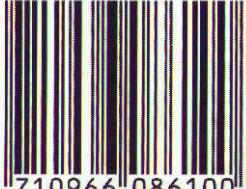


RBelektronica

Nr. 5/6 juni/juli 2002

prijs Euro 13,95

72 jaar RB



8 710966 086100

06

“Maar de stekker hou ik zelf!”

Radiohobby-avonturen in de jaren '50 toen makkelijk nog moeilijk was

Wim van Bussel

Radiohobby-avonturen in de jaren '50 toen makkelijk nog moeilijk was, is een boek geworden dat voor iedereen interessant is om te lezen. De ouderen onder ons herkennen hierin hun eigen avonturen. Herinneringen komen weer boven.

De jongeren ontdekken dat er meer bestaat dan de computer en de huidige technieken. Het is immers niet eens zo lang geleden dat wij, ik spreek inmiddels ook uit ervaring, dergelijke gebeurtenissen, zoals alleen Wim van Bussel ze zo sprekend op papier kan zetten, schering en inslag vormde met als uiteindelijk doel het laten functioneren van iets waar iedereen met bewondering naar luisterden en later naar keek. Een tijdperk vol nostalgie, waarin jong ontdekt waarom wij ouderen zo vol enthousiasme over deze beginperiode kunnen vertellen. Het boek is verluchtigd met een groot aantal sprekende tekeningen van de hand van zijn dochter Christien van Bussel.

Dit unieke boekwerk, dat inmiddels is verschenen,
kan tegen een aantrekkelijke prijs van € 34,00
worden verkregen. (incl. verzendkosten)
Zie ook onze website: www.rbe.nl

U kunt het boek bestellen door het bedrag van € 34,00 over te maken op Postbanknr. 21.35.596 t.n.v. Bureau Belper met als kenmerk Radiohobby. Vergeet niet u naam en adresgegevens te vermelden. Abonnees van RB Elektronica krijgen een korting en dienen slechts € 29,50 over te maken. Vergeet niet u abonneenummer te vermelden.

Radiohobby-avonturen in de jaren '50 toen makkelijk nog moeilijk was, is een uitgave van Bureau Belper, uitgever van onder andere RB Elektronica.

RB Elektronica 5/6

Gelijkspanningstransformator met de DIY Kit 35 4

Het is algemeen bekend, dat een transformator een wisselspanning van bijvoorbeeld 3 volt naar 9 volt transformeren kan. Het omzetten van een 3V-gelijkspanning naar een 9V-gelijkspanning was vele jaren haast onmogelijk en is tegenwoordig zeer eenvoudig. Toch moet de elektronicus bij dit soort schakelingen op de details letten.

Spanningsstabilisator 8

In een discussie met twee collega's rondom de foutieve waarde van onderdelen in een schakelende voeding opperde een van beiden, dat de buffercondensator in deze voeding weliswaar de schakelfrequentie vastlegt, maar de waarde van dit onderdeel verder niet zo belangrijk is. Is dat werkelijk het geval? Wat gebeurt er als wij deze waarde vergroten of reduceren?

Dunnefilmtechnologie — ideaal voor moderne digitale toepassingen 11

Phycomp is een fabrikant van passieve componenten die verleden jaar ontstond na de overname van Philips' bedrijfs-onderdeel Discrete Ceramics door Yageo Corporation uit Taiwan. Het bedrijf is een belangrijke leverancier van oplossingen voor de moderne elektronica-industrie. Recente productaankondigingen waren vooral gericht op de fabrikanten van EDP- en telecommunicatiesystemen. De aankondigingen laten zien dat het bedrijf weet met welke uitdagingen deze fabrikanten geconfronteerd worden, vooral wat betreft de prestaties en de stabiliteit bij de signaalverwerking en de regelingen die gebruikt worden in de huidige digitale systemen met lage voedingsspanning en ultrahoge frequenties.

De oscilloscoop 16

Een der meest gebruikte meetinstrumenten voor de elektronicus, het R&D-lab, de reparatiewerkplaats en gevorderde hobbyist is wel de oscilloscoop. Het meest tot de verbeelding spreken natuurlijk de mooie plaatjes, de visuele weergave van signalen op een beeldscherm, iets wat geen ander meetinstrument kan.

Productinformatie 23

A210: Klein, compleet en eenvoudig	23
Energietableau nu ook met LON- en PROFIBUS!	23
SoftMotion	23
Veelzijdige Doseercomputer	24
LOGOS GSM SERVICE TESTER	24
COMPACTPOWER	24
Temperatuurelementen	24
Access and switching solutions van Eastern Research	25
Nieuwe lijn voor Tucana: Digital Lightwave	25
NIC 10GTM Network Information Computer®	25
Veldbuscon-verters in IC formaat	26
Netwerkanalysers	26
Workshop Profibus Engineering & Design	26
Omzet en trends aandrijftechniek	27
Record aantal deelnemers 'Aandrijftechniek a&b Award'	29
Bescherming van know-how door uitbreidingen in het Operating System	30
Elektromechanische totaal tellers van Saia-Burgess door kwaliteit bepaald	30
Saia-Burgess controle meetrelais, veiligheid op maat	30
Microschakelaars	30
Diagnoses stellen, parameters uitlezen en wijzigen	31
Breed spectrum solenoids	31
Embedded met STEP®7	31
BLUETOOTH productietester	31
De microserie	32
MINIMATE RANGE – S2L/B2L 3.5	32
TRACE32-ICD ONDERSTEUNT ST40	32
Kabelveren in geponste uitvoering	33
Nieuwe Cintiq 18SX gedemonstreerd	33
Pulspompje speciaal voor druppelirrigatie in ontwikkelingslanden	34
Delft University Technopolis van start op campus TU Delft	34

Gelijkspanningstransformator met de DIY Kit 35

Het is algemeen bekend, dat een transformator een wisselspanning van bijvoorbeeld 3 volt naar 9 volt transformeren kan. Het omzetten van een 3V-gelijkspanning naar een 9V-gelijkspanning was vele jaren haast onmogelijk en is tegenwoordig zeer eenvoudig. Toch moet de elektronicus bij dit soort schakelingen op de details letten.

De DIY Kit 35

Een bekende schakeling, die ook als bouwdoos (DIY Kit 35) wordt aangeboden, werkt met het IC TL496 van Texas Instruments. In dit artikel wordt deze schakeling geanalyseerd.

Allereerst wordt de specificatie uit het Internet geladen. Daartoe starten wij een zoekmachine, bijvoorbeeld YAHOO met het adres <http://http://www.yahoo.com> en geven als zoekwoord eenvoudig de naam van het IC TL496 in. Yahoo antwoordt nu met de gezochte pagina van de producent en met een aantal leveranciers van bouwdozen met dit IC. Uit het databereik van Texas Instruments laden wij de specificatie als PDF-bestand met zeven pagina's van 104 kByte.

De TL496 is ontworpen voor een schakelende voeding voor een vaste uitgangsspanning van 9 volt. De schakeling voorziet in een voeding met een of twee batterijen van 1,5 volt en/of een transformator voor een netspanningaansluiting. Er zijn slechts twee externe onderdelen nodig, te weten een condensator en een spoel.

Bij aansluiting van de batterijen transformeert de schakeling de 1,5 volt of 3 volt naar 9 volt.

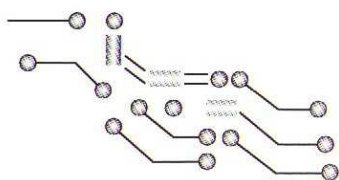
Bij aansluiting van de transformator schakelt de regelaar automatisch over op een netvoedingregelaar voor 9 volt. Met behulp van een extra diode kan de schakeling de batterij eventueel zelfs opladen.

De schakelende voeding heeft een veel beter rendement (66 %) dan de lineaire regelaars, maar moet tegen HF-storingen worden afgeschermd met een metalen behuizing. Het dimensioneren is eenvoudig met behulp van de gegevens, die de leverancier bij de moderne IC's ter beschikking stelt. Deze zijn in het Internet gemakkelijk te vinden. Het belangrijkste probleem is ervoor te zorgen, dat de spoel niet in verzadiging geraakt.

Een gelijkspanningstransformator is een handig instrument voor iedereen, die wel over accu's met een laadapparaat voor 1,2 Volt beschikt, maar geen dure en gevoelige 9V-accu wil toepassen.

Specificatie van de TL496

De schakeling is met het oog op batterijvoedingen uiterst spaarzaam. De ruststroom (d.w.z. zonder stroomafname) bedraagt



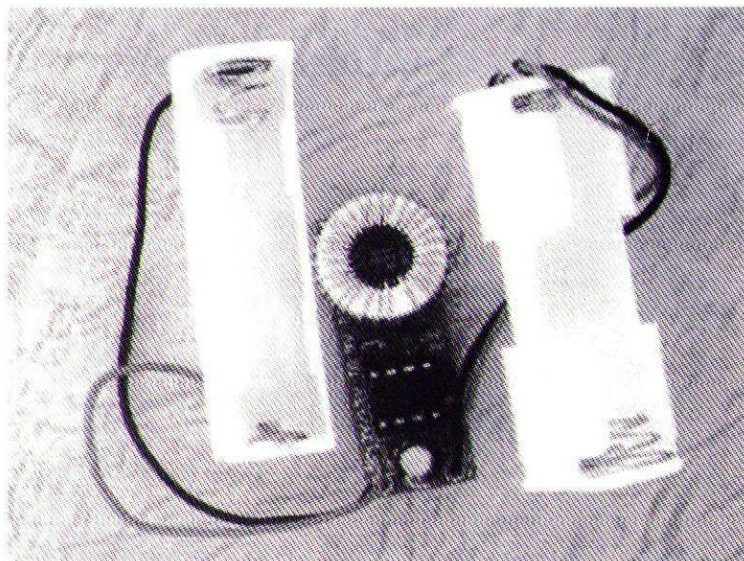
J. W. Richter

slechts ca. 125 mA. De schakeling werkt dan een aantal maanden zonder stroomafname:

aantal cellen AA-NiCd ruststroombedrijf

1 (1,2 volt)	60 dagen
2 (2,4 volt)	166 dagen

De schakeling mag werken tussen 0 en 70 graden Celcius omgevingstemperatuur. De spoelwaarde ligt ongeveer bij 40-50 mH met een Q van 3 en een inwendige weerstand < 0,15 ohm, de condensator (elco) volgens de specificatie tussen 330 en 470 mF / 10 Volt, maar iets lager gaat ook nog. De transforma-



Afb. 2 DIY-Kit 35 voor de gelijkspanningstransformator.

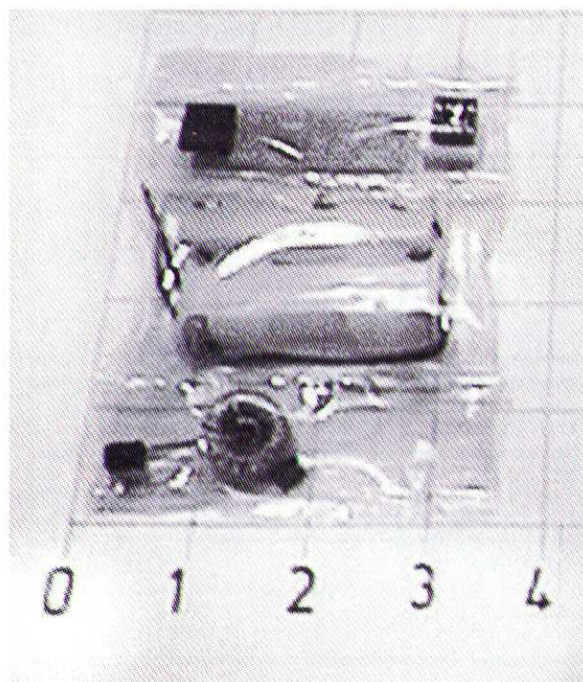
aantal cellen AA-NiCd	ruststroombedrijf
1 (1,2 volt)	60 dagen
2 (2,4 volt)	166 dagen

aantal cellen AA-NiCd	uitgang	ingangsstroom	Ingangsspanning
2 (2,4 volt)	8,6 Volt / 80 mA	2,4 Volt / 405 mA	2,3-3,0 Volt

tor mag ca. 7 volt leveren met een inwendige weerstand van 11 ohm. Bij een belasting met 120 ohm geldt:

Bouwdoos

De bouwdoos (afb. 1, linksonder) bestaat uit een eenzijdige printplaat met de benodigde onderdelen en twee batterijhouders. Alhoewel (Ground-) aansluiting 5 en 7 van het IC intern verbonden zijn,



moeten deze extern worden doorverbonden.

De DIY-Kit 35 is snel afgebouwd (afb. 2, rechtsboven). De kit 35 schakelt de batterijspanning met behulp van een jumper. Bij 1,5 volt ingangsspanning moet de jumper naar aansluiting 3 ge-

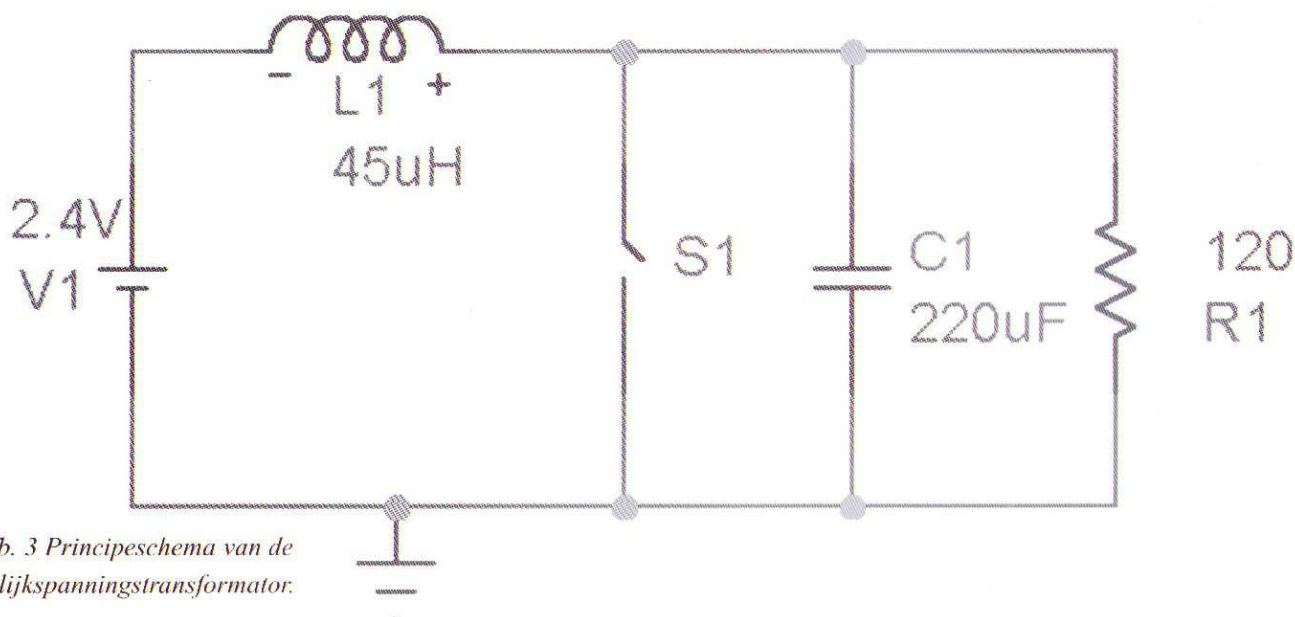
Afb. 1 Bouwdoos DIY-Kit 35 voor de gelijkspanningstransformator.

plaatst worden. Bij een 3V-ingangsspanning moet de jumper naar aansluiting 3 weggelaten worden. Om de jumper niet te verliezen, kan deze op een poot van de aansluitingen worden aangebracht. De andere helft van de jumper hangt in de lucht. Dan hebben wij dit onderdeel steeds bij de hand.

Principeschema

Wij beperken ons tot het interessante bereik batterijvoeding (afb. 3, volgende pagina). Indien de schakeling een te lage spanning registreert, sluit de interne regelaar schakelaar S1.

De stroom door de externe spoel L1 loopt daarna lineair omhoog tot een vaste waarde van 1 Ampère. Na het bereiken van deze pickstroom opent de



Afb. 3 Principeschema van de gelijkspanningstransformator.

regelaar de schakelaar. De in de spoel opgeslagen magnetische energie verhuist dan van de spoel naar de condensator C1 en uiteindelijk naar de belastingsweerstand R1.

Alhoewel de specificatie niet vermeldt, dat de voeding kortsluitvast is, kunnen wij toch uit deze beschrijving afleiden, dat de stroomafname niet groter dan 1 A zal worden. Alleen als de sturing van de schakelaar S1 het laat afweten, kan de stroom theoretisch oneindig groot worden.

Uit de specificatie en het prinsipeschema in afb. 3 kunnen wij nog een aantal andere gegevens afleiden. Door R1 vloeit bij 9 volt uitgangsspanning een stroom van 80 mA en het afgegeven vermogen bedraagt $9 \times 0,08 = 72$ mW. Het ingangsvermogen bedraagt bij 2,4 volt en 405 mA bijna 1 watt. Het rendement is theoretisch inderdaad bijna 70 %. De opgeslagen energie ($L \cdot i^2$) in de spoel bereikt bij 1 A een waarde van 40 Microwattseconden. Om het 1W-ingangsvermogen naar de

uitgang over te hevelen moet de schakelaar dus met een frequentie ongeveer 25 kHz werken. De inwendige weerstand van de spoel mag niet te groot worden. Bij 0,1 Ohm en 1 A is het vermogensverlies reeds 100 mW en bij hogere waarden loopt het rendement snel terug.

Nog onaangener zijn de verliezen door de inwendige weerstand R2 van de batterijen (afb. 4). Omdat de volle schakelstroom via de inwendige weerstand loopt, bereikt slechts

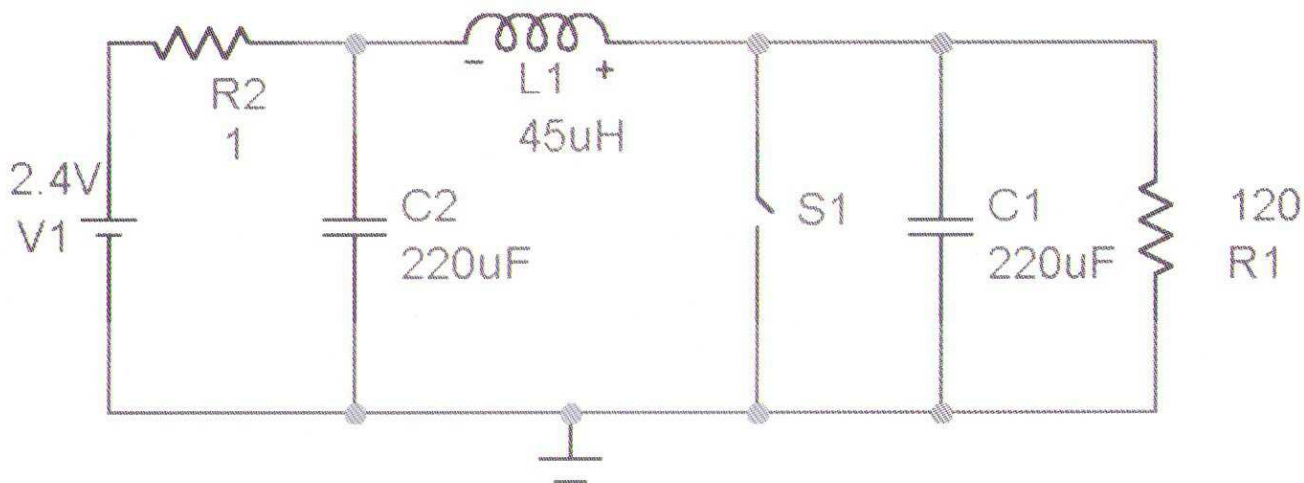


Fig. 4 Principeschema met inwendige weerstand R2.

een klein gedeelte van de ingangsspanning de spoel. Dit kunnen wij verbeteren met een tweede buffercondensator C2. Deze heeft immers een kleine inwendige weerstand. Bij een $R2 = 1 \text{ ohm}$ en toepassing van C2 is het verlies in deze inwendige weerstand ongeveer 400 mW (fig. 4). Zonder C2 is het verlies ongeveer tweemaal zo groot.

De rimpelspanning op de uitgang kan met de condensatorvergelijking worden berekend. De rimpel bedraagt ongeveer:

$$\Delta V = I \cdot \Delta t / C$$

De schakelpuls berekenen wij met de spoelvergelijking:

$$\Delta t = L \cdot \Delta I / V$$

Daarin is V de voedingsspanning (2,4 Volt) en ΔI de schakel-

stroom (1 A). Daarmee is Δt dus ca. 10 μs . Bij een uitgangsstroom van $I = 0,1 \text{ A}$, een $C = 220 \text{ uF}$ en een schakelpuls van 10 μs is ΔV ongeveer 5 mV (top-top).

Batterijen

Er zijn een groot aantal verschillende soorten batterijen voor het bereik 1,2-1,5 volt op de markt verkrijgbaar. De NiCd-accu's en gewone batterijen zijn voor de omzetter goed geschikt, omdat deze een lage inwendige weerstand hebben. De oplaadbare Alkaline cellen hebben een te hoge weerstand en de stroom door de spoel kan althans zonder een buffercondensator C2 de grenswaarde 1 A niet bereiken. Met behulp van een buffer C2 is de grenswaarde

wel bereikbaar, maar is het rendement relatief laag. Zie tabel beneden.

Overbelastingsbeveiliging

Zie de laagste tabel hieronder. Omdat het IC ongeveer 500 mW mag dissiperen en de specificatie geen afschakeling bij thermische overlast vermeldt, kan de schakeling na een langere overbelasting wellicht doorbranden. Bij normaal gebruik met batterijen is deze situatie echter onwaarschijnlijk.

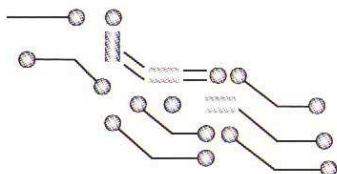


Materiaal	Spanning	Type	Internationale Code	IEC-Code	Capaciteit (mAuur)
Zink/koolstof	1,5 V	Mignon	AA (UM3)	R6	1150-1230
		Baby	C (UM2)	R14	3250-3400
		Mono	D (UM1)	R20	8150
Alkali/mangaan	1,5 V	Mignon	AA (UM3)	R6	2700
		Baby	C (UM2)	R14	8000
		Mono	D (UM1)	R20	18000
Oplaadbare Alkalibatterij	1,5 V	Micro	AAA (UM4)	R3	500
		Mignon	AA (UM3)	R6	1000
NiCd accu's	1,2 V	Micro	AAA (UM4)	R3	150-180
		Mignon	AA (UM3)	R6	600-1000
		Baby	C (UM2)	R14	2220
		Mono	D (UM1)	R20	4000

Belastingsweerstand	netvoeding	uitgang
kortsluiting	3 V / 800 mA / 2,4 Watt	> 300 mA
27 ohm	3 V / 400 mA / 1,2 Watt	2,7 Volt / 100 mA / 270 mW
82 ohm	3 V / 350 mA / 1,0 Watt	6 V / 65 mA / 400 mW

Spanningsstabilisator

In een discussie met twee collega's rondom de foutieve waarde van onderdelen in een schakelende voeding opperde een van beiden, dat de buffercondensator in deze voeding weliswaar de schakelfrequentie vastlegt, maar de waarde van dit onderdeel verder niet zo belangrijk is. Is dat werkelijk het geval? Wat gebeurt er als wij deze waarde vergroten of reduceren?



J. W. Richter

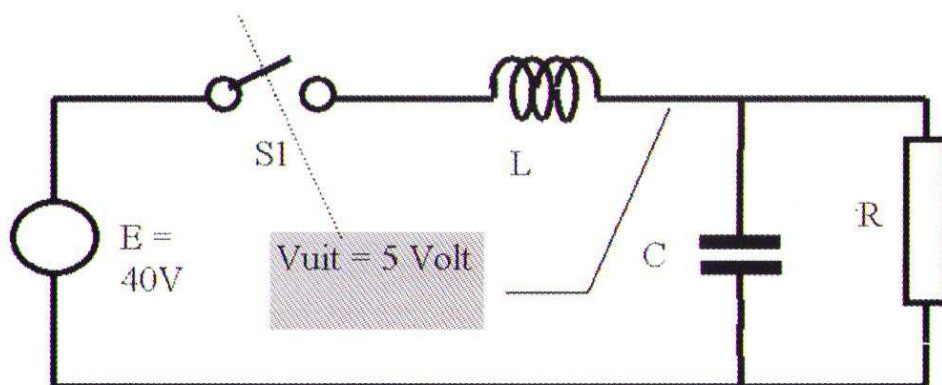
Niets is eenvoudiger, sneller en overtuigender dan een test met de simulator. De schakeling voor de te bespreken regelaar bestaat in feite uit een spanningsbron E , een schakelaar $S1$, een spoel L en een belastingsweerstand R . In het ideale geval kan de energie slechts in de belasting worden gedissipeerd, omdat alle andere onderdelen in theorie verliesvrij werken.

De vraag is nu, of de schakeling ook zonder condensator C kan werken. Theoretisch kan $S1$ met een variabele frequentie of met behulp van pulsbreedtemodulatie een gemiddelde stroom door de weerstand R sturen, zodat de spanning op de uitgang een constante waarde (bijv. 5 Volt) aanneemt. In de simulator wordt deze schakeling met behulp van realistische onderdelen opgebouwd (afb. 2, volgende pagina boven)). Een opamp detecteert de afwijking tussen de uitgangsspanning en een standaard spanning. Bij een te lage spanning wordt de

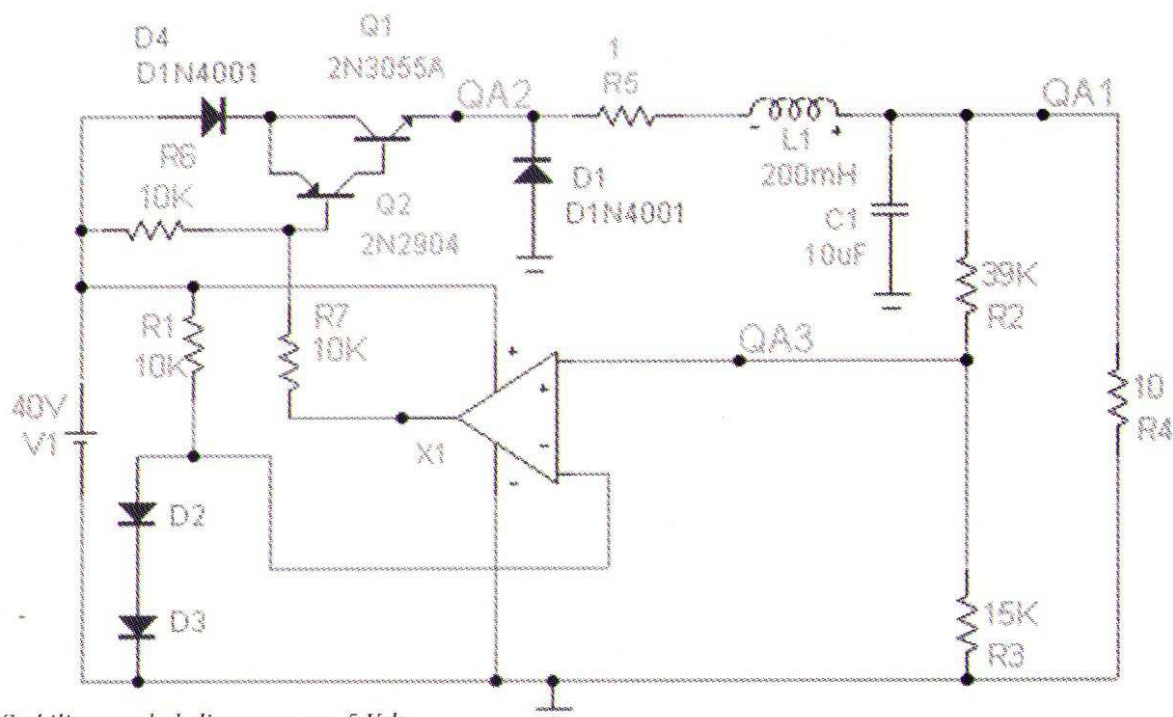
uitgangstransistor 2N3055 ingeschakeld.

In de voeding, waarin de twee collega's de fout hadden geconstateerd, was C overigens als parallelschakeling van een elco en een andere condensator met geringere inductiviteit en weerstand geschakeld. In de simulator kunnen wij deze parallelschakeling als een echte ideale condensator met de waarde van de elco inbouwen. Wel is het zinvol, de inwendige weerstand van de spoel met een weerstand ($R5$) te simuleren. De impulsbreedte hangt af van de verhouding uitgangs- tot ingangsspanning en bedraagt dus ongeveer 15 %.

De schakeling laadt de LC-combinatie gedurende 3-5 ms op en begint daarna te schakelen met een frequentie van 1000 Hz en een pulsbreedte van ongeveer 15 %. De rimpel bedraagt ongeveer 0,2 volt top-top (afb. 3, volgende pagina onder)).



Afb. 1 Principeschema van de stabilisatorschakeling.

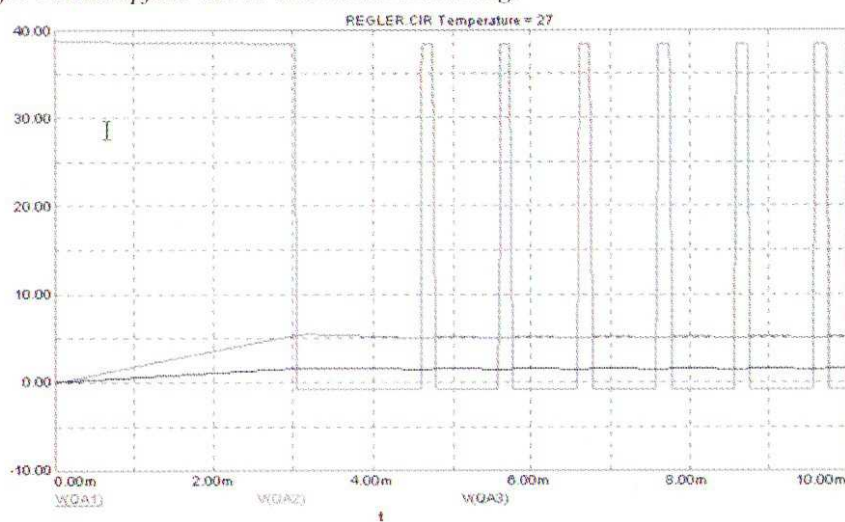


Afb. 2 Stabilisatorschakeling voor ca. 5 Volt.

meting	L1	C1	oplaad- periode	schakel- frequentie	rimpel top-top	impuls- breedte	voeding 40 voltbelasting 10 ohm: 0,5 A
1	2 mH	10 uF	0,1 ms	3 kHz	5 V	15 %	blokgolf -0,7-40 V overshoot tot 17 volt
2	20 mH	10 uF	0,5 msec	1,6 kHz	1 V	15 %	blokgolf -0,7-40 V overshoot tot 7 volt
3	200 mH	10 uF	3 msec	1 kHz	200 mV	15 %	blokgolf -0,7-40 V
4	2 H	10 uF	30 msec	600 Hz	50 mV	15 %	blokgolf -0,7-40 V
5	200 mH	1mF	7 msec	75 Hz	1,4 V	15 %	blokgolf -0,7-40 V overshoot tot 10 volt
6	200 mH	1 uF	3 msec	2,5 kHz	50 mV	15 %	blokgolf -0,7-40 V
7	200 mH	1 pF	3 msec	3 kHz	50 mV	15 %	blokgolf -0,7-40 V

Tabel 1 Eigenschappen van de stabilisatorschakeling.

Afb. 3 Aanloophase van de stabilisatorschakeling.



Vervolgens worden een aantal combinaties van L en C uitgeprobeerd (tabel 1). Daarbij blijkt voor een gegeven rimpelwaarde op het uitgangssignaal (in dit geval bijvoorbeeld 200 mVtt) een optimale waarde voor de schakelfrequentie en voor de spoel te behoren. In onze schakeling is de optimale frequentie 1 kHz en de waarde voor de spoel ongeveer 200 mH.

Kiezen wij bij deze spoel een zeer grote condensatorwaarde $C1 = 1000 \mu F$, dan reageert de

Voor lagere waarden van de condensator loopt de frequentie op. Vanaf een condensatorwaarde lager dan ca. $1\text{ }\mu\text{F}$ blijft het gedrag van de schakeling ongewijzigd. Wij kunnen de condensator dan weglaten. De schakelfrequentie bedraagt dan ongeveer 3 kHz .

De simulator levert ons op knopdruk („power”) de dissipatie van elk onderdeel (afb. 4). De software berekent de gedissipeerde vermogen (P_d), het geleverde vermogen (P_g) en het opgeslagen vermogen (P_s) van elk onderdeel en van de gehele schakeling.

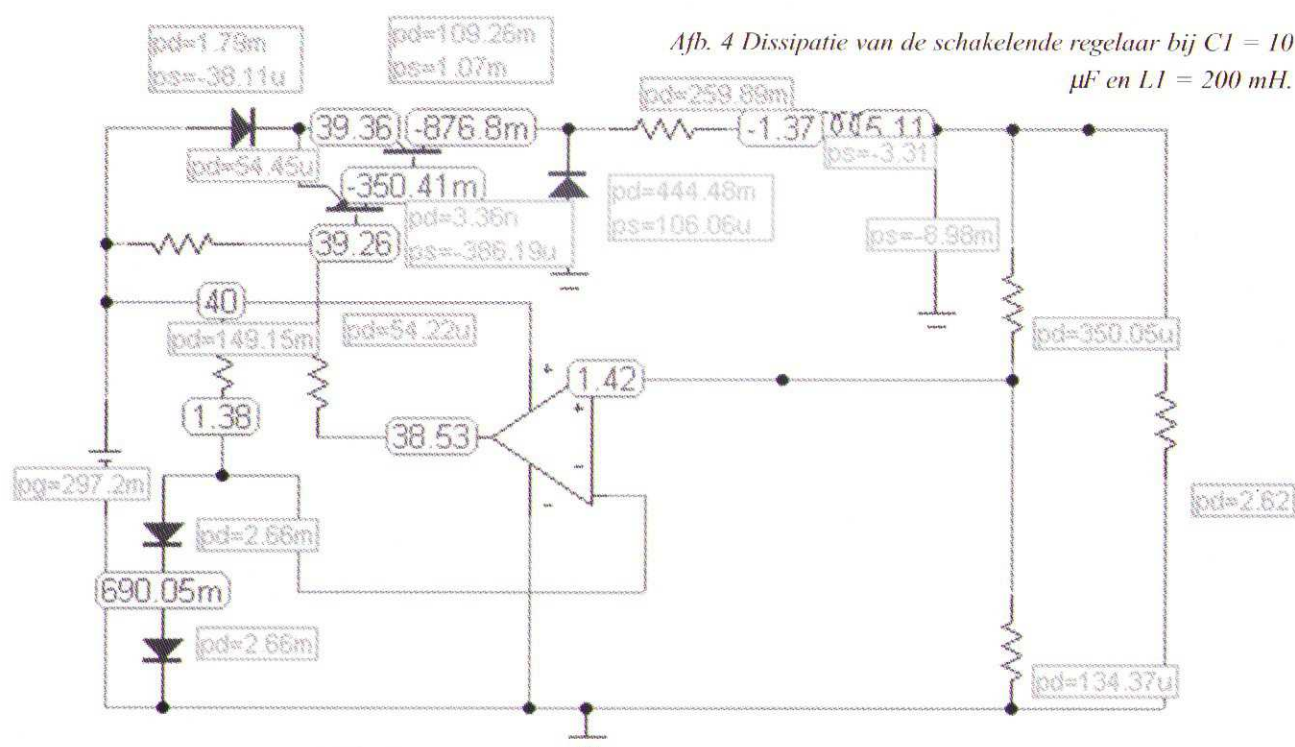
Zo levert de voeding gemiddeld 3,6 Watt en dissiperen de serietransistoren, de inwendige

L=200mH, C= 10 uF	Vc = - 0,7 volt	Vc = 40 Volt	gemiddeld
geleverd vermogen (E)	0,3 Watt	20 Watt	3,5 Watt
inw. weerstand spoel	0,3 Watt	0,3 Watt	0,3 Watt
dissipatie transistoren	0,1 Watt	1,0 Watt	0,2 Watt
verlies vliegwioldiode	0,4 Watt	0,2 Watt	0,4 Watt
energieopslag spoel	- 3,3 Watt	16,6 Watt	-
uitgangsvermogen	2,6 Watt	2,5 Watt	2,6 Watt

weerstand van de spoel en de vliegwioldiode elk gemiddeld ongeveer 0,3 Watt. Aan de belastingsweerstand levert de schakeling constant 2,6 Watt. In de spoel worden tijdens het schakelen ca. 17 Watt opgeslagen en na het afschakelen gedurende de rest van de schakelperiode gemiddeld 3 Watt teruggeleverd. Opmerkelijk is de toepassing van diode D4. Deze diode zorgt ervoor, dat de cindtrap goed afgeschakeld wordt. (Zie tabel 2).

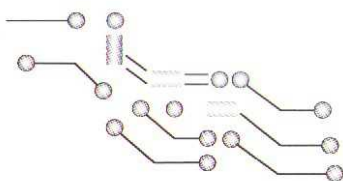
Samenvattend stellen wij vast,
dat de voedingsstabilisator ook
zonder condensator C1 goed

werkt. Bij de hogere frequenties kunnen de verliezen echter oplopen door de geringere flanksteilheid van de blokgolf. Deze verliezen zijn afhankelijk van de beschikbare halfgeleiders. De Microcap simulator levert dit inzicht binnen korte tijd en is optimaal geschikt voor het oplossen van dit soort vraagstukken.



Dunnefilmtechnologie — ideaal voor moderne digitale toepassingen

Phycomp is een fabrikant van passieve componenten die verleden jaar ontstond na de overname van Philips' bedrijfsonderdeel Discrete Ceramics door Yageo Corporation uit Taiwan. Het bedrijf is een belangrijke leverancier van oplossingen voor de moderne elektronica-industrie. Recente productaankondigingen waren vooral gericht op de fabrikanten van EDP- and telecommunicatiesystemen. De aankondigingen laten zien dat het bedrijf weet met welke uitdagingen deze fabrikanten geconfronteerd worden, vooral wat betreft de prestaties en de stabiliteit bij de signaalverwerking en de regelingen die gebruikt worden in de huidige digitale systemen met lage voedingsspanning en ultrahoge frequenties.



Wim Hamersma
Technical Marketing
Manager

Phycomp Netherlands b.v.,
e-mail:

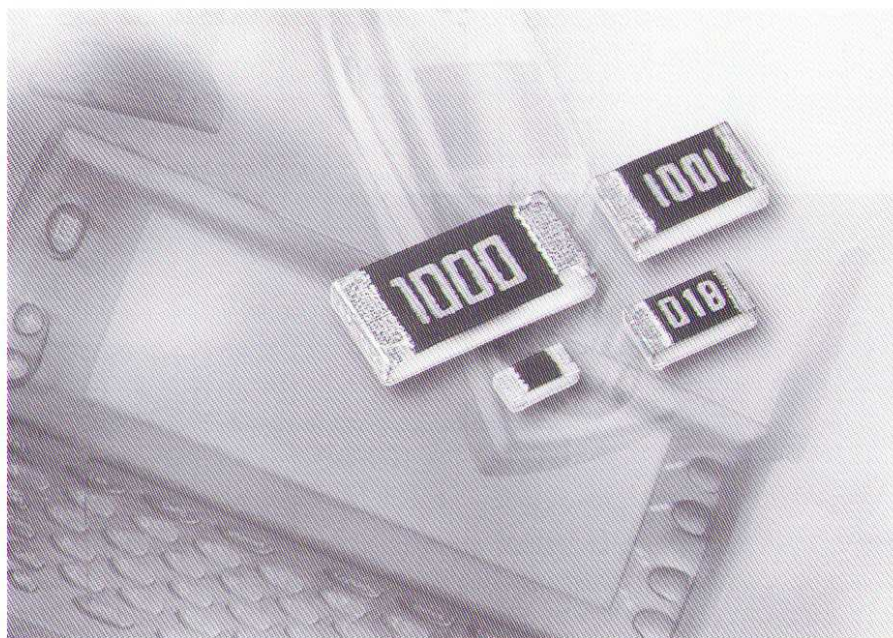
w.a.m.hamersma@phycomp-
components.com

Nieuwe dunnefilmweerstand
voor digitale systemen

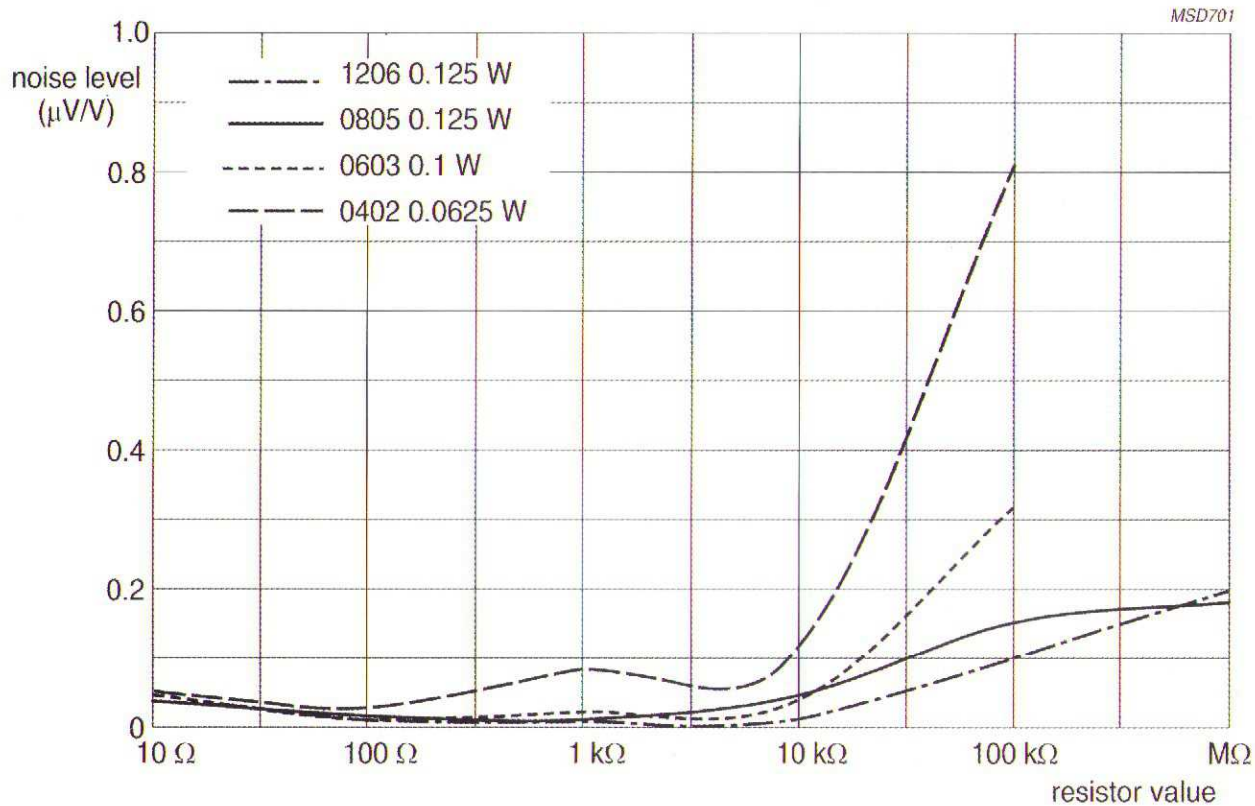
De voortdurende trend naar lagere voedingsspanningen en hogere frequenties in schakelingen voor regelingen en signaalverwerking stelt steeds hogere eisen aan de stabiliteit en nauwkeurigheid van componenten, om zo de prestaties van de systemen te kunnen waarborgen. Dikkefilm- en MELF-weerstanden worden vanouds gebruikt in dergelijke applicaties, maar geen van beide vormt de ideale oplossing. Dikkefilmweerstanders staan bijvoorbeeld niet

bepaald bekend om hun stabiliteit op lange termijn, en MELFs zijn door hun cilindrische vorm niet ideaal voor surface mounting.

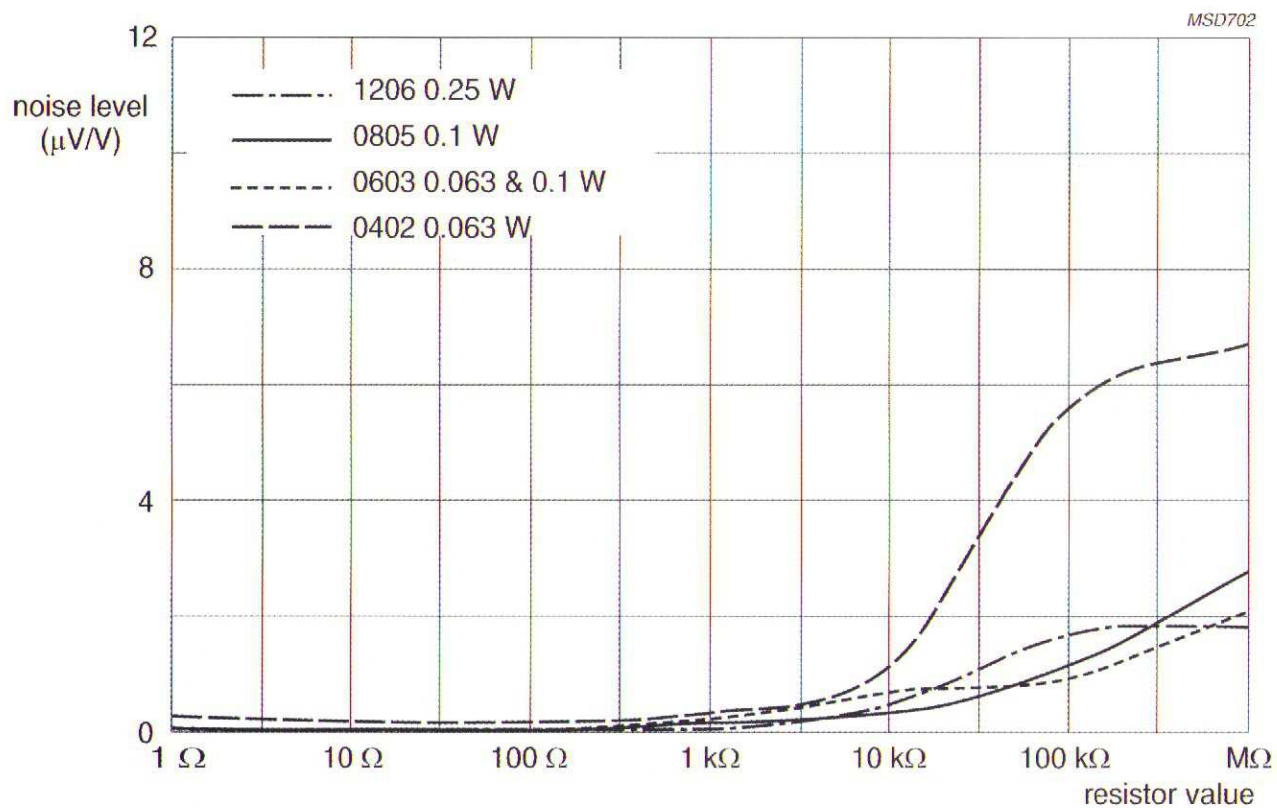
Een van Phycomp's meest recent aankondigingen betreft een nieuwe reeks dunnefilmweerstanders die een combinatie leveren van zeer nauwe toleranties, lage drift (tot 0,1%) en een zeer lage en stabiele temperatuurscoëfficiënt. Deze kenmerken maken deze nieuwe reeks chipweerstanders bijzonder aantrekkelijk voor een brede toepassing in schakelingen



*De nieuwe dunnefilmweerstanders van
Phycomp zijn speciaal bestemd voor
digitale toepassingen*



(a)



(b)

Fig. 1. Typisch ruisgedrag als functie van de opgegeven weerstand. (a) Phycomp's dunnefilmweerstand. (b) dikkefilmweerstand.

waaraan hoge eisen worden gesteld.

In tegenstelling tot het zeefdrukproces dat voor dikkefilmproducten wordt gebruikt, wordt deze nieuwe reeks weerstanden gemaakt in een bewezen dunnefilmproces, waarbij een geleidende nikkel-chroomfilm door sputteren wordt afgezet op een keramisch substraat. Dit resulteert in een zeer homogene film van ongeveer 50 nm dik, waardoor de producten met nauwe toleranties tot 0,1% gemaakt kunnen worden met een lage temperatuurscoëfficiënt tot 25 ppm/K (dank zij de lage TCR van de NiCr-film). Dit staat in scherp contrast met dikkefilmproducten, waarbij de zeefdrukpasta (die doorgaans zilverdeeltjes bevat) de temperatuurscoëfficiënt beperkt tot 50 ppm/K of meer. Bovendien vertoont de nieuwe serie lage parasitaire capaciteit, lage ruis en een voortreffelijk hoogfrequent gedrag. Dit alles maakt de

producten aantrekkelijk voor een brede reeks HF- en digitale toepassingen, waaronder telecommunicatie, EDP en digitale consumentenelektronica, waarbij het de fabrikanten van deze app mogelijk wordt gemaakt beste uit hun ontwerp te halen. Vergeleken met dikkefilmproducten heeft Phycomp's nieuwe reeks dunnefilmweerstand een veel lager profiel, waardoor de mogelijkheden voor miniaturisatie sterk toenemen.

Een vergelijking tussen dunne- en dikkefilmtechnologie

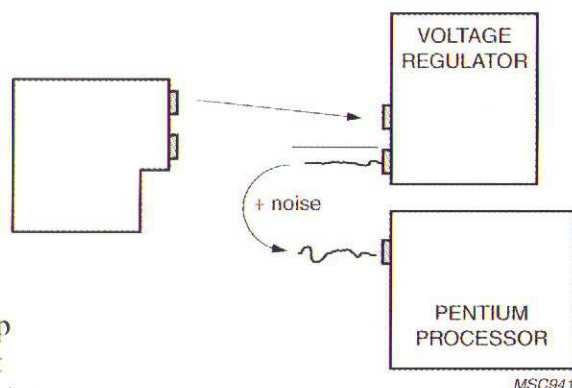


Fig. 2. Om aan de strenge stabiliteiteisen te voldoen, is het aan te bevelen een spanningsregeling dicht bij de processor te plaatsen, om verliezen, ruis en onnauwkeurigheid in verband met de lengte van de voedingsleiding te beperken.

Dunnefilmweerstand	Dikkefilmweerstand
-Sputteren van lagen	-Zeefdrukken
-Homogene films	-Korrelhoudende pasta's
-Stabiele materialen met lage verliezen	-Materialen met normale eigenschappen
-Lage parasitaire capaciteit	-Hoge parasitaire capaciteit
-HF-stabiel, lage ruis	-Parallel resonantie
-Laag profiel	-Hoger profiel dan dunne film
-Nauwe tolerantie	-Standaard tolerantie
-Uitstekende mogelijkheden tot integratie	-Beperkte mogelijkheden tot integratie

Een vergelijking van specificaties en kenmerken (zie onderstaande tabel)

	Phycomp dunnefilmweerstand	Dikkefilmweerstand
Standaard tolerantie	$\pm 0.1\%$, $\pm 0.5\%$	$\pm 1\%$, $\pm 5\%$
Temperatuurscoëfficiënt	± 25 ppm/K	$\pm 100 \sim 250$ ppm/K
Stabiliteit	Uitstekend	Redelijk
Hoogfrequent karakteristiek	Uitstekend	Goed
Stroomruis	Uitstekend (zie Fig. 1)	Redelijk
3de harmonische (niet-lineariteit)	Uitstekend	Goed
Drift over levensduur	0.1%	0.5%
Temperatuurdift	0.1%	0.2%
Stabiliteit na:		
- duurproef 1000 uur	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ W})$	$\pm (0.5\% + 0.1 \text{ W})$
- kortstondige overbelasting	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ W})$	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ W})$
- snelle temperatuurwisselingen	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ W})$	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ W})$
- vochtige warmte	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ W})$	$\pm (1.0 + 0.05 \text{ W})$
- thermische schok	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ W})$	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ W})$
Isolatiweerstand	10^4 MW	10^3 MW
Vochtbestendigheid	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ W})$	$\pm (2\% + 0.1 \text{ W})$

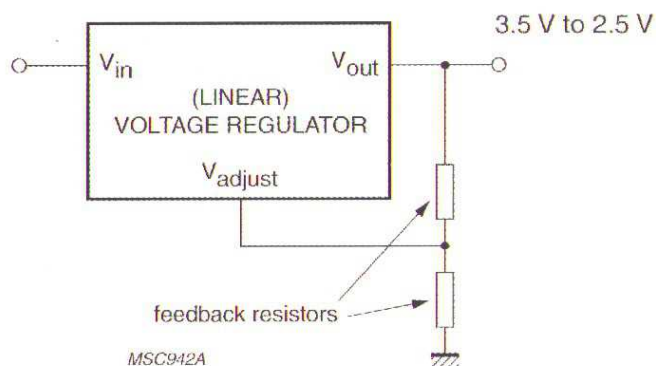


Fig. 3. Voor de voeding van een microprocessor wordt meestal een lineaire spanningsregelaar gekozen, omdat deze sneller reageert op veranderingen in de belasting, minder externe componenten nodig hebben en goedkoper zijn.

Een typische schakeling voor versterking of signaalverwerking heeft een uitgangsspanning die onafhankelijk is van de belasting, waardoor de integriteit van het ingangssignaal behouden blijft. Lage ruis is een eerste vereiste voor een operationele amplifier (opamp), aangezien dit de kwaliteit van de uitgangsspanning bepaalt.

De ruis die aan de uitgang wordt gegenereerd wordt niet alleen bepaald door de kwaliteit van de opamp zelf, maar ook door de omringende weerstanden. Zoals Fig. 1 laat zien, is de ruis op een typische dunnefilmweerstand maar ongeveer een honderdste van die van een dikkefilmweerstand en dit heeft belangrijke gevolgen voor het uitgangssignaal van de opamp. Met een typisch ingangssignaal van bijvoorbeeld 2 V een ruiswaarde van ongeveer 10 mV/V voor een dikkefilmweerstand, is de ruis aan de uitgang van de opamp 2 mV. Vergelijk dat eens met een vergelijkbare schakeling met dunnefilmweerstand. Met hetzelfde ingangssignaal resulteert een typisch ruiswaarde van 0,1 mV/V in een ruis aan de uitgang van maar 0,02 mV.

Stabiliteit voor de voeding van microprocessors

Een ander belangrijk gebied waar Phycomp de uitstekende specificaties van de nieuwe reeks dunnefilmweerstand tot zijn recht ziet komen, is dat van voedingen voor microprocessors. De prijserosie in de huidige computermarkt dwingt leveranciers tot steeds verdergaande kostenbesparingen. Voedingen zijn een gebied waar in de kosten wordt gesneden, met als resultaat dat veel van de tegenwoordige PC's worden geleverd met wat men kan omschrijven als een 'marginale' voeding. Voor gebruikers betekent dit dat ze vaak met storingen worden geconfronteerd die ze wijten aan softwareproblemen of vastlopen van het systeem. Met een goede spanningsregeling en gebruik van de juiste precisiecomponenten, zoals Phycomp's nieuwe dunnefilmweerstand, zouden deze storingen grotendeels voorkomen kunnen worden.

Voldoen aan Intel's aanbevelingen

In technische publicaties van microprocessorleveranciers zoals Intel staan aanbevelingen

voor het ontwerpen van een PC-voeding om vastlopen van de computer te beperken of te voorkomen. Intel zegt ook iets over het gebruik van twee typen voedingen: *schakelende* en *lineaire*.

De meeste PC's hebben een voeding die de netspanning omzet naar 5 V of lager voor gebruik in het systeem. Deze spanningen moeten echter voldoen aan strenge eisen aan de stabiliteit; daarom zit de regelaar meestal dicht bij de processor om verliezen, ruis en onnauwkeurigheid in verband met de lengte van de voedingsleiding te beperken (zie Fig. 2). Voor deze toepassing wordt doorgaans een lineaire regelaar (zie Fig. 3) verkozen boven een schakelende voeding. Hoewel ze minder efficiënt zijn en meer vermogen dissiperen, reageren ze namelijk sneller op een verandering in de belasting, zijn er minder externe componenten nodig en ze zijn goedkoper. Maar zolang de uitgang maar gestabiliseerd is met nauwkeurige terugkoppelweerstand, voldoen beide typen regelaars aan de stabiliteits-eisen bij de noodzakelijke lage spanningen.

Voor de nieuwste Pentium chips, specificeert Intel een 3V-

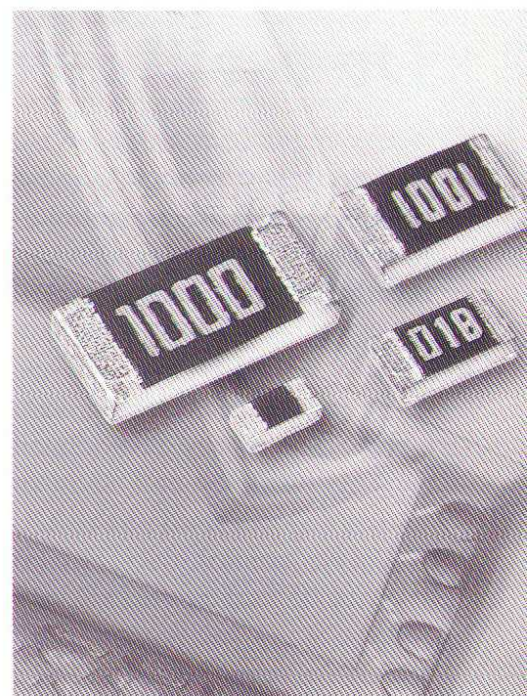
voeding met een maximale variatie van $\pm 3\%$. De statische specificaties voor de voeding (zoals lijnregeling, temperatuurdriфт, en de aanvankelijke instelling) moeten binnen 1% blijven als er transients toegelaten moeten kunnen worden. De transients zelf, veroorzaakt door veranderingen in de omgeving of de belasting, kunnen makkelijk de 50 mV ofwel 1,7% van de voedingsspanning halen. Om dus binnen de door Intel gespecificeerde nauwkeurigheid van $\pm 3\%$ te blijven, mag dus de totale toegestane driфт (inclusief tolerantie) van de twee terugkoppelweerstand niet meer bedragen dan $\pm 0,3\%$.

Dit zijn zeer nauwe toleranties, maar zoals uit bijgaande tabel blijkt, kan aan deze eisen aan de stabiliteit eenvoudig worden voldaan met dunnefilmweerstand, zoals die uit Phycomp's nieuwe reeks. Uit de tabel, die een korte opsomming geeft van de relatieve prestaties van Phycomp's nieuwe dunnefilmweerstand en typische dikkefilmweerstand (beide zowel als losse chip en in een spanningsdeler), is het overduidelijk dat dunnefilmweerstand de eerste keus zijn voor deze toepassing.

Dunnefilm- en dikkefilmweerstand vergeleken in een spanningsregelaar voor de voeding van een Pentium processor, zie hiervoor de tabel onder aan deze pagina.

Het gebruik van bijpassende terugkoppelweerstand in deze toepassing is ook aan te bevelen, omdat met weerstanden van dezelfde soort verouderingseffecten naar verwachting vergelijkbaar zijn en dus niet bijdragen aan de aanvankelijke set point tolerantie van de spanningsregeling. Hoewel dikkefilmweerstand uit dezelfde serie vergelijkbaar verdrag vertonen, zijn de verschillen in driфт en vooral in temperatuurscoëfficiënt tussen twee dikkefilmweerstand (zelfs als ze uit dezelfde partij komen) veel groter dan bij dunnefilmweerstand zoals die uit Phycomp's nieuwe reeks met hun uitzonderlijk lage temperatuurscoëfficiënt.

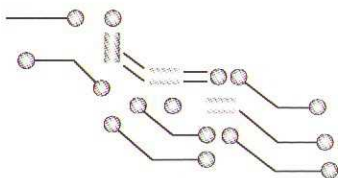
Meer informatie over Phycomp is te vinden via de homepage <http://www.phycomp-components.com>.



Dunne Film			Dikke Film	
Specificatie	Losse chip	In spanningsdeler	Losse chip	In spanningsdeler
Tolerantie	0.1%	0.2%	0.5%	1%
Drift tijdens levensduur		0.1%	0.05%	0.5% 1%
Temp.drift (TC)	0.1%	0.05%	0.2%	0.4%
Totaal	0.3%	0.3%	1.2%	2.4%

De oscilloscoop

Een der meest gebruikte meetinstrumenten voor de elektronicus, het R&D-lab, de reparatiewerkplaats en gevorderde hobbyist is wel de oscilloscoop. Het meest tot de verbeelding spreken natuurlijk de mooie plaatjes, de visuele weergave van signalen op een beeldscherm, iets wat geen ander meetinstrument kan.



O.C.A. van Lidth de Jeude

Waarom een oscilloscoop?

Het belangrijkste 'feature' van een oscilloscoop werd al even opgemerkt: het zichtbaar maken van tijdsafhankelijke elektrische signalen op kwaliteit en amplitude. Maar voor een eenvoudig en zuiver sinussignaal is toch geen betrekkelijk duur instrument als een oscilloscoop nodig? Neen, natuurlijk niet! Maar als er vervormingen of spikes op het signaal zitten, dan geeft een analoog wijzerinstrument en zelfs een digitaal instrument dit niet weer, terwijl dergelijke afwijkingen de goede werking van een apparaat c.q. het meetresultaat wel degelijk nadelig kunnen beïnvloeden! Meer complexe signalen zijn eigenlijk alleen maar te doorgronden met behulp van een scoop of bij het gelijktijdig meten van meerdere signalen, met een spectrumanalyzer, een veelkanaals scoop.

Een korte inleiding.

Mede dankzij de uitvinding van radiobuizen (zie elders in deze uitgave) was men in staat een gebundelde straal elektronen van kathode door (een gat in) de anode heen op een scherm bedekt met fluoriserende zoutkristallen te 'schieten', waardoor ter plekke van het trefpunt de kristallen oplichten. Dit alles

werd ondergebracht in een lange, vacuüm getrokken beeldbuis de bekende KSB (KathodeStraalBuis) vroeger zelfs ESB: ElektronenStraal-Buis genoemd! Helderheid of intensiteit liet sterk te wensen over, maar dankzij de heer Wehnelt bracht een naar hem genoemde cilinder rond de kathode een grote verbetering en versterkte de bundeling van de elektronenstraal. De helderheid of intensiteit van de elektronenstraal varieert met de instelbare spanning tussen de Wehnelt-cylinder en de kathode. De deflectieplaten, die haaks volgens X- en Y-as om de elektronenstraal zijn geplaatst, zorgen voor de afbuiging van de straal. Het signaal, komende uit de anode met een (relatief lage) anodespanning van 2-4 kV, wordt eerst in de verticale Y-richting afgebogen en vervolgens over de X-as. Wordt er nu een gelijkspanning op een stel platen gezet, dan licht het scherm als puntje op. Door op de andere platen ook spanning te zetten, verplaatst het puntje zich vanaf het midden van de beeldbuis naar een plaats erboven of eronder al naar gelang de polarisatie van het aangelegde signaal. Door het vectorieel optellen van de spanningen op de beide platen bereikt het puntje op die wijze elke plek op het beeldscherm. Bij wisselspanning ontstaat op die wijze (door het telkens heen en weer

gaan van de straal in de mate van de frequentie) een horizontale lijn die loopt van links naar rechts en waarvan de doorlooptijd wordt bepaald door de tijdbasisgenerator. Vertoont het signaal (in de tijd) ook nog een spanning (die op de andere platen is aangesloten) dan zal de stip de horizontaal verlaten en op en neer bewegen in het ritme van de frequentie. De stip gaat zo snel, dat wij door de traagheid van onze ogen en de nalichttijd van de beeldbuis dit ervaren als een oplichtende lijn. Vlak voor het bereiken van binnenzijde van het beeldscherm is nog een zogenaamde naversnellingsanode aangebracht met een zeer hoge spanning van 5..20kv. Het gevolg van deze rondom de buis aanwezige hoogspanning is een versnelling van de elektronendeeltjes zonder aantasting van helderheid of focus met als resultaat een helder en scherp getrokken beeld! De keuze van de samenstelling van de fluoriserende laag bepaalt hoelang het beeld nalicht; voor bepaalde meetprocessen kan een lange nalichttijd belangrijk zijn. Ofschoon deze beschrijving ook nog de huidige technologie van KSB's dekt, zijn er inmiddels andere vormen op de markt, die volgens heel andere principes werken: LCD- (Liquid Chrystal Display) schermen, die niet dikker zijn dan enkele centimeters. Een beeldbuis heeft al gauw een lengte van ca. 40 centimeter! Inmiddels is gebleken, dat een enkel signaal meten weinig zegt over zijn gelijkheid met het andere kanaal in bijvoorbeeld een stereotuner. Een zogenaamde dubbelstraals- of tweekanaals-

scoop is dan ook het minimum om mee te werken.

In de hierna volgende tekst worden twee soorten apparaten behandeld: Analoge Oscilloscopen (afgekort tot AO) en Digitale Oscilloscopen (aanduiding DO). Deze laatste is ook leverbaar met een intern geheugen, de zogenaamde Digitale Geheugen Oscilloscoop (DGO).

Waarvoor is een scoop precies geschikt?

Een KSO (eigenlijk letterlijk kathodestraal oscilloscoop, waarover verder meer) kan:

- Een signaal volgen en meten door hf-, rf- en lf-kringen van audio- en video-apparatuur
- Uitsluitel geven over afregeling van twee (stereo) kanalen
- Stoorspanningen als ruis en brom aantonen
- Werkingskarakteristiek van versterkers en radiotoestellen controleren en hun frequentiekarakteristiek en weergavekrommes tonen
- In een keer de doorlaatkarakteristieken in breedbandversterkers laten zien
- Een welkome aanvulling zijn op met de bestaande meetapparatuur als toongenerator en DMM of analoog wijzerinstrument
- Praktisch onmisbaar zijn bij afregelen van moderne radio-, tv- en weergave-apparatuur

Dit zijn eigenlijk allemaal zeer complexe signalen, die door een DMM of een analoge multimeter niet kunnen worden weergegeven.

De kathodestraal oscilloscoop is feitelijk een achterhaald instrument, als we tenminste het weergave medium in ogenschouw nemen. De naamstelling is immers gebaseerd op een bijzondere beeldbuis, waarvan de diameter niet echt in verhouding staat tot zijn lengte. In een redelijke scoop met minimaal twee kanalen en een bandbreedte van zo'n 20 MHz heeft de kathodestraalbuis (KSB) een forse diepte bij een relatief klein frontoppervlak van 85x100mm (maximaal! Oudere modellen waren uitgerust met ronde schermen van 60 tot 80 mm!). Dit maakt het al lastig hem in te passen in de rij bestaande meetapparatuur en daarom wordt de scoop vaak apart opgesteld. Tot voor kort ging deze stelling op, maar Tektronix zorgde voor een doorbraak! Zij verving de lange, trage KSB door een LCD-scherm van 90x120mm en de maximale kastdiepte kromp tot ca. 12 cm!

Een andere, zeker zo'n belangrijke doorbraak is de prijs-/kwaliteitverhouding. De AO's worden steeds minder geproduceerd, omdat de markt vraagt naar snellere typen in verband met de grote vlucht van digitale apparatuur en verhoogde toepassing van digitale schakelingen in veel producten. De TDS-210 van Tektronix is dan ook een DGO (digitale geheugen oscilloscoop) in ondiepe behuizing en goed voor 2 x 60 MHz tegen een prijsniveau, waarvoor een vijf jaar geleden nog een analoog type te koop was met een bandbreedte van 20 MHz! Het zusterinstrument, de TDS 220 gaat met gelijke buitenmaten (en ook maar 12 cm diep)

zelfs tot 100 MHz. Ter vergelijking: er zijn DGO's te koop met KSB's van bijna 50 cm

De allernieuwste trend zijn portable apparaten, de zogenaamde handheld instrumenten. Mede dankzij de LCD-technologie, verbeterde NiCads en verdergaande miniaturisatie is het mogelijk gebleken een volwaardig combi-instrument te produceren, zoals de THS 720 P van Tektronix die in zich verenigt:

- tweekanaals DGO 2 x 100 MHz real time met een samplerate van 500 Mhz/Ch
- true r.m.s. DMM met analoge/digitale uitlezing
- vermogensmetingen

Was hiervoor tot voor kort de aanschaf van drie verschillende apparaten noodzakelijk; dit model verenigt niet alleen de drie bovenstaande hoofdfuncties, doch biedt binnen het kader van elke hoofdgroep een groot aantal verschillende meetgebieden. Ook het meten van harmonischen, vermogens (metingen van W, VA, VAR, V, A, THD-F, THD-R, PF, DPF en phi). Ter verdere veiligheid zijn bovendien alle circuits gescheiden van voedingsdelen en ook de twee kanalen kunnen volledig apart opereren. Het meetinstrument kan bovendien onafhankelijk van het net, gevoed door Nicad-cellen, opereren. Inmiddels heeft de concurrentie ook niet stilgezeten en Fluke bracht recent de nieuwe serie 190 op de markt met sterk overeenkomende en soms verbeterde prestaties....

Verschillen AO en DO

Analoge oscilloscopen werken met een continu variabele spanningen, terwijl de digitale tegenhanger werkt met spanningsmonsters die discrete binaire cijfers vertegenwoordigen.

De AO werkt door het direct toevoeren van de gemeten spanning op de elektronenstraal die over het beeldscherm beweegt. Een stuurspanning geeft de straal een op en neergaande proportionale beweging, waardoor de golfvorm op het scherm verschijnt. Hiermede in tegenstelling is de digitale oscilloscoop, die monsters neemt van de golfvorm en een A/D (analoog/digitaal) converter gebruikt om de spanning te converteren in digitale informatie. Deze digitale informatie wordt dan gebruikt om de golfvorm op het beeldscherm te reconstrueren. Beide typen hebben echter hun voor- en nadelen, die ze daardoor geschikt maken voor bepaalde taken. De meeste technici prefereren een AO voor het weergeven van snel variërende signalen in 'real time' (of zoals zij optreden). Digitale oscilloscopen laten echter toe de voortgang van de signalen vast te houden en te volgen. Zij kunnen de digitale golfvormkenmerken bewerken en sommige modellen kunnen deze naar een computer zenden voor verdere berekeningen. Ook kunnen zij de digitale signalen opslaan in een geheugen om later te worden bekeken of af te drukken in een printer. Duidelijk is de afwijkende werking van de twee hoofdmodellen AO

en DO. Hierdoor wordt ook de bediening iets ingewikkelder. Om bij een AO tot een goede meting te komen moeten wij het volgende instellen:

- de tijdbasis op de juiste tijdseenheid per schaaldeel (sec/div) horizontaal.
- de verzwakking of versterking van het signaal voor de verticale uitlezing.
- de triggering van de oscilloscoop voor het verkrijgen van een stabiel signaal.

De instellingen bij een digitale oscilloscoop zijn:

- de tijdbasis
- de verzwakking of versterking van het bronsignaal
- de triggering
- de acquisitie en monsterinstelling. Deze typische digitale instellingen hangen af van de frequentie en de complexiteit van het signaal dat gemeten wordt. De instelknoppen zijn hiervoor op het frontpaneel aangebracht.

Het bemonsteren of sampling van het signaal kan op twee manieren geschieden:

- real-time sampling method met interpolatie. Hierbij worden in real time enkele monsters genomen en vervolgens geïnterpoleerd voor de volgende golfvorm. Bij het weergeven van bijvoorbeeld 10 sinusoidale golven is slechts de eerste gemeten (bemonsterd) en de negen, die erna komen, zijn 'nageemaakt' van de eerste op basis van interpolatie.
- Opbouwen van het beeld gedurende de tijd, dat het signaal aanwezig is. Dit wordt dus a.h.w. continu gemeten volgens de equiva-

lent time sampling method en toegepast bij snel repeterende signalen.

Aan het samplen, triggeren en instellen van de tijdbasis kunnen wij zelf, behalve ze juist instellen, weinig doen. Maar verzwakken of versterken van de bronsignalen is nog wel een punt van enige zorg. Het komt haast nooit voor dan de ingangsgevoeligheid van de oscilloscoop in een keer geschikt is voor het aangelegde signaal. Zelfs de in te stellen gevoeligheid op de scoop kan nog tekortschieten en voor het verzwakken (in de meeste gevallen) zijn al naar gelang vermogen, frequentie en spanning verschillende probes met allerlei meettips (denk aan SMD-componenten!) leverbaar.

Probes

Het is belangrijk de juiste probe te kiezen in samenhang met de gebruikte oscilloscoop. In de meeste gevallen zal de probe van het ene merk rustig passen bij een apparaat van merk 2. Dit komt door de langzamerhand gestandaardiseerde ingangsgevoeligheid van 1 Mohm over 1 pF op beide kanalen van de meeste moderne scopes. Maar een probe is absoluut meer dan een stukje kunststof met een verguld pennetje! Een goede probe is zodanig ontworpen, dat hij ongevoelig is voor rf-velden en tevens geen netbrom opneemt. Zij vormen geen noemenswaardige belasting (circuit loading) voor, noch beïnvloeden zij de door te meten schakeling. Om ongewenste 'circuit loading' te voorkomen, wordt in de meeste gevallen een 10X (verzwakkende) probe toege-

past, een van de vele zogenaamde passieve probes. Er bestaan dus ook actieve probes en bijv. stroomprobes

Passieve probes

In een passieve probe met een verzwakking van 10X zit een serieweerstand van ca. 9 Mohm met een parallelgeschakelde trim-C ter instelling van de aanpassing op de gebruikte scoop (zie ook: instellen probe). De aanduiding 10X, 100X duidt in het algemeen op verzwakking, de opschriften X10, X100 is een probe met versterking. Een tienmaal (10X) verzwakkende probe is een uitstekend middel voor het meten van hoge frequenties vanaf zo'n 5 kHz, waarbij de eerder aangeduide circuit loading een rol kan gaan spelen. Onder de 10 mV geeft de verzwakking echter een te kleine beelduitslag; schakel dan over naar de 1X probe.

Nota: door de jongste regels binnen de EEG is de verkoop niet meer toegestaan van de handige omschakelbare probes. Deze meettoebereiden waren uitgerust met een schakelaar, waardoor het bereik van de probe in één handeling 10x werd verzwakt of versterkt. Hiervoor zijn nu 2 aparte probes nodig.

Actieve probes

Deze probes, voorzien van actieve componenten (vaak een FET) verzorgen hun eigen versterking of bewerken een signaal zodanig, dat het geschikt wordt om door een scoop te worden weergegeven. Een FET-ingang toont een hogere ingangsimpedantie (meestal 100K) en een lagere capaciteit

(ca. $<0,4\text{pF} \sim 2\text{pF}$). De uitgang is aangepast op een 50 Ohm coaxkabel, waardoor 'metingen op afstand' binnen de grenzen van de probeversterker en specificaties van de gebruikte coaxkabel mogelijk zijn. Dergelijke probes zijn tevens probleemoplossers voor (ernstige vormen van) circuit loading. Deze (kostbare) probes worden geleverd met een eigen voedingsunit.

Stroomprobes

Probes voor stroommeting laten direct op het scherm de gemeenten AC- of DC-stroom zien. Er bestaan twee soorten: de modellen met ingebouwde Hall-effect halfgeleider en de normale AC-probes met een transformator voor de overdracht van de stroom. De meting van deze laatste geschiedt door het openklappen van twee meetbekken om de stroomvoerende draad met als voordeel, dat zij niet in serie met een schakelement komen, waardoor zeer weinig stoorpulsen kunnen ontstaan. Er ontstaat door deze methode ook minder circuit-loading. De combinatie Hall/trafo laat ook toe DC-stromen te meten.

Hoogspanningsprobes

Voor het meten van hoogspanningen zijn aparte probes leverbaar met verzwakkingsfactoren van 100X en zelfs 1000X. De ingangscapaciteit ligt op ca. 3 pF.

Instellen probe

De probe dient te worden aangepast aan de gebruikte oscilloscoop, waarvoor deze in

de meeste gevallen is uitgerust met een uitgang voor een blokgolfsignaal. Compenseer de probe volgens de laagfrequentmethode als volgt:

- sluit de probe aan op een ingangskanaal, ingesteld op DC
- sluit de probetip aan op het compensatiesignaal (output: Calibrator)
- verbind de aardclip met de massa
- kijk naar het referentiebloksignaal
- regel de probe zo af met een niet-metalen trimschroevendraaier, dat de hoeken van het bloksignaal rechte hoeken zijn (geen overshoots!)

Gebruik bij het instellen van de probe ook die tips, die straks in de meetschakeling worden toegepast! Bij zeer kritische metingen van bijvoorbeeld signalen van zeer laag niveau en met een hoge frequentie kan zelfs een andere meettip het resultaat verkeerd beïnvloeden. De fouten van een verkeerde meting zijn soms desastreus!

Het gebruik van probes

Kiezen van de goede massa-aansluiting

De ondertitel van deze bijdrage lijkt op het eerste gezicht wel op het bekende intrappen-van-de-open-deur! Wat is er nu gemakkelijker dan een aardaansluiting opzoeken in een schakeling? Gewoon het chassis of die printbaan aan de zijkant van de PCB, die daar lekker breed glimt of is dat geen aarde?

Het blijkt in de meeste gevallen, dat de onjuiste keuze van een massa vaak de oorzaak kan zijn van meetfouten. Het is dus van belang hieraan enige tijd te besteden om in elk geval de zekerheid te hebben om die redenen een meetfout te kunnen uitsluiten! De basisregel lijkt eenvoudig uit te voeren: zorg ervoor dat de massa van het meetobject dezelfde is als de aardaansluiting van de scope. Dit is altijd zo, als beide apparaten met geaarde netkabels op hetzelfde stopcontact zijn aangesloten. Controleer in elk geval de massa van de schakeling door een punt aan te tippen met de probe, waarvan aan te nemen is, dat dit een massacircuit is – voordat de aardclip van de probe hieraan wordt bevestigd. Bij het meten van veel verschillende meetpunten in dezelfde schakeling bij lage frequenties, is het mogelijk de scope direct te aarden, zodat niet telkens opnieuw naar een aardpunt moet worden gezocht. Verbind de massa van het te meten apparaat met de aardlip (gemarkt GND). Bij zeer hoge frequenties en aansluiting op een gecombineerd geaard stopcontact kan een aardlus ontstaan, die harmonischen opwekt via de printsporen van de massa-aansluiting.

Tevens speelt de lengte van de aarddraad een rol. Hoe korter de aarddraad, des te hoger wordt de stoorfrequentie. Bij een zeer korte aardverbinding kan deze frequentie wel zo hoog worden, dat deze buiten de bandbreedte van de scope blijft en geen storing (van betekenis) veroorzaakt. De beste oplossing, waarbij normale probe-bewegingen mogelijk

blijven, is de lengte van de probe: niet langer dan 75 cm. In het kort: de juiste probe-aarding hangt af van de hoogste frequentie van het meetsignaal, de bandbreedte van de scope en het gemak om de probe vrij te kunnen bewegen. Een aardkabel van bijv. 3 meter kan perfect werken bij lage frequenties. Het geeft meer bewegingsvrijheid en er is geen voordeel te behalen, als de kabels korter worden. Een simpele test kan veel aardproblemen oplossen. Indien bepaalde contacten, zoals hierboven vermeld, niet goed zijn en aan de zichtbare meetresultaten wordt getwijfeld, controleer dan de kabelverbindingen. Als beweging in de meetkabel of juist het gedwongen stilhouden hierop van invloed is op het beeldscherm, dan zijn meestal slechte aardcontacten de oorzaak!

Aardlus ruisproblemen

Een andere vorm van vervorming kan worden veroorzaakt door signaalinjectie in het massasysteem. Een ongewenste stroom in het massacircuit ontstaat dan tussen de aarde van de scope, de aarde van het meetobject en de massa van de probekabel. Onder normale omstandigheden is de spanning op al deze punten nul en er is geen massa-stroom.

Indien echter de scope en het door te meten apparaat niet op dezelfde netgroep geaard zijn, kunnen er kleine spanningsverschillen of ruisstromen optreden.

De hierdoor ontstane stroom (50 Hz) of ruisfrequentie kan zorgen voor een spanningsval

over de afscherming van de probemeetkabel en wordt geïnjecteerd in de scope in serie met het gewenste signaal.

Inductieve opname in massalussen.

Ruis kan een normaal massacircuit binnenkomen door inductie in lange 50 ohm signaalvoerende kabels of in standaard probekabels. De nabijheid van netkabels of andere stroomvoerende leidingen kan een stroom induceren in de afscherming van de probemeetkabel of in standaard 50 ohm coax. Het circuit kan zelfs een storende aardlus vormen via het aardsysteem van het gebouw.

Methoden voor het vermijden van aard-problemen

- houd alle signaalvoerende kabels zover mogelijk weg van storende bronnen
- controleer de gebouwaarde op functionaliteit
- bij problemen: open de aardlus en pas een Ground Isolation Monitor toe
- vermijd zwevend meten met een oscilloscoop of gebruik een scheidingstrafo
- gebruik een scheidingsversterker
- gebruik differentiële probes

Zwevende metingen

Over het algemeen wordt afgeraden zwevend d.w.z. vrij van aarde of massa te meten ter wille van de eigen veiligheid. Toch kunnen er condities denkbaar zijn, waarbij een zwevende meting de enige oplossing is voor een goed en veilig meetresultaat. Hieronder

wordt kort ingegaan op deze meetmethode.

Zwevende metingen kunnen worden uitgevoerd met differentiële probes en meten signalen vrij van aarde of massa. Zij zijn speciaal handig voor het meten van signalen, die verbonden zijn met de netspanning zoals dat het geval is in schakelende voedingen, motorsturingen en voedingen voor continu-gebruik (noodvoedingen). Glasvezelisolatoren bieden een extra voordeel van de fysieke scheiding tussen scope en probe.

Oscilloscoopgebruikers moeten vaak metingen verrichten in schakelingen zonder aarde. De signaalvoerende leidingen kunnen wel enkele honderden volts voeren vrij van de massa. Daarbij verlangen veel van deze metingen de onderdrukking van hoge spanningvoerende signalen om gesuperponeerde laagspanningssignalen te kunnen meten. Bovendien kan de aarde brom in de meting introduceren, zoals wij hierboven al zagen. Veel te vaak laten technici zich daarom verleiden verkeerde en daardoor gevaarlijke metingen te verrichten.

Voor het veilig en precies meten moet een oscilloscoop geaard zijn. Een zwevende aansluiting op een scope doet het veiligheidsaspect van de massafunctie van de scope teniet en dit levert niet alleen gevaar op voor de gebruiker in de vorm van een elektrische schok maar tast ook de isolatiewaarde aan van de voedingstrafo. De meetkwaliteit wordt nadelig beïnvloed omdat de capaciteit van het scopechassis is verbonden met de te meten schakeling. De

meest bekende manieren om de oscilloscoop op onveilige wijze vrij van aarde te maken zijn: niet-gecontroleerde isolatietransformatoren gebruiken, de aardverbinding verbreken in het apparaat of de scope aansluiten met een twee-aderig netsnoer. Dit levert allemaal direct gevaar op!

Zelfs al wordt een meting aan een geaarde schakeling uitgevoerd, kan het nog noodzakelijk zijn een andere meetmethode te gebruiken voor het uitschakelen van de effecten van aardlussen e.d. Gelukkig zijn er meerdere oplossingen beschikbaar die niet alleen veilig zijn maar ook veel beter dan allerlei gevaarlijke procedures.

Wij onderscheiden hierbij 3 categorieën:

- isolatieversterkers
- differentiële meetsystemen
- geïsoleerde ingangen op de scope

Isolatieversterkers

Een isolatieversterker wordt geplaatst tussen de te meten schakeling en de oscilloscoop met het signaal gekoppeld over een isolerende begrenzer. De op de markt leverbare modellen bieden zowel isolerende en fysieke scheiding voor signalen tot 850 volt door het gebruik van een optische (glasvezel) kabel als isolator. De lengte hiervan kan oplopen tot zo'n 200 meter zonder signaalverlies en met behoud van een bandbreedte van 100 MHz.

Differentiële meetsystemen

Differentiële meetsystemen vergelijken de spanningen van twee verschillende punten in een circuit en geven het verschil als meetresultaat. Een zwevende meting is een differentiële meting zonder aardreferentie. Om deze meting correct uit te voeren moet het meetsysteem het signaal uitfilteren als er geen potentiaalverschil is tussen de twee meetpunten en het spanningsverschil tonen op het beeldscherm. Differentiële probes hebben bepaald betere CMMR-resultaten bij hogere frequenties dan spanningsisolatoren. Wat wordt verstaan onder CMMR? Deze afkorting betekent Common Mode Rejection Ratio (vrij vertaald de signaal/ruis S/R- of signaal/stoorverhouding) en geeft weer: $CMMR = |\Lambda_d / \Lambda_c|$, waarin Λ_d = spanning van het verschilsignaal, Λ_c = spanning van de het stoorsignaal

In de hiernavolgende tekst worden de termen CMMR, S/R (signaal/ruis) en signaal/stoorverhouding door elkaar gebruikt!

In de ideale situatie heeft Λ_d een hoge waarde en is Λ_c gelijk aan nul. Een perfecte differentiële versterker heeft dus een signaal/ruisverhouding gelijk aan ∞ . Hoe hoger de CMMR-waarde is van het differentiële meetsysteem, hoe dichter wordt het juiste meetresultaat benaderd. Voorbeeld: Bij een S/R-ratio van 10.000:1 en een signaalinput van 5 V zal een resultaat geven van 0,5mV. ($5V/0,5mV = 10.000:1$). De signaal/stoorverhouding of CMMR kan ook worden uitge-

drukt in decibel waarbij geldt:
 $CMRR\text{ dB} = 20 \log CMMR$.
Een S/R-verhouding van 10.000:1 geeft dan 80 dB.
Enkele ratio's van S/R signalen in dB t.o.v. S/R-verhouding:

Ratio	S/R uitge- drukt in dB
100.000 : 1 =	100 dB
10.000 : 1 =	80 dB
1.000 : 1 =	60 dB
100 : 1 =	40 dB
10 : 1 =	20 dB

Waarom is deze CMMR-waarde zo belangrijk? Deze verhouding stelt de condities vast van het meetsysteem om verschillende metingen precies te verrichten onder invloed van storende signalen. Bij een S/R-verhouding van 10.000:1 (80dB) met ons bronsignaal is 50V, kunnen wij spanningsverschillen onderscheiden van >5mV. Met een verhouding van 100:1 (40dB) echter kunnen we alleen signaalverschillen 500 mV zien. De CMMR wordt negatief beïnvloed door een toename in signaalfrequentie, verschillen in bronimpedantie, oneigenlijke aardverbindingen en misaanpassing tussen probes en ingangsversterkers op de oscilloscoop. Omdat stoorsignalen in schakelende circuits veel hf-componenten (zoals ruis) bevatten, is de CMMR bij hogere frequenties nogal kritisch t.a.v. het bereiken van de juiste meetresultaten.

Geïsoleerde ingangen op de oscilloscoop

Een (nog beperkt) aantal oscilloscopen in de markt is uitge-

rust met geïsoleerde ingangen. Bepaalde apparaten kunnen met de juiste probe signalen met een hoge frequentie tot 1.000 volt correct meten. Er zijn tweekaanaals scopen, die beschikken over geheel geïsoleerde ingangen, dus niet alleen vrij van massa, maar ook van elkaar. Meten met een oscilloscoop lijkt op het eerste gezicht eenvoudig, doch het bereiken van goede meetresultaten vereist enige bekwaamheid in een correcte instelling van de scope, het kiezen van de juiste probe en de correcte aarding. Hieraan voorafgaand is natuurlijk het kiezen van het juiste model gegaan, een proces waarvoor geen handleiding bestaat. De meeste technici kennen wel het soort door te meten apparatuur en de gewenste meetmethoden die zij willen uitvoeren. Een handige tip willen wij u tot slot niet onthouden: als u niet weet welke scope te kiezen, stel dan vast wat de hoogste frequentie is, die u wilt meten. Vermenigvuldig dit met 5 en u heeft de minimale bandbreedte gevonden van uw toekomstige oscilloscoop!

Dit artikel verscheen eerder in de (52^e en laatste) uitgave Elektronica Jaarboek 1999, Uitgeverij De Muiderkring

Literatuur:

*ABC's of oscilloscopes; Tektronix-uitgave
Electronenstraal oscillografen en hun toepassingen; L.Ch.G. van den Berg, Uitgave Gottmer
Handleiding voor de KSO; Muiderkring-uitgave
KSO, werking, toepassing, zelfbouw; Muiderkring-uitgave
Measurement Products Catalog 1998/1999; Tektronix-uitgave
Meten. Wat, hoe, waarmee? Elektuur-uitgave
Oscilloscoop Meettechniek van A tot Z; H. Engels, Muiderkring-uitgave
The XYZ's of probes; Tektronix-uitgave
Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl oscillografen? H. Sutaner, Franzis Verlag
PS: een deel van deze uitgaven is niet meer via de normale handelskanalen verkrijgbaar!*

Productinformatie

A210: Klein, compleet en eenvoudig

De energiemeter A210 meet talloze belangrijke grootheden in een draaistroom-net en vervangt daarmee vele losse paneelmeters. Dit bespaart op uw planning-, documentatie-, tijd- en montagekosten. Met zijn kleine formaat van 96 x 96 mm, en een inbouwdiepte van slechts 46 mm past de A210 in iedere schakelkast.

U heeft slechts één paneelmeter nodig voor het meten van stroom, spanning, werkelijk-, blind- en schijnbaar vermogen, arbeidsfactor, vermogensintervallen, frequentie, nulstroom, werkelijk- en blindenergie. Wat opvalt is dat de A210 uitstekend uitleesbaar is door zijn hoog contrast LED's van 14 mm hoog. Heeft u de basisuitvoering reeds aangeschaft maar wilt nu de meetwaarden opslaan of uitlezen? Geen probleem! Op de achterzijde klikt u eenvoudig een RS485 interface module en u kunt uw data uitlezen via bijvoorbeeld MOD-bus. Ook is er een "opklik" datalogger module leverbaar die uw lastprofiel (15 x intervalwaarden) opslaat. Voor beide opties is dus geen hardware matige wijziging meer noodzakelijk.

Voor meer informatie: GMC-Instruments Nederland B.V., tel/fax: 0348 - 42 11 55 / 42 25 28, e-mail: info@nl.gmc-instruments.com, internet: <http://www.gmc-instruments.com>. Ons standnummer op de beurs Het Instrument is: 8D1



Energietableau nu ook met LON- en PROFIBUS!

De A 2000 is uitgebreid met twee varianten: een uitvoering met LON-bus en een uitvoering met Profibus DP. De energiemeter A 2000 dient voor analyse in draaistroom-

netten en is uitermate geschikt voor nieuwbouw installaties maar ook voor vervanging van oude analoge apparatuur. De LON-bus uitvoering vindt zijn toepassingsgebied met name in de gebouwen automatisering. De Profibus DP uitvoering daarentegen voelt zich beter thuis in de proces industrie. De A 2000 wijst niet alleen alle parameters die te meten zijn in een net aan, maar beschikt tevens over twee of vier analoge uitgangen, grenswaarden, een RS232 / 485 -interface en optioneel pulsuitgangen voor kWh / KVarh. De uitgangen kunnen geconfigureerd worden voor stroom-, spanning-, werkelijk-, blind- en schijnvermogen, frequentie en cos (phi). Nagenoeg vrij configuratie van de parameters die aangewezen (ook primaire waarden) of omgevormd dienen te worden. Steekbare proefklemmen waarborgen een snelle en veilige aansluittechniek. Alle gegevens blijven behouden bij hulpenergieuitval, ook de kWh-stand! Daarnaast is het mogelijk een uitvoering te kiezen met een interne datalogger. Tot 12 meetwaarden kunnen gelijktijdig in een door u gekozen meetinterval (v.a. 300 ms) opgeslagen worden. Deze uitvoering kan met verschillende uitgangen en/of interfaces gecombineerd worden. Via meegeleverde software en interfacekabel zijn de meetwaarden eenvoudig uitleesbaar op een PC. Het tableau heeft een frontmaat van 144 x 144 mm, en is slechts 60 mm diep. Slechts één maal aansluiten van het net voor aanwijzen, omvormen, bewaken, én loggen, een combinatie van innovatie en functionaliteit.

Voor meer informatie: GMC-Instruments Nederland B.V., tel/fax: 0348 - 42 11 55 / 42 25 28, e-mail: info@nl.gmc-instruments.com, internet: <http://www.gmc-instruments.com>. Ons standnummer op de beurs Het Instrument is: 8D1

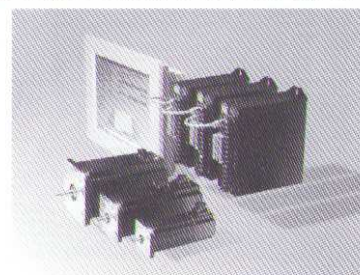
SoftMotion

ServoWire SM voorziet de markt van een methode om 1 tot 16 servo assen direct vanuit een standaard PC uitgerust met een standaard IEEE-1394 (firewire) poort aan te sturen. Deze technologie combineert PC hardware en software, soft motion technologie en IEEE-1394 servodrive netwerken. Belangrijkste voordelen:

- Het reduceert systeem kosten en complexiteit door de overbodigheid van een Motion Controller kaart.
- De setup en configuratie van de volledig digitale drives wordt centraal vanuit de host PC softwarematig gerealiseerd. Hiermee wordt een Plug N Play functionaliteit gecreëerd waarbij potmeter en/of jumper instellingen in de drives overbodig worden.
- Het biedt een applicatie ontwikkelpakket waarmee zowel motion, logische functies als HMI functionaliteit in één taal geprogrammeerd kunnen worden. IEEE-1394 voorziet in een high-speed, state-of-the-art netwerk (200 Mbps) dat de drives verbindt met de PC. Het netwerk met de drives kan opgebouwd worden rond een PC met Windows NT/2000/XP en VenturCom real-time extension (RTX) uitgerust met een standaard IEEE-1394 (OIIC compatible) netwerk adapter.

Het systeem zorgt voor een hoge servo loop rate en daarmee uitstekende prestaties in zowel koppel, snelheid als positie regeling. De drives zijn verkrijgbaar in een vermogensbereik van 0,3 tot 15 kW, met continu uitgangsstroom van 2,4 tot 60 Arms/fase. De drives ondersteunen commutatie van AC/DC borstelloze servomotoren, zowel roterende als lineair, alsmede borstel motoren en voice coils.

Meer informatie:
Goedhart PMC,
tel. (0492) 539
803, email:
[sales@](mailto:sales@goedhartpmc.nl)
goedhartpmc.nl



Veelzijdige Doseercomputer

Duranmatic BV in Dordrecht vertegenwoordigt Fluidwell BV. Fluidwell heeft naast de huidige 100 serie batchcontrollers de 300 serie geïntroduceerd. Deze batchcontrollers zijn in combinatie met alle type flowmeters geschikt voor doseer toepassingen. Uitgangspunten voor het ontwikkelen van de serie waren bedienbaarheid, veelzijdigheid en betrouwbaarheid. Dit wordt bereikt door een backlit LCD scherm waar op 4 regels de gewenste informatie kan worden weergegeven in het Duits, Frans, Engels en het Nederlands. Verder is de serie voorzien van een numeriek toetsenbord met cursortoetsen waardoor de bediening en de programmering eenvoudig en overzichtelijk is. Naast het bedieningspaneel kan de unit ook extern worden bediend met 8 externe ingangen of via seriële communicatie. De behuizing is leverbaar in een kunststof wandmontage model, een roestvast stalen paneelbouwmodel en een explosieveilige drukvaste behuizing. Intern zorgt een moderne snelle processor voor een veelvoud aan snelle en intelligente toepassingen. Alle modellen zijn voorzien van een overloopcorrectie waarmee de traagheid van een doseerklap automatisch wordt gecompenseerd. *Voor meer informatie: Telefoon +31 (0)78-6310599, fax +31 (0)78-6131133, info@duramatic.nl, www.duramatic.nl, HET INSTRUMENTI (STANDNR. 8D6)*



LOGOS GSM

SERVICE TESTER

Tucana Telecom B.V. introduceert **LOGOS GSM Service Tester**, gefabriceerd door het finse Tecono OY. Met de Logos test u uw dienstverlening, ongeacht of deze nu afkomstig is van het mobiele of vaste netwerk, of tussen twee mobiele telefoons. De tester heeft ook een tijdsklok en hoeft dus geen constante menselijke aandacht. Ook de bediening op afstand is eenvoudig, mede door de remote alarms die beschikbaar zijn. GSM Service Tester bestaat uit vijf software modules: ·LogosGSM Editor voor het schrijven van test scenario's; ·LogosGSM Executive, voor het uitvoeren van test scenario's; ·LogosCPC voor het beheer van testen zonder menselijk toezicht; ·LogosGSV voor het uitlezen van de testresultaten; ·LogosDBR voor het kopiëren van testresultaten van de testers naar de centrale database. De lokale databases in elke tester zijn standaard MSAccess databases. Als server-database wordt momenteel Oracle DB ondersteund.

Voor meer informatie: Tucana Telecom B.V., +31 79 3461 430, Tim Schutte, +31 79 3461 439, www.tucana.com.



COMPACTPOWER

Dat zijn de nieuwe voedingen van Weidmüller. Naast energievul is onze nieuwste familie voedingen verkrijgbaar in een brede range vermogens van 36 tot 432 Watt. Er is dus altijd een juiste voeding voor iedere applicatie te vinden. De voordelen op een rij...



compactPower
SMPS 400W 24VDC

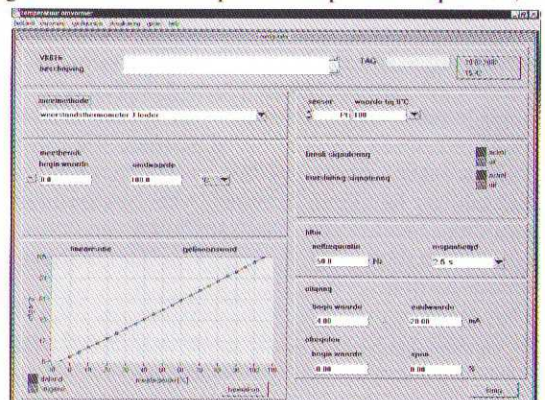
- uitstekende prijs/kwaliteit verhouding
- snel leverbaar
- wereldwijd beschikbaar met internationale toelatings
- afneembare schroefconnectoren

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Weidmüller BV, tel. (035)6 261 261 of verkoop@weidmuller.nl

Temperatuurelementen

Temperatuur is de meest gemeten fysische grootheid in industrieel Nederland. Naast een complete en nieuwe lijn temperatuur omvormers heeft GMC-Instruments nu ook alle soorten temperatuur elementen in haar leveringsprogramma. Omdat bij het meten van temperatuur bijna niets standaard is, is gekozen voor een zeer flexibele opzet voor het leveren en fabriceren van elementen en de bijbehorende omvormers. Om met de omvormers te beginnen, er zijn 4 basissoorten kop transmitters, nl. zonder en met galvanische scheiding, een uitvoering met het HART protocol en een uitvoering in Profibus PA. Daarnaast kunt u een keuze maken uit twee soorten DIN-rail omvormers, waarvan er één in een "klem"-behuizing met 2-draadsuitgang geleverd kan worden. Alle omvormers zijn programmeerbaar via een zeer gebruikers vriendelijk software programma V600 plus. Het V600 plus programma, standaard in de talen Engels, Frans, Duits en Nederlands, maakt het mogelijk om in een mum van tijd de omvormer op uw eigen specificaties te programmeren. U kunt dan denken aan alle soorten thermokoppels, Pt100, Ni100 of andere soorten weerstandsthermometers. U kunt lineariseren, het gedrag van de uitgang bij een sensor breuk- of kortsluiting bepalen, configuraties met uw eigen TAG-nummer op uw PC opslaan en printen, het temperatuur verloop via uw PC registreren en exporteren naar bijv. Excel en nog vele andere soorten functies ingeven. U kunt dit programma gratis downloaden van onze site: www.gmc-instruments.com.

Voor meer informatie: GMC-Instruments Nederland B.V., tel/fax: 0348 - 42 11 55 / 42 25 28, e-mail: info@nl.gmc-instruments.com.



Access and switching solutions van Eastern Research

De "DNX Multiservice Access Concentrator" van Eastern Research, biedt oplossingen aan voor de netwerk toegang omgeving van vaste en mobiele netwerk aanbieders. Eastern Research wordt vertegenwoordigd door Tucana Telecom in de Benelux, Frankrijk en Duitsland. Met de DNX kan de operator de efficiency van zijn hoge snelheids access poorten en bandbreedte vergroten, waardoor operating kosten afnemen. En dat verbetert de concurrentie positie. De DNX Access Concentrators combineren een aantal functies in één en hetzelfde, compacte platform:

- DACS voor zowel smalband (DS0 tot E1) en breedband (E3/DS3/STS1 tot OC3/STM1)

- Integreert zowel Voice als Data-switching

- Poortconcentratie en bandbreedte grooming functionaliteit

- Extra test- en diagnose mogelijkheden

- Geschikt voor toekomstige groei: van 8 T1/E1's tot 600 T1's of

500 E1's

- High-speed data poorten waardoor NX64KB afnemers aangesloten kunnen worden

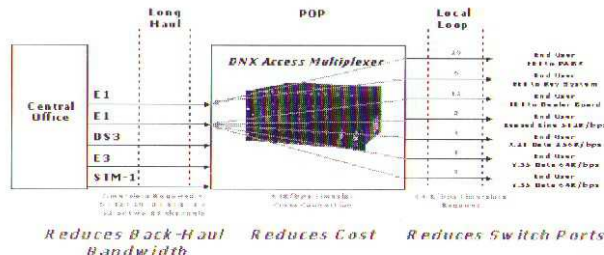
- Compacte afmetingen maken de DNX ideaal voor locatie in telecommunicatie ruimtes van derden

- Voldoet aan de SDH/PDH standaarden

- Integratie van ATM switching en SDH in één apparaat biedt de ideale oplossing voor de combinatie van 2G tot 3G.

DNX Access Multiplexer

Bandwidth Consolidation



De DNX kan overall worden gebruikt waar afnemers op een

kostenbewuste manier op de backbone aangesloten moeten worden – het geeft de operator een voorsprong op zijn concurrenten en verlaagd de operatingkosten. Maar de toepassing van Eastern Research' DNX is zeker niet beperkt tot de toegankelijkheid van het netwerk – het apparaat voegt waardevolle netwerk beheer elementen toe die het beheer van verwijderde infrastructuur vergemakkelijken. Hij stelt je in staat om timeslots in een STM1 link te isoleren en te monitoren, zonder beïnvloeding van de link – hetgeen een ideale mogelijkheid is als er individuele signalling links bestudeerd moeten worden. Ingezet als switch kan hij kostenbesparend werken, door geschakeld te worden aan verschillende testscenario's of om omslachtige E1 patchpanelen te vervangen. Met de DNX kan de service provider of operator dure netwerk componenten vervangen of hun effectiviteit verhogen, waardoor de kosten scherp dalen.

Voor meer informatie: Tucana Telecom B.V., +31 79 3461 430, Frank Wybouw, +32 479 890 969

Nieuwe lijn voor Tucana: Digital Lightwave

Zojuist tekenden Digital Lightwave, Inc. en Tucana Telecom N.V. het distributiecontract voor de Benelux en Frankrijk. Digital Lightwave levert producten en technologieën voor het beheer van optische netwerken. De producten en technologieën worden toegepast door telecom service providers en fabrikanten van telecom apparatuur, voor het ontwikkelen, installeren, onderhouden en beheren van geavanceerde fiber optic communicatie netwerken. Tucana Telecom is een gespecialiseerde distributeur van test- en meetinstrumenten, die worden gebruikt bij geavanceerde protocolanalyse en netwerkmanagement van data- en (mobiele) telecommunicatie netwerken. Tucana Telecom biedt onmisbare ondersteuning aan telecom operators en fabrikanten zowel gedurende de ontwikkelingsfase van nieuwe producten en diensten, als tijdens de installatie en het beheer/onderhoud van het netwerk. Het bedrijf is gespecialiseerd in UMTS, GPRS, GSM, SS7, V5.x, ISDN en VoIP. Het service programma omvat consultancy, all-in onderhoudscontracten, trainingen en uiteraard helpdesk. Het bedrijf heeft vestigingen in Antwerpen, Zoetermeer, Le Pecq (nabij Parijs) en opende onlangs haar vierde kantoor in München. Op de TMAB Telecom City vindt u de NIC 10G™, een draagbaar instrument voor het verifiëren en kwalificeren van de prestaties van een OC-192c/OC-48c SONET, STM-64/STM-16 SDH of DWDM telecom netwerk.

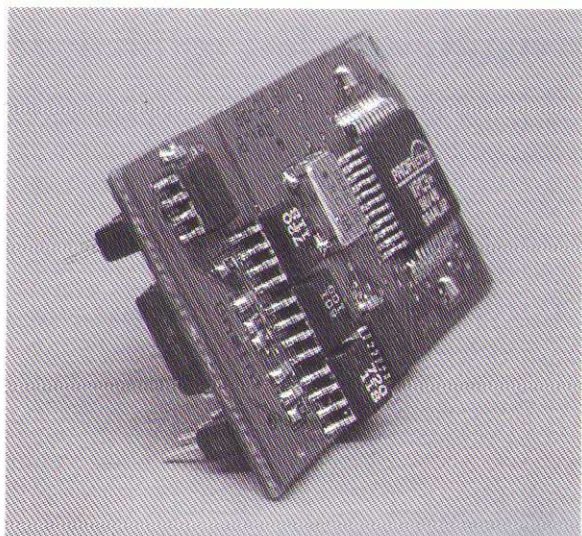
NIC 10G™ Network Information Computer®

De NIC 10G van Digital Lightwave, de OC-192/STM-64 Network Information Computer (NIC), is een draagbaar instrument voor het verifiëren en kwalificeren van de prestaties van een OC-192c/OC-48c SONET, STM-64/STM-16 SDH of DWDM telecom netwerk. Het is een 10/2.5 Gbps diagnostische platform. Zowel de beginnende als de zeer ervaren technicus kan snel overweg met het systeem dankzij het intuïtieve GUI, dat reageert op een vingerdruk. Het is lichter dan zijn directe concurrenten. Zijn flexibele software/firmware laat zich eenvoudig configureren aan uw bestaande wensen – en kan net zo gemakkelijk worden geupgrade als de netwerkomgeving verandert. Enkele van de belangrijkste kenmerken:

- OC-192/STM-64 en OC-48/STM-16 SONET/SDH protocol processors;
- OC-48/STM-16 add/drop;
- OC-192/STM-64 throughmode met overhead manipulatie;
- OC-192/STM-64 1310 of 1550 nm golflengte laser;
- OC-48/STM-16 1310 nm, 1550 nm of schakelbare golflengte laser optie;
- Packet over SONET/SDH (POS) voor 10G rates (optioneel);
- Mogelijkheden voor round trip delay metingen bij 2.5 Gbps / 10 Gbps;
- Genereert en analyseert alarm- en foutmeldingen;
- Troublescan;
- 10.4-inch actief matrix kleurendisplay met touch screen;
- Dual slot PCMCIA interface;
- Ingebouwd optische vermogens en frequentie metingen;
- Software/firmware upgrade via het Web;
- GPIO of SCPI besturing.

Voor meer informatie: Tucana Telecom B.V., +31 79 3461 430, www.tucana.com.





Veldbusconverters in IC formaat

Deutschmann Automation GmbH heeft haar Unigate veldbusconverters in een compacte behuizing ondergebracht. De nieuwe Unigate-IC serie, die onder andere omzetters van Profibus-DP, Ethernet, Interbus-S en CANopen naar RS 232/485 bevat, is met haar afmeting van 24 x 44 x 20 mm (bxhxd) zo klein

dat de units makkelijk te integreren zijn. De Unigate-IC serie wordt in een hybride formaat geproduceerd en heeft alle analoge en digitale componenten die voor veldbus toepassingen nodig zijn. De processor, flash geheugen, RAM, veldbus ASIC, analoge componenten, optocoupler en de voeding zijn allen op de kleine oppervlakte samengevoegd. 2 UART's en een synchroon serieel interface bieden de gebruiker een grote mate van flexibiliteit. Groot voordeel bij toepassing ervan is, dat als het ontwerp eenmaal op de Unigate-IC is afgestemd, de gebruiker zeer eenvoudig zijn product van een andere veldbusaansluiting kan voorzien. Dit dankzij het feit dat alle units dezelfde PIN-layout hebben (32DIL). Slechts de veldbusspecifieke connectoren hoeven eventueel gewijzigd te worden. Daarnaast wordt de Unigate-IC voorzien van standaard protocollen. De gebruiker kan echter met de nieuw ontwikkelde Protocol Developer zeer eenvoudig het RS protocol aan zijn eigen product specifieke protocol aanpassen.

Voor meer informatie: Duranmatic B.V., 078-6310599, Dhr. P.C. Noodelijk, info@duranmatic.nl, www.duranmatic.nl.

Workshop Profibus Engineering & Design

Binnen de industriële automatisering heeft de komst van de digitale veldbustechnologie een verandering teweeggebracht als het gaat om definiëren, ontwerpen en aanpak van Profibus-installaties. De sleutel tot een succesvolle implementatie wordt onder meer bepaald door een integrale aanpak gebaseerd op kennis en ervaring. In september en november 2002 organiseert Endress+Hauser een tweedaagse workshop Profibus Engineering & Design. Hiermee wordt ingespeeld op de behoefte zelfstandig Profibus-installaties te kunnen definiëren en ontwerpen. Aan de hand van cases wordt de cursist bekend gemaakt met de aanpak. Na het volgen van de workshop zijn de deelnemers, volgens het bedrijf, in staat zelfstandig een Profibus-installatie te ontwerpen en te definiëren op basis van gestelde specificaties en applicatiecriteria. De opgedane theoretische kennis wordt getoetst aan de praktijk. Tevens neemt de cursist kennis van een projectaanpak met betrekking tot de uitvoering van een Profibus-installatie en is hij in staat om in een vroeg stadium ontwerpfouten te herkennen en te herstellen. Informatie: 035-6958781.

Netwerkanalysers

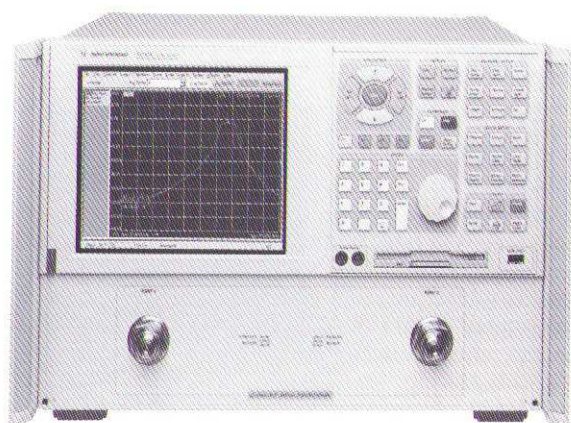
Agilent heeft twee microgolffmodellen in haar PNA-reeks vectornetwerkanalysatoren uitgebracht. De firmware is dusdanig aangepast dat de kalibratie is vereenvoudigd en het aantal soorten frequentie-sweeps is gecompleteerd. Beide modellen zijn uitgerust met twee poorten en vier ontvangers. De E8362A analyseert over een band-

breedte van 45 MHz tot 20 GHz en de E8363A gaat tot 40 GHz. De kalibratie is vereenvoudigd door het aantal benodigde stappen te reduceren en de instelprocedure te stroomlijnen waardoor het programmeren sneller en makkelijker verloopt. Ook geavanceerde kalibratietechnieken, zoals adapterverwijdering en TRL-methoden, zijn vereenvoudigd. De uitbreiding van de sweep-functies betreft de logaritmische zwaai.

Nieuw zijn ook de spectrumanalysatoren. Deze instrumenten zijn codecompatibel met oudere systemen. Het systeem stelt de gebruiker in staat om geïntegreerde systemen te ontwerpen en te testen tot 50 GHz. De uitbreiding is bestemd voor ontwikkelaars op de

terreinen van luchtvaart, defensie, nieuwe communicatietechnieken en cellulaire netwerken. Deze PSA-serie is opgewaardeerd naar de jongste eisen van veel voorkomende communicatiestandaarden. Diverse functies zijn aan deze serie toegevoegd, zoals limietlijnen en amplitudecorrectiefactor en de mogelijkheid om de stappenverzwakker en de ingebouwde voorversterker aan te sturen tijdens het uitvoeren van de applicatie. Verder kunnen de instrumenten faseruismetingen verrichten tot frequenties van 50 GHz.

Informatie op www.agilent.com, Agilent Technologies Netherlands, Amstelveen, 020-5472106.



Omzet en trends aandrijftechniek

De omzet van de Nederlandse markt van aandrijftechniek is sinds de afgelopen vakbeurs Aandrijftechniek licht gegroeid van zo'n 870 miljoen euro naar bijna 1 miljard euro. Naar verwachting kan dit jaar de magische grens van 1 miljard euro bereikt worden. Een economie die weer in beweging komt en daarmee de industrie stimuleert om haar investeringsplannen van de plank halen, zal daar zeker een positieve bijdrage aan leveren. Globale omzetontwikkeling van de Nederlandse markt van aandrijftechniek

Vakgebieden Aandrijftechniek

Mechanisch

1999 in euro's : 273 miljoen

2001 in euro's : 286 miljoen

stijging in % : + 4,8 %

Elektrisch

1999 in euro's : 185 miljoen

2001 in euro's : 197 miljoen

stijging in % : + 6,5 %

Hydraulisch

1999 in euro's : 295 miljoen

2001 in euro's : 380 miljoen

stijging in % : + 28,8 %

Pneumatisch 1999 in euro's : 118 miljoen

2001 in euro's : 105 miljoen

stijging in % : - 10,7 %

Totaal

1999 in euro's : 871 miljoen

2001 in euro's : 968 miljoen

stijging in % : + 11,1 %

Voor de meeste aandrijftechniek-bedrijven was het jaar 2000 een goed omzetjaar. In 2001 is er hard gewerkt om de omzet op peil te houden onder verslechterende economische omstandigheden. De afzonderlijke sectoren van de aandrijftechniek vertonen overigens aanmerkelijke verschillen. Aangezien er steeds meer een integratie van diverse aandrijftechnieken is, geven deze de cijfers wel enige indicatie maar moet daarnaast ook gekeken worden naar het totaalcijfer om de ontwikkeling van de totale branche en de historisch geclusterde vakgebieden mechanisch/elektrisch en hydraulisch/pneumatisch goed in te kunnen schatten. De Nederlandse markt van aandrijftechniek wordt gekenschetst door bedrijven die specialistische oplossingen presenteren en zich minder dan in andere landen met serieproductie bezighouden. Om deze technisch hoogwaardige systeemoplossingen binnen een door veel bedrijven gewenste geïntegreerde aanpak te kunnen blijven bieden, is een groeiende instroom van jongeren in de branche en een blijvende scholing van het eigen personeel een absolute noodzaak. De samenwerking van de vakbeurs Aandrijftechniek en de Nationale Beroepenwedstrijden in de Metaal en Elektro, de zogenoemde Vakkanjers, tijdens de komende vakbeurs in Jaarbeurs Utrecht leveren daar een bijdrage aan.

euro voor pneumatiek. De ontwikkelingen van de afgelopen tien jaar zijn sterk positief geweest maar ook grillig. Dit hangt mede af van de branches waarin de desbetreffende techniek wordt toegepast en de ontwikkelingen in deze sectoren. Zo is voor de hydrauliek bijvoorbeeld de Scheepvaart, Bagger & Offshore-industrie een belangrijke partner. Voor de pneumatiek is dat de industrie-markt voor halfgeleiders. Door deze invloed worden in het ene jaar ten opzichte van het andere jaar aanmerkelijke verschillen in omzet gerealiseerd. In het algemeen lopen dergelijke ontwikkelingen parallel met de economische groei.

Voor de nabije toekomst zijn de trends in de drie grootste markten USA, Europa en Azië van belang. De invloed van de Aziatische markt op Europa is gering maar de ontwikkelingen in de USA hebben wel degelijk sterke invloed op een positief of negatief sentiment op de Europese markt. De gebeurtenissen in het najaar 2001 in de USA hebben dan ook in Europa hun weerslag gehad. Tegelijkertijd is een ineensstorten van de telecommarkt voor met name de halfgeleiderindustrie een signaal om de adem in te houden. De trend voor de Europese markt, meestal onder aanvoering van de grootste West-Europese economie, Duitsland, ziet er voor dit jaar licht positief uit.

2000 een goed jaar. In 2001 bleven de omzetten beduidend achter en werd de economische teruggang flink gevoeld. Al met al heeft men in deze twee sectoren de afgelopen twee jaar ternauwernood de inflatie kunnen compenseren. Voor het lopende jaar zijn de verwachtingen niet eensluidend. Er is een voorzichtige tendens te bespeuren dat bedrijven die alleen componenten leveren iets voorzichtiger zijn in hun voorspellingen dan bedrijven die naast alleen componenten ook totaaloplossingen kunnen bieden.

Het is dan ook niet verwonderlijk dat veel bedrijven de komende Aandrijftechniek 2002 gebruiken om uitgebreide engineering en totaaloplossingen te presenteren. Al met al is de totale omzetstijging in de aandrijftechniek van zo'n 11 procent over de afgelopen twee jaren een zeer ingehouden stijging die achterblijft bij de potentiële mogelijkheden die onze industrie heeft.

Industrie in beweging

En dat is nu juist de grootste drempel die genomen moet worden. Iedereen wacht op elkaar en staat (nog) op de (investerings)remmen terwijl zowel de industrie als de toeleveringsbedrijven er eigenlijk 'klaar' voor zijn om alle registers open te trekken. De Industriële Week van 2002 met de vakbeursen Aandrijftechniek, Machevo en Macropak (van dinsdag 1 tot en met vrijdag 4 oktober aanstaande in Jaarbeurs Utrecht) kan er toe bijdragen dat men in de industrie die afwachtinge houding laat varen. Veel investeringen die nu "al bijna een jaar" op zich laten wachten, zouden daarmee daadwerkelijk ingezet moeten worden. Een eerste stap daartoe is een actieve oriëntatie van technische mogelijkheden en ontwikkelingen. Juist ook daarom is het van

Marktontwikkelingen

hydrauliek en

pneumatiek

De omvang van de Nederlandse hydrauliek- en pneumatiekmarkt wordt geschat zo'n 380 miljoen euro voor hydrauliek en zo'n 105 miljoen

Marktontwikkelingen

mechanische en

elektrische

aandrijftechniek

In de mechanische en elektrische aandrijftechniek was ook het jaar

belang dat het management van alle industriële bedrijven in ons land hun medewerkers de gelegenheid bieden om deze technische vakbeurzen te bezoeken. De tendens die de afgelopen jaren zich inzette naar minder bezoekers per bedrijf zal weer omgebogen moeten worden, wil men optimaal gebruik kunnen maken van de mogelijkheden van De Industriële Week van 2002.

Technische ontwikkelingen

Spectaculaire technische ontwikkelingen zijn in de diverse vakgebieden niet zozeer te verwachten maar de integratie van de diverse aandrijftechnieken en de oplossingen die daarmee geboden worden, staan op een hoog niveau. Aansluiting bij hoogwaardige technologie en het ontwikkelen van totaaloplossingen en speciale toepassingen waar de Nederlandse industrie om vraagt, biedt daarmee volop nieuwe kansen.

Met de toepassing van elektronica is men in de hydrauliek en pneumatiek in staat om de prestaties op een hoog niveau te houden en aansluiting te vinden bij de algemene trend, waarbij totaaloplossingen en automatiseringskeuzes voor componentenkeuzes gaan. Het volledig integreren van hydrauliek en pneumatiek met besturingstechniek is een duidelijk zichtbare trend. Componenten en complete eenheden worden daarbij gemakkelijk toegankelijk gemaakt voor besturingssystemen. Daarnaast heeft binnen de pneumatiek het toepassen van bussystemen vaste vormen aangenomen. Nog steeds spelen bij alle ontwikkelingen ook milieuaspecten een rol. De grootte, het energieverbruik of de geluidsproductie zijn items die bij nieuwe componenten steeds weer meer aandacht krijgen.

Ook in de mechanische en elektrische aandrijftechniek is de trend van het aanbieden van totaaloplossingen waarneembaar. Bedrijven zoeken steeds meer specialistische toepassings-kennis. Het partnership of het co-makingship is dan een goed uitgangspunt voor de beste oplossing. Meerdere factoren spelen een rol in deze ontwikkeling. Uit concurrentieoverwegingen moet een systeem steeds optimaler functioneren. Overdimensionering en te veel luxe in de aandrijving kosten geld en tasten daarmee de concurrentiepositie aan. Daarnaast wordt er steeds meer gebruik gemaakt van miniaturisering

en decentrale toepassingen van elektrische aandrijftechnische componenten. Ook de alternatieve mogelijkheden om traditionele oplossingen met een andere vorm van aandrijftechniek in te vullen zijn steeds diverser geworden. Aanvullende kennis én bijscholing van het personeel zijn daarbij wel randvoorwaarden die goed ingevuld zullen moeten worden.

Een andere ontwikkeling is dat de toegepaste vermogens steeds groter worden. Dit komt enerzijds door de vraag (bij een toegenomen systeemweerstand neemt het vermogen met de derde macht toe) anderzijds worden allerlei applicaties beter bereikbaar door de beschikbaarheid van steeds grotere halfgeleidercomponenten. Doordat bij deze applicaties de risico's steeds groter worden, wordt ook de toepassingskennis steeds belangrijker. Een aandrijftechniek-leverancier moet tegenwoordig meer bieden dan alleen een component. Economische factoren spelen naast dit alles ook een niet onbelangrijke rol. Subsidies door de overheid kunnen als aanjager van investeringen een bijdrage leveren. Inmiddels is de daling in de prijzen voor frequentieomzetters zo goed als gestopt. Voor de hoog rendementsmotoren kan zo'n prijsdaling nog wel enigszins plaatsvinden maar deze zal naar verwachting aanzienlijk minder zal zijn dan bij de frequentieomzetters het geval is geweest. Decentrale systemen en koppeling middels bussystemen zijn inmiddels gemeengoed maar ook energiemangement-systemen zullen hier steeds meer aan gekoppeld gaan worden.

In algemene zin is de meest sprekende trend in de aandrijftechniek het aanbieden van totaaloplossingen en ontwikkelen van speciaal oplossingen. Een beursbezoeker zal op een vakbeurs zich niet alleen oriënteren op componenten maar zal vooral ook zoeken naar een partnership dat hem een totaaloplossing kan brengen. Via internet kan een constructeur met een paar muisklikken praktisch alle gewenste informatie op technisch gebied vinden en ook componenten vinden steeds vaker hun weg via deze digitale snelweg. Maar voor het vinden van een partnership en totaaloplossing is het persoonlijk contact altijd nog de aangewezen weg. Exposanten van technische vakbeurzen moeten daarop inspelen door meer te presenteren dan alleen componenten of systemen.

De toegevoegde waarde van een

samenwerking, meedenken in het vinden van oplossingen voor een aandrijftechnisch probleem is niet alleen een kwestie van de juiste 'hardware' inzetten maar vraagt vooral ook om een creatieve inbreng. Juist daarin kan en moet de huidige aandrijftechniek-leverancier zich onderscheiden.

In het kader van De Industriële Week van 2002 vinden van 1 tot en met 4 oktober gelijktijdig de beurzen Aandrijftechniek, Machevo en Macropak plaats. Verbindende schakel is proces- en productie automatisering. De beurzen worden met elkaar verbonden door 'De Automation Boulevard' waar zo'n 250 bedrijven op het gebied van industriële automatisering te vinden zijn. 'De Automation Boulevard' start bij Machevo met procesautomatisering, loopt over Aandrijftechniek met productieautomatisering en eindigt op Macropak met logistieke automatisering en Intelligent Tracking & Tracing.

De Industriële Week 2002 kent een groot aantal bijzondere activiteiten. Naast het zeer uitgebreide segment productie-, logistieke en procesautomatisering op De Automation Boulevard, zijn de andere activiteiten: de Finale Vakkanjers (NK), het Machevo Innovatie Plein, de Aandrijftechniek A&B Awards, de Machevo Technologicprijs, verkiezing de Gouden Noot, het Verpakkingsontwerpeiland op Macropak en het ITT Praktijk Theater met trends op het gebied van Tracking & Tracing.

Voor nader informatie over de Federatie Aandrijftechniek (FEDA) kunt u contact opnemen met Marc Dröes, tel.: 030 - 267 0011 of e-mail: info@droes.nl

Record aantal deelnemers 'Aandrijftechniek a&b Award'

De Aandrijftechniek a&b Award is binnen de sector een belangrijke prijs geworden. Vijftien procent van de exposanten op de beurs Aandrijftechniek heeft een product of systeem ter jurering aangeboden. In totaal zijn 23 producten en 9 systemen door de jury aangemerkt als 'innovator'. Inzenders die aan de criteria voldoen zijn 'innovators'. Hiervan zijn er bij elkaar tien genomineerd voor de Aandrijftechniek a&b Award. De winnaars worden 1 oktober bekendgemaakt. Het is voor de tweede keer dat de Aandrijftechniek a&b Award wordt uitgereikt. In vergelijking met twee jaar geleden is het aantal inzendingen sterk gestegen.

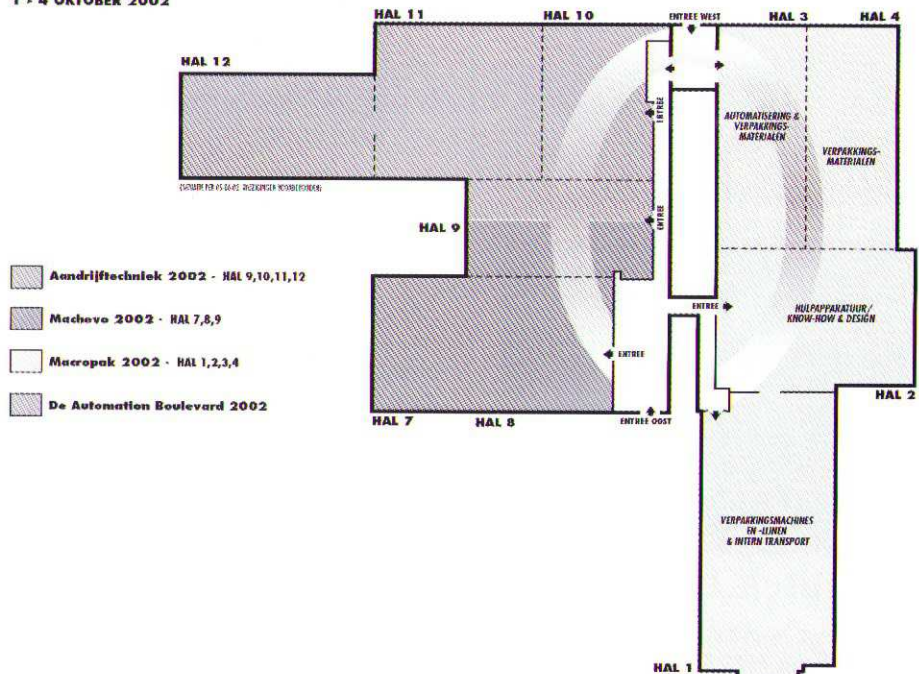
Projectmanager Gert Jan Braam van de vakbeurs Aandrijftechniek: "Onze bezoekers geven aan geïnteresseerd te zijn in innovaties in producten en systemen. Met de Aandrijftechniek a&b Award laat de sector zien waartoe zij in staat is. Het is een goed teken dat het aantal inzendingen ten opzichte van twee jaar is gestegen, ondanks het feit dat exposanten maar één innovatief product en één innovatief systeem mochten aandragen."

Braam: "De beurs is bij uitstek de gelegenheid om je naar je afnemersgroepen te afficheren als innovatief bedrijf. Een betere referentie en presentatie van je engineeringcapaciteiten kun je je niet wensen. Meedoen betekent wat dit betreft altijd winnen. De toppers hieronder zijn genomineerd voor de Aandrijftechniek a&b Award, die zowel in de categorie producten als systemen wordt uitgereikt.

"De nominaties worden bekend gemaakt in de beursspecial van a&b alsmede in Exciting Business Aandrijftechniek, het gratis catalogusmagazine van Jaarbeurs Exhibitions & Media dat op de beurs onder de bezoekers wordt verspreid. De exposantenbijeenkomst op dinsdag 1 oktober zal het toneel zijn van de bekendmaking van de winnaars. Inzendingen meest innovatief product:

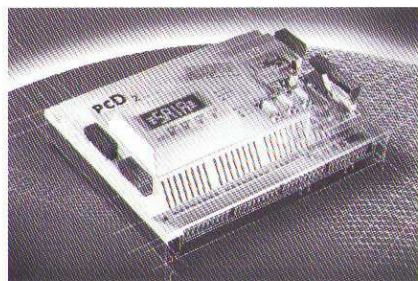
Axis-Aandrijvingen, Toerentalregelingen
Caldic Techniek, Transportmatten en conveyor
Control Techniques, Systeemregelaar
Denison Hydraulics Benelux, Hydraulische schottenmotor
Electro ABI, Veiligheidsmodule
Elmeq Nederland, Lineaire en roterende actuatoren
Eurother, Frequentieregelaars
Festo, Modulaire elektrische terminal
Heidenhain Nederland, Impulsgevers
Hydrauvision, Coating voor hydraulische cilinders
Hydroflex - Hydraulics, Snelkoppelsysteem
IMI Norgren, Cilinder
IMO-Benelux, Zwenkaandrijving
Imotec, Lineaire motor
IPAR Industrial Partners, Reactieve demper
Metal Work Nederland, Pneumatische functie koppelingen
Minimotor Benelux, Ultrakleine motorreductor
Pneu/tec, Vacuüm ejectoren
Rotero Holland, Motion control via Fire Wire
Sigmacontrol, Handterminals
SMC Pneumatics, Roterende meervoudige koppeling
Spanpartner, Multiliften
Vacon Benelux, Frequentieregelaar met UPS functie.
Inzendingen meest innovatieve systeem:
A&J Partners, Hoog rendement aandrijving
Festo, Pick-and-place unit met eigen aandrijving
Goedhart Process & Motion Control, Soft motion systeem
KTR Nederland, Koppelmeetsysteem
Lenze Aandrijftechniek, Tool voor functionele engineering
Rotero Holland, Systeem voor koppelen glasvezel
Sigmacontrol, Projecteringssoftware
Tegema Group, Rolfels apparaat voor hydraulische cilinders
Vacon Benelux, Systeem voor energieopwekking uit restwarmte.

DE INDUSTRIËLE WEEK 1 - 4 OKTOBER 2002



Bescherming van know-how door uitbreidingen in het Operating System

In de OEM PLC's van Saia-Burgess worden de door u zelf geprogrammeerde functies in het Operating System geïntegreerd. Programma's die waardevolle know-how bevatten, kunnen worden beschermd. Kritische of, in verband met de veiligheid, belangrijke programmadelen kunnen beveiligd worden, zodat modificeren door onbevoegden niet mogelijk is. Hierdoor is het onderhoud gewaarborgd, omdat onbevoegden geen



toegang hebben. Ook kunnen niet kosteloze opties aan de machine tegen kopiëren beveiligd worden. De besturingssystemen PCD2 van de serie xx7 (programmeerbaar met STEP7 van Siemens) beschikken over een modulair Operating System. Met het softwaregereedschap OS-Builder wordt het Operating System uitgebreid met bouwstenen die door de programmeur gemaakt zijn. Een uitgebreid sleutelsysteem verzekert de beveiliging van de geïntegreerde functies. Zowel het individuele Operating System alsook de PLC hardware zijn van een sleutel voorzien. Hiermee is zelfs bij software updates de know-how beveiliging gegarandeerd.

Elektromechanische totaal tellers van Saia-Burgess door kwaliteit bepaald.

De nieuwe Saia-Burgess CMM totaal tellers, vervangen een aantal



oudere tellers. De CMM reeks omvat vele modellen die allen uit blinken door hun betrouwbaarheid, robuuste behuizing en compacte inbouwmaat. Door de grote diversiteit zijn de CMM tellers op vele terreinen inzetbaar. Het gamma loopt van een eenvoudige totaal teller zonder reset tot tellers met een vrij in te stellen voorkeuze waarde.

Saia-Burgess controle meetrelais, veiligheid op maat.

Als aanvulling op het bestaande relaisprogramma introduceert Saia-Burgess een geheel nieuwe serie controle meetrelais. De relais beschermen kostbare apparatuur tegen



ongecontroleerde storingen van buitenaf zoals spanningspieken of spanningsval. De serie bestaat uit 1- en 3 fase modellen voor bewaking van elektrische spanning en stroomniveaus, fasevolgorde en fasesymmetrie. Tevens zijn er speciale modellen om airconditioning systemen te bewaken waarbij het relais ongewenst inschakelen van de compressormotor voorkomt.

De robuuste 35mm DIN-rail behuizing is bij alle controle meetrelais gelijk, evenals de het uitgangrelais van 8A bij 250VAC.

Microschakelaars

Als één van de grootste producenten op het gebied van microschakelaars beschikt Saia-Burgess over een zeer uitgebreid leveringsprogramma. Dit varieert van miniatuur schakelaars voor printmontage tot robuuste eindschakelaars in een explosieveilige aluminium behuizing, er is daarom altijd een passende schakelaar te vinden.

Toepassing van de nieuwste technologieën maakt het mogelijk om voor



zeer competitieve prijzen kwalitatief hoogwaardige schakelaars te leveren. Behalve de standaard schakelaars levert Saia-Burgess ook klant-specifieke uitvoeringen. Al tijdens de ontwerpfase kan beroep worden gedaan op de technische kennis en middelen van Saia-Burgess zodat bij nieuwe producten een professionele oplossing kan worden geboden. Een treffend voorbeeld van een klantspecifieke schakelaar is de Tippmatic. Deze tuimelschakelaar beschikt over een elektronische timer die in de schakelaar is ingebouwd, deze timer wordt op klantspecificatie geprogrammeerd. Behalve de tijdinstelling kan ook de bedieningsknop worden vervaardigd naar de wensen van de klant. Daardoor wordt een schakelaar geleverd die optimaal in het eindproduct is geïntegreerd.

Informatie over deze producten bij Saia-Burgess Benelux B.V., Gouda, T +31 (0)182 543154, F +31 (0)182 543151, office@saia-burgess.nl, www.saia-burgess.com

Diagnoses stellen, parameters uitlezen en wijzigen



Bediening en monitoring van het proces of de machine vindt plaats met de bekende webbrowsers van Microsoft of Netscape. Met een modem- of Ethernet aansluiting heeft men wereldwijd toegang tot de PLC. De PLC type PCD2.M170 is nu uitgevoerd met Webserver technologie. Webpagina's in html-formaat en de bijbehorende afbeeldingen of Java applicaties worden in het geheugen van de PLC opgeslagen. De pagina's kunnen met de standaard html editors aangemaakt worden. Met eenvoudige tekstcommando's kunnen de PLC data zoals I/O's, flags, registers etc. weergegeven worden in de html pagina. Elke PC met een webbrowser (MS Internet Explorer of Netscape Navigator) kan gebruikt worden om de pagina's weer te geven. Met passwords kan men de verschillende autorisatie niveaus instellen. De communicatie verloopt via een prijsgunstige seriële verbinding, via modem of een Ethernet aansluiting.

Breed spectrum solenoids



Het betreft hier niet alleen lineaire solenoids maar ook vele roterende uitvoeringen.

Als belangrijke leverancier van stappenmotoren is Saia-Burgess nu in staat haar klanten een uiterst interessant gamma producten aan te bieden, die elkaar perfect aanvullen. Alle solenoids zijn leverbaar volgens Europese en Amerikaanse standaards.

Embedded met STEP®7

Met het CPU moduul Smart7 brengt Saia-Burgess een PLC in creditcard formaat op de markt die geschikt is voor integratie met klantspecifieke besturingselektronica. Het kleine kaartje bevat vele PLC functies en is bovendien programmeerbaar met

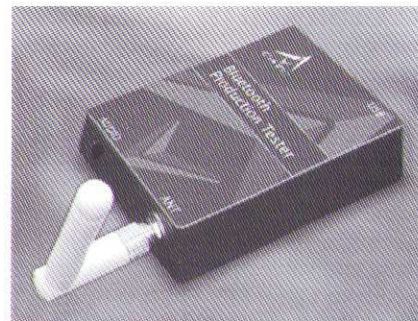


STEP7 van Siemens. Zelf ontworpen besturingen zijn in de regel op embedded microcontrollers gebaseerd. Deze worden meestal in hogere programmeertalen (bijvoorbeeld C) of ook in Assembler geprogrammeerd. Daar tegenover staan PLC's (Programmable Logic Controllers) die een hoge mate van comfort bieden bij het programmeren en het testen van de juiste werking. Ook hier is een zekere mate van standaardisatie doorgevoerd; bekend zijn IEC 61131-3 en STEP7 van Siemens. Met de Smart7 PLC-kernel kan nu de eigen kennis met betrekking tot de gespecialiseerde besturingselektronica en het comfort van een standaard PLC gecombineerd worden. Smart7 beschikt over alle noodzakelijke functies voor een PLC en kan optimaal met de klantspecifieke interface-elektronica geïntegreerd worden. De programmering van de Smart7 PLC-kernel vindt plaats met de

STEP7 programmeersoftware van Siemens. Met de Smart7 wordt de ontwikkelingstijd voor een klantspecifieke oplossing drastisch gereduceerd. De kostbare en risicovolle ontwikkeling van een processorkaart vervalt. Het totale eindproduct kan hierdoor sneller op de markt worden gebracht.

BLUETOOTH productietester

Computer Access Technology Corporation (CATC) heeft haar Bluetooth product lijn uitgebreid met een productie testoplossing. Dit product is onlangs geïntroduceerd tijdens het 'Bluetooth Congress 2002' in de RAI te Amsterdam. CATC's Bluetooth Productie Tester, BPT, is een in hoge mate kosten-effectieve oplossing die het mogelijk maakt om de Bluetooth basis-functionaliteit in volume te kunnen testen in een productie-omgeving. De BPT voert standaard Bluetooth test functies uit als 'Inquiry Response', 'Master Connect', 'Slave Connect' en 'Data Transfer' waarbij testresultaten in een makkelijk te begrijpen 'Pass/Fail'-formaat worden gepresenteerd. Met de introductie van een low-cost, high-volume productietester, continueert CATC haar imago door vroeg met innovatieve oplossingen op de markt te komen. Bluetooth is een 'Personal Area Networking (PAN)' architectuur voor draadloze communicatie tussen meerdere devices zoals mobiele telefoons, handsets, camera's, computers en randapparatuur. De Bluetooth 'Special Interest Group (SIG)' bevat meer dan 2000 leden, bedrijven die collectief wereldwijd meer dan 600 producten hebben geïntroduceerd. Onder de leden van de 'Bluetooth SIG' bevinden zich bedrijven als Nokia, Ericsson, Motorola en CATC en vele andere toonaangevende bedrijven.



TRITEC Benelux B.V., +31(0)184-41413, <http://www.tritec.nl>, e-mail: publiciteit@tritec.nl

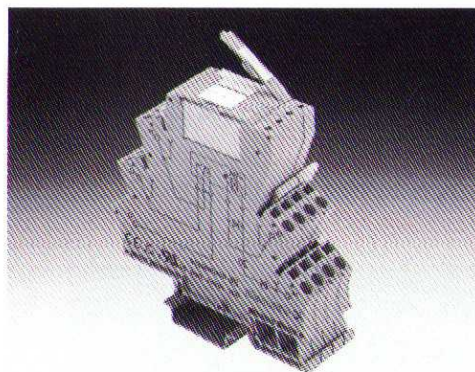
De microserie

De nieuwe, slechts 6,1 mm brede relais-/optocouplers met schroef- of klemveertechniek.

Kleinere schakelkasten, hoge dichtheid, professionele uitvoering en ruime mogelijkheden voor afzonderlijke aanduiding van productiemiddelen. Dat zijn de eisen waaraan een geavanceerd connectorplatform moet voldoen. Weidmüller biedt de oplossing: de nieuwe MICROSERIE. Door de componentbreedte van slechts 6,1 mm blijft de benodigde ruimte in de schakelkast beperkt. Zowel bij de componenten met schroefaansluiting als die met klemveeraansluiting kunnen op de goed bereikbare aansluitingen kabels met een doorsnede tot 2,5 mm² worden aangesloten. De MICROSERIE maakt een snelle service met korte montagetijden mogelijk. Er zijn universele relais- of optocouplermodules voorgeprogrammeerd die zo nodig vervangen kunnen worden. Het innovatieve insteek en uitneemsysteem houdt de insteekmodule veilig vast op de behuizing. Door de ontgrendelingsfunctie kunnen de componenten snel worden gedemonteerd voor onderhoud. De vergrendeling is voorzien van een duidelijk zichtbare codering, een belangrijke voorwaarde voor acceptatie door de industriële markt. Bij de MICROSERIE kunnen zowel de spoelafkappingen A1 en A2 als de schakelcontacten I1 en I4 worden overbrugd. En met slechts één "klik" kunnen 2 tot 41 relais-schakelaars gemakkelijk worden verbonden. De voordelen:

- Veel korter montagetijden dankzij dwarsverbindingen;
- Componentbreedte 6,1 mm, dus weinig ruimte nodig;
- Geschikt voor ingangsspanning van 5...230 Volt;
- Probleemloos schakelen tot 6 ampère;
- Door cUL toelating geschikt voor internationale markt.

Informatie: Weidmüller BV, tel. (035)6 261 261 of verkoop@weidmuller.nl



MINIMATE RANGE – S2L/ B2L 3.5

Heeft u meer ruimte voor aansluitingen en dus een flexibeler concept van uw printplaat nodig? Iedereen is vertrouwd met dit probleem: bij het inplannen van verbindingcomponenten in het

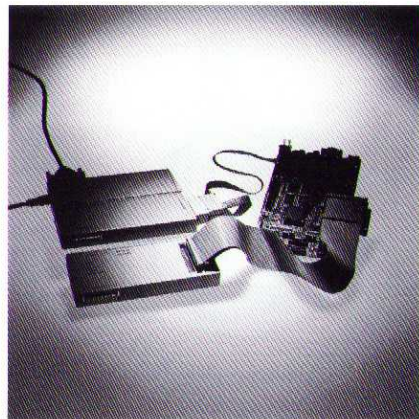
ontwerp ontstaan vaak conflicten in verband met de beschikbare plaats op de printplaat. Nog vervelender is, als er door ruimtegebrek op de printplaat minder aansluitingen kunnen worden gerealiseerd. Een ruimtebesparing tot 10% op de printplaat en van meer dan 30% op het voorpaneel, dat zijn de argumenten vóór Minimate Range. Als de vereiste ruimte kleiner is, betekent dit méér verbindingen op dezelfde oppervlakte. Een verdubbeling van de pakkingsdichtheid werkt tevens kostenbesparend. Vergelijkt u zelf maar eens met producten met een steek van 2,5 mm / 0,099 inch.

De voordelen in vogelvlucht: • Dubbele compactheid met steek van 3,50 mm / 0,14 inch; – tot 30% ruimtebesparing op het voorpaneel; – tot 10% minder ruimte benodigd op de printplaat in vergelijking met andere producten met 2,5 mm / 0,099 inch steek.; • Connectorblokken kunnen in rijen worden geplaatst zonder poolstrooiing; – vrije planning en geen ruimteverspilling; • Diameter van geleiders tot 1 mm² / AWG 18; – grote keuzevrijheid van geleiders; • Verbindingsmethode met spanningsklem; – voor gemakkelijke, snelle installatie; • Variatie-mogelijkheden; – voor individuele eisen; • 100% compatibel met SMT-techniek; – hittebestendige pinhouders voor machinale assemblage. Profiteer van deze innovatie om uw productieprocessen te optimaliseren. De S2L-SMT 3.5 pinhouders van de Minimate Range zijn geschikt voor opsmeltsolderen. Weidmüller gebruikt voor de productie van de plastic delen een halogeenvrije grondstof die bestand is tegen een productietemperatuur tot 260 °C. Deze innovatie biedt u essentiële voordelen: • De S2L-SMT 3.5 kan gemakkelijk worden gebruikt bij alle standaard soldeerprocedures; • Voor automatische assemblage is de S2L-SMT 3.5 leverbaar op rol (als band) voor een simpele machinale productie; • De S2L-SMT 3.5 is absoluut vormvast, zelfs bij een hoge verwerkingstemperatuur; • Het gebruik van S2L-SMT 3.5 bij het opsmeltsolderen maakt handmatig of golfsolderen overbodig en verbetert tegelijkertijd de productiekwaliteit.

Informatie: Weidmüller BV, tel. (035)6 261 261 of verkoop@weidmuller.nl

TRACE32-ICD ONDERSTEUNT ST40

De reeds lang beschikbare TRACE32-ICD in-circuit debugger en ook de nieuwe TRACE32-PowerTools zijn uitgebreid door toevoeging van een nieuwe processor architectuur voor de ST40 familie van ST Microelectronics. Dit maakt het gebruiksvriendelijk debuggen mogelijk op C of C++ niveau via de on-chip debug interface. Het externe FLASH memory van de controller kan ook geprogrammeerd worden via deze JTAG interface. De zich reeds in de praktijk beproefd en geteste modules met parallel, USB and Ethernet interface zijn verkrijgbaar om aan te sluiten op de host computer – PCs, Notebooks en ook op verschillende werkstations. De TRACE32-PowerTrace Ethernet met een



download snelheid van 750 KBytes/sec is de snelst verkrijgbare op de markt. Debugging op HLL en Assembler niveau, een ongelimiteerd aantal software breakpoints, batch processing, en onvoorwaardelijke toegang tot on-chip break logica. De inhoud van de 8-voudige on-chip branch trace unit wordt ook weergegeven. De trace expansion TRACE32-PowerTrace voor de AUD connector maakt het ook mogelijk de program flow en data zichtbaar te maken in real time. Het tracegeheugen heeft een diepte van max. 64 megaframes en een max. opnamesnelheid van 200 MHz. Elke opname is gemarkeerd met een timestamp met een resolutie van 100ns. Een 'context tracking system' welke ook de reconstructie toestaat van de inhoud van locale variabelen is beschikbaar en overige mogelijkheden zijn performance analyse, code coverage analyse, statistische functies, een tijdsdiagram van de TRACE data en RTOS ondersteuning.

Informatie: TRITEC Benelux B.V., +31(0)184-414131, <http://www.tritec.nl>, e-mail: publiciteit@tritec.nl.

Kabelveren in geponste uitvoering

In de praktijk komen nogal eens wat situaties voor waarbij de werking van gevoelige instrumenten of elektronische apparatuur nadelig beïnvloed wordt door trillingen en schokken. Het is dan zelfs niet denkbeeldig dat deze kwetsbare en veelal kostbare apparatuur als gevolg hiervan beschadigt of uitvalt. Heeft men in dergelijke gevallen dus met trillingen of schokken - dan wel combinaties hiervan - te maken, dan dienen afdoende maatregelen getroffen te worden om deze op te vangen en tot een aanvaardbaar niveau te reduceren. Interessante mogelijkheden daartoe bieden de Wire Rope Isolators van Enidine, die door Astro Controls op de markt worden gebracht. Bij deze isolatoren wordt de schok- en trilbelasting opgevangen door twee in roestvast staal uitgevoerde spiralen, gevormd door geslagen staaldraden met verschillende strengen; deze spiralen worden op hun plaats gehouden door een tweetal geboorde aluminium of roestvaststalen dragers. Tot voor kort werd voor het inklemmen van de staaldraadspiralen altijd gebruik gemaakt van vrij arbeidsintensieve, dus kostbare schroefverbindingen. Bij de kleinere typen biedt Enidine hiervoor nu een goed alternatief in de vorm van een eenvoudigere, maar minstens zo doeltreffende geponste uitvoering. Daardoor zijn de Wire Rope Isolators voor nog veel meer toepassingen een aantrekkelijke optie geworden.

Binnen het Enidine-programma kan thans een zestal series kabelveren in geponste uitvoering worden onderscheiden, aangeduid als de WR2 tot en met WR8. Ze zijn geschikt voor een belasting variërend van 4 N bij het kleinste model tot 710 N bij de zwaarste uitvoering, waarbij de maximale doorbuiging uiteenloopt van 22 mm tot 36 mm. Is er sprake

van een grotere belasting, dan kunnen de Enidine isolatoren in geschroefde uitvoering worden ingezet; in deze uitvoering zijn zelfs typen voor belastingen tot maar liefst 16.000 N beschikbaar. In alle gevallen wordt ermee zo'n 80% tot 90% van de optredende schokken en trillingen opgevangen.

Wat betreft het gebruik van deze kabelveren noemt de fabrikant onder meer het trillingvrij opstellen van elektronische instrumenten aan boord van schepen, treinen, vliegtuigen en voertuigen. De grotere modellen zijn uitstekend geschikt voor toepassing bij pompen, generatoren en compressoren. Gezien de constructie en materiaaluitvoering kunnen de dempingelementen probleemloos onder extreme bedrijfsomstandigheden worden ingezet. In vergelijking met elastomeren dempers hebben de Wire Rope Isolators bovendien het voordeel dat ze bestand zijn tegen chemicaliën en ongevoelig voor forse temperatuurschommelingen; ze zijn zonder enig bezwaar bij temperaturen van -100 (C tot +260 (C te gebruiken.

Informatie: Astro Controls B.V., tel. (0172) 424247, e-mail: sales@astro.nl.

kunnen hun ideeën sneller en intuïtiever visualiseren. Digitale mediaprofessionals in film, video en muziek zullen merken dat ze door het direct werken met de pen op het scherm hun productiviteit verhogen. Door de absolute positie die de pen biedt, kunnen leaves, faders en andere elementen preciezer en efficiënter geselecteerd en gemanipuleerd worden dan met een muis.

De responstijd van het display is snel, waardoor mensen die werken in de post-productie van film, video en animatie veel werkplezier en gemak zullen beleven aan de Cintiq 18SX. Omdat het scherm sneller wordt ververst, kunnen video-beelden beter en gemakkelijk worden bekeken.

Informatie: WACOM Europe: <http://www.wacom.com>

Nieuwe Cintiq 18SX

gedemonstreerd

Dit jaar zal WACOM Europe haar nieuwe Cintiq- en Intuos2-productlijn tentoonstellen tijdens IBC 2002, dat gehouden wordt van 13 t/m 17 september in de RAI in Amsterdam. WACOM's productlijn is gebaseerd op haar gepatenteerde elektromagnetische technologie, dat de sleutel is tot draad- en batterijloze invoerapparaten.

Het Intuos2 Graphics Tablet System bestaat uit een serie van vijf tabletformaten (A6, A5, A4 regular, A4 oversize en A3) en negen verschillende invoerapparaten voor elke wens van elke ontwerper in digitale media. Web-designers, video- en media-professionals en 2D/3D-ontwerpers kunnen de ergonomisch vormgegeven invoerapparaten voor langere tijd met nog meer comfort gebruiken.

De tweede productlijn die WACOM laat zien, is de Cintiq-lijn. Deze Interactive Pen Displays combineren een LCD met een grafisch tablet voor directe drukgevoelige peninvoer op het scherm. Nieuw op IBC dit jaar is de Cintiq 18SX met een 18.1-inch scherm en een verhoogde SXGA-resolutie van 1.280 x 1.024 met 24-bit kleurendiepte. De Cintiq 18SX heeft een nieuwe standaard waarop het LCD met 13 tot 70 graden kan hellen en worden gedraaid met +/- 180 graden. Hierdoor kan het LCD worden aangepast aan de individuele werkomgeving of van de basis worden gehaald om als digitaal schetsblok gebruikt te worden.

De Cintiq 18SX is de ideale oplossing voor een groot aantal applicaties. Grafische ontwerpers, architecten, video-professionals en web-designers

Pulspompje speciaal voor druppelirrigatie in ontwikkelingslanden

Water pompen als in een rietstengel

De Werkgroep Ontwikkelingstechnieken (WOT) van de Universiteit Twente heeft samen met het ROC Oost-Nederland een nieuwe waterpomp ontwikkeld met een minimum aan onderdelen. Eenvoud en duurzaamheid zijn de belangrijkste kenmerken, omdat de pomp geschikt moet zijn voor gebruik in ontwikkelingslanden. Om het principe te kunnen demonstreren heeft bedenker Gert Breur nu een heel klein model ontwikkeld voor educatieve doeleinden: hoe werkt het watertransport in een rietstengel?

De nieuwe pulspomp kenmerkt zich door eenvoud, duurzaamheid en grote betrouwbaarheid, aldus de maker. Het pompje is geschikt voor druppelirrigatie en voor transport van voeding voor een 'desalination still', een ontziltings-apparaat voor het ontzouten van water. Breur houdt zich al 35 jaar bezig met allerlei zoetwatervraagstukken, en ontwikkelde eerder al de pomp 'Breur-ram'. Deze waterram en de nieuwe pulspomp zijn wel wezenlijk anders. Beide maken gebruik van de golfslagenergie, de waterram is ingewikkelder, heeft andere kleppen.

Less is more

De hele pomp bestaat uit vijf standaardonderdelen: een T-stuk, twee stalen kogels, een slangtule en een stelmoer. "Less is more" is dan ook de ontwerpfilosofie van Breur. Hij heeft gekozen voor zo'n kleine pomp omdat hij het principe wil kunnen uitleggen in scholen en laboratoria, binnenshuis en met minimaal waterverbruik. De pomp is hiervoor eenvoudig mee te nemen en heeft een doorsnee van slechts een achtste inch (3,2 mm). Opschalen naar een groter model is geen enkel probleem.

Breur ziet zijn pompje ook als een kunstobject en monument ter herdenking van de watersnoodramp, die 50 jaar geleden plaatsvond. De kracht van water en golfslag (puls) kan destructief zijn, maar ook levensreddend, stelt hij.

De Werkgroep Ontwikkelingstechnieken (WOT) is een vrijwilligersorganisatie, bestaande uit studenten en afgestudeerden van de UT, die zich belangeloos inzet voor sociaal en economisch zwakkere groepen in ontwikkelingslanden. De vrijwilligers beantwoorden adviesvragen over verschillende kleinschalige toepassingen van duurzame energie en watertransport. Voor de ontwikkeling van de puls-pomp hebben zij samengewerkt met studenten en medewerkers van het Regionaal Opleidingscentrum Oost-Nederland. Samen gaan ze de pomp ook publiceren, om zoveel mogelijk mensen te laten profiteren van hun kennis en hebben het principe aangemeld bij het Guinness Book of Records vanwege de eenvoud en minimale afmetingen.

Delft University Technopolis van start op campus TU Delft

Met het ondertekenen van de ontwikkeling- en realisatieovereenkomst op donderdag 11 juli aanstaande gaat het Delft University Technopolis van start. Dit is de naam van een nieuw Research- en Development park ten zuiden van de TU Delft campus. Over 20 jaar moet de deze business campus volledig bezet zijn met kennisintensieve bedrijven die opereren aan de grenzen van het nieuw toepasbare. Partners van de business campus zijn: TU Delft, ING Real Estate, Bouwfonds Vastgoedontwikkeling BV en de Gemeente Delft.

"Maak kennis in Delft", is de slogan van de Gemeente Delft. Niet onterecht, gezien de aanwezigheid van de TU Delft en vele andere onderzoeksinstituten binnen haar gemeentegrenzen. Met de business campus gaan de vier partners dit high tech gevoel verder uitbouwen.

De universiteit gaat de grond ten zuiden van de TU Delft campus verkopen in samenwerking met de Gemeente Delft. ING Real Estate en Bouwfonds Vastgoedontwikkeling BV zijn de partners die het gebied in ontwikkeling zullen brengen. Een actieve benadering van de markt van kennisintensieve bedrijven alsmede hoogwaardige, technisch georiënteerde bedrijven is hierbij een essentieel onderdeel.

Voor het plangebied is een overkoepelend Masterplan opgesteld door het Engels/Amerikaans stedenbouwkundig bureau Gensler. Dit bureau heeft veel ervaring opgedaan in de Research&Development sector. Volgens de huidige planning wordt het gehele gebied van circa 86 hectare in ongeveer 20 jaar ontwikkeld. In de eerste fase van 5 jaar zal naar verwachting circa 75.000 vierkante meter gerealiseerd zijn voor bedrijven die van de (groeioende) high tech omgeving gebruik willen maken. Een bedrijvige business campus. De mogelijkheden van een nauwe relatie met de TU Delft is voor veel bedrijven een factor van belang.

De TU Delft heeft al eerder bewezen een aantrekkelijk partner te zijn voor veel bedrijven, alleen al als we kijken naar de vele satelliet bedrijven van de TU Delft die in de omgeving van de Delftse universiteit zijn ontstaan.

De verwachting is dat de business campus in de loop van de jaren werk kan genereren voor 15 duizend mensen. Met het ondertekenen van de overeenkomst binden de vier partijen zich aan een inspanning om de business campus tot een kloppend high tech hart te maken.

Svetlana**buizen**

6N1P



EL34



6L6GC



6550C



300B

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



EF86



SV83



KT88



SV811-3



6AS7G



6D22S

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

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

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

AMPLIMO

AMPLIMO B.V.
Voessenbrinkweg 1
7491 DA Delden

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

Telefoon 074 376 3765
Fax 074 376 3132

SPEAKER & CO**en****speakerland**

Speaker & Co en Speakerland zijn erkende zelfbouw-luidspreker-specialisten, bij ons vind je alles op het gebied van exclusieve luidsprekers. Van slanke zuilen voor stereo en Dolby Digital, tot actieve subwoofers.



Elke luidspreker is leverbaar, met of zonder houtpakket, of als u dat makkelijker vindt, met afgewerkte kasten in elke gewenste kleur. De kosten? Al gauw de helft van een vergelijkbaar fabrieksmodel. Je weet wat je koopt omdat je de speakers vooraf kunt beluisteren. Wij hebben tevens een ruime sortering in onderdelen en accessoires. Laat u eens overtuigen en kom vrijblijvend langs voor een demonstratie in beeld en geluid.

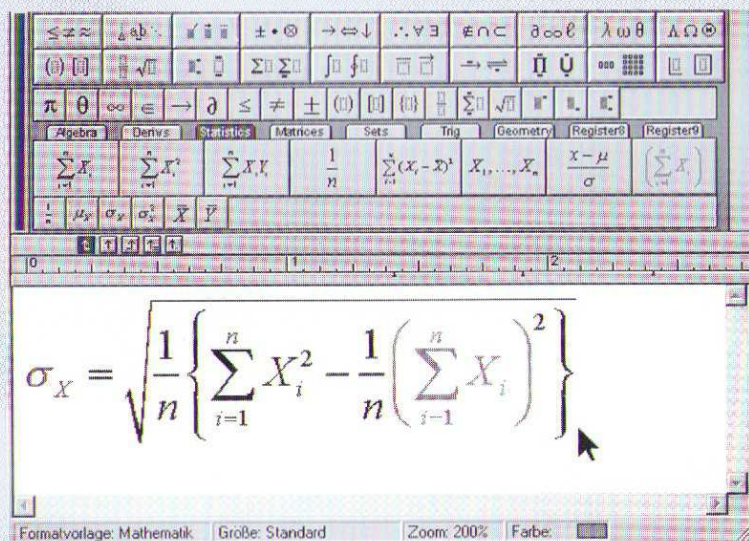
Speaker & Co Groningen Kleine kruisstraat 12-14 Tel: (050) 3144978

Speaker & Co Rotterdam Bergweg 283 Tel: (010) 4672777

Speaker & Co Haarlem Jansweg 37 Tel: (023) 5320230

Speakerland Oss Smalstraat 21 Tel: (0412) 647650

website op www.speakerenco.nl of www.speakerland.nl



MathType 5

Het mathematische, ook wel aangeduid als het wiskundige, programma MathType 5 is de laatste versie van een bekende wiskundige editor als aanzienlijke verbetering op de formule-editor in Word. Het programma kenmerkt zich in het eenvoudige gebruik en de flexibiliteit die het aan de gebruiker geeft. Met MathType 5 wordt het de gebruiker mogelijk gemaakt om op een eenvoudige wijze complete technische manuscripten en verhandelingen te schrijven zonder allerlei vreemde sprongen te moeten maken

om formules in het boekwerk, artikel of ander tekstdocument op te kunnen nemen. Bureau Belper heeft hiervoor de verkooprechten verworven. Kijk op www.rbc.nl, ga vervolgens naar de RB-Winkel met behulp van de betreffende knop en kies dan voor Elektronica Software. U verkrijgt dan meer informatie over dit programma en de bestelwijze.

U kunt ook een bedrag van Euro 134,00 (inclusief verzendkosten) overmaken op Postbank 21.35.596 t.n.v. Bureau Belper te Bussum. Vergeet niet uw naam en adresgegevens te vermelden. Als u abonnee bent, vergeet niet uw abonneenummer te vermelden, u hoeft dan geen verzendkosten te betalen. U maakt dan een bedrag over van Euro 129,00. Levertijd circa 10 werkdagen.

Hoofdcatalogus 2002

boordevol slimme elektronica en techniek



Vul de bon in
en stuur 'm op!

...of bestel hem nu op

0800 - 099 66 00

...of www.conrad.nl

Alles op het gebied van:

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

Ja, ik wil graag gratis de nieuwe Hoofdcatalogus 2002 ontvangen

Naam

Adres

Postcode/Woonplaats

Telefoon

Vul de bon in en stuur 'm naar: Conrad Electronic • Postbus 12 • 7500 AA Enschede