

elpec

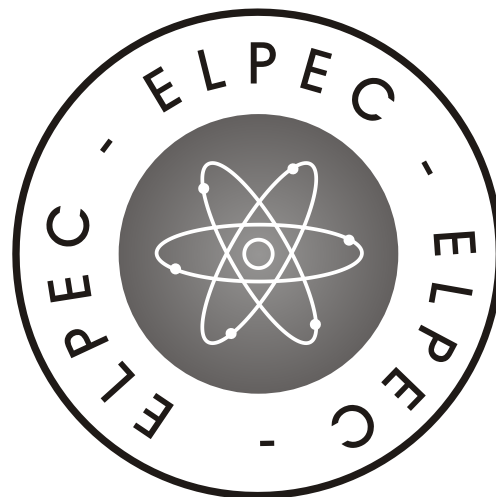
elektronica pers club

VERENIGING VOOR JOURNALISTEN EN PR-FUNCTIONARISSEN

FEBRUARI 2005

Nr: 142

elpec info



OFFICIEEL ORGAAN VAN DE ELEKTRONICA PERS CLUB



Van de voorzitter

Noud H.L. van Herk

Nederland heeft getreurd. Woensdag 1 december 2004 is Prins Bernhard op 93 jarige leeftijd overleden. Het leven stond even stil. Alle media, televisie, radio, kranten en tijdschriften, gaven zeer uitgebreid informatie over zijn leven. Vooral de oorlogsjaren – 1940 / 1945 – werden op een zeer memorabele en respectvolle manier weer belicht. De prins was een zeer markante persoonlijkheid. Vele Nederlanders bewaren, met genegenheid, de allerbeste herinneringen aan hem. Op zaterdag 11 december heeft de bijzetting in de grafkelder in Delft plaats gevonden.

Onze Minister President, Jan Peter Balkenende, heeft het heft gelukkig weer in handen kunnen nemen. Hij manifesteert zich vooral op Europees niveau. Hij is tot eind 2004 leidend in Europa en verwoordt de Europese opvattingen over de problemen die zich wereldwijd voordoen. President Poetin is in Den Haag geweest en heeft hernieuwd kennis kunnen maken met J.P. Stoere, strakke taal, die niet voor tweeërlei uitleg vatbaar is. Zo hoort het en zo is het ook geschied.

In de onderste lade van zijn bureau heeft J.P het dossier “poldermodel” weer tevoorschijn gehaald.

Even afstoffen, alles op volgorde leggen, zijn ambtenaren opdracht geven de meest passende formule op te zoeken en, welja, het werkt. De stakingen zijn beëindigd, de treinen rijden weer, de bouw werkt verder en de haven Rotterdam is ook weer goed bereikbaar. Waarlijk een bijzonder resultaat. Als J.P. zich maar niet gaat bemoeien met de strijd om de TV-voetbalrechten. Hij moet zijn handen daar niet aan branden. De NOS is van ons allen en Nickelodeon is van John de Mol. De hoogste bieder krijgt de uitzendrechten en daarmee af! Als de kijk- en luistergelden niet waren afgeschaft dan hadden ze die mooi kunnen verhogen en had de NOS, als publieke omroep, een hoger bod kunnen uitbrengen. Het pluche in Den Haag besliste anders en wij moeten nu op de blaren zitten.

Het eindejaarsfeest heeft 17 december plaats gevonden in Eindhoven. Allereerst een bezoek aan Philips Research en vervolgens een diner in The Lounge. De opkomst was groot, de sfeer was buitengewoon en hetgeen Philips ons heeft laten zien was zeer interessant. Voor het geval dat ik u niet persoonlijk de hand heb kunnen drukken, wens ik u een goed verloop van het jaar 2005.

**ELPEC
INFO**

Editie februari 2005 - nr. 142



Bezoek ook onze website:
<http://elpec.topcities.com>

Colofon

Elpec-info is het tweemaandelijks periodiek voor leden van de Elektronica-Persclub onder redactie van Peter Bieger en Frans Witkamp. Bijdragen kunt u sturen aan Peter Bieger, Weegschaalstraat 44, 5632 CX Eindhoven, bij voorkeur in MS Word op diskette. Als u geen foto's of illustraties gebruikt, kunt u ook e-mailen en de tekst als attachment bijvoegen. Het e-mailadres van Peter Bieger is: pbieger@tiscali.nl.

Uit de inhoud

Rotterdam in 3D	2
Elpec in dienst van de technische journalistiek	3
Rusland partnerland tijdens Hannover Messe	5
Boeken	6, 14, 16, 22
Permanent magneetmotoren	7
Technologiebedrijven starten gezamenlijk researchlab	9
Vakbeurs CeBIT nog dichterbij de gebruiker	10
Succesvol internationaal EMC-congres TU Eindhoven	11
Driedimensionale displays voor mobiele telefoons	13
Overzicht Nederlandse vakbeurzen	15
E-totaal: een nieuw blad in elektronicaland	18
Moderne anti-slipregeling bij elektrische tractie	19
Het Instrument 2004	20
Elpec Verenigingsjaar 2004	24
Een kofferschrijfmachine	25
Digitale mobiele telefoon concurrent voor camera	26
De zegetocht van de IGBT	27
Beurs Aandrijftechniek	31
Goed beursnieuws of niet soms?	32
Het bestuur in één oogopslag	32

Rotterdam in 3D

Ter ondersteuning van de unieke expositie "Rotterdam in 3D" in het Museum Het Schielandhuis heeft Arnoud Voet het verzamelboekje "Rotterdam in 3D - Stereofoto's van Rotterdam 1858-1930" samengesteld en uitgegeven. Door een zoektocht in archieven en in particuliere collecties is een unieke gebundelde verzameling ontstaan en daarmee een prachtig boek met stereofoto's over Rotterdam.

Het boek bevat bovendien enkele zeer zeldzame opnamen uit de tweede helft van de negentiende eeuw. Opvallend daarbij is dat op deze bijna verstilde foto's nauwelijks personen zijn te zien. Dit komt niet alleen doordat er nog betrekkelijk weinig personen in de stad woonden, maar ook door de lange sluitertijden van de gehanteerde camera. Bij het zorgvuldig bekijken van de foto's zijn vage vlekken te zien van mensen die door het beeld wandelden. Bij het boek hoort een speciaal 3D brilletje, waarmee de stereoplaatjes worden bekeken.

De kijkers maken kennis met het leven en werk van toen op onder andere de Willemskade, Bergweg, Coolsingel, Oostplein, Voorom, Willemsbrug, Slagveld, Spuiwater en Zalmhaven. Vele Rotterdammers kunnen nu ook in driedimensies genieten van hun mooie en boeiende stad van toen.

Het boek bevat een overzicht over de ontwikkeling van de stereofotografie en bespreekt de herkomst van de 3D-foto's en sluit af met een compacte

literatuurlijst van publicaties en boeken over stereoscopie.

In ons land was het de in Amsterdam gevestigde fotograaf en stereopionier Pieter Oosterhuis (1816-1886) die een belangrijke bijdrage leverde aan de stereoscopische vastlegging van Nederlandse stadsdelen. Tussen 1857 en 1865 produceerde Oosterhuis een serie van 400 stereofoto's met beelden uit verschillende steden. Ook vormden Rotterdamse stadsgezichten hiervan een onderdeel.

In de expositie "Rotterdam in 3D - de wonderde wereld van de stereoscopie" is het 3D-effect te beleven met de 3D-anaglyfenbril, die bij binnenkomst beschikbaar is. Bezoekers maken een bijzondere virtuele wandeling door het Rotterdam van vroeger en het drukke stadsleven van nu.

Rotterdam Vroeger in 3D

De 3D-show Rotterdam Vroeger is een stadswandeling door het echte oude Rotterdam. De stad zag er toen totaal anders uit: het centrum had vele kleine steegjes, vaarten en havens met grote zeilschepen midden in de stad en er heerste overal bedrijvigheid. Door de projectie van grote foto's en door het opzetten van een 3D-anaglyfen bril, sta je in de geschiedenis. Dichter is het oude Rotterdam van toen niet te benaderen!

Rotterdam Nu in 3D

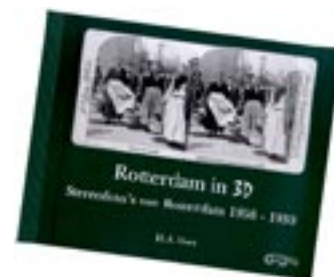
Heeft iemand in het normale stadsleven al het gevoel door de bedrijvigheid van Rotterdam meegesleurd te worden, in de

Jan M. Broeders

show Rotterdam Nu is de bezoeker de regie helemaal kwijt. De 3D-film van het hedendaagse Rotterdam is een bijna fysieke ervaring van hoog en laag en van snel en langzaam. Zo zie je de spits op het Stationsplein in een paar minuten ontstaan en weer afnemen en de kleine bootjes vanaf grote hoogte gefilmd die polshoogte kwamen nemen bij het grootste cruiseschip ter wereld, de Queen Mary II.

In de projectruimten staan meerdere opstellingen met 3D-apparatuur. Langs de wanden is een zeer fraaie tijdlijn aangebracht, waarop alle hoogtepunten uit de stereofotografie staan aangegeven. Tot en met 3 april 2005 blijft de expositie "Rotterdam in 3D" aanwezig in het museum.

ISBN 90 73647 54 1, "Rotterdam in 3D", H.A. Voet, Uitgeverij Voet, 2004, 112 pagina's, € 19,95.



Voor bestellingen kunt u terecht bij Uitgeverij Voet, Dorpsstraat 158, 2903 LB Capelle aan den IJssel.

E havoet@freeler.nl

W www.uitgevrijvoet.nl.

Museum Het Schielandhuis
Korte Hoogstraat 31 te Rotterdam,
www.historischmuseum-rotterdam.nl.

Jan M. Broeders

Elpec in dienst van de technische journalistiek van de toekomst

Het bestuur van Elpec waardeert de poging van ons lid Cees Heijkoop om een discussie over de toekomst van Elpec in gang te zetten. Wij realiseren ons, dat veel van onze schrijvende leden over techniek dit werk als hobby beoefend hebben. Van de opbrengst van hun pen konden weinigen leven. Wel leverden artikelen immateriële voordelen op voor de schrijver en vaak ook voor zijn hoofdwerkgever.

Het aantal technische tijdschriften in Nederland neemt af, terwijl de behoefte aan vaktechnische bijscholing groter is dan ooit.

Ons bestuurslid Henk Mijnarends heeft een duidelijk idee hoe hij de Nederlandse technische journalistiek in de toekomst ziet met overeenkomsten met de situatie in Duitsland en Oostenrijk. Het bestuur hoopt op veel reacties op beide artikelen om een door de leden gedragen mening over de toekomst van Elpec te kunnen vormen.

Ik ben mijn collega Cees Heijkoop dankbaar, dat hij zijn visie in Elpec Info 141 heeft weergegeven. Ik hoop, dat ons beider visie een levendige discussie op gang zal brengen.

Op dit moment zijn we het erover eens, dat een deel van onze Nederlandse economische problemen wordt veroorzaakt, doordat een deel van onze producten en productiemethoden te weinig innovatief en te duur zijn. Ter verbetering heeft de huidige regering een innovatie-platform opgericht.

Met enige ervaring in het onderwijs valt het mij op, dat de bijscholing van technici in de bedrijven vaak wat beter kan. Als argument wordt opgegeven, dat in Nederlandstalige tijdschriften onvoldoende informatie staat om je vak bij te houden. Dat is voor iemand, die van vak geheel of gedeeltelijk moet veranderen gezien de arbeidsmarkt nog moeilijker. De kans, dat iemand zijn hele leven vrijwel hetzelfde vak kan beoefenen, is heden

klein, zodat bijscholing in wat breder vakgebied buitengewoon belangrijk is.

Op de technische universiteiten en op onderzoeks-instituten als TNO in Nederland wordt veel innovatiefs bedacht. Er worden veel technisch goede artikelen voor internationale gremia geschreven, vergezeld van goede, bruikbare uitvindingen. Desondanks gebruikt het Nederlands bedrijfsleven die universitaire kennis zeer beperkt.

Ik verwacht te zijner tijd ook veel publicaties van gedegen werk van de hogescholen, die de tweede fase met de masters-opleiding, geïntroduceerd hebben.

In mijn studententijd eind jaren vijftig van de vorige eeuw werd door medewerkers van universiteiten weinig geschreven, maar er waren wel veel goede Nederlandse vaktijdschriften, waar het bedrijfsleven veel baat bij had. Per saldo zijn er nu minstens zoveel technische schrijvers als in de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw.

Het is van nationaal belang de vakkennis van technische universiteiten en eventueel anderen onder de aandacht van technici uit het bedrijfsleven te brengen. Zo kunnen deze technici hun vak bijhouden en kennis nemen van nieuwe ontwikkelingen. Dat betekent misschien een iets andere instelling van de universitaire schrijvers, die nu voornamelijk voor andere wetenschappers publiceren en een andere rol voor de huidige technische journalist, die de wetenschappelijke artikelen in een context moet plaatsen.

In Oostenrijk heeft de ingenieursvereniging OVE (zie www.ove.at) in haar tijdschrift E&I gezorgd voor veel inbreng van haar technische universiteiten; ook de Duitse Ingenieursvereniging VDE (zie www.vde.de) heeft in haar tijdschriften en boeken veel inbreng van de Duitse technische universiteiten en hogescholen. Beide landen kunnen Nederland als voorbeeld dienen.

Henk Mijnarends

Een aantal tijdschriften zijn nu al overgegaan op een internet versie, zoals het blad van de universiteit van Amsterdam: Folia (zie <http://www.foliacivitatis.nl/index.html>). Bij de overgang van een duur papieren tijdschrift naar een goedkoper internettijdschrift vonden de lezers het een achteruitgang. Nu na een aantal jaren is men blij een vitaal tijdschrift behouden te hebben. Met een internettijdschrift kan de bijscholing van de Nederlandse ingenieur goed plaatsvinden bij minimale kosten.

Onder de technische journalisten van de toekomst zullen mijns inziens veel medewerkers van universiteiten en hogescholen vertegenwoordigd zijn, die relatief veel in internet-tijdschriften hun publicaties verrichten.

Elpec en VIP hebben beide een vergrijzend ledental. De universitaire medewerkers, die als regel meer dan zes internationale publicaties per jaar

schrijven, voldoen nu al aan de toelatingscriteria. Voor hen zou een lidmaatschap mijns inziens een verrijking betekenen.

Samengevat: Het is van essentieel belang, dat de Nederlandse ingenieur goed wordt bijgeschoold. Dat kan heel goed met een internet-tijdschrift.

Op dit moment vervullen veel medewerkers van onder andere

technische universiteiten de rol van technisch journalist voor een gespecialiseerd publiek. Met een iets andere instelling dan wel met een korte toelichting wordt een veel breder publiek bereikt.

De journalisten-verenigingen Elpec en VIP moeten meer aandacht besteden aan deze schrijvers. Het is voor beiden een verrijking.

Succes voor Siemens met haar nieuwe 380 MWe-STAG-unit

Wij, Nederlanders, kijken met enige trots naar de Eemscentrale te Groningen, nog steeds de Nederlandse centrale met het grootste elektrisch rendement van 55%. Opgesteld staan 4 gasgestookte 330 MWe STAG-units van General Electric, bestaande uit een gasturbine van 220 MWe, die een afgassenketel verwarmt. Die afgassenketel voedt een stoomturbine van 110 MWe. Dankzij het "dry-low-NOx" principe (luchtvermaat) bevatten de rookgassen weinig verontreinigingen.

Siemens beschikt inmiddels over een STAG-unit van 380 MWe (gasgestookte "dry-low-NOx"-gasturbine van 278 MWe en een stoomturbine van 102 MWe) met een elektrisch rendement van 58%. De afgassenketel is van het Benson-principe, zodat hij sneller opgewamd kan worden. De "hete" start van de gehele eenheid duurt nu 50 min. en voorheen met het oude type afgassenketel 90 min.

Voor grote warmtekracht-projecten wordt als regel een gasgestookte STAG-unit gebruikt, waarbij het totaal rendement rond 90% bedraagt. Siemens

heeft ook in die sektor een belangrijk aandeel.

Helaas wordt de prijs van elektriciteit niet alleen door het

elektrisch rendement bepaald, maar ook door de brandstofprijs. Steenkool gestookte centrales met een elektrisch rendement van circa 40%, zoals de centrale Hemweg, kunnen qua prijs in het algemeen goed concurreren met gasgestookte STAG-units met een beduidend hoger rendement.

Elpec feliciteert Siemens met haar recente succes op gasturbine/STAG-gebied

Henk Mijnarends



Rusland partnerland tijdens Hannover Messe

Meer dan ooit is de internationale beurs Hannover Messe 2005 herkenbaar als de spiegel van het centrum voor economische samenwerking in het uitgebreide Europa. De Europese Commissie ondersteunt namelijk het toonaangevende Global Business Forum van de Hannover Messe 2005. De beurs der beurzen start op 11 april en zal tot en met 15 april 2005 haar deuren openhouden. Onder de slogan "Technologie, Innovatie en Automatisering" presenteren dit jaar ruim 6000 exposanten uit meer dan 60 landen hun nieuwste producten, systemen en dienstverleningen.

Jan M. Broeders

In het concept van de Hannover Messe 2005 zijn elf afzonderlijke internationale vakbeurzen als één geheel samengebracht op meer dan 200.000 vierkante meter tentoonstellingsoppervlak. Bijzondere aandacht is er voor de technologische innovaties uit het gastland Rusland. Dit jaar vindt tevens de prestigieuze vakbeurs Interkama binnen het concept plaats. Deze zeer vooraanstaande internationale vakbeurs voor procesautomatisering past geheel binnen de programma's van de parallel lopende vakbeurzen, waaronder de beurzen "Digital Factory", "MicroTechnology", "Research & Technology", "Energy" en "Subcontracting". Door haar uitgebreide aanbod biedt de Hannover Messe als brede horizontale beurs, oplossingen voor alle productiesectoren in alle branches. Talrijke

extra programma's, congressen en forums onderstrepen het belang van deze beurs. Naast de productinformaties staan ook opleiding en bijscholing op de voorgrond.

Rusland in het centrum van de belangstelling

Rusland is dit jaar het officiële partnerland en maakt gebruik van het wereldforum van de Hannover Messe 2005 voor een uitgebreide presentatie van haar industrie en economische politiek en stabiliteit. Samen met de Duitse bondskanselier Gerhard Schröder zal de Russische staatspresident Vladimir Poetin de Hannover Messe 2005 en de Duits-Russische economische conferentie feestelijk openen. Rusland is het land met de meeste grondstoffen ter wereld en behoort in ons werelddeel tot de landen met het hoogste groeipotentieel.

Research & Technologie

De vakbeurs Research & Technologie toont de innovatiemarkt voor onderzoek en ontwikkeling. Deze beurs vindt in 2005 plaats in hal 2, in het noorden van het beursterrein. Verschillende nationale en internationale onderzoeksbedrijven, -organisaties en -instituten presenteren de stand van zaken in onder andere de markten van de micro-, laser- en nanotechnologie. Maar ook maken de bezoekers kennis met nieuwe en actuele trends uit de onderzoeksgebieden van de optische technologiën, fotonica, bioniek en suprageleiding. Om

ook de deelnemers aan de vele vakbeurzen voldoende gelegenheid te bieden om ook kennis te maken met deze innovatieve ontwikkelingen hebben de beursorganisatoren besloten om de openingstijden voor hal 2 ruimer te maken. Hal 2 blijft voor iedereen tot 20.30 uur open en is daarmee ook in de vroege avonden een ontmoetingsplaats en platform voor bezoekers, wetenschappers en deelnemers.

iF onderscheiding

Al meer dan 50 jaar is iF een wereldwijd erkend handelsmerk voor topdesign. De iF Product Design Awards zijn gewaardeerde onderscheidingen voor ontwerpers en producenten van innovatieve en gebruiksvriendelijke producten en systemen. De competitie biedt een kijkje achter de coulissen van de materiaalontwikkeling, laat componenten en kant-en-klare producten zien en biedt mogelijkheden tot communicatie. De resultaten van de beoordeling door een internationale vakjury worden gepresenteerd in een speciale tentoonstelling. De uitreiking van de onderscheidingen vindt plaats op 11 april 2005.

Voor toegangskaarten en catalogi staan de medewerkers van Hannover Consultancy te Dordrecht klaar om uw vragen te beantwoorden en uw bestellingen uit te voeren. Voor meer informatie kunt u bellen naar het nummer 078 632 09 30.

BOEKEN

Drehende elektrische Maschinen van Komitee 311

VDE-Verlag, 7e druk, 2004, ISBN 3-8007-2848-6, 193 pag A5, € 28,00.

Keuring van elektromotoren.

De elektromotor wordt in onze maatschappij zeer veel gebruikt zowel in de industrie, in de utiliteitsbouw, in de huishouding als wel in voer- en vaartuigen. Globaal wordt aangenomen dat 15 tot 20% van ons nationaal energieverbruik voor de opwekking van elektriciteit in Nederland wordt gebruikt en dat daarvan circa 75% door elektromotoren wordt geconsumeerd. Vrijwel alle elektrische energie wordt opgewekt via synchrone generatoren.

De fabricage van elektromotoren is zeer arbeidsintensief. De omvangrijke Nederlandse elektromotorenindustrie is helaas grotendeels verdwenen. In Duitsland worden nog steeds veel elektromotoren gebouwd. De constructie is in de loop der jaren veranderd. Enerzijds zijn heden veel betere materialen (met name isolatie-materialen) beschikbaar en anderzijds worden minder arbeidsintensieve constructies gebruikt. De betrouwbaarheid van een elektromotor is in de loop der jaren beduidend verbeterd. Vroeger werd bijvoorbeeld de zeer arbeidsintensieve constructie van spoelen met ongelijke wijde veel gebruikt. Deze spoel werd aan de zijkant van het blikpakket in een halfgesloten groef gestoken, zodat groefharmonischen beperkt konden worden. Momenteel worden

meestal voorgefabriceerde vormspoel-tweelaags-wikkelingen gebruikt, die in de open groef vanuit de luchtspleet gelegd kunnen worden. Met behulp van een half-magnetische spie worden de groefharmonischen nu beperkt.

Het keuren van elektromotoren gebeurt nu volgens de internationale norm EN 60034. De norm moet regelmatig worden aangepast aan enerzijds nieuwe constructies en anderzijds nieuw gebruik zoals vermogenselka. Duitsland heeft in dit vakgebied een actieve normcommissie: Komitee 311. De 16 leden en hun 6 ondersteunende leden zijn afkomstig van industrie, technische universiteiten en hogescholen. In het voorwoord wordt geclaimd dat deze commissie een vooraanstaande plaats inneemt in Europa.

Nog steeds is het bekende boek van prof. Nuernberg : "Prüfung elektrischer Maschinen" het aanbevolen overzicht om elektromotoren te keuren. Gedetailleerd wordt de keuring in de norm EN 60034 omschreven. Het boek "Drehende elektrische Maschinen" geeft zowel een toelichting op de norm als wel een aanvulling. De voornaamste onderwerpen, die behandeld worden zijn:

- dimensionering van motoren
- bepaling van de verliezen
- metingen aan synchrone machines
- beoordeling en beproeving van isolatie (van hoogspanningsmotoren)
- aanbevelingen voor revisie van elektromotoren
- draaistroommotoren gevoed door invertoren

Het keuren van elektromotoren is een gecompliceerd werk, waarbij rekening gehouden moet worden met nieuwe ontwikkelingen. De keuring dient daarop te anticiperen. De Duitse ingenieursvereniging VDE is er samen met het actieve Komitee 311 in geslaagd een goed en praktisch bruikbaar boek te publiceren, dat een goed overzicht geeft van de laatste ontwikkelingen van keuring van elektromotoren. Het is voor degenen, die ermee te maken hebben ten zeerste aan te bevelen.

Henk Mijnaerends

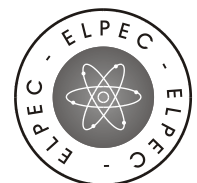
Tussen wetenschap en visuele waarneming

Het bedrijfsblad "livingbridges" van het farmaceutische bedrijf Schering verscheen onlangs met het thema Waarneming en Werkelijkheid.

Een aantal interessante artikelen geven een beeld van de wetenschappelijke benaderingen om nog meer te weten te komen over de fenomenen van visuele waarneming en het spel tussen bedrog en werkelijkheid bij onze waarneming. Wetenschappers gaan bovendien in op toepassingen van de optische beeld- en meettechnieken MRT, CT en PET bij neurologisch en hersenonderzoek.

Voor meer informatie kunnen lezers de gegevens op de bedrijfssite www.livingbridges.com raadplegen.

Jan M. Broeders



Permanent magneetmotoren

Henk Mijnarends

Energieprojecten (ing. K. de Jong; www.energieprojecten.com) en de TU Delft (dr. H. Polinder; h.polinder@ewi.tudelft.nl) hebben vorig jaar een goed en interessant symposium georganiseerd over de permanent magneet-draaistroom-motor (=pm-motor, ook wel draaistroommotor met permanente magneten of synchroservo genoemd). Dit type motor heeft de halve verliezen van een kooiankermotor. Dat betekent, dat een relatief lange motor mogelijk is; gewoonlijk wordt l_i (=ankerijzerlengte) = T_p (=poolsteek) gekozen; bij de pm-motor is $l_i = 2T_p$ heel goed mogelijk zonder koelproblemen. Ook een vasthoudkoppel bij een stilstaande as is eenvoudig te realiseren.

De pm-motor wordt vrijwel alleen toegepast met een IGBT-PWM-invertor. De hoge herhalingsimpulsfrequentie van de invertor van 2 tot 5 kHz (soms nog hoger) betekent, dat wisselkoppels en extra motorverliezen slechts in zeer bescheiden mate voorkomen.

Bij servomotoren (heden tot ca. 50 kWe) wordt de synchroservo veel gebruikt; sommige fabrikanten van CV's (centrale verwarming) voor huishoudelijk gebruik passen hem nu al toe als motor voor de CV-pomp en de CV-ventilator.

Dit symposium behandelde speciale motoren.

We verwachten, dat de synchroservo de kooiankermotor zal verdringen [2]. Het sinds enkele jaren beschikbare permanent magneetmateriaal "Neodym" [3] maakt grotere magnetische veldsterktes mogelijk en heeft de ontwikkeling van de pm-motor een belangrijke impuls gegeven. Uit technisch oogpunt kan de pm-motor de kooiankermotor heden zonder enig probleem vervangen. Bovendien heeft de pm-motor extra mogelijkheden zoals onderstaande voorbeelden laten zien.

Hoogtoerige pm-motoren

Turbine – aardgasexpanders gebruiken al jaren hoogtoerige generatoren (ca. 30.000 omw/min) tot ca. 3 MWe. De kooiankermotor wordt tot ca. 18000 omw/min nog gebruikt. Voor hogere toerentallen is een pm-generator geschikter. Vanwege het hoge toerental is een speciale koolstofvezelbandage nodig. Piller [4] komt de eer toe een aantal van deze generatoren in Nederland te hebben geleverd. Ook dr. Offringa (TUE) doet

1a en b. Hoogtoerige pm-motoren ontwikkeld olv dr Offringa.



interessante experimenten. Zie fig. 1a en b.

Voor de compressie van lucht of gas kunnen hoge toerentallen leiden tot efficiënte compacte compressoren. Als aandrijving is de pm-motor heel geschikt.

Ook bij automotoren worden proeven genomen met elektrisch aangedreven turbo's. T.o.v. de conventionele exhaustturbo van nu zou dan een sneller reagerende motor met een nog iets beter rendement en uitlaatgasemissie mogelijk moeten zijn.

Laagtoerige pm-motoren

Bij een aantal aandrijvingen is de tandwielkast een bron van zorg. Bij kooiankermotoren is in het





2. 1500 kWe 18,5 omw/min pm-generator ontwikkeld door ABB.

algemeen een 4-polige motor met een tandwielkast te verkiezen boven een hoogpolige motor zonder tandwielkast. Bij met name windmolens en in mindere mate bij elektrische tractie bestaat het verlangen de tandwielkast te kunnen weglaten.

ABB toonde de constructie van een 1500 kWe generator voor 18,5 omw/min voor een windmolen. Zie fig. 2. Dezelfde constructie is ook bruikbaar bij speciale schepen met diesel-elektrische voortstuwing. Bij beide toepassingen wordt de pm-motor met succes toegepast. ABB heeft in zijn leveringspakket ook veel pm-motoren met toerentallen van 1500 en 1000 omw/min.

PM-motoren in auto's

In de automobieltechniek komt de aflossing van de gelijkstroommotor met commutator in zicht. Bovendien zijn nieuwe toepassingen gewenst, waarbij de remenergie wordt teruggewonnen en kortstondig opgeslagen. In stadsverkeer worden auto's op die manier ca. 30% zuiniger. Voor dit soort toepassingen is

12-14 V DC een te lage spanning en wordt in eerste instantie aan 42 V DC gedacht. [5]

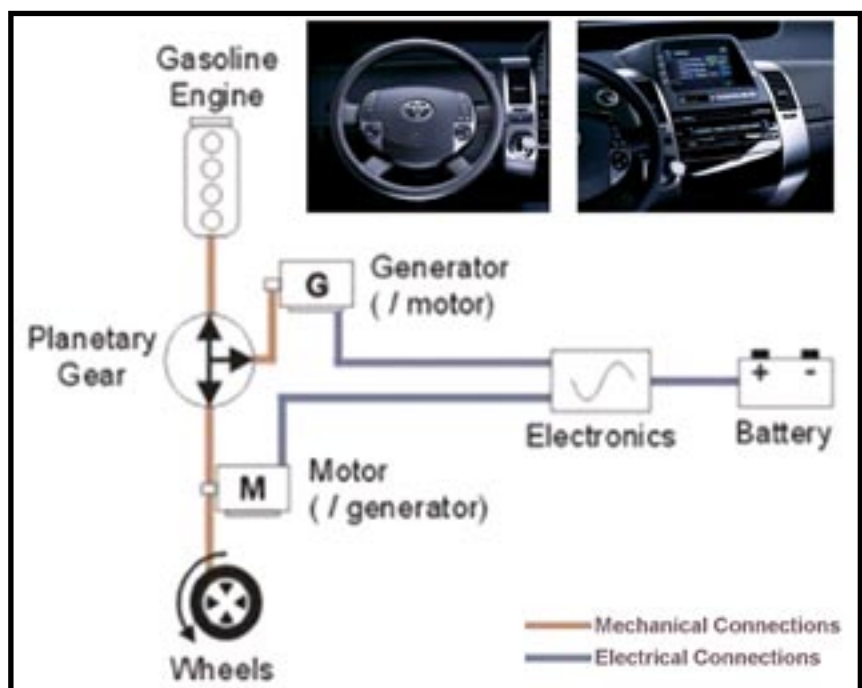
Alle commutatormotor vervangende elektrische machines worden als pm-motor gedacht. De meeste aandacht gaat uit naar de start-motor, die 3 functies krijgt: startmotor, aanvullende aandrijfmotor en generator. In dit geval werd



4. Hybride bus.

heel interessante is een lineaire generator om energie uit golfslag te winnen. Zie fig. 5.

3. Hoofdstroomschema van de Toyota-Prius.



de voordracht verzorgd door Honda, maar werd tevens als meest succesvolle toepassing verwezen naar de Toyota-Prius. (zie fig 3).

Ook voor zwaardere voertuigen is de pm-motor geschikt. Daarbij wordt geëxperimenteerd met stadsbussen in hybride vorm, met brandstofcellen en trolleybussen (zie fig. 4).

Lineaire motoren

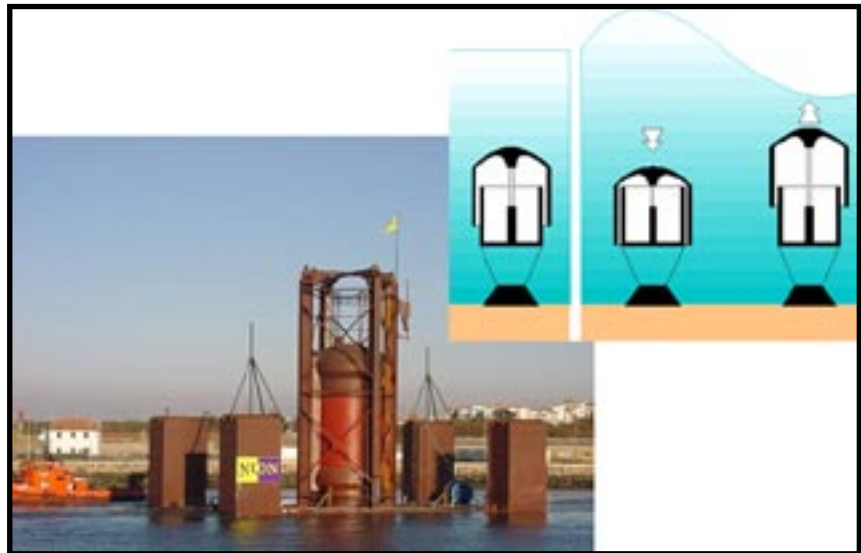
Onder leiding van dr. Polinder zijn op de TUD een aantal promoties uitgevoerd over lineaire motoren (groot en klein). Een

Slotbeschouwing

Helaas hebben succesvolle technische ontwikkelingen soms een lange introductietijd. Dit symposium geeft een heel goed beeld van de ontwikkelingen van de pm-motor, die meer aandacht verdient dan hij nu krijgt. Elpec feliciteert de organisatoren met hun succesvol symposium.

Literatuur

1. www.energieprojecten.com; h.polinder@ewi.tudelft.nl; www.pm-motor.nl.
2. Elpec Info 130, De voortgaande inburgering van de vermogenselektronica-aandrijftechniek, pg 13-17.
3. Stromrichtergespeiste Synchronmaschine, P.Budig, VDE-



verlag 2003.

4. Elpec Info 131, Aardgasexpanders, pg 20-21.

5. Elpec Info 131, 42 V DC voor personenauto's, pg 18-19.

5. *Golfslag-generator (Archimedes Wave Swing (AWS)).*

Technologiebedrijven starten gezamenlijk researchlab

Tien bedrijven van de FHI-branchegroep Development Club heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een gezamenlijke research & development faciliteit, DevLab. Development Laboratories is de volledige naam van de coöperatie die werd gepresenteerd op de High Tech Campus in Eindhoven. Het DevLab start op basis van investeringen van de deelnemende bedrijven, terwijl het ministerie van Economische Zaken heeft toegezegd van plan te zijn het initiatief financieel te steunen in het kader van een experiment zoals dat is geformuleerd door het Innovatieplatform.

Binnen het DevLab zullen de komende vier jaren ten minste vier wetenschappers van verschillende universiteiten elk een

promotieonderzoek doen. Vanuit het hbo zullen in elk geval twee lectoren en in totaal 120 hbo-studenten werkzaam zijn in het nieuwe researchinstituut. Daarnaast zijn de tien deelnemende bedrijven van plan medewerkers in het DevLab-onderzoek te laten participeren. Uiteindelijk dient het onderzoek en de wijze waarop dat gekoppeld is aan de bedrijven te leiden tot een technologische voorsprong voor de tien mkb-bedrijven die het initiatief hebben genomen.

Voor het DevLab-onderzoekprogramma zijn vier technologievelden geselecteerd: sensor- en netwerktechnologie, plaatsonafhankelijke energievoorziening, embedded communicatie en advanced motion control. Om de te ontwikkelen technologie

te toetsen op toepasbaarheid zijn twee 'virtuele' productideeën gedefinieerd: de kunstmatige vlinder Atalanta en het intelligente materiaal Dutch Clay.

De samenwerking met het hbo wordt vooralsnog opgezet met de Saxion Hogeschool Enschede en de HAN, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

De in DevLab deelnemende bedrijven zijn vooralsnog Arcap, Betronic Design, Chess, Dizain-Sync, Mediatronix, NBG Industrial Automation, Salland Electronics, Technobis, Van Mierlo Ingenieursbureau, Vitelec. Naar verwachting gaan op korte termijn nog een aantal van de veertig bedrijven van de FHI branchegroep Development Club deelnemen.

Nadere info: a.boersema@fhi.nl.

Vakbeurs CeBIT nog dichterbij de gebruiker

De organisatoren van de grootste vakbeurs voor informatie- en telecommunicatietechniek CeBIT 2005 komen de bezoekers meer dan ooit tegemoet. Door de keuze voor een nieuwe indeling en een volledige herziening van de structuur, wordt de beurs transparanter, gebruikersvriendelijker en overzichtelijker. Het resultaat van deze ingrepen is een verbeterde indeling, die gericht is op de veranderde eisen van ICT-gebruikers. De CeBIT 2005 vindt plaats in de Duitse beursstad Hannover van donderdag 10 maart tot en met woensdag 16 maart 2005. Meer dan 6200 bedrijven nemen op een gezamenlijk oppervlak van meer dan 320.000 vierkante meter deel aan dit unieke groots opgezette evenement. De beurs richt zich naast de afzonderlijke producten in de ICT-branche, vooral op ontwikkelingen en concepten voor toepassingen. Daarbij vormt software de basis voor vrijwel alle ICT-vraagstukken en -oplossingen. In het middelpunt van het aanbod op de vakbeurs staan de presentaties van door IT ondersteunde bedrijfsprocessen, de toepassingen van nieuwe communicatieoplossingen en de samenvloeiing van informatietechniek en consumentenelektronica. De beurs biedt veel praktijkgerichte noviteiten en tevens zijn de mogelijkheden om te netwerken met bestaande en nieuwe relaties aanzienlijk toegenomen. Uit ons land zullen naar verwachting bijna 130 bedrijven deelnemen aan de CeBIT.

Internationale bedrijven ontmoeten beslissers

De deelnemende bedrijven, instituten en organisaties uit allerlei landen treffen tijdens de zeven beursdagen in Hannover een uniek potentieel van zakelijke partners aan. De beursorganisatie verwacht bijna een half miljoen beursbezoekers, waaronder vele beslissers. Dat maakt het concept van de CeBIT zo aantrekkelijk. Drie hoofdthema's vormen de basis van de internationale vakbeurs, te weten "Business Processes", "Communications" en "Digital Equipment and Systems". Een sterke troef is het onderdeel "Banking & Finance" met voorbeelden van voorzieningen en technische uitrustingen en technische innovaties uit onderzoek en wetenschap voor banken en andere financiële en kredietinstellingen. Naast het bezoeken van de stands met producten en systemen kunnen de deelnemers aan de CeBIT 2005 ook via een zeer groot aantal themapresentaties en -forums kennisnemen van de "state of the art" van ontwikkelingen in het omvangrijke vakgebied. Naast de presentaties van producten en systemen uit de bank- en financiële branche in hal 17 biedt de beurs in hal 9 onder de benamingen "Public Sector Parc" en "Future Talk" actuele ideeën en ontwikkelingen uit onderzoek en bedrijfsleven. Voor het eerst presenteert CeBIT het onderdeel "ICT-outsourcing". De markt voor outsourcing van IT-taken staat aan het begin van een explosieve en dynamische ontwikkeling. De complexiteit

van bedrijfsprocessen en de ontwikkelingen van de informatie- en telecommunicatietechniek laten bedrijven steeds meer een beroep doen op externe IT-dienstverlening. Bij veel bedrijven een nieuwe stap in de zoektocht naar de core business. Zelfs nu al heeft de markt voor ICT-outsourcing zich tot een bloeiende bedrijfstak ontwikkeld.

Jan M. Broeders

De vakbeurs CeBIT 2005 is dagelijks geopend van 9 tot 18 uur. Maar ook in de avonden is het nog heel gezellig op diverse stands of bij meerdere diners van grote bedrijven en instituten. Het bezoeken van de CeBIT is daarom een belevenis om kennis over de stand van zaken in het vakgebied op te doen en om bestaande relaties te versterken of om nieuwe contacten te leggen. Ook de wijde omgeving van het immense beurscomplex is zeer de moeite waard om te bezoeken en te genieten van cultuur en natuur. Om het de bezoekers gemakkelijk te maken zijn alle toegangskaarten van de CeBIT tevens geldig als vervoersbewijs voor het openbaar vervoer in Hannover en omgeving. Dagkaarten, doorlopende toegangskaarten en catalogi zijn vooraf al verkrijgbaar bij Hannover Consultancy B.V., Buiten Wallevest 15, 3311 AD Dordrecht, telefoon 078 632 09 30 of via info@hf-netherlands.com. Ook voor vragen over de vakbeurs, reismogelijkheden en overnachtingen staat het team van Victor Koppelaar voor u klaar.

Succesvol internationaal EMC-congres op de TU Eindhoven

De TUE heeft onder leiding van de emeritus-hoogleraar prof. P. v.d. Laan en zijn assistent dr. A. van Deursen internationaal grote waardering gekregen voor hun EMC-onderzoek. Het goed bezochte (circa 300 deelnemers) internationale congres (6-10 september 2004), gehouden in samenwerking met de UT (universiteit Twente), de Katholieke Hogeschool Oostende-Brugge (KHBO), Philips en het Fraunhofer Instituut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (FIZM), is tevens een blijk van waardering voor het werk van de TUE. Op dit congres werd het grote EMC-testlab van Philips en de TUE officieel in gebruik gesteld. De president van het locale organisatie-committee was prof. J. H. Blom en de voorzitter dr. A. van Deursen, beiden van de TUE.

Circa 15 jaar geleden bleken de rekenkracht van computers en embedded-systems uitermate geschikt voor de aansturing van apparatuur en processen. Dit toepassingsgebied is heden zeer uitgebreid en zal in de toekomst met toepassing van de nanotechniek nog meer worden uitgebreid. Echter daarin werd 1,5 V-logica verwerkt.

Aanvankelijk werd gedacht, dat alleen blikseminslag problemen zou kunnen geven met elektromagnetische en elektrische velden, zodanig dat de logica niet meer functioneerde of beschadigd werd.

Al snel bleek, dat in de vermogenslektronica met name bij gebruik van GTO's en in de elektriciteitsvoorziening met als regel grote kortsluitstromen (tot 100 kA) en hoge spanningen ook gevaarlijke en/of hinderlijke overspraak voorkwam.

Bij vermogenslektronica werd continu hinder ondervonden, bij elektriciteitsvoorziening per incident bijvoorbeeld een optredende kortsluitstroom. Dat geeft de problemen bij EMC

heel duidelijk weer. Soms is de stoorbron continu aanwezig en daardoor wat eenvoudiger te vinden en af te schermen; soms is stoorbron af en toe aanwezig en veel moeilijker te vinden.

Buiten de sterkstroom bleken veel meer apparaten gevoelig voor EMC, zoals ABS-systemen in auto's en bleken elektrische scheerapparaten met een motor met koolborstels veel meer EMC te emitteren dan aanvankelijk gedacht.

Op dit moment wordt EMC goed beheerst, mede door belangrijke bijdragen van de TUE. Beheersing van EMC is in de Europese wetgeving opgenomen. De methoden van EMC-beheersing zijn in het algemeen:

- de afscherming en de configuratie van emitterende apparatuur, waardoor veel minder geëmitteerd wordt;

- de afscherming en de configuratie van voor EMC-immisatie gevoelige apparatuur;
- het met zorg leggen van leidingen, waardoor deze enerzijds minder EMC-uitstralen en anderzijds veel minder opvangen.

In de sterkstroom wordt tevens veel gebruik gemaakt van optische communicatie met glasfiber-techniek, wat helaas buiten de scope van dit congres viel.

Henk Mijnarends

Dit congres gaf alle nieuwe ontwikkelingen inzake EMC weer: Uitgebreide rekenmodellen, simulatie-technieken, meetmethoden, praktische toepassingen (o.a. de invloed van bovenleiding van spoor- en trambanen en EMC in de lucht- en ruimtevaart), menselijke gevoeligheid voor EMC, de toekomstige problematiek van EMC en nanotechniek.

De onderzoeksteams van de organiserende partijen staan onder leiding van:

- Technische Universiteit Eindhoven: dr. A. van Deursen; ook dr. J. van Waes, die recent door de Hidde Nijland Stichting is

Artist impression van het nieuwe EMC-testlab van Philips en de TUE.



onderscheiden, had een aantal bijdragen

- Universiteit Twente: prof. W. van Etten en prof. F. Leferink, Katholieke Hogeschool en van Oostende-Brugge: prof. J. Catryse.
- Fraunhofer Instituut: prof. W. John.
- Technische Universiteit Delft: prof. B. Ferreira.

Bovenstaande teams hebben een tamelijk brede kennis en zijn zeker een algemene EMC-vraag-

baak voor hun omgeving.

Voor mij opvallend waren artikelen van:

- de TUE over bekabeling in sterkstroominstallaties en metingen aan 25 kV-bovenleidingen (Havenspoorlijn);
- de UT over bluetooth en andere draadloze communicatie en samen met de TUD over vermogens-elektronica;
- de KHBO en het FIZM over het afschermen van ruimtes (o.a. wegvoertuigen) en de opbouw van apparatuur.

Allen hebben simulatieprogramma's gemaakt, waardoor bij een ontwerp de EMC-emissie en de gevoeligheid voor EMC-immis-sie kan worden geschat.

Samengevat was dit congres zeer de moeite waard voor iedereen, die met EMC te maken heeft. Nederland en de TUE kunnen trots zijn op hun EMC-kennis en lab-faciliteiten.



400 kV-ring voor de Randstad

Met een persbericht van 8 september 2004 heeft Tennet (zie www.tennet.org), de beheerder van het Nederlandse 400 kV-net, de start in deze maand van de nieuwe 400 kV-verbinding Maasvlakte - Beverwijk via Den Haag Zuid aangekondigd.

Tennet is met het landelijk 400 kV-koppelnets na voltooiing van deze verbinding goed voorbereid op uitbreiding van centralevermogen in Europoort (zowel extra vermogen in de centrale Maasvlakte, als wel industrieel warmtekracht-vermogen), extra centrale vermogen bij IJmuiden en Amsterdam windvermogen op zee (volgens de huidige plannen 1000 MWe bij Beverwijk). De planning van centrales heeft helaas nog niet geleid tot concrete uitvoeringsbesluiten. In het Tennet capaciteitsplan 2003-2009 wordt genoemde 400 kV-Randstadverbinding beschreven en de in bedrijfstelling werd gepland rond 2009.

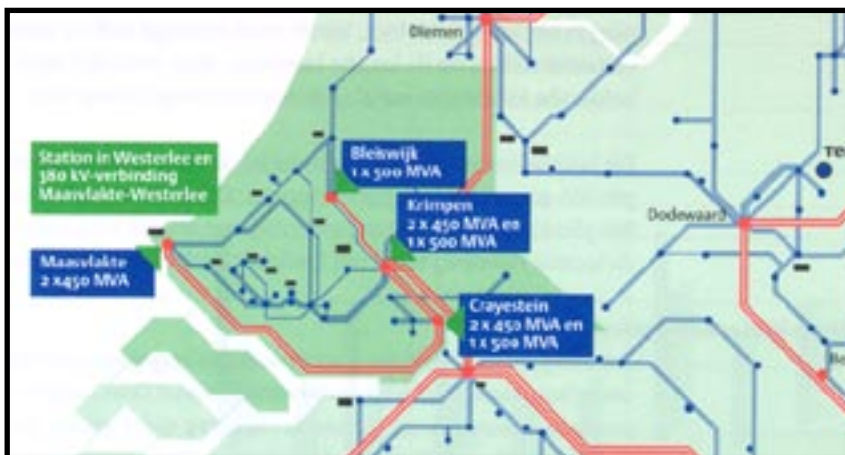
Tennet heeft de verbinding Maasvlakte-Westerlee voorgetrokken en wil een 400/150 kV-station te Westerlee (ligt midden in het Westland) eind 2005 in bedrijf stellen. Daartoe is gestart met een zinker onder het Caland-kanaal en onder de Nieuwe Waterweg. De bovengrondse verbinding naar Westerlee is al geschikt voor 400 kV. Als tweede deel wordt binnenkort de bestaande 400 kV-verbinding Diemen-Beverwijk verzawaard.

De vorm van de uitvoering van de verbindingen Westerlee-Beverwijk via het 400/150 kV-station

Bleiswijk/Zoetermeer is nog niet beslist. Tennet wil zo veel mogelijk van bestaande 150 kV-tracés gebruik maken.

Henk Mijnarends

In het BWK 7/8-2004 van de Duitse ingenieursvereniging VDI (www.vdi.de) worden de Duitse elektriciteitsbedrijven aangespoord meer te investeren in verbindingen en centrales. Tennet verdient een compliment voor haar voortvarende uitvoering van de Randstadring.



Driedimensionale displays voor mobiele telefoons

Aan ons traditionele ELPEC's- Jaardiner ging dit jaar een uniek bezoek aan Philips Research in Eindhoven vooraf. Met een voor onze vereniging fantastisch grote groep van leden en partners werden we ontvangen in het Conference Center The Strip. Dit ontmoetingspunt maakt deel uit van het prachtig gelegen complex van de High Tech Campus aan de Professor Holstlaan in Eindhoven.

Jan M. Broeders

Philips werkt nauw samen met andere bedrijven op de campus. Het aantal personen dat werkzaamheden verricht op dit complex zal in de komende jaren groeien van 2000 naar 8000 personen. Philips Research heeft een goedlopend samenwerkingsverband met de laboratoria in Aken (D) en Leuven (B). Het bijzonder interessante programma van voordrachten en demonstraties werd ingeleid door Ellen de Vries, directeur PR bij Philips Research. Door haar voordracht kregen de aanwezigen vooraf al een beeld van de vele noviteiten uit de keuken van Philips. Uit het zogenoemde HomeLab komen de nieuwste snufjes op het gebied van de consumentenelektronica

te voorschijn, zoals de flexibele beeldschermen. Schermen die als een cilinder opgerold uit de kast komen en dan na het aansluiten op de beeldapparatuur en na het uitrollen scherpe beelden weergeven. Ook de voortgang van het gebruik van driedimensionale beelden in de medische technologie voor het bestrijden van ziekten werd uitgebreid gepresenteerd. Trots is Philips op de ontwikkelingen van een zeer klein apparaatje voor elektronische hartbewaking en vele nieuwe toepassingen voor de blauwe laser-technologie. De elektronica wordt intelligent en denkt en beslist voor ons.

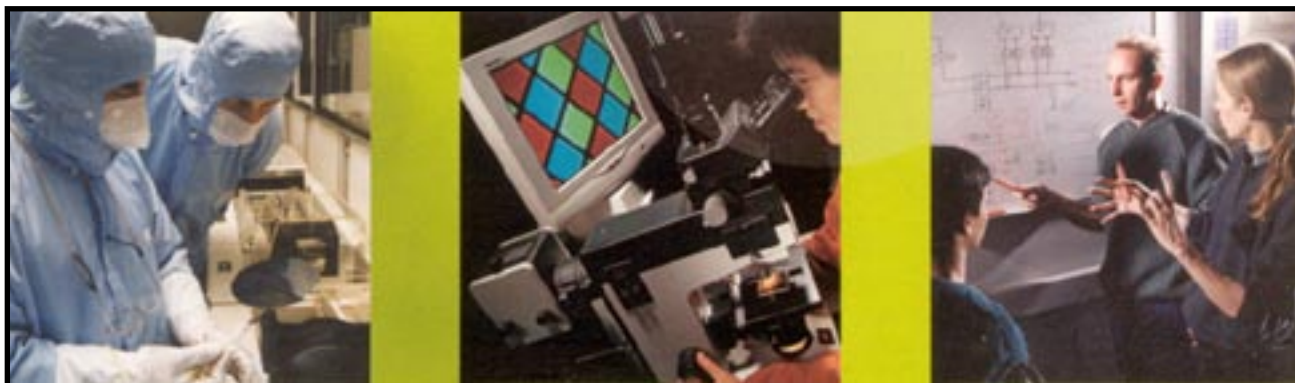
Na de centrale lezing met een compact beeld over de belangrijkste noviteiten uit wetenschap en onderzoek werden de deelnemers verrast op een aantal interessante demonstraties voor de kijker en voor de luisteraar. Aan de orde kwamen de demonstraties van het 3D-display op de mobiele telefoon, de voortgang in de ontwikkelingen van de 3D-TV, een 3D perceptie-onderzoek naar het gedrag van de mens bij het spelen van spelletjes op de computer en tenslotte een geluidservaring in de "dode"

kamer, respectievelijk in de galmkamer.

Van de sprong naar het toepassen van 3D-TV verwacht Philips een interessante marktontwikkeling. Door de zelf ontwikkelde 3D LCD-technologie heeft Philips een duidelijke voorsprong op andere partijen. Op zeer korte termijn wordt een 3D-beeldscherm van forse afmetingen geïntroduceerd, waardoor het gebruik van 3D-beelden ook voor de huiskamer aantrekkelijk wordt. Zonder zelf een optisch hulpmiddel te gebruiken kunnen we dan genieten van natuurgetrouwe en scherpe driedimensionale beelden.

Het educatieve, innovatieve en technische gedeelte van ELPEC's-eindejaarsevenement werd in een gemoedelijke sfeer op een voortreffelijke culinaire wijze afgesloten in het restaurant The Lounge.

Als bestuur kijken we terug op een zeer geslaagde middag en avond. Ook langs deze weg danken wij onze gastvrouw Ellen de Vries en haar team van medewerkers, alsmede de dames en heren van het restaurant, voor deze prachtige dag vol met innovaties, inspiraties en lekkere dingen.



BOEKEN

Prüfung elektrischer Geräte in der betrieblichen Praxis

Van K. Boedeker, U. Kammerhoff, R. Kindermann, F. Matz, VDE-Verlag 2004, ISBN 3-8007-2832-X, € 26,00, 339 pag A5 met CDROM.

Helaas gebeuren er nog steeds ongelukken met elektrische apparatuur. De drie terzake ervaren schrijvers laten enerzijds zien hoe er volgens regels apparatuur gekeurd moet worden en anderzijds volgens welke regels de voorschriften zijn opgesteld. De gebruikers van elektrische apparatuur hebben niet altijd een elektrotechnische scholing. De basis is weergegeven in figuur 1 (afkomstig van de Oostenrijker prof. Biegelmeier), waarin de stroomgevoeligheid van de volwassen mens wordt voorgesteld (kinderen zijn gevoeliger) en rechts, waarin richtwaarden voor weerstanden door het menselijk lichaam worden weergegeven. Daaruit volgen dan de gewenste isolatiewaarden bij zogenaamde dubbele isolatie en de gewenste instelling van aardlekschakelaars.

Ook voor hoogspanning zijn

deze figuren heel nuttig. Bedenk wel, dat dan ook parasitaire capaciteiten over een isolatielaag van belang zijn. Bij laagspanning is dit meestal niet het geval, echter de capaciteit tussen de 220 V en 24 V wikkeling bij een isolatietrafo kan heel gevaarlijk zijn. Een goedgekeurde trafo behoort overigens wel een heel lage capaciteit te hebben.

Dit boek behandelt uitgebreid, waar apparatuur in huizen, kantoren en ziekenhuizen aan moet voldoen en waarop gelet moet worden.

Samengevat geeft dit boek heel duidelijk weer welke veiligheidsvoorschriften bij laagspanningsapparaten gelden en volgens welke regels ze zijn opgebouwd. Met name dit laatste aspect is uiterst waardevol. Het boek is dan ten zeerste aan te raden voor ieder, die met de materie te maken heeft.

Henk Mijnaerds

1. Links: de stroomgevoeligheid van de volwassen mens

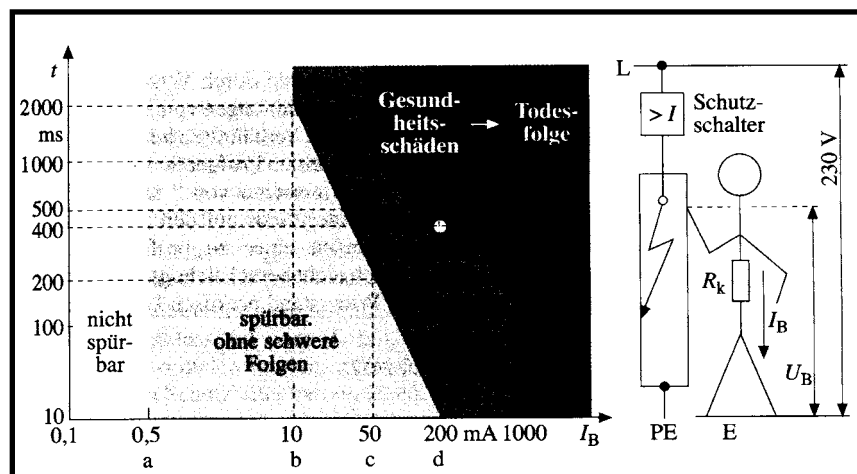
Rechts: weerstandswaarden van een mens (richtwaarden):

Hand-hand 1000 ohm

Hand-voeten 500 tot 750 ohm

Handen-bBorst 230 tot 450 ohm

Hand-dijen 300 ohm



Virtuelle Instrumente und Signalverarbeitung

Van prof. K. Bonfig en Zh Liu, VDE-verlag 2004, ISBN 3-8007-2755-2, € 25,00, 240 pag A5.

Prof. Bonfig van de Technische Universiteit van Siegen heeft met zijn medewerker dhr. Zh Liu een goed boek geschreven over conditie-bewaking door trillingsmetingen in de machinebouw. Zij maken daarbij gebruik van het programma Lab View van National Instruments (www.ni.com).

Toen ik in 1958 als student stage liep op de toenmalige Centrale Hemweg te Amsterdam, was het gewoonte bij elke overhaul, meestal eens in de 2 tot 4 jaar, van ketel en stoomturbine alle elektromotoren van nieuwe kogel- en rollagers te voorzien. Schade aan een elektromotor tussen twee overhuls in werd nog duurder geacht, omdat de eenheid dan stil gezet moest worden. De meeste lagers markeerden niets. Ongeveer 10 jaar later kwam SKF met een trillingsmeter met na de meting drie mogelijke uitkomsten: onmiddellijk vervangen (kans op vastlopen), goed, en verdacht (regelmatig meten). Piëzo-kristal-trillingsmeters stonden toen nog in de kinderschoenen en de PC was er ook nog niet.

Dit boek gaat uit van trillingsmeting aan lagers, tandwielkasten en zuigermachines. Met de huidige PC's kunnen die metingen geanalyseerd worden met de technieken: Fouriertransformatie en Z-transformatie bij stationaire verschijnselen, Fast Fourier transformatie (FFT) en Chirp-Z-transformatie (CZT) bij kortstondige verschijnselen. Met al die gereedschappen, veel

ervaring en A.I. (kunstmatige intelligentie soms ook fuzzy logic genoemd) kan dan de conditie van een apparaat vastgesteld worden. De toepassing heeft zich inmiddels sterk verbreed tot bijvoorbeeld gasturbines en railvoertuigen.

Samengevat: Conditiebewaking door trillingsmetingen heeft zich ontwikkeld tot een apart vak dat op redelijk goedkope manier na het nodige onderzoek de conditie van veel apparatuur kan vaststellen met als gevolg betrouwbaarder apparatuur, waar-

aan optimale onderhoudskosten worden besteed. Dit boek geeft de methodiek goed weer en is zeer aan te raden voor ieder, die met conditiebewaking te maken heeft.

Henk Mijnaernds

Overzicht Nederlandse vakbeurzen

In dit overzicht geven wij onze lezers een actueel beeld van door ons geselecteerde vakbeurzen in 2005 in de twee grootste beurscomplexen van Nederland.

Locatie Jaarbeurscomplex te Utrecht

- Bouw en ICT	23-2 t/m 25-2	www.bouw-en-ict.nl
- Electronics & Automation	9-3 t/m 11-3	www.fhi.nl
- Railtech Europe	5-4 t/m 7-4	www.railtech.nl
- Overheid & ICT	26-4 t/m 28-4	www.overheid-en-ict.nl
- Elektrotechniek	26-9 t/m 30-9	www.elektrotechniek-online.nl
- Shop!nl 2005	31-10 t/m 2-11	www.shopnl.nl
- Retail & ICT 2005	31-10 t/m 2-11	www.retail-en-ict.nl
- ICT & Logistiek 2005	1-11 t/m 2-11	www.ict-en-logistiek.nl
- Storage Expo 2005	9-11 t/m 9-11	www.storage-expo.nl
- Infosecurity.nl 2005	9-11 t/m 10-11	www.infosecurity.nl
- LinuxWorld 2005	9-11 t/m 10-11	www.linux-world.nl

Voor meer en uitgebreidere informatie: VNU Exhibitions Europe, Jaarbeursplein 6, 3521 AL Utrecht
www.vnuexhibitions.com.

Locatie RAI-beurscomplex te Amsterdam

- AutoRAI 2005	10-2 t/m 20-2	www.autorai.nl
- AutovakRAI 2005	12-3 t/m 17-3	www.autovakrai.nl
- Avionics Expo	30-3 t/m 31-3	www.avionics05.com
- The ICT & Networking Event	19-4 t/m 21-4	www.tine.nl
- Grafivak 2005	10-5 t/m 13-5	www.grafivak.nl
- Cinema Expo International 2005	27-6 t/m 30-6	www.cinemaexpo.com
- IBC	9-9 t/m 13-9	www.ibc.org

Voor meer en uitgebreidere informatie: Amsterdam RAI, Europaplein, 1078 GZ Amsterdam
www.rai.nl.

Jan M. Broeders

Bedrijven die bijzondere medewerking verlenen aan de Elpec zijn:

• Getronics Nederland BV • Elsevier Bedrijfsinformatie

BOEKEN

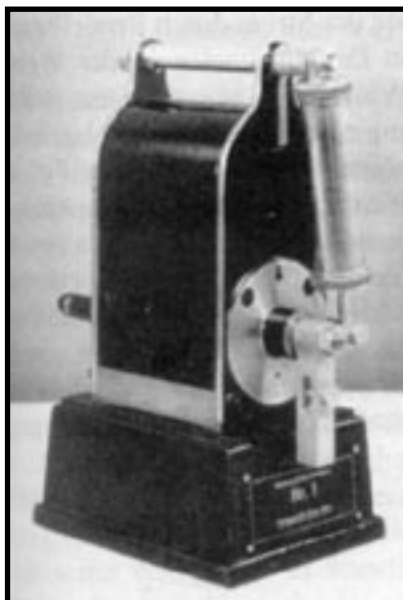
Jahrhunderte der Hochspannung, Geschichte der Elektrotechnik 21

Van Prof. A. Wessel ea, VDE-Verlag 2004, ISBN 3-8007-2842-7, € 40,00, 340 pgs A5.

Dit boek is samengesteld naar aanleiding van een studiedag van de Hongaarse en Duitse (VDE) elektrotechnische vereniging, waaraan circa 20 sprekers deelnamen, die allen een bijdrage aan dit boek hebben gegeven. Deze studiedag had vooral aandacht voor de uitvinders uit Duitsland, Oostenrijk/ Hongarije inclusief Noord-Italië. De organisatoren kunnen overigens terecht trots zijn op wat er deze regio is uitgevonden cq. ontwikkeld.

Terloops worden ook namen uit Rusland (Alexander Popov) en uit de UK (Daniel Edward Hughes) genoemd. Vaak is het zo, dat mondiaal in de wetenschappelijke wereld aan een ontwikkeling wordt gewerkt, waarbij een aantal teams bij de ontwikkeling een neuslengte uit elkaar liggen en het niet geheel duidelijk is, wie de uitvinder was. De boekdruk-kunst bijvoorbeeld is ongeveer gelijktijdig uitgevonden door de Nederlander Laurens Jan Koster en de Duitser Gutenberg. Tot op heden wordt er gediscussieerd wie de uitvinder was.

Hoogspanningstechniek is enerzijds de techniek om voor bepaalde apparaten hoogspanning te maken (bijvoorbeeld voor een bougie-vonk en een TV-beeldbuis) en anderzijds de techniek om grote elektrische vermogens te beheersen bij opwekking, transport en distributie.



1. Magneetontsteking van Robert Bosch in 1887.

De in mijn ogen “echte sterkstroomtechniek” is gevormd in het begin van de twintigste eeuw. Op de technische universiteiten in Europa ontstond toen bij de faculteit werktuigbouw de afstudeerrichting elektrotechniek en nog later de faculteit elektrotechniek. In Nederland wordt Prof. Feldmann van de TU Delft als het theoretische brein van de elektriciteitsvoorziening gezien. De maatschappij had voor haar economische ontwikkeling een goede elektriciteitsvoorziening nodig en hij gaf krachtige technische ondersteuning aan de toenmalige elektriciteits-bedrijven. Dit boek begint met de Hongaar Otto van Guericke (1602-1686), die belangrijk werk deed in de elektrostatica. De meeste in dit boek beschreven vindingen hebben plaatsgevonden in het eind van de negentiende en het begin van de twintigste eeuw. Het spreekt vanzelf, dat de genoemde specialisten een team leidden, dat gezamenlijk aan de uitvindingen werkte. De tweede belangrijke histo-

rische figuur in dit boek is de Duitser (uit Hannover) Heinrich Daniel Ruhmkorff (1803-1877), die met de Ruhmkorff-inductor de basis legde voor het maken van een bougie-vonk (commercieel bruikbaar gemaakt door Robert Bosch in 1887; zie fig. 1) en voor de vonk-telegrafie bruikbaar gemaakt door de Italiaan Guglielmo Marconi (1874-1934). Zie fig. 2.

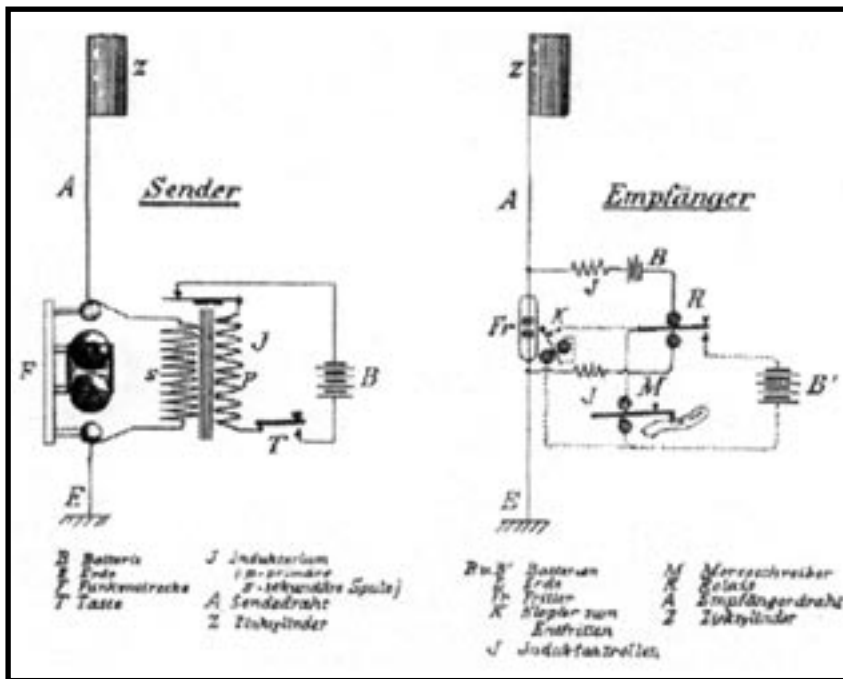
Als derde belangrijke geleerde wordt genoemd Nikolas Tesla (1856-1943); die geboren en afgestudeerd is in Oostenrijk-Hongarije en het merendeel van zijn leven gewerkt heeft in de USA. Hij heeft naam gemaakt met de ontwikkeling van de resonantiespoel. Deze is essentieel bij radioverkeer en ook heel zinvol bij het maken van hoge spanningen.

Als vierde belangrijke geleerde wordt Conrad Röntgen (1845-1923) genoemd, die het meeste bekend is geworden door de röntgenbuis en ook veel heeft bijgedragen aan gasontladingslampen.

De röntgenbuis heeft enorme gunstige ontwikkelingen teweeggebracht in de medische techniek (veel betere diagnostiek van botbreuken o.a.) en in

2a. Guglielmo Marconi.





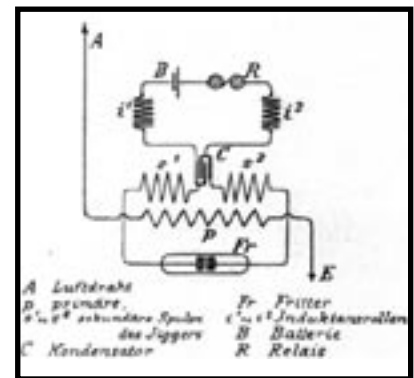
2b. Zend- en ontvangst-schakeling van Marconi.

de materiaal- beheersing zoals röntgenonderzoek van lassen in staalconstructies.

Als laatste ontwikkeling wordt aandacht besteed aan het bedrijf Ganz in Budapest, waar vanaf circa 1890 Karoly Zipernowski, Miska Dery en Otto Blaty elektriciteitsdistributie met draaistroom met midden- en laagspanning ontwikkelden. Daarbij werd ook een bruikbare draaistroomtrafo ontwikkeld met step-up-trafo's

(van laag- naar middenspanning) bij de centrales en distributietrafo's (van midden- naar laagspanning) in de stad.

De eerste elektrische loks zijn ook door Ganz gebouwd, door dhr. Kando. Het waren draaistroomloks voor de Alpenbanen (o.a. de Simplonpas) met asynchrone sleepmagneten. Deze waren heel geschikt om met constante snelheid een trein te trekken als wel recuperatief te remmen. De 3 fasen werden gevormd door twee elektrische gescheiden bovenleidingsdraden



2c. Fritterontvanger van 1898.

en de rails.

Aan de ontwikkeling van isolatie-materialen de sturing van hoge veldsterkten wordt in dit boek weinig aandacht besteed. Wel wordt de stootspannings-generator behandeld. Dit boek noemt ook een aantal musea, waarin het nodige te zien is van de beschreven uitvindingen en waarin ook aandacht wordt besteed aan het leven van de uitvinders.

Dit boek laat een interessant deel van de ontwikkeling zien van hoogspanningstoepassingen van apparaten zoals de bougievonk en de röntgenbuis, die wij heden heel gewoon vinden.

Henk Mijnaerds

Einstein in Boerhaave

In het Museum Boerhaave Leiden is tot en met 20 maart 2005 een expositie ingericht over het werk en het leven van de beroemde Albert Einstein.

Hij schreef in 1905, in de leeftijd van 26 jaar, drie baanbrekende artikelen die de wetenschappelijke wereld op zijn kop zette. Met zijn theorieën kwam hij op geniale

wijze tot nieuwe inzichten over het heelal en de natuur-wetten. In 2005 is het honderd jaar geleden dat Einstein zijn wonderjaar beleefde.

In dit jubileumjaar houdt Museum Boerhaave een kleine presentatie over de bijzondere band van Einstein met ons land. In een tijdperk dat wel de Tweede

Gouden Eeuw van de wetenschap wordt genoemd, stond hij in nauw contact met Nederlandse topfysici, zoals de wetenschappers Lorentz, Kamerlingh Onnes en Ehrenfest. Naast intensieve contacten werden levenslange vriendschappen gesloten. Albert Einstein was regelmatig in ons land aanwezig. Vanaf 1920 bekleedde hij in Leiden een bijzonder hoogleraarschap. Hoewel Einstein bekend staat

als iemand die de natuur vooral met papier en pen te lijf ging, komen we hem in de expositie "Einstein & Nederland" tegen in de verrassende hoedanigheid van uitvinder, onderzoeker en instrumentmaker.

Dat Einstein ook goed met zijn handen kon werken blijkt uit een recent ontdekt exemplaar van het unieke "machinchen", een door hem ontworpen apparaat om kleine elektrische ladingen te registreren. Behalve unieke instrumenten vindt de bezoeker foto's en persoonlijke correspondentie met beroemde Nederlandse natuurkundigen en presenteert het museum Einstein als een mens van vlees en bloed. Bij de compacte expositie verschijnt een bundel "Einstein in de krant".

Museum Boerhaave Leiden
Lange St. Agnietenstraat 10
2312 WC Leiden
T 071 521 42 24
W www.museumboerhaave.nl
Jan M. Broeders



E-Totaal: een nieuw blad in elektronicaland

Dat uitgeverijen van (technische) tijdschriften al lange tijd geen hoogtijdagen kennen, is niets nieuws. Des te opmerkelijker is het dat afgelopen najaar een nieuw blad voor elektronica minnend publiek het levenslicht zag. Tijdens de beurs Het Instrument introduceerde uitgeverij Nederlandse HandelsUitgaven het tijdschrift E-Totaal, een uitgave voor met name de elektronicawereld. Dat getuigt van moed, want inmiddels hebben diverse bladen vanwege gebrek aan advertentie-inkomsten het veld moeten ruimen. Kennelijk

durft deze uitgeverij het aan met vooroordelen over adverteren te breken. Inmiddels zijn twee nummers verschenen die aantonen dat er kennelijk genoeg adverteerders zijn die het belang van een papieren uitgave onderschrijven.

De redactie staat onder aanvoering van een oude bekende: Dirk Scheper. Onder de redactieleden komen we ook nog de naam tegen van Johan Smilde, die voor de ouderen onder ons ook geen onbekende is. Zij weten algemene elektronica-onderwerpen in een niet al te wetenschappelijke vorm

op een prettig leesbare wijze aan de lezer te presenteren. En daarmee zal het blad ongetwijfeld veel lezers aanspreken. De gekozen opzet lijkt in ieder geval aan een behoefte te voldoen.

Voor nadere informatie over dit nieuwe tijdschrift kunt u contact opnemen met NHU, Martin de Boer, Postbus 2175, 7420 AD Deventer, tel. 0570-654660. Ons lid Dirk Scheper zal u ongetwijfeld te woord willen staan als het om redactionele bijdragen gaat.

Frans Witkamp

Moderne anti-slipregeling bij elektrische tractie

Het slippen van ijzeren wielen op ijzeren rails heeft de spoorweg-technicus altijd gefascineerd. Vroeger waren daartoe drie technische hulpmiddelen: toepassen van een lage adhesie-coëfficiënt, gebruik van zandstrooiers en mechanisch koppelen van wielen. Bovendien was een goed machinist cq. wagenvoerder nodig.

Bij een lok van 84 ton is de maximale trek- en remkracht bij een adhesiecoëfficiënt van 25% 21 ton, bij 35% 30 ton. Bij trams en metro's wordt heden in het algemeen uitgegaan van 25% (vroeger 15%), bij modernen draaistroomloks van 35% (vroeger 25%). Desondanks komen slechte adhesiecondities toch nog vaak voor en blijken zelfs bij een goede anti-slipregeling zandstrooiers soms heel nuttig. De adhesiecondities zijn bij een voertuig per as zelden gelijk. Bij mechanisch koppelen van wielen helpen de wielen met betere adhesiecondities de wielen met slechtere condities. Bij de NS-loks 1600 en 1700 zijn de assen van het 1-motorige draaistel met tandwielen gekoppeld. Bij stoomloks gebeurde dit met koppelstangen.

Moderne anti-slipregelingen gebruiken geavanceerde regeltechniek en bij voorkeur geregelde draaistroomaandrijvingen. De Oostenrijkse ingenieursvereniging OVE (www.ove.at) heeft haar tijdschrift E&I 6/7-2004 gewijd aan de Weense hoogleraar en regeltechniek-specialist prof. A. Weinmann, die met emeritaat gaat. Twee van zijn promovendi

(C. Gess en M. Glas) hebben een onderzoek gedaan aan anti-slipregelingen bij de Weense metro, waar hun simulatiemodel geverifieerd is en hun onderzoeksresultaten zijn toegepast. In de uit hun artikel overgenomen fig. 1 zie je het variërend motor-koppel (dun getekend) gevolgd door een minder variërende trekkracht (vet getekend), die zodra slip dreigt in te treden worden verminderd.

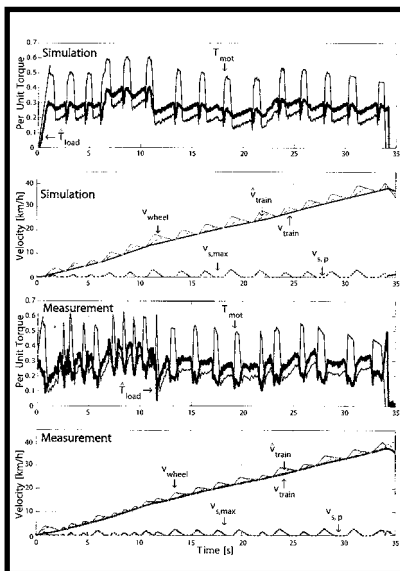
Ingebracht is een z.g. schatter. Uit de voorgaande gemiddelde versnelling wordt gemeten, of de betreffende as duidelijk meer versnelt of vertraagt. Zo ja, dan wordt koppel teruggenomen.

Henk Mijnarends

Dat moet met zorg gebeuren; te weinig koppel terugname betekent gevaarlijk slippen en te veel koppel terugname verlies aan snelheid of zelfs stilstand



1. Simulatie van motor- en as-koppel (boven) en het gemeten motor- en as-koppel.



2. NS-rails op station Delft (Inzet: een detailvergroting).

van de trein. Met het goede algoritme wordt maximale trekkracht verkregen bij slechte adhesiecondities. Op NS-stations bijvoorbeeld te Delft (zie fig. 2), zie je op plaatsen waar treinen stoppen en optrekken vaak een hele fijne vertanding dwars op de rails tengevolge van deze anti-slipregeling. Hoogst zelden wordt zo uitgebreid gepubliceerd over de slipregeling van elektrische tractie. Het artikel is zeer de moeite waard voor belangstellenden.

De tweejaarlijkse beurs met seminars "Het Instrument 2004" (1-5 november 2004) was ook dit keer weer een succes, mede door de circa 26.000 bezoekers. Samen met de eveneens tweejarige beurs "Aandrijftechniek 2004 (5-8 oktober), die ook circa 26000 bezoekers had, worden ongeveer dezelfde technische ontwikkelingen getoond als op de jaarlijkse beurs SPS te Neurenberg [2], waaraan ook de Duitse ingenieursvereniging VDE [3] veel aandacht besteedt.

De thema's dit jaar volgen uit de trends naar meer (proces-)automatisering, waarbij per product arbeidskosten verminderen en de kwaliteit verbetert. De voorname onderwerpen zijn:

- bussystemen, waarbij ethernet sterk de aandacht krijgt
- WLAN, In productiestraten kunnen draadloos gekoppelde apparaten eenvoudiger ingevoegd worden.
- halfgeleidersensoren. In een aantal gevallen is de weg van technische ontwikkeling op een technische universiteit of in een researchlab naar een commerciële (smart-)sensor heel kort.

Omdat vaak afgeleide grootheden kunnen worden gemeten, krijgen ook embedded systems veel aandacht. Dat speelt helemaal bij beeldverwerking, waar A.I. (=kunstmatige intelligentie) gebruikt wordt, dat zoals bekend snelle rekentugingen en veel geheugen nodig heeft.

- micro- en nano-techniek.
- De federatie "Het Instrument"

bevordert technische ontwikkelingen sterk, wat onder meer blijkt uit de samenwerking met het nieuwe Dev Lab op de TU Eindhoven en het nano-onderzoek op de TU Delft.

Bussystemen

Voor grote procesindustrieën wordt in Europa vaak Profibus gebruikt en in de USA Fieldbus. Het zijn betrekkelijk langzame, goede, betrouwbare en relatief dure systemen.

Voor de auto-industrie is CANbus ontwikkeld, dat ook bij railtractie, schepen en kleinere processen veel wordt toegepast.

Nieuw is het aloude "ethernet" dat onder meer door de organisatie Profibus (onderdeel van het Siemens-concern) onder de naam Profinet wordt geleverd. Het is snel; bij 150 knopen is de cyclustijd kleiner dan 1 ms en relatief goedkoop. De toepassing van "ethernet" neemt enorm toe. Het wordt bij nieuwe installaties deels daar gebruikt, waar vroeger profibus en canbus werden gekozen.

WLAN

Draadloze verbindingen in een geautomatiseerd proces betekenen enerzijds een goedkope installatie, grote flexibiliteit bij wijzigingen en anderzijds kwetsbaarheid door risico van "inbraak" en stoorsignalen van buiten (o.a. haven- en luchtvaart-radar). Op dit moment wordt veel apparatuur gebruikt voor de frequentiebanden 433-868 MHz, maar ook apparatuur voor de banden 2,4-5,8 GHz werd getoond. Meestal wordt de norm IEEE802.11 gebruikt.

Voor deze frequenties zijn betrouwbare, relatief goedkope zend-ontvangers beschikbaar, waarmee "enigszins beschermde" telegrammen worden verstuurd en ontvangen. De meeste gebruikers van WLAN zijn (heel) tevreden.

Sensoren

Op dit zeer interessante symposium werden veel in de industrie gebruikte halfgeleider-sensoren behandeld. Daartoe werd de MEMS-technologie (=micro elektro mechanische systemen),

1. IEEE standards.

IEEE 802.11 b	IEEE 802.11 g	IEEE 802.11 a
<ul style="list-style-type: none"> • limited data rate with 11 Mbit/s • 3 separate channels • Danger through interference with other radio applications (e.g. movement detectors, Bluetooth) • for indoor/ outdoor • Transmission power: 100mW • Frequency 2400,0-2483,5 GHz • Range : approx. 30/50 m* • No. of Clients: approx. 8 	<ul style="list-style-type: none"> high data rate with 54 Mbit/s • 3 separate channels • Danger through interference with other radio applications (e.g. movement detectors, Bluetooth) • compatible with IEEE 802.11 b radio networks • for Indoor/ Outdoor • Transmission power : 100 mW • Frequency 2400,0-2483,5 GHz • Range : approx. 30/50 m* • No. of Clients: approx. 35 	<ul style="list-style-type: none"> • high data rate with 54 Mbit/s • 8 separate channels • Danger through interference with other radio applications (e.g. movement detectors, Bluetooth) • not compatible to IEEE 802.11 b/g • only permitted indoor • Transmission power : 20 mW • Frequency 5150-5350, [GHz] 5725- 5825 • Range: approx. 10-15 m • No. of Clients: approx. 35

die gebruik maakt van Si-structuren, uitgelegd.

Vervolgens werd aandacht geschonken aan:

- temperatuursensoren;
- optisch zuurstof meten (zie tabel 1);
- ultrasonore sensoren, waarmee dichtheden van vloeistof kunnen worden gemeten. Dit meetprincipe wordt al ruim 10 jaar gebruikt, maar is inmiddels veel goedkoper geworden, waardoor veel meer toepassingsmogelijkheden in aanmerking komen voor gebruik;
- lektesten met veilige waterstof/stikstof-mengsels, wat de veiligheid van het gebruik van veel typen drukvaten vergroot.

Nanotechnologie

In de nanotechnologie komen elektronica, materiaalkunde en biologie samen. We spreken van nanotechnologie, indien een structuur gemaakt is van tenminste 1 dimensie < 100 nm. Daarmee kan elektronica bij een (smart-)sensor of heel klein of heel uitgebreid worden met bijvoorbeeld veel lokaal geheugen. Kleine afmetingen bevorderen ook de verwerkingssnelheid. Voor nanotechnologie bestaat veel belangstelling in de industrie, waarvan op dit symposium voorbeelden werden getoond, maar ook veel in de medische wetenschap.

De TU Delft heeft dit jaar een

speciaal nanotechnologielab kunnen stichten. Het FHI heeft dit jaar een aandachtsgroep Nimacned opgericht.

Algemeen wordt van de, nu nog in de kinderschoenen staande, nanotechnologie veel verwacht. De overgang van micro- naar nanotechnologie is overigens geleidelijk.

De FHI is er ook dit keer weer in geslaagd een goede beurs met interessante seminars te organiseren. Elpec feliciteert de FHI.

Literatuur

1. www.fhi.nl.
2. www.mesago.de.
3. www.vde.de.

Tabel 1. *Vergelijkingstabel van verschillende methoden om zuurstofconcentraties te meten.*

Eigenschap	Optisch	Elektrochemisch	Zirconia	Paramagnetisch
Nauwkeurigheid	0,1%	0,2 0,5%	0,1%	0,2%
Responstijd	<5 s	5 s	4 s	<1 s
Drift	<0,05% per maand	<0,4% per maand	<0,4% per maand	<0,6% per maand
Selectiviteit	Hoog	Laag	Laag	Hoog
Temperatuurbereik	30...+80 °C	10...+50 °C	300...1650 °C	30...+50 °C
Kalibratie	>2 maanden	2 maanden	4 weken	4 weken
Levensduur	>7 jaar	<2 jaar	<4 jaar	>7 jaar
Vervanging meetcel	Nooit	<2 jaar	<4 jaar	Nooit
Vervuiling	Geen	Zure gassen	Geen	Vocht, stof
Vermogen	0,5 VA	1,5 VA	50 400 VA	35 VA
Prijs	Laag	Laag	Hoog	Zeer hoog

Red Dot onderscheiding viert 50-jarig jubileum

De begeerde onderscheiding met de bekende rode punt (red dot award) bestaat dit jaar 50 jaar. Sinds 1955 wordt deze ontwerp-prijs verleend aan producten en systemen van bijzonder ontwerp en gebruikswaarde. Dit jaar staat de prijs extra in het zonnetje tijdens een jubileumshow in het Red Dot Design Museum in het Duitse Essen. De competitie is

inmiddels uitgegroeid tot een grootse organisatie rondom 4500 inzendingen uit 46 landen en is daarmee één van de meest bekende competities op het gebied van beoordelingen van productontwerpen in de wereld. Een internationale jury beoordeelt alle ingezonden producten en kiest daaruit de prijswinnaars. De prijsuitreiking vindt plaats

op 4 juli 2005 tijdens een spectaculaire show in het Essen Aalto Theater. De winnende producten worden van 5 juli tot en met 7 augustus 2005 gepresenteerd tijdens een speciale expositie in het museum.

Design Zentrum Nordrhein Westfalen, Gelsenkirchener Strasse 181, D-45309 Essen.

E info@red-dot.de

W www.red-dot.de.

Jan M. Broeders

BOEKEN

Der Weg zum modernen Blitzschutz, Geschichte der Elektrotechnik 20

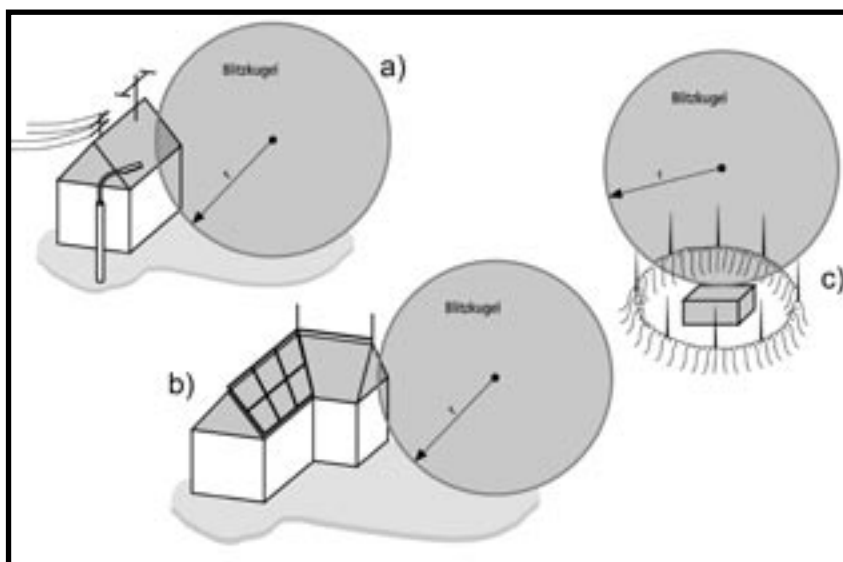
Van P. Hasse, VDE-Verlag 2004, ISBN 3-8007-2844-3, € 29,50 (incl. CDROM), 144 pgs A4.

Aan dr. P. Hasse is voor zijn verdienstelijk werk inzake bescherming tegen blikseminslag de Benjamin-Franklin-medaille verleend. Benjamin-Franklin leefde van 1706 tot 1790. Behalve Amerikaans staatsman was hij ook natuurkundige, die de eerste wetenschappelijke onderzoeken betreffende bliksem is gestart.

Ongeveer 60 jaar geleden is gestart met de "moderne" bescherming tegen blikseminslag. Dhr. Hasse en ik zijn ongeveer even oud en wij hebben beiden de laatste 40 jaar van de ontwikkelingen van de bescherming tegen bliksem meegemaakt.

Op dit moment achten wij de bliksemspanning goed weergegeven met de zg. 1,2/50 μ s golf (stijgtijd 1,2 μ s, halfwaardetijd 50 μ s). Dat betreft een frequentiebereik van ca. 4 MHz tot 10 kHz. In de vijftiger jaren van de vorige eeuw waren de oscilloscopen zo ver ontwikkeld, dat dit frequentiebereik te meten was.

In de tweede wereldoorlog bestond de elektriciteitsvoorziening nog grotendeels uit eilandstadsnetten. In de vijftiger jaren wilden wij in Nederland het zg. landelijke koppelnet met de spanningen 110 kV (voor N-O-Nederland) en 150 kV (voor overig Nederland). Dat was toen alleen economisch uitvoerbaar met bovengrondse lijnen, die



beschermd waren tegen directe blikseminslag. In het buitenland vonden soortgelijke ontwikkelingen plaats.

Als student, eind vijftiger jaren, maakte ik kennis met bliksemdraden van de 110 en 150 kV-bovengrondse lijnen, die toen in naoorlogs Nederland werden gebouwd. Die draden werden geplaatst volgens de theorie van Schwaiger, in dit boek "Blitzkugel" (zie fig. 1) genoemd. Met de bliksemdraden alleen was je er niet. Ze moesten laagohmig (lage weerstand en lage zelfinductie) met aarde worden verbonden, anders werd de bliksem onvoldoende afgeleid. Bovendien induceerden de stromen in de bliksemdraden toch nog hoge spanningen in de 110 en 150 kV-fasedraden. Daartoe waren overspanningsafleiders nodig om op dat spanningsniveau tot aanvaardbare overspanningen te komen.

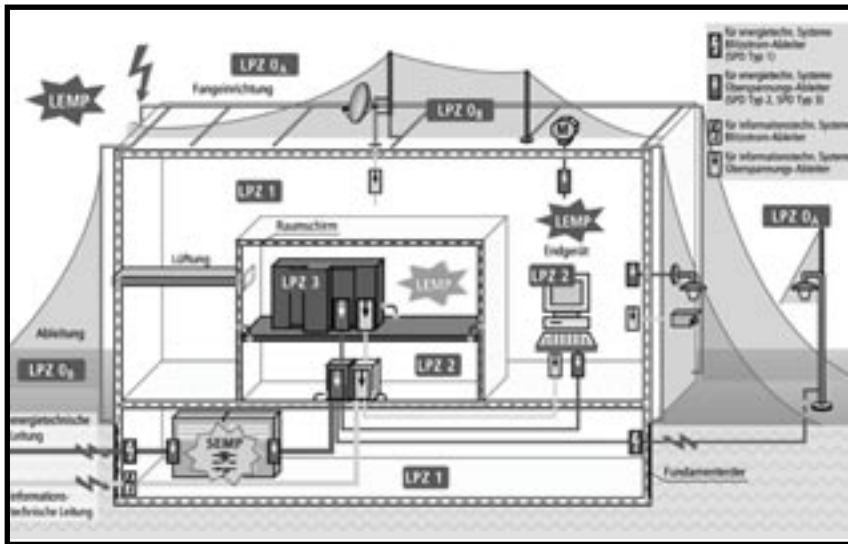
Bij gebouwen was aanvankelijk het doel de constructie te beschermen. Schoorstenen bijvoorbeeld konden last hebben van zg. zij-inslag, waardoor een deel instortte. De "Blitzkugel" theorie was ook bij gebouwen goed bruikbaar. Maar ook bij

1. Voorbeeld van de beschermingsmethode met "Blitzkugel", ook wel theorie van Schwaiger genoemd.

gebouwen wilden we meer en wel bij blikseminslag op de bliksemafleiders niet beschadigen en bij voorkeur goed functioneren van computers en dergelijke in dat gebouw. Ook dat probleem is nu met de moderne EMC-methoden goed op te lossen. Zie fig. 2. Overigens hebben de emeritus hoogleraar v.d. Laan en zijn assistent v. Deursen van de TUE daar een belangrijke bijdrage aan geleverd.

Met modelproeven is het in hoogspanningslabs goed mogelijk bliksembescherming en EMC goed na te bootsen. Voor zover bekend is directe blikseminslag op de fasedraden van de UHV-lijnen (vanaf 110 kV) en schakelinstallaties beschermd volgens "Schwaiger" nooit voorgekomen, wel op de aarddraden.

Gebouwen die goed volgens de theorie zijn beschermd, zijn ook veilig. Echter in een groot gebouw bestaat de kans, dat ergens een kabeldoorvoer niet geheel volgens de regels is uitgevoerd. Dat blijkt pas als een



blikseminslag optreedt.

Dit boek geeft voor gebouwen op populaire manier goed weer hoe bliksemafleiding en EMC-bescherming ongeveer moeten worden gerealiseerd. Het boek bevat veel duidelijke tekeningen en foto's. Ook wordt getoond hoe sterkstroom- en telecom-leidingen moeten worden behandeld. De schrijver is door zijn leidende functie bij Dehn ook de stuwende kracht achter de "Dehn Blitzplaner" [1] en een ander VDE-boek [2], waar alle VDE-voorschriften (deels zijn werk) zo goed mogelijk worden uitgelegd.

Samengevat: Dit boek geeft op een populaire manier goed weer goed gebouwen tegen blikseminslag kunnen worden beschermd, hoe ICT-apparatuur in dat gebouw goed kan blijven functioneren en hoe sterkstroom- en telecom-leidingen moeten worden behandeld. Een en ander is verduidelijkt met goede tekeningen en foto's. Het boek is een aanrader.

Zie ook:

1. www.dehn.de; Dehn Blitzplaner 2004;
2. EMV Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen, van P. Hasse, E.U. Landers, J.

2. Voorbeeld van een beschermd gebouw.

Wiesinger, VDE-Verlag 2004, ISBN 3-8007-2801-X.

Henk Mijnarends

EMV, Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen

Van P. Hasse, E.U. Landers, J. Wiesinger, VDE-Verlag 2004, ISBN 3-8007-2801-X, € 28,00, 304 pgs A5.

De drie schrijvers hebben in hun vakgebied hun sporen verdiend. Zij zijn betrokken bij nog twee andere boeken [1] en [2]. In [1] wordt heel overzichtelijk de theorie van bliksemafleiding en EMC in gebouwen verklaard. Dit boek laat met nog meer duidelijke tekeningen en foto's zien hoe de uitvoering moet plaatsvinden onder verwijzing naar de Duitse voorschriften, waaraan de schrijvers bijdragen hebben geleverd. Samengevat: Met [1] is dit boek een echte aanrader voor degene, die bliksemafleiding en EMC-bescherming ten behoeve van ICT in gebouwen moet realiseren.

Henk Mijnarends

Kunstwerken Dalí in Rotterdams museum

In 2005 staat het Museum Boijmans Van Beuningen een zeer belangrijke gebeurtenis te wachten. De kunst van Salvador Dalí wordt dan getoond in de groots opgezette tentoonstelling "Alles Dalí", die loopt van 5 maart tot en met 12 juni 2005. Hoewel Salvador Dalí (1904-1989) vooral bekend is als graficus en schilder, begaf hij zich ook op het terrein van nieuwe media als reclame, mode, film en fotografie. "Alles Dalí" belicht juist deze onbekende kant van één van de bekendste kunstenaars van de twintigste eeuw en biedt de bezoekers een breed overzicht van schilderijen, tekeningen, foto's, films, meubels en modeontwerpen.

De tentoonstelling is georganiseerd in samenwerking met Fundació la Caixa en de Stichting Gala-Salvador Dalí en is mede mogelijk gemaakt door het energiebedrijf ENECO Energie.

Museum Boijmans Van Beuningen, Museumpark 18-20, 3015 CX Rotterdam

E info@boijmans.rotterdam.nl

W www.boijmans.nl.

Jan M. Broeders



Salvador Dalí (1904-1989)

Statutaire naam: Elektronica Persclub ELPEC
 Statutaire zetel: Amsterdam
 Oprichting: 23 november 1973
 Inschrijving KvK Amsterdam-Haarlem: V 530238

Documenten & Publicaties

Statuten vastgesteld op 12 januari 1996
 Huishoudelijk Reglement vastgesteld op 31 mei 1996
 Ledenlijst 2001 gepubliceerd op 18 december 2000
 Vermeldingen van Elpec in Pyttersen's Nederlandse Almanak
 Vermeldingen van Elpec in Polytechnisch Tijdschrift Almanak 1998
 Vermeldingen van Elpec in Handboek van de Nederlandse Pers en Publiciteit
 Elpec Info
 nr. 139 maart 2004
 nr. 140 juni 2004
 nr. 141 oktober 2004

Evenementen 2004

Bedrijfsbezoek	ECN, Petten	3 februari 2004
Beursbezoek ICT & Overheid	Jaarbeurs, Utrecht	28 april 2004
Bedrijfsbezoek	Schneider Electric, Haarlem	12 mei 2004
Wetenschapsmiddag	TU, Delft	2 juni 2004
Bedrijfsbezoek*	Nyquist Industrial, Eindhoven	8 september 2004
Perscafé Profibus Nederland*	Het Instrument, Utrecht	2 november 2004
ELPEC's-Eindejaarsdiner	Philips Research, Eindhoven	17 december 2004

* tezamen met VIP

Samenstelling van het bestuur in het verenigingsjaar 2004 (tenminste 5 personen)

Noud van Herk (voorzitter), Jan Broeders (secretaris), Rob Geutskens (penningmeester) en de leden Frans Witkamp, Peter Bieger, Cees Franke en Henk Mijnaerends

Samenstelling van de kascommissie (tenminste 2 personen)

Wim van de Weel (voorzitter), Jenne Zondervan (lid) en Cees van Heijkoop (reservelid)

Samenstelling van de ballotagecommissie (3 personen)

Ernst Leefsma (voorzitter), Ad Spijkers (lid) en Jenne Zondervan (lid)

Vergaderingen 2003

238e bestuursvergadering	ECN, Petten	3 februari 2004
239e bestuursvergadering	Getronics, Nieuwegein	2 maart 2004
36e Algemene Ledenvergadering	Jaarbeurs, Utrecht	28 april 2004
240e bestuursvergadering	Schneider, Haarlem	12 mei 2004
241e bestuursvergadering	La Place, Utrecht	2 november 2004

Contributies in 2004 € 40 / € 20
 Aantal leden 56 (per 31-12-2004)

Een kofferschrijfmachine uit 1895

Peter Bieger

Héél vroeger typten mensen teksten op een mechanische schrijfmachine in plaats van op een notebook of PC. Vooral voor reizende journalisten was dat een probleem omdat deze schrijfmachines niet zelden 10 kg of meer wogen. Rond 1893 werd daarvoor een oplossing gevonden door George Canfield Blickensderfer, oprichter en directeur van de Blickensderfer Manufacturing Company te Stanford in de Verenigde Staten. Men ontwikkelde een unieke schrijfmachine (zie foto). Niet alleen was het de lichtste schrijfmachine van dat moment, het was bovendien een

Techniek van toen

van de goedkoopste.

Deze draagbare Blickensderfer heeft een verwisselbare, cilindervormige schrijfkop waarop de letters en cijfers in drie rijen zijn ondergebracht. Na het indrukken van een toets draait de cilinder de juiste letter naar het papier en drukt deze af. De machine heeft geen inktlint maar bezit een inktrolletje dat de schrijfkop bevochtigt voordat deze tegen het papier wordt gedrukt.

De Blickensderfer was vooral in trek bij reizende journalisten en schrijvers die het lichte slechts 3 kg wegende machientje gemakkelijk overal mee naar toe konden nemen. De machine op de foto dateert van 1895.

Enkele jaren nadat Blickensderfer met de productie van schrijfmachines stopte, kwam – op veler verzoek – de Amerikaanse concurrent Remington met een eigen versie van dit veelgevraagde type schrijfmachine. Deze machine heette de Remington-Blick en heeft zich nog vele jaren in een grote populariteit mogen verheugen.



Digitale mobiele telefoon concurrent voor digitale camera

Als 's werelds grootste onafhankelijke fabrikant van geheugenmodules produceert en levert Kingston Technology een scala aan hooggekwalificeerde geheugenkaarten die voldoen aan alle eisen en wensen van gebruikers. De geheugenkaarten zijn er in alle prijsklassen. Onder de benamingen CompactFlash, Secure Digital Card, MultiMediaCard en SmartMedia levert Kingston Technology als onbetwiste marktleider geheugens in vele uitvoeringsvormen en specificaties. Wat u tegenwoordig ook koopt, een camera, mobiele telefoon, MP3-speler, PDA of andere apparatuur voor het bewaren van tekst en beeld, een elektronisch geheugen is altijd aanwezig in het apparaat. Al snel blijkt dat de gebruiker over onvoldoende opslagcapaciteit beschikt. Een extra flash-geheugen is dan nodig. Negen van de tien keer is dat geheugen gefabriceerd in één van de productie-eenheden van Kingston Technology. Door de prestaties van de innovatieve flash-geheugens en de zeer kleine afmetingen, van de geheugenkaarten zijn er ideale omstandigheden bereikt om de kaarten toe te passen in mobiele telefoons. Daarmee kan dan op een professionele wijze gewerkt worden met digitale opnamen vanuit de mobiele telefoon en zullen gebruikers steeds vaker de digitale camera thuis achter laten. De flashmarkt is een snel groeiende markt in geheugenkaarten. In 2004 bereikte het bedrijf een ongekennde omzet

van 2 miljard dollar. Dat is ten opzichte van een jaar daarvoor een stijging van 38 procent. Volgens John Tu, mede-oprichter van Kingston, een onvoorstelbare mijlpaal in het bestaan van de onderneming. Het succes is mede te danken aan de nauwe samenwerkingsverbanden met geheugenleveranciers en de klanten. Zowel de productkwaliteit als de dienstverlening aan de geheugenmarkt zijn zichtbaar naar een hoger niveau getild.

Kingston Technology Corporation is in 1987 opgericht en levert een uitgebreid programma hoogwaardige geheugenproducten en -diensten die dienen voor het verbeteren van de prestaties van computersystemen. Het bedrijf groeide uit van een tweemanszaak naar een concern met meer dan tweeduizend medewerkers over de hele wereld. Met productiefaciliteiten in China, Maleisië, Taiwan en in de Verenigde Staten en haar producten heeft het bedrijf in de loop der jaren een reputatie van aanzien opgebouwd. De wereldwijde productiecapaciteit zal wederom vergroot worden door de bouw van een eenheid in Shanghai. In 2005 wordt de productiehal van ruim 24.000 vierkante meter in gebruik genomen. Daarmee neemt de productiecapaciteit in China met driehonderd procent toe.

Het bedrijf ontwikkelde zogenoemde burn-in testers om de kwaliteit van servergeheugen-

modules op een zeer hoog peil te houden. Deze testers speuren defecten in geheugenmodules al in een vroeg stadium op. Op die manier wordt de betrouwbaarheid van geheugenmodules optimaal gehouden. Onlangs bracht Kingston een nieuwe website over digitale geheugens

Jan M. Broeders

in de lucht. Op deze website kunnen gebruikers online uitzoeken welk type flashgeheugen ze nodig hebben voor hun digitale producten. Op de website www.kingstonflashmemory.com kan men de unieke geheugenconfigurator raadplegen en op basis van producttype, producent, geheugentype en geheugensnelheid een weloverwogen aankoopbeslissing nemen.

Voor aanvullende informatie kunt u contact opnemen met Presscom via T 030 605 14 15 of via l.t.vrugt@inter.nl.net.

Diverse geheugenmodules van Kingston Technology.



De zegetocht van de IGBT

Henk Mijnarends

De draaistroomkooiankeromotor is de meeste gebruikte elektromotor vanwege zijn robuustheid en betrouwbaarheid, waarbij weinig onderhoud nodig is. Direct aan het 50 Hz-net gekoppeld is hij niet toerenregelbaar, wat we bij pomp- en ventilator-aandrijvingen jarenlang voor lief genomen hebben.

Op dit moment is toerenregeling middels een IGBT-PWM-invertor ingeburgerd. Voor pomp- en ventilator-aandrijving in de procesindustrie en de verwarmingstechniek wordt hij bij nieuwe installaties algemeen toegepast met als voordelen nauwkeuriger procesbesturing en energiebesparing. Zelfs voor nauwkeurige toerenregelingen zoals bij elektrische tractie is dit type aandrijving nu 1e keus.

Desondanks verwacht de vakwereld, dat de synchro servo (draaistroommotor met permanente magneten) de asynchrone kooiankermotor zal verdringen. Bij aandrijvingen voor klein vermogen is dat proces al begonnen [4], [5].

Methode van toerenregeling

Elektrische tractie is nog steeds de kraamkamer van de vermogens-elektronica. Toerenregelbare draaistroommotoren verlangen een lineaire verhouding tussen klemspanningen en frequentie (bijv 220 V bij 50 Hz, 110 V bij 25 Hz en 55 V bij 12,5 Hz).

Frankrijk heeft grote successen geboekt met toerenregelbare synchrone motoren, gevoed door een thyristor-stroominverter. Een goed voorbeeld is de Thalys (=supersnelle trein) die tussen Amsterdam en Parijs rijdt.

Duitsland heeft de moeilijker weg gekozen van toerenregelbare

re asynchrone kooiankermotoren middels een PWM-invertor (fig 1) met name vanwege de veel gunstiger eigenschappen tav het voedende net (gunstiger arbeidsfactor, minder harmonischen, mogelijkheid van recuperatie). Aanvankelijk waren slechts thyristoren beschikbaar. Deze kunnen niet met een stuurpuls worden gedoofd, zodat omvangrijke commutatie-circuits nodig waren. De DB-lok-serie 120 (4-assig, gewicht 86 ton, vermogen 6 MWe, aanzetkracht 30 ton) en de helft van de ICE-1-aandrijfkoppen (1e Duitse supersnelle trein met aandrijfkoppen, die grote overeenkomst

hebben met de lok 120) waren er mee uitgerust. Technisch waren deze ingewikkelde installaties hoogstandjes. Ze waren volumineus.

De pulsherhalingsfrequenties was beperkt tot 250 Hz. De motorstroom was door dit lage pulstal niet sinusvormig, zodat de match elektromotor-vermogens-elektronica grote aandacht verdiende. Met een pulspatroon afgestemd op de juiste wikkelfactor konden wisselkoppels en extra verliezen (tot 25%) worden beperkt.

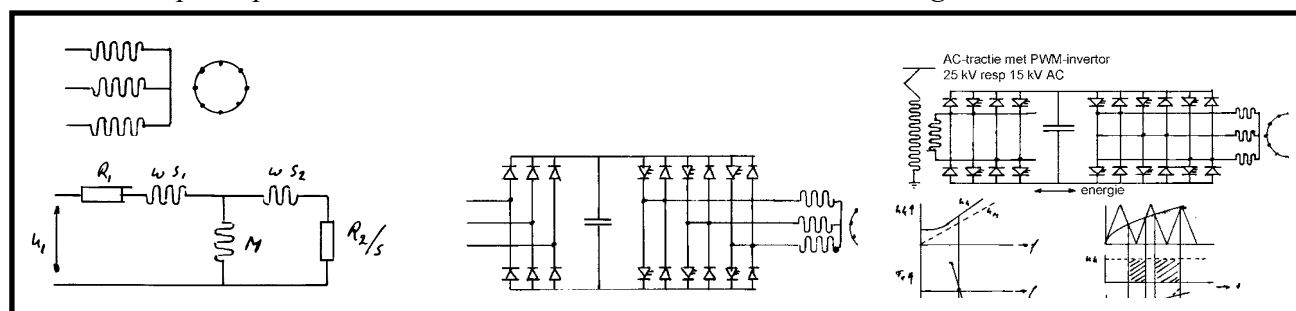
Met een vermogenshalfgeleider die met een stuurpuls te doven was, zouden veel eenvoudiger en minder volumineuze schakelingen kunnen worden gemaakt.

PWM-invertors met de asymmetrische GTO

De GTO (=gate turnoff thyristor; de benodigde antiparallel geschakeld diode in de PWM-invertor is geen onderdeel van de GTO) is met een negatieve puls op het rooster te doven. Aan die puls werden eisen gesteld (grootte ca 1/3 van de hoofdstroom gedurende korte duur ca 100 ns). De hoofdstroom kreeg bij het doven een zeer steile di/dt , zodat gevaarlijke overspan-

1. Links is het vervangingschema asynchrone kooiankermotor weergegeven.

Midden: Het prinsipschema van een PWM-invertor. Rechts: De werking van de PWM-invertor.



ningen ontstonden, die met zg snubbers afgevangen moesten worden. Doven van een GTO gaat met forse verliezen gepaard. GTO's kunnen niet in serie of parallel geschakeld worden.

De max herhalingsfrequentie is 250 Hz, zodat de match motorvermogens-elektronica nog steeds veel aandacht vergde.

Het resultaat was, dat toerenregeling van asynchrone kooianker-motoren met GTO-invertors een schakeling is voor specialisten. De meeste draaistroomloks zijn ermee uitgerust en werken heden heel betrouwbaar.

Op dit moment wordt de GTO niet meer verder ontwikkeld en geleidelijk vervangen door de IGBT.

PWM-invertors met de IGBT

Op basis van de transistor is de IGBT (insulated gate bipolar transistor; de bij PWM-invertor antiparallel geschakelde diode is onderdeel van de IGBT) ontwikkeld. Aanvankelijk waren IGBT's beschikbaar voor het regelen van motorvermogens tot vermogens van 200 kWe.

IGBT's worden aangestuurd middels een spanningspuls, verlangden aanvankelijk bescheiden snubbers en hadden aanvankelijk een max herhalingsfrequentie van 1 kHz, waardoor de match motor vermogens-elektronica veel eenvoudiger werd. Wisselkoppels en extra verliezen waren veel bescheidener. Een nadeel was de aanvankelijk hoge doorlaatspanning van ca 4,5 V ipv 2,5 V bij de GTO.

Bovenstaande, in huidige ogen wat primitieve IGBT, betekende de doorbraak bij de toepassing van de toerenregelbare draaistroommotor.

Inmiddels (2004) wordt gesproken over de 3e generatie IGBT's. Door de zg pinch-through-techniek is de doorlaatspanning gezakt tot ca 2 V, iets lager dan van de GTO. Ook de schakelverliezen zijn veel kleiner geworden. De schakelfrequentie is voor vermogens tot 200 kWe is tenminste 5 kHz, wat nauwkeuriger regelen mogelijk maakt en de extra verliezen nog meer beperkt. Ook snubbers zijn nauwelijks meer nodig, mede omdat heden veel meer zorg wordt besteed aan de aansturing van het rooster.

De GTO wordt tot een maximale sperspanning van 4,5 kV gebouwd. Dat betekent, dat bij 3 kV DC-tractie een ingewikkelde schakeling met GTO's nodig is, ofwel een 3-level-PWM-invertor (vaak gekozen door Siemens) ofwel 2 serie-geschakelde "gewone" 2-level-invertors (vaak gekozen door Bombardier).

Inmiddels is het gelukt om IGBT's te bouwen tot een maximale sperspanning van 6,5 kV. Met die sperspanning kunnen draaistroomaandrijvingen voor 3 kV DC netvoeding worden gemaakt met de "gewone" 2-level-PWM-invertor. Moeilijke schakelingen zoals de 3-level-PWM-invertor zijn dan niet nodig.

Serieschakelen van IGBT's is niet goed mogelijk. Een IGBT, geschikt voor een forse stroom, bevat in zijn behuizing een groot aantal intern parallel geschakelde IGBT's (vaak 20 stuks). Uitwendig parallel schakelen is met de nodige zorg ook mogelijk.

De grote ontwikkeling van de laatste 2 jaar is de 600 A 6,5 kV IGBT met max herhalingsfrequentie van 1 kHz. Hij heeft een intensieve waterkoeling nodig. Eupec mag bij deze ontwikkeling

met ere genoemd worden.

De 600 A 6,5 kV IGBT is de basis van de 4-systeem-Euroloks, geschikt voor de 4 meestal voorkomende bovenleidingspanningen in Europa 15 kV 16,7 Hz, 25 kV 50 Hz, 1,5 kV DC en 3 kV DC.

De 4-systeem Eurolok is 4-assig, gewicht 86 –88 ton, aanzet-trekkraft 30 ton en 6 MWe vermogen. Hij werd in 2003 aangeboden door Siemens, die er inmiddels ca 100 stuks van gebouwd heeft en Alstom. In 2004 heeft Bombardier 3 proeflocomotieven (vermogen 5,6 MWe) geleverd voor de SBB (Zwitserse spoorwegen) met de bedoeling nog 15 stuks te leveren. Zie fig 2.

Omdat de stroom beperkt is tot 600 A, is bij de genoemde machines een invertor per motor het eenvoudigst. Het vermogen bij 1500 V DC neigt naar 4,2 MWe ipv 6 MWe.

Alstom geeft aan naar wegen te zoeken middels een up-chopper om bij 1500 V DC ook 6 MWe tractievermogen te bereiken

Het volume en de verliezen van de vermogens-elektronica in deze 4-systeem-loks is kleiner dan van de laatste serie 2-systeem (15 kV 16,7 Hz en 25 kV 50 Hz) GTO-loks (Siemens Taurus OBB1116 cq DB182 en Bombardier DB185.2 cq SBB 482).

Met nadruk is dit jaar op PCIM 2004 bekendheid gegeven aan de

1. De Bombardier SBB-lok 484.



speciale IGBT-stuurunits voor IGBT's met een sperspanning vanaf 1700 V. Met deze stuurunits worden de schakelverliezen beperkt en is de aangegeven sperspanning te garanderen.

De 3e generatie IGBT's wordt gekenmerkt door de zg pince-through-techniek, waardoor doorlaat- en schakelverliezen nogmaals worden beperkt en door de beginnende toepassing van SiC ipv alleen Si.

Overspanningen

Helaas kunnen tussen motor en inverter overspanningen ontstaan. Ik heb er zelf een afstudeerwerk over begeleid; ook op PCIM-congressen wordt er af en toe over bericht.

Afhankelijk van de impulsherhalingsfrequentie gelden wat vuistregels (zie onderstaande overzichten). Bij kleine motoren, waarbij impulsherhalingsfrequenties van 5 kHz of meer worden toegepast, is het onderbrengen van de inverter in een soort vergrootte aansluitkast van de motor is vaak heel verstandig.

Het is een "must" om bij in bedrijfname van een installatie de overspanningen te meten. Ik herinner mij avond-HTS-studenten, die op hun bedrijf overspanningen zijn gaan meten en schrokken van de optredende hoge piekspanningen.

Mocht iets verschuiven van de impulsherhalingsfrequentie (helpt vaak in geval van resonanties) niet mogelijk zijn, dan zijn alsnog snubbers nodig.

Match elektromotor-vermogens-elektronica

Een schakeling met een toerenregelbare motor middels PWM-

inverter bestaat uit 2 delen. Het eerste deel is direct gekoppeld aan het 50 Hz-net meestal een diodebrug, maar in toenemende mate met een frontend-PWM-inverter.

De 3-fasen-diodenbrug levert bij een $\cos \phi = 1$ 5e en 7e harmonische stromen evenredig met het afgenomen motorvermogen en is daarmee een bescheiden bron van netvervuiling. Recuperatie is niet mogelijk.

Bij de zg frontend-PWM-inverter kan de $\cos \phi = 1$ gekozen worden (vaak wordt de waarde $=1$ gekozen) en is recuperatie mogelijk. Bij uitvoering met GTO's is het pulstal 250 Hz, zodat veel 5e harmonische wordt geleverd. Bij uitvoering met IGBT's is het pulstal 1000 Hz of meer en wordt nauwelijks netvervuiling geproduceerd.

De (rearend-) PWM-inverter, die de motor voedt, heeft grote invloed op de performance van de motor. De niet-sinusvormige stroom veroorzaakt enerzijds extra verliezen, die bij GTO's in het gunstigste geval 25% bedragen en anderzijds wisselkoppels, waarvan de ernst afhankelijk is van de toepassing. Pomp- en ventilator-aandrijvingen zijn minder gevoelig voor wisselkoppels. Elektrische loks, waar een adhesiecoëfficiënt van 35-40% wordt toegepast, zijn er zeer gevoelig voor. Bij precisie-fabricage kunnen wisselkoppels bij servo's ook zeer hinderlijk zijn.

Helaas is over dit onderwerp weinig gepubliceerd. Tractiespecialisten besteden aan dit onderwerp blijkens gesprekken op EPE- en PCIM-congressen veel aandacht. Ikzelf heb via afstudeerders en ervaringen

met gasontladingslampen bij warmtekracht-koppeling ook enige ervaring opgedaan en aan de hand daarvan vuistregels opgesteld.

De extra verwarming is bij een elektromotor met PT-100-elementen eenvoudig te meten (altijd doen bij de afname).

In het algemeen geldt, dat de luchtspleet van een synchrone motor of synchroservo 3 tot 4x zo groot is, dan die van een asynchrone machine. Dat betekent, dat de asynchrone machine wat gevoeliger voor harmonischen is dan de synchrone machine.

De eerste hindernis, ook voor directe koppeling aan het 50 Hz-net, zijn de groefharmonischen. Daartegen bestaan twee remedies:

1. Scheefstellen van de groeven over 1 groefsteek. Bij de asynchrone machine is het scheefstellen van de rotorgroeven in het algemeen het eenvoudigst (stator en rotor behoren een ongelijk aantal groeven te hebben); bij de synchrone machine wordt meestal de statorgroef scheef gesteld.

Scheefstellen van de groeven levert een bescheiden axiaalkracht op; groeven in v-vorm doen dat niet, maar zijn duurder.

Met rechte, scheve en v-vormige tandwielen bestaat grote overeenkomst

2. Groefharmonische velden zijn veel kleiner bij halfgesloten groeven; dat is alleen mogelijk bij wild-gewikkelde draadwikkeling. Bij vormspoelwikkelingen worden halfmagnetische spieën gebruikt, die hetzelfde gunstige effect hebben als half gesloten groeven.

Harmonische luchtspleetvelden, niet afkomstig van groefharmo-

nischen, zijn met twee middelen te bestrijden: de strooirectantie van de motor ($wS_1 + wS_2$) (zie fig 3) en met wikkelfactoren (in de praktijk de verkortingsfactor f_k en de distributiefactor f_d).

De methode met behulp van wikkelfactoren staat bekend als de oude BBC-methode; hij wordt het meest gebruikt. Bedenk, dat bij synchrone modulatie f_h een harmonische is van de grondstatorfrequentie. Hieronder 3 voorbeelden:

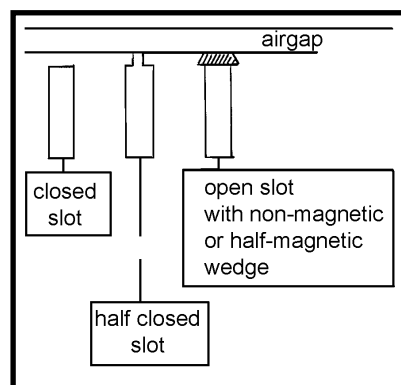
- GTO-invertor met $f_h < 250$ Hz
 $0 < f_h < 5$ Hz asynchrone modulatie, elke 4 ms een impuls
 $5 < f_h < 20$ Hz synchrone modulatie, 13 pulsen per periode, $f_d = 12/13$

- $20 < f_h < 40$ Hz synchrone modulatie, 7 pulsen per periode, $f_k = 6/7$
- $40 < f_h < 150$ Hz 120 graden blokspanning geen compensatie

- vermogens-derating van de elektromotor 25%
- kabellengte motor-invertor < 20 m

Bij elektrische tractie wordt inderdaad opgeregeld tot 150 Hz (=4500 omw/min bij een 4-polige motor); bij pompen en ventilatoren meestal tot 60 Hz (=1800 omw/min bij een 4-polige motor)

3. Verschillende constructiemogelijkheden.



- IGBT-invertor met $f_h < 1$ kHz
 $0 < f_h < 2$ Hz asynchrone modulatie, elke 1 ms een impuls
 $2 < f_h < 80$ Hz synchrone modulatie, 13 pulsen per periode, $f_d = 12/13$

- $80 < f_h < 160$ Hz synchrone modulatie, 7 pulsen per periode, $f_k = 6/7$
- $160 < f_h < 600$ Hz 120 graden blokspanning geen compensatie

- vermogens-derating van de elektromotor 15%
- kabellengte motor-invertor < 5 m

Bij elektrische tractie wordt tot nu opgeregeld tot 200 Hz (=6000 omw/min bij een 4-polige motor; de begrenzing wordt gevormd door de tandwieloverbrenging niet door het elektrische circuit); bij pompen en ventilatoren meestal tot 60 Hz

- IGBT-invertor met $f_h < 5$ kHz
 $0 < f_h < 1$ Hz asynchrone modulatie, elke 0,2 ms een impuls
 $1 < f_h < 400$ Hz synchrone modulatie, 13 pulsen per periode, $f_d = 12/13$

- $400 < f_h < 800$ Hz synchrone modulatie, 7 pulsen per periode, $f_k = 6/7$
- $800 < f_h < 3000$ Hz 120 graden blokspanning geen compensatie

- vermogens-derating van de motor 10%
- kabellengte motor-invertor < 1 m

Bij de impulsherhalingsfrequentie van 5 kHz dempt de spreiding van de motor de harmonischen aanzienlijk en is een zorgvuldige match motor-vermogens-elektronica vaak niet nodig.

Een tweede methode van demping van harmonischen is die van het Finse Stromberg, waarvan

Alstom-Traxis te Ridderkerk een licentie bezit. Deze iets minder efficiënte methode gaat uit van een groot aantal pulspatronen (tussen 0-50 Hz bij GTO-invertors ca 10 stuks). De spreiding van de motor is daarbij het middel om harmonische te dempen. De eerste serie NS-dubbeldekkers IRM is uitgerust met GTO-invertors aangestuurd door de methode Stromberg, de overgangen van pulspatronen zijn duidelijk merkbaar; de tweede serie is uitgerust met IGBT-invertors.

Voor de complete regeling zijn een groot aantal wiskundige bewerkingen nodig (zie [3]).

Dat is met de huidige DSP's (digital signal processors) geen probleem meer. Met hoge impulsherhalingsfrequenties en voldoende snelle rekenfaciliteiten is een snellere regeling mogelijk dan met lagere. Met IGBT's zijn dus snellere regelingen mogelijk dan met GTO's.

Slotbeschouwing

Invertors met asynchrone motoren verlangen een ingewikkelde wiskundige besturing met machine transformaties. Deze zijn aanvankelijk ontwikkeld olv prof Leonhard uit de TU Braunschweig en later verbeterd olv prof Depenbrock van de Ruhr-Uni. Deze methode staat bekend als DTC (=direct torque control) [3].

De GTO-invertor is inmiddels goed uitontwikkeld en betrouwbaar, maar het blijft een ingewikkelde schakeling voor specialisten.

De IGBT-invertor wordt het meest gebruikt als een eenvoudige schakeling, waaraan geen al te hoge eisen worden gesteld;

hij kan met frontend-invertor met recuperatie-mogelijkheid en vrijwel zonder netvervuiling worden geleverd.

De IGBT-invertor kan ook dunder uitgevoerd worden, waarbij hoge eisen gesteld worden aan wisselkoppels en aan de regeling, waarbij koppel-toerenresponsies zeer snel zijn.

IGBT-invertors worden in toe-

nemende mate gebruikt voor de aansturing van synchroservo's IGBT-invertors zijn betrouwbaar. Direct op het 50 Hz-net aangesloten kooianker motoren worden in toenemende mate verdrongen door IGBT-invertors, die een kooianker motor of een synchroservo voeden. De applicatie van de synchroservo neemt sterk toe.

Literatuur

1. www.infineon.com,
www.eupec.com,
www.semikron.com.
2. PCIM-congressen, Elpec Info 141.
3. Direct torque control – A&B 4/2001 en 5/2001.
4. Synchroservo's – A&B 12/2002.
5. KIVI-lezing – Elpec Info 130.

Beurs Aandrijftechniek 2004

Met veel zorg heeft VNU-Exhibitions op de Jaarbeurs te Utrecht de Industriële week georganiseerd als combinatie van de drie goedbezochte beurzen met enkele symposia: Aandrijftechniek, Macropak en ICT & Logistiek.

Het karakter van de beurs Aandrijftechniek (5-8 oktober 2004) (www.aandrijftechniek.nl) verandert. Middelgrote en kleine bedrijven vormen de hoofdmoot, de grote bedrijven hadden betrekkelijk kleine stands of waren afwezig. Bij de beurs Elektrotechniek in 2003 was dezelfde trend waar te nemen.

Vakinhoudelijk lieten de kleinere bedrijven zien zeer goed te zijn in productie-automatisering met elektrische, hydraulische en pneumatische mechatronica en bovendien veel kennis te hebben van de productie-processen van de bedrijven, waar zij hun producten leveren. Om deze multidisciplinaire integratie van kennis nog meer te verbeteren is tijdens de beurs formeel het Platform Industriële Technologie

(www.netwerk-pit.nl) opgericht.

VNU-Exhibitions heeft onder andere tezamen met de vakbladen Aandrijftechniek en A&B 9 innovaties (dit aantal is een groot compliment voor de sector) in het vakgebied genomineerd, waarvan Mijnsbergen met haar nieuwe servo-actuator (zie foto) en Flevo hydraulics met het stuurby-wire wielbesturingssysteem MSCC-2R de hoofdprijzen verkregen.

Ook werd het nodige gedaan om jongeren in dit vakgebied te stimuleren.

Henk Mijnsberends

Evenals andere jaren konden veel typen elektromotoren bewonderd worden. Veel "gewone" motoren, in West-Europa in gebruik, worden buiten West-Europa gebouwd. Echter ondanks de hogere lonen dwingen enkele fabrieken in West-Europa respect af met goede, goed verkochte, motoren, die economisch verantwoord gebouwd kunnen worden zoals bijv de 125-jaar oude fabriek Schorch bij Rheijdt

(nabij Muenchen-Gladbach en Venlo), die een breed scala aan typen motoren levert. Speciale motoren, zoals synchro-servo's, worden merendeels in West-Europa gebouwd.

Voor bijna alle toerenregelbare aandrijvingen zijn IGBT's nodig. Deze zijn door een nieuwe pinch-technologie en toepassing van SiC dit jaar aanzienlijk verbeterd. Dat heb ik op de beurs Aandrijftechniek 2004 niet gevonden. Het karakter van de beurs Aandrijftechniek 2004 is van aandrijftechniek feitelijk verlegd naar productie-automatisering. Elpec feliciteert VNU-Exhibitions met de geslaagde Industriële week 2004.

De winnende servo-actuator van Mijnsbergen.



Goed beursnieuws (of niet soms?)

Misschien was het wel op het kleinste standje van die grote beurs HET INSTRUMENT 2004 dat ik echt iets nieuws zag, namelijk de Easybin, een handsfree afvalbak. Niet de gewone met pedaal die je moeizaam moet zoeken en dan of te stroef of te licht gaat. Maar met een sensor bovenop de voorkant van de klep. Het deksel gaat automatisch open zodra een hand of een voorwerp binnen een afstand van 10 cm van de sensor komt.

De toepassingsmogelijkheden zijn talrijk. Niet alleen in huis-situaties wanneer beide handen nodig zijn (gebruikers van loop-hulpmiddelen en rolstoelen!) of waarbij het bedienen van het pedaal problemen oplevert, maar

ook op plaatsen waar hygiëne een grote rol speelt. Omdat het systeem niet aangeraakt hoeft te worden, wordt het deksel niet bevuild en worden schone handen op hun beurt weer niet vuil van het deksel.

Jaap Roozen

De Easybin is bijvoorbeeld inzetbaar in de particuliere markt voor gebruik in woonkamer, keuken, badkamer of toilet. Maar ook wellicht in de professionele markt is deze uitvinding van groot belang. Te denken valt aan praktijken van huisartsen, tandartsen en fysiotherapeuten. Verder in ziekenhuizen, instellingen, laboratoria en sport- en fitnesscentra en in pedicure- en

schoonheidssalons.

De Easybin afvalbakken zijn in diverse modellen leverbaar: de roestvrijstalen in 5, 24, 32 en 42 liter en de kunststof-modellen in 8, 20 en 27 liter. Ze worden gevoed door batterijen (meegeleverd) die voldoende energie geven voor duizenden 'klepbewegingen'. De kleinste modellen worden geleverd met een handig uitneembaar emmertje. Bij de grotere modellen is er een kunststofring waaraan de afvalzak kan worden opgehangen.

De verkoopprijzen variëren van € 59,95 tot € 149,95; ze worden geleverd door CEMEX Medische Techniek BV te Nieuwegein, telefoon 030 6067800, fax 030 6067808 en email:

**Kopij voor het volgende nummer dient u vóór
1 maart in te sturen aan Peter Bieger,
Weegschaalstraat 44, 5632 CX Eindhoven;
zie ook de colofon.**

Het bestuur in één oogopslag

- * Noud van Herk, voorzitter, Burg. Houtkoperweg 1, 4033 BJ Lienden, telefoon 0344 601786, fax 0344 603943, E-mail nvanherk@xs4all.nl
- * Jan Broeders, secretaris, Warenarburg 44, 2907 CL Capelle a/d IJssel, telefoon 010 4517993, E-mail of@broeders.nu
- * Rob Geutkens, penningmeester/vice-voorzitter, Grutto 13, 9728 XJ Groningen, telefoon 050 5281075, fax: 050 5281076, E-mail cordes@iae.nl
- * Frans Witkamp, lid (redactie EI), Hoefweg 110, 2665 CG Bleiswijk, telefoon 010 5216677, fax 010 5222500, E-mail f.witkamp@getronics.com en/of f.witkamp@witkamp.nu
- * Peter Bieger, lid (redactie EI), Weegschaalstraat 44, 5632 CX Eindhoven, telefoon 040 2413664, fax 040 2927721, E-mail pbieger@tiscali.nl
- * Cees Franke, lid, Cremerstraat 27, 2274 HG Voorburg, telefoon 070 386 9345, E-mail cees.franke@12move.nl
- * Henk Mijnaerends, lid, Leeuwerikplantsoen 25, 2636 ET Schipluiden, telefoon 015-3808814, E-mail h.mijnaerends@hccnet.nl