluitpunten tussen chips en segmenten met meer dan de helft te verminderen. Bij statische sturing is elke uitgang van de stuurschakeling met een segment verbonden. Bij multiplex worden telkens twee segmenten met elkaar verbonden, zodat met de helft van de verbindingen kan worden volstaan, terwijl het aantal stuur-IC's drastisch kan worden verminderd. Naast 1 : 2-multiplexen kan ook een hogere multiplexverhouding worden gekozen, bijvoorbeeld 1 : 8 of zelfs 1 : 32. Dan neemt echter de afleesbaarheid onder een hoek af. Daarom kiest men voor de puntmatrixdisplay's gewoonlijk een multiplexverhouding van 1 : 8. Ten opzichte van display's die uit segmenten zijn samengesteld bezitten de puntmatrixdisplay's het voordeel van de grote flexibiliteit; er kunnen zowel letters als cijfers en afbeeldingen worden weergegeven. Dashboardpanelen, die volgens de techniek van integratie op glas zijn vervaardigd, worden momenteel al door diverse autofabrikanten in hun producten toegepast. Met meer of minder groot succes, omdat de afleesbaarheid bij sommige auto's nog te wensen over laat en omdat de mens behoudend is. Nog te veel automobilisten zien niet in dat het in duidelijke cijfers op het dashboard verschijnen van de rijsnelheid (digitaal dus) beter is dan de onnauwkeurige aanwijzing van de wijzer van een analoge snelheidsmeter.



Afb. 6 VDO levert nu voor inbouw achteraf vol-elektronische dashboardpanelen, die zonder meer de bestaande instrumenten kunnen vervangen. Dit is het LCD-Vision-paneel voor de VW Golf GTI. De snelheidsmeter is als digitale indicator uitgevoerd, terwijl voor het toerental een analoge lichtband is gekozen.

RB ELEKTRONICA COMPUTERS

Apple-programma voor RS-16letter C-64 als 1600- en 1601-generator

Telex: Luxor Computers

OBJECTIEF ACTUEEL INFORMATIEF

Neem nu een abonnement en bel:
02940-15210 (Muiderkring, Weesp)

Ingezonden artikelen

Iedere RB-lezer kan artikelen voor publicatie inzenden. Een ingezonden artikel moet voldoen aan de voorwaarden, die op aanvraag door de redactie worden verschaft. Plaatsing is ter beoordeling van de redactie. Bij publicatie ontvangt de schrijver de daarvoor geldende vergoeding.

Fiarex '87

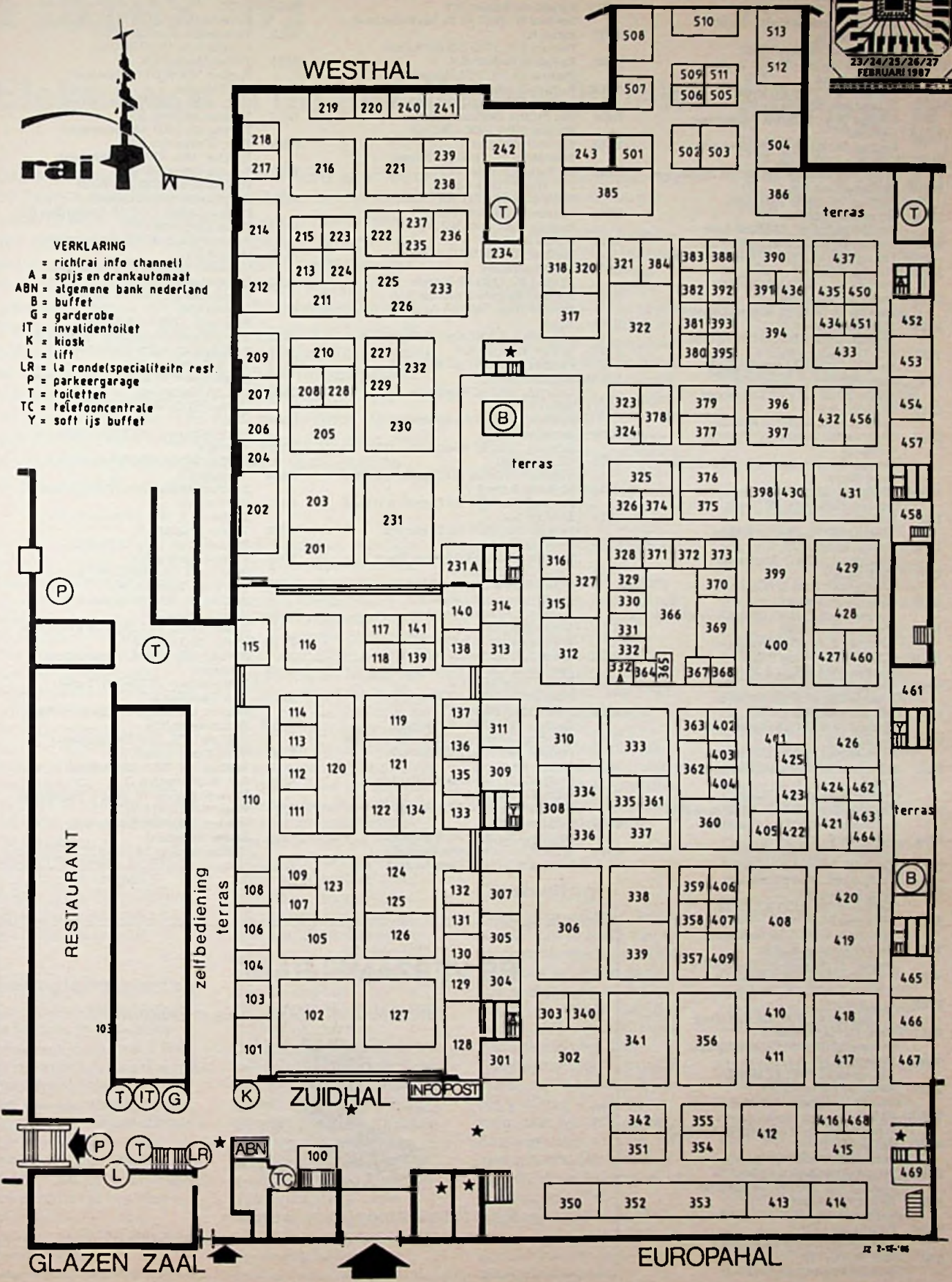
Deelnemerslijst

- | | | | | | |
|------|--|-------|--|------|--|
| E452 | Abro Agenturen
Postbus 3142, 3003 AC Rotterdam | Z141 | Cityprint
Postbus 543, 7600 AM Almelo | E331 | Ferro Electronic B.V.
Postbus 61, 7010 AB Gaanderen |
| E326 | A.C.S. B.V. (Applied Control Systems)
Postbus 95, 6100 AB Echt | E392 | Clare Division (General Instrument)
Overhaarnaan, B-3700 Tongeren | E300 | Vereniging F.I.A.R.
Van Lennepweg 25, 2597 LG Den Haag |
| E388 | ACT/Applied Chemical Technologies
(J. Domp B.V.)
Postbus 140, 3640 AC Mijdrecht | E360 | Compac Computers Systemen en Meet-
instrumenten
Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland | E396 | P. J. Feteris B.V.
Scheveningseweg 15, 2517 KS Den Haag |
| E381 | Aims Optronics NV
Amerikaansestraat 176, B-1050 Brussel | E454 | Comprocontrol B.V.
Postbus 193, 5600 AD Eindhoven | W206 | Fotometaal-Algra B.V.
Postbus 42, 1520 AA Wormerveer |
| E397 | Air-Parts Int. B.V.
Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn | W231A | Comtest Instrumentation B.V.
Kerkstraat 63-65, 2355 AH Hoogmade | Z114 | Gemec Industrie B.V.
Postbus 432, 3900 AK Veenendaal |
| Z117 | A.K.B. Technima B.V.
Postbus 57, 2300 AB Leiden | E374 | Connection Technology Zwanenburg B.V.
Postbus 185, 1160 AD Zwanenburg | E356 | Geveke Electronics B.V.
Postbus 652, 1000 AR Amsterdam |
| Z128 | Alcom Electronics B.V.
Postbus 358, 2900 AJ Capelle a/d IJssel | E424 | Connector B.V.
Postbus 90136, 1006 BC Amsterdam | E409 | Habia Benelux B.V.
Postbus 3467, 4800 DL Breda |
| E355 | Alphatron B.V.
Postbus 21003, 3001 AA Rotterdam | Z103 | Dalcon Dullaert B.V.
Postbus 201, 7400 AE Deventer | E393 | Halin B.V.
Postbus 237, 5500 AE Veldhoven |
| E465 | Amkordruk B.V.
Voltastraat 11, 6716 AJ Ede | E450 | Degef Electronics B.V.
Postbus 50041, 1305 AA Almere | E384 | Harting Elektronik Benelux
Mon Plaisir 89D, 4879 AM Etten-Leur |
| E312 | Amp-Holland B.V.
Postbus 288, 5201 AG Den Bosch | E311 | Dektronic B.V.
Postbus 4064, 1009 AB Amsterdam | E358 | Hcm-Holl
Postbus 52, 3940 AB Doorn |
| E413 | Amphenol Benelux B.V.
Postbus 116, 3400 AC IJsselstein | E357 | B.V. Agentuur- en Handelsmij.
G. W. J. J. van Delden
Vooroscheweg 15, 2771 MA Boskoop | Z139 | Heesen-Ica B.V.
Postbus 3188, 5203 DD Den Bosch |
| E467 | Amroh B.V.
Postbus 370, 1380 AJ Weesp | E332 | Dice B.V. i.o.
Postbus 377, 2600 AJ Delft | E365 | HE Onderwijspresentatie
P.A. Holland Elektronica
Postbus 190, 2700 AD Zoetermeer |
| E417 | Analog Devices Nederland B.V.
Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout | Z127 | Diode Nederland
Meidoornkade 22, 3992 AE Houten | W223 | Hestel Electronica B.V.
Postbus 289, 3730 AG De Bilt |
| E302 | Arcobel Mikro-Elektronika Innovatie
Centrum
Postbus 344, 5340 AH Oss | E406 | Dirksen Opleidingen
Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem | W213 | Etn. van der Heyden N.V.
Broekstraat 49-55, B-1000 Brussel |
| E402 | Augat GmbH
Westendstrasse 272, D-8000 München 21 | Z111 | Dije-Roederstein Electronische Onder-
delen B.V.
Postbus 19, 1180 AA Amstelveen | E306 | Heynen B.V.
Postbus 10, 6590 AA Gennep |
| W230 | Auriema Nederland B.V.
Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven | Z135 | Dracon B.V.
Postbus 5002, 5004 EA Tilburg | E414 | Richard Hirschmann Electronica Neder-
land B.V.
Postbus 92, 1380 AB Weesp |
| E563 | Avera B.V.
Postbus 9538, 4801 LM Breda | E380 | Ingenieursbureau Van Drunen & Van
Dalen B.V.
Postbus 89, 5150 AB Drunen | Z109 | Holland Electronica B.V.
Couwenhovenstraat 72, 3113 AA Schiedam |
| E415 | Avio-Diepen B.V.
Postbus 5952, 2280 HZ Rijswijk | E420 | Du Pont Connector Systems
Postbus 2060, 5202 CB Den Bosch | Z104 | Hofstad Vakpers BV
Postbus 119, 2700 AC Zoetermeer |
| Z126 | AVT
Postbus 4, 5750 AA Deurne | E460 | Eao Figroen B.V.
Postbus 544, 3300 AM Dordrecht | E366 | Holland Elektronika
Postbus 190, 2700 AD Zoetermeer |
| E320 | Belko Konnektor BV
Postbus 3120, 5203 DC Den Bosch | E463 | Ecron Nederland B.V.
Bouwerij 70, 1185 XX Amstelveen | E457 | Hollandia B.V. Technische Handelsmij.
Postbus 82218, 2508 EE Den Haag |
| E323 | Belpa B.V. Elektrotechnische Apparaten-
fabriek
Postbus 800, 3840 AV Harderwijk | E362 | E.E.M.C. BV
Postbus 101, 1540 AC Koog aan de Zaan | E372 | Hymec B.V.
Postbus 336, 6130 AH Sittard |
| E340 | Bicc-Vero Electronics LTD.
Industrial Estate, S05 3ZR Chandlers Ford,
Hamp. | E404 | E.I.G.-Benelux
Kerkhovensteenweg 408, B-3900 Lommel | E305 | I.L.P. Nederland B.V.
Postbus 24, 7490 AA Delden |
| E375 | Billiton Witmetaal B.V.
Postbus 5018, 1410 AA Naarden | E378 | El-Contronic B.V.
Postbus 351, 3720 AJ Bithoven | E359 | Imphy Holland B.V.
Postbus 5133, 5004 EC Tilburg |
| E303 | Bodamer International B.V.
Postbus 1258, 1500 AG Zaandam | E405 | Elco Elektronik GmbH Branch Office
Benelux
Antwerpseweg 288, B-2151 Beerse-
Vlinderen | Z113 | I.M.S.
Gen. Winkelmanlaan 8, 2111 WX Aerden-
hout |
| E421 | Bourns Benelux BV
Postbus 37, 2270 AA Voorburg | W224 | Eldon N.V.
Postbus 38, 9200 AA Drachten | Z124 | Innocircuit B.V.
Postbus 48, 3100 AA Schiedam |
| Z138 | W.H. Brady N.V.
Industriepark, Lindestraat 20, B-9140 Zele | W222 | Elektronika 2000 B.V.
Chrysentenstraat 4-6, 1031 HT Amsterdam | W217 | Intercomponents BV
Postbus 92, 3940 AB Doorn |
| W239 | Brands B.V.
Postbus 2, 5060 AA Oisterwijk | E307 | Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V.
Postbus 75, 6190 AB Beek | W210 | Interkontakt International BV
Postbus 67, 5540 AB Reusel |
| E391 | Brinkman & Germeeraad
Postbus 27, 6880 AA Velp | W209 | Elincom B.V.
Postbus 248, 9500 AE Stadskanaal | E466 | Interscan B.V.
Irenestraat 10, 5691 TT Son en Breugel |
| E451 | Hans Brockstedt GmbH & Co. Leiter-
plattendienst KG
Kieler Strasse 120, D-2300 Kronshagen/
Kiel | E412 | Elproma B.V.
Postbus 170, 3970 AD Driebergen | E313 | Intra Electronics B.V.
Postbus 424, 5600 AK Eindhoven |
| E325 | Brown Boveri Nederland B.V.
Postbus 301, 3000 AH Rotterdam | E419 | B.V. Elspec
Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer | E387 | Intronics B.V.
Postbus 123, 3770 AC Barneveld |
| E410 | De Buizerd Electronica B.V.
Postbus 85502, 2508 CE Den Haag | E383 | EMC Intech B.V.
Postbus 3120, 5203 DC Den Bosch | W221 | Handelmaatschappij Isolectra B.V.
Postbus 588, 3000 AN Rotterdam |
| W232 | Burndy Nederland B.V.
Postbus 204, 2740 AE Waddinxveen | E425 | Emerson & Cuming Europe N.V.
Nijverheidsstraat 7, B-2431 Westerlo | E385 | I.T.C. Intercircuit B.V.
Postbus 10, 5427 ZG Boekel |
| E342 | Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost | Z137 | Firma Jan Engels
Postbus 5068, 5004 EB Tilburg | E382 | ITT Cannon Nederland
Postbus 212, 4900 AE Oosterhout |
| Z133 | Bijl B.V.
Marchandweg 34, 3771 MP Barneveld | E338 | Epson Business and Information Center
B.V.
Postbus 144, 2700 AC Zoetermeer | E308 | ITT Multicomponents
Postbus 345, 2700 AH Zoetermeer |
| W241 | Calpe B.V.
Postbus 38, 3830 AA Leusden | Z105 | Esmeijer B.V.
Postbus 6005, 3002 AA Rotterdam | E429 | Jobarco B.V.
Postbus 183, 2700 AD Zoetermeer |
| E361 | Cge Alstom Nederland B.V.
Postbus 85860, 2508 CN Den Haag | Z110 | Euroelectron BV
Rembrandtlaan 24B, 3723 BJ Bithoven | W205 | Kipp & Zonen Delft B.V.
Postbus 507, 2600 AM Delft |
| E364 | Chip Design Center Twente B.V.
Postbus 545, 7500 AM Enschede | Z136 | Evic Electronica B.V.
Postbus 84, 6100 AB Echt | E418 | Klaasing Electronics B.V.
Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout |
| E395 | Cisper Electronics
De Hondert Margen 7A, 2678 AC De Lier | W238 | Excellon Europa GmbH
Justus von Liebigstrasse 19,
D-6057 Dietzenbach | E464 | Klees Electronics B.V.
Bouwerij 70, 1185 XX Amstelveen |
| Z121 | Cito Benelux B.V.
Postbus 246, 6900 AE Zevenaar | | | E350 | Kluwer Technische Tijdschriften
Postbus 23, 7400 GA Deventer |
| | | | | E353 | Koning & Hartman Elektr. Techn.
Computertechniek
Postbus 125, 2600 AC Delft |



WESTHAL

- VERKLARING**
- = richirai info channel
 - A = spijs en drankautomaat
 - ABN = algemene bank nederland
 - B = buffet
 - G = garderobe
 - IT = invalidentoilet
 - K = kiosk
 - L = lift
 - LR = la rondespecialiteitn rest.
 - P = parkeergarage
 - T = toiletten
 - TC = telefooncentrale
 - Y = soft ijs buffet



- E354 Koning & Hartman Elektr. Techn. Industriële Elektronika Postbus 125, 2600 AC Delft
- E352 Koning & Hartman Elektr. Techn. Instrumentatie Postbus 125, 2600 AC Delft
- E351 Koning & Hartman Elektr. Techn. Componenten Postbus 125, 2600 AC Delft
- E321 H. Landman Technische Agenturen BV Postbus 5040, 2701 GA Zoetermeer
- W214 Leuveco Postbus 58, 2860 AB Bergambacht
- W237 Lohuis Lampen B.V. Oekelseheidestraat 3, 4891 PH Rijsbergen
- W212 3M Nederland B.V. Postbus 193, 2300 AD Leiden
- E316 Macdermid Benelux B.V. Postbus 512, 4870 AM Etten-Leur
- E403 Grafische Onderneming Mago B.V. Franciscusweg 12E, 1216 SK Hilversum
- Z125 Malchus B.V. Postbus 48, 3100 AA Schiedam
- E310 Manudax Nederland B.V. Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther
- E329 Maris Electronics Arnhemseweg 27B, 7331 BB Apeldoorn
- W229 J. C. Th. Marius N.V. Postbus 7018, 3502 KA Utrecht
- E437 Maxcom Meenthof 15, 1214 CP Kortenhoef
- E339 MCA Intl. B.V. Postbus 1152, 2280 CD Rijswijk
- E304 McGraw-Hill Information Systems Company Shoppenhangers Road, SL6 2QL Maidenhead, Berks.
- W208 Mechalectron Int. B.V. Postbus 2088, 2800 BE Gouda
- E337 Microtronica Wilgenkade 10, 3992 LL Houten
- Z115 Herman Miller B.V. Teilingen 3, 1082 JP Amsterdam
- Z101 Modelec B.V. Postbus 181, 6710 BD Ede
- E317 Molex (Benelux) B.V. Dommelstraat-Zuid 47, 5503 NA Veldhoven
- W211 Monacor Nederland Postbus 1364, 6501 BJ Nijmegen
- W216 Mulder-Hardenberg B.V. Postbus 3059, 2001 DB Haarlem
- E334 Multitechnic B.V. Postbus 226, 3720 AE Bilthoven
- Z108 B.V. De Naamplaat Postbus 39, 7770 AA Hardenberg
- E502 Nedelko B.V. Postbus 6431, 3002 AK Rotterdam
- E328 N.V. Nederlandsche Apparatenfabriek Nedap Postbus 6, 7140 AA Groenlo
- E435 Nederlandsche Middenstands Bank N.V. Postbus 1800, 1000 BV Amsterdam
- E370 Neways B.V. Postbus 99, 5670 AB Nuenen
- E423 Nicolet Instrument Benelux Postbus 156, 3990 DD Houten
- Z116 Nitek Systems BV Postbus 50037, 1305 AA Almere
- E368 Nolte Erni B.V. Postbus 910, 5600 AX Eindhoven
- E401 Nijkerk Elektronika B.V. Postbus 7920, 1008 AC Amsterdam
- W236 B.V. Oda v/h H. J. van de Kamp Postbus 8, 5660 AA Geldrop
- E432 Omnitronics Postbus 82045, 2508 EA Den Haag
- E427 Carlo Gavazzi Omron B.V. Postbus 9610, 1006 GC Amsterdam
- W235 Optech V.O.F. Ardennen 82, 3831 EZ Leusden
- E453 Pantech Electronics B.V. Van der Hoopweg 1, 7602 PJ Almelo
- W215 P&T Electronics International B.V. Postbus 329, 2900 AH Capelle a/d IJssel
- W204 Pentec V.O.F. Postbus 124, 2740 AC Waddinxveen
- E469 Periodieken Service Holland BV Postbus 456, 7000 AL Doetinchem
- E400 Philips Nederland Postbus 80050, 5600 MD Eindhoven
- W220 Polychromal B.V. Postbus 8043, 1802 KA Alkmaar
- E398 Print Service BV Postbus 34, 6100 AA Echt
- E315 Pritel B.V. Postbus 174, 6440 AD Brunssum
- W240 Pijnenburg Beheer N.V. Postbus 82, 5270 AB St. Michielsgestel
- Z107 Radac B.V. Postbus 285, 1600 AG Enkhuizen
- E336 Radiall Nederland B.V. Postbus 64, 3870 CB Hoevelaken
- W202 Radikor Electronics B.V. Postbus 50006, 1305 AA Almere
- E426 Van Reijns Elektronika B.V. Postbus 5005, 2600 GA Delft
- E428 Reptronic Benelux Steenstraat 74, 5107 NE Dongen
- Z130 RH Technical Industries P.A. World Trade Center Fellenoord 51, 5612 AA Eindhoven
- E341 Rodelco B.V. Electronics Postbus 6824, 4802 HV Breda
- Z119 Romex B.V. Postbus 129, 3910 AC Rhenen
- E373 Rood Testhouse Postbus 90, 8180 AB Heerde
- E407 Rotating Memory Expertise B.V. Postbus 1035, 1300 BA Almere
- Z134 Rotec Goordijk 5, B-2360 Oud-Turnhout
- E377 Roter (Holland) B.V. Postbus 126, 3440 AC Woerden
- E332A Sagantec B.V. Croy 5A, 5653 LC Eindhoven
- W227 Sanyo B.V. Postbus 41, 3640 AA Mijdrecht
- Z129 Screentec B.V. Saba 10, 7332 BH Apeldoorn
- Z102 S.E.B. Souriau Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel
- E422 M. Seher & Co. B.V. Postbus 190, 2900 AD Capelle a/d IJssel
- E314 Semicon B.V. Postbus 408, 5600 AK Eindhoven
- E399 Siemens Nederland N.V. Postbus 16068, 2500 BB Den Haag
- E408 Simac Electronics BV High Tech Park, 5503 HP Veldhoven
- E376 Small Processor Systems B.V. Postbus 7, 5710 AA Someren
- Z123 Smans TSB pvba Bremheidelaan 8, B-2300 Turnhout
- Z120 Soltec B.V. Marketing Benelux Postbus 472, 4900 AL Oosterhout
- E335 S.O.M. Nederland B.V. Postbus 345, 7550 AH Hengelo
- Z132 Stam Tijdschriften B.V. Postbus 235, 2280 AE Rijswijk
- E367 Stichting Centra voor Micro-Elektronica Postbus 140, 7500 AC Enschede
- W201 Stokvis Plastics B.V. Postbus 1511, 3800 BM Rotterdam
- E319 Stufmeel Techniek BV Postbus 448, 8200 AK Lelystad
- Z106 Swildens B.V. Postbus 121, 3640 AC Mijdrecht
- E318 Sydec Computercomponents B.V. Postbus 6, 3769 ZG Soesterberg
- W228 Tasseron's Handels- en Ingenieursbureau Conradkade 24, 2517 BN Den Haag
- E430 T.C.C. Strijkviertel 39, 3454 PJ De Meern
- E433 Techmation Electronics B.V. Postbus 9, 4175 ZG Haften
- Z131 Techni-Meubel B.V. Postbus 103, 5100 AC Dongen
- E468 B.V. Tehages Postbus 55, 2420 AB Nieuwkoop
- E411 Tekelex Airtronic B.V. Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer
- E386 Telec Elektronika B.V. Postbus 7026, 9701 JA Groningen
- E333 Telerex Nederland B.V. Postbus 6852, 4802 HW Breda
- W231 Texas Instruments Holland B.V. Postbus 12995, 1100 AZ Amsterdam Z.O.
- E431 Texim Electronix B.V. Postbus 172, 7480 AD Haaksbergen
- Z140 Unitech B.V. Voltaweg 33, 3752 LP Bunschoten
- Z122 Universal Instruments Dorpsstraat 34, 3481 EI Harmelen
- E371 Uramec B.V. Postbus 2, 3720 AA Bilthoven
- Z118 URT Ultrasonische Reinigings Techniek B.V. Postbus 5223, 6802 EE Arnhem
- E324 V & N Electronics B.V. Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop
- E394 Vekano Electronics Postbus 6115, 5600 HC Eindhoven
- E309 VEV Bameveldseweg 39, 3862 PB Nijkerk
- W207 Viba N.V. Postbus 29801, 2502 LV Den Haag
- E462 Vierpool B.V. Postbus 8468, 1005 AL Amsterdam
- E461 Vierton B.V. Zuideinde 2, 2991 LK Barendrecht
- E456 Visolux Holland B.V. Postbus 5062, 6802 EB Arnhem
- E322 Vitronic Holding B.V. Postbus 93, 4900 AB Oosterhout
- E390 Van Vliet - Pijnacker B.V. Postbus 65, 2640 AB Pijnacker
- E301 Vogel's Import B.V. Hondsruglaan 93C, 5628 DB Eindhoven
- E416 Vosko Electronics B.V. Postbus 155, 1160 AD Zwanenburg
- E436 Wallectro Echtenseweg 10, 7963 PC Ruinen
- E327 W & S Benelux B.V. Postbus 111, 4940 AC Raamsdonkveer
- W203 Weidmueller B.V. Postbus 1505, 1200 BM Hilversum
- E369 Weld-Equip Sales B.V. Postbus 164, 5700 AD Helmond
- E330 B.V. Wortmann S & O Nijverheidskade 76, 9643 JJ Wildervank
- E379 Zeiss Nederland B.V. Postbus 323, 1380 AH Weesp
- E434 Zettler Nederland Stadhouderslaan 16-18, 2517 HX Den Haag

RB VERZAMELBAND

Berg uw RB op in deze nieuwe verzamelband



Stort f 12,50 + f 4,50 porto op giro 83214

t.n.v. Muiderkring, Weesp

bestelnummer 470004

Fiarex '87

Elektronica in de installatietechniek

Zoals al eerder in RB was te lezen is er voor de Fiarex een nieuw expositieschema ontworpen, waardoor de beurs niet meer in het najaar, maar in het voorjaar wordt gehouden. De nieuwe opzet houdt tevens een uitbreiding in van het expositieprogramma. Naar de beurs „Elektrotechniek“ die om de twee jaar in de Jaarbeurs wordt gehouden is een koppeling gelegd door meer aandacht te besteden aan vermogens-elektronica. Daarnaast is er op de Fiarex, die momenteel in de RAI te Amsterdam wordt gehouden, ook meetapparatuur te zien, iets wat voorheen voorbehouden was aan de beurs „Het Instrument“.

Voorbeelden van gebieden waar de elektronica onmiskenbaar met rasse schreden binnensnelt zijn de installatie- en de sterkstroomtechniek. Elektromechanische systemen als bijvoorbeeld regeltransformatoren met halfgeleidercomponenten. De voordelen van elektronica ten opzichte van traditionele systemen zijn overduidelijk: zowel de prijs, de afmetingen als de behoefte aan onderhoud zijn geringer. Bovendien biedt elektronica nieuwe mogelijkheden, zoals besturing op afstand of verhoging van het gebruiksgemak.

Energiebesparing

Een andere belangrijke reden om over te schakelen op elektronica is de te bereiken energiebesparing, bijvoorbeeld door het aan een motor toegevoerde vermogen afhankelijk te maken van de momentane belasting. Ook de nieuwe HF-voorschakelapparaten die worden gebruikt bij FL-buislampen werken energiebesparend. Hoewel de sterkstroom-

technicus met dezelfde componenten te maken krijgt als de elektronicus - dioden, transistoren, FET's, thyristoren, triac's enz. - zal hij doorgaans toch veel criteria aanleggen bij de keuze van deze componenten. Zo kiest een elektronicus een halfgeleidercomponent op basis van de maximale waarde van de stroom die er door vloeit en de maximale blokkerspanning. In de sterkstroomtechniek zou dit leiden tot enerzijds extreme afmetingen en anderzijds toch tot doorslag. Hier worden afmetingen van halfgeleider met koeling bepaald op basis van de gemiddelde en de effectieve waarde van de stroom.

Eén van de door de installatietechnicus te gebruiken componenten is het solid-state-relais. Zo'n relais, dat meestal bestaat uit een triac of twee antiparallel geschakelde transistoren met een stuur-schakeling, is in feite een wisselstroomsteller voor aan-uitregeling. Deze relais worden gebruikt op plaatsen waar zeer snel in- en uitgeschakeld moet kunnen worden en waar

de eisen te hoog zijn voor een elektromechanisch relais.

Grote industriële installaties worden vaak bestuurd met behulp van uiterst gecompliceerde relais-schakelingen. Deze relais-schakelingen dienden in het verleden als vervanging voor nokkenschijven en schakelwalsen en zijn bedoeld voor het in reputerende volgorde aansturen van machine-onderdelen. De complexiteit van deze schakelingen is het gevolg van het grote aantal in- en uitgangssignalen. Mede door de opkomst van het computer-ondersteund produceren worden de relaisschakelingen op hun beurt thans vaak vervangen door PCL's (programmable logic controllers). PCL's zijn elektronische besturingseenheden, waarvan de procesfuncties zijn opgeslagen in een programmeergeheugen. Ook hier is dus een overgang te zien van elektromechanische schakelcomponenten naar elektronische equivalenten.

Omzetting

Energie-omzetting behoort ook tot het domein van de sterkstroomtechniek. Het gaat hier om het omzetten van elektrische energie van de ene vorm naar de andere, bijvoorbeeld van wisselspanning naar gelijkspanning, van gelijkspanning naar wisselspanning, of van wisselspanning naar wisselspanning. Een van deze vormen van energie-omzetting wordt bijvoorbeeld toegepast bij windmolens. De opbrengst van een windmolen is hoger als het toerental zich aan de windsnelheid aanpast. De



energie wordt daarom met een synchrone generator opgewekt, waarbij een variabele spanning en frequentie ontstaat. De spanning wordt gelijkgericht en via een wisselrichter in het net gevoerd. Elektronische energie-omzetting vindt ook plaats tussen elektriciteitsnetten met verschillende frequentie, of als de verliezen bij transport over grote afstanden beperkt moet blijven: het transport vindt dan plaats in de vorm van gelijkstroom-hoogspanning.

Ook kennis van glasvezeltechniek is van vitaal belang voor de installatietechnicus. Koperkabel maakt plaats voor glasvezelkabel, dankzij de grotere bandbreedte, de geringere demping en de ongevoeligheid voor storingen. Omdat glasvezelkabel bij uitstek geschikt is voor transmissie van digitale informatie, vereist deze kabel een op communicatiegebied nieuwe en specialistische kennis. Hier worden elektronische componenten gebruikt als LED's en laserdioden en spelen zaken als computers en communicatieprotocollen ook voor de installatietechnicus een niet te onderschatten rol.

Oriëntatie

De installateur, die van huis uit sterkstroomtechnicus is, wordt steeds vaker geconfronteerd met puur elektronische componenten en systemen. Om „bij te blijven” zal hij zich de nieuwe technieken eigen moeten maken. Een

bezoek aan vakbeurzen als de Fiarex kan hier toe in belangrijke mate bijdragen.

De Fiarex '87 vindt van 23 tot en met 27 februari a.s. plaats in de RAI te Amsterdam. De vakbeurs is dagelijks geopend van 10.00 tot 17.00 uur.

Lichte bandkabelkniptang

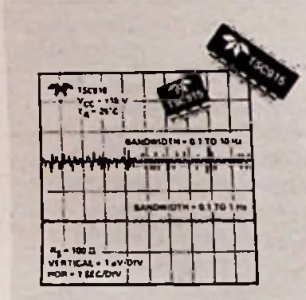
In een nieuwe serie gereedschappen, die Weidmüller onlangs uitbracht, is een kniptang voor bandkabel opgenomen. De tang kan bandkabel tot een breedte van 85 mm knippen. De grootst toelaatbare dikte is 1,8 mm en de grootste aderdoorsnede is 0,5 vierkante meter. De kabel wordt door het knippen niet beschadigd, zodat de aders gemakkelijk verder kunnen worden bewerkt. Dankzij een aanslag wordt de bandkabel zuiver haaks afgeknipt. Het snijbed, waar de kabel bij het knippen op rust, is van glasvezelversterkte kunststof. Het snijbed en het mes zijn uitwisselbaar.



De tang is door het geringe gewicht (250 mm) gemakkelijk hanteerbaar. De typeaanduiding is RC80. Inl.: Weidmüller BV, tel. 035-284876.

Chopper opamp voor hoge voedingsspanningen
De nieuwe chopper gestabiliseerde operationele versterker van Teledyne Semiconductor, de TSC915, is geschikt voor voedingsspanningen van ±15 V. De versterker heeft bij deze spanningen dezelfde specificaties als de voorgaande generatie chopper opamps, die slechts voedingsspanningen tot ±7,5 V toelieten. Ten opzichte van de industriestandaard precisie opamp OP-07 heeft de

TSC915 een grotere nauwkeurigheid door een lagere ingangs-offsetfout, een lagere offsetdrift, een lagere ingangsstroom en een hogere open-loop-versterking. In plaats van een potentiometer voor de minimale offset instelling heeft de TSC915 slechts twee goedkope condensatoren van 0,1 µF nodig voor opslag van de offsetspanningen.



Ter verbetering van de responstijd na een „overdrive”-conditie is de TSC915 voorzien van een uitgangsklemcircuit dat uitsturing tot dichtbij de voedingsrail detecteert en onder die condities de gesloten-lus-versterking reduceert. De 14-pen uitvoering van de opamp heeft verder de mogelijkheid de interne blok van het circuit uit te schakelen, zodat de opamp gesynchroniseerd kan werken met andere chopper opamps in dezelfde schakeling. De TSC915 is verkrijgbaar in zowel 8 als 14 pen DIL-behuizingen, met een penning die overeenkomt met de bekende 7650- en 7652-opamps. Inl.: Alcom Electronics BV, tel. 010-4519533.

Compatibele periferie chip
Chips and Technologies, INC introduceert in de vorm van de 82C206 een 100 % IBM PC-AT compatibel Integrated Peripheral Controller (IPC) Chip. Gecombineerd met de

door CHIPS' onlangs geïntroduceerde PC-AT compatibel CHIP-set, de CS8220, heeft de IPC de meest geïntegreerde en kosten besparende systeem-oplossing voor AT-computerfabrikanten. De IPC integreert - in één enkele chip - de functies van zeven VLSI-circuits op een AT-systeemboard, inclusief twee 8237 DMA-controllers, twee 8259 interruptcontrollers, één 8254 timer-counter, één 146818 real time-klok, één 74LS612 Memory Mapper en een zestal SSI/MSI-chips. Inl.: Auriema Nederland BV, tel. 040-816565.

Fiarex-nieuws van Amroh
Naast het complete componentenprogramma, waarvan de kwaliteits en professionele sector een steeds groter gedeelte gaan uitmaken, toont Amroh de volgende nieuwe merken: Ralux; relais volgens Europese en Amerikaanse normen. Fribourg; ontstoringfilters en condensatoren. Thorn; UDL-computers, componententesters en optometrieinstrumenten. Stannol; nieuwe generatie soldeerstations. Minimotor; 10mm-miniatur DC-motoren en vertragingen. Inl.: Amroh BV, tel. 02940-15350.

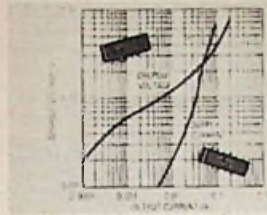
Thyristor-chip met beschermingsdiode
Philips introduceert een reeks 15A-GTO-thyristors (Gate-Turn-Off) met een antiparallel geschakelde beschermingsdiode op dezelfde chip. De thyristors van de reeks BTV60D kenmerken zich door een fijne katodestructuur, die het mogelijk maakt anode-stromen tot 120 A binnen 300 ns uit te schakelen. De hersteltijd van de beschermingsdiode in de blokkeer-richting bedraagt 300 ns. De drie beschikbare types realiseren repeterende piekonderdrukkingen van respectievelijk 850, 1000 en 1200 V. Niet-repeterende piekonderdrukkingen zijn mogelijk tot stroomsterkten van 240 A.



De gemiddelde stroomwaarde in de aanfase mag maximaal 25 A bedragen. De drie types worden geleverd in een geïsoleerde standaardomhulling TO-238AA. De reeks is ontwikkeld uit de eerste Philips GTO-thyristors van de tweede generatie, de BTV60, die geen diode heeft. Zoals eerder uitgebrachte GTO's, combineren de nieuwe types de beste karakteristieken van transistoren en thyristoren (snelheid, blokkering van hoge doorlaatspanningen in de uitfase en hoge doorlaatstromen in de aanfase). Ze zijn echter bruikbaar voor de besturing van aanmerkelijk grotere motoren en kunnen het dubbele aantal conventionele GTO's vervangen. Inl.: Philips Nederland BV, tel. 040-784478.

Snelle statische RAM's
P&T Electronics brengt vanaf volgende maand de twee nieuwe types statische RAM's van Fujitsu op de markt. Het gaat om statische RAM's geproduceerd volgens MIX-MOS-technologie (een combinatie van NMOS memory cell en CMOS-periferie) met een capaciteit van respectievelijk 64 en 72 kbit. De MB81C78A heeft een organisatie van 8k-words × 8 bit en de MB81C79A heeft een organisatie van 8k-words × 9 bit. Op dit moment zijn deze RAM's al leverbaar met een toegangstijd van 45 ns, maar de nieuwe versie heeft een toegangstijd van slechts 35 ns. De MB81C78A en de MB81C79A zijn goed toepasbaar in een groot aantal systemen waar snelheid en betrouwbaarheid een vereiste zijn. Bijvoorbeeld in super computersystemen en meetinstallaties. De RAM's zijn leverbaar in een 28-pen, 30 mil, plastic DIL-behuizing, alsmede in een 28-pen Gullwing lead, plastic flat package. Inl.: P&T Electronics International BV, tel. 010-4501444.

Single chip spanningsregelaar
De LT1020 van Linear Technology is een laagvermogen spanningsregelaar gecombineerd met een vergelijker in een behuizing. Verder is een referentiediode van 2,5 V aanwezig. De LT1020 heeft een maximale uitgangsstroom van 125 mA, terwijl het eigengebruik



slechts 40 μ A bedraagt. De vergelijkker kan dienst doen als „batterij-leeg“-indicator of als versterker voor een externe regelaar. De referentiodiode van 2,5 V kan zowel stroom leveren als opnemen en is extern beschikbaar. De lage „drop-out“-spanning van de regelaar (0,4 V bij 100 mA uitgangsstroom) gecombineerd met het lage eigengebruik maken de LT1020 geschikt voor batterij gevoede toepassingen. De LT1020 is verder voorzien van een stroombegrenzing en een thermisch beveiligingscircuit, zodat de regelaar bestand is tegen zowel kortstondige als langdurige kortsluitingen van de uitgang. De Linear Technology LT1020 is verkrijgbaar in zowel commercieel (0 tot 70 °C) als in militair (-55 tot +125 °C) temperatuurgebied en is ondergebracht in een DIL-behuizing met 14 pennen. Inl.: Alcom Electronics BV, tel. 010-4519533.

IR-emitter met hoog vermogen

Model IR880 bestaat uit een hoogvermogen GaAlAs IR-emitting halfgeleider chip en bevat een door UDT ontwikkelde lens die een hoogwaardige gecollimeerde lichtbundel produceert. De emitter is in een TO-46-huisje gebouwd met een geperste lens en heeft een uitgangsvermogen tot 16 mW en 100 mA. De spot heeft een diameter van 0,018 inch op een afstand van 0,1 inch van de lens en de hoek van de bundel is 18 graden bij 50% van het maximale uitgangsvermogen. Model IR880 is geschikt voor gebruik op een breed vlak van zowel industriële als militaire toepassingen, zoals data-transmissie, nauwkeurig optisch uitrichten, verkeersveiligheid, inbraakalarm-systemen, sensors, encoders en instrumentatie. Inl.: TE Lintelo Systems BV, tel. 080-782242.

Nieuwe DMM's

De serie digitale multimeters van Klaasing Electronics is nu uitgebreid met een drietal

nieuwe types. De meters zijn uitgevoerd in een slag- en stootvaste behuizing en hebben een groot LC-display met daarin de aanduiding van de functies. De opvallende gele kleur voorkomt zoekraken op de werktafel. De M3650 heeft een 3½ digit, 17 mm LC-display, gelijk/wisselspanning- en stroomgebieden, weerstandsmeting, doorbel-, diode en transistor HFE test. Model M3650 heeft als extra ten opzichte van de M3610 capaciteits- en frequentiemeting. Capaciteitsmeting tot 20 μ F in drie en frequentiemeting tot 200 kHz in twee gebieden. Het derde type, de M4630, is een 4½ digit instrument en heeft als extra ten opzichte van de M3610 capaciteitsmeting tot 20 μ F in vijf gebieden en een datahold-functie. De prijzen zijn: f 159,- voor de M3610, f 179,- voor de M3650 en f 269,- voor de M4630. Inl.: Klaasing Electronicx, tel. 01620-81600.

Power cleaners van Lightning Elimination

Een door Manudax te Heeswijk geïmporteerde serie power cleaners en UPS's (Uninterruptible Power Supplies) van Lightning Elimination Ltd. in Engeland kan zorgen voor zekerheid inzake de ongestoorde werking van computers en andere elektronische apparaten. De nieuwe stroomschoners elimineren de inductie-invloed van uiteenlopende netvervuilingsbronnen, zoals sommige elektrische apparaten, schakelaars, printers en thyristorschakelingen. Deze externe storingsbronnen veroorzaken sinusvervorming, een afwijkend patroon in de normale sinusgolf van het elektriciteitsnet. Veel onverklaarbare computerstoringen en „disk errors“ kunnen van deze elektriciteitsvervuiling het gevolg zijn. De power cleaners van Lightning Elimination verminderen de sinus-afwijkingen, die liggen in een frequentiegebied van 20 tot 30



kHz, met meer dan een factor 30. De power cleaners kunnen worden geleverd in een enkelvoudige uitvoering of worden voorzien van een verdeelschakeling. Met behulp van deze laatste faciliteit is het mogelijk vanuit een bepaald stopcontact tot vijf apparaten van gezuiverde voeding te voorzien. Bovendien is een speciale uitgang beschikbaar voor aansluiting van een printer. Deze zorgt dat de door de printer veroorzaakte stroompieken niet kunnen interfereren met de rest van het systeem. Alle uitgangen hebben een eigen schakelaar en controlelampje, zodat de voedingen voor verschillende apparaten van een computerfiguratie afzonderlijk kunnen worden ingeschakeld en gecontroleerd. Door middel van voorbedrukte labels kunnen de diverse uitgangen duidelijk herkenbaar worden geïdentificeerd. Er is ook een cleaner leverbaar met een automatisch tijdsinterval tussen het activeren van de verschillende uitgangen. Dit type, de Sequential Switch-on Unit, is zeer praktisch bij het inschakelen van een hard disk computersysteem waarbij de schijf op snelheid moet komen voor de computer wordt aangezet. Als de Sequential Switch-on Unit wordt ingeschakeld, ontvangt de eerste uitgang onmiddellijk schone stroom. De overige drie worden daarna achtereenvolgens actief, waarbij automatisch tussenpozen van circa 10 seconden in acht worden genomen. Inl.: Manudax Nederland BV, tel. 04139-8911.

Snelle LED-printer voor PC

De Japanse fabrikant NEC (Nippon Electric Company) heeft een paginaprinter (afdruksnelheid acht pagina's per minuut) ontwikkeld, die is gebaseerd op de geavanceerde LED-printtechniek (Light Emitting Diode). Vergelijken met een laserprinter, die eveneens iedere pagina in één keer print, bezit de nieuwe LED-printer, de LC815, minder bewegende componenten, waardoor de kans op storingen kleiner is. Deze geringe mechanische kwetsbaarheid is te danken aan het feit dat de LC815 is voorzien van 2432 afzonderlijke lichtgevende dioden, waarmee ieder punt van de printdrum direct kan worden belicht. Bij een laserprinter,



die slechts één lichtbron heeft, moet de lichtstraal met behulp van een bewegende spiegel zeer snel in verschillende richtingen worden gestuurd. Inl.: Manudax, tel. 04139-8911.

Printen ontwerpen met PCB-Turbo

Het ontwerpen van gedrukte schakelingen met behulp van een personal computer is zeker niet nieuw, er zijn al een aantal programma's voor dit doel beschikbaar. Het nadeel van de tot nu toe beschikbare programma's was echter, dat er steeds weer door professionele ontwerpers terecht op werd gewezen dat een aantal faciliteiten, die als essentieel ervaren werden, niet aanwezig waren. Met de introductie van PCB Turbo in Nederland denkt Rodelco daar nu een oplossing voor te bieden. De PCB Turbo-software is ontworpen door het Engelse bedrijf Instagraphic, specialiseerd op het gebied van apparatuur voor het fabriceren van gedrukte bedradingen en biedt de volgende faciliteiten:

- Volledige componentenbibliotheek, die ook door de gebruiker nog eenvoudig kan worden uitgebreid.
- Eenvoudig herhalen van de laatstgelegde verbinding.
- „Wire-wrap“ bedrading van het ontwerp, met intelligente autorouter voor het aanmaken van de definitieve lay-out.
- Vervaardigen van soldeerlaag, componentenlaag, componentenopdruk, soldeermasker, boorschema en controletekening (alle lagen ineens).
- Negen vrij selecteerbare lijndikten.
- Negen vrij selecteerbare soldeereilanden (vorm en grootte).
- Ingebouwd, uitschakelbaar, 0,1" raster in beeld.
- Instelbare vergroting/verkleining van werkblad.
- Vanuit een menu oproepbare commando's.
- Tekstmogelijkheden.

Inl.: Rodelco Electronics, tel. 076-784911.

Grootste HEXFET








Ontwerpers van militaire en commerciële apparatuur, die het aantal componenten willen verminderen zonder vermogen in te leveren, kunnen binnenkort gebruik maken van de HEX-6 van International Rectifier. Deze vermogen-MOSFET heeft een $R_{ds(on)}$ van 0,225 Ω en werkt bij spanningen tot 500 V. Waarden die worden gerealiseerd door chipafmetingen van maar liefst $9,14 \times 6,53$ mm.

Door gebruik te maken van een nieuw eigen fabricageproces, gekoppeld aan een nauwkeurige waferproductie, is IR in staat deze grote HEX-6-chip met een hoge betrouwbaarheid te fabriceren. Dit nieuwe proces zorgt ervoor dat de HEX-6 grote vermogens aan kan, zodat een externe snubberschakeling of zenerdiode nodig is.

De verbeterde constructie en de lage $R_{ds(on)}$ maken de Hex-6 geschikt voor de beveiliging van schakelingen. Als vermogensschakelaar kan deze HEXFET een belasting van 18 kW binnen 10 ns uitschakelen. Schade kan hierdoor worden voorkomen, ook bij zeer snel optredende storingen.

De eerste uit de HEX-6-reeks, die als type-aanduiding IRF460 meekreeg, heeft een V_{ds} van 500 V, I_d van 24 A en P_d van 350 W bij een temperatuur van 25 °C. Ondergebracht in een koperen TO-3-behuizing met militaire specificaties, heeft de IRF460 een minimale thermische weerstand.

Tot nu toe had de HEX-5 de grootste chipafmetingen ($6,45 \text{ mm}^2$) met een $R_{ds(on)}$ van 0,4 Ω voor de 500V-versie. I_d was 12 A en P_d 150 W. Om de eigenschappen van HEX-6 te benaderen was het noodzakelijk twee HEX-5 of -3 of meer HEX-4 componenten parallel te schakelen, afhankelijk van de vermogens-eisen.

- HEX-2 
- HEX-1 
- HEX-2 
- HEX-3 
- HEX-4 
- HEX-5 
- HEX-6 

Voor speciale toepassingen betekent de HEX-6 een aanzienlijke verbetering: waar in een ontwerp met de HEX-5 temperaturen van 140 °C werden bereikt, wordt eenzelfde schakeling, voorzien van een HEX-6, niet warmer dan 100 °C. De betrouwbaarheid wordt daardoor uiteraad aanzienlijk verhoogd. Inl.: Diode Nederland, tel. 03403-91234.

Module voor schakelende voedingen

International Rectifier introduceert een Schottkydiode-module met middenaftakking, die een totale stroom van 60 A kan verwerken. Voor schakelende voedingen met een lage of gemiddelde uitgangsspanning is deze module zeer geschikt.



Het typenummer is 60CNQ030. De werkspanning is 30 V, waarbij elk van de twee Schottkydioden 30 A aan kan.

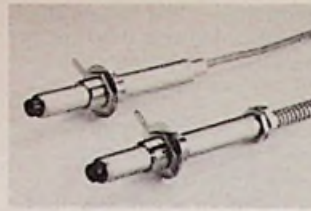
De voorwaartse spanningsval is bij 30 A slechts 0,46 V, terwijl dat bij 20 A, 0,44 V is. De lekstroom bedraagt 10 mA en de sperspanning is 32 V. Ondergebracht in een compacte 3-pens behuizing ($10 \times 40 \times 5$ mm) kan de 60CNQ030 goed worden toegepast in schakelingen waar men optimaal gebruik moet maken van de beschikbare ruimte.

Inl.: Diode Nederland, tel. 03403-91234.

Contactloze toerenregeling

Voor het meten van grootheden aan roterende machines wordt tegenwoordig meestal gebruik gemaakt van contactloze procédés om redenen van betrouwbaarheid en eenvoudige toepasbaarheid. De meetnauwkeurigheid hangt vooral af van het gekozen type opnemer.

Onder het typenummer PR9376 brengt Philips een nieuwe transducer uit, die met grote betrouwbaarheid kan worden gebruikt voor het meten van toerentallen en frequenties. Het hart van de PR9376 is een sensor met twee magnetisch gevoelige halfgeleiderweerstand, die



met twee andere weerstanden een brug van Wheatstone vormen. De laatste bestuurt een DC-schakelende versterker met een snelle, kortsluitvaste push-pull-uitgang. De sensor wordt getriggerd door zacht magnetisch ijzer of staal. Zodra een markeringspunt van dit materiaal, aangebracht op de rotor van de machine, de transducer nadert, wordt het veld van de interne magneet verstoord, waardoor de brug in onbalans geraakt en de uitgangsspanning omhoog schakelt. Deze situatie wordt weer beëindigd als het markeringspunt de transducer heeft gepasseerd, hetgeen een tegengestelde onbalans tot gevolg heeft.

De PR9376 kan worden gebruikt in combinatie met RPM-transmitters, -monitors en -indicators zoals die van het Philips programma RMS700 Machine Monitoring System, voor het meten, bewaken en regelen van toerental, frequentie, draairichting, slip, overbrengverhouding enzovoort. Ook kan de transducer worden toegepast voor het signaleren van gebeurtenissen zoals het passeren of zijwaarts naderen van machinedelen. Dankzij de hoge resolutie, snelle elektronica en de steile uitgangspulsen is de PR9376 zowel geschikt voor hoge als voor lage frequenties. Door uitstekende uitgangskarakteristieken kan de PR9376 ook worden gebruikt voor capacatieve koppeling met andere elektronische apparatuur, zelfs voor zeer lage frequenties. Het frequentiegebied loopt van 0 Hz tot 20 kHz, de stijg-afvaltijd bedraagt 1 μ s en de mechanische resolutie 1,5 mm. Inl.: Philips Persdienst, tel. 040-756817.

Stag EPROM-programmer

De Stag PP40 is in staat om acht 24- of 28-pens EPROM's of EEPROM's met het nieuwe Intel Quick Pulse algoritme te programmeren. Naast de gebruikelijke programmeerfuncties verifieert de programmer door middel van de Intelligent Identifier of de

gebruiker het juiste algoritme heeft gekozen, terwijl er voor het programmeren wordt getest op defecte E(E)PROM's en op slechte socket-verbindingen.

Een wijziging in het algoritme vergt slechts een software update in de vorm van EPROM's; de PP40 is in staat iedere pen van de programmeersockets separaat aan te sturen en uit te lezen onder softwarebesturing. De kortste puls die op een pen kan worden gegenereerd is 10 μ s, zodat toekomstige supersnelle algoritmes zonder problemen kunnen worden geïmplementeerd.

De PP40 programmeert iedere EPROM tussen 2716 en 27S13, alsmede nagenoeg alle op de markt verkrijgbare EEPROM's. De laatst gekozen instelling wordt bij uitschakeling van de programmer opgeslagen, zodat de gebruiker de volgende dag zonder bijzondere handelingen met dezelfde instelling verder kan werken.

Inl.: Alcom Electronics BV, tel. 010-4519533.



Daisy breidt Personal Logician uit

Daisy Systems heeft een uitbreiding aangekondigd voor de reeks Personal Logician (PL) werkstations: de Physical Modelling Extension PMX. De PL is het eerste CAE-werkstation dat berust op het gebruik van een personal computer.

Met Daisy's PMX-systeem kunnen ontwerpers VLSI-schakelingen en subsystemen koppelen met het werkstation en op die manier de geïntegreerde schakeling betrekken in de simulatie van het totale systeem. Deze „mixed-mode“-simulatiemogelijkheid stelt de gebruiker in staat een model van een systeemontwerp te maken met verschillende niveaus voor ieder deel, variërend van schakelingen op poortniveau tot en met een beschrijving in een hogere taal die het dynamisch gedrag definieert. De Daisy Behavioural Modelling Language DABL maakt het mogelijk een complex functioneel blokmodel van

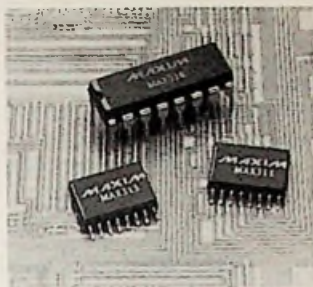
het ontwerp te ontwikkelen, zonder dat het nodig is gedetailleerde schema's en timing-informatie in te voeren. Deze „high-level“-beschrijving kan vervolgens in een vroeg stadium worden gebruikt voor logische simulatie en verificatie van de timing.



„Deze aankondiging benadrukt Daisy's streven om voortdurend de mogelijkheden van zijn Personal Logician-produktenreeks te verbeteren, zodat dit systeem het krachtigste werkstation op basis van de personal computer blijft dat er is“, zei Peter Harverson, General Manager van Daisy voor Noord-Europa. De Personal Logician is een ideale mogelijkheid om CAE te gaan toepassen; het systeem biedt mogelijkheden die geen enkel ander systeem met een PC als basis kan waarmaken. Het Personal Logician-werkstation is gebaseerd op de IBM PC-AT, uitgebreid met Daisy's „high-resolution graphics“. Het werkstation kan worden uitgerust met een geheugencapaciteit van 6,5 Mbyte en een harde schijf met een capaciteit tot 140 Mbyte. Als besturingssysteem wordt DAISY-DNIX gebruik. DNIX biedt onder meer multi-venstertechniek en „multitasking“. Inl.: Koning en Hartman, tel. 015-609803.

Analoge video multiplexer
Onlangs introduceerde Maxim Integrated Products de MAX310 en MAX311 CMOS Analoge Multiplexers, speciaal ontworpen voor het schakelen van RF - en breedbandige video en audio - en digitale signalen. De MAX310 is een 1 uit 8 multiplexer, terwijl de MAX311 is ontworpen voor 2 uit 8 (4 kanaals differentiel) toepassingen. De belangrijkste specificatie voor video-multiplexers is de „off“-isolatie. De MAX310/311 maakt gebruik

van een verbeterde seriële shunt-structuur, die zorg draagt voor een „off“-isolatie van 76 dB (66 dB minimaal) per kanaal bij 5 MHz. Deze parameter geeft de mate van blokkering weer van signalen tussen een ingang en de uitgang.



„All channel isolation“, gemeen bij het aansturen van alle kanalen terwijl de multiplexer is uitgeschakeld, is ook goed met 63 dB voor 5MHz-signalen. In video-toepassingen, color-burst-frequentie (4,43 MHz) is de faseverschuiving tussen de kanalen onderling ook zeer belangrijk. De MAX310/311 vertoont minder dan 1 graad verschuiving bij 5 MHz. In tegenstelling tot andere monolithische video-multiplexers, ligt de voedingsspanning van de MAX310/311 tussen de ca. 4,5 en de ca. 18 V en mogen de analoge signalen liggen tussen de -15 en de +12 V voedingsspanning. De „ON“-weerstand per kanaal is gemiddeld 150 Ω (250 Ω maximaal) en de vermogensdissipatie is 1,1 mW. Inl.: Techmation Electronics BV, tel. 04189-2222.

BAMOS A-D-convertors
Recentelijk introduceerde Honeywell de eerste verbeterde, enkele chip versie van de industriestandaard 574A/674A A-D-convertor. Ontworpen en geproduceerd door Honeywell's Signal Processing Technologies Divisie, zijn de nieuwe HADC574Z en de HADC674Z zeer snelle, low-cost, 12-bit A-D-convertors met sample-and-hold in één behuizing, met referentie en klok en pencompatibel met de industriestandaard. De HADC574Z en de HADC674Z zijn ontwikkeld in Honeywell's bipolar enhanced CMOS-proces (BAMOS) waarmee een „state of the art“-werking en integratie wordt bereikt. Dankzij het BAMOS-proces is het mogelijk om CMOS-circuits te

combineren met snelle bipolaire NPN-transistoren en dunne-filmweerstanden op een dusdanige wijze dat zowel digitale als analoge functies kunnen werken op één chip. De HADC574Z en de HADC674Z zijn gegarandeerd vrij van het missen van codes. Het IC heeft een uitstekende nauwkeurigheid, met een uitzonderlijke stabiliteit in het gehele werktemperatuurgebied en lange termijn. De maximum niet-lineariteit bedraagt ca. 1/2 LSB (least significant bit). Het circuit werkt met een voedingsspanning van +5 V en +12 tot +15 V. Een voedingsspanning van -12 tot -15 V is niet van toepassing, daar deze intern wordt gegenereerd. De vermogensdissipatie (150 maximaal) is 5-maal minder dan de tot op heden verkrijgbare types.



Bovendien duurt de omzetting niet langer dan maximaal 25 microseconden voor de HADC574Z en maximaal 15 microseconden voor de HADC674Z. De beide A-D-convertors zitten in een 28-pens behuizing die pen-naar-pen compatibel met de industriestandaard is. Inl.: Techmation Electronics BV, tel. 04189-2222.

Video- en TV-patroon-generator
Meer dan 70 verschillende patronen worden geboden door de nieuwe Philips-generator PM5514 voor het testen van TV-ontvangers, video-recorders en monitors, monochroom en in kleur. Er zijn twee uitvoeringen. De PM5514 beschikt over de elementaire draaggolffaciliteiten voor het controleren en afregelen van TV-ontvangers en recorderapparatuur. Eenvoudige grof/fijn-afregeling met een analoge 16-punts LED-indicatie stelt de gebruiker in staat VHF- of UHF-signalen te selecteren uit de band van 175... 275 MHz en van 525... 810 MHz. Het instrument beschikt over een aparte video-uitgang en een schakelaar waarmee men kan

kiezen tussen interne 1 kHz en externe geluidsmodulatie. De PM5514V komt tegemoet aan speciale eisen ten aanzien van het testen van video-apparatuur, zoals computer- en CCTV-monitors. Dit type levert een variabel (0... 1,5 V) of een vast (1 V) samengesteld videosignaal. Een RGB-optie voor het leveren van rode, groene en blauwe signalen met afzonderlijke synchronisatie- en draaggolfsignalen is ook verkrijgbaar voor die monitors die geen samengestelde videosignalen accepteren. Inl.: Philips Nederland, tel. 040-782889.

Ringkern-trafo voor halogeenlampen
Deze nieuwe transformator is afgestemd op de problematiek bij toepassing van halogeenverlichting en op de eisen van de producenten van halogeenlampen. Door ingebouwde elektronische maximaalbeveiliging van de transformatoren:
- Niet te beschadigen door overbelasting.
- Intrinsiek veilig.
- Inherent kortsluitvast.

Bij het optreden van een overbelasting of externe kortsluiting valt de secundaire spanning weg. De transformatoren kunnen eerst dan weer worden ingeschakeld nadat deze overbelasting of kortsluiting is opgeheven en nadat de netspanning uitgeschakeld is geweest.



Als gevolg van de gestelde elektrische en mechanische eisen, is gekozen voor een ringkerntransformator. De transformatoren zijn ingegoten in polyurethaanhars en worden standaard in twee uitvoeringen geleverd, t.w. voorzien van aansluitdraden en voorzien van aansluitklemmen. De secundaire spanning is 12 V. Leverbare vermogens: 20, 50 en 75 W. Inl.: Belpa BV, tel. 03410-13254.

Ontwerpen met BIFET's

Oscillatorschakelingen

D. J. F. SCHEPER

Het navolgende deel 2 uit de serie **Ontwerpen met BIFET's** gaat in op de verschillende oscillatorschakelingen, die de ontwerper ter beschikking staan. De diverse type oscillatoren worden behandeld aan de hand van drie verschillende configuraties. Iedere configuratie bezit zijn eigen voor- en nadelen, die uitvoerig ter sprake zullen komen. Opgemerkt moet worden dat de prestaties van elke schakeling wordt verbeterd door gebruik te maken van de voordelen die opamps op BIFET-basis bieden. In de schema's gegeven onderdeelwaarden zijn werkbare waarden voor een bepaald ontwerp en met de formules is het mogelijk om zelf een ontwerp te maken naar eigen inzichten en wensen.

Opamp-multivibrator

Afb. 1 geeft een conventionele opamp-multivibrator weer. De werking van deze schakeling kan worden verklaard aan de hand van de golfvormen in afb. 2. Stel dat de opamp kan zwaaien tussen de + en - van de voedingsspanning (in de praktijk begrensd door de verzadiging van de uitgangstrappen of extern door middel van zener-

dioden) en dat een fractie B wordt teruggekoppeld naar de +U-ingang. Condensator C1 wordt geladen via de uitgang van de opamp via R, waardoor U1 exponentieel oploopt naar de voedingsspanning met een tijdconstante van $R \times C1$. Op het moment dat U1 de BU's-voedingsspanning bereikt, verandert de uitgang van toestand en wordt de procedure in negatieve richting herhaald. De schakeling is

regeneratief. De vergelijking die het gedrag

van U1 beschrijft, gedurende de tijd t1 luidt:

$$(U_s + BU_s) (1 - e^{-T/RC1}) - BU_s = U1$$

Als $T = t1$ geldt:

$$(U_s + BU_s) (1 - e^{-t1/RC1}) - BU_s = + BU_s$$

$$\therefore (1 + B) - (1 - B) e^{-t1/RC1} = 2B$$

$$\therefore \log e \left(\frac{1 - B}{1 + B} \right) = \frac{-t1}{RC1}$$

$$\therefore t1 + RC1 \log e \left(\frac{1 + B}{1 - B} \right)$$

Omdat $B = \frac{R2}{R1 + R2}$ geldt:

$$t1 + RC1 \log e \left(\frac{R1 + R2}{R1} \right)$$

Omdat $t1 = t2$ wordt de duur van de totale periode:

$$2RC1 \log e \left(\frac{R1 + R2}{R1} \right)$$

Eén van de voordelen van deze schakeling is dat de oscillatieperiode onafhankelijk is van de voedingsspanning en daardoor ook van fluctuaties op de voedingsspanning. De meest gangbare manier om de frequentie te veranderen is door middel van het

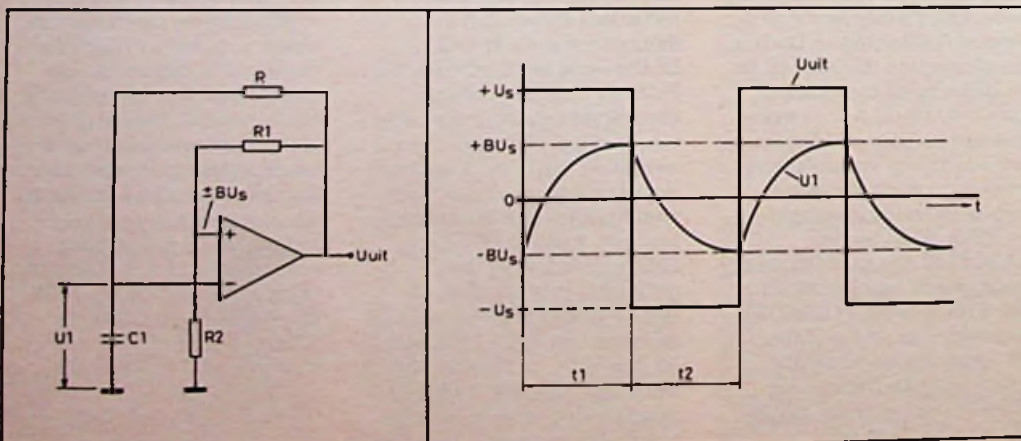
veranderen van of R of C1, omdat de periodetijd lineair afhankelijk verloopt met beide componenten. De prestatiebegrenzungen van deze schakeling worden veroorzaakt door:

1. Bij hoge frequenties door de responsietijd van de opamp, die in feite functioneert als een soort vergelijker.
2. Bij lage frequenties door de ingangsbiasstroom, die het laden van C1 beïnvloedt.

Een variatie op deze schakeling, die tevens geeft hoe een BIFET-opamp de genoemde degradatie van de prestatie-eigenschappen minimaliseert, wordt weergegeven in afb.3. De enige verandering die is aangebracht ten opzichte van de eerdere schakeling is het toevoegen van D1 en R3.

Afb. 1 Multivibrator met een opamp.

Afb. 2 Golfvormen van de opampmultivibrator.



Hierbij moet R (afb. 1) gelijk worden gemaakt aan R4 als $U_{uit} = -U$ en bij benadering gelijk aan R3 en R4 in parallel als $U_{uit} = +U$. Omdat in afb. 3 R4 vele malen groter is dan R3, mag in overweging worden genomen om R gelijk te maken aan of R3 of R4, afhankelijk van de polariteit van de uitgangsspanning. De voorlaatste formule wordt nu:

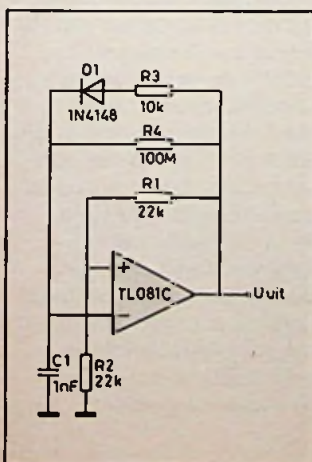
$$t1 = R3C1 \log e \left(\frac{R1 + 2R2}{R1} \right)$$

en

$$t2 = R4C1 \log e \left(\frac{R1 + 2R2}{R1} \right)$$

Met de aangegeven waarden in afb. 3 wordt t1 ongeveer 10 μ s en t2 ongeveer 0,1 s, dat overeenkomt met een puls-breedteverhouding van 1 : 10000. Een dergelijke extreme waarde kan alleen worden bereikt met behulp van een BIFET-opamp, omdat zijn responsetijd nog steeds verwaarloosbaar klein is ten opzichte van t1. Bovendien heeft de ingangsbiasstroom een minimaal effect op U1, zelfs als deze wordt aangeboden via R4. In het algemeen kan worden gezegd dat het gebruik van een BIFET in een dergelijke schakeling het mogelijk maakt om golfvormen te genereren met een zeer hoge nauwkeurigheid en stabiliteit,

Afb. 3 Multivibrator met ongelijke duty-cycle.



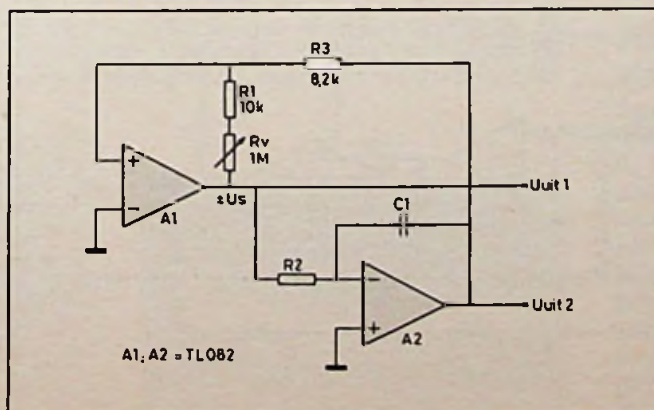
met periodetijden die lopen van microseconden tot aan tienden van seconden met capaciteiten in het nF-gebied en door middel van capaciteiten in het μ F-gebied (tot 10 μ F) tot minuten. Hiermee wordt voorkomen dat er grote, dure elektrolyten moeten worden toegepast, die bovendien vrij onbetrouwbaar zijn. Langere periodetijden zijn haalbaar door grotere capaciteiten toe te passen, maar aangeraden wordt om wel tantaal condensatoren te gebruiken in verband met de lekstroom, die anders een begrenzend factor kan gaan vormen.

Driehoekgenerator

Deze schakeling wordt veronderstelt ook bekend te zijn en vormt op een aparte manier een uitbreiding van de eerste schakeling. Het verschil zit hem in het feit dat dit circuit in staat is om zowel driehoekgolven te produceren als blokgolven door het eenvoudig variëren van de integrator van de opamp, die het RC1-netwerkje van afb. 1 vangt. Deze schakeling wordt in afb. 4 weergegeven.

De integrator, die wordt gevormd door A2, produceert een tekenomkering, omdat de uitgang (Uuit2) teruggekoppeld is naar de niet-inverterende ingang van A1, in tegenstelling tot de voorgaande schakeling. De werking komt vrij aardig overeen en wordt

Afb. 4 Driehoekgenerator.



geïllustreerd door middel van afb. 5. A1 doet dienst als een vergelijker en bezit drempelschakelniveaus van

$\pm U_s (R3/[R1+Rv])$, waarbij $\pm U_s$ de uitgangsswaai van de opamp representeert.

Stel $T = 0$, dan geldt:

$$U_{uit2} = -U_s \frac{R3}{R1 + Rv}$$

$$\therefore \text{Integratorstroom } I = \frac{-U_s}{R2}$$

$$\therefore \text{Integratoruitgang} = -\frac{1}{C1} \int_0^T I dt =$$

$$U_{uit2}(t0) - \frac{1}{C1} (T - t0) =$$

$$U_{uit2}(t0) + \frac{U_s}{C1 \times R2} (T - t0) =$$

$$\frac{-U_s \times R3}{R1 + Rv} + \frac{U_s}{C1 \times R2} (T - t0)$$

\therefore Als $(T - t0) = t1$, dan geldt:

$$\frac{U_s \times R3}{R1 + Rv} = \frac{-U_s \times R3}{R1 + Rv} + \frac{U_s \times t1}{C1 \times R2}$$

$$\therefore t1 = \frac{2R3}{R1 + Rv} \times c1 \times R2$$

De totale periode is $t1 + t2$, daarom is:

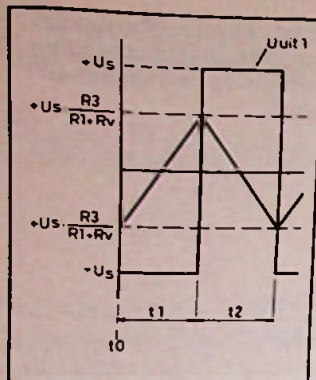
$$f_{osc} = \frac{R1 + Rv}{4 \times R3 \times R2 \times C1}$$

U_{uit2} heeft een piekwaarde van:

$$\frac{2 \times R3 \times U_s}{R1 + Rv}$$

Het komt erop neer dat deze schakeling ook mag worden toegepast als

blokgolfgenerator, waarvan de frequentie op een eenvoudige wijze kan worden aangepast door het veranderen van de waarden van C1 of R2 en als driehoekgolfgenerator met de gelijke frequentie, waarvan de amplitude kan worden gevarieerd door middel van Rv. Het gebruik van een BIFET verbetert de veelzijdigheid van deze schakeling, waarbij de frequentie over een gebied van zes decaden kan worden geprogrammeerd door middel van R2 als C1 de optimale waarde bezit van ongeveer 10 nF.



Afb. 5 Golfvormen van de driehoekgenerator.

Variabele amplitude driehoekgolfgenerator

De schakeling van afb. 4 heeft als nadeel dat op het moment dat de amplitude wordt veranderd door middel van Rv dit gelijktijdig resulteert in een verandering in frequentie, overeenkomstig de voorlaatste formule. In veel van de gevallen is dit een ongewenst effect en het resultaat is de schakeling in afb. 6, die speciaal ontwikkeld is om dit probleem op te lossen. De golfvormen, zoals ze in deze schakeling voorkomen zijn weergegeven in afb. 7.

De schakeling kan worden uitgelegd aan de hand van deze golfvormen. Versterker A1 is geconfigureerd als zijnde of een invertierende eenheidsversterker of als een niet-invertierende eenheidsver-

sterker. Dit is afhankelijk van of T1 respectievelijk aan of uit is. T1 is een zeer snelle schakelaar met een erg lage aanweerstand. A2 fungeert als een integrator, waarvan de uitgang wordt opgeteld bij de uitgang van A2 en vergeleken met nul door de TL311P-vergelijker (een directe vervanger van de LM311 met JFET-ingangstransistoren).

De open collectoruitgang van de vergelijker bezit een trekweerstand van 1 kΩ waardoor het niveau TTL-compatibel wordt gemaakt. Bovendien stuurt deze uitgang direct de gate van T1.

Stel dat de initiële condities op $T = t_0$ gelijk zijn aan de weergegeven vormen in afb. 7, dat wil zeggen dat $U_{uit1} = 5V$, $U_{uit2} = -U_{ref}$ en $U_2 = -U_{ref}$. Dan geldt dat als $U_{uit1} = 5V$, T1 zich in de aantoe-stand bevindt en dat A2 een versterking heeft van -1. Daardoor wordt $U_1 = -U_{ref}$ en geldt verder:

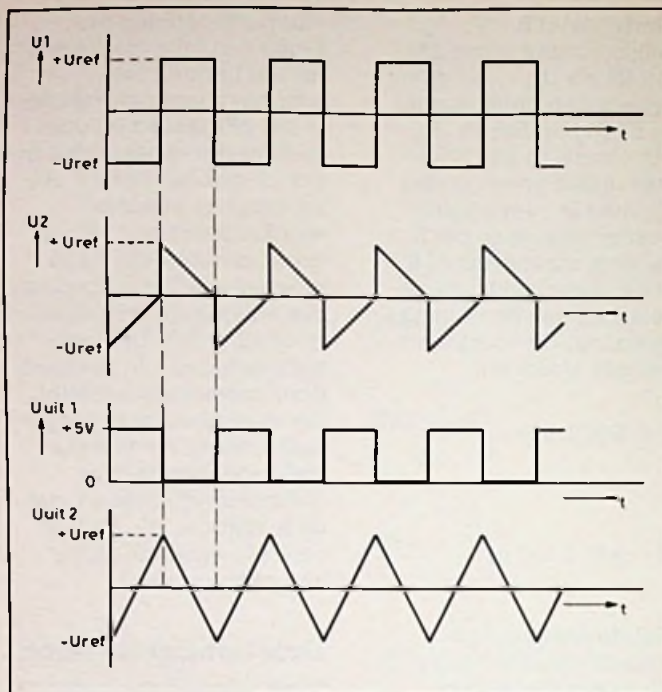
Uitgang A2 =

$$\frac{-1}{RC} \int_{t_0}^T U_1 \times dt =$$

$$U_1(t=0) + \frac{U_{ref}}{RC} (T - t_0) =$$

$$-U_{ref} + \frac{U_{ref}}{RC} (T - t_0)$$

Om de vergelijker te laten schakelen op $T = t_1$, moet U_2 gelijk zijn aan 0 V,



Afb. 7 Golfvormdiagram.

waardoor U_{uit2} gelijk moet zijn aan $-U_1$, dus volgt:

$$-U_1 = -U_{ref} + \frac{U_{ref}}{RC} \times t_1$$

Maar $U_1 = -U_{ref}$, dus:

$$\therefore 2U_{ref} = \frac{U_{ref} \times t_1}{RC}$$

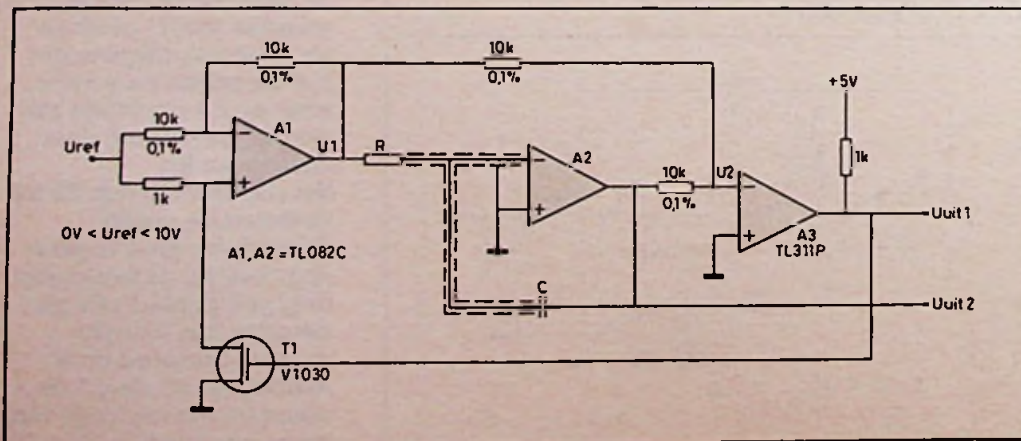
$$\therefore t_1 = 2RC$$

Omdat $t_1 = t_2$, wordt de totale periode gelijk aan $4RC$.

Met andere woorden de totale periode van de oscillatie blijft constant op $4RC$, terwijl de piek van de amplitude van de drie-

hoekgolfgolftijd wordt bepaald door de spanning U_{ref} . De hoogfrequentprestatie van de oscillator wordt begrensd door de responsetijd van de vergelijker, de VMOS-schakelaar en versterker A1. De zeer snelle schakeltijden van de verschillende onderdelen brengen de vertragingstijd terug op enkele microseconden. Bij lage frequenties worden de prestaties voornamelijk bepaald door de lekstromen die de invertierende ingang van versterker A2 invloeden. Weerstand R mag in het Ω -gebied liggen, zonder belangrijke fouten te veroorzaken als gevolg van de biasstromen van de versterker. Belangrijk is wel dat de print zo klein mogelijk moet worden gemaakt, evenals het in de gaten houden van de condensatorlekken om goede resultaten te verkrijgen. Dit is de reden dat bijvoorbeeld een afscherming is aangebracht, zoals in afb. 6 is aangegeven, en een polystereen of nog beter teflon condensator de voorkeur geniet.

Afb. 6 Driehoekgenerator met variabele amplitude.



Elektronische ontsteking

H. HINLOPEN

Met de toepassing van elektronisch gestuurde systemen in de auto is het de laatste tien jaar relatief snel gegaan. De noodzaak zuiniger auto's op de weg te brengen, zorgde ervoor dat mechanische, pneumatische en elektrische systemen geheel of gedeeltelijk werden vervangen door de veel nauwkeuriger werkende elektronische schakelingen.

Naast elektronische toerentellers, dito spanningsregelaars en spanningsstabilisatoren, clignoteurautomaten en intervallenschakelaars ging de auto-elektronica (zie afb. 1) een belangrijke rol spelen bij de ontsteking en de brandstofdosering. Hoewel er ook nu nog nieuwe auto's op de markt verschijnen, die het met conventionele bobine-ontsteking moeten doen voor het ontsteken van het brandbare mengsel in de cilinders, kan toch wel worden geseld dat het hier uitzonderingen betreft. De meeste automobiel-fabrikanten hebben de contactloos gestuurde elektronische ontsteking inmiddels in hun produkten ingevoerd.

En bij de brandstofdosering stijgt het aantal auto's voortdurend waarbij op één of andere wijze de elektronica betrokken is bij het regelen van de brandstoftoevoer aan de cilinders.

Afb. 1 Er ligt niet slechts 100 jaar tussen de eerste Daimler en de Porsche 959 van nu, doch ook voor wat het aantal paardekrachten - of beter kW - betreft (respectievelijk 1,1 pk en 450 pk) is er een wereld van verschil. Om maar niet te spreken van de elektronica, waarmee de Porsche vol zit.

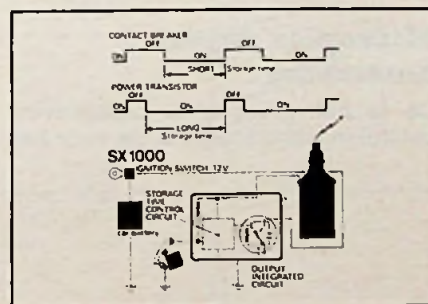


We schreven er al eerder over. Enige van de schakelingen en ontwikkelingen van de afgelopen jaren laten we in de volgende pagina's de revue passeren.

Sturing door onderbreker

De automobiefabrikanten maakten indertijd - we kennen de met halfgeleiders uitgeruste elektronische ontsteking in feite al meer dan 25 jaar - weinig haast met het introduceren van dit betere ontstekingssysteem. Het kostenaspect en de toch geringe vraag van de zijde van de autokopers naar de wijze van ontsteken van het gasmengsel in de cilinders, vertraagden de invoering van de elektronische ontsteking. Dat gaf leuke mogelijkheden voor de accessoireshandel en in de jaren zestig en zeventig verschenen dan ook vele tientallen merken en types elektronische ontstekingssystemen op de markt. In de begintijd meestal met sturing door de

Afb. 2

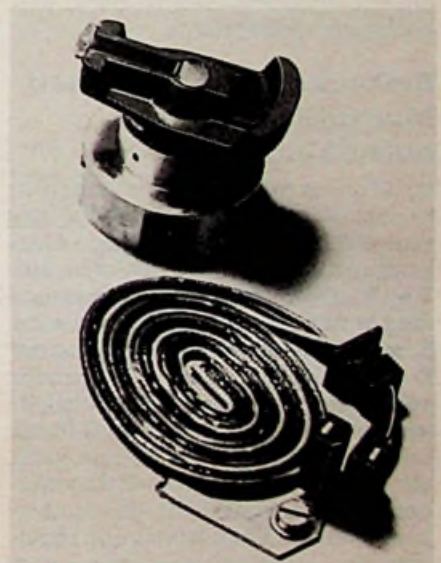


contactpunten (onderbreker), doch al snel kwamen opto-elektronische, elektromagnetische en Hall-stuurschakelingen op de markt.

Afb. 2 toont het Sparkrite SX1000 transistorontstekingssysteem, waarbij een extra stuurcircuit voor het verlengen van de contacthoek tussen onderbreker en transistor is opgenomen. Aldus wordt bereikt dat de bobine onder alle toerenomstandigheden de maximale primaire stroom bereikt, hetgeen van belang is voor een krachtige vonk.

Contactloze sturing

De auto-industrie koos bij de invoering van elektronische ontsteking onmiddellijk voor contactloze sturing. Zulks in tegenstelling tot de transistor- en thyristorontstekingen uit de toebehorenindustrie. Doch kwamen er ook contactloze stuursystemen voor ombouw van een bestaande verdeler met onderbreker tot een contactloos systeem. Afb. 3 toont de hertoe door Schier op de markt gebrachte rotor met trommel en contactloze onderbreker.

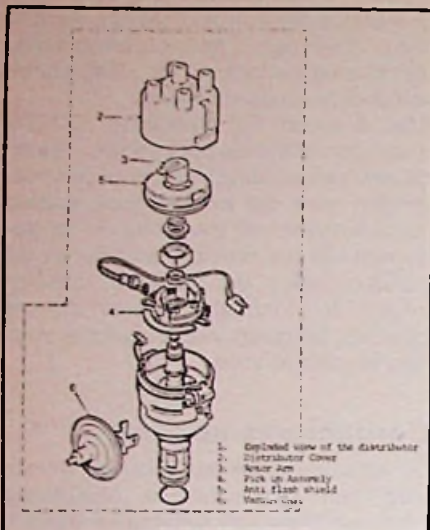


Afb. 3

Elektromagnetische sturing

Austin Rover paste al in een vroeg stadium Lucas-verdelers toe (zie afb. 4, 5 en 6). De pick-up werkt langs elektromagnetische weg. Bij het passeren van één van de vier nokken (voor 4-cilindermotor) van rotor 2 langs nok 3 van de elektromagnetische pick-up (zie afb. 5) wordt een inductiespanning opgewekt.

In afb. 6 zijn de geïnduceerde spanningen bij lage en hoge toerentallen getekend. Door voor het sturen van



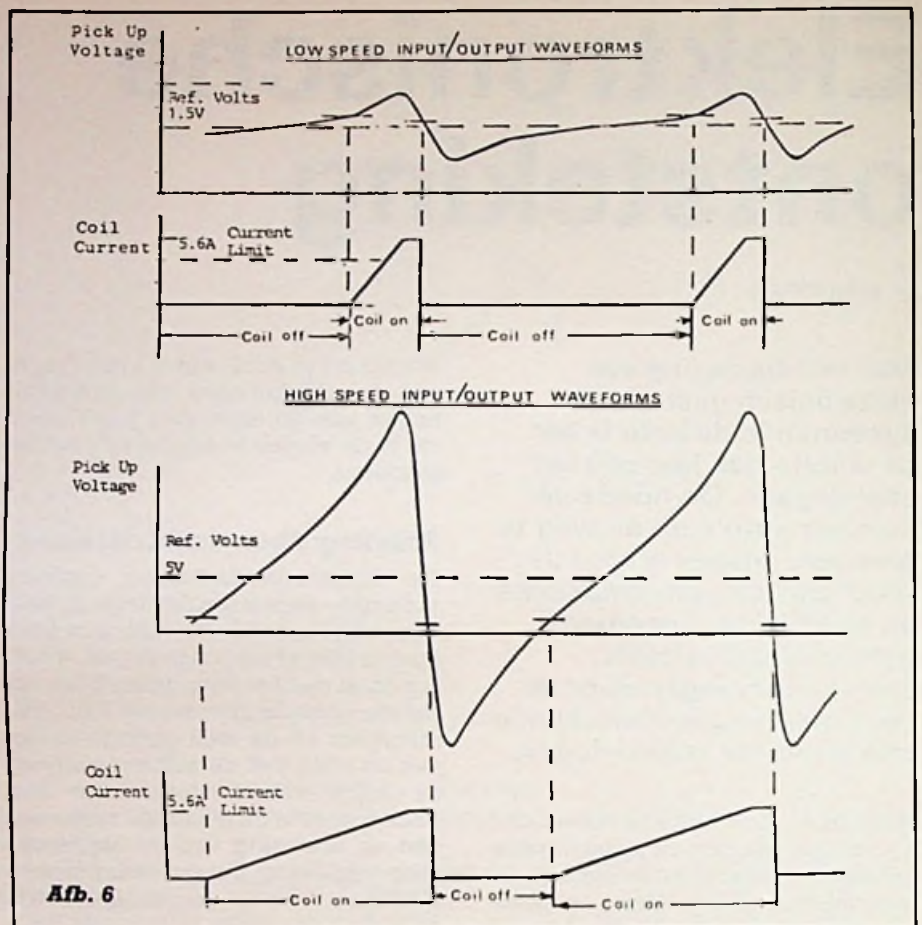
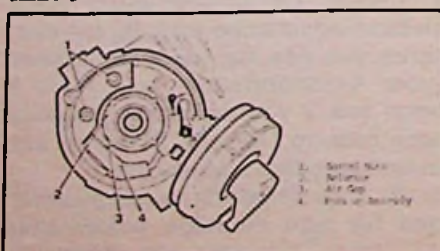
Afb. 4

het ontstekingsysteem gebruik te maken van de steil dalende flank van de opgewekte golf, wordt ervoor gezorgd dat het ontstekingstijdstip exact wordt gestuurd. De regeling van de contacthoek geschiedt via het toevoeren van een referentiespanning, die kan variëren tussen 1,5 en 5 V. Deze drempelspanning wordt door een versterker geleverd.

Blokschema van Magneti Marelli-transistor-ontsteking

Bij dit onder meer door Fiat toegepaste ontstekingsysteem vindt het sturen contactloos plaats door een elektromagnetische pulsgever A (zie afb. 7 en 8). De opgewekte inductiespanning wordt versterkt door versterker B, waarna het signaal aan pulsformer F wordt doorgegeven. Deze produceert het stuursignaal voor schakeltransistor H. Serieweerstand G in het primaire circuit van de bobine geeft een stuurspanning voor stroombegrenzingscircuit D, dat de contacthoek beïnvloedt en tevens een regelspanning voor versterkerstuurschakeling C levert. Aldus wordt ervoor gezorgd dat de stroom door de bobine niet te hoog kan oplopen, terwijl bij hoge toerentallen de contacthoek (de tijd gedurende de schakel-

Afb. 5



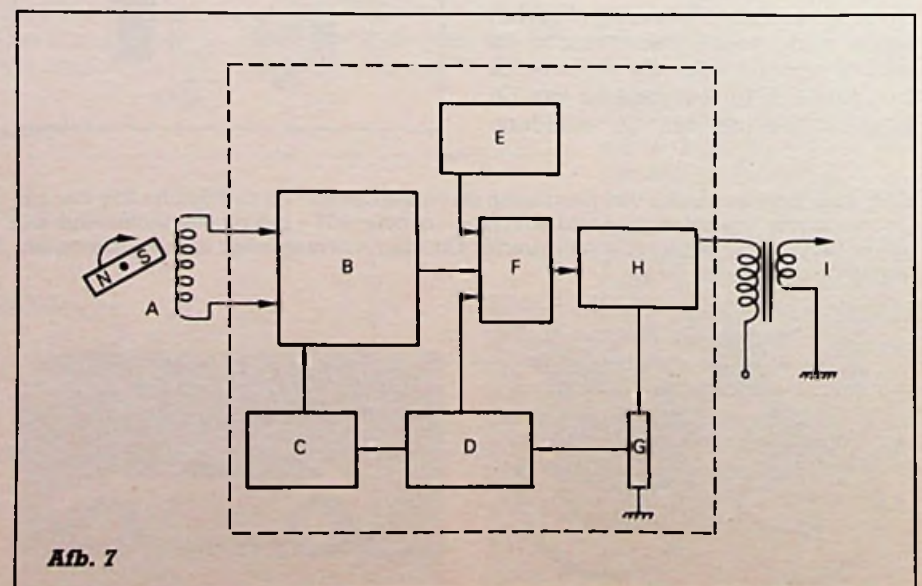
Afb. 6

transistor tussen de opeenvolgende ontstekingspulsen geleidend is) wordt verlengd teneinde een krachtige vonk op te wekken.

Microplex digitale ontsteking

De in het voorgaande beschreven ontstekingsystemen maken voor het

aanpassen van het ontstekingstijdstip aan de motorbelasting en het motorerental gebruik van pneumatische en/of mechanische vervroegingssystemen, de vacuüm- en centrifugaalvervroeging. In feite dezelfde systemen die ook al bij de conventionele bobine-ontsteking werden toegepast. Dat kan elektronisch natuurlijk veel beter. Met name de digitale elektro-



Afb. 7

nica biedt hier mogelijkheden die mechanisch en/of pneumatisch niet kunnen worden gerealiseerd. Afb. 9 toont het in- en uitwendige van een digitaal ontstekingsstelsel, de Microplex van Magneti Marelli.

Digitaal gestuurde ontsteking

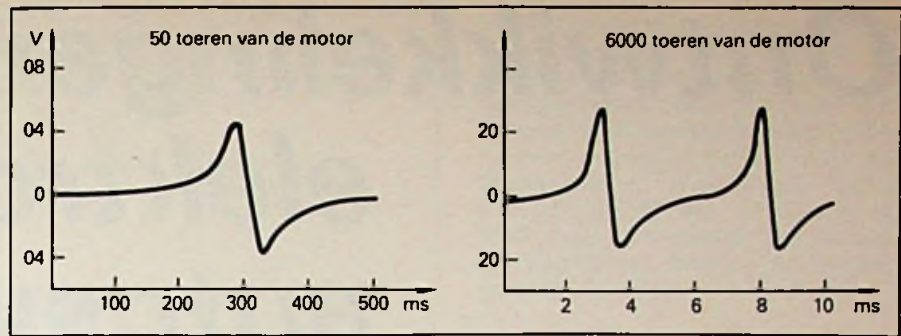
Daarmede zijn we dan gekomen bij het meest moderne ontstekingsstelsel dat we momenteel kennen: de door sensors en in het geheugen opgeslagen datagestuurde, digitale ontsteking (zie afb. 10). Die ook als vol-elektronisch ontstekingsstelsel kan worden uitgevoerd, doch dat is voor zover het motoren met meer dan twee cilinders betreft nog toekomst-muziek. De digitale ontsteking wordt echter al door meerdere automobiel-fabrikanten toegepast voor het ontsteken van het mengsel in ottomotoren.

Belangrijkste verschillen met de normale elektronische ontsteking zijn:

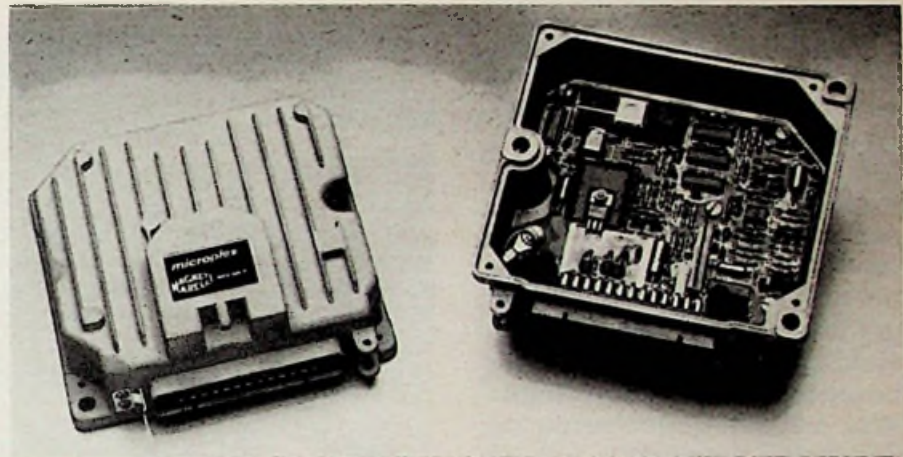
- De in het geheugen van de microcomputer opgeslagen motorkarakteristieken. Uit deze gegevens wordt continu geput teneinde te komen tot een zo optimaal mogelijk ontstekingstijdstip bij alle toeren-tallen en onder elke motorbelasting.
- Het ontbreken van pneumatische en/of mechanische vervroegings-systemen. De verdeler zorgt uitsluitend voor het verdelen van de hoogspanning over de diverse bougies. Bij de vol-elektronische ontsteking geschiedt ook het verdelen van de vonken langs elektronische weg, doch - zoals vermeld - zover is het bij automotoren uit de serieproductie nog niet.
- De mogelijkheid een pingeldetector op de schakeling aan te sluiten, waardoor de ontsteking zeer dicht tegen de pingelgrens kan worden afgesteld en er zo min mogelijk brandstof wordt verbruikt.
- Voor het doorgeven van de stand van de kruk van de motor en het toerental wordt gebruik gemaakt van gevers, die hun signalen direct van de kruk- of van de nokkenas ontvangen.

Ook de motortemperatuur en andere parameters kunnen worden ingevoerd in de microcomputer teneinde tot een zo optimaal mogelijke ontstekingsaanpassing te komen.

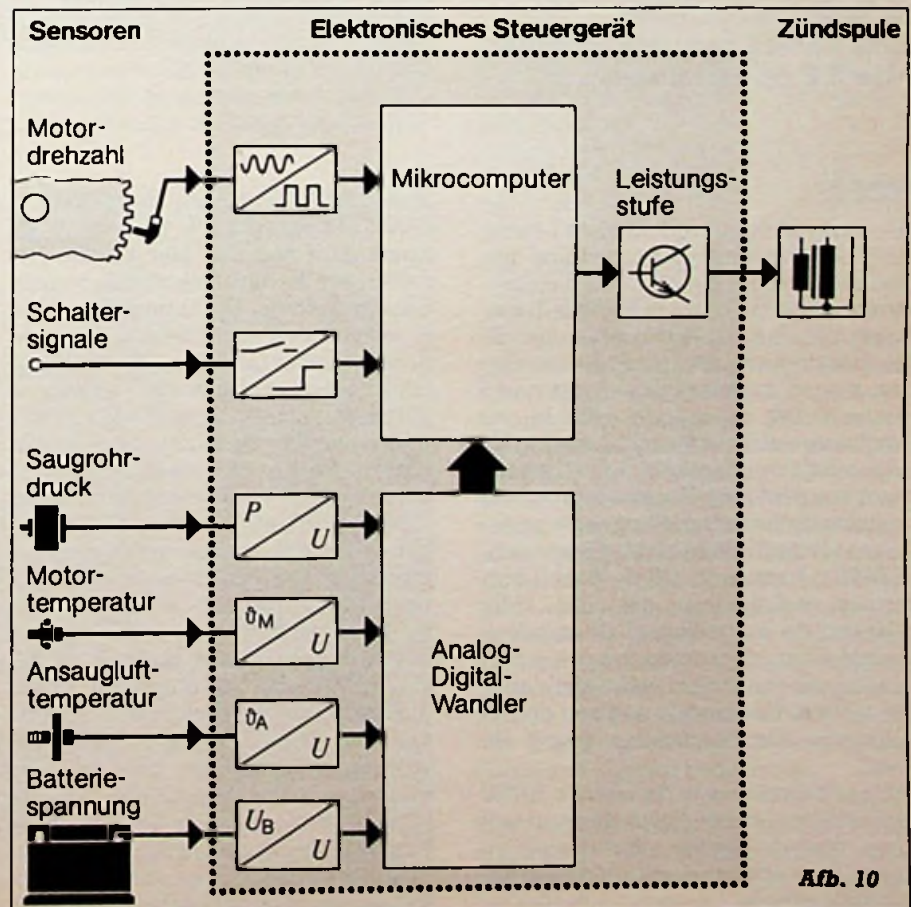
In een van de volgende nummers komen we nog nader terug op de digitale en de vol-elektronische ontsteking.



Afb. 8



Afb. 9



Afb. 10

Ontwikkelingen bij elektronische autosystemen

H. HINLOPEN

Hoewel de auto-elektronica qua ontwikkelingen niet zo voortsnel als het gebeuren bij de computers komen toch regelmatig nieuwe systemen en verbeterde schakelingen hun opwachting maken in de personenauto. En ook in de vrachtwagen dringt de elektronica geleidelijk door. Inmiddels zit er in sommige auto's al een ongehoorde hoeveelheid micro-elektronica. Een overzicht van recente ontwikkelingen is in dit aan de auto-elektronica gewijde nummer van RB op zijn plaats.



BMW

De vorig jaar geïntroduceerde 7-serie van BMW is uitgerust met bijna alle mogelijkheden, die de moderne elektronica heeft te bieden. BMW is al langere tijd een voorloper waar het de toepassing van elektronische motoren en transmissie-managementsystemen betreft. Dat wil zeggen dat bij de motor zowel de brandstofdosering als de ontsteking volledig elektronisch worden gestuurd. Daarnaast wordt de automatische versnellingsbak eveneens via de Digitale Motor Elektronica (DME), bestaande uit de Bosch Motronic schakeling, gestuurd. Met daarbij de mogelijkheid de schakelpunten van de automaat op bijvoorbeeld economisch of sportief rijden in te stellen. Die keus is nog aan de bestuurder, de elektronica regelt de rest.

Vanzelfsprekend is de nieuwe BMW leverbaar met een katalysator en met een lambda-sonde; over dergelijke systemen schreven wij reeds eerder in deze rubriek.

Maar BMW heeft voor de nieuwe 7-serie, die leverbaar is met een 6- en binnenkort ook met een 12-cilinder motor, de la met elektronica verder opengetrokken. De al gemelde DME is uitgebreid met zelfdiagnose en noodloopvoorzieningen. De zelfdiagnose zorgt ervoor dat eventuele defecten worden opgeslagen in het geheugen van de microcomputer. Ze kunnen later in de garage op simpele wijze worden uitgelezen. De monteur weet onmiddellijk wat er fout zit en kan direct tot reparatie overgaan. En om even nog verdere auto-elektronische toekomst aan te stippen; men heeft bij BMW een zelfdiagnose-systeem ontwikkeld, waarbij na het aansluiten van de computer in de garage direct de onderdeelnummers van de noodzakelijke onderdelen worden vermeld, de prijs van de onderdelen, de reparatietijd en het type BTW. Kortom, als de klant komt binnenrijden weet hij binnen een paar minuten wat de reparatie zal gaan kosten en hoe lang het duurt. Deze vorm

van zelfdiagnose-met-rekening is nog niet standaard ingevoerd, doch het systeem kon al enige jaren geleden (als toekomstmuziek) aan de pers worden gedemonstreerd.

Check-Control

De Check-Control is een actief elektronisch controlesysteem, dat via een alfanumeriek display de bestuurder informeert omtrent storingen aan belangrijke functies en zo nodig aanwijzingen en waarschuwingen geeft. Enige tientallen punten in de auto worden continu gecontroleerd. Daarbij zijn prioriteiten toegekend voor wat betreft de aard van de optredende storing. Hoge prioriteit krijgen storingen die de veiligheid kunnen beïnvloeden, zoals bijvoorbeeld defecten aan de remmen, de oliedruk van de motor, de motortemperatuur en het ASC-systeem (daarover later meer). Defecten aan onderdelen van de autoverlichting staan op de tweede plaats voor wat de prioriteit betreft en



Afb. 1 Het dashboard is zowel uitgerust met wijzerinstrumenten als met alfanumerieke (matrix)display's. De analoge snelheidsmeter werkt langs elektronische weg, evenals de toerenteller en de verbruiksmeter (L/100 km).

als derde staan onder meer geneeerd: laag motoroliepeil, dito koelvloeistofniveau en defecten aan sensors.

In klare taal worden de eventuele defecten op het display zichtbaar en om de aandacht van de bestuurder te trekken wordt tevens een geluidssignaal gegeven. Bij waarschuwingen gaat op het display een waarschuwingssymbool knipperen. Storingen met hoge prioriteit worden continu gemeld, waarbij de tekst door knipperende driehoeken wordt vergezeld. De minder belangrijke defecten worden na het inschakelen van het contact gedurende twee minuten gemeld en de storingen van lage prioriteit worden telkens na het om-draaien van de contactsleutel gedu-

rende 20 seconden via het alfanumerieke display doorgegeven. Al met al dus een intelligent controlesysteem, waarop eigenlijk alleen aan te merken is dat tijdens eerste proefritten bleek dat het matrixdisplay bij zonlicht niet echt goed afleesbaar is. Het geluidssignaal is dus een welkome aanvulling van het controlesysteem.

Boordcomputer

BMW levert reeds lang boordcomputers in zijn auto's. De vanaf het model 735i standaard ingebouwde boordcomputer is compacter dan tot dusverre en is gemakkelijker te bedienen, onder meer omdat een afstandsbediening aanwezig is. Naast een reken-

moduul omvat de boordcomputer zes taalmodulen en zes taalfilters. De geïntegreerde klok geeft elk uur een geluidssignaal. Maar ook zulke nuttige zaken als het regelen van de binnentemperatuur bij parkeren zijn geautomatiseerd. Automatisch wordt overgeschakeld van ventileren op verwarmen, afhankelijk van de buitentemperatuur, waarbij het omslagpunt bij 16 °C ligt.

Diefstalbeveiliging

Hierbij neemt de boordcomputer een belangrijke plaats in. Wordt namelijk een code ingevoerd via het druktoetspaneel, dan kan de motor niet worden gestart. Ook bij (tijdelijk) onderbreken van de accuspanning blijft de code in het geheugen behouden.

Een afzonderlijk diefstalbeveiligingssysteem is eveneens beschikbaar voor de 7-serie BMW's. Daarbij worden alle portieren, motorkap en kofferdeksel in de gaten gehouden, alsmede de achterraut, de autoradio, het handschoenenkastje en de onder de achterbank geplaatste accu. Manipuleren met de portiersloten of de contactsloten „radio" en „ontsteking" leidt eveneens tot alarm. Hetzelfde geschiedt indien de auto wordt weggeduwd.

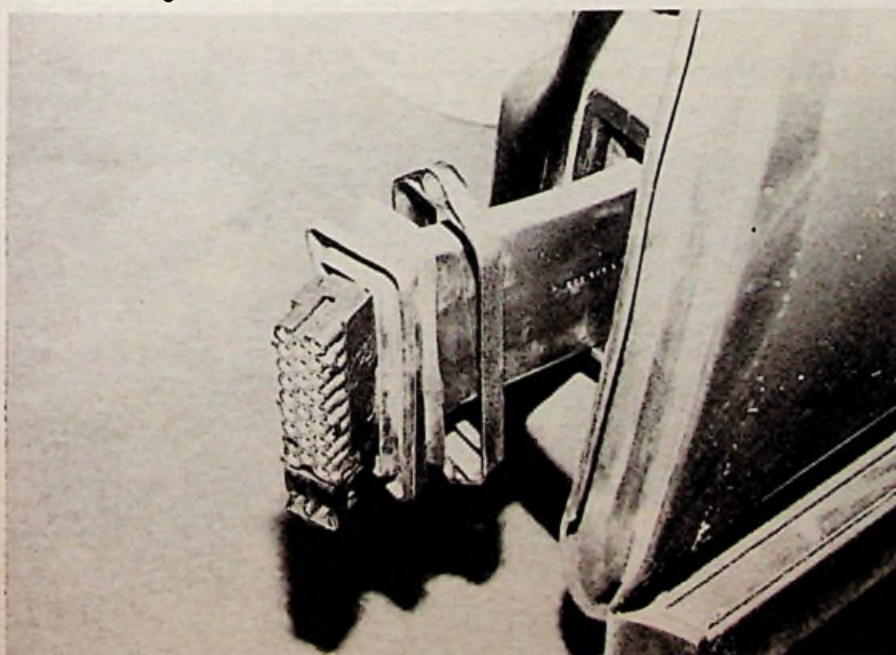
De elektronica van het beveiligingssysteem wordt geactiveerd via één van de portiersloten. Het kofferdeksel is afzonderlijk in- en uitschakelbaar. Een LED licht op, indien de alarminstallatie is ingeschakeld. Wanneer een te bewaken onderdeel niet is gesloten, wordt de bestuurder er door knipperen van de LED op gewezen dat er iets fout zit.

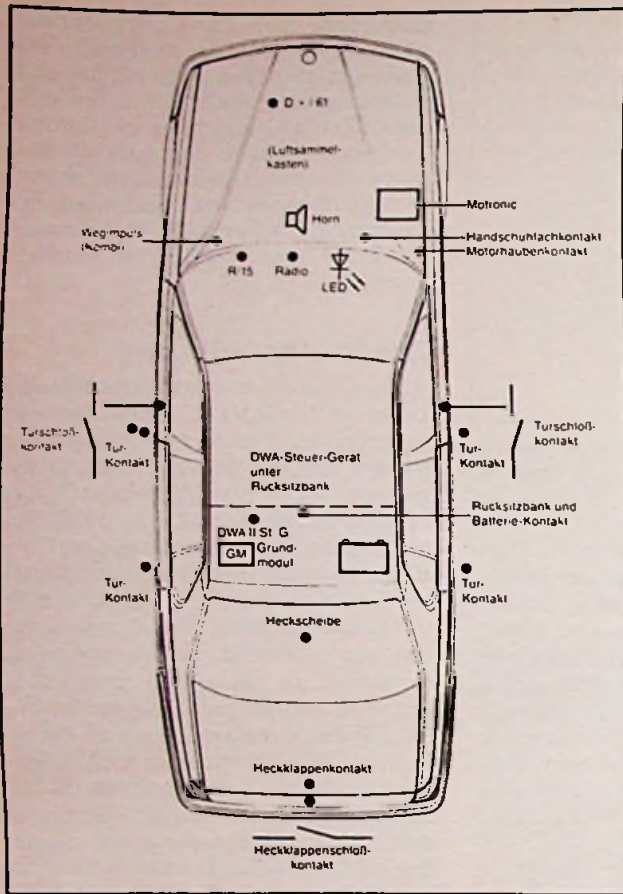
Centrale carrosserie-elektronica

Het zal duidelijk zijn dat bij een dergelijke gecompliceerde, met tal van kabelbomen in de auto uitgeruste elektronische installatie de bedrijfszekerheid gegarandeerd dient te zijn. Om dit te verzekeren heeft BMW gekozen voor een modulair systeem, waarbij een hoofdmodule alle elektrische en elektronische functies bestuurt. Nieuw ontwikkelde stekerverbindingen zijn toegepast en voor uitgebreide diagnosemogelijkheden van het systeem zelf is gezorgd. Bovendien is voorzien in back-up-systemen, die bij een eventueel uitvallen van een deel van de schakeling de functie(s) kunnen overnemen.

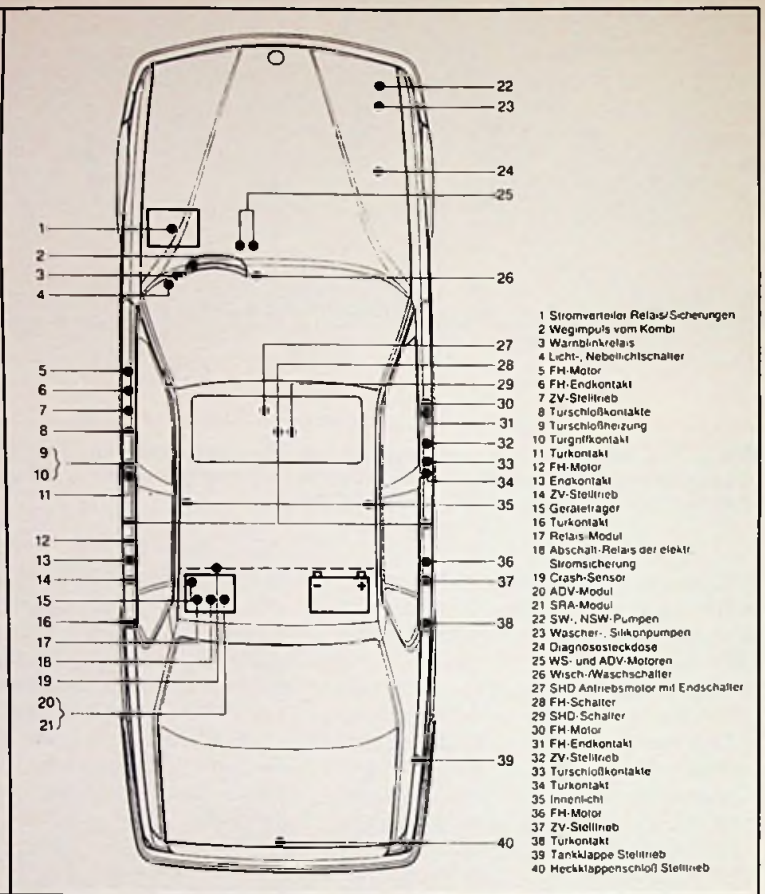
Elektronisch gestuurd is bij de BMW's eveneens het airconditioning- en verwarmingssysteem. Via speciaal ontwikkelde stappenmotoren worden

Afb. 2 Voorheen sneuvelde auto-elektronica nogal eens door dat de stekers of andere verbindingen oxydeerden. BMW maakt gebruik van zeer degelijk stekermateriaal, zoals deze verbinding die dient voor het contact carrosserie-voorportier (foto H. H.).





Afb. 3 Zo beveilig je een auto tegen inbraak: het BMW-diefstalbeveiligingssysteem.



Afb. 5 De Centrale Karosserie Elektrik (ZKE), die BMW op de nieuwe 7-serie personenauto's toepast.

de kleppen van de kachel- en ventilatie-eenheid bediend. Elektronica levert de stuurpulsen voor deze stappenmotoren. Ook de waterstroom door de warmtewisselaar voor de verwarming wordt door het elektronische regelcircuit gestuurd.

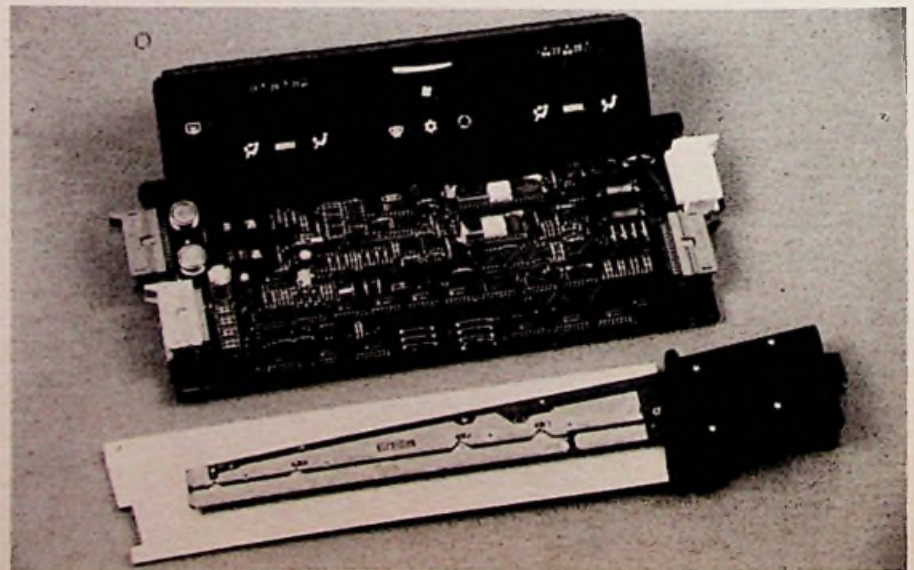
ABS en ASC

Dat er elektronica te pas komt aan het antiblokkeersysteem voor de remmen, mag bekend worden verondersteld. Wielsensors rapporteren de draaisnelheid van elk wiel aan een microcomputerschakeling; zodra één of meerdere van de wielen te fors daalt in draaisnelheid kan worden aangenomen dat het wiel gaat blokkeren, hetgeen op glad wegdek snel het geval kan zijn. De elektronische eenheid zorgt er dan via een elektrohydraulisch systeem voor dat de remdruk in de leiding naar het betrokken wiel casu quo de betrokken wielen wordt verminderd. Aldus wordt blokkeren voorkomen en toch maximale remkracht verkregen. In feite komt het erop neer dat de elektronica tijdens het remmen de diverse remcircuits zodanig „aan-uit” regelt dat geen van de wielen kan blokkeren,

maar dat wel het maximale remvermogen kan worden bereikt. Het zal duidelijk zijn dat het remvermogen in belangrijke mate afhankelijk is van de wegcondities. Het antiblokkeersysteem biedt als extra voordeel dat de auto tijdens fors remmen bestuurbaar blijft. En dat is een niet onbelang-

rijke veiligheidsverhogende factor. Behalve het al langere tijd bekend zijnde elektronische antiblokkeersysteem past BMW in de nieuwe 7-serie ook automatische stabiliteitscontrole (ASC) toe. In zekere zin is dat het omgekeerde van ABS. Bij ASC wordt gebruik gemaakt van

Afb. 4 Zoveel elektronica komt er te pas aan het regelen van de kachel en de ventilatie.



de vier wielsensoren, die ook voor het antiblokkeersysteem dienst doen. Het principe is simpel: de elektronische eenheid van het ASC-systeem vergelijkt continu het aantal omwentelingen van de voor- en de achterwielen. De achterwielen worden aangedreven door de motor en zodra er onvoldoende contact is met het wegdek zullen ze sneller gaan draaien dan de voorwielen. De elektronica grijpt dan in en neemt automatisch gas terug, zodat het motorkoppel daalt. Zodra de voor- en de achterwielen weer (bijna) even snel draaien als de voorwielen, wordt weer op de normale wijze gas gegeven. Hiertoe is een servomotor, die de smookklep bedient in het systeem opgenomen. De servomotor wordt langs elektronische weg gestuurd. Maar ook de ontsteking en de brandstofinjectie worden door het ASC-systeem beïnvloed, namelijk indien zeer snelle terugregeling van het motorkoppel nodig is. In eerste instantie wordt het ontstekingstijdstip verlaagd, doch ook kunnen zowel ontsteking als brandstofinspuiting geheel worden onderdrukt.

Het ASC-systeem vervult nog een functie: indien met hoog toerental in een lage versnelling wordt gereden, zal de motorsleepmomentregeling (MSR) in werking treden zodra de achterwielen bij het loslaten van het gas en glad wegdek de neiging hebben om door te slippen. Beide functies van het ASC-systeem zijn bedoeld te voorkomen dat de grip van de achterwielen op de weg verloren gaat. Aldus wordt voorkomen dat de auto in een slijp geraakt.

Meer

Het zou te ver voeren alle elektronische systemen van deze nieuwe BMW-modellen hier te beschrijven. Wat denkt u bijvoorbeeld van een G-schakelaar die bij een krachtige vertraging (botsing) automatisch de noodknipperlichten in werking stelt, een snelheidsafhankelijke intervalschakelaar voor de ruitwissers of van de automatische, afhankelijk van de rij-snelheid, aandrukregeling van de ruitwischer?

De Centrale Carrosserie Elektronica

(ZKE, zie afb. 5), die al deze functies regelt, is voorzien van microprocessorschakelingen en uitgerust met diagnosemogelijkheden. Ook een back-up-systeem, dat ervoor zorgt dat bij een eventueel uitvallen van een deel van de schakeling de zaak toch blijft functioneren, ontbreekt niet.

Bedrijfszekerheid

Er wordt in de autosector nogal eens getwijfeld aan de bedrijfszekerheid van de auto-elektronische schakelingen. Duidelijk is dat BMW hier alle twijfel wil wegnemen, zowel door de noodloopvoorzieningen als door de back-up-schakelingen. Feit is dat normaliter de elektronica in de auto niet sneuvelt; vroegere problemen lagen veel meer op het terrein van de steker- en andere contacten. De door BMW toegepaste stekerverbindingen zijn zodanig van constructie en kwaliteit dat ook deze laatste twijfel aan het functioneren van de auto-elektronica als weggenomen kan worden beschouwd.

Accucontrolemeter

R. TER MIJTELEN

De kwaliteit van een accu wordt in grote lijnen bepaald door het gedrag van de klemspanning bij het laden en ontladen. Met de hier beschreven schakeling kunnen we de auto-accu en het laadcircuit controleren op hun goede werking. De meter werkt met een IC, dat door middel van tien LED'tjes de grootte van de accuspanning aangeeft in stappen van 1 V. Door uitbreiding met een schakelaar is het mogelijk om stapjes van een halve volt te verkrijgen in twee meetgebieden.

Een goede accu heeft onbelast een klemspanning van ca. 13 V. Het inschakelen van het grote licht met een belasting van ca. 100 W geeft na tien seconden een terugval tot 12,5 V. Bij het starten van de motor daalt de spanning tot ca. 10,5 V en lager bij iets kouder weer. Het spelen met het gaspedaal

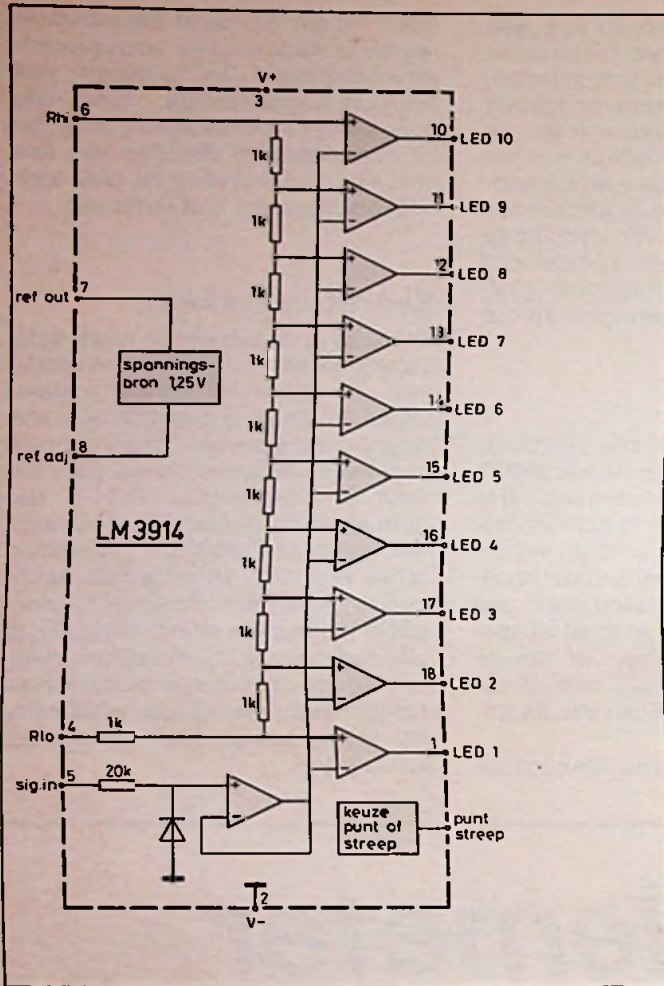
(bij draaiende motor) levert een spanning op van 12,5 tot 14 V. Komt de spanning boven de 14,5 V uit dan is de spanningsregelaar van de dynamo defect of te hoog afgesteld. Bij het niet veranderen van de spanning tijdens het spelen met het gas betekent een niet goed werkende dynamo

of een belasting van de accu die maar net door de dynamo kan worden bijgehouden.

LM3914

Het hart van de accucontrolemeter bestaat uit een IC van National Semiconductor, de LM3914. Dit IC is in staat om een spanning om te zetten in een aanwijzing op tien LED's. Het inwendige schema van het IC is te zien in afb. 1. Het IC bestaat uit tien vergelijkers met een constante stroomuitgang. De stroom kan alleen van de plus naar massa lopen en de grootte daarvan wordt bepaald door de weerstand die op pen 7 (ref out) en 8 wordt aangesloten en kan worden berekend met de formule $I_{LED} = 12,5/R1$.

Tussen pen 7 en 8 staat altijd een spanning van 1,25 V (zie ook IC'tjes van RB-januari 1984). De spanning op pen 7 ten opzichte van massa kan worden verhoogd door pen 8 (ref adj) met een weerstand aan massa te verbinden (R2). Deze spanning kan worden berekend met de formule $ref\ out = 1,25 (1 + R2/R1)$ en kan maximaal 12 V worden. De voedingspanning van het IC mag liggen tussen 3 en 15 V (pen 3 naar plus en pen 2 naar massa). Op pen 5 kunnen we een spanning van maximaal 35 V (positief of negatief) aansluiten, die via een buffer (spanningsvolger) aan de vergelijkers wordt aangeboden. Elke vergelijker is aangesloten op een weerstandsnetwerk en de



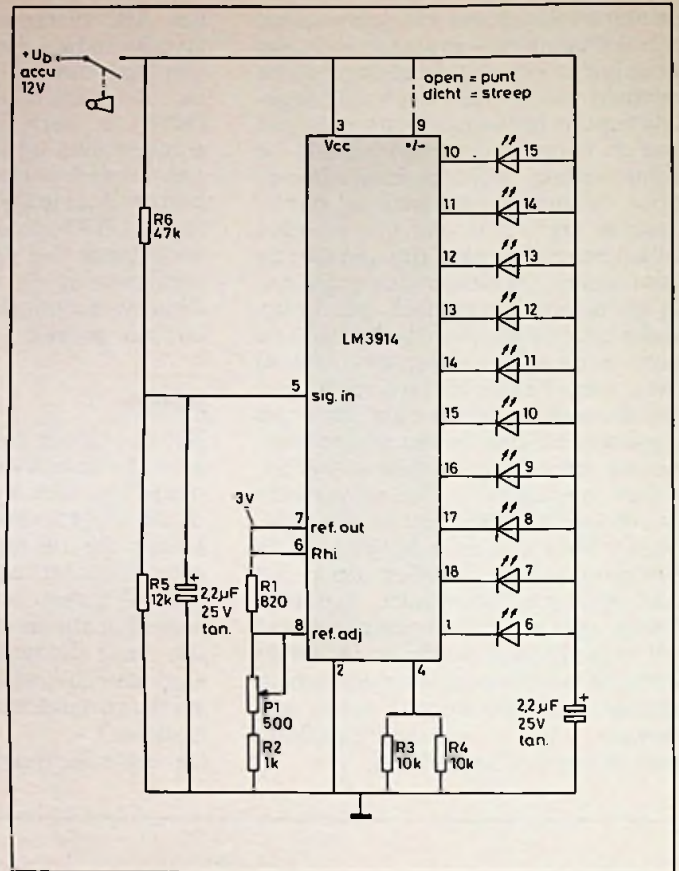
Afb. 1 Inwendig schema van de LM3914.

spanning daarover, die op pen 6 (RH1) en pen 4 (RL0) wordt aangesloten, bepaalt welke vergelijker een LED laat oplichten. Met pen 9 kunnen we bepalen of er slechts één (punt) of dat er meerdere LED's tegelijk (streep) oplichten.

Accumeter

In afb. 2 is de praktische schakeling te zien voor de accucontrolemeter met de LM3914. Met P1 kan de spanning op pen 7 worden ingesteld op 3 V. De spanning op de weerstanddeler is 2 V, waar-

door per vergelijker een stapje van 200 mV overblijft. Over R3 en R5 staat 1 V. Door het signaal van de ingang door vijf te delen door middel van R5 en R6 krijgen we een uitlezing van 6 tot 15 V. Pen 9 kan voor het verkrijgen van een punt-uitlezing worden opengelaten. Willen we een uitlezing met meerdere LED's dan moet pen 9 met de voedingsspanning worden verbonden. Bij het aanwijzen van een spanning van 8 V gaan dan ook de LED's van 6 en 7 branden. Er is voor een referentiespanning van 3 V gekozen



Afb. 2 Schema voor de accucontrolemeter.

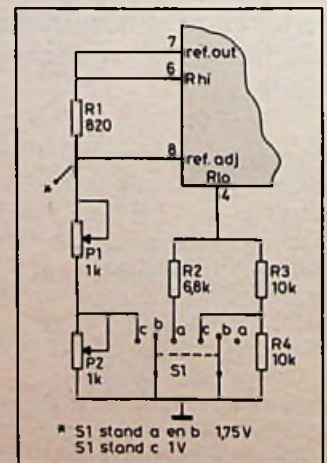
omdat we dan ook bij lage spanningen een stabiele referentiespanning houden. Met R1 is de stroom per LED ingesteld op 15 mA.

Grotere resolutie

Voor degene die de stapjes van 1 V misschien te groot vinden voor een juiste indicatie kan de schakeling worden uitgebreid tot drie meetgebieden. In afb. 3 is te zien wat daarvoor nodig is. Met een schakelaar kunnen we nu de referentiespanning omschakelen van 3 naar 2 V. Ook de spanning over de weerstanddeler voor de vergelijkeners is nu omschakelbaar. De weerstand naar massa van pen

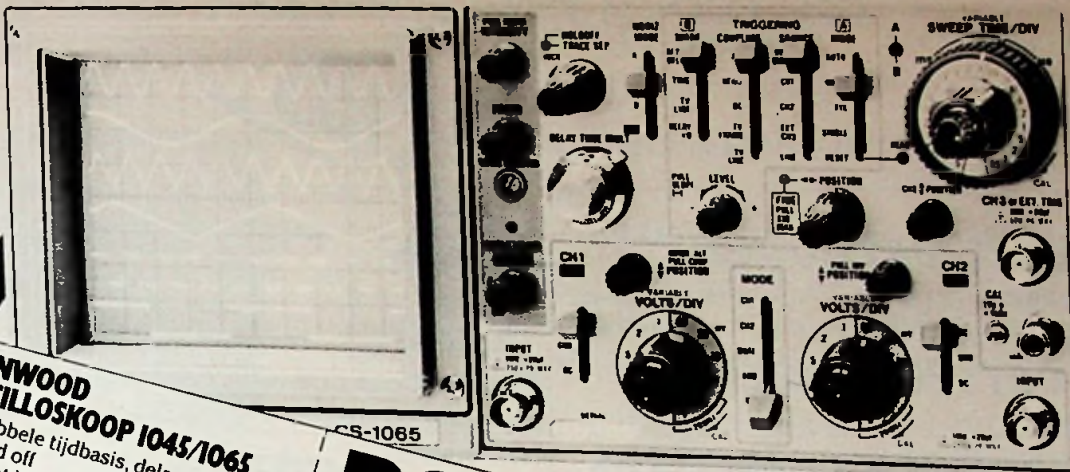
4 (RL0) is nu 20, 10 of 5 kΩ. Welke meetgebieden we nu hebben gekregen is te zien in tabel 1. Willen we alleen de meetgebieden met de hogere resolutie, dan kunnen we een dubbelpolige aan-uitschakelaar gebruiken in plaats van een dubbelpolige omschakelaar met middenstand.

Afb. 3 Uitbreiding voor drie meetgebieden met hogere resolutie.



Tabel 1 Overzicht van de meetgebieden en de stand van de omschakelaar.

Stand van S1	Aanwijzing op LED's in volts									
a	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
b	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
c	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10



**KENWOOD
OSCILLOSKOOP 1045/1065**

- dubbele tijdbasis, delayed sweep, hold off
- groot beeldscherm
- extra grote gevoeligheid (1 mV/div)
- inclusief 2 probes (10:1/1:1)
- uit voorraad
- type CS-1045 f 2.595,- ex. btw.
- type CS-1065 f 3.250,- ex. btw.

Verkrijgbaar bij:
 EHC/Micronics - EMMEN. Electronic Equipment -
 WEERT. Elektronikahuis Nijhuis - ALMELO.
 ENSCHEDE. HENGLO, ZWOLLE. Gerese
 Electronics - DEN HAAG. Goris Electronica -
 DELFT. Radio Centrum - UTRECHT. Radio Elektron-
 ALKMAAR. Radio te Kaat - ARNHEM. De Regenboog -
 SITTARD. HEERLEN, MAASTRICHT. Rotor -
 AMSTERDAM. Rijn de Jong - BERGEN OP ZOOM.
 Stout en Bruin - DEN HAAG. Van der Bend -
 VLAARDINGEN. Kleinhout Radio/TV - HAARLEM.

BON

Stuurt u mij informatie over:
 Trio Kenwood oscilloskopen
 Katalogus Trio Kenwood meetinstrumenten

Naam: _____
 Bedrijf: _____
 Afdeling: _____
 Adres: _____
 Plaats/Postcode: _____
 Telefoon: _____

In open envelop zonder postzegel sturen aan
 Koning en Hartman, antwoordnummer
 10160, 2600 VB DELFT.

86485



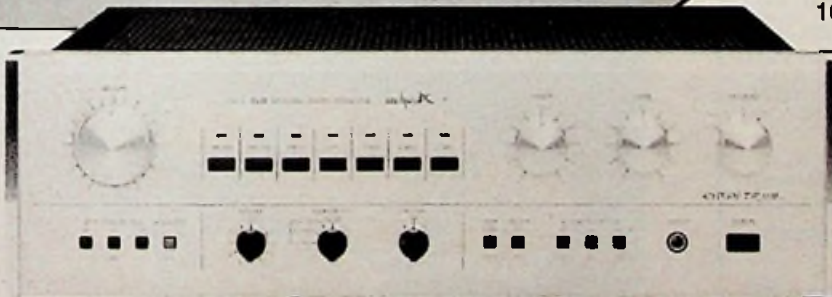
**KONING EN
HARTMAN**

Energieweg 1, Postbus 125,
2600 AC Delft, Telefoon 015-609906

De naam Accuphase biologieert audio-experts reeds bij het uitspreken. Een klein team audio-specialisten ontwikkelt en produceert een kwaliteit, welke - bij de huidige stand van de technologie - nauwelijks te verbeteren is. Praat eens met een geselecteerde Accuphase-dealer, wanneer u zich tot het audio-avontuur met ongeken- de grenzen aangetrokken voelt.

E-205 - ideaal voor het digitale tijd-
perk vermogen 80W/kanaal bij 8 Ohm
110W/kanaal bij 4 Ohm
Zelfs bij luidsprekerimpedantie van 2 Ohm
onvoorwaardelijk stabiel.
Instelbare ingangsimpedanties van 10, 30 en
100 Ohm.
Keuze tussen 9 ingangskanalen.
Minimaal 2 jaar volledige garantie.

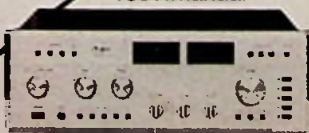
E-205 Geïntegreerde Stereo-
Versterker 80W/kanaal



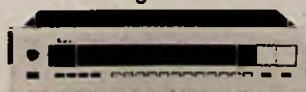
Accuphase

AMROH Postbus 370, 1380 AJ Weesp
Tel.: 02940 - 15350

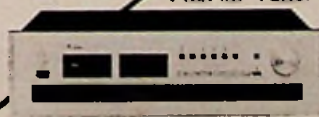
E-303 X Geïntegreerde
Stereo-Versterker
150W/kanaal



T-107 digitale FM Tuner

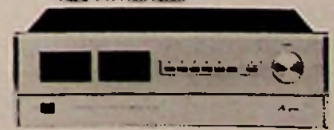


T-106 Digitale
FM/AM Tuner



Ontworpen voor het
absolute gehoor

E-302 Geïntegreerde
Stereo-Versterker
120W/kanaal



ACCUPHASE DEALERS: Amersfoort Hobo HiFi Amsterdam RAF HiFi Apeldoorn Hobo HiFi Arnhem Hobo HiFi Best Prof. Audio Blaricum HiFi Studio Baan Breda HiFi Delft Multifoon Enschede Hobo HiFi Den Haag de Jong en Warnaars B.V. Groningen Eringa Geluid Haarlem Hobo HiFi Hilversum RAF HiFi Stereo Leeuwarden Eringa Geluid Leiden Studio Number One Rotterdam Snijders HiFi Stereo Utrecht Muziek Staffhorst Venlo Stassen Zaandam Van Ingen HiFi Zwolle Eringa Geluid

ELEKTRONICA

tips

„Omzet verhogen?“

Adverteer meer!



PIET KENNIS B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM
Piusstr. 90 5038 WT Tilburg
Tel. 013 - 422647

**Elektr. Componenten – Bouwkits – Lektuur
Computers - Audio-accessoires**

RB ELEKTRONICA COMPUTERS

Berg uw RB op in een verzamelband
Bestelno. 470004

Prijs f 12,50
porto f 4,50

Uitgeverij De Muiderkring BV

Postbus 313
Giro 83214

1380 AH Weesp
Tel. 02940-15210

H&G Specialist

HILVERTSWEG 26

We hebben niet alles, wel van alles.

AMROH – KEMO – ERSÄ – PIHER – SENO – PHILIPS – ENZ.
ELEKTRA - ANTENNEMATERIALEN - ALARMAPP.

Hilvertsweg 24-26 – HILVERSUM – Tel. 035-45568

Voor Goedkope Electronica-Onderdelen

Componenten - Antenne's - Accessoires -
Electramateriaal - Draad en Kabel.

Vraag prijslijst of kom eens langs.

de SERVICE SHOP

HOOFSTRAAT 311,
ALPHEN A/D RIJN
TEL.: 01720-74888/01729-8523

TILBURG

RADIOBEURS

GESPECIALISEERD IN SERVICE-ONDERDELEN
COMPUTERSOFTWARE en AUDIO-ACCESSOIRES

Heuvelstraat 129 – Giro 1070721 – Tel. 013 - 42 56 29

REMA/PENHOLD B.V.

importeurs van hoogwaardige hifi-audio appara-
tuur van o.a. de merken:

DUAL, THOMSON, DENON en AUDIO TECHNICA
vraagt voor indiensttreding op korte termijn

EEN MEDEWERKER/STER VOOR DE BUITENDIENST

Zijn/haar taak zal bestaan uit het bezoeken van een
groep geselecteerde audiospecialisten voor het
geven van adviezen en informatie alsmede het ver-
zorgen van demonstraties etc. m.n. voor het merk
DENON alsmede het professionele deel van het
AUDIO TECHNICA programma.

De kwaliteit en het niveau van zowel de produkten
als wel de verkoopkanalen stellen hoge eisen aan
de technische maar ook de muzikale kwaliteiten
van de candidaat.

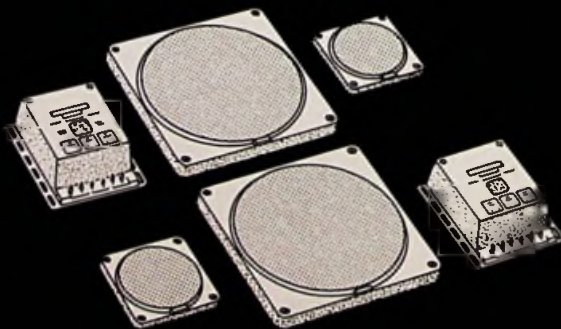
Wij denken aan een jonge man of vrouw (max. 30
jaar) met ervaring in de audiobranche voor wie het
bezig zijn met muziek en de weergave daarvan de
belangrijkste hobby is. Opleiding middelbaar
niveau met aanvullende cursus(sen) basiskennis
consumentenelektronica. Goede commerciële
eigenschappen en bezit van rijbewijs BE zijn nood-
zakelijk.

Vanzelfsprekend wordt voor deze functie een ade-
quate honorering geboden.

Sollicitaties alleen schriftelijk aan de directie van

REMA/PENHOLD B.V.
Isarweg 6
1043 AK Amsterdam

**Sublieme basweergave
in de auto
met de Canton
Pullman Sets
Keuze uit extra grote
en krachtige lagetonen-units.**



Auto-inbouwluidsprekersets met Hifi-kwaliteit compleet met
filters en inbouw accessoires voor hoogwaardige
stereo-weergave. Muziekvermogens 2x70 t/m 2x140W.
Folder + dealerlijst op aanvraag.

CANTON

Importeur: Amroh B.V.
Postbus 370, 1380 AJ Weesp, tel. 02940 - 15350

**RB
KADO IDEE**

EEN JAARABONNEMENT OP RB elektronica - computers plus een goed stuk gereedschap



Een jaarabonnement op RB elektronica-computers is een waardevol geschenk. Een heel jaar lang informeert RB haar lezers over belangwekkende elektronica- en computer-gebeurtenissen. Een heel jaar lang voorziet RB haar lezers van eenvoudige en van meer ingewikkelde zelfbouwschakelingen.

Voor uzelf, of om als geschenk te geven, hebben wij iets bijzonders bedacht. Iedereen die zich als nieuwe abonnee op RB elektronica-computers laat noteren krijgt van ons een goed stuk gereedschap kado.

Het enige wat u hoeft te doen is onderstaande bon invullen en opsturen. Voor betaling van het abonnementsgeld ad f 55,— sturen wij u dan een acceptgirokaart.

GOED GEREEDSCHAP IS HET HALVE WERK!

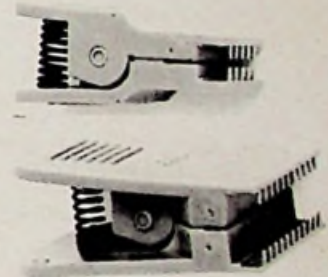
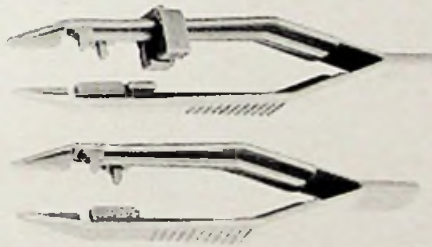
A)* Draadstripper

Ideale strip- en kniptang voor vakman en hobbyist.



B)* Combinatieset

Bestaande uit 2 kunststof pincetten en 2 kunststof IC-trekkers, één voor 16- en één voor 40 pins IC.



C)* 30 Watt soldeerbout

Stifttemperatuur circa 410°C, opwarmtijd 90 seconden.



Noteer voor een nieuw abonnement op RB:

Stuur de acceptgirokaart (f 55,-) naar:

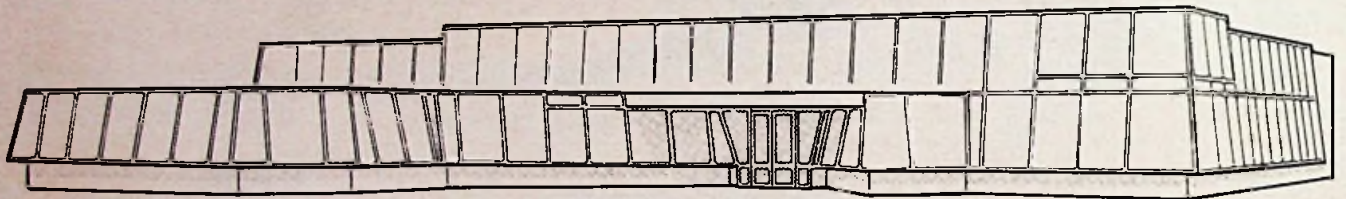
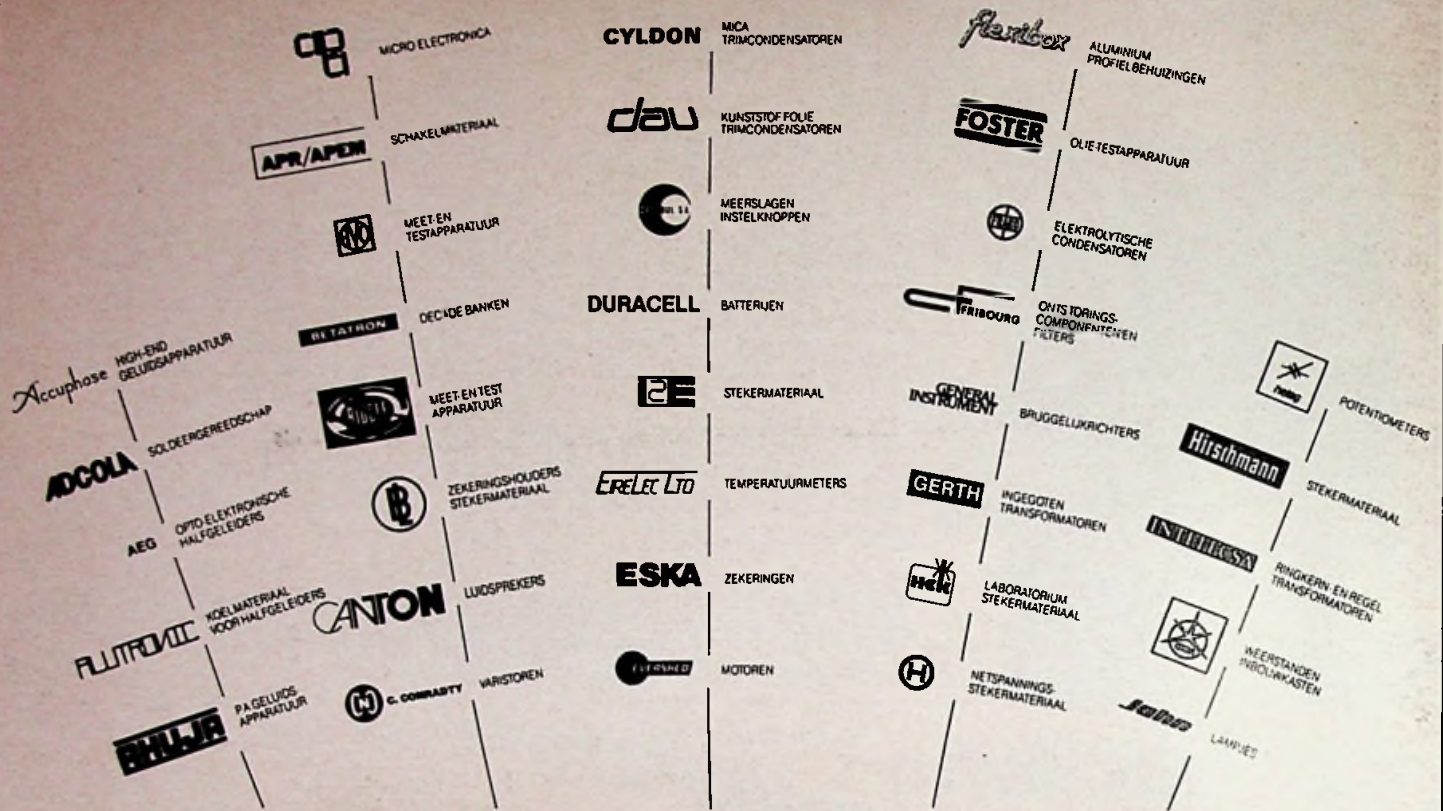
Ik kies gereedschap: Draadstripper (Het gereedschap wordt u toegezonden na ontvangst van de betaling)
 Combinatieset
 Soldeerbout

In open envelop zonder postzegel sturen aan:

DE MUIDERKRING BV — Antwoordnummer 6114 - 1380 VB Weesp.

Voor België: **Drukkerij en Uitgeverij Keesing** — Keesinglaan 2-20, 2100 Deurne/Antwerpen.

* Deze aanbieding geldt zolang de voorraad strekt.
Wegens wettelijke bepalingen geldt deze aanbieding helaas niet voor België.



AMROH B.V., Hogeweyselaan 227, 1382 JL Weesp, tel. 02940-15350, postbus 370, 1380 AJ Weesp, telex 15171

