

elpec info digitaal



Editie mei 2016 - nr. 24

De digitale versie van Elpec Info, het officiële orgaan van de Elektronica Pers Club

Van de voorzitter

Het sloeg bij mij begin deze maand in als een bom: Philips doet zijn lichtdivisie van de hand. En zo blijft van het eens zo grote elektronicabedrijf nog slechts een (medische) tak over. Overigens niet onbelangrijk, maar toch. Want wat had Nederland met dit concern allemaal in huis? Veel kennis en kunde, werkgelegenheid, breed scala aan producten. Helaas, de boekhouders zoals ik de economen wel eens noem, zien in al die marktdelen kennelijk geen brood meer voor de lange termijn. Dag consumentenelektronica, halfgeleiders, microscopie, meetinstrumenten... Hoewel over het lot van de lichtdivisie nog niets kan worden gezegd, lijkt het erop dat al weer een gat wordt geslagen in onze vaderlandse productie van elektronica. Op het gebied van de elektrotechniek, vroeger sterkstroom genoemd, is ook weinig overgebleven. Zou het met onze vaderlandse elektronicabedrijven ook die kant opgaan? Gelukkig hebben we nog kleine bedrijven die het goed doen. Laten die zich maar flink op de nichemarkten richten!

Frans Witkamp

Colofon

Elpec-info digitaal is een uitgave van de Elektronica-Persclub. Deze publicatie wordt verspreid aan de leden van deze vereniging. Henk Mijnarends voert de redactie en is de auteur van de artikelen, tenzij anders vermeld. Bijdragen kunt u rechtstreeks aan hem sturen: Leeuwerikplantsoen 25, 2636 ET Schipluiden, bij voorkeur in MS Word. Als u foto's of illustraties met een beperkte omvang gebruikt, kunt u ook e-mailen en de tekst/figuren als attachment bijvoegen. Het e-mailadres is: h.mijnarends@hetnet.nl.

Bezoek ook onze website:

www.elpec.info

Beurzen en seminars een keuze

Jaarbeurs (www.jaarbeurs.nl)

WOTS (FHI+FEDA) 4-7 okt
(= samenvoeging Het Instrument en Aandrijftechniek)

Industrial Processing 4-6 okt

RAI (www.rai.nl)

Electric & hybrid marine 21-23 jun

Brabanthallen Den Bosch

Vermogenselka (FHI) 14 jun
Energievakbeurs 2016 4-6 okt

FHI (www.fhi.nl)

Vermogenselektronica 14 jun (Brabanthallen)
WOTS 4-7 okt te Utrecht
(=samenwerking FHI en FEDA)
Micronanoconferentie (beurs van Berlage te A'dam)
13-14 dec

Mikrocentrum (www.mikrocentrum.nl)

Photonic Event/Vision, Robotics, mechatronics 1-2 jun
Kunststoffen 28-29 sep
Precisiebeurs 16-17 nov
Bovenstaande in Veldhoven

Mesago (www.mesago.de)

PCIM 2016 Neurenberg 10-12 mei

KIVI (www.kivi.net) (vh kiviniria),

TUD (www.tud.nl), **TUE** (www.tue.nl),

UT (www.utwente.nl)

Evenementenhal Gorinchem/Hardenberg/ Venray
(www.evenementenhal.nl)

Editorial

Ons vakgebied maakt een veelzijdige ontwikkeling door met als thema automatisering. De Hannover Messe 2016 heeft als thema Industrie 4.0 & Internet of Things. Met als nevenonderwerp robotisering. Zie ook het VDE-boek Industrie 4.0 – EI dig. 23).

De vermogenslektronica is traditioneel de sleutel van de aandrijftechniek waaronder ook robots. Het vak gaat een heel belangrijke rol in de elektriciteitsvoorziening spelen. Ik vind, dat er aanvullende bestuurlijke regels nodig zijn, die bovenstaande ontwikkelingen waarschijnlijk wat bijsturen.

Rond 1900 begonnen stoomtoepassingen een belangrijke rol te spelen. Dat heeft geleid tot het “stoomwezen”, nu drukvatbesluit. Stoominstallaties moesten aan bepaalde normen voldoen en regelmatig gekeurd worden. Sommigen vonden het administratieve rompslomp, maar het heeft veel ongelukken voorkomen en veel levens gespaard.

Na 1910 begon elektriciteit een belangrijke rol te spelen. Dat heeft geleid tot de BIL (bedrijfsinstructie laagspanning) en BIH (bedrijfsinstructie hoogspanning). Ondanks protesten heeft dit veel ongelukken voorkomen en veel levens gespaard.

Op dit moment wordt monitoring via internet sterk uitgebreid. Sommigen noemen dit profinet, anderen IOT (internet of things). Ik vind, dat het overzichtelijke systemen moeten blijven, die niet te groot mogen zijn. Prorail gebruikt IOT voor het “seinsysteem”. Heden betekent een storing Utrecht vaak, dat ook geen treinen kunnen rijden tussen Den Haag /Rotterdam en Gouda.

Ook voorbeelden van bedrijfsmonitoring op seminars laten enorm veel koppelingen zien, waarbij in mijn ogen veel te veel van elkaar afhankelijk gemaakt is.

Tenslotte is cybersecurity een heel essentieel onderdeel van IOT.

Bedrijfsinstructies IOT zijn mijns inziens broodnodig. Het VDI-tijdschrift BWK 4/2016 pag. 28 geeft aan, dat netbeheerders per 31 jan 2018 verplicht zijn een Security Management System (ISMS) ingevoerd te hebben op basis van ISO/IEC 27001.

IOT is het monitoringsmiddel voor de (proces)industrie en de elektriciteitsvoorziening. Ik vind, dat monitoring van het MS/LS-net te Schipluiden geen noodzakelijk onderdeel van het besturen van de elektriciteitsvoorziening in Nederland uitmaakt. Het kan wel een interessante aanvulling zijn.

Cybersecurity moet het verspreiden van virussen en/of spionage verhinderen. Een hackeraanval te Schipluiden moet de centrales op de Maasvlakte niet hinderen.

Robotica is op dit moment ook een “hot” item. Aan de vakgroep Robotica van de TU Delft werken ook profs mee, die kijken of bepaalde ontwikkelingen wenselijk zijn. Laserrobots, robots voor oogoperaties worden als een weldaad beschouwd. Over gevechtsrobots bij defensie wordt gediscussieerd.

Industrie 4.0 en IOT, robots en vergelijkbare apparatuur rechtvaardigt een aparte commissie van de Tweede Kamer.

Vergelijking met technische toepassingen in het buitenland is heel zinvol. Veel Europese landen zijn trots op hun prestaties op hogesnelheidslijnen. De IC-direct op de Nederlandse HSL presteert slecht. Met de ervaringen in het buitenland zou het mogelijk moeten zijn, de IC-direct ook goed te laten presteren.

Met name FHI stelt nu vragen over scholing op MBO, HBO en universitair onderwijs en bij- en nascholing van de afgestudeerden van dit onderwijs. Dit onderwerp is van groot belang voor onze welvaart.

Samengevat: wij hebben veel onderwerpen om een discussie over te houden. Het zou trouwens goed zijn als meer Elpec-leden bijdragen leverden aan Elpec-Info. Ons vakgebied is veelzijdig.



World of Technology and Science (WOTS) 2016

Grote beurs van naam met seminars in de Jaarbeurs te Utrecht van FHI en FEDA

De Nederlandse industrie presteert op elektronicagebied veel (ca € 8 miljard jaaromzet). FHI organiseert jaarlijks veel goede studiedagen met aansprekende voordrachten en een bescheiden aantal standhouders. Om de twee jaar organiseert de FHI de beurs *Electronics and Automation* en de beurs *Het Instrument*. Twee jaar geleden is de beurs Het Instrument samengevoegd met de tweejaarlijkse beurs *Aandrijftechniek* van de FEDA tot de *WOTS*. Dat was een groot succes. Dit jaar gebeurt het weer. De meeste bezoekers vinden, dat het permanent moet plaatsvinden.

De WOTS is opgedeeld in vier verwante sectoren:

World of Automation,
World of Laboratoria,
World of Motion and drives,
World of Electronics.



Een groot aantal standhouders laat wat van hun producten zien. Bovendien worden mini seminars gehouden. De beurs geeft een heel goed inzicht in het vakgebied en goede mogelijkheden contacten te leggen. Van harte aanbevolen om er naar toe te gaan!



Energievakbeurs 2016

Deze beurs (4-6 okt Brabanthallen te Den Bosch) vindt jaarlijks plaats en geeft een goed overzicht van min of meer kleinschalige energiebesparing en duurzame energie. Dit jaar ligt de nadruk op fotovoltaïsche zonne-energie. Ook warmtekracht en zuiniger verbruik krijgen veel aandacht.

De organisator is vnu-exhibition.

Het is jammer, dat deze beurs samenvalt met de WOTS, maar ik beveel hem uitdrukkelijk aan.



Speciale programma's voor 10^e Photonics Evenement

Op woensdag 1 en donderdag 2 juni 2016 organiseert Mikrocentrum speciale jubileum edities van de inmiddels tot internationale manifestaties uitgegroeide vakbeurzen en congressen Photonics met de 10^e editie en Vision, Robotics en Mechatronics met de inmiddels 15^e editie. Parallel aan deze evenementen worden de jaarlijkse RoboNed en PhotonicsNL conferenties gehouden. Twee uiterst waardevolle vakbeurzen en congresprogramma's voor meerdere interessante vakgebieden en innovatieve toepassingen. Voor informatie kijk op www.photonics-event.nl en op www.vision-robotics.nl. Het volledige programma van beide vakbeurzen/ congressen is optimaal op elkaar afgestemd. Voor professionals zijn er workshops op het gebied van robotica, mechatronics, vision en



fotonica. De organisatoren rekenen op 1500 bezoekers uit binnen- en buitenland. De evenementen vinden plaats in het NH Conference Centre Koningshof te Veldhoven. De deelname is gratis.

Jan M. Broeders



Zonne-energie-symposium op de TUD dd 17 febr 2016

In de toekomst veel meer aandacht voor zonne-, wind- en getijde-energie bij het onderwijs in elektriciteitsvoorziening

Toen ik afstudeerde in 1961 werd elektriciteit gemaakt in stoomturbine-centrales gestookt op fossiele brandstof. In Rotterdam en Utrecht was een stadsverwarmingsnet, verder was er nauwelijks warmtekracht. Na de eerste energiecrisis in 1973 werd uitgebreid nagedacht over brandstofbesparing. Voor de productie van elektriciteit was ca 15 – 20% van het nationale brandstofpakket nodig. De maatregelen waren:

- gebouwisolatie,
- zuiniger verwarming,
- zuiniger aandrijvingen,
- betere coördinatie van het energieverbruik,
- start met warmtekracht en later met wind- en zonne-energie.

Warmtekracht is volgens Cogen-Nederland heden uitgegroeid tot ca 40% van de elektriciteitsopwekking met fossiele brandstof, wat de uitbreiding van het 150 en 380 kV-net verminderde. Volgens het VDI-tijdschrift BWK was in Duitsland in 2014 de opwekking van elektriciteit van wind- en zonne-energie elk 11% van het totale elektriciteitsverbruik.

Zon is er niet altijd, zeker 's nachts; wind evenmin (geen productie bij windstilte en bij storm). De variatie van de invoeding is dus groot, zodat de conventionele centrales van basislast naar piekcentrales over gaan. Duitsland neemt aan, dat in 2020 van elke soort 15% wordt opgewekt en in 2020 20%. Dat is een grote prestatie, die Nederland zou moeten evenaren. In Spanje en Marokko wordt ook elektriciteit opgewekt met stoomturbinecentrales, waarbij zonne-energie de ketel verwarmt. In Marokko is de wereldbank deelnemer aan de financiering van een 500 MWE-zonnestoomcentrale, die al gedeeltelijk in gebruik is.

Op de TUD wordt de vakgroep Electrical sustainable energy geleid door prof. dr. Miro Zeman. Er is ook een vakgroep smart grids, de inpassing van duurzame energie in het bestaande elektriciteitsnet (met de recent benoemde prof. P. Palensky) en een vakgroep HVDC (met oa prof. P. Bauer), die zich bezig houdt met gelijkspanningsoverdracht op zee voornamelijk windenergie naar het vaste land.

Op het symposium kreeg de snelle opkomst van zonnepanelen ruim de aandacht. Veel huizen zullen zo'n paneel op hun dak krijgen. De verwachting is, dat de panelen ruim 20 jaar zullen leven en dan ca 10% aan capaciteit zullen verliezen. De levensduur van de vermogenslektronica van het zonnepaneel naar 220 V-net zou wel eens iets korter kunnen zijn.

De enige prof op de TUD na het vertrek van prof. vd Sluis en prof. Smit met verstand van UHV-netten is prof. Mart vd Meijden (buitengewoon hoogleraar), tevens Tennet.

Het was een aardig symposium, waaruit de gedrevenheid van de TUD voor duurzame energie bleek. Enige aanvulling op het gebied van UHV-netten lijkt mij verstandig.

Aanhangsel: Samenspel conventionele en duurzame elektriciteitsopwekking

Uitgangspunten tot nu toe:

- elektriciteit moet altijd beschikbaar blijven, enige sturing van verbruik met hogere en lagere tarieven is mogelijk.
- prioriteiten: duurzame energie, heden waterkracht, wind- en ph-zonne-energie, gasgestookte warmtekracht (met zuigermotoren en gasturbines-STAG), STAG, kolengestookte centrales.

Verwachting beschikbare duurzame energie in Duitsland:

Jaar 2014: ph-zon en ph-wind elk 11%, max 33%,

Jaar 2020: 2x 15% max 45%,

Jaar 2025: 2x20% max 60%.

Ik hoop, dat Nederland deze getallen zal evenaren.

Voor het elektriciteitsverbruik (kWh en kW) heeft Nederland, evenals de meeste Europese landen een redelijke dag-voorspelling. Die methode moet met veel duurzame energie aangepast worden.

Voor windenergie op zee en op het IJsselmeer verwacht ik ook een goede voorspelling. Windparken kunnen net als centrales door oa Tennet gemonitord worden.

Ph-zonne-energie, zonnepanelen op daken van gebouwen voeden meestal in het LS-net in. Daar zal geschat moeten worden met behulp van referentie-panelen.

De regelsnelheid van conventionele centrales is globaal 4% P_n /minuut. Kolencentrales moeten tenminste 1h in nullast kunnen draaien; in de praktijk is dat veel langer. Het kost wel brandstof.

Tot het jaar 2025 zie ik wel een heel andere inzet van centrales, maar geen technische problemen. Opslag van elektrische energie is niet strikt nodig.

Kortsluitgedrag van het elektriciteitsnet met betrekkelijk veel wind- en ph-zonne-energie

Voorlopig zijn de 110kV-, 150kV-, 220 kV-, en 380 kV-netten in Nederland gesloten ringnetten. Conventionele centrales en windparken voeden in deze netten in. In principe wordt elke knooppunt van tenminste twee zijden gevoed. Bij een storing in een verbinding vindt een spanningsdip plaats en blijft de levering in stand. Wij hebben een gesloten ringnetbeveiliging in principe met langsdiff. Moderne schakelaars hebben een uitschakeltijd van 100 ms en de beveiliging heeft eveneens een denktijd van 100 ms.

Windparken en conventionele centrales kunnen in principe een kortsluiting van 200 ms voeden.

Op 16 juni 2016 is een promotie gepland met als promotor prof. vd Meijden over stroomvastheid van vermogenshalfgeleiders gebruikt bij windparken.

In de loop der jaren zijn steeds meer vleugjes SiC toegepast rond de juncties. De junctietemperatuur bij vollast is gestegen, maar de doorlaatverliezen zijn gedaald. Deze promotie is daarom heel welkom.

Mocht in eerste instantie de beveiliging falen, dan treedt de zogenoemde back-upbeveiliging in werking, hetgeen tenminste 100 ms extra kost. Er valt dan meer uit.

Overigens grote turbo-centrales worden ook zwaar belast bij kortsluitingen in de buurt. De nu oude centrale Maasvlakte met twee units van ruim 500 MWe is een aantal keren betrokken geweest bij een 400 kV-railsluiting. Na elke sluiting werden de generatoren geïnspecteerd en zo nodig opnieuw gebandageerd.

Windparken zullen aan de zorg voor kortsluitingen in het UHV-net niet zoveel veranderen.

Windmolens en ph-zonne-energie kunnen als regel met de nu gebruikte vermogenselektronica geen eilandnet opbouwen. De klassieke centrales blijven nodig om een elektriciteitsnet in stand te houden.

Met spanningsbron HVDC zoals gebruikt bij de verbinding Eemshaven-Esbjerg is het mogelijk een 3-fasen AC-net op te bouwen. De max geleverde kortsluitstroom is niet veel groter dan de vollaststroom.

Ph-zonne-energiepanelen zullen het kortsluitvermogen in MS/LS-netten waarschijnlijk weinig beïnvloeden.



Doorbraak bij Li-ion-accu's?

De Li-ion-accu voor laptops is standaard. Voor de elektrische personenauto heeft ADAC een test gedaan met Nissan Leaf. (zie www.elektroniknet.de dd 16 mrt 2016). Daarin is een Li-ion-accu van 22 kWh ondergebracht met een gegarandeerde levensduur van 100.000 km en 5 jaar levensduur. In 4 jaar is 65.000 km afgelegd en de accu voldoet. De test loopt nog tenminste 1 jaar. Stadstaxibedrijven met meer dan 10 taxi's en gespecialiseerd personeel zouden veel informatie kunnen leveren.

In het tijdschrift Stadtverkehr 3/2016 (EK-Verlag) wordt een gelede elektrische bus beschreven voor Keulen (ca 18 m lang, 110 staanplaatsen en 48 zitplaatsen) gebouwd door VDL (www.vdlbuscoach.com) met een Li-ion-accu van Akasol uit Darmstadt (www.akasol.com). De capaciteit van de accu is ca 122 kWh. In principe wordt de zorgvuldig gekoelde accu gebruikt met een lading van ca 80 tot 122 kWh. Per km heeft de bus een verbruik van ca 3 kWh. Akasol zou de accu 10 jaar garanderen. De bus is



uitgevoerd als een trolleybus met één elektromotor van ca 160 kW. Keulen stelt binnenkort acht bussen in dienst op lijn 133. Daar vervangen ze dieselbussen. Keulen heeft plannen om 180 E-bussen te bestellen. Er zijn meer busbedrijven, die zo'n bus willen gaan gebruiken oa Muenster en Gent met een niet gelede bus Noord-Brabant heeft plannen voor 40 bussen.

De levensduur van de door Akasol geleverde Li-ion-accu is aanzienlijk groter dan opgegeven bij elektrische auto's. De ervaring met Akasol-accu in autobusbedrijf is kort, maar tot nu toe veelbelovend.

Aanvullend: Op 17 maart maakte Amsterdam in de nieuwsbrief Duurzaam Amsterdam bekend een convenant met de taxibranche gesloten te hebben, waarbij elektrische taxi's de voorkeur krijgen. A'dam zorgt voor voldoende laadpalen.



Oneindige mogelijkheden voor de digitale fotografie

De internationale vak- en consumenten-beurs **photokina 2016** vindt plaats van dinsdag 20 tot en met zondag 25 september in het beurscomplex in Keulen (D) onder de slogan "Imaging unlimited". Het groots opgezette evenement presenteert in een nieuw concept en een nieuwe uitstraling een spektakel aan nieuwe modellen, ideeën, technieken en innovaties uit de beeldwerelden van Foto en Video. Overal en gedurende de gehele dag worden er plaatjes geschoten met de moderne beelddragers als telefoon en tablet en ook nog door velen met een analoge of digitale foto- en videocamera. De mogelijkheden voor het 'schieten' van beelden zijn oneindig geworden. Het komt nu aan op de kwaliteit, het comfort, het opslaan en verzenden van de digitale plaatjes en het zonder problemen bewerken van digitale opnamen. Rondom het concept van vele presentaties van noviteiten, aanvullingen en verbeteringen treffen bezoekers een schat aan parallel evenementen aan in het grote complex van de beurshallen en in een aantal publieksruimten in de binnenstad van Keulen. Tijdens diverse presentaties krijgen bezoekers een kans om zelf deel uit te maken van het thema en slogan "Imaging unlimited" door nieuwe en slimme camera-, film- en fototechnieken te testen. Het thema "Bewegende beelden" wordt inhoud gegeven door een festival voor korte films. De duur van de beurs en de openingstijden zijn voor professionals en privépersonen gelijk. Voor informatie over deelnemers aan de photokina, kaartverkoop, de catalogus en openingstijden kijk op www.photokina.de.

Koelnmesse GmbH, Messeplatz 1, D-50679 Köln.

Jan M. Broeders



Symposium Smart Grids and smart homes

Georganiseerd door KIVI, ETV, TUD-EWI

Sprekers: drs. Maaike van Asten (EZ), prof. Han Slootweg (TUE, Enexis), drs. Paul Hermans (TUD, politiek en management)

Dit symposium (dd 17 maart op de TUD) sluit aan bij het TUD-symposium dd 17 februari 2016 over zonne-energie (zie elders in dit nummer).

In de toekomst wensen we alleen duurzame energie. Dat betekent voor de elektriciteitsvoorziening voornamelijk wind- en zonne-energie. Het is zeer gewenst, dat de verbruiker meewerkt bij verregaande introductie van duurzame energie, waar aardwarmte ook bij behoort.

Het aanbod van zonne- en wind-energie varieert en het zou plezierig zijn, indien de verbruiker bij een gering aanbod zijn verbruik zou beperken. Daartoe is de smart meter bedacht, die aangeeft wanneer het

wenselijk is weinig of meer te verbruiken. In principe is dat vrijwillig. Hogere en lagere tarieven zijn andere middelen. Bij bescheiden verschillen, is de verwachting, dat de verbruiker mee zal werken. In de verre toekomst zou heel weinig of geen elektriciteit opgewekt met fossiele brandstof nodig zijn. We moeten de voorspellingen voor de inzet van centrales bijstellen.

MS/LS-netten worden met veel duurzame energie anders bedreven dan nu. Monitoring met ethernet lijkt een goede oplossing. Daarvan zijn al wat voorbeelden.

Opslag van elektriciteit is heel gewenst. We denken aan Li-ion-accu's. Voor stadsbussen zijn er een aantal geleverd, die een levensduur van 10 jaar zouden hebben. Bewezen is dat nog niet. De wens is ook, dat we te zijner tijd alleen elektrische auto's zouden gebruiken. De accu zou met duurzame energie moeten worden geladen. Ik zou nu al heel tevreden zijn met elektrische stadstaxi's.

De HVDC-spanningsbron omvormers gaan nog steeds uit van de IGBT 750A 6500V in duo-schakeling. Het is heel knap, dat daarmee een 400 MWe-omvormer gebouwd wordt van 220 kV AC naar 300 kV DC en omgekeerd. Grotere halfgeleiders zijn gewenst.

De financiering van elektriciteitsnetten verandert. De grote kolencentrales, die 8000 vollastuur/jaar draaien, maken straks veel minder uren. RWE en EON geven aan, dat hun financiering in hun nadeel verandert. Ik vind, dat de omschakeling van fossiele naar duurzame energie een zaak is voor een aparte Kamercommissie.

Samengevat: een aardig symposium, waarbij de overgang van fossiele naar duurzame energie werd belicht. Het is een technisch en economisch probleem, waaraan iedereen behoort mee te werken.



Productie Proces Automatisering

Geslaagd FHI-symposium in het teken van Industrie 4.0

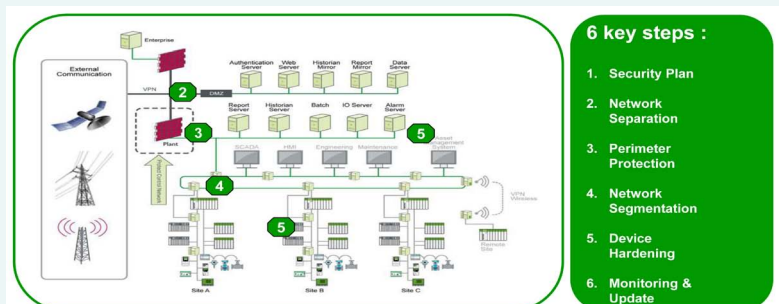
FHI heeft een traditie van PPA-symposia, vaak gehouden op de TUD en in het teken van mechatronica cq procesaansturing (nu vaak Internet of things genoemd). Dit symposium (18 februari 2016 te Nijkerk) is uitgebreid geheel volgens het VDE-boek Industrie 4.0/Internet of things.

Dat bevat twee componenten:

- Industrie 4.0 in de eenvoudigste vorm: digitale tekeningen en materiaal-specificaties en in uitgebreidere vorm met stuurprogramma's voor de verwerkingsindustrie. De voordelen zijn, dat met de digitale tekeningen wijzigingen of aanvullingen van het product betrekkelijk eenvoudig te realiseren zijn.

De uitgebreidere vorm gaat uit van het toevoegen van stuurprogramma's, zodat producten grotendeels geautomatiseerd

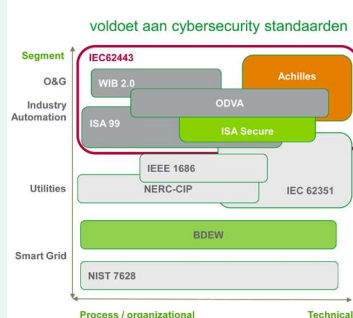
1. Cybersecuritymaatregelen volgens Schneider:



6 key steps :

1. Security Plan
2. Network Separation
3. Perimeter Protection
4. Network Segmentation
5. Device Hardening
6. Monitoring & Update

Cybersecurity Ready



Geïntegreerde Security functies zoals gedefinieerd door de standaarden:

IEC62443

- Evolutie van ISA99. Dekt apparaten systemen en gebruik van systemen af

Achilles Level 2

- Gedetailleerde inspectie van TCP/IP verkeer
- Omvat Ethernet, ARP, IP, ICMP, TCP en UDP
- Toont de robuustheid aan tegen een gedefinieerde set van testen



kunnen worden gemaakt. De werkplaats-automatisering betekent lagere productiekosten en de mogelijkheid kleine series economisch te kunnen maken.

Het tijdschrift Mechatronica & Machinebouw noemt deze uitgebreide vorm: **Smart Industrie**

- Internet of things is feitelijk de klassieke mechatronica. Rond 1960 waren er mechanische PI-regelaars. Wijzigen

van de instellingen betekende vaak veren vervangen. Daarna kwamen elektronische PID-regelaars. Wijzigen betekende potmeters verstellen.

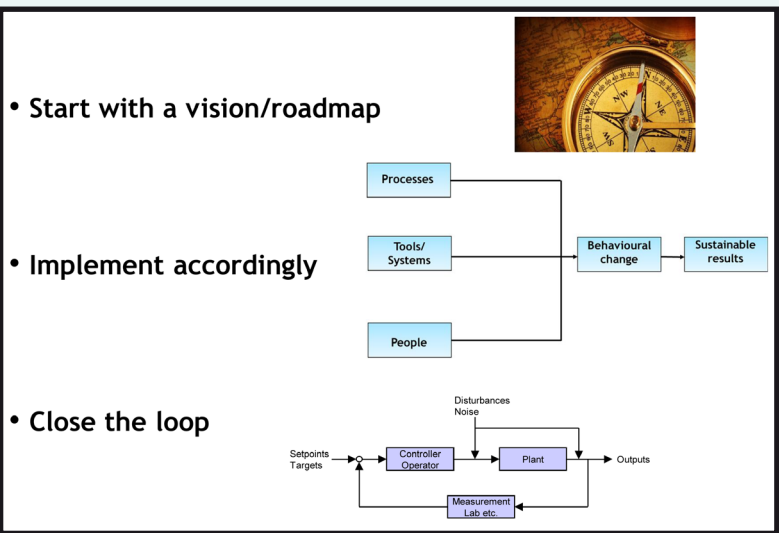
De volgende fase was digitale regelaars. Daarmee kunnen multivariabele regelaars worden gebouwd. We beschikken nu over heel veel directe sensoren. NO_x bijv kan nu direct gemeten worden; afleiden uit O₂-gehalte, rookgastemperatuur, motorvermogen en dergelijke is niet meer nodig. Programma's worden nu meestal met een laptop ingeregeld.

De vorige PPA-dagen gingen over Internet of things. Deze dag besteedt er ook een belangrijk deel aan, enerzijds de voortgang bij directe sensoren, anderzijds bij de toepassing op processen.

De communicatie vindt bij nieuwe systemen meestal met ethernet plaats, vaak profinet of een vergelijkbaar systeem. Het communicatienetwerk is vaak kabel (tweelingsnoer, coax, glasvezel), maar ook wel draadloos.

Op Embedded World in februari 2016 hield Eugene Kaspersky (van de bekende

3. Het procesverloop van afvalwater bij Hoogheemraadschap Rijnland.



2. Boven: Hoe pakken we ons regelmodel aan?
Onder: een procesoverzicht.

People Agenda **Operator 2.0: Improving HMI: enhanced focus**

Within 1 minute, the operator should have good overview of the plant

- More focus on the not-normal/abnormal situations
- More overview displays → focus on information, less data!

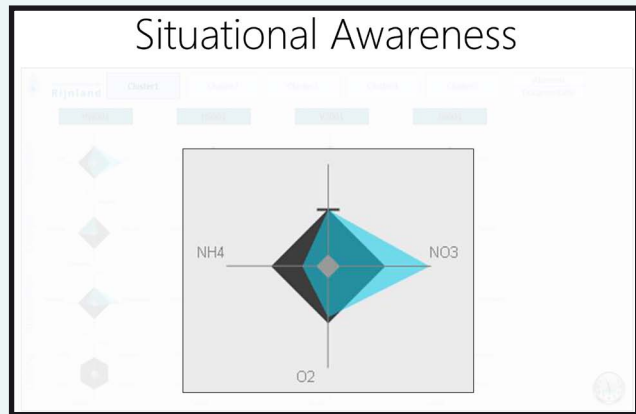
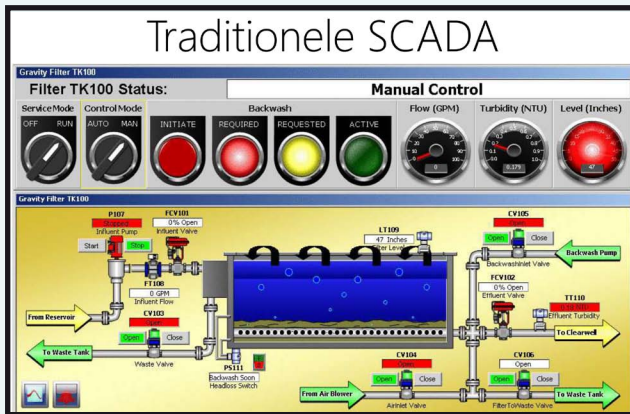
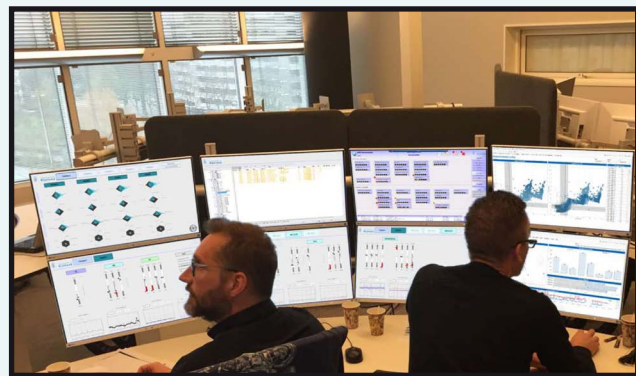
HMI improvements Plant D

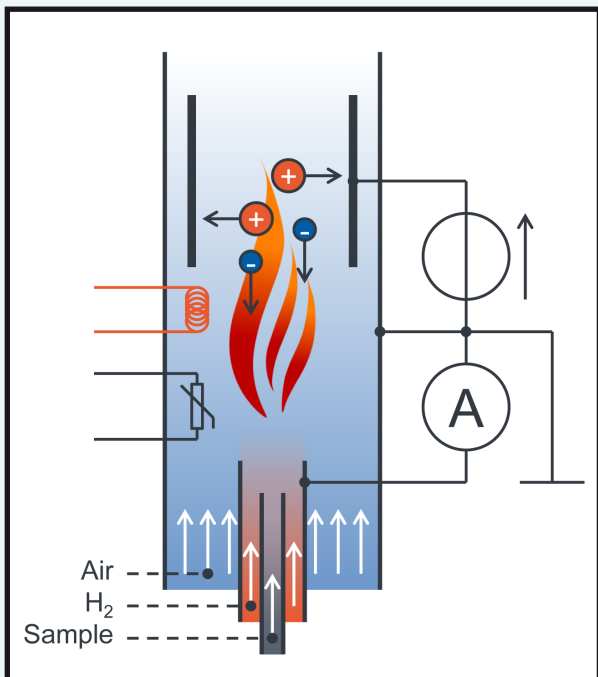
Can you find the alarm?

Less color, no 3D → can you see the alarm?

Our observation:

- Operator wants to see the details, because the control in DCS is not reliable enough → thus improve control with possible DCS functionality!

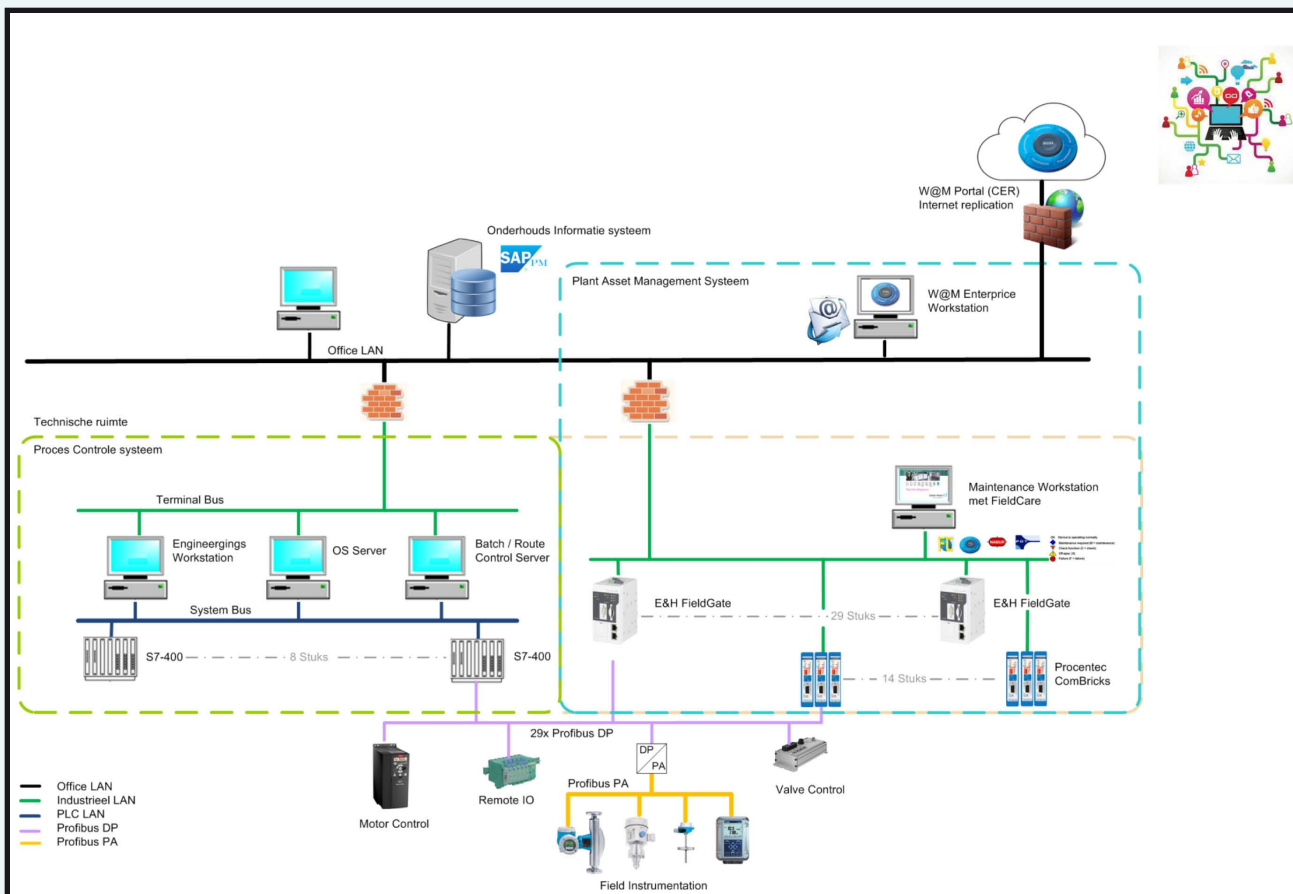




3. Schematische weergave van de vlamboogionisatiedetector.

gegeven van een aantal soorten processturing, van eenvoudige tot ingewikkelde processen. Door de ethernetsturing is monitoring niet meer zo duur Ten opzichte van vroeger zijn veel betrekkelijk goedkope en goede sensoren beschikbaar. Het gevolg is, dat het vak veel uitgebreider wordt toegepast. Fabrieken worden steeds meer geautomatiseerd.

4. Connectivity is het sleutelbegrip bij de procesbeheersing.



internetsecurity firma) een gewaardeerde voordracht over cybersecurity. Mijns inziens zijn internetsecurity-systemen onmisbaar bij Internet of things.

Dhr. Rob van den Bos van Schneider Electric geeft in figuur 1 aan hoe Internet of Things beschermd moet worden. Het is een essentieel onderdeel van de procesbesturing. Dhr. Alex van Delft (DSM) geeft in figuur 2 een procesoverzicht aan.

Dhr. Eric van Nispen (Wonderware Benelux) geeft in figuur 3 de afvalwaterbehandeling weer van het Hoogheemraadschap Rijnland.

Dhr. A. Boer van Krone, bekend om zijn waterflowmeters, geeft een voorbeeld van een geavanceerde vlamionisatiedetector weer (figuur 4).

Dhr. Westeneng van Endress en Hauser geeft met figuur 5 een procesoverzicht weer.

Samenvatting

Het was een aardige dag. Processturing ofwel mechatronica ofwel Internet of things raakt ingeburgerd. We gaan het steeds meer gebruiken. Er worden voorbeelden

Aanhangsel Cybersecurity

Vroeger was een productieproces-fabriek een geïsoleerde eenheid. De kans, dat virussen of hackers de procescontrollers benaderden, was klein.

Klanten en overheid gingen op een gegeven moment vragen naar de resultaten van halfproducten in het proces. Daarvoor was een administratieve computer heel geschikt, maar zo'n computer deed ook ander werk. Nog "gevaarlijker" was het instellen van regelaars of sensoren met laptops.

De risico's zijn:

- virussen om het proces slecht te laten verlopen, zoals destijds het duqu-virus,
- nieuwsgierigheid van concurrenten of van de overheid,
- bewuste verstoringen van het proces om de producten slechter te maken als van de concurrent,
- nieuwsgierigheid naar de productie-hoeveelheden of de methode van fabriceren.

De remedies zijn:

- discipline bij het personeel,
- elke computer beschermen met een internetsecurity-programma en tijdig updaten,
- idem de laptops, die gebruikt worden om de procescomputers en smartsensoren in te stellen.

Aanhangsel NEN

Ook het Nederlandse Normalisatie Instituut te Delft houdt zich met Industrie 4.0 bezig en volgt **ISO/IEC JTC1 WG10 Internet of Things**. De persoon die er zich mee bezighoudt, is dhr. G.J. van den Akker.

Aanhangsel FEDA

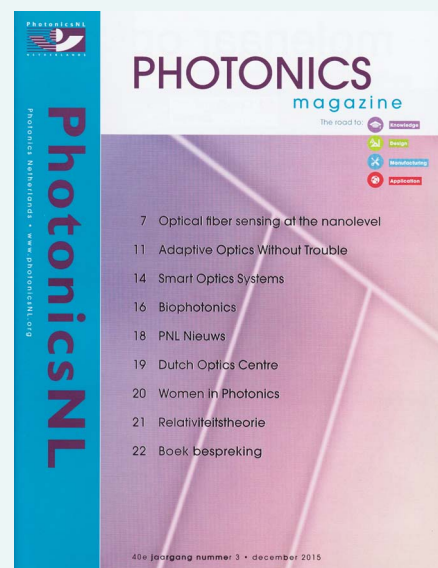
De partner van FHI in de beurs **WOTS FEDA** heeft zijn secretariaat verplaatst naar Gorkum. Het is niet meer ondergebracht bij FME. Zie www.feda.nl



Fotonica erkend als sleuteltechnologie voor de 21^e eeuw

De redactie van de decemberuitgave van het Photonics Magazine laat de lezers in diverse artikelen uitgebreid kennismaken met de laatste ontwikkelingen op het vlak van optische en fotonische ontwikkelingen op nationaal niveau in de wetenschap, het onderzoek, de techniek, handel, innovaties en speciaal in het onderwijs. In twee artikelen berichten onderzoekers over de resultaten van hun inspanningen in het toepassen van optische vezels en spiegels in hoogwaardige meet- en testapparatuur.

De vraag naar jonge mensen met een opleiding op HBO- en MBO-niveau op het gebied van Optica en Fotonica groeit elk jaar! De Vereniging PhotonicsNL zal dit jaar meerdere activiteiten organiseren om meer jonge mensen te interesseren voor een studie Optica en Fotonica. Dankzij de samenwerkingsovereenkomst met de organisatie RVO - Rijksdienst voor Onder-nemend Nederland is er een ruim budget beschikbaar. Het tijdschrift bevat een aankondiging van de start van het Dutch Optics Centre als een initiatief van TNO en TU Delft. Volg de ontwikkelingen via www.photonicsNL.org. Naast het nieuws uit de wereld van Fotonica is er ook een verslag van de eerste workshop "Women in Photonics in NL" bij de universiteit in Twente. Ter gelegenheid van de 100^e verjaardag van de presentatie



van de Relativiteitstheorie door Albert Einstein is er een prikkelende bijdrage over zijn beroemde verhandeling. Kleurrijke afbeeldingen van postzegels en titelpagina's maken het artikel extra aantrekkelijk. Het tijdschrift PM sluit traditioneel af met de bespreking van een studie- of referentieboek dat telkens gerelateerd is aan de optica of fotonica.

Jan M. Broeders



Industrial ethernet

Geslaagd FHI-symposium in het teken van Industrie 4.0

Dit symposium (17 maart 2016 De Kuip te Rotterdam) is een aardige aanvulling op het PPA-symposium dd 18 februari te Nijkerk. De goede voordrachten van Schneider Electric op beide symposia hadden veel gemeen.

Terug in de geschiedenis. Zowel bij nutsbedrijven als bij industrie gebruikt men al lang monitoringssystemen, aanvankelijk voor signalering en meting, later ook opdrachten op afstand.

Aanvankelijk had elke leverancier zijn eigen systeem totdat in de USA Fieldbus ontstond en in Europa Profibus. Beide systemen lijken op elkaar.

Op een gegevens moment bleek ethernet een medium, dat goed bruikbaar was en duidelijk goedkoper. Voor nieuwe installaties verdringt het andere systemen. De koppeling kan met tweelingkabel, met coaxkabel en met glasfiberkabel. Draadloos kan ook. Voor nieuwe installaties is glasfiber aangewezen.

Bij smart grids wordt vrijwel alleen glasfiberkabel gebruikt.

De kabels nodig bij fieldbus en profibus zijn veel duurder dan glasfiber bij ethernet.

Mij lijkt het verstandig de belangrijkste verbindingen met kabel te doen en de rest draadloos.

Ethernet is gevoelig voor cyberaanvallen, internetsecurity-programma's zijn een must.

Zie www.videc.de (samenwerking met VDE).

Persoonlijk vind ik ook, dat we niet al te veel moeten concentreren. Prorail heeft heel fraaie computers voor hun treinbegeleiding (oa seinsysteem). Een storing te Utrecht moet treinverkeer tussen Gouda-Rotterdam en Gouda-Den Haag niet blokkeren.

In de procesindustrie geldt mijns inziens iets soortgelijks ook al lijkt concentratie goedkoper.

De elektriciteitsbedrijven willen overgaan naar duurzame energie.

Daarbij is samenwerking met de conventionele centrales nodig, maar ook het opstarten van smart grids, waar veel duurzame energie (wind en ph-zonne-energie wordt opgewekt. Roelof Klein van Liander laat in figuur 1 een en ander zien.

Het VDI-blad BWK waarschuwt voor te gedetailleerde ethernetsystemen in de MS/LS-netten. Dat is nodeloos duur.

Ook de hogedruk gasnetten maken van ethernet gebruik. Het hoofdnet heeft een druk van 40-60 bar met aftakkingen via reduceerventielen van 8 bar. Arnold Schuur laat een afbeelding van het hogedruknet zien (fig. 2). Meer details waren niet toegestaan.

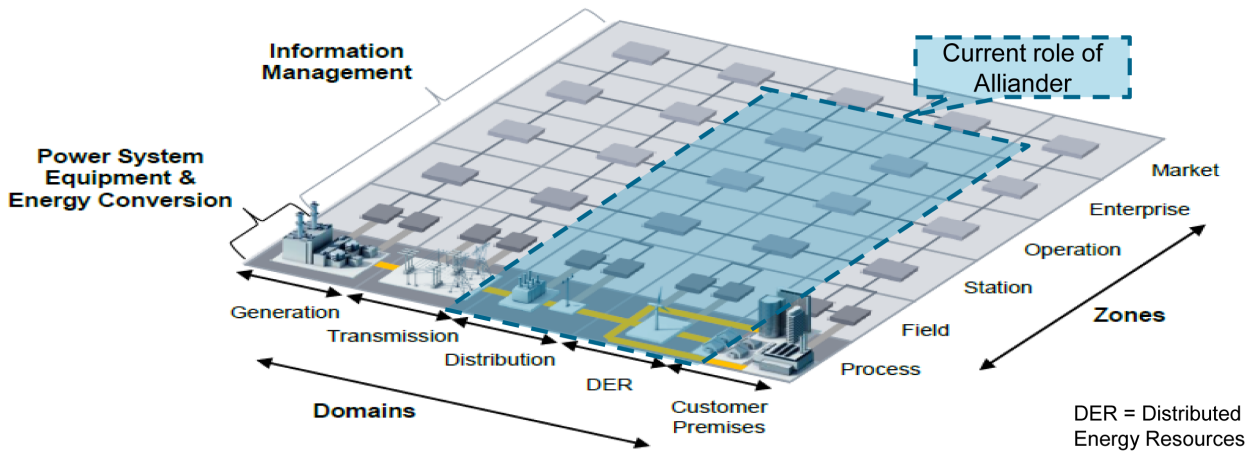
Ethernetsystemen kunnen worden geplaagd door cyberaanvallen, die het functioneren verstoren, en door bedrijfsspionage.

Sjoerd Hakstege van Phoenix Contact laat zien, welke risico's er zijn van ongewenste inmenging in jouw ethernetsysteem; zie figuur 3.

Ik dacht bij ethernet-monitoring tot nu toe aan vaste installaties: procesindustrie, smart grids ed. Daar wordt bij nieuwe installaties de communicatie voornamelijk geleid door glasfiberkabels. Voor korte afstanden worden soms draadloze verbindingen gebruikt. Het is dan verstandig de draadloze communicatie te voorzien van een code, zodat het systeem weet, dat het "eigen" signalen betreft.

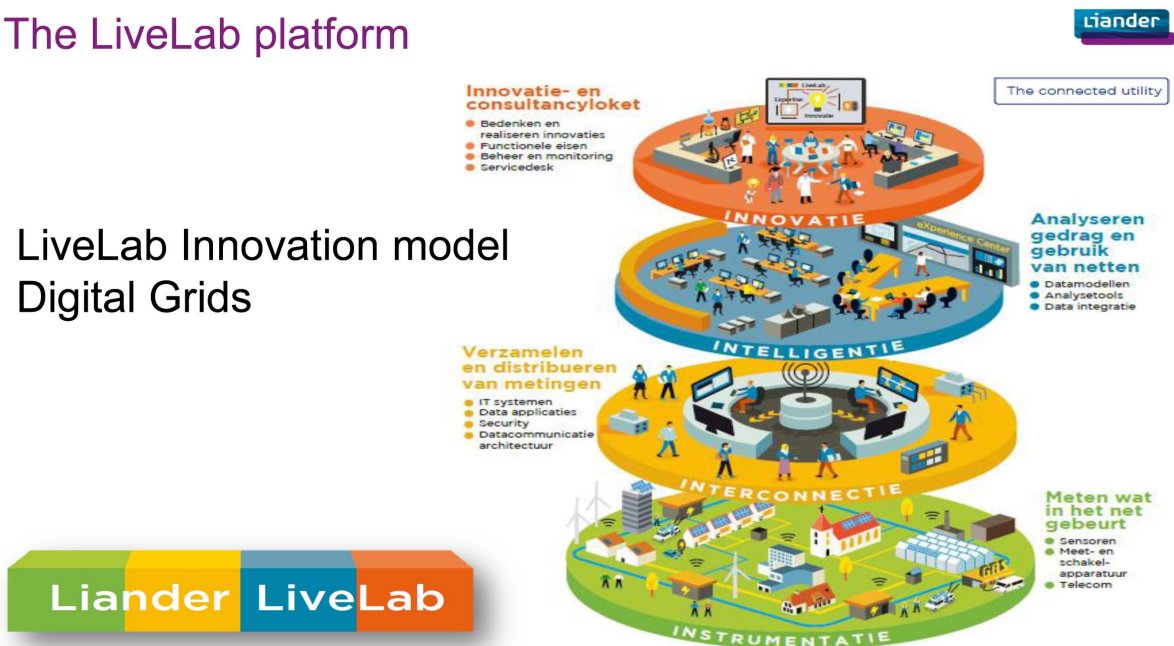
Er zijn overigens ook heel andere toepassingen. De Galekopperbrug is versterkt en iets opgevijseld. Dat was een grote operatie, die goed is beëindigd. Op oa de vijselpunten waren zenders/ontvangers geplaatst,

1. Toepassing van smart grids in de energievoorziening.



The LiveLab platform

LiveLab Innovation model Digital Grids



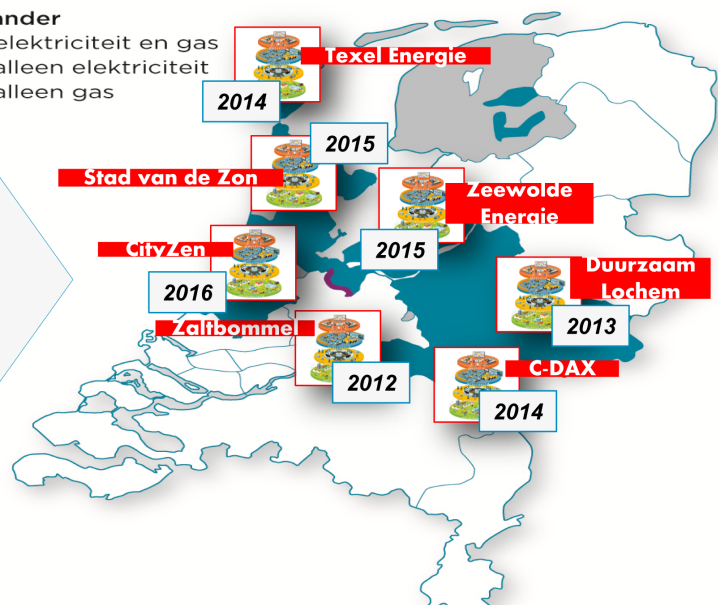
LiveLab platform for testing new energy concepts

Added Value

- Applicable and scalable to operational processes
- Asset management & IT Policies
- Standardization & security data chains
- Fast & Efficient implements of data chains
- Strong base of expertise, infrastructure and organization
- Gathering functional requirements for testing & acceptance
- Synergy in projects

Liander

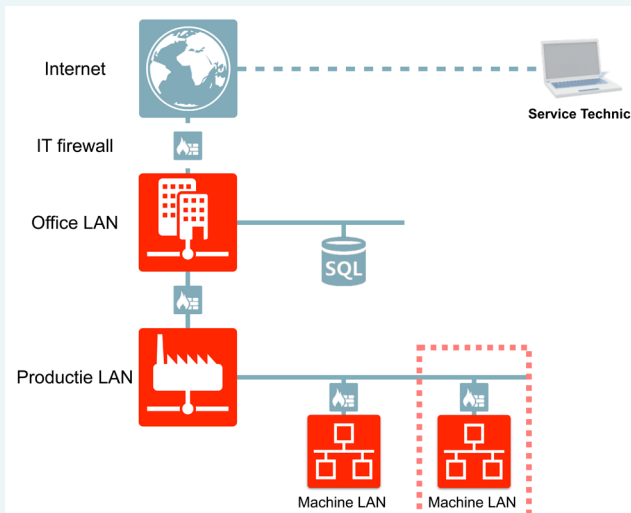
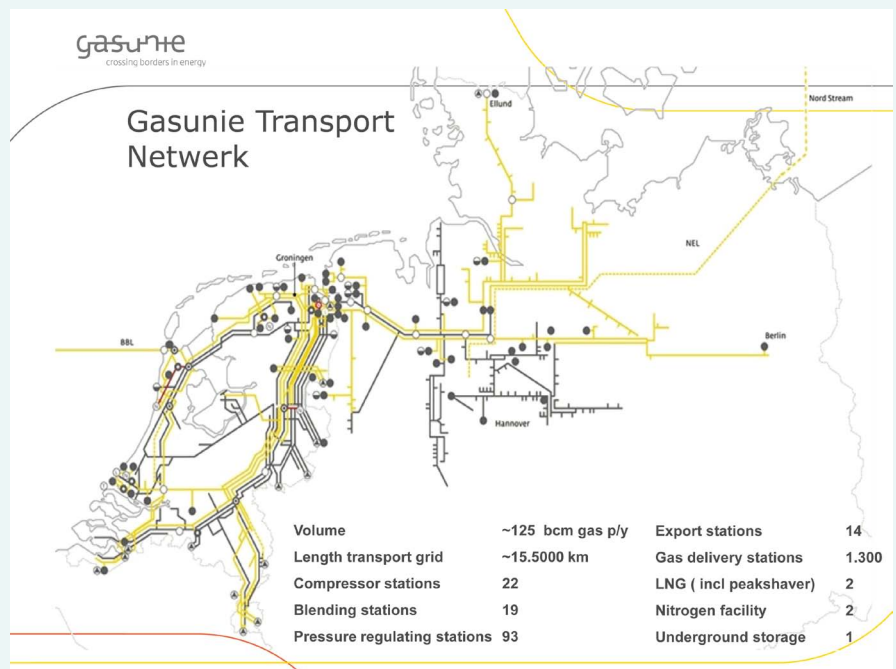
- elektriciteit en gas
- alleen elektriciteit
- alleen gas



die draadloos hun gegevens doorgaven en ook aangestuurd konden worden. Daar zijn zenders van betrekkelijk groot vermogen nodig. Codering van de signalen en cybersecurity beveiliging is dan een “must” Zie sheet 5 en 25 van Dirk Kop van Jumo.

Samengevat:

Een aardige demonstratie wat er met industrial ethernet mogelijk is met aanwijzingen voor aandachtspunten. In de toekomst zal het vak nog veel uitgebreider toegepast worden.



2. Toepassing van ethernet in het gasdistributienet.

3. Het risico van digitale indringers: infectiegevaar, bedrijfspionage en ongewenst gedrag.



4. Ook bij civiele projecten is aandacht voor digitale beveiliging van groot belang.



ESEF en Technishow, jaarbeurs Utrecht (15-18 maart 2016)

Succesvolle FME- industrie - Symbol voor Industrie 4.0 - veel robots

Onze FME-industrie is jarenlang licht gekrompen. Deze beurs geeft aan, dat wij door het toepassen van Industrie 4.0 extra orders binnenhalen. Daartoe is een belangrijk deel van het machinepark digitaal aanstuurbaar en worden robots ingezet. Net als bij de medische techniek is een robot “handvaster” en kun je als voorbeeld nauwkeuriger een lasnaad leggen; zie fig. 1.

Als elektrotechnicus was ik onder de indruk van een SiC-lager, dat in principe watersmering nodig heeft. SiC-lagers zouden in de toekomst wel eens veel gebruikt kunnen worden. Tot nu toe dacht ik bij SiC vooral aan vleugjes SiC in vermogenshalfeleiders, maar ook aan hiteschilden bij verbrandingskamers.

Het robottijdperk bij FME-industrie is aangebroken. De ESEF/Technishow-awards betroffen voornamelijk het gebruik van robots.



1. Lasrobots zijn al heel populair.

2. SiC-lager van Ceratec technical dynamics, beursprijswinnaar innovatieve materiaaltoepassingen.



Nascholing van technici met name ingenieurs op bachelor (ing)- en master (ir)-niveau

Op 12 mei jl heeft ir. P. Petersen van FHI een bijeenkomst over dit onderwerp georganiseerd met de nadruk *internet of things in de procesindustrie*. Dit is een loffelijk initiatief. Het is de bedoeling, dat het HBO en de universiteiten een opleidingsprogramma samenstellen in overleg met deskundigen van buiten (zg beroepenveld), die af en toe ook gelegenheid geven voor een excursie.

Een school kan niet alle facetten van een vak behandelen. Bovendien verandert er het nodige. Toen ik in 1961 afstudeerde wist ik veel van elektriciteitsvoorziening en elektrische aandrijvingen, maar niets over PC-gebruik, mechatronica incl monitoring, warmtekracht, windenergie, vermogenelektronica.

KIVI/NIRIA (nu tezamen weer KIVI) organiseerden studiedagen. Er waren ook studiedagen van beroepsgroepen zoals elektriciteitsbedrijven en bijvoorbeeld Shell en Siemens. Later kwamen er PATO- en PHTO-cursussen.

Het is voor de maatschappij, de bedrijven en de cursist van belang, dat bij- en nascholing plaatsvindt. Bovendien is een overzicht van de verschillende cursussen met een beoordeling van het niveau nuttig. Voor dit laatste zie ik een taak voor KIVI, incl het beroepenveld en het ministerie van onderwijs.

Blijft een compliment voor het FHI voor hun initiatieven tav studiedagen en de bijeenkomst over bij- en nascholingscursussen.



60-jarig bestaan van de Federatie Het Instrument (FHI),

Gevierd op 7 april te Den Haag en 8 april op het SS Rotterdam

De bedrijven aangesloten bij het FHI hadden dit jaar een omzet van ruim € 8 miljard. voor een groot deel afgezet in Europa. Het betreft voornamelijk gespecialiseerde elektronica-apparatuur.

De FHI-studiedagen zijn van goede kwaliteit en laten tevens het nodige zien van het werk van de bij

FHI aangesloten bedrijven.

Tegelijk is een manifest opgesteld, dat op 7 april aan twee leden van de Tweede Kamer werd overhandigd (zie website FHI) Belangrijke punten zijn:

- de samenwerking met het universitair en HBO-onderwijs werpt vruchten af;
- een belangrijke sleutel voor de technische ontwikkelingen is goed opgeleid personeel. Overleg tussen scholen en bedrijfsleven (zegeheten beroepenveld) is van groot belang. De klassen in het beroepsonderwijs moeten niet te groot zijn. Bij- en nascholing is van groot belang en moet meer aandacht krijgen;
- met name kleine bedrijven moeten meer lab-faciliteiten krijgen zoals het havenbedrijf Rotterdam voor de procesindustrie heeft gedaan;
- de bij FHI-aangesloten bedrijven krijgen af- en toe subsidies voor nieuwe ontwikkelingen. Dat kan zijn van EZ, Onderwijs of EU. De Tweede Kamer en het Europees parlement behoren dat goed te keuren. FHI mag niet klagen over de subsidies die ze nu krijgen, maar met meer subsidies zou meer ontwikkeld kunnen worden.

Voor elke bedrijfstak geldt, dat Nederland graag goede bedrijfstakken heeft en daar in ieder geval met onderwijs inclusief bij- en nascholing aandacht aan moet schenken en zo mogelijk meer faciliteiten moet bieden.



Nieuwe HVDC-verbinding van Nederland naar Denemarken in 2019

Siemens en Prysmian (Delft) hebben de order ontvangen van Tennet en Energinet.dk voor een ca 800 MWe verbinding tussen Eemshaven en Endrup. Daarvoor is een zee kabelverbinding nodig van ca 325 km.

Beide leverende bedrijven hebben al enige jaren ervaring voor dergelijke omvormers en kabelverbinding voor windparken op zee. De huidige HVDC-verbindingen (NorNed en BritNed) zijn stroombron-invertors met thyristoren, die alleen kunnen werken als blindstroom uit het 50 Hz-net wordt geleverd, in principe middels een centrale.

Een HVDC-spanningsbron-invertor kan zelfstandig draaien. De kabels, tot nu toe gebruikt voor deze invertor is +150 kV XLPE DC-kabel en een -150 kV XLPE DC-kabel. Voor dit project zijn van elk twee stuks nodig. De omvormer is opgebouwd uit per fase 100 stuks in serie geschakelde dubbel IGBT's 750 A (samen 1300 A) 6500 V. Er zijn vier omvormers nodig (aan elke zijde twee stuks).

Samengevat: Een interessant project samengesteld uit componenten, waarmee al enige jaren goede ervaring is opgedaan.



Integration of High-Tc Superconducting Cables in the Dutch Power Grid of the Future

Promotie van dr. Roy Zuiderduin op 4 februari 2016 op de TUD, promotor prof. J. Smit (met emeritaat)

Een supergeleidende kabel met temperatuur van ca 77 K kan in een heel klein volume een groot vermogen transporteren. 380 kV XLPE-kabels zoals gebruikt in de Randstadring vragen een aanzienlijk groter volume; zie ook EI Dig. 23.

Bij het CERN te Genève worden ze gebruikt, maar daar worden heel andere eisen aan betrouwbaarheid en levensduur gesteld dan bij de openbare elektriciteitsvoorziening. Prof. Smit heeft een aantal promovendi verzameld, die enthousiast zijn. Tennet schijnt serieus een project te overwegen.



Zonnestoomcentrale in Marokko (Bits en Chips)

Op 11 februari 2016 is in Marokko een 160 MWe zonnestoomcentrale geopend als begin van een project,

dat uiteindelijk 500 MWe zal bedragen. Met zon wordt stoom gemaakt, die gebruikt wordt in een conventionele stoomturbine-centrale.

Spanje heeft ook dergelijke centrales ter grootte van 50 MWe. Overdag wordt daar stoom geproduceerd voor de stoomturbines en voor warmte opslag, zodat 's nachts ook elektriciteit geleverd kan worden.



PCIM 2016 10-12 mei te Neurenberg

Vermogenselektronica speelt een steeds grotere rol in onze maatschappij. Vrijwel alle nieuwe pompen en ventilatoren worden toerenregelbaar middels vermogenselektronica aangedreven. Dat betekent een betere regeling met name voor de procesindustrie en het spaart energie.

Elektrische tractie maakt nu met vrucht gebruik van het vak, dat geldt ook voor diesel-elektrische tractie. De regeling was aanvankelijk niet zo eenvoudig. Voor het prototype werd een zogenoemde Angstlok gezet. Direct Torque Control heeft zijn waarde bewezen, ook bij grote asynchrone motoren met geringe slip, en is nu ingeburgerd. Ook de extra motorverliezen beheersen we nu redelijk. Commutatormotoren worden bij nieuwe producten weinig gebruikt.

Wind- en zonne-energie zijn zonder vermogenselektronica niet mogelijk en zullen na enkele jaren een belangrijke rol spelen bij de elektriciteitsopwekking (na 2025 40%?). Mede door PCIM Azië (Sjanghai), Zuid-Amerika (Sao Paulo) en de diverse EPE-conferenties breiden het vak en de benodigde vakkennis zich enorm uit.

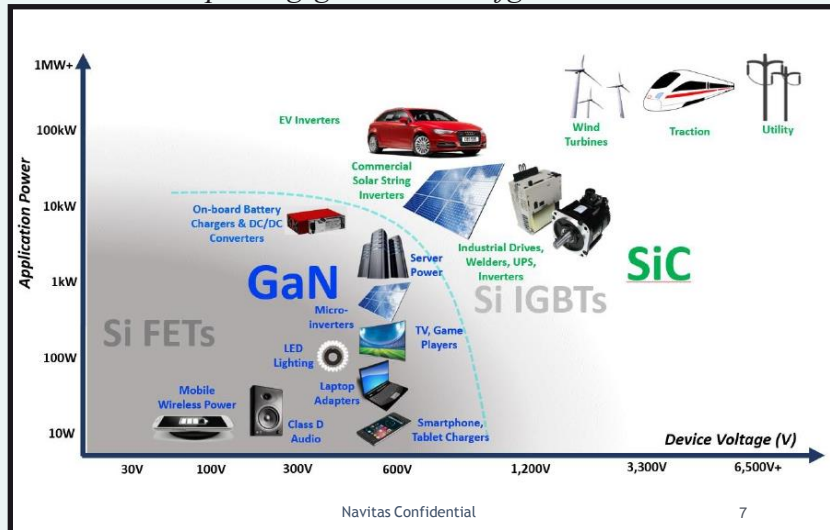
Prof. Lorenz heeft net als vorige jaren een overzicht gemaakt van de ontwikkelingen in het vak. Sinds jaren wordt geëxperimenteerd met SiC, dat in vleugjes rond de juncties wordt aangebracht. Bij IGBT's betekende dit, dat de doorlaatspanning gezakt is van 4,0V naar 1,4V bij hogere junctietemperatuur. Als een fabrikant economisch voordeel ziet in meer SiC vindt dat proces nog steeds plaats. Het betekent vaak wel, dat soms een iets ander aanstuurblok nodig is. Tevens, dat als van een inverter één IGBT defect is, de andere vijf ook uitgewisseld moeten worden. Die zijn dan wel bruikbaar bij andere aandrijvingen met de oorspronkelijk gebruikte IGBT's. Bij Mosfets wordt ook meer SiC gebruikt en is het ook oppassen. Ook GaN wordt als halfgeleidermateriaal vaker gebruikt; zie figuur 1.

De bouw van veel windmolens op zee vindt regelmatig plaats op meer dan 50 km uit de kust. Daarbij is het gebruikelijk de energieoverdracht naar het vaste land met DC uit te voeren middels een + 150kV-DC-kabel (XLPE) en een -150 kVDC-kabel (XLPE). Voor de omvormer gebruiken we 6,5 kV 750 A IGBT in duoschakeling (tezamen 1300 A) per fase 100 stuks in serie. ABB heeft destijds een halfgeleider met grotere stroom en spanning aangekondigd, maar die is nog niet. Over grotere halfgeleiders van andere fabrikanten wordt nog niet gerept. De gebruikte kabel heeft een diameter van 15 cm. Voor een stroomterras van 5000

MWe zouden 12 stuks nodig zijn. Ook daarin wordt geen voortgang gemeld. Vanzelfsprekend krijgen ph-zon-panels en hun omvormers ruim aandacht.

Op de TUD doet de vakgroep van prof. Zeman (EWI) dat ook met fraaie resultaten. Windmolens worden aerodynamisch behandeld door de vakgroep van prof. v. Bussel; vermogenselektronische door prof. Bauer en dr. Polinder. De 6 MWe-molens geldt nu als uitgerijpt. In het jaar 2020 zou er een prototype van een 9 MWe-windmolen moeten zijn. Op dit moment wordt op verschillende

1. Het brede toepassingsgebied van halfgeleiders.

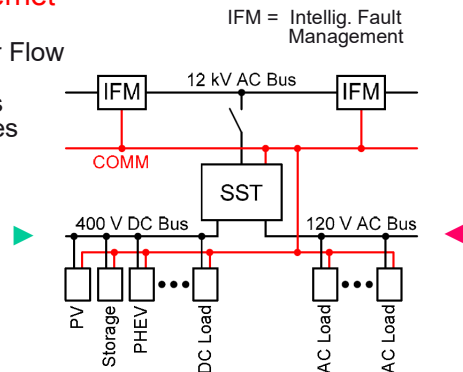


► Solid-State Transformer (SST) Concept

■ **Solid State Transformer (SST)** = “Active” Distribution Transformer with AC and DC LV Output

■ Enabling Technology for the “Energy Internet”

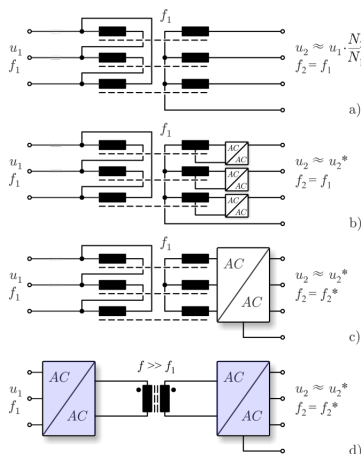
- Full Control of Active/Reactive/Harmonic Power Flow
- Integr. of Distributed Energy Resources
- Integr. of Distributed E-Storage + Intellig. Loads
- Protects Power System From Load Disturbances
- Protects Load from Power Syst. Disturbances
- Enables Distrib. Intellig. through COMM
- Ensure Stability & Opt. Operation
- etc.
- etc.



- Medium Frequency Isolation → Low Weight / Volume
- Bidirectional Flow of Power & Information / High Bandw. Comm. → Distrib. / Local Auton. Cntrl

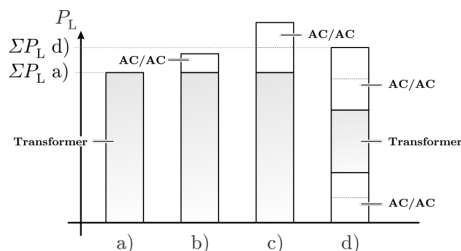
► Basic SST Structures

- Efficiency Challenge



LF Isolation
Purely Passive (a)
Series Voltage Comp. (b)
Series AC Chopper (c)

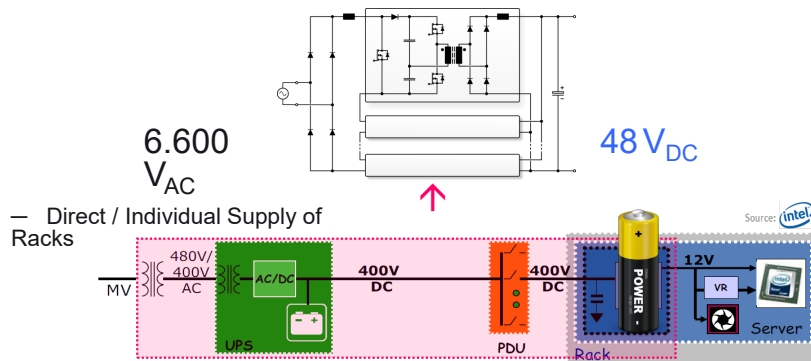
MF Isolation
Active Input & Output Stage (d)



- Medium Freq. → Higher Transformer Eff. Only Partly Compensates Converter Stage Losses

► SST-Based Rack-Level 48V DC Power Supply System

- Reduces Losses & Footprint
- Improves Reliability & Power Quality



■ Elimination of Several Conversion Stages → Large Gain in Efficiency!

Source: ETH Zürich ; Prof. Kolar

2. De mogelijkheden van DC-netten.

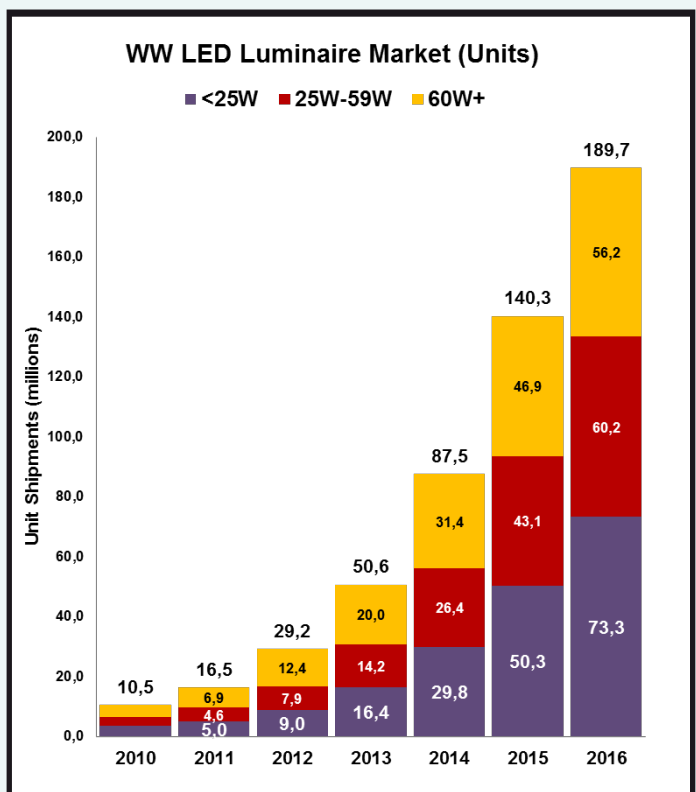
plaatsen in de wereld (ook TUD) gekeken of DC-netten mogelijk zijn in plaats van draaistroom 10/0,4 kV-netten of 20/0,4 kV-netten; zie figuur 2. Voor LS-netten denk ik aan 12 V DC-trafo, waarmee kinderen met modeltreintjes kunnen spelen. Die is heel veilig. Of een statische omvormer dat veiligheidsniveau ook haalt, weet ik niet. Hetzelfde geldt voor 20 of 10 kV/0,4 kV distributietrafo's. Van dit soort studies en proeven leren we veel. Met name de LED-lamp wordt steeds vaker toegepast (zie fig. 3). Lamp en vermogenselektronica krijgen de aandacht op PCIM 2016. Min of meer nieuw is de methode om snel kortsluitingen te detecteren (fig. 4). De bedenker is Stefan Haine van de universiteit van Bayreuth. Kosmische straling zou bij een niet-afgeschermd IGBT problemen kunnen veroorzaken. Zie sheet 20 van prof Lorenz. De bedenker is Tetsuya Nitta van Toshiba.

Samengevat: PCIM2016 geeft als vanouds veel waardevolle informatie over vermogenselektronica.

Literatuur

www.mesago.de; www.pcim.de

Elpec Info Dig. 22 pag. 10-12.



3. De markt voor LED-verlichting volgens IMS Research, februari 2012.

4. Een nieuwe methode voor het detecteren van kortsluitingen.

Fig.1: Schematic structure of IGBT.

Fig.2: Schematic diagram of SEB.

Fig.6b: Measured failure rate of 3.3kV diodes for maximum electric field. The failure rate is lower for lower ρ wafer.

Fig.9: Measured failure rate of 3.3kV SiC-SBD compared with 3.3kV Si-devices. The failure rate of SiC-SBD is the same as that of Si-devices.

Fig.3: Measured failure rate of 3.3kV IGBTs for the parameters related to parasitic PNP. The parameters do not affect the failure rate.

Cosmic Ray Failure Mechanism and Critical Factors for 3.3kV Hybrid SiC Modules
 Tetsuya Nitta, Toshiba Electronics Europe, Germany
 Source: Power Electronics; U. Scheuermann



Duitse hogesnelheidstreinen ICE2 krijgen nieuwe IGBT's ipv GTO's

Het streven is een compacte onderhoudsarme locomotief te bouwen met motoren met zo hoog mogelijk toerental. *1-fase-serie commutatormotoren* hebben als regel een maximaal toerental van 2000 omw/min, waarmee vierassige loks te bouwen zijn van ca 4000 kWe; *gelijkstroom-seriemotoren* (als regel Mischstrom) behalen als regel 2500 omw/min met een lokgrootte van 4,5 MWe en *draaistroommotoren* met GTO's of thyristor-voeding 4000 omw/min met lokgrootte 6 MWe. Met IGBT's is theoretisch 18 000 omw/min mogelijk; in de praktijk 6000 omw/min.

Frankrijk en Duitsland bewandelden aanvankelijk gescheiden wegen. Frankrijk gebruikte synchrone motoren, Duitsland asynchrone motoren. Bij de Franse variant is $I_{\text{net}} \propto T_e$, dwz grote netstroom met $\cos \varphi = 0$ bij aanloop; bij de Duitse variant is $P_{\text{net}} \propto T_e$ (geringe netstroom bij aanloop). Frankrijk gebruikt nu ook de spanningsinverterlok bijv Alstom serie Prima.

De NS1100 (vierassig 2 MWe) en 1200 (zesassig 2.5 MWe) zijn DC-loks met seriemotoren en weerstandsregeling. Het onderhoud wordt gesteld op 100%. De NS 1600/1700/1800 (vierassig 4,5 MWe) zijn DC-loks met seriemotoren en chopperregeling met onderhoud gesteld op 50%. De 189 (Siemens vierassig 6 MWe) en 186 (Bombardier vierassig 5,6 MWe) hebben waterkoeling en IGBT-aansturing met onderhoud gesteld op 25%.

De Fransen hebben aanvankelijk de lok Sybic (synchroon bi-courant) gebouwd. Vierassig 6 MWe en de Thalys. Beide zijn intensief gebruikt en bleken betrouwbaar. De aandrijving voor een hogesnelheidstrein was aanvankelijk volumineus. De Fransen hadden aan kop en staart een lok cq motorwagen van ca 5 MWe. De Duitsers deden ongeveer hetzelfde met hun eerste hogesnelheidstrein ICE1: 2 loks cq motorwagens met 12 tot 14 tussen wagens. De aandrijving vond plaats met thyristorchoppers (luchtgekoeld) ongeveer gelijk aan DB-lok 120.

Na enkele jaren kwam de GTO beschikbaar met een betrekkelijk groot aanstuurblok en snubbers. De sperspanning van de GTO was ca 4,5 kV, zodat de DC-tussenspanning ca 2,2 kV was. De maximale taktfrequentie is bij GTO's 250 Hz (4 ms). De lok met spanningsinverter (denk aan 120 en 101) en de ICE1 motorwagens zijn ook intensief gebruikt en betrouwbaar gebleken.

Op dit moment zijn IGBT's beschikbaar met 6,5 kV sperspanning, zodat de DC-tussenspanning 3 kV kan zijn. De maximale taktfrequentie bij deze IGBT's is 1000 Hz (1 ms) Met 3 kV DC-tussenspanning is het goed mogelijk een viersysteemlok te bouwen. Met de juiste wikkelfactoren kan een IGBT-aandrijving minder extra verliezen krijgen dan een GTO-aandrijving. GTO's en IGBT's moeten om goed te functioneren tenminste 20 °C warm zijn.

Bij GTO's is luchtkoeling mogelijk, bij IGBT's van groter vermogen is waterkoeling een must.

De ICE1 en ICE2-treinen zijn geleverd door Siemens en door bedrijven nu verenigd in Bombardier.

De ombouw van thyristorsturing naar IGBT's van de ICE1 is door ABB uitgevoerd in ongeveer 2010.

De huidige opdracht van GTO's naar IGBT's bij de ICE2 inclusief de nieuwe besturing is gegund aan Mitsubishi'. Een revisie omvat meer dan alleen de vermogenshalfgeleiders en de besturing. In ieder geval is een loopwerkrevisie nodig en het is waarschijnlijk, dat de motoren en de hoofdtrafo overgewikkeld worden. Of dit meerwerk ook door Mitsubishi wordt uitgevoerd is mij niet bekend. Of dezelfde tussenspanning wordt gebruikt staat er niet bij. Motorwagen 4020.20, omgebouwd door Mitsubishi, is vanaf december 2015 beproefd in Velim (testcentrum).

Blijkbaar is bij tractie de uitval van GTO's, die cyclisch belast worden, na ca 20 jaar te groot. Dat wil zeggen dat bij de oudere GTO-loks de halfgeleiders vervangen moeten worden. De ervaring opgedaan bij de ICE1 en 2 komt dan van pas.

De komende jaren zullen een groot aantal GTO-loks omgebouwd moeten worden.

Literatuur

1. Eisenbahn Oesterreich van Minirex.ch 2/2016 pag. 84.



Treinongeluk bij Bad Aibling dd 9 februari 2016

Tragisch treinongeluk, waarbij 2 Flirt-treinstellen met grote snelheid op elkaar botsten met veel doden als gevolg

Het baanvak was voorzien van een PZB90 (Indusi-beveiliging), die kort voor het ongeluk getest was en goed bevonden. PZB90 is een goed seinsysteem. Bij Indusi kan alleen door roodlicht worden gereden, indien de machinist de Indusi-remming ongedaan maakt.

Bij een station moet een trein soms verlengd of verkort worden en daarvoor moet een rood licht worden gepasseerd. Als een trein blijft liggen op een baanvak moet de noodlok ook een rood sein passeren. In dit geval is door een rood licht gereden op een baanvak. De treindienstleider gaf opdracht het rode sein te passeren en de machinist maakte de Indusi-remming ongedaan.

In verschillende treinentijdschriften is aan de orde of de opdracht door een rood sein te rijden niet door twee treindienstleiders, die elkaar controleren, moet worden gegeven. In hoogspanningsnetten is het gebruikelijk te schakelen als twee schakelbevoegde personen het eens zijn. Ook zou een machinist moeten weten, waarom hij door een rood sein moet rijden.

Bij alle seinsystemen moet af en toe door roodlicht worden gereden. Meestal zal een treindienstleider overleggen en de machinist geïnformeerd zijn. Ik vind, dat dat een verplichting moet zijn.



Risk based maintenance in electricity network organisations

Promotie op de TUD van nu dr. R Mehairjan op 4 maart 2016; promotor prof. J. Smit

Het onderwerp is heel actueel. We zijn er trots op, dat de gemiddelde stroomuitval in Nederland per jaar ca 30 minuten is. De elektriciteitsnetten zijn veranderd qua energiebronnen en qua verbruikers, we hebben fraaiere beveiliging, we hebben inmiddels heel fraaie diagnosesystemen, maar met name een aantal van onze kabels zijn betrekkelijk oud.

Om de bijdrage van energiebronnen en de actuele loadflows vast te stellen beginnen we monitoringsystemen te bouwen, die gebruikmaken van ethernet.

Vroeger hadden we vrijwel alleen de analyse van trafo-olie om de veroudering van trafo's vast te stellen. Tegenwoordig hebben we ontladingsmetingen, waaraan de TUD ook een belangrijke bijdrage heeft geleverd. Iets voor 1960 zijn te Delft het 25/10 kV schakelstation Nieuwe Laan en het 150/25/10kV-station Kruit-huis gebouwd. De kabels, die beide stations verbinden zijn bijna 60 jaar oud. Datzelfde geldt voor de hoofdvoedingen van de TUD. Het inschatten van de kwaliteit van oudere kabels is niet zo eenvoudig.

De promovendus heeft computerprogramma's geschreven, waarin al die gegevens worden verwerkt, opdat we de uitvalkans kunnen berekenen en tijdig maatregelen, waaronder vervanging kunnen nemen.

Het behandelde probleem is dus heel actueel.

BOEKEN

Netschutztechnik

Walter Schossig / Thomas Schossig.

VDE Verlag 2016, 5e druk, ISBN 978-3-8007-1137-9.

304 pag. (110 x 150mm), € 38,40.

VDE-Verlag verkoopt desgewenst een aantal boeken (ook dit boek) als e-book voor 40% van de prijs van een "papieren" boek.

Vader Schossig werkte tot zijn pensioen bij Thuringer Energie AG en was lid van een aantal belangrijke normcommissies. Zoon Schossig (opleiding TU Ilmenau) werkt bij Omnicron en is ook lid van belangrijke

normcommissies. Dit boek behandelt beveiliging van elektriciteitsnetten grondig en duidelijk. Destijds werden elektromechanische relais gebruikt, daarna analoog elektronische relais en nu meestal digitale relais. Bovendien wordt duidelijk gekeken naar de netaarding, wat tegenwoordig neigt naar alleen halfstar gearde netten.

Behandeld worden: overstroomrelais, differentiaalrelais, impedantierelais. Daartoe zijn stroom- en spanningstrafo's nodig, die de nodige aandacht krijgen. Een beveiliging moet zorgvuldig getest worden, wat eveneens beschreven wordt. Dit boek is bedoeld voor MTS-, HTS- en TU-ingenieurs.

Samengevat: beveiliging van elektriciteitsnetten wordt heel goed en heel duidelijk beschreven Dit boek is ten zeerste aan te bevelen voor ieder die daarmee te maken heeft.

Theoretische benaderingen in studie Technische Optica

Het nieuwe studieboek Technische Optica is vooral bedoeld voor technische studies door docenten en studenten aan hogescholen en universiteiten en andere technische opleidingen, leergangen en cursussen op een hoger technisch niveau en toegepaste wetenschappen. Het studieboek brengt uit het vakgebied zowel theoretische begrippen als de elementaire grondslagen uit de technische optica en bespreekt voor de lezers deze opzet op een aanschouwelijke en toepassingsgerichte wijze. De auteur richt zich daarbij op drie themagebieden, te weten de geometrische optica, fysische optica, optische componenten en klassieke en moderne apparatuur. Elk genoemd themagebied heeft een veelheid aan te bespreken onderwerpen en begrippen. Daarbij zijn specifieke clusters afgesloten met een serie vraagstukken. De uitwerkingen van de vragen zijn in een bijlage van het boek weergegeven. Het bijzondere aan dit studieboek is bovendien een woordenlijst met alle bekende woorden in het Duits en Engels. Ook kan de gebruiker beschikken over een trefwoordenlijst en een compact overzicht met aanvullende vakliteratuur. De auteur start met een behandeling van de complexiteit van het fenomeen licht en de natuurkundige eigenschappen, zoals de optische afbeelding, lichtbreking, buiging en reflectie. Veel aandacht is er voor het gebruik van lenzen, de gebruikelijke lensfouten en de chromatische aberratie in het hoofdstuk van de geometrische optica. In het hoofdstuk met het licht als een golf- of deeltjesbeweging komen de begrippen polarisatie, faseverschuiving, Huygens-Fresnel-principe, het buigingsrooster, interferentie van elektromagnetische golven en begrippen als Bragg-reflectie, dubbele breking en effecten als lichtverstrooiingen en het dichroïsme van licht aan de orde. Het derde en laatste hoofdstuk over optische componenten begint met een opsomming van materialen en bijzondere stoffen als basismateriaal voor componenten en apparatuur, waaronder anorganisch glas als meest gebruikte basismateriaal voor licht doorlatende optische componenten. In het onderdeel Optische Apparaten biedt het boek een beeld van alle onderdelen en basisbegrippen van de loep, microscoop, verrekijker, de fotocamera en projectie-apparatuur in klassieke en moderne uitvoering en de monochromator volgens het ontwerpprincipe van Czerny-Turner. Door heldere benaderingen van de onderwerpen heeft de gebruiker een uitstekend studieboek in handen. Uitgebreide kennis van hogere wiskunde is een vereiste. Het studieboek biedt bovendien een schat aan illustraties, foto's, formules en tabellen.

ISBN 978-3-11-035130-9, "Technische Optik", Rainer Dohlus, Verlag Walter de Gruyter, 2015, 286 pagina's, € 34,95.

Jan M. Broeders



Sicherheit von Maschinen und Funktionale Sicherheit

Schriftenreihe Normen verstaendlich 167

Patrick Gehlen.

VDE Verlag 2016, ISBN 978-3-8007-4180-9. 400 pag. (210 x 150mm), € 36,-.

VDE-Verlag verkoopt desgewenst een aantal boeken (ook dit boek) als e-book voor 40% van de prijs van een “papieren”boek.

Patrick Gehlen is in dit vakgebied een expert, die lid is van Duitse en internationale normcommissies over dit onderwerp. Hij werkt bij Siemens.

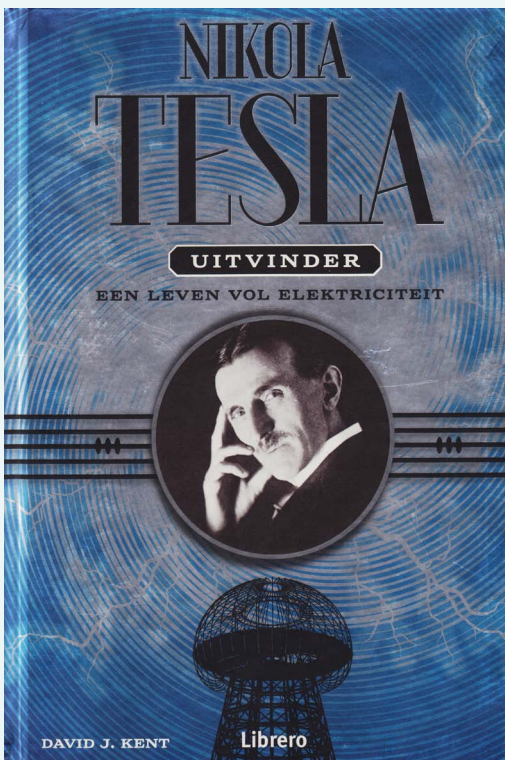
Dit boek leert hoe je uitvalkans van een apparaat en een systeem met een aantal apparaten berekent. Een bekend voorbeeld: kies je een arbeidsstroom-systeem of een ruststroomsysteem.

Die berekeningen zijn niet eenvoudig, maar voor veel systemen nuttig. Zo mogelijk is het verstandig naar andere apparaten en systemen bij collega-bedrijven en/of op de markt te kijken.

Samengevat: Als je te maken krijgt met functionele zekerheid van een apparaat en een systeem, moet je dat met zorg bekijken. Dit boek helpt daarbij.

Nikola Tesla's werk en leven vol spanning en elektriciteit

De vormgeving en de opmaak van de publicatie “Nikola Tesla - uitvinder” past op uitstekende wijze bij de beschrijving van auteur David Kent over het dramatische en mysterieuze leven van de uiterst intelligente en romantische Nikola Tesla (1856-1943). Een boek vol met authentieke feiten en gebeurtenissen rondom het boeiende leven vol elektriciteit van deze baanbrekende uitvinder en wetenschapper, die nog steeds tot de verbeelding spreekt. De auteur van dit leerzame en onderhoudende boek heeft samen met de ontwerper ervan een schat aan uitspraken en toelichtingen van Tesla weergegeven in kaders en het geheel aan beschrijvingen en vertellingen aangevuld met foto's, tekeningen, comics en opmerkelijke meningen over anderen. Nikola Tesla imponeerde bezoekers van de wereldtentoonstelling in Chicago in 1893 met zijn demonstratie van de ongekeerde mogelijkheden van elektrisch licht. De lezer krijgt in het boek alles mee over zijn ongelofelijke uitvindingen, zoals het wisselstroomsysteem als basis voor onze huidige elektriciteitsnetwerken en draadloze communicatie. De uitvinder, de rebel en de visionair raakte ondanks zijn grote successen in de vergetelheid en



rivalen als Edison en Marconi kregen de erkenning voor zijn opmerkelijke doorbraken. Kenmerkend voor Tesla zijn onder andere zijn voorkeur voor mooie kleding, gokken en voor de betere kringen en zijn excentriciteit en eigenaardigheden. Ook krijgen lezers een beeld van Tesla's aanspraken op uitvindingen, van interplanetaire communicatie tot dodelijke stralen en feiten over de oorlog om de elektrische stroom tussen Tesla en zijn aartsrivaal Thomas Edison. Veel van wat we weten over Tesla's leven, is afkomstig uit eigen geschriften. Het is absoluut zeker dat Tesla aan de wieg stond van de ontwikkelingen met elektriciteit en draadloze transmissie. Nu 160 jaar geleden vond in 1856 in Smiljan, een dorp dat bij het keizerrijk Oostenrijk hoorde, maar tegenwoordig in Kroatië ligt, de geboorte van Nikola Tesla plaats. Op jonge leeftijd vertoonde hij al inzicht in voor die tijd innovatieve toepassingen. Na zijn school en het overwinnen van de cholera ging hij als 19-jarige in 1875 studeren aan de Technische Hochschule in Graz. Aanvankelijk liep alles op rolletjes, maar Tesla ontwikkelde slechte gewoonten als gokken, kaarten en biljarten en brak zijn studie



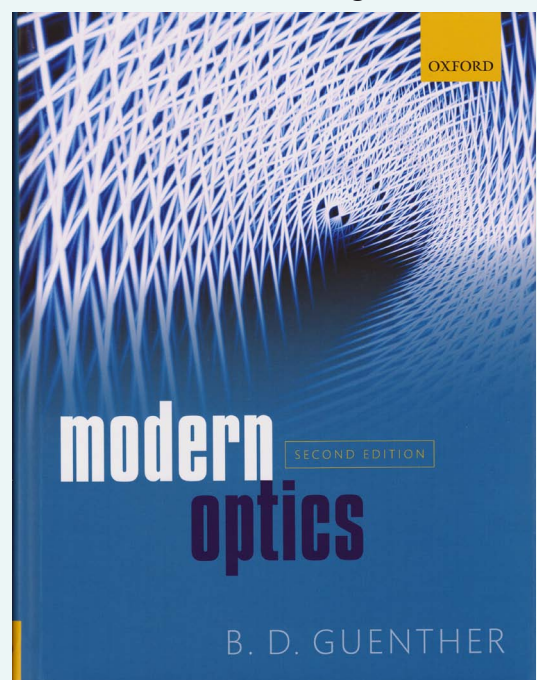
af. Ook latere studies zou hij nooit voltooiën. Zijn wens om iets te doen met elektriciteit en motoren voor de aandrijving werkte hij verder uit en het lukte hem om op papier een wisselstroommotor uit te vinden. Hij kwam in contact met de Edison-organisatie in Parijs. In 1884 verhuisde Tesla naar Amerika, trad in dienst bij Edison, maar die relatie was van korte duur en eindigde in 1885. In dat jaar richtte hij met twee investeerders het bedrijf Tesla Electric Light & Manufacturing Company op. Daarna volgden de ene na de andere uitvinding en kwamen nieuwe ondernemingen en samenwerkingen tot stand en werd Tesla wereldberoemd. Hij maakte zich druk om het verlenen van een Nobelprijs aan Marconi en betwistte de geldigheid van Einsteins werk. Op zijn 75^e verjaardag werd Tesla in het zonnetje gezet door een foto van hem op de omslag van het tijdschrift Time en vele positieve bijdragen. Het ging echter bergafwaarts met Tesla door verkeerde afspraken en het ontbreken van een zakelijk inzicht. Na zijn dood werd Nikola Tesla echter weer beroemd door de vele complottheorieën.

ISBN 978-90-8998-539-2, “**Nikola Tesla**”, David J. Kent, Librero Uitgeverij, 2015, 248 pagina’s, € 9,95.

Jan M. Broeders

Studieboek Modern Optics voor veelzijdige toepassing

Het omvangrijke studie- en referentieboek *Modern Optics* biedt gebruikers een totaal beeld van de grondbeginselen en de principes van de optica in het algemeen en de moderne en innovatieve toepassingen in het bijzonder, zoals die van de laseroptica, glasvezels en medische beeldtechnieken. De fundamentele benadering van optica in het algemeen maakt dit studieboek uitstekend geschikt voor het gebruik door studenten en docenten in de opleidingen natuurkunde en fotonica als een specialistische benadering van de optica. De optica wordt behandeld vanuit de principes van de vergelijkingen van Maxwell. De auteur biedt als aanvulling op de fundamentele behandeling van alle vormen en fenomenen van de optica de gebruikers een beeld van alle voorkomende problemen uit de theoretische achtergronden en praktische gebruik van optica. Van dit veel gebruikte studieboek verscheen recent een tweede editie. De inhoud is ontstaan vanuit een bundeling van dictaten en aanvullende toelichtingen op verschillende onderwerpen uit de natuurkunde, wiskunde, elektriciteit en het fenomeen van magnetisme en het verwerken van ervaringen en bijdragen van docenten, studenten, begeleiders en vakgenoten door het gebruik van dit omvangrijke studieboek op hogescholen, universiteiten en vakopleidingen. Ook enkele onderzoeksafdelingen van de Duke Universiteit droegen hun kennis bij aan gedeelten van leerstof over optische



communicatie, hologrammen, lasers en moderne toepassingen van beeldvormende technieken voor medisch gebruik. Voor een succesvol gebruik is het noodzakelijk dat studenten vooraf kennis hebben van elementaire natuurkunde en bekend zijn met differentiaal vergelijkingen.

Het studieboek *Modern Optics* bevat 15 hoofdstukken met specifieke onderwerpen als Theorie van golfbeweging en elektromagnetisme, Reflectie en refractie en Interferentie. Dan volgen de onderwerpen als Geometrische optica, Coherentie en Diffractie. Speciale aandacht is er voor de Holografie, Optische modulatie en de Niet-lineaire optica. Elk gedeelte sluit af met een samenvatting, vraagstukken, een compact literatuuroverzicht en soms met een theoretische of praktische aanvulling. Een uitgebreid trefwoordenregister maakt het omvangrijke studieboek compleet.

ISBN 978-0-19-873877-0, “**Modern Optics**”, Robert D. Guenther, Oxford University Press, 2015, 2^e druk, £ 60.00.

Jan M. Broeders

Carl Friedrich Zeiss (1816-1888)

De in Weimar in 1816 geboren Carl Zeiss was een Duitse ontwerper en slijper van lenzen en maker van optische instrumenten. Hij is vooral bekend geworden door het door hem opgerichte bedrijf in Jena. Zijn geboortedag van 11 september 1816 krijgt in 2016 op een bijzondere wijze extra nationale en internationale aandacht. Hij maakte onder andere lenzen en objectieven voor microscopen en fotocamera's. Na ambtelijke tegenwerkingen en vertragingen met vergunningen startte Carl Friedrich Zeiss op 17 november 1846 zijn bedrijfsactiviteiten in Jena. Hij realiseerde naar eigen ontwerpen optische apparaten, repareerde vele soorten en typen natuurkundige en chemische instrumenten en in zijn bijbehorende winkel verkocht hij optische hulpmiddelen en gebruiksvoorwerpen. In 1866 ging Zeiss samenwerken met Ernst Abbe (1840-1905), professor aan de universiteit van Jena. Door zijn kennis en werk bereikte het bedrijf van Carl Zeiss al snel een topositie in de wereld van het vervaardigen en leveren van microscopen met excellente eigenschappen. Door de samenwerking met Otto Schott was het bedrijf ook in staat om speciaal optisch glas te vervaardigen. Ondanks twee oorlogen en moeizame perioden in de wereldeconomie is het Zeiss gelukt om een topbedrijf te realiseren met wereldwijde leveringen.

Jan M. Broeders



Het bestuur in één oogopslag

- * Frans Witkamp, voorzitter en redactie EI, Hoefweg 110, 2665 CG Bleiswijk, telefoon 010 5216677, e-mail f.witkamp@witkamp.nu
- * Bos Vos, secretaris, Kemal Atatürkstraat 38, 3573 PA Utrecht, telefoon 030 2715157, e-mail b.vos@casema.nl
- * Jan Broeders, penningmeester, An den Eichen 6, 46325 Borken-Burlo, Duitsland, tel. 0049 2862418081, e-mail of@broeders.nu
- * Ruud Kurk, lid, De Merodelaan 19, 1422 GB Uithoorn, telefoon 0297 583100, e-mail ruud.kurk@gmail.com
- * Henk Mijnaerends, redactie EI digitaal, Leeuwerikplantsoen 25, 2636 ET Schipluiden, telefoon 015 3808814, e-mail h.mijnaerends@hetnet.nl