

RBelektronica

Nr 1 februari 2002

prijs Euro 6,79

RB 72 jaar

Dimensie-analyse (deel 2)

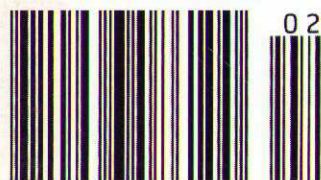
De HQSE12S, een stereo single ended audioversterker met de 300B

Een nieuwe DSP-architectuur voor draadloze applicaties

MathType 5

Vergelijking tussen MathType en de Formule-editor

Constructie & theorie van overspanningbeveiligers



8 710966 086100

02

Monopoly

Monopoly is een zeer bekend spel maar een monopolie is een doel waar niet alleen bedrijven maar soms ook brancheorganisaties van dromen. Vaak komen deze dromen niet uit of zijn deze zo wie zo onbereikbaar. De droom blijkt dan een kaartenhuis te zijn en alle in het doel geïnvesteerde energie en inspanning heeft dan niets meer opgeleverd dan het spelen van een spel. En dat zal ook het geval zijn als een brancheorganisatie het monopolie wil claimen wat betreft belangenbehartiging en promotie activiteiten op het terrein van industriële automatisering.

Dit is geen bonte bewering maar een feit dat op basis van logica kan worden aangetoond. Prima denkt dan iedereen, kom maar op met die logica. Welnu, deze logica is niet ingewikkeld en past zelfs in een klein artikel als dat wat nu gelezen wordt. De lezer behoeft er dus niet uitgebreid voor te gaan zitten.

Industriële automatisering kent vele toepassingsgebieden. Deze gebieden zijn die van procesautomatisering, productie automatisering, industriële IT en de daarbij behorende veldbustehnologiën. Op deze terreinen zijn vele hard- en software leveranciers en automatiserders actief. Deze bedrijven zijn niet bij één enkele brancheorganisatie aangesloten. De verschillende veldbusverenigingen zijn hier een goed voorbeeld van aangezien veel bedrijven van meerdere van deze verenigingen en vaak ook andere organisaties lid zijn. Gezien deze situatie is een monopolie op het vlak van veldbustehnologie als onderdeel van industriële automatisering in feite uitgesloten.

Deze redenatie gaat niet alleen op voor veldbusverenigingen maar ook op het gebied van industriële IT. Firma's zoals Baan en SAP zijn niet alleen lid bij de vereniging FME-CWM. De FME-CWM faciliteert niet alleen dergelijke ERP aanbieders maar ook de Holland Elektronika Groep Technische Automatisering (GTA) met bijvoorbeeld ABB, Emerson, Honeywell, Invensys, Siemens en Yokogawa als lid, welke bedrijven naast andere GTA leden hun diensten mede op het terrein van industriële IT richten. Dus ook vanwege deze situatie is een monopolie op industrieel IT vlak feitelijk onmogelijk aangezien bekend is dat deze bedrijven bovendien ook nog van een of meerdere andere organisaties - zoals bijvoorbeeld het Mikrocentrum - lid zijn.

Aangezien voornoemde bedrijven samen met andere leden van de Holland Elektronika Groep Technische Automatisering eveneens actief op het gebied van proces automatisering opereren, is een branchemonopolie op dit terrein als onderdeel van industriële automatisering vanwege dezelfde argumenten en feiten wederom uitgesloten.

Op het gebied van productie automatisering zijn weer vele andere bedrijven in de weer, zoals de leden van de FME-CWM branches Federatie Hydrauliek & Pneumatiek en de Vereniging van Aandrijftechniek. Naast deze bedrijven zijn veel leden van high tech machinebouwbranches ook lid van de FME-CWM. Het is goed daarbij op te merken dat FME-CWM branches en groepen ten opzichte van de Vereniging FME-CWM volslagen autonoom zijn. In de situatie van een dubbellidmaatschap van een bedrijf bij de Vereniging FME-CWM en een FME-CWM branche of groep is er dus wel degelijk sprake van verschillende lidmaatschappen bij

**Holland Elektronika
Strabo Swilfs**

Wordt vervolgd op pagina 14

C o l o f o n

RB Elektronica

(jaargang 72)

is een uitgave van

Bureau Belper Communications V.O.F.

Batterijlaan 39

NL - 1402 SM Bussum

Tel. +(0)35 6424 831

Fax.: +(0)35 6936293

E-mail: rbe@rbe.nl

WEB-site: WWW.RBE.NL

Postbank: 21.35.596

Hoofredactie: D.J.F. Scheper

Redactieraad: G.R. Belecke, S. Swolffs, S.D. Scheper, A. Rens, J. van der Aa, H. Tuininga, A. de Bruin, Leo Oostveen

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

Prepress: BB Prepress opmaak

Advertentieverkoop

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

Abonnementen Nederland

Standaard Nederland 45 Euro per jaar

Standaard België 60 Euro per jaar (vanuit Nederland verzonden), via Partner Press 45 Euro

Buitenland 102 Euro per jaar

Studenten 32 Euro per jaar

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

Druk

Van der Weij Grafische Bedrijven-BV

Abonnementen België

Partner Press - RB Elektronica

Charles Parentéstraat 11

BE - 1070 Brussel/Bruxelles

Tel.: 02/5564140

Fax.: 02/5564146

Auteursrecht

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

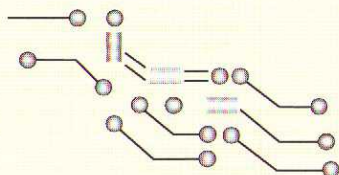
ISSN: 0928-500

Inhoud

Monopoly	2
Dimensie-analyse (deel 2)	4
In het vorige eerste deel hebben we een start gemaakt met de dimensie-analyse. We gaven tevens aan dat het starten met een studie over dimensieanalyse niet zo moeilijk is, echter stoppen is moeilijker. We gaan nu verder met waar we zijn gebleven. Een klein stukje uit de vorige alinea uit het vorige deel vormt het begin van dit tweede deel. 4	
De HQSE12S, een stereo single ended audioversterker met de 300B	15
De in dit magazine beschreven audio single ended eindversterker HQSE 12 met de fameuze 300B triode eindbuis is kennelijk goed ontvangen door de zelfbouwers in de Benelux gezien de vele reacties die ontvangen zijn. 15	
Uit deze reacties blijkt dat er behoefte is ontstaan aan een stereoversie van dit ontwerp. In het nu volgende artikel wordt hierop wat dieper ingegaan, en een toe te passen schema getoond inclusief de hiervoor gewijzigde voeding. Ook is een voorbeeld gegeven voor de mechanische opbouw 15	
Bert Fruitema	15
Stereo	15
Transformator	15
Complete voeding	17
De versterker	17
Praktijk	20
Testen	21
Productnieuws	22
LabView 6.1	22
Kleurmodellen van de ScopeMeter	22
UPS voor 12V of 24V	23
Luidsprekers	23
De transformator specialist	23
Motor met suprageleiding	23
Een nieuwe DSP-architectuur voor draadloze applicaties	24
In nieuwe generaties draadloze applicaties waarin spraak-, video- en data-informatie gecommuniceerd worden, zal een processor nodig zijn waarop 3G algoritmes zeer efficiënt kunnen draaien. De door Intel en Analog Devices gezamenlijk ontwikkelde Micro Signal Architecture (MSA), is gebaseerd op een dubbele MAC Harvard-architectuur kern. Deze MSA-kern is ontwikkeld om voor spraak en video algoritmes een zeer goede performance te bieden. Bovendien, een aantal van de beste features van microcontrollers zijn mede geïmplementeerd in deze MSA-kern; hiermee vervang je dus een DSP en microcontroller in bijvoorbeeld draadloze handheld applicaties. 24	
MathType 5	25
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. 25	
Vergelijking tussen MathType en de Formule-editor	25
Productnieuws	30
Digitale schakelklokken met externe gegevensopslag	30
Modulaire lastschakelaars met veilige werking en installatiegemak	30
Dioxidemeter	30
Constructie & theorie van overspanningbeveiligers	31
Constructie	31
Theorie	31

Dimensie-analyse (deel 2)

In het vorige eerste deel hebben we een start gemaakt met de dimensie-analyse. We gaven tevens aan dat het starten met een studie over dimensieanalyse niet zo moeilijk is, echter stoppen is moeilijker. We gaan nu verder met waar we zijn gebleven. Een klein stukje uit de vorige alinea uit het vorige deel vormt het begin van dit tweede deel.



Ir. F. Doorschot
Oud Hoogleraar
Werktuigbouwkunde
TU Eindhoven
Industrieel Ontwerpen
TU Delft

U ziet dan dat de twee eerste rijen precies gelijk zijn aan de twee eerste rijen van de matrix 14. Ook zien we in de kolom "diagonaal-matrix" dat de onderste rij altijd uit 3 nullen bestaat. Dat is maar goed ook, want de matrix moet singulier zijn.

Hopelijk heeft u in de gaten dat hetgeen we tot nu toe gevonden hebben te maken heeft met wiskunde en niet met fysica zoals ik al eerder opmerkte. En onwillekeurig gaan dan de gedachten terug naar Eddington. De manier waarop we tegen de natuur aankijken en de manier waarop we de wetten definiëren en interpreteren bepaalt voor een deel de mogelijkheden van wat wij noemen fysische wetten.

Want, of we het leuk vinden of niet, het nu gevondene bepaalt in hoge mate de verschijningsvorm van de wetten, maar er is meer!

2

We kijken nu naar de eerste rijen van de matrices in de dimensiematrixkolom. Ze zijn allemaal aan elkaar gelijk op nr 9 na, daar komen we zo op terug. We zien dat de eerste rij er als volgt uitziet:

$$(1 \ 1 \ 0)$$

en dit engt de wetten nog sterker in.

We kunnen de algemene dimensiematrix nu als volgt schrijven:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ c & d & c-d \\ \alpha+\beta \cdot c & \alpha+\beta \cdot d & \beta(c-d) \end{pmatrix}$$

Rij één hebben we zo juist laten zien. Rij twee is de oorspronkelijke rij van (9) en rij drie betekent dat hij altijd afhankelijk is van rij één en twee. In feite staat er:

$$\alpha \cdot (1 \ 1 \ 0) + \beta \cdot (c \ d \ c-d)$$

, reken maar uit!

De algemene dimensiematrix heeft nu nog vier (4) onafhankelijk te kiezen grootheden namelijk c , d , α , en β . We vullen nu de bekende waarden voor c en d in [24] en berekenen α en β .

Zie de tabel 2 hiernaast op deze pagina.

Let op, de tabel is gekanteld t.o.v. tabel 1. 1 t/m 16 zijn de rijen van tabel 1.

Tabel 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
c	1	1	2	2	2	2	0	0	-2	0	2	2	2	-1	1	1
d	0	0	1	0	0	0	-1	-2	-3	1	2	2	2	-1	0	0
α	0	0	-2	0	0	2	0	0	-2	-1	2	2	2	1	0	0
β	-2	-1	0	-2	-2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-2	-2

In de vorige aflevering, deel 1, zijn in de eerste alinea een aantal storende fouten opgetreden. Fouten die te maken hebben met de conversie naar het drukproces. Onze excuses

voor dit ongemak. U kunt als abonnee van RB Elektronica dit eerste deel, maar nu goed, als pdf-bestand in uw e-mail box ontvangen. Stuurt u ons een klein berichtje naar info@rbe.nl compleet met uw abonneenummer en wij zorgen dat u het zo spoedig mogelijk ontvangt.

Als we deze tabel nu bestuderen dan zien we het volgende:

- A. De kolommen 6, 9 en 10 gedragen zich anders dan de overigen. Dit zijn toevallig de elektrische grootheden, 9 misdroeg zich al eerder, we komen er zo op terug.
- B. In de overige kolommen zien we dat óf $\alpha=0$; óf $\beta=0$; óf α en β zijn beiden 0. Dit geeft een nóg grotere beperking aan de fysische wetmatigheden dan we voren al gevonden hadden. We zullen dit in een tabel zetten:

		α						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
β	-3							
	-2				15; 16 1; 4; 5			
	-1	6		10 9(-0.5)	2			
	0		12; 13 3; 9		7; 8		12; 13 6; 11	
	1			10	14			

We zien dat er veel wetten op de $\alpha=0$ en $\beta=0$ as liggen. Als we de c en de d als parameter nemen zijn er geen bijzondere dingen te melden, althans ik zie ze niet (zie onderstaande tabel).

de nood een deugd te maken. Hij deelt inderdaad de grootheden in, in elektrische en mechanische. Van de elektrische grootheden merkt hij op dat dit de enige fysische grootheden zijn die zich iets aantrekken van een linkerhand en rechterhand regel, en daarom behandelt hij ze ook op een andere manier. Hierbij voert hij woorden in als chirality, homothetic en antithetic, woorden die je in een "normale mensen woordenboek" niet zult tegenkomen. Het wordt wel goed uitgelegd, maar toch zie

ik af van het overnemen van zijn methode.

Op pagina 12 hebben we de basisgrootheden geïntroduceerd en hierbij hebben we opgemerkt dat het arbitrair is welke basisgrootheden

		α						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
β	-3							
	-2				15; 16 1; 4; 5			
	-1	6		10 9(-0.5)	2			
	0		12; 13 3; 9		7; 8		12; 13 6; 11	
	1			10	14			

We komen nu terug op de elektrische grootheden. Om de een of andere reden gedragen ze zich anders dan de grootheden die we voor het gemak maar mechanisch zullen noemen.

Als we de Fundamental Theory van Eddington bestuderen zien we op een gegeven moment dat ook hij hiermee te maken krijgt, echter hij weet met z'n inventiviteit van

we kiezen bij dimensieanalyse en daarom heeft het voor ons niet zoveel nut om dit verder uit te diepen (gesteld dat we het überhaupt zouden kunnen).

Ons doel is niet het vinden van een allesomvattende theorie, maar slechts het zoeken naar betere achtergronden achter de dimensieanalyse.

Bovendien is er nog een groot verschil aan te geven, namelijk Eddington werkt met de relativiteitstheorie en quantumgrootheden en wij niet. Nu is het op voorhand niet duidelijk of in die gebieden dezelfde dimensies blijven gelden, maar we zullen er verder niet over speculeren.

Wat wel nog belangrijk is, is om als eerste op te merken dat de vergelijkingen van Maxwell de natuur niet goed beschrijven. Als we kijken op een schaal als de afmetingen van een elementair deeltje dan blijkt dat de veldsterkten aan "het oppervlak" van het deeltje zich vreemd gedragen en tenderen naar oneindig. Als we niet op zo'n kleine schaal kijken is er niets aan de hand.

Ten tweede, in de golfvergelijking van Maxwell komt een constante voor die de dimensie heeft van een snelheid en inderdaad de lichtsnelheid voorstelt. In werkelijkheid ziet die constante er als volgt uit:

$$c = \frac{1}{(\mu \cdot \epsilon)^{\frac{1}{2}}}$$

Vullen we hier de dimensies van μ en ϵ in dan vinden we inderdaad een snelheid. Hierbij zijn de dimensies van μ en ϵ zo gekozen dat het klopt. Ik wijs erop dat men hier ook andere keuzes kan maken en dan ontstaan er heel andere dimensieformules. Als we hiermee werken blijven de dimensieloze grootheden die men vindt onafhankelijk van de keuze en dat hoort ook zo.

Tot slot van dit hoofdstuk wil ik nog iets meer zeggen over de Fundamental Theory. Eddington start met gegevens uit de quantumtheorie. Hier maakt men een onderscheid tussen "meetbare grootheden" (measurables, observables), de "meting" zelf (measurement) en de "meetuitkomst" (measure). Het heeft best voordelen om dit ook in de klassieke fysica te doen

ofschoon het hier niet die invloed heeft als in de quantummechanica. Daarna geeft hij aan dat een meet-uitkomst, als men het goed doet, ook gegevens zal bevatten over de identiteit van het gemeten object. Hij geeft ook aan hoe dat moet. Hij merkt op dat het redelijk is dat de dingen die hij wil tellen gedefinieerd zijn, anders weet je niet wat je aan het tellen bent.

Na een hele berg wiskunde vindt hij dan in z'n beschrijvingen objecten die aan de volgende eisen voldoen:

- 1 De objecten behouden hun identiteit op welke manier we er ook naar kijken (d.w.z. ze zijn invariant onder alle coördinaten transformaties).
- 2 De objecten behouden hun identiteit waar ze ook zijn en wat ze ook aan het doen zijn.
- 3 Het blijven discrete objecten, ze veranderen absoluut niet.

In feite noemt Eddington dit roosterpunten, we kunnen dit vergelijken met de hoekpunten die onze mathematische mier vindt als hij het hoekpunt meet van zijn regelmatig viervlak [27].

De grote stap die hij dan maakt is dat hij de objecten die hij gevonden heeft associeert met protonen en electronen, en argumenten geeft waarom deze op de roosterpunten moeten liggen. En zo komt hij met wat correcties tot het getal $2.36 \cdot 10^{79}$ zoals reeds eerder aangegeven. Nu kan men dit getal ook op andere manieren berekenen, en men vindt dan een getal van de orde 10^{79} , dus zou je dan zeggen: "Het moet toch kloppen!"

Nu is dit getal voor ons doel niet zo belangrijk, maar wel de manier waarop Eddington de mechanische en elektrische grootheden definieert. Als hier wat meer theorie achter te krijgen zou zijn dan konden we misschien nog wat verder indringen in de dimensie-analyse, maar helaas!

7 Dimensieanalytische proefopzet

We keren nu maar weer terug naar wat meer aardse beslommeringen. Zoals reeds vermeld zijn er na een dimensieanalyse nog me-tingen nodig om de grootheden te bepalen die niet direct uit de dimensieanalyse te halen zijn. Wel hebben we reeds gezien dat het aantal te variëren grootheden over het algemeen flink is geslonken. We gaan nu nog eens terug naar de dimensiematrices die we ge-bruikt hebben. In het eerste deel vindt u een matrix die gaat over stromingsleer. Achter in de matrix ziet u de grootheden λ , C_p en ρ . Als u nu kijkt naar formule 2 op dezelfde pagina dan ziet u dat deze grootheden maar één maal voor komen in de dimensieloze grootheden, precies in elke grootheid maar een maal. **Dit blijkt altijd zo te zijn!**

U kunt dat nog controleren aan de andere matrices, ofschoon het hier minder spectaculair is daar er dan steeds maar één dimensieloze grootheid staat.

Dit is ook weer geen fysisch effect, maar hangt gewoon samen met de manier waarop we de matrix behandelen om te komen tot de dimensieloze grootheden.

Nu gaan we de grootheden die optreden in een DA namen geven, een aantal hebben we al benoemd:

- 1) de **afhankelijke** grootheid. Deze varieert onder invloed van de
- 2) **onafhankelijke** grootheden. De onafhankelijke grootheden kunnen we nog verdelen in:
- 3) grootheden die we kunnen en willen variëren en
- 4) grootheden die we niet willen c.q. kunnen variëren.

Deze laatste grootheden hebben vaak van doen met het apparaat waarmee we de proeven uitvoeren c.q. de machine waarop de processen plaats vinden. Maar u kunt ook denken aan b.v. de versnelling van de zwaartekracht enzovoort. De strategie zal nu wel duidelijk zijn:

We zetten als laatste term in de dimensiematrix de afhankelijke grootheid. Van achter af vullen we dan de onafhankelijke grootheden in die we kunnen en willen variëren en vullen de matrix verder op met de andere onafhankelijke grootheden die meedoen. Vanuit het voorgaande zal dan duidelijk zijn dat:

- 1 De afhankelijke grootheid komt maar in een dimensieloze grootheid voor.
- 2 Ook de te variëren grootheden komen maar in een dimensieloze grootheid voor.

Hieruit kunnen we afleiden dat het aantal grootheden dat we niet zullen variëren beperkt is, we komen er zo op terug.

Wel kan ik nu de belofte invullen gedaan in het eerste deel aan het begin, zie voetnoot 4. Door de manier waarop de termen nu voorkomen is het niet mogelijk dat kruistermen invloed kunnen en zullen hebben.

We zullen ons nu even bezig houden met het aantal termen dat men in een DA kan en mag meenemen en dus impliciet het aantal grootheden dat we niet zullen variëren. We moeten/mogen meenemen:

- 1 De afhankelijke grootheid. Dat is er een.
- 2 Het aantal, onafhankelijke grootheden dat we kunnen en willen variëren, kunnen we zo groot maken als we zelf willen.
- 3 Het aantal grootheden dat we vast willen houden (dus niet variëren) is maximaal gelijk aan de rang van de matrix.

Het bewijs hiervoor is zeer wel te geven, maar kost nogal wat papier. U kunt veel beter zelf het een en ander proberen, dat levert veel meer inzicht op.

In principe komt het op het volgende neer. Als u meer onafhankelijk, niet te variëren, grootheden meeneemt dan de rang van de matrix dan blijkt dat men deze grootheden kan onderbrengen in

een dimensieloze grootheid die louter bestaat uit dingen die we constant houden en dus een constante is. Deze constante brengen we dan onder bij de C die in de slotformule staat (zie b.v. hieronder).

Dit laatste is zeer belangrijk daar we nu zien dat we werken met een eindig model. We kunnen niet zomaar een willekeurig aantal grootheden bij elkaar zetten.

De meetfilosofie

In het eerste deel zien we de structuur van de formules die we met een DA gaan vinden, we zullen de formule nog even herhalen

$$\frac{\alpha d}{\lambda} = C \cdot \left(\frac{\rho v d}{\eta} \right)^k \cdot \left(\frac{\eta C_p}{\lambda} \right)^h$$

Algemeener kunnen we deze formule schrijven als:

$$\pi_0 = C \cdot \pi_1^{k1} \cdot \pi_2^{k2} \cdot \pi_3^{k3}$$

In deze formule stellen de π_i dimensieloze grootheden voor en u ziet dat gebruik is gemaakt van de notaties zoals Buckingham ze hanteerde.

In π_0 zit de afhankelijke grootheid, in de andere π 's zitten de onafhankelijke grootheden die we kunnen en willen variëren en wel in elke dimensieloze grootheid zit er maar een.

In het proevenschema houden we nu π_2 en π_3 constant, en schrijven de formule als volgt om:

$$\pi_0 = C_1 \cdot \pi_1^{k1}$$

Nu passen we een logarithmische transformatie toe [29]:

$$\log \pi_0 = \log C_1 + k1 \cdot \log \pi_1$$

Noem nu:

$$y = \log \pi_0$$

$$c_2 = \log C_1$$

$$x = \log \pi_1$$

Dan staat er:

$$y = c_2 + k1 \cdot x$$

En dit is een rechte lijn.

Voor π_1 kiezen we vier waarden:

$$\log \pi_{1,\min} = a$$

$$\log \pi_{1,\max} = b$$

$$\log \pi_{1,1} = p$$

$$\log \pi_{1,2} = q$$

Merk op dat $\pi_{1,\min}$ en $\pi_{1,\max}$ het gebied bepalen waarin we willen kijken, $\pi_{1,1}$ en $\pi_{1,2}$ zijn de punten waarbij we meten.

We voeren dus de meting uit en vinden twee waarden voor π_0 ; $\pi_{0,1}$ en $\pi_{0,2}$. Voor π_0 hebben we nu ook vier waarden:

$$\log \pi_{0,\min} = c$$

$$\log \pi_{0,\max} = d$$

$$\log \pi_{0,1} = r$$

$$\log \pi_{0,2} = s$$

Nu passen we de volgende lineaire transformatie toe:

$$\bar{y} = \frac{y - c}{d - c}$$

$$\bar{x} = \frac{x - a}{b - a}$$

(Deze grootheden liggen nu tussen 0 en 1)

En krijgen dan de volgende eenvoudige formule:

$$\bar{y} = \bar{x}$$

een rechte lijn onder 45°. Zeer eenvoudig kunnen we afleiden dat:

$$k1 = \frac{d - c}{b - a}$$

We vinden dit als we $\bar{y}$ en $\bar{x}$ domweg invullen.

Merk op dat we a en b kennen maar c en d niet. We kunnen ze wel uitrekenen en vinden:

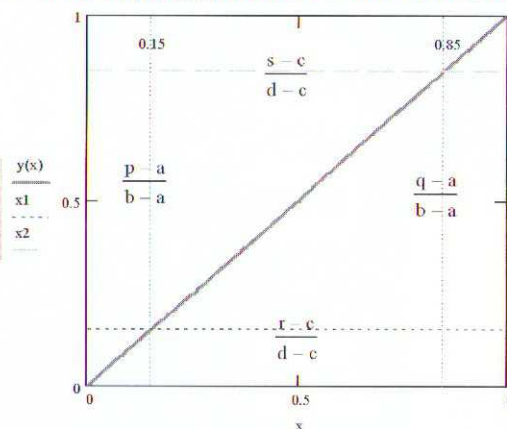
$$c = r - \frac{(p - a)(s - r)}{q - p} \quad (15)$$

$$d = s + \frac{(b - q)(s - r)}{q - p} \quad (16)$$

k1 vinden we uit:

$$k1 = \frac{s - r}{q - p}$$

We zullen de grafiek nu tekenen en er enkele relevante waarden inzetten.



We zien een rechte lijn onder 45° zoals reeds opgemerkt. Het grote voordeel van deze transformaties is dat we nu vier punten op de lijn hebben liggen.

In de beschouwing is er vanuit gegaan dat k1 positief is, maar dat hoeft niet, hij kan ook best negatief zijn en dan loopt de lijn onder

www.hetinstrument.nl

boek nu standruimte

het

instrument

2002

www.hetinstrument.nl

**Industriële
Automatisering
Laboratorium
Technologie**

**4 t/m 8 november 2002
Jaarbeurs Utrecht**



135°. Dit moeten we goed in de gaten houden.
 We zien ook dat de punten (0,0) en (1,1) deel uitmaken van de lijn, zo hebben we het geconstrueerd. Voor een stochastiek die de punten 0 en 1 bevat kunnen we nagaan waar- aan een punt tussen 0 en 1 in moet voldoen om gerekend te mogen worden tot de rechte. Dit kan met correlatierekening. Voor de bereke- ning zie bijlage 3. We geven de grafiek hier gewoon weer.

naar de dimensieloze grootheid zelf, maar naar zijn omgekeerde, dat is ook een dimensieloze grootheid. Dan wordt uiteraard de k positief. Overigens levert dit geen nieuwe gezichtspunten op en daarom gaan we er niet verder op in.

Het zal duidelijk zijn dat hetgeen we gedaan hebben met π_1 we ook kunnen doen met π_2, π_3 enz. Op één na houden we alle π_i 's constant en bepalen de invloed van de

minstens twee metingen moeten uitvoeren om de functie vast te leggen. Toch is het niet verstandig om geen check in te bouwen. We kunnen een maal b.v. meten bij $p=0.5$. Leggen we bij alle metin- gen de π_i 's die we niet variëren vast op hun gemiddelde waarde die ze zouden krijgen in het gekozen gebied (dus $p=0.5$), dan hoeven we in die stand inderdaad maar een maal te meten. Het aantal meetpunten wordt dan:

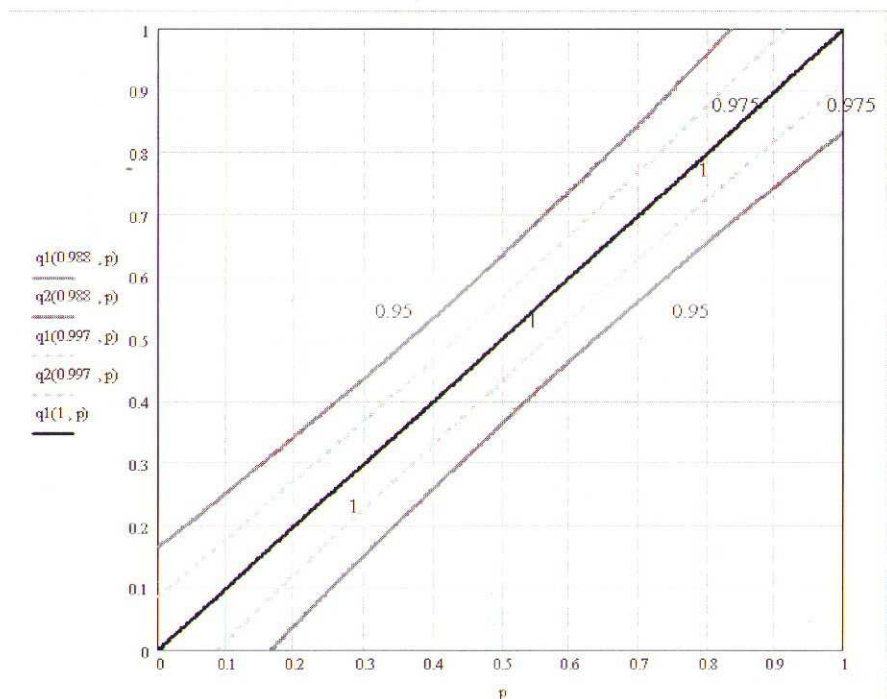
$$2x(\text{het aantal te variëren groothe- den})+1$$

Nu zijn we in staat om een com- plect overzicht te geven van de omvang van een dimensieanalyse:

Het aantal variabelen = n
 Het aantal onafhankelijke vergelijkingen = r
 Het aantal afhankelijke groothe- den = 1
 Het aantal te variëren onafhan- kelijke grootheden = $n-r-1$
 Het aantal niet te variëren onafhankelijke grootheden = ... r
 Aantal dimensieloze grootheden = $n-r$

We hebben nu een redelijk com- plexe redenering opgezet om te betogen dat we twee meetpunten nodig hebben om een kromme te determineren. Dit is echter iets wat men instinctief wel weet, en kennelijk werkt het instinct hier goed. De reden om dit te doen is gelegen in het feit dat we een verbinding willen leggen naar de statistische proefopzetten, daarover zo meer.
 Het meetschema dat we nu op kunnen schrijven ziet er dan als volgt uit:

0	0.5
0.5	0.5
1	0.5
0.5	0
0.5	0.5
0.5	1



In de grafiek zien we betrouwbaar- heidsbanden. Valt het meetpunt tussen de stippellijnen dan weten we met een betrouwbaarheid van 97,5% dat het punt op de rechte lijn hoort. Valt het punt binnen de getrokken lijnen dan is de be- trouwbaarheid 95%. Wat we nu ook zien is dat het niet zo handig is om in de buurt van $p=0.5$ te gaan meten. Er is daar een heel gebied waarin we niet kunnen uitmaken of de lijn onder 45° danwel onder 135° loopt. Men kan beter aan de randen van p gaan meten, dus in de buurt van 0 en 1. Niet in 0 en 1, daar we die gegevens toch al krijgen door de gebruikte transfor- maties.
 Overigens kunnen we er heel eenvoudig voor zorgen dat de k 's altijd positief zijn. Als de k dreigt negatief te worden kijken we niet

niet constant gehouden π_i op π_0 . Zo vinden we k_1, k_2, k_3 enz.

Het enige getal dat we nu nog niet kennen is de C . Een methode om de C te vinden is de volgende: Als alle metingen zijn afgerond kennen we:
 Alle k_i 's met $i = 1,2,3,4$enz.
 Alle π_i 's met $i = 0,1,2,3$enz.
 Uit elke meting kunnen we dan de C uitrekenen. Hiervan bepalen we dan het gemiddelde en de spreid- ing. Belangrijk is dat de C sym- metrisch verdeeld is en dat kunnen we bepalen door te kijken of

$$C_{gem} = C_{mediaan}$$

We hebben een hele theorie opge- zet over hoe we de metingen zullen uitvoeren en we hebben gevonden dat we per parameter

Dit zijn vijf verschillende metingen want 0.5; 0.5 staat er twee maal in.

In de praktijk is gebleken dat het streven naar zo weinig mogelijke metingen bij technologische processen pure nonsens is. Als men een meetopstelling heeft, of men heeft een bestaand proces waaraan metingen mogelijk zijn dan maakt het geen bal uit of men nu één of 100 metingen doet. Dit feit leidt ertoe dat men vaak dan ook een datalogger aanschaft waarin men onnoemelijk veel metingen opslaat waarmee men niets kan doen tenzij er een redelijke redenering achter ligt. Niet zelden ben ik gevraagd om mee te denken over gigantische hoeveelheden data die men had verzameld in een datalogger. Het resultaat was steeds hetzelfde, bijna alles weggooien. Na een dimensionale beschouwing bleek dan steeds dat een tien- à twintigtal gegevens voldoende waren geweest om het hele proces te beschrijven. Graag verwijs ik hier naar de pagina in het vorige deel waar de opmerking van Lord Rayleigh staat.

Statistische proefopzetten

We komen nu terug op de statistische proefopzetten. Hierbij zal ik niet ingaan op de verhalen van Taguchi en Keki Bothe daar er geen enkele, te verifiëren, achtergrond achter zit. Zij hebben alleen betekenis (en verdienen veel geld) door het kennelijk geaccepteerde onbenul van het topmanagement. Nee, ik wil kijken naar de statistische manier van kijken naar grote experimenten. Hierbij gaat men, net als bij de dimensionale analyse, keurig op een rij zetten welke grootheden er in het spel zijn en bepaalt de afhankelijke en de onafhankelijke grootheden. Daarna stelt men een proevenschema op, en hierbij maakt men gebruik van Latijnse (en soms Latijns-Griekse) vierkanten, c.q. rechthoeken. We zullen er zo iets dieper op in gaan,

er is overigens genoeg over in de statistische literatuur te vinden. Daarna bepaalt men de doelfunctie, we spraken er reeds over op een van de eerste pagina's in het eerste deel.

In de moderne statistische programma's treft men tegenwoordig procedures aan die de latijnse vierkanten voor u genereren. Vraagt men aan zo'n programma om het meetprogramma te genereren voor: als men twee onafhankelijk parameters heeft en een afhankelijke en waarbij we op twee niveau's willen variëren dan verschijnt er het volgende schema voor de onafhankelijke parameters:

1	0
1	1
0	0
0	1

1 betekent betreffende parameter hoog en 0 betekent laag.

Leest men dan de uitleg die er volgt dan waarschuwt het programma dat je met dit schema geen statistische toets kunt uitvoeren en suggereert om minstens drie centerpoints in te voeren. Doen we dat dan ontstaat het volgende meetschema:

0	1
0.5	0.5
1	1
1	0
0.5	0.5
0	0
0.5	0.5

We zien nu een meetschema met zeven meetpunten, als u echter goed kijkt ziet u dat er drie metingen gelijk zijn (namelijk 0,5 ; 0.5). Dat is dus eigenlijk maar één en nu zien we dat bijna hetzelfde schema gebruikt wordt als we bij de

dimensionale analytische aanpak hebben voorgesteld. Dus ook hier vinden we voor het minimaal aantal metingen:

$$2 \times (\text{het aantal te variëren grootheden}) + 1$$

Het meetschema is niet helemaal gelijk daar voor de meetstrategie van andere uitgangspunten wordt uitgegaan.

Wat natuurlijk nog wel overblijft is dat we met dimensionale analyse het aantal te variëren grootheden hebben gereduceerd, maar wat let de statistici om dit over te nemen. En zo kunnen we de twee methoden netjes in elkaar integreren. De statistiek krijgt zo het voordeel van de reductie en het beter onderbouwen van hun doelfunctie, en de dimensionale analyse kan mooi meeprofitieren van de vele statistische beschouwingen die uit de statistische proefopzetten volgen. Via de boven bedoelde computerprogramma's krijgt men deze informatie zo aangereikt, ik maakte er vele malen gebruik van.

Nu is het minimaal aantal metingen niet altijd even relevant zoals reeds eerder opgemerkt. Soms zijn metingen inderdaad erg duur en soms betreffen het medische grootheden en dan is het wel handig om met een minimaal aantal metingen het maximale te kunnen voorspellen, daarom stonden we er even bij stil!

8 Waarnemen

Het nu volgende hoofdstuk heeft eigenlijk niets met dimensionale analyse te maken. Toch wil ik het toevoegen omdat waarnemen en meten een wezenlijk onderdeel vormen van dimensionale analyse. Hoe betrouwbaar zijn onze waarnemingen? En nu bedoel ik niet de meetfouten die men onherroepelijk maakt bij het meten. Hier wordt bedoeld de zekerheid die we kunnen hebben over hetgeen we gezien hebben. Zoals waarschijnlijk bekend gaat men er van uit dat de mens een bewustzijn heeft, waar dat geoloca-

liseerd is minder zeker ofschoon de meesten het toch wel in de hersenen veronderstellen. Ook zullen er wel meer wezens zijn die een bewustzijn hebben, we zullen ons buiten deze discussie houden. Nu is uit onderzoek gebleken dat het bewustzijn niet onmiddellijk reageert op hetgeen er gebeurt. Bewuste activiteiten hebben 1 tot 1° seconden nodig om op gang te komen. Daarnaast blijkt dat men zich pas een halve seconde na een gebeurtenis bewust kan worden van de gebeurtenis. Dat is een kant van de zaak, maar de bevindingen van Olivier Sax zijn nog vreemder. Het blijkt dat de beelden die ons oog treffen helemaal niet ongeschonden naar de hersenen worden doorgegeven. Er blijkt dat processing van de beelden optreedt in het hele circuit van het oog tot in de hersenen. De hersenen reconstrueren uit het (geschonden) ontvangen signaal een beeld en daar doen ze het dan mee. Dus de hersenen (bewustzijn) voegen een verhaal toe aan de ontvangen signalen. Sax zegt dan "People are story tellers". Nu kan het natuurlijk niet zo zijn dat al die verhalen die bij de signalen gevoegd worden hetzelfde zijn. Een kleurenblinde zal zeker een ander verhaal hebben dan een gewoon ziende (of weet ik nu al niet meer wat ik zeg). Bij het bekend worden van deze gegevens is er een experiment opgezet om te kijken of we het bewustzijn niet konden misleiden. Dit experiment slaagde te goed, om bang van te worden. We hadden het volgende bedacht. We selecteren mensen die dagelijks langdurig achter de computer zitten (denk aan CAD/CAM-specialisten en FEM-rekenaars, maar ook secretaresses). Voor de aanvang van de dienst loopt iemand naar de computers en verstelt een klein beetje de helderheid en het contrast, zo dat het beeld al maar donkerder wordt. We hebben niet afgesproken hoeveel de verstelling moest zijn, het is op goed geluk gebeurd. Dan blijkt dat we heel lang door kunnen gaan met verstellen voordat het de computeraar opviel. Meestal was

het nog zo dat iemand anders iets zei van het donkere beeld dat in sommige gevallen bijna niet meer te lezen was. Uit de interviews die we daarna hebben afgenomen blijkt dat de mensen er geen idee van hebben gehad dat er iets aan de hand was.

De grote vraag die nu rijst is wat het bewustzijn in dit geval heeft waargenomen. Weigert het bewustzijn om de signalen goed te interpreteren omdat er volgens het bewustzijn niets aan de hand kan zijn? Wie het weet mag het zeggen.

Om nog iets meer te weten te komen hebben we een beter onderbouwd experiment opgezet. Hierbij lieten we mensen een beeld op de monitor zo afstellen dat het voor hen optimaal was. Ieder kreeg hetzelfde beeld en ieder mocht het vier maal instellen, dit duurde ongeveer 10 minuten per vier keer. Het is niet mogelijk om diep op dit experiment in te gaan. Maar uit de resultaten blijkt dat er in de meeste gevallen een behoorlijk grote spreiding zit in dat vier maal afstellen en tussen de verschillende mensen zit een nog veel grotere spreiding.

Hieruit volgt dat het begrip "optimaal" voor de verschillende mensen niet hetzelfde is. Dit is niet zo vreemd, ofschoon de spreiding die gevonden is toch wel verbaast. Echter, dat er binnen 10 minuten een grote spreiding optreedt bij één proefpersoon, betekent dat het bewustzijn niet in staat is om een gekozen instelling ook maar 10 minuten vast te houden.

Uit dit alles komt een verontrustend beeld naar voren. Natuurlijk zal het wel goed gaan als we bij een meting wijzertjes van een meetapparaat aflezen. Dit wordt echter anders als we metingen op een bepaald tijdstip willen doen. Of, als er gemeten moet worden als er zich een bepaalde verandering voordoet, denk maar aan de omslag van het lakmoespapier of iets dergelijks.

We zien een bewustzijn dat te traag reageert, het waargenomene zelf interpreteert waarbij het geen

goede referentie kan vasthouden van het eerder waargenomene.

Komen we nu nog eens terug op een eerder genoemde vector. Hier zien we de vector (1 1 0) en de algemene dimensiematrix. Er zal toch hopelijk geen mens zijn die gelooft dat de natuur gebruik maakt van zulke banale dingen als vectoren en algemene dimensiematrici. Dit zijn natuurlijk generalisaties die het bewustzijn nodig heeft om orde te brengen in de indrukken die hem bereiken met betrekking tot het gebeuren om hem heen.

Ik zou de zin: **"Het bewustzijn neemt het volgende waar en interpreteert dit als volgt"**, willen vervangen door: **"Het bewustzijn denkt het volgende waar te nemen en meent dat dat als volgt geïnterpreteerd moet worden"**.

We gaan nu nog even terug naar de alinea van Eddington. Hij merkt het volgende op:

"Alle natuurwetten die gewoonlijk als fundamenteel worden geclassificeerd kunnen volledig voorspeld worden uit kennis-theoretische overwegingen. Alle fundamentele wetten en constanten van de fysica kunnen ondubbelzinnig uit a priori overwegingen worden afgeleid en zijn daarom subjectief".

We zijn met onze beschouwingen toch wel erg dicht in de buurt gekomen bij deze zienswijze!

Bijlage 1

MECHANISCHE GROOTHEDEN

GROOTHEID	SYMBOOL	DIMENSIE
arbeid	A	ML^2T^{-2}
dynamische viscositeit	h	$ML^{-1}T^{-1}$
elasticiteitsmodulus	E	$ML^{-1}T^{-2}$
energie	E	ML^2T^{-2}
hoek	α of φ	1
hoeksnelheid		T^{-1}
hoekversnelling		T^{-2}
impuls	p	MLT^{-1}
kinematische viscositeit	v	L^2T^{-1}
kracht	k	MLT^{-2}
lengte	l	L
massa	m	M
massadichtheid	ρ	ML^{-3}
massatraagheidsmoment	I	ML^2
moment van een kracht	M	ML^2T^{-2}
oppervlakte spanning	ρ	MT^{-2}
poissonconstante	μ	1
rek	e of d	1
snelheid	v	LT^{-1}
soortelijk gewicht	sg	$ML^{-2}T^{-2}$
spanning of druk	σ	$ML^{-1}T^{-2}$
temperatuur	T	q
tijd	t	T
traagheidsmoment	I	L^4
versnelling	a	LT^{-2}

Bijlage 1.1

WARMTE EN STROMING

hoeveelheid warmte	Q	ML^2T^{-2}
specifieke warmte	C	$L^2T^{-2}q^{-1}$
uitzettingscoëfficiënt	α	q^{-1}
warmtegeleidingscoëfficiënt	λ	$MLT^{-3}q^{-1}$
warmteoverdrachtscoëfficiënt	k	$MT^{-3}q^{-1}$
warmtevereffeningscoëfficiënt	$l/\rho c$	L^2T^{-1}
entropie	S	$ML^2T^{-2}q^{-1}$

Bijlage 1.2

ELECTRISCHE GROOTHEDEN

GROOTHEID	SYMBOOL	DIMENSIE
capaciteit	q (farad)	$M^{-1}L^{-2}T^2Q^2$
diëlectrische verplaatsing	D	$L^{-2}Q$
electrische arbeid	A	ML^2T^{-2}
electrische energie	E	ML^2T^{-2}
electrische lading	q	Q
electrische permeabiliteit	ϵ	$M^{-1}L^{-3}T^2Q^2$
electrische potentiaal	U (volts)	$ML^2T^{-2}Q^{-1}$
electrische stroom	I	$T^{-1}Q$
electrische veldsterkte	E	$MLT^{-2}Q^{-1}$
electrische weerstand	R (ohm)	$ML^2T^{-1}Q^{-2}$
inductantie	L	ML^2Q^{-2}
magnetische flux	ΦB (weber)	$ML^2T^{-1}Q^{-1}$
magnetische inductie	B	$MT^{-1}Q^{-1}$
magnetische permeabiliteit	μ	MLQ^{-2}
magnetische veldsterkte	H	$L^{-1}T^{-1}Q$
stroomdichtheid	J	$L^{-2}T^{-1}Q$

Bijlage 2

VECTORNOTATIE

$$\text{grad}\alpha = \left(\frac{\partial \alpha}{\partial x}, \frac{\partial \alpha}{\partial y}, \frac{\partial \alpha}{\partial z} \right)$$

$$\text{div}\underline{a} = \frac{\partial a_1}{\partial x} + \frac{\partial a_2}{\partial y} + \frac{\partial a_3}{\partial z}$$

$$\text{nabla} \quad \nabla = \left(\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}, \frac{\partial}{\partial z} \right)$$

$$\nabla \alpha = \text{grad}\alpha$$

$$(\nabla \cdot \underline{a}) = \frac{\partial a_1}{\partial x} + \frac{\partial a_2}{\partial y} + \frac{\partial a_3}{\partial z} = \text{div}\underline{a}$$

$$(\nabla \cdot \underline{a}) = \text{div}\underline{a}$$

$$[\nabla \times \underline{a}] = \frac{\partial a_3}{\partial y} - \frac{\partial a_2}{\partial z}, \frac{\partial a_1}{\partial z} - \frac{\partial a_3}{\partial x}, \frac{\partial a_2}{\partial x} - \frac{\partial a_1}{\partial y} = \text{rot}\underline{a}$$

$$\nabla \times \underline{a} = \text{rot}\underline{a}$$

$$(\nabla, \nabla) = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \quad \text{schrijft men ook wel } \Delta \text{ of } \nabla^2$$

Een belangrijke vectorvergelijking, die een rol speelt bij het afleiden van de golfvergelijking uit de vergelijkingen van Maxwell is:

$$\nabla X(\nabla X A) = \nabla(\nabla \cdot A) - \nabla^2 A$$

Zie verder vectoranalyse, een onderdeel van de wiskunde.

Bijlage 3

$$a := 0 \quad b(p) := p \quad c := 1$$

We berekenen het gemiddelde in p uit de definitie voor het gemiddelde:

$$\frac{a + b(p) + c}{3} \text{ simplify } \rightarrow \frac{1}{3} \cdot p + \frac{1}{3}$$

De spreiding in p uit de definitie voor de spreiding

$$\frac{\left[0 - \left(\frac{1}{3} \cdot p + \frac{1}{3}\right)\right]^2 + \left[b(p) - \left(\frac{1}{3} \cdot p + \frac{1}{3}\right)\right]^2 + \left[1 - \left(\frac{1}{3} \cdot p + \frac{1}{3}\right)\right]^2}{2} \text{ simplify } \rightarrow \frac{1}{3} - \frac{1}{3} \cdot p + \frac{1}{3} \cdot p^2$$

We doen dat ook voor q en vinden dan:

$$\text{mean}(p) = \frac{p+1}{3} \quad \text{mean}(q) = \frac{q+1}{3}$$

$$\text{var}(p) = \frac{p^2 - p + 1}{3} \quad \text{var}(q) = \frac{q^2 - q + 1}{3}$$

Uit de definitie berekenen we de covariantie.

$$\frac{\left(0 - \frac{p+1}{3}\right) \cdot \left[0 - \frac{(q+1)}{3}\right] + \left(p - \frac{p+1}{3}\right) \cdot \left(q - \frac{q+1}{3}\right) + \left(1 - \frac{p+1}{3}\right) \cdot \left(1 - \frac{q+1}{3}\right)}{2} \text{ simplify}$$

$$\text{cov}(p, q) = \frac{1}{3} - \frac{1}{6} \cdot q - \frac{1}{6} \cdot p + \frac{1}{3} \cdot p \cdot q$$

Met deze gegevens kunnen we de correlatiecoëfficiënt uitrekenen

$$\text{corr}(p, q) = \frac{\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{6} \cdot q - \frac{1}{6} \cdot p + \frac{1}{3} \cdot p \cdot q\right)}{\sqrt{\frac{p^2 - p + 1}{3} \cdot \frac{q^2 - q + 1}{3}}} \text{ simplify } \rightarrow \text{corr}(p, q) = \frac{1}{2} \cdot \frac{(2 - q - p + 2 \cdot p \cdot q)}{\left[(1 - p + p^2) \cdot (q^2 - q + 1)\right]^{\left(\frac{1}{2}\right)}}$$

$$r := 0.988, 0.994..1 \quad p := 0, 0.001..1$$

$$q1(r, p) := \frac{\left[-2 \cdot r^2 \cdot p + 5 \cdot p + 2 \cdot r^2 + 2 \cdot r^2 \cdot p^2 - 2 \cdot p^2 - 2 + 2 \cdot \sqrt{5} \cdot \left[-(p^2 - p + 1)^2 \cdot r^2 \cdot (-1 + r^2)\right]^{\left(\frac{1}{2}\right)}\right]}{(4p - 4p^2 + 4r^2 \cdot p^2 + 4r^2 - 4r^2 \cdot p - 1)}$$

$$q2(r, p) := \frac{\left[-2 \cdot r^2 \cdot p + 5 \cdot p + 2 \cdot r^2 + 2 \cdot r^2 \cdot p^2 - 2 \cdot p^2 - 2 - 2 \cdot \sqrt{5} \cdot \left[-(p^2 - p + 1)^2 \cdot r^2 \cdot (-1 + r^2)\right]^{\left(\frac{1}{2}\right)}\right]}{(4p - 4p^2 + 4r^2 \cdot p^2 + 4r^2 - 4r^2 \cdot p - 1)}$$

Hieruit volgt de grafiek van pagina 35

Bijlage 4

Literatuur:

- [1] H.L. Langhaar. Dimensional Analysis and Theory of Models.
John Wiley & Sons, Inc.
[2] H.E. Huntley. Dimensional analysis.
Dover publications, Inc. Catalog card number: 67-17978
[3] Garrett Birkhoff. Hydrodynamics, a study in logic, fact and similitude.
Princeton university press. 1960
[4] Bryan Higman. Applied group-theoretic and matrix methods.
Dover publications, Inc. Catalog card number: 64-14303
[5] Roger Penrose. De nieuwe geest van de keizer.
Oxford university Press. ISBN. 90 5333 0267

(Footnotes)

- 1 veelal waren ze werkzaam in een laboratorium.
- 2 Hier komen we nog op terug.
- 3 Men kan ook 3 of meer niveau's kiezen, maar dan krijgt men een zeer omvangrijk meetprogramma.
- 4 Hier komen we nog op terug
- 5 Deze worden ook wel kengetallen of nog korter kentallen genoemd.
- 6 Meestal gooit men deze informatie weg, helaas.
- 7 Deze kunt u natuurlijk ook vinden in tabel 1.
- 8 De kolommen die bij e, f, en g horen.
- 9 Er is geen kromme zo krom of de logarithme maakt hem wel recht.
- 10 Hij zal dat wel in een andere taal opgemerkt hebben.
- 11 Voor de vectornotatie zie bijlage 2.
- 12 Hierover meer in het volgende hoofdstuk.
- 13 B.v. Einstein en Eddington
- 14 Men kan zich hier afvragen of de massa die gebruikt wordt in elektrische verschijnselen niet ook apart moet worden bekeken. Ik ken geen pakkend voorbeeld dus laat ik het hierbij.
- 15 Kennistheoretische principes, (ik moest het ook opzoeken).
- 16 B.v. de C, h en k van voorbeeld 2.
- 17 Dus een dimensieloze grootheid.
- 18 Dit heb ik kunnen verifiëren.
- 19 Ik merk ten overvloede op dat u precies hetzelfde vindt als u de procedure van hoofdstuk 2 gewoon uitvoert.
- 20 In het softwareprogramma MATHCAD heet deze procedure b.v. rref.
- 21 Denk aan Huntley.
- 22 En dat is toch eigenlijk het echte probleem in de praktijk.
- 23 Even over nadenken, dit is niet zo triviaal als het lijkt.
- 24 Te vinden in tabel 1.
- 25 Zie vorige pagina.
- 26 Zie hiervoor de literatuur op dit gebied.
- 27 Zie pagina 15
- 28 Ook hier even over nadenken, het is niet zo triviaal als het lijkt.
- 29 Dit mag omdat de p's louter getallen zijn en geen dimensie bezitten.
- 30 We vinden de formules (15) en (16) uit klassieke goniometrische berekeningen.
- 31 B.v. een dimensieanalyse of een theoretische analyse.

Vervolg van pagina 2

verschillende verenigingen met verschillend beleid. En het beleid bij de FME-CWM en die van de andere organisatie kunnen zelfs haaks op elkaar staan. Het wordt langzamerhand eentonig maar alweer kan er feitelijk geen sprake zijn van een monopolie situatie.

De conclusie van het voorgaande kan alleen maar zijn dat, als op elk deelgebied van industriële automatisering geen monopolie mogelijk is, ook op het gehele terrein van de industriële automatisering een monopolie wat betreft belangenbehartiging en promotie activiteiten door één enkele brancheorganisatie feitelijk niet mogelijk zal zijn.

Het bovenstaande beeld wordt tenslotte bevestigd vanwege het feit dat ook voor beursorganisatoren een monopolie op het vlak van industriële automatisering niet tot de mogelijkheden behoort. Industriële automatisering is een belangrijk hoofdstuk op vele beurzen zoals de Industriële Week – onder welke titel de Machevo, de beurs Aandrijftechniek en de Macropak worden georganiseerd – en verder de Petrotech, de beurs Elektrotechniek, Mocon, de beurs Het Instrument, de Aquatech, Ecotech en nog vele andere evenementen.

Het kan ook eigenlijk niet anders. Geen enkele beurs of organisatie is in staat het brede veld van industriële automatisering te monopoliseren. De welbekende marktwerking, aangespoord door de zich snel ontwikkelende technologie, zal de bestaande pluriformiteit van organisaties en beurzen in stand houden. Daarom is Holland Elektronika GTA aangesloten bij de **FME-CWM Cluster Industriële**

Automatisering om zich door de FME-CWM zodanig te laten faciliteren dat zo veel mogelijk van de marktwerking op verenigingsterrein en de daaruit voortvloeiende voordelen wordt geprofiteerd. Dit geldt ook voor vele veldbusverenigingen, ERP aanbieders en vele andere branches inclusief de reeds genoemde.

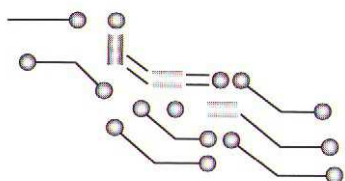
Is de FME-CWM dan geen monopolist, kan men zich dan afvragen. In het geheel niet want in de voormelde faciliterende rol stelt de FME-CWM zich enkel op als een van de marktpartijen in verenigingsland met vele branches op het vlak van industriële automatisering als klant en koning. **En de klant is pas koning als er juist geen monopolie bestaat!** Bij de FME-CWM is het innemen van deze positie geen spel. Noch Monopoly noch monopolie is het devies van de FME-CWM. Een devies waar Holland Elektronika GTA en vele andere branches en groepen zich zeer goed bij thuis voelen.



De HQSE12S, een stereo single ended audioversterker met de 300B

De in dit magazine beschreven audio single ended eindversterker HQSE 12 met de fameuze 300B triode eindbuis is kennelijk goed ontvangen door de zelfbouwers in de Benelux gezien de vele reacties die ontvangen zijn.

Uit deze reacties blijkt dat er behoefte is ontstaan aan een stereoversie van dit ontwerp. In het nu volgende artikel wordt hierop wat dieper ingegaan, en een toe te passen schema getoond inclusief de hiervoor gewijzigde voeding. Ook is een voorbeeld gegeven voor de mechanische opbouw



Bert Fruitema

Stereo

Bij het ontwerp van de HQSE12 is oorspronkelijk uitgegaan van een monoblock-versie omdat deze opzet veel voordelen biedt, zoals de grootst mogelijke kanaalscheiding, plaatsing direct bij de speakers mogelijk, een betere gewichtsverdeling. Bovendien was niet direct een geschikte voedingstransformator voor een stereo versie voorhanden. Maar in een aantal gevallen kiest men toch voor een stereo uitvoering omdat dit beter uitkomt.

Meestal bestaat een stereo-uitvoering uit twee versterkers in één kast waarin zich respectievelijk de voeding en de beide eindversterkers voor de twee kanalen bevinden.

De voeding kan bestaan uit onder meer twee voedingstransformatoren en de erbij behorende onderdelen, dus echt twee gescheiden voedingen in dezelfde kast. Bij transistor versterkers is dat heel vaak een sterk verkoopargument, echter bij buizenversterkers hoor je daar het audiofiele volkje nauwelijks over mekkeren. Bij monoblock-uitvoeringen zal de kanaalscheiding het grootst zijn omdat de veranderingen in voedingsspanningen pas bij de netstekker elkaar "zien". Gezien de kosten ligt het in de rede om te kiezen voor één ruim bemeten voedingstransformator, de beïnvloeding van de voeding door de kanalen onderling is dan minimaal. Deze beïnvloeding is trouwens bij buizenversterkers minder ernstig dan bij de transistor uitvoe-

ringen omdat de stromen in een buizenversterker aanwezig, veel kleiner zijn. Een deel van de belasting van een buizenvoeding bestaat uit een zeer stationaire belasting namelijk die van de gloeidraden van de buizen. De veranderingen in de opbouw van het magnetisch veld van de trafo zijn minder heftig omdat alleen de anodestroom nog aan fluctuaties onderhevig is. Tevens hebben we hier te maken met een klasse A-ontwerp, dan is de beïnvloeding onderling al minimaal.

De uitvoering van de versterkers zelf is ook nauwelijks anders dan bij de monoblock uitvoering. Behoudens de voeding zijn er geen andere delen in de schakeling die gemeenschappelijk gebruikt kunnen worden. Mechanisch gezien verandert er wel veel. De kast op zich moet groter zijn dan die van een monoblock, en ook steviger want het gewicht wordt aanzienlijk groter.

Transformator

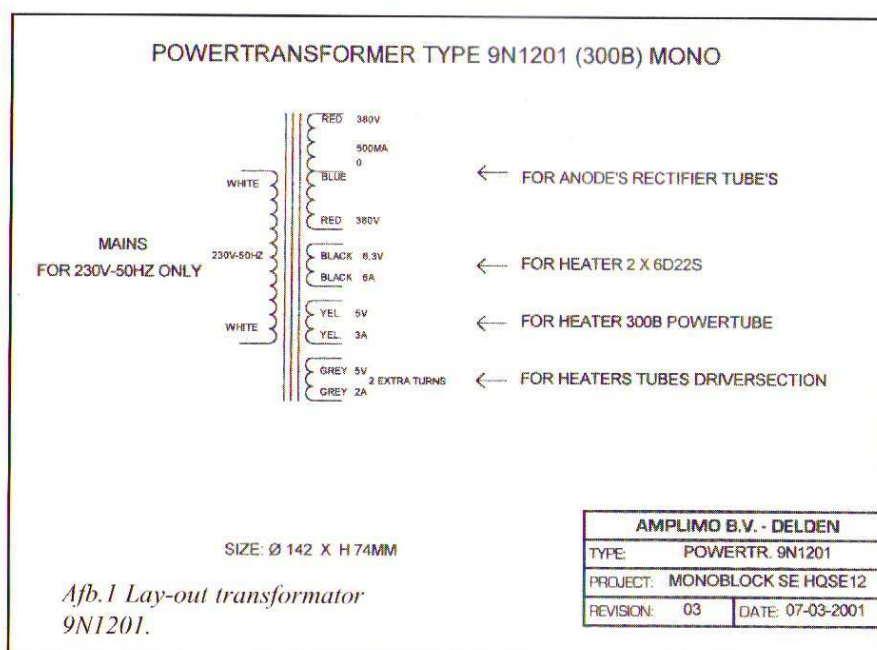
De benodigde voedingstransformator is een door Amplimo in het programma opgenomen afgeleide uitvoering van de transformator welke voor de monoblock's gebruikt is. Het totale vermogen 375 VA, op een mooie ruime kern, is meer dan voldoende voor de voeding van twee versterkers, en dus is er gekozen voor de opzet om de parameters van een paar wikkelingen te wijzigen. De hoogspanningswikkeling van de oorspronkelijke trafo kon onder volle belasting 500 mA leveren,

ruim voldoende voor de gevraagde 100 mA totaal per kanaal. Dus kan aan die zijde wat van het totale beschikbare vermogen worden ingeleverd om enkele gloeistroomwikkelingen te verzwaren.

De oorspronkelijke uitvoering van de transformator type 9N1201 voor de monoblock's is hiernaast weergegeven in afb.1.

Daar is te zien dat de hoogspanningswikkeling is uitgevoerd als 2X 380 V/0,5 A. De 5 V/3A-wikkeling wordt gebruikt voor de gloeidraad van de 300B-buis. Aan de andere 5 V/2A-wikkeling hebben we twee extra windingen toegevoegd om er een 6,3 V/2A-wikkeling van te maken voor de gloeidraden van de buizen van de drivertrap. Een 6,3 V/6A-wikkeling wordt gebruikt voor de gloeidraden van de 6D22S-buizen die voor gelijkrichting gebruikt worden. De toegepaste transformator is oorspronkelijk niet voorzien van een scherm tussen primair en secundair. Ook is de gloeidraadwikkeling voor de gelijkrichtbuisen niet extra geïsoleerd. Hij is ontworpen om samen te werken met halfgeleiderdioden, en daar speelt dit isolatieprobleem niet. Nu is dit ontbreken van speciale isolatie niet zo erg als het lijkt want de gloeidraden van de 6D22S-buizen zijn zeer goed geïsoleerd van de hoogspanning voerende kathode, het zijn oorspronkelijk boosterdiodes voor televisietoestellen, en deze kunnen tussen gloeidraad en kathode een zeer hoge spanning weerstaan (1000 V), daar zijn ze op ontworpen. Buizen zoals EZ80/81 zijn ook indirect verhit maar hebben toch niet die isolatie die de boosterdiodes hebben.

Anders wordt het als gebruik wordt gemaakt van gelijkrichtbuisen met een direct verhitte gloeidraad zoals b.v. AZ1 of 5R4. Bij deze buizen verschijnt de gelijkgerichte hoogspanning op de gloeidraad, en dat houdt dus in dat de gloeistroomwikkeling welke deze gloeidraad voedt goed geïsoleerd

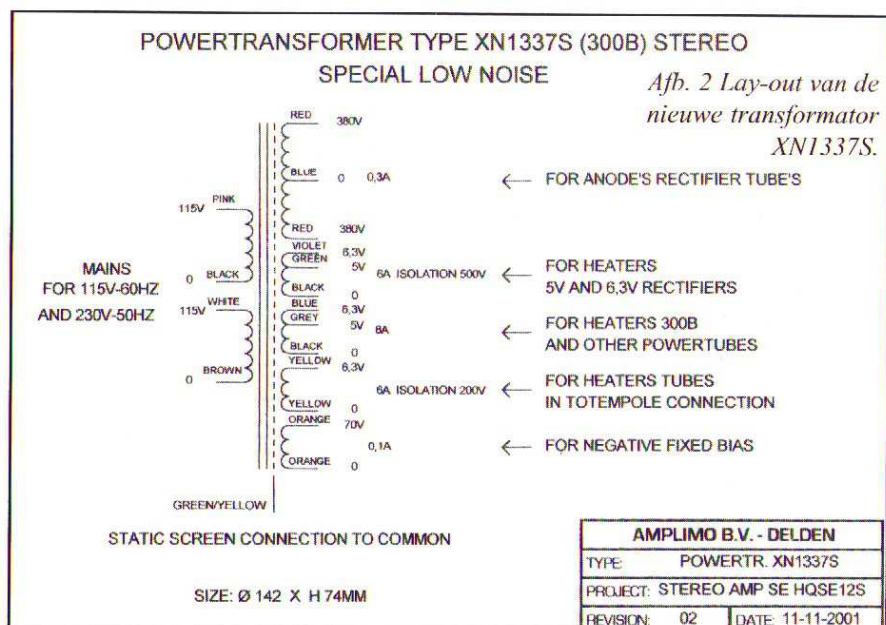


moet zijn ten opzichte van de andere wikkelingen en ten opzichte van de kern van de trafo.

Bij de nieuwe trafo is ondanks het gebruik van de boosterdiodes voor gelijkrichting, de nieuw aan te brengen wikkeling extra geïsoleerd voor 500 V, zodat de trafo meer universeel bruikbaar wordt. Deze wikkeling welke gebruikt kan worden voor 6,3V-gelijkrichtbuisen is nu ook uitgerust met een 5V-tap om het gebruik van Amerikaanse gelijkrichters zoals 5R4, 5Y3, 83 enzovoort mogelijk te maken. Omdat het toch om een modificatie van een bestaande trafo ging hebben we ook maar

meteen een statische afscherming aangebracht tussen primair en secundair. Dat is een heilzaam middel om vervelende storingen van uit het lichtnet buiten de deur te houden. En nu we toch bezig waren ook maar meteen de primair opgedeeld in tweemaal 115 V, dit is gemakkelijk voor gebruik in andere landen. De nieuw ontstane transformator ziet er als in afb.2 hier onderaan de pagina weergegeven.

Hier zien we dat de maximaal te leveren stroom van de hoogspanning 380 V – 0 – 380 V is teruggebracht naar 300 mA met gelijk blijvende spanning. Ook is er een



gloeistroomwikkeling van 0 – 5V – 6,3 V/6 A met speciale isolatie van 500 VDC, geschikt voor gelijkrichtbuizen als 5R4, 5U4, 5Y3, 83 enzovoort. Maar ook buizen als EZ80 – 81 enzovoort kunnen hier gebruikt worden. Voor hen die met een AZ1, AZ4, AZ11 enzovoort in de weer willen moet een kleine serieweerstand voor de gloeidraad worden toegepast.

Verder zijn er nu: een wikkeling voor 0 – 5 – 6,3 V/8 A voor de eindbuizen, en dat kunnen 300B's zijn maar ook 6,3V-types, en nog een wikkeling met 0 – 6,3 V/6 A deze laatste is extra geïsoleerd tot 200 VDC uit voorzorg, omdat bij veel totempole schakelingen de gloeidraad op een hoger gelijkspanningsniveau wordt gebracht in verband met de maximale toegestane spanning tussen gloeidraad en kathode. De extra wikkeling van 70 V/0,1 A is bedoeld als bron voor eventueel negatieve rooster-spanning, in ons geval niet nodig, maar het maakt de trafo ook bruikbaar voor andere ontwerpen. De transformator is ook voorzien van een scherm tussen de primaire en secundaire wikkelingen. Tot slot heeft de fabrikant alles gedaan om de trafo zo bromvrij mogelijk te maken.

Complete voeding

De voedingsschakeling is conventioneel van opbouw. Zie afbeelding 3 op de volgende pagina. Hier zijn ook weer twee gelijkrichtbuizen van het type 6D22S toegepast, net zoals bij de mono-versie. De maximale stroom welke deze buizen kunnen leveren bedraagt 300 mA, en dat is ook voor deze toepassing ruim voldoende. De buizen zijn wederom in een dubbelfasige schakeling gezet. Achter de gelijkrichting bevindt zich een weerstand R2 welke is opgebouwd uit 2X 270 Ω /10W-exemplaren, daar wordt ca 5,5 W in warmte omgezet. De er achter geplaatste bufferelco C9/C10 is opgebouwd uit twee stuks van 220 μ F/385 V met parallel

daar aan twee weerstanden R3/R4 van 100 kW voor vereffening en tevens bleeder, deze kunstjes hebben we al eerder gezien in b.v. de HDPP100 (1). Een smoorspoel maakt ook deel uit van het circuit, en daar weer achter enige bufferelco's.

Er is ook voorzien in een spanningsdeling bestaande uit de weerstanden R5 en R6 welke de gloeistroomvoorziening van de ingangsbuizen optilt naar ca 100 VDC, om te zorgen dat de Ufc-waarde van deze buizen niet wordt overschreden. (2). Verder een weerstand R11 om uiteindelijk de verkregen gelijkspanning op de goede waarde te krijgen en nog weer afvlakking in de vorm van elcocombinaties. Ook bij deze voeding geldt: formeer de elco's opnieuw ook al zijn ze nieuw. De historie van een elco is meestal niet bekend, hij kan al langer op de plank gelegen hebben. Dit formen is heilzaam voor een elco welke voor audio wordt gebruikt. Elektrolytische condensatoren hebben toch al niet een bijzonder goede naam bij de echte audiofielen, dus kunnen we als toepassing onvermijdelijk is er maar het beste van maken. (1)

De gloeistroom benodigd voor de 2X twee ingangsbuizen V3a, V3b en V4a en V4b wordt betrokken uit de 6,3 V/6A-wikkeling. Ook hier wordt weer gelijkrichting toegepast om het risico van brom zo veel mogelijk te vermijden, wat altijd vervelend is bij dit soort versterkers. Deze 6,3V-wikkeling verzorgt ook de verlichting van de eventueel aanwezige anodestroommeter. Als deze meter wordt toegepast is een dubbelpolige omschakelaar nodig om te schakelen tussen de beide kanalen. Het is voor de direct verhitte eindbuizen ook beter om de gloeidraad met gelijkstroom te voeden, vandaar de gelijkrichting via wikkeling 5 V/5 A (2). In beide gevallen moeten de weerstanden R7 en R8 worden aangepast of komen geheel te vervallen, dit is een beetje afhankelijk van de lichtnet situatie. Het

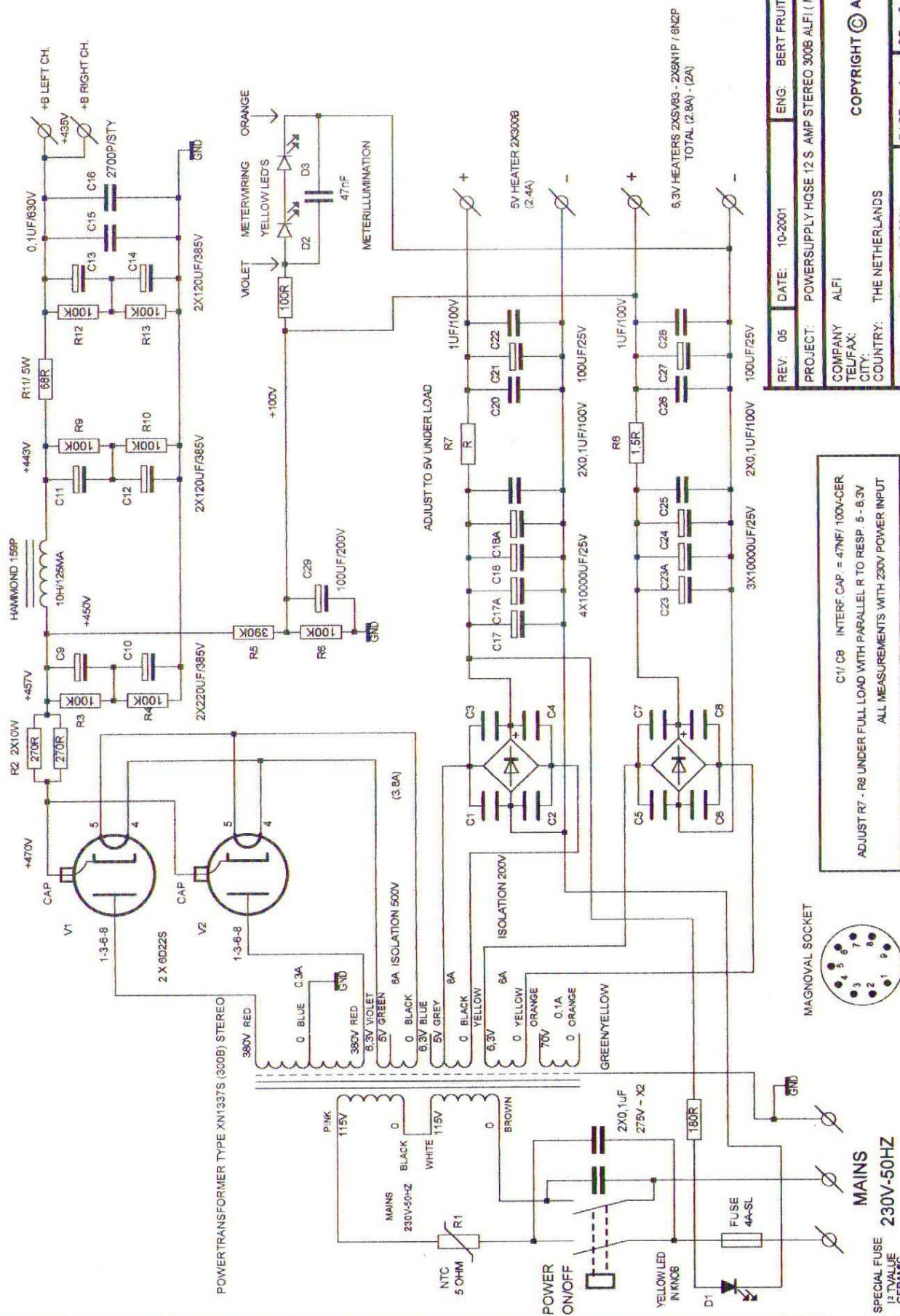
moet onder volle belasting gebeuren dus met alle buizen geplaatst en met de hoogspanning aanwezig. Toepassing van een variac is hierbij heel comfortabel. De kleine afwijking die kan optreden voor de correctie is op deze korte termijn niet schadelijk voor de betrokken buizen. In het schema vinden we ook nog een led welke als pilot is geschakeld ter indicatie van het wel of niet in werking zijn van de versterker.

De netspanningaansluiting ten slotte wordt dubbelfasig aan en uit geschakeld. De schakelcontacten van de schakelaar zijn ontstoord cq geblust met 0,1 μ F/X2-condensatoren. Let op! Deze condensatoren bezitten de X2-kwalificatie welke noodzakelijk is voor deze toepassing, een 1000V-condensator mag op deze plek niet worden toegepast. Ook hier bevindt zich de aansluit-schakelaar op de achterzijde van de versterker, omdat met het gebruik van de moderne EMC (Electro Magnetic Compatibility) eisen dit vereist is (2). Als netzekeering wordt een speciaal I't-value exemplaar aanbevolen, omdat de inschakelstroom van een ringkern-transformator erg groot is. Ook is op deze plek nog een NTC-weerstand toegepast om de inschakelstroom te begrenzen. Let er bij de bouw op dat om de onderdelen welke warm worden genoeg ruimte blijft. Genoeg nu over de voeding voor de stereoversie.

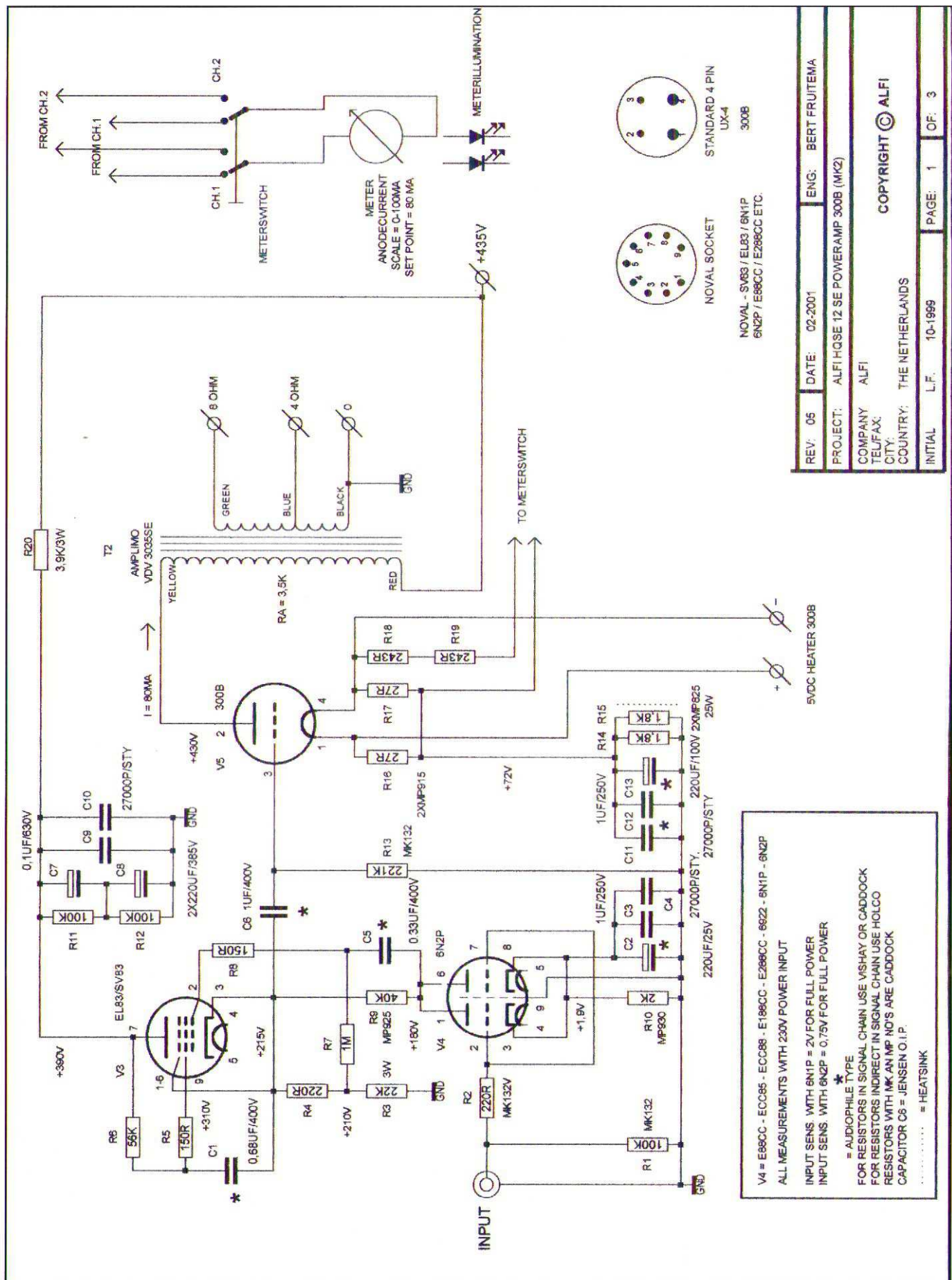
De versterker

De eigenlijke versterker kijkt niet af van de monoblock versie, of het zou de aansluiting van het metercircuit moeten zijn. Zie afb.4 op de volgende pagina.

Maar hiervan weten we al van de monoblock uitvoering dat de meter optioneel is. Kan het niet of wil men het niet, dan is weg laten de remedie. Op bijgaande schetsen is een richtlijn aangegeven volgens welke gebouwd kan worden, dit geeft de meeste kans op succes.



REV: 05	DATE: 10-2001	ENG: BERT FRUITEMA
PROJECT: POWERSUPPLY HOSE 12 S AMP STEREO 3008 ALFI (MK 2)		
COMPANY	ALFI	COPYRIGHT © ALFI
TELEFAX:		
CITY:		
COUNTRY:	THE NETHERLANDS	
INITIAL	L.F.	PAGE: 1 OF: 2



Afb.4 Schema HQSE12S.

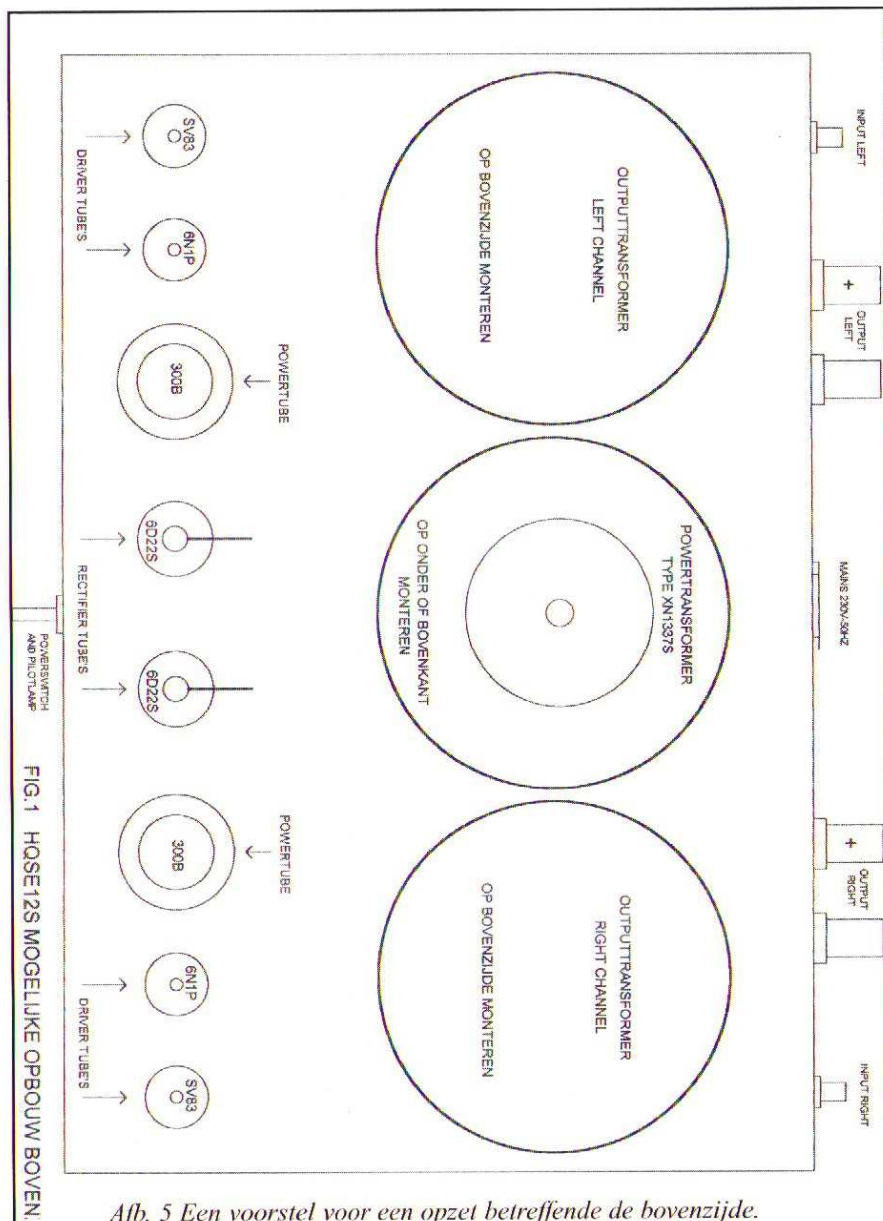
In afb. 5 zien we een opzet van de constructie betreffende de bovenzijde van de stereoversie. Het is een voorbeeld hoe de diverse onderdelen in en op een bestaand of nieuw te maken chassis kunnen worden aangebracht.

Afb. 6 laat hetzelfde zien betreffende de onderzijde. Dit is dus niets meer dan een voorstel hoe het **zou** kunnen. Elco's kunnen indien ze geen montage mogelijkheid hebben, uitstekend met behulp van een lijmpistool bevestigd worden, en dat geldt ook voor andere "moeilijke" componenten. Op de schetsen is te zien dat de voedingstransformator binnen in het chassis kan worden geplaatst. De uitgangstransformatoren kunnen dan bovenop, links en rechts gezet worden. Al eerder is uitvoerig vermeld dat ringkerntrafo's de plezierige eigenschap hebben dat ze elkaar nauwelijks beïnvloeden. (1) (2)

De buizen kunnen meer naar voren worden geplaatst zoals op de tekeningen is te zien. Over de plaatsing van links en rechts kan gediscussieerd worden. Het lijkt logisch om in front van de versterker de linkerzijde als links, en de rechterzijde als rechts uit te voeren. Nadeel is dan dat tegen de achterzijde gezien links zich aan de rechterzijde bevindt. Buig je echter over de versterker heen bij het aansluiten, dan is alles in de goede plaatsing. Over deze benoeming van links/rechts is geen normalisatie, echter het voorbeeld voldoet uitstekend. Voor de werking maakt het niets uit, maar het is beter om het zo logisch mogelijk te doen.

Praktijk

Zorg eerst voor een degelijk chassis, de complete versterker is zwaar. Breng de gaten voor de buisvoeten, aansluitingen en de diverse bevestigingsgaten eerst aan. Werk het chassis dan af, als het metaal is bijvoorbeeld vernikkelen, verchromen, vergulden of



Afb. 5 Een voorstel voor een opzet betreffende de bovenzijde.

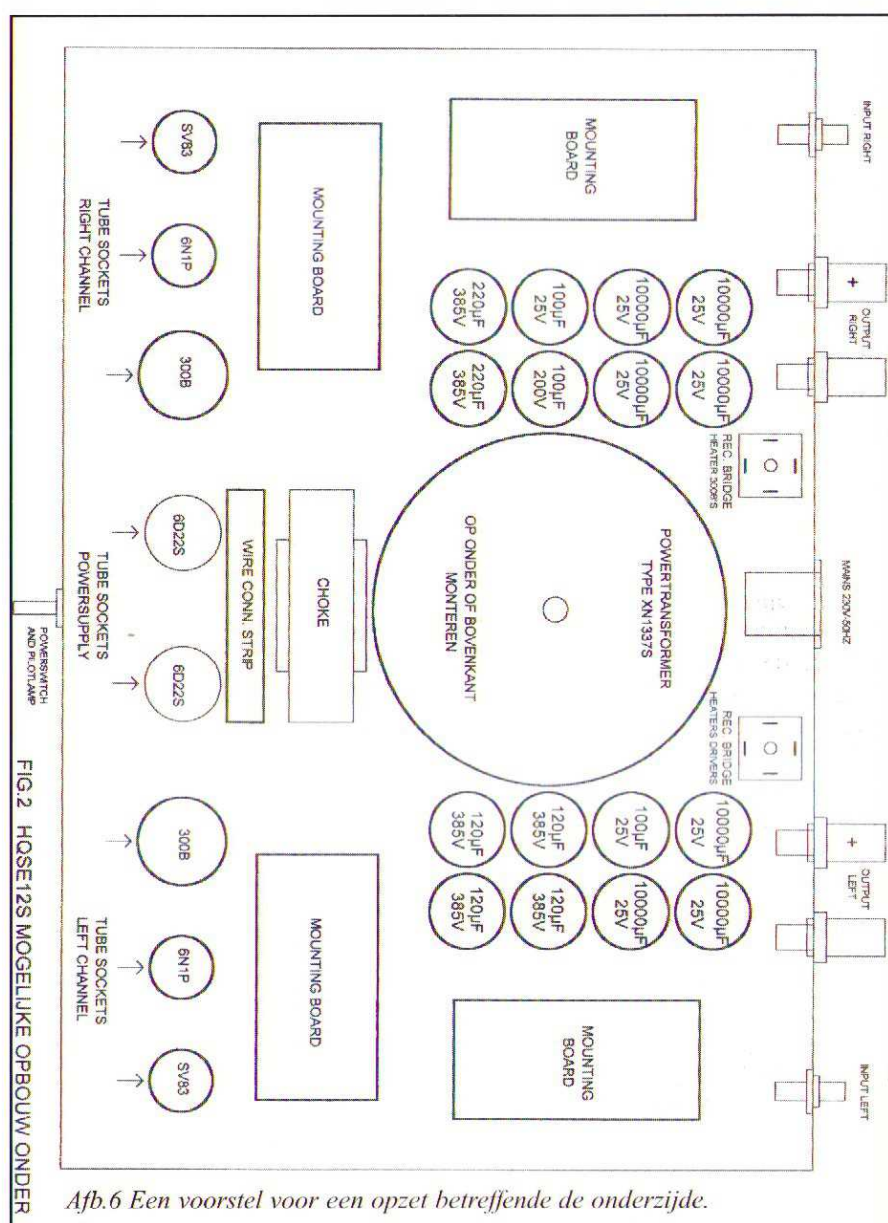
iets dergelijks. Of als er hout in verwerkt is die delen eerst lakken. Beslis nu ook waar het stermpunt wordt aangebracht. Het is noodzaak om zeer consequent om te gaan met de massavoering in de versterker. Het is moeilijk zoeken naar een brom die via verkeerd gekozen massapunten wordt veroorzaakt. Aanbevolen wordt om één massapunt te gebruiken. Dit punt kan het beste in de buurt bij de voeding worden gekozen. Op dit punt moeten alle massa aansluitingen worden aangebracht. Op slechts één plaats, en het beste is dit bij de gevoeligste ingang, wordt het chassis aan massa gelegd. Bij het aanbrengen van de componenten eerst de lichtste

plaatsen, zoals de buisvoeten, de montagebordjes, de elco's, de aansluitingen enzovoort. Vervolgens kan al veel bedrading worden aangebracht zoals de gloceistroomaansluitingen. De voedingstransformator is dan aan de beurt. Nu kan zowat de gehele versterker worden bedraad. De gloespanningen van alle buizen kunnen worden gecontroleerd. Na plaatsing van de twee stuks 6D22S kan de voeding worden getest, en als alles in orde is bevonden, kunnen de nog aanwezige spanningen worden ontladen, en de uitgangstransformatoren worden geplaatst en aangesloten. Dit is ook het moment om de rest van de buizen te plaatsen. Zoals al

totale anodespanning in waarde dalen als functie van de grotere belasting. Daardoor zal de anodestroom van de 300B in deze stereo-versie iets lager uitvallen dan bij de monoblock versie.

Testen

Blijkt alles in orde dan kan de uiteindelijke test volgen. Eerst maar weer een waarschuwing. Bij buizenversterkers mag in tegenstelling als bij transistorversterkers wel kortsluiting aan de uitgang worden veroorzaakt, ook onder belasting. Fraai is het niet maar het zal niet gauw desastreuze gevolgen hebben. Maar.....met een onbelaste uitgang en signaal op de ingang werken, hetgeen bij transistorversterkers gewoon mag, is bij buizenversterkers strikt verboden. Als gevolg van overslag in de primaire wikkeling van de uitgangstransformator kunnen ernstige problemen ontstaan, in ieder geval voor die kostbare transformator. Sluit daarom een belastingsweerstand van 5 Ω aan op de uitgang van ieder kanaal. Het is gemakkelijk om hiervoor 2X twee parallel geschakelde 10Ω-weerstanden van 10 W elk te gebruiken. Vervolgens een signaalbron aansluiten. Bijvoorbeeld functie-, of liever nog een toongenerator, op beide kanalen. Oscilloscoop aansluiten over een van de belastingsweerstanden (een tweekanaals-oscilloscoop is nog mooier), let hierbij op de juiste poling, dus de massaclip aan de 0 van de luidsprekeraansluiting. Bij het voorzichtig opdraaien van het niveau van de signaalbron zal de scope de vorm van het ingangssignaal laten zien. De signaalgang en amplitude aan de ingang, zal versterkt aan de uitgang exact dezelfde vorm moeten hebben. Als een RMS-wisselspanningsmeter parallel over de belastingsweerstand wordt aangesloten kan meteen de spanning over de weerstand onder volle belasting, worden gemeten. De sinusvorm mag nog net niet vervormen. Dit geeft dan weer een mooie indicatie van het geleverde



Afb.6 Een voorstel voor een opzet betreffende de onderzijde.

eerder bepleit, helpt een variac erg goed bij het opstarten van de nu complete versterker. De diverse gloeispanningen hadden we ook al eerder gecontroleerd, dus kunnen we als we de variac langzaam opregelen de diverse spanningen meten en bewaken. Anders is het als er geen variac voorhanden is. In dit geval kan beter eerst de drivertrap gevormd door de buizen 6N1P en SV83 worden getest. Is er een oscilloscoop in de buurt dan is het gemakkelijk om te zien of de trap werkt, een signaal uit toongenerator of van andere oorsprong kan achter koppelcondensator C6 worden gemeten. Dit signaal moet circa 30X sterker zijn dan het ingangssignaal. Blijkt dit

in orde dan kan de 300B buis worden geplaatst. Bcwaak hierbij de anodestroom, welke gemakkelijk kan worden gemeten over de combinatie R14 en R15. Deze vormen samen met de symmetrieweerstanden de kathodeweerstand van 913,5 Ω, en daardoor gaat evenveel stroom als via de anode. Als de anodestroom 80 mA moet zijn zoals in onze versterker, dan zal de spanning over de weerstand-combinatie zijn: $U_{Rc} = I_c \times R_c = 0,08 \times 900 = 72 \text{ V}$ zijn. Als deze spanning wordt gemeten bedraagt de anodestroom de gewenste 80 mA. En dat is in dit geval de juiste instelling. Let op! Bij plaatsing van de buizen in de tweede versterker zal de

Productnieuws



LabView 6.1

National Instruments heeft de nieuwste versie van haar grafische programmeeromgeving LabView versie 6.1 aangekondigd. Deze ontwikkelingssoftware is bestemd voor het gadeslaan en besturen van applicaties. Nieuwe eigenschappen in de software zijn onder andere voor gedistribueerde besturing en analyse. Versie 6.1 bouwt verder op de uitgebreide web-mogelijkheden die versie 6i reeds bezat, met

remote panels om op afstand bekijken en besturen te vereenvoudigen. Met twee muiskliks kan de gebruiker direct het voorpaneel

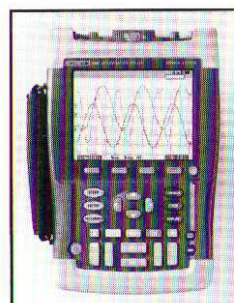
van zijn/haar applicatie in een web-browser inbouwen om direct zijn/haar

hardware te kunnen besturen van elke pc, laptop of een ander web-toegankelijk onderdeel. Verder beschikt deze versie over verbeterde netwerk en besturings eigenschappen in de real-time module en beschikt de ontwikkelsoftware over PID-tools. Info is verkrijgbaar op www.ni.com/labview of via info.netherlands@ni.com.

Kleurmodellen van de ScopeMeter

Fluke heeft de ScopeMeter®-serie 190 uitgebreid met de modellen 196C en 199C. Deze meters

bevatten een groot kleurenscherm met hoge resolutie en extra functionaliteit zoals digital persistence (signaaloverlap) en een veel snellere vernieuwingsfrequentie van het display. Een kleuren-display maakt de vaststelling van afzonderlijke golfvormen eenvoudiger, vooral bij de weergave van een grote amplitude op het scherm. Hierdoor kunnen afzonderlijke signalen tevens visueel worden onderscheiden als golfvormen boven op, of zeer dicht bij, elkaar worden weergegeven. Er worden eveneens kleuren gebruikt voor waarschuwingen en andere aanduidingen op het scherm. De digitale signaalverwerkingskern geeft de modus voor signaaloverlap het instrument een golfvormafname zoals bij een analoge oscilloscoop. Door de snelle vernieuwingsfre-



quentie van het display worden signaalveranderingen direct opgemerkt. Lees hier-naast verder.

vermogen, met beide kanalen belast. Weten we die spanning, bijvoorbeeld 6,7 V, dan kennen we ook de stroom die er loopt n.l. $I_b = U_b/R_b = 6,7/5 = 1,34$ A. Het vermogen is $P = U \times I = 6,7 \times 1,34 = 8,98$ dus circa 9 W. Het vermogen zal tussen de 8,5 en 10 W per kanaal bedragen, beide kanalen uitgestuurd. Het uiteindelijke vermogen is een beetje afhankelijk van de toegevoerde netspanning.

De rest van de metingen zoals de frequentie karakteristiek is al uitgebreid behandeld in het artikel over de monoblock-uitvoering, de HQSE12 (2). Is er geen signaalgenerator beschikbaar, dan moet worden uitgeweken naar een signaal van bijvoorbeeld een CD-speler. Metingen in technische zin zijn dan niet mogelijk, en zal er

dus meer vertrouwd moeten worden op de oren van de bouwer. Echter als er iets mis gaat zal en/of het volume c.q. de geluidskwaliteit duidelijk slechter zijn. Als alles in orde is zal de geluidskwaliteit heel fraai zijn, niet in de laatste plaats door de wel heel ruime voeding.

De versterker kan nu geheel geprepareerd worden voor het uiteindelijke gebruik. Plaats de buizen en wrijf er nog even de vingervlekken van af. Een afschermkap over de buizen wordt aanbevolen zeker als er kinderen en dieren in huis zijn. Afhankelijk van het gebruik zal het enige tijd duren voordat de versterker is ingespeeld. Houdt maar circa 6 tot 8 weken aan. In deze periode zal de versterker het ene moment slechter en het andere moment

beter klinken, tot het moment dat er weinig meer verandert.

Hiermede wordt de serie over de SE300B-versterkers besloten.

Literatuurlijst:

- (1) Bert Fruitema: *De HDPP100 een moderne buizeneindversterker met heel veel Nederlandse inbreng*. Radio Bulletin Elektronica No 5 – 6/7 – 8 – 9 / 2000.
- (2) Bert Fruitema: *De HQSE12, een single ended monoblock eindversterker met de 300B*. Radio Bulletin Elektronica No 7/8 – 9 – 10.



De schermresolutie bedraagt 320 x 240 pixels met een geheugen van 1200 bemonsteringen in de oscilloscoopmodus of 27.500 samples in de ScopeRecord®-modus. Andere nieuwe functies zijn onder meer 'stoppen bij trigger' om pre-trigger golfvormgegevens in de ScopeRecord-modus op te slaan en een 'golfvormreferentie'-functie waarmee een verkregen signaal als 'referentie' kan worden opgeslagen om nieuwe golfvormen mee te vergelijken. Er is tevens een V_{pwm} -meting ingebouwd. Informatie op info@fluke.nl.

UPS voor 12V of 24V

Van het Duitse fabrikaat FEAS brengt Klaasing Electronics 12V- en 24V-voedingen welke zorgen voor een ononderbroken stroomvoorziening bij langdurige spanningsuitval. De voedingen zijn leverbaar in versies welke geschikt zijn voor aansluiting op netspanning (85-270Vac) of op

gelijkspanningssystemen (18V of 28V). De ingebouwde lader zorgt ervoor dat de interne accu voldoende buffer heeft om een langdurige spanningsuitval te overbruggen. Afhankelijk van de afgenomen stroom bedraagt de overbruggingstijd 20 minuten tot vele uren. Standaard zijn beveiligingen tegen overlading en diepontlading

ingebouwd en wordt de status van acculading middels LED-signaleringen weergegeven. Er zijn 10A-, 5A- en 1A-uitvoeringen leverbaar in behuizingen welke geschikt zijn voor DINrail- en/of wandmontage. Informatie op info@klaasing.nl of www.klaasing.nl.

Luidsprekers

De Klipsch luidsprekers, luidsprekers die al vanaf 1943 in productie zijn, zijn na bijna 60 jaar in essentie nog steeds onveranderd. Extreem hoog rendement en de evenredig lage vervorming maakte deze luidsprekers al vanaf het begin gered voor het digitale tijdperk. De luidsprekers zijn transparant en klinken levendig en echt. Ze kunnen harder en juist daardoor ook zachter dan andere luidsprekers, aldus de leverancier. De ProMedia is de eerste medialuidspreker. Deze versie is vanaf 1999 in de USA op de markt en is nu ook in een 230V-uitvoering, geschikt voor de Europese markt, leverbaar. De V2.1 bestaat uit een actieve subwoofer (135 W) met twee satellieten (35 W), inclusief bekabeling. De V4.1 bestaat uit een grotere sub met twee woofers en vier satellieten. Ten slotte de V5.1 wordt geleverd met een zogenoemd center. Info bij Audio Import loodrecht, www.audioimport.nl of via e-mail info@audioimport.nl.

Motor met suprageleiding

Siemens heeft in haar R&D-centrum in Erlangen, Duitsland, een motor in bedrijf met een wikkeling, die bestaat uit suprageleidend materiaal. Bijzonder hierbij is dat het elektrisch geleidend materiaal bij een veel hogere temperatuur suprageleidend is dan bij het absolute nulpunt. Deze modelmachine betekent een stap naar commerciële toepassingen van deze technologie. Suprageleidende applicaties maken een vrijwel verliesvrij stroomtransport mogelijk en een hoge stroomdichtheid. In vergelijking met traditionele motoren met koperdraad in de wikkeling is bij dezelfde behuizing het vermogen tweemaal zo groot en de verliezen ongeveer de helft. Informatie Divisie Industrie, Wil de Mol, e-mail wil.mol-van@siemens.nl



De transformator specialist

Meer dan 500 types in voorraad
Tevens alles voor scheidingsfilters
Bi-polar/polyester condensatoren
Lucht- en power ferrietspoelen
ww. vermogenweerstand

Elan B.V., Postbus 116, 4460 AC Goes, Nederland
Tel.: 0113-220369, Fax.: 0113-233281

Een nieuwe DSP-architectuur voor draadloze applicaties

In nieuwe generaties draadloze applicaties waarin spraak-, video- en data-informatie gecommuni- ceerd worden, zal een processor nodig zijn waarop 3G algoritmes zeer efficiënt kunnen draaien. De door Intel en Analog Devices gezamenlijk ontwikkelde Micro Signal Architecture (MSA), is geba- seerd op een dubbele MAC Harvard-architectuur kern. Deze MSA-kern is ontwikkeld om voor spraak en video algoritmes een zeer goede performance te bieden. Bovendien, een aantal van de beste features van microcontrollers zijn mede geïmplementeerd in deze MSA-kern; hiermee ver- vang je dus een DSP en microcontroller in bijvoorbeeld draadloze handheld applicaties.

De Architectuur

In de MSA-kern wordt de proces- sorkracht van een dubbele MAC DSP gecombineerd met de contro- le mogelijkheden van een RISC microcontroller. Een enkele instructieset voor beide functies vergemakkelijkt het programme- ren.

Hoge performance en een lage vermogensdissipatie maken dat deze MSA-architectuur uitermate geschikt is voor toepassingen in: modems, audio, video, beeld en spraak applicaties. In volgende generaties draadloze toepassingen, denk aan bijvoorbeeld UMTS, zullen DSP-instructies algoritmes uitvoeren zoals MPEG2 en MPEG4. De controllerinstructies zullen op een efficiënte wijze de gebruikers functies, operatingsys- teem, en systeem protocollen zoals TCP/IP, uitvoeren.

Instructies en data bevinden zich in gescheiden L1 geheugens, maar hebben een gemeenschap- pelijk L2 geheugen, zie afb. 1.

Alle adressen zijn 32-bit, waardoor een uniform te adress- eren 4GB-adresruimte beschik- baar is! De accumulatoren zijn gescheiden gehouden van de dataregisters, waardoor een efficiënte schrijf/lees-architec- tuur ontstaat, tezamen met een op een accumulator gebaseerd ontwerp van een traditionele DSP. Als referentie kan hier naar de huidige 16bit-familie van Analog Devices verwezen worden.

Het L1-geheugen is verdeeld in vier blokken: instructiegeheugen, tweevoudig datageheugen, en de zogenoemd Scratchpad SRAM. Het instructie- en beide datageu- gens kunnen worden geconfigu-

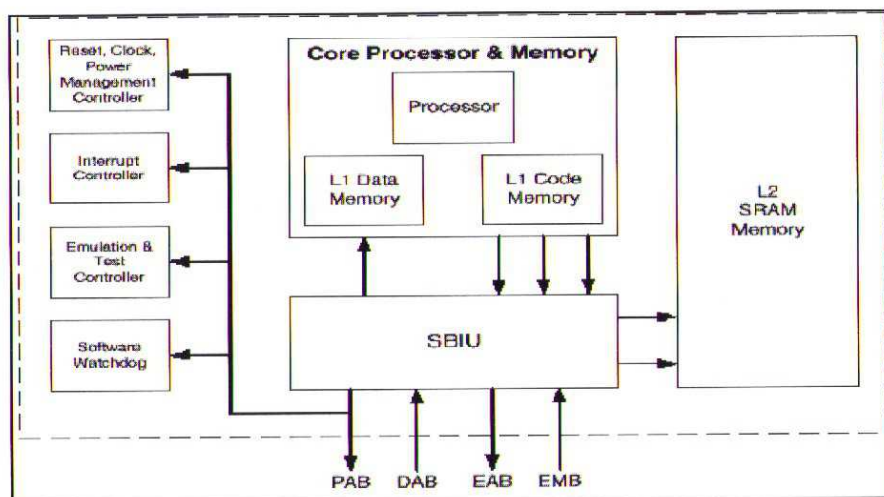
De MSA-kern gebruikt een gemo- dificeerde Harvard-architectuur.

Wordt vervolgd op pagina

26

Gerrit-Jan van Os, DSP FAE voor de Benelux, Analog Devices Nederland B.V.

Afb. 1 De kern processor met subsystemen.



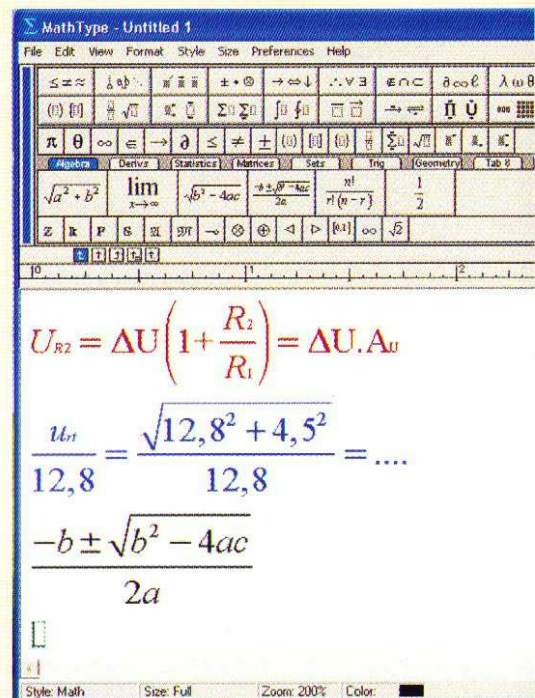
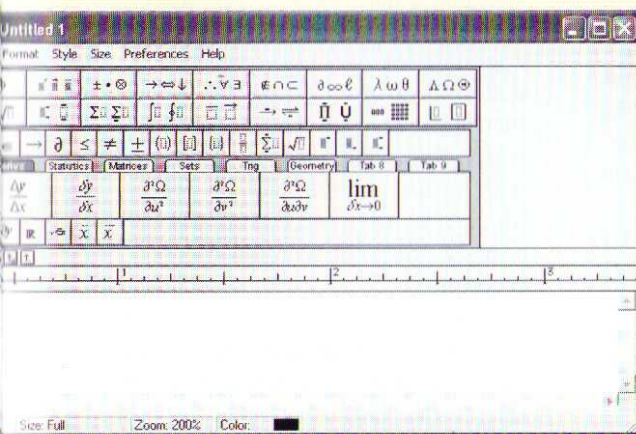
MathType 5

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.

MathType 5 is een wiskundige formule-editor die geschikt is voor alle Windos-platformen en editors, zoals Word. Bureau Belper (www.rbe.nl, zie keuze RB Winkel en vervolgens Elektronica Soft-

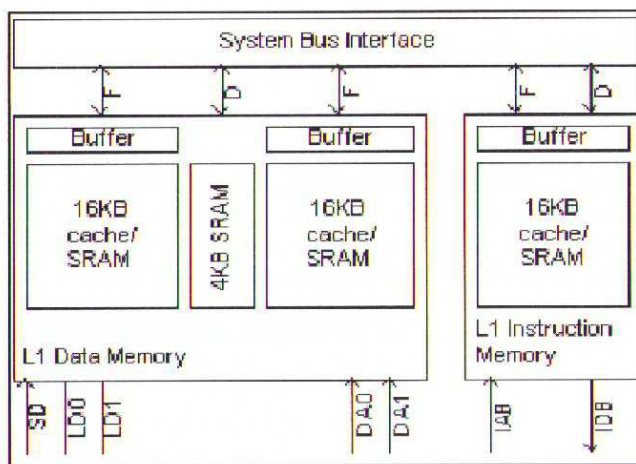
ware) heeft de verkooprechten voor de nieuwste versie van MathType 5 verkregen. Het is een krachtig interactief hulpmiddel waarmee de gebruiker op een revolutionaire wijze zijn documen-

ten met wiskundige vergelijkingen en dergelijke kan afdrukken of opnemen in web-gebaseerde bestanden. MathType werkt met iedere tekstverwerker, presentatieprogramma, opmaakprogramma, HTML-gereedschappen en andere type software om allerlei onderzoeksrapporten, webpagina's, sheet-presentaties, artikelen en boeken te creëren.



Vergelijking tussen MathType en de Formule-editor

Functie	MathType	Formule-editor
Aantal wiskundige symbolen en voorinstellingen	500+	275
Gebruikersdefinieerbare toetscombinaties	Ja	Nee
Gebruikersdefinieerbare symbolfuncties	Ja	Nee
Formulenummering en -verwijzingen in Word	Automatisch	Handmatig
Formule-instellingen en instellingsbestanden opslaan	Ja	Nee
Output in TeX, LaTeX, AMS-TeX, AMS-Latex	Ja	Nee
MathML-Output	Ja	Nee
Formules als GIF-bestand opslaan	Ja	Nee
Kantenglättung bei GIF-Formeln	Ja	Nee
Ondersteuning van CMYK-, RGB- en Spot-Farben	Ja	Nee
Opslaan van formules in EPS-formaat	Ja	Nee
Euclid-lettertypen	Ja	Nee
Ondersteuning van internationale tekens en toetsenborden	Ja	Ja
Unicode-gebaseerde tekendefinities	Ja	Nee
Formatteringslineaal en tab-stops	Ja	Nee
Definieerbare haakjesinstellingen	Ja	Nee
Gebruikersdefinieerbare herkenning van functies (sin, cos etc.)	Ja	Nee
Grootte van symboollijsten en werkgebied definieerbaar	Ja	Nee
Programmeerbare converterfunctie voor gebruikersggedefinieerde SGML/XML	Ja	Nee
DLL-interface voor bepaalde functies	Ja	Nee
Hiërarchische weergave van de formulestructuur	Ja	Nee
Online-hulp	Uitvoerig	Ja
Gebruikershandboek	Ja	Nee
Technische ondersteuning	Ja	???



Afb. 2 De L1- en L2-geheugen-architectuur.

Vervolg van pagina 24

reerd als cache of SRAM. Als cachegeheugen geconfigureerd is de programmeur gevrijwaard van dataverplaatsingen in en uit de L1-geheugens. Hierdoor kan de code snel gepoort worden, zonder een noodzakelijke performance optimalisatie betreffende het geheugenbeheer.

De eenheid voor geheugenbeheer ondersteunt beide, beschermde caching en selectieve caching van het geheugen, hierbij bescherming biedend aan individuele taken en bescherming biedend aan de in het systeemgeheugen aanwezige registers tegen onbedoelde toegang. Het geheugen is verdeeld in stukken waar de managementregels van toepassing zijn, zie afb. 2.

Vier verschillende paginagroottes worden ondersteund: 1KB, 4KB, 1MB, en 4MB. Iedere pagina heeft een eigen set om te cachen met de bijbehorende bescherming. Geheugenbescherming kan bijvoorbeeld van toepassing zijn wanneer in een draadloze applicatie, nieuwe applicatieprogramma's worden geladen. Hiermee wordt voorkomen dat aanwezige programma's worden overschreven. Voorbeeld, met een draadloze verbinding naar het Internet en een upgrade van een emailprogramma laden.

De architectuur voorziet in een dynamisch vermogensbeheer waarmee de spanning en de klokfrequentie, aangeboden aan de

processor, continu worden geregeld. Hiermee een optimale vermogensdissipatie in realtime applicaties biedend. Verschillende modes voor vermogensdissipatie zijn door middel van de software/OS instelbaar. De verschillende niveaus in de geheugenhiërarchie maken een lagere vermogensdissipatie mogelijk doordat de meeste geheugenreferenties in de kleinst mogelijke on-chip geheugenlocaties geplaatst worden.

Een zogenaamde "event-controller" ondersteunt vijf basistypen gebeurtenissen: emulatie, reset, niet-maskeerbare interrupts, exceptions, en zogenaamde general-purpose interrupts. Met dit interruptstelsel is het mogelijk interrupts te nesten en verschillende prioriteiten aan interrupts te geven. Ook wordt de status van de processor en de kernelstack na een interrupt, opgeslagen door dit interruptstelsel.

Emulator	0	EMU
RESET	1	RST
Non Maskable Interrupt	2	NMI
Exceptions	3	EX/SW
	4	
Hardware Error	5	IWHW
Timer	6	ITMR
General Purpose 7	7	IG7
General Purpose 8	8	IG8
General Purpose 9	9	IG9
General Purpose 10	10	IG10
General Purpose 11	11	IG11
General Purpose 12	12	IG12
General Purpose 13	13	IG13
General Purpose 14	14	IG14
General Purpose 15	15	IG15

Afb. 3 Overzicht interrupt-prioriteiten.

Elk gebeurtenis beschikt over een register waarin het terugkeeradres is opgeslagen in een toe te wijzen General Purpose-register, wat volgt op een return-from-event-instructie. Om dit beheersbaar te houden heeft elk register een eigen prioriteit, zie afb. 3. Alle interrupts en exceptions worden uitgevoerd in de supervisiemode.

De debuginterface is een IEEE1149.1 JTAG-poort welke ook toegankelijk is voor de ICE. Enkele debugkenmerken die ondersteund worden: software-exceptions, hardware breakpoints, performance monitoring en een zogenaamde executie-trace. De watchpoint-unit bestaat uit zes instructie en twee data-adres watchpoints. De instructie-adres watchpoints kunnen in sets gecombineerd worden om een instructie-adresbereik voor watchpoints te creëren.

De data-adres watchpoints kunnen gecombineerd worden om een data-adresbereik voor watchpoints te creëren. Ieder watchpoint wordt gekoppeld aan een 16 bit event-teller. Het executie-trace buffer bestaat uit een 16 diep FiFo waarin discontinuïteiten in het program-maverloop worden opgeslagen. Deze buffer heeft een compressie optie dat gebruikt kan worden op twee niveaus in software loops. De performance monitor bestaat uit twee 32bit-tellers welke de cycli telt hoe vaak een event voorkomt. Een 64-bit vrijlopende cycleteller kan worden gebruikt om code beter te profileren in simulatie als ook in debug mode via de JTAG-poort.

De eerste implementatie van de MSA-kern maakt gebruik van een acht stappen pijplijn., zie afb. 4. De pijplijn is volledig gekoppeld. Dit betekent dat tijdens het programmaverloop de data die in de pijplijn geadresseerd wordt meestal gekoppeld is aan de in de pijplijn aanwezige instructies; zodoende wordt het aantal zogeheten "stalls" tot een minimum beperkt.

		PRF Access	Address ALU	Data Fetch			
Instruction Fetch		Decode		DRF Access	Multiplier	Data ALU	Writeback
IF1	IF2	DEC	AC	EX1	EX2	EX3	WB

Afb. 4 De pijplijn-stappen.

Om zo de pijplijn te construeren is het mogelijk om resultaten van laadinstructies naar de executie-units te sturen zonder stalls. Data ALU's en pointer updates die databerekeningen uitvoeren, zijn voorbeelden van operaties welke slechts een cyclus duren. Een zeer efficiënt aantal cycli in program-maloops is het gevolg hiervan. Byte-operaties onafhankelijk uit te lijnen voor de pijplijn wordt mogelijk gemaakt door controle signalen-die van de ALU-adressen naar de MUX-adressen in de dataregister-file verwijzen. De diepe pijplijn maakt het mogelijk dat de MSA-kern kan werken met een kloksnelheid van 300 MHz in een 0,18 micron CMOS-proces.

Instructieset

De MSA-kern gebruikt twee type basisinstructies: DSP-type instructies en instructies voor microcontroller functies en algemene taken. De instructies zijn afgestemd op de specifieke taak waarvoor ze zijn gecreëerd, en kunnen zonder beperkingen door elkaar toegepast worden en elk programma of service routine!

Microcontroller-type instructies voeren basis control en rekenkundige operaties uit. Hierbij zijn inbegrepen: load/store instructies, rekenkundige instructies, logische instructies, bitmanipulatie instructies en spronginstructies. Korte if-then-else statements kunnen efficiënt geïmplementeerd worden met geconditioneerde register-move instructies. Een aantal adresseermodes wordt ondersteund zoals: auto-increment, auto-decrement, indirect, en circular adresseermode.

DSP-instructies lezen twee 32bit-operandi uit de dataregister-file, berekenen vervolgens een resultaat, en slaan deze resultaten op in the registerfile of accumuleren

deze in de twee interne accumulators. Iedere MAC-unit kan een 16*16bit signed integer, unsigned integer of fractioneel vermenigvuldiging, berekenen. Iedere ALU-unit kan een 32bit operatie op twee 32bit-inputs uitvoeren, of kan een 16bit-operatie op twee 16bit-inputs uitvoeren, of kan twee 16bit-operaties op een paar packed 16bit-inputs uitvoeren. Een DSP-instructie mag alleen of simultaan met twee laadinstructies of met een laadinstructie en een store-instructie worden uitgevoerd.

Speciale multimedia instructies voor video en imaging applicaties zoals die in bijvoorbeeld 3G-algoritmes voorkomen, zorgen voor de acceleratie van deze fundamentele operaties. In een op een DSP gebaseerde videofoon kunnen bijvoorbeeld, systeemcontrole-functies, caller-ID, een full-duplex speakerfoon, draadloze modemcode, en video encoding/decoding met deze DSP worden geïmplementeerd.

De executie- en datageheugen-bandbreedte van de MSA-kern maakt een efficiënte implementatie van de meeste DSP-kernel software-routines mogelijk. Pijplijnen implementeren in de software en speciale softwareloop-technieken zijn gebruikt om algoritmes te adopteren voor de softwarepijplijn waarin rekenkundige bewerkingen kunnen worden uitgevoerd. Hierdoor worden loops in routines eenvoudiger, de grootte van de code kleiner, en kan ook weer in assembly geprogrammeerd worden.

De kern werd ontwikkeld met een hogere programmeertaal compiler met als resultaat dat compacte en snelle code kan worden gegenereerd. Signaalprocessing en controle code kan geschreven worden in C/C++, veruit de meest toegepaste programmeertaal. Zoge-

naamde profileer mogelijkheden in de VisualDSP++ debugger identificeren automatisch probleem plaatsen, hiermee wordt de ontwikkeltijd sterk teruggebracht. De kleinere code-omvang draagt ertoe bij dat de systeemkosten verder omlaag kunnen omdat kleinere geheugens nodig zijn en de meeste applicaties vanuit het interne geheugen kunnen draaien.

Operating Modes

De MSA-kern heeft vijf modes: gebruikersmode, supervisiemode, emulatiemode, idle-mode en reset. De gebruiker, supervisie en emulatiemodes voorzien in de basisbescherming van de systeem en emulatie softwarebronnen. Code op applicatie niveau heeft beperkte toegang tot de systeem software-bronnen. De MSA-kern is in de supervisiemode wanneer een interrupt of een software exception wordt behandeld.

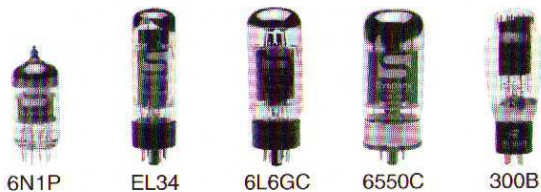
De kern gaat in de emulatiemode als reactie op een emulator gebeurtenis zoals bij een watchpoint gelijkheid of op verzoek van een externe emulatie. In de emulator-mode, worden de instructies gehaald uit een emulatie instructie-register, wat toegankelijk is via de JTAG. Deze instructies komen niet in het systeemgeheugen maar worden direct in de instructiedecoder geschreven.

Slotsom

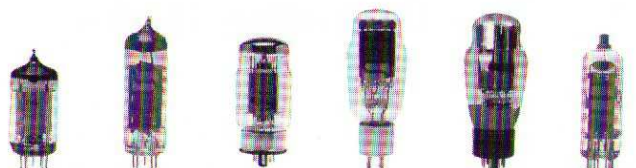
In deze nieuwe tweevoudige MAC DSP-kern zijn de beste eigenschappen van een traditionele DSP met die van een microcontroller samengevoegd. Bovendien maakt de met speciale multimedia-instructies uitgeruste instructieset de implementatie mogelijk van 3G-algoritmes voor de volgende generatie draadloze toepassingen. Analog Devices Inc. is met de introductie van ADSP21535 als eerste op de markt oplossingen te bieden voor de nieuwe internet en communicatie markten.



Svetlana buizen



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



Door de grote belangstelling voor het nieuwe boek 'Moderne High End Buizenversterkers met ringkerntrafo's' van ir. Menno van der Veen is er veel vraag naar deze topklasse buizen. Want wie zo'n high end versterker bouwt met de nieuwe generatie ringkern-uitgangstrafo's wil daarbij de beste buizen toepassen.

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

AMPLIMO

AMPLIMO B.V.
Vossenbrinkweg 1
7481 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

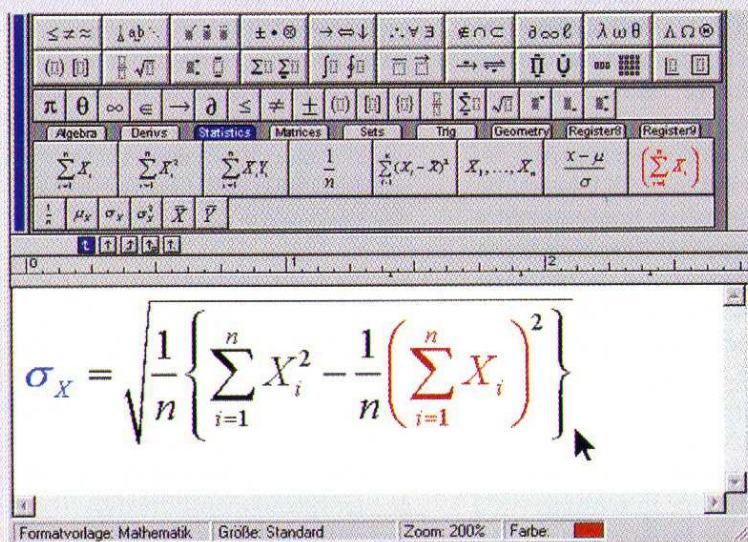
MathType 5

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.rbe.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 abonnenummer te vermelden, u hoeft dan geen verzendkosten te betalen. U maakt dan een bedrag over van Euro 129,00. Levertijd circa 10 werkdagen.

Op pagina 25 van deze uitgave staat additionele informatie.



“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

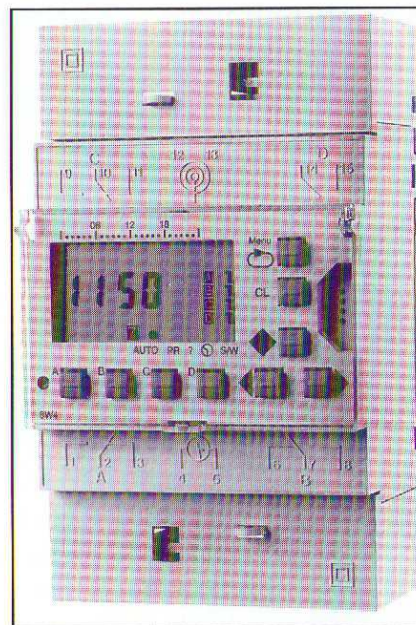
U kunt het boek bestellen door het bedrag van € 34,00 over te maken op Postbanknr. 21.35.596 t.n.v. Bureau Belper met als kenmerk Radiohobby. Vergeet niet u naam en adresgegevens te vermelden. Abonnees van RB Elektronica krijgen een korting en dienen slechts € 29,50 over te maken. Vergeet niet u abonneenummer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

Productnieuws

Digitale schakelklokken met externe gegevensopslag

Losse EEPROM-sleutel vergemakkelijkt programmering van verschillende schakelklokken. Als uitbreiding op het Terminal-programma presenteert Paladin (Duitse bedrijf) een viertal digitale klokken die voorzien zijn van een aansluiting voor externe gegevensopslag. Op deze aansluiting past een handzame EEPROM-sleutel, waarop alle giprogrammeerde gegevens eenvoudig vast te leggen zijn. Wordt de 'sleutel' - nog niet half zo groot als een lucifersdoosje - vervolgens in een soortgelijke schakelklok gestoken, dan worden dezelfde gegevens direct op deze klok overgebracht. Het programmeren van series van deze digitale schakelklokken wordt aldus eenvoudiger dan ooit. De EEPROM heeft zo niet alleen een zekere registratie-, maar ook een bijzonder handige kopieerfunctie. Opgemerkt wordt daarbij dat de gegevenssleutel beveiligd is tegen onverhoopt overschrijven van het schakelprogramma, zodat men er altijd van verzekerd is dat de vastgelegde gegevens niet verloren kunnen gaan. De Terminal-klokken zijn geschikt voor opbouwmontage of bevestiging op DIN-rail. Voor nadere informatie: e-mail: c.vulling@jacs-koopman.nl, internet: www.koopman.nu.



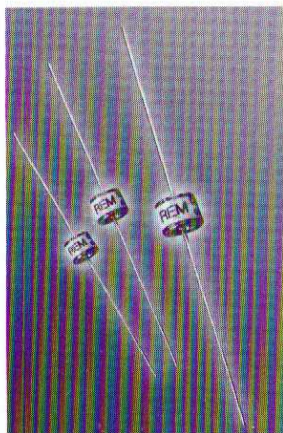
Modulaire lastschakelaars met veilige werking en installatiegemak

Met de Sirco VM modulaire lastschakelaars presenteert Socomec een serie handbediende meerpolige schakelaars, waarmee bij iedere laagspannings-installatie een veilige onderbreking onder belasting mogelijk wordt gemaakt. De serie onderscheidt zich daarbij op verschillende punten van andere fabrikaten. De verschillende verbeteringen die Socomec bij deze modulaire lastschakelaars doorvoerde hebben geleid tot een

extra bedrijfszekere werking en een groot gebruiksgemak bij het installeren. Met name wijst men er hier op dat de onderbreking duidelijk zichtbaar is en dat de spanning per fase dubbel onderbroken wordt. De Sirco VM schakelaars zijn zowel thermisch als dynamisch zwaar belastbaar en kunnen probleemloos onder extreme bedrijfsomstandigheden worden ingezet. Alle typen zijn geschikt voor montage op DIN-rail of op grondplaat. Er zijn diverse bedieningsmogelijkheden: naar keuze aan de voorzijde, dan wel aan de linker- of rechterzijde, direct of extern via een tussenas. Voor nadere info e-mail: info@socomec.nl, internet: www.socomec.nl.

Dioxidemeter

De Vaisala GM70 is een Carbon Dioxide meter en vormt een uitbreiding op het pakket handmeters. Dit instrument beschikt over een korte opwarmtijd en is daarmee geschikt voor locale metingen. Het systeem maakt gebruik van de Carbocap-sensor. De meter wordt via een menustructuur ingesteld. Een interface met de pc behoort tot de mogelijkheden. Informatie info@catec.nl of www.catec.nl.



Overspanningbeveiliger

Een gamma overspanningbeveiligers is door Sumida uitgebracht. Het zijn hermetisch afgesloten en met gasgevulde keramische beveiligers. Vier eigenschappen zijn van belang: hoge stroomcapaciteit, lange levensduur, snelle reactietijd en een robuuste constructie. Op de volgende pagina staat een artikeltje over de constructie en theorie van overspanningbeveiligers. Meer info via www.sumidaamerica.com.

Constructie & theorie van gasgevulde overspanningbeveiligers

Constructie

Gasoverspanningsbeveiligers zijn voorzien van keramiek-op-metaal of glas-op-metaal afsluitingen aan beide uiteinden om een hermetische afsluiting te garanderen. De vele voordelen van een keramiek-op-metaal eenheid heeft ervoor gezorgd dat deze als norm werd gehanteerd zoals dat ook bij de REMtech Sumida surge arresters het geval is. De keramiek van de comgaps bestaat uit Aluminium met 94-98 % Al_2O_3 . De keramiek-op-metaal afdichtingen worden bewerkt door middel van Moly-mangaan of tungsten metallisatie processen met nikkel plating. De elektroden voor onze Comgaps zijn meestal van een koper - of nikkel legering voorzien van een coating. Strips van halfgeleider materiaal worden aan de binnenkant van het keramisch materiaal toegevoegd ter verbetering van de stabiliteit en responstijd.

Theorie

De werking van een gasoverspanningbeveiligers, zoals deze van Sumida REMtech, kan men best verklaren door te verwijzen naar de Spanning/Stroom/verhouding van een generieke gasontlading zoals voorgesteld in afb. 1.

- A. Voor spanning beneden de breakdown spanning gedraagt het gas zich als een isolator. De lage verliesstromen (10-12A) die af en toe voorkomen, ontstaan door ionisatie door middel van kosmische straling, hoog energetische fotonen en dergelijke, zijn onderhevig aan statistische fluctuaties.
- A1. De stroom is hoger ten gevolge van bijkomende elektroden bronnen zoals photoemissie
- B. De ontleding gebeurt door de ionisatie van het gas. Neemt men de uitwendige factoren (zoals beschreven in A en A1) weg, zal de stroom niet veranderen (Townsend ontleding). Dit gebeurt bij de doorslagspanning van het apparaat.
- C. Het overgangsgebied. Door het toenemende elektrisch veld worden er meer secundaire elektronen gegenereerd, dit zorgt voor een daling van de spanning tot de gloeispanning (glow voltage) is bereikt. Stabiele operatie kan enkel worden aangehouden door actieve stroomregeling omwille van de negatieve helling van de V-I karakteristiek.
- D. De gloei (glow) regio. In dit gebied is de gloeispanning min of meer constant met kleinere stroomschommelingen.
- E. De abnormale gloei regio. In tegenstelling tot de normale gloei regio zal hier de gloeispanning stijgen met het stijgen van de stroom.
- F. De glow-to-arc overgangperiode.
- G. De arc-regio. In dit gebied zal de boogspanning snel dalen en de boogstroom snel stijgen binnen de grenzen van de energie en impedantie. Als de stroom die door de overspanningbeveiligers heen vloeit zich beweegt tussen de waarden 10-18 tot 102 zal de spanning over de overspanningbeveiligers ook variëren. Bij een transiënt overspanningbeveiligers vindt men de belangrijkste werkingsgebieden terug in de regio A, F en G.

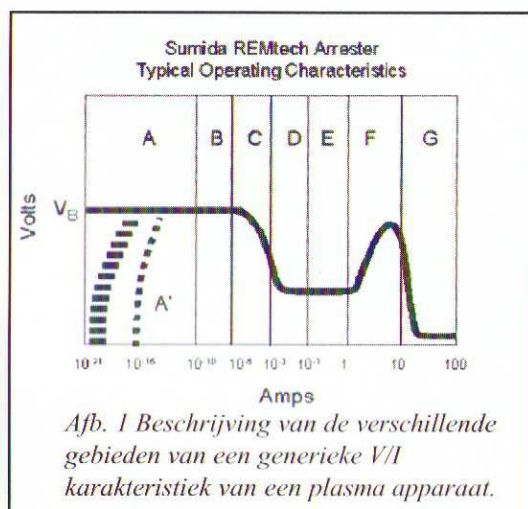
De aangelegde spanning is normaal lager dan de doorslagspanning VBD van het toestel, bij die de stroom door het toestel zich situeert in de regio A. In deze toestand zullen de elektrisch geladen dragers aan de kathode een fotonen emissie binnen het gas opwekken. Wanneer de aangelegde spanning over de overspanningbeveiligers groter is dan de doorslagspanning, zal de stroom door de beveiligers snel stijgen tot enkele Ampères of zelfs groter. De stroomstijging en uiteindelijk niveau is gelimiteerd door de bron capaciteit en de serie impedantie van het circuit. De spanning over de beveiligers is op dit ogenblik zeer laag met typische waarde van 20V of minder. De firma biedt een waaier van twee- en driepolige surge arresters aan. Deze worden hoofdzakelijk ingezet ter protectie van telecommunicatie, test, computer, voeding, medische en kabel televisie apparatuur. Door de hoge stroom capaciteit worden surge arresters doorgaans gebruikt ter protectie van telecomapparatuur en bedieningspersoneel, aan zowel ambts- als abonneezijde. Ter verhoging van de productie-efficiëntie zijn alle producten in een SMD-versie verkrijgbaar.

tweepolige surge arresters

De tweepolige AC-lijn surge arresters zijn ontworpen voor een hoge protectiegraad van AC-applicaties aan een lage kostprijs. Deze types onsteken bij de aanwezigheid van AC follow-on stromen tot 300 A en hoger. Hierdoor heeft men geen stroombegrenzing meer nodig. AC-surge arresters functioneren als een schakelaar die een minimale hoeveelheid energie afgeeft waardoor deze veel hogere stromen aankunnen dan andere overspanningbeveiligers. De tweepolige CG/CG2-serie worden gebruikt ter protectie van test- en communicatie-apparatuur. Er zijn eveneens niet-radio-actieve versies verkrijgbaar. De robuuste keramiek-metalen constructie maakt dat deze surge arresters kunnen worden gebruikt in allerlei applicaties. De tweepolige CG3 series voor hogere spanningen worden gebruikt in toepassingen waar signaal niveaus van honderden volts aanwezig zijn. De 2-polige CG5 mini versies zijn niet groter dan 5 mm in lengte en diameter, zijn gasgevulde niet radioactieve surge arresters. Deze versies zijn kleiner dan de standaard serie waardoor er ruimte wordt gespaard.

Drie-polige surge arresters

De PMT3(310) wordt vooral gebruikt ter protectie van telecommunicatie-apparatuur waarbij de twee signaallijnen worden beveiligd. De 3-polige niet-radioactieve PMT8 surge arresters zijn ontworpen conform de CCITT-K12 en Bellcore GR-1361-CORE. De kleinere PMT10 serie biedt een gebalanceerd breakdown spanning en een snelle impulsreactie. Naast SMD-uitvoering kunnen deze componenten ook geleverd worden met een failsafe-clip.



Afb. 1 Beschrijving van de verschillende gebieden van een generieke V/I karakteristiek van een plasma apparaat.

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