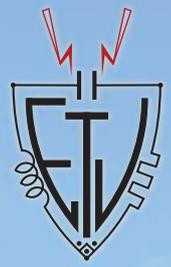


# MAXWELL

Magazine of the Electrotechnische Vereeniging



Edition 15.3  
April 2012

## Sunrise Study Tour

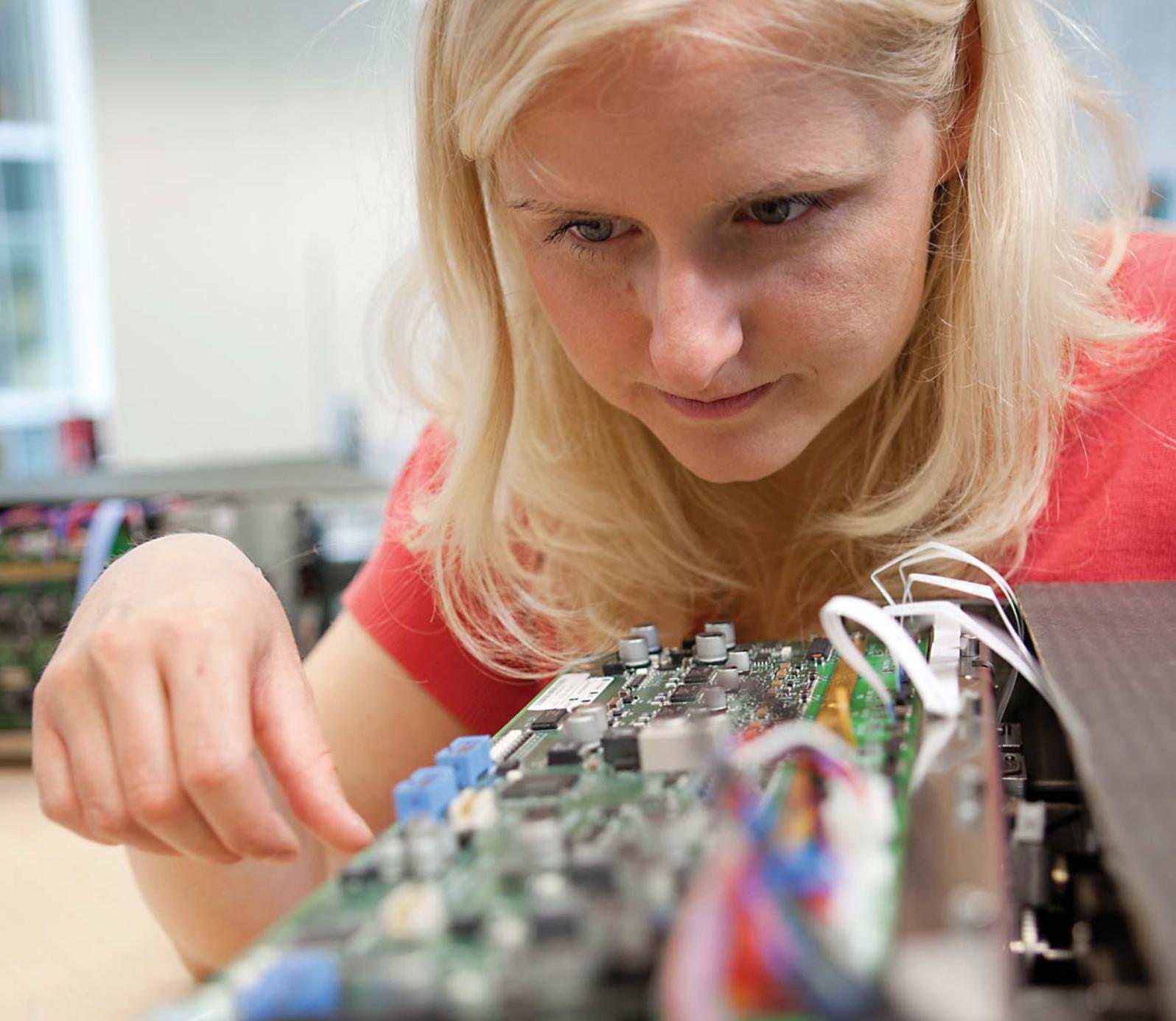
A report on the ETV 2011 Study tour

## Exploring the EE Groups

Electrical Power Processing

## Circuit Boding

Digiclock



## Put yourself at the forefront of meaningful innovation

Philips is a diversified health and well-being company, focused on improving people's lives through timely innovations. As a world leader in healthcare, lifestyle and lighting, Philips integrates technologies and design into people-centric solutions, based on fundamental customer insights and the brand promise of "sense and simplicity".

### Grow with Philips

Join an innovative company in health and well-being that makes a real difference to people's lives. We challenge and empower you to make the most of your talents while working in multidisciplinary and international teams. You will be surrounded by passionate, insightful colleagues who share your drive to create superior customer experiences. Our growth depends on yours, so we'll support you with career opportunities that will let you accelerate your growth in directions to which you aspire.

Visit our website and grow your career in a company that values the interaction between technology and people.

[www.philips.nl/carriere](http://www.philips.nl/carriere)



Join 120 years of innovation

**PHILIPS**  
sense and simplicity

# From the Board

## Stories from the previous quarter

Dear Reader,

Just as I type the first sentence, the sharp afternoon sun starts to sink behind one of the highest peaks in the French Alps. I just opened my laptop to write to you about the experiences of the previous quarter, for which I took a moment in serenity. Although you might think I am in some sort of retreat high up in the mountains, meditating about herding the ETV flocks, this time I am intentionally avoiding my fellow holidaymakers.

Today is Thursday the 22th, one of the last days of the ETV skiing holiday. The ETV board has journeyed, together with 15 ETV members, towards Val Thorens. And an amazing week it has been! We've had fresh snow fallen in the first two days, lots of sun and partying. But the best of all was simply the fun we had with our group. From freshmen until 9th years, we all enjoyed being active ETV members to the fullest.

Just as I step out to the balcony to regain some inspiration, I hear one of the freshmen in another room yelling about the parents day. One of our simplest, yet most enjoyable activities. Almost 35 freshmen took with them their parents that day to show what EE is all about. As I talked to many of them during the day, some had quite an interesting background which clearly reflected on their kids.

More interesting stories of years gone by were told by the honorary members we have visited this quarter. We even had the chance to meet Jan Kapteijn, who now lives permanently in Suriname. Henk Verbruggen wrote a piece for this Maxwell about his most valued memories of the ETV, and how he became an honorary member.

By now I get lured away from the screen into the view of the mountains over and over. Let me wrap up my story with an overview of times to come. This quarter has progressed steadily, and I am delighted to see how our committees are doing. The WinterAkcje is completing their array of activities with the 'Snorkelborrel', and the ZomerAkcje is already brainstorming on activities for Q4 and Q1. The introduction weekend committee has been formed with over-enthusiastic freshmen.

Our Dies-committee is currently finishing all their majestic work. Furthermore, I guess it won't be long until ishetboekalaf.tk shows a totally different text! These two second-years committees are working hard, with all effort raining down on the ETV between 7th and 16th of may, our Dies weeks. For a sneak peak of the activities calendar, scroll to page 32. I invite you to participate in many of these activities, especially the ETVenture and the journey to Antwerp.



One group who is really doing a great job is the IEEE Student Branch Delft. From the start-up phase in early 2011, to the first board change, they have established quite a name for themselves. I won't explain everything for now, as you can read all about the Student Branch on page 47.

For now I hope you'll enjoy this very special Maxwell edition. As it was 15 years ago the first edition arrived at our members' doorsteps, we have put in our best effort to publish lots of original articles. And to all our members: don't forget to show the gadget around wherever you go!

On behalf of the original board,

Adriaan Taal

President



# Main content



## Terugblik Maxwell

Een reis terug in de tijd, hoe was het vroeger?

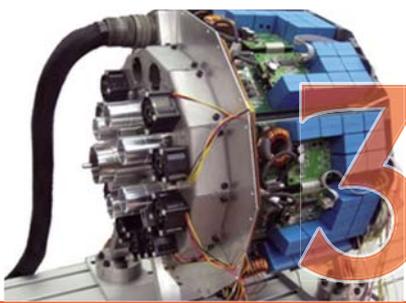
Language: 



## Biomedical Instrumentation

How electrical engineering can cure you

Language: 



## Exploring the EE groups: Electrical Power Processing

Language: 



## Sunrise Study Tour

A report on the ETV 2011 study tour

Language: 

ETV MAGAZINE "MAXWELL" Year 15 – edition 3 – April 2012 PRINTING DeltaHage B.V., Den Haag NUMBER OF COPIES 800 EDITORS Ben Allen, Benjamin Gardiner, Jeroen Ouweneel, Ester Stienstra, Adriaan Taal, Isabelle Vlasman, Lennart Boeke CONTACT Maxwell, p/a Electrotechnische Vereniging, Mekelweg 4, 2628 CD Delft, phone: 015-2786189 or 015-2781989, e-mail: maxwell@etv.tudelft.nl, website: www.etv.tudelft.nl CHANGE OF ADDRESS Please send your changes to the address above, or use the website ADVERTISEMENTS Philips (p.2), ASML (p.9), Navingo (p.15), Smit (p.21), TenneT (p.37), Huisman (p.47), Deerns (back) SUBSCRIPTIONS Non-members can receive the Maxwell four times a year, against a contribution of €10,- per year. For more information, please contact the Maxwell Committee.

## ... and more

- ✦ From the board  3  
*A short word from the board of the ETV*
  
- ✦ Newsflash  6  
*The latest inventions in Electrical Engineering*
  
- ✦ Minorverslag  16  
*Robotica*
  
- ✦ Circuit Bodging  18  
*Digiclock*
  
- ✦ Internationale ETV reizen 22  
*Ook voor de begeleidend hoogleraar bijzonder*
  
- ✦ Fotopagina 24  
*Reiscollage*
  
- ✦ OV-chipkaart  26  
*30 miljoen transacties per week*
  
- ✦ Activities of the ETV   28  
*An overview of our study related activities*
  
- ✦ Guiding the Cloud  36  
*A Deerns method*
  
- ✦ Erelid over vroeger  38  
*Enige herinneringen aan de ETV*
  
- ✦ IEEE SB Delft  46  
*How the new Student Branch is growing*

## Editorial

Dear readers,

What you are now reading is a very special Maxwell, as it is the alumni edition! The Maxwell is sent to an astounding amount of 4.700 members and alumni and it is extended to 48 pages, so you can enjoy more Maxwell, and as everybody knows: more Maxwell is more better!

This happy event happens only once a year, so we, as dedicated Maxwell committee, are very excited about it. The happy feeling of unwrapping the foil around the Maxwell and feeling the shiny paper in your hands, is like unwrapping a present for us. And then follows the best, reading it!

In this edition you can fly away with your mind to Asia, to the Great Wall of China, Japanese sushi and the mysteries of South Korea. A large group of ETV members went to Asia this year, and saw and did a lot of interesting things. For the Maxwell, they wrote all of there experiences down in an article and made a fantastic foto collage in order to share everything with us.

But that´s not all. Especially for this edition, we looked back to the history of Maxwell and made a time line of our developments through these years. Besides that, we have not just one, but TWO honorary members who were willing to write something for this Maxwell. Next to that, other interesting subjects will be passed in review. If you want to know what that might be, don't hesitate and start devouring this tasty piece of writing!

Isabelle Vlasman  
*Editor*

# Newsflash

## Updates from the Engineering field

Author: Jeroen Ouweneel and Ester Stienstra

### Laser un-printer can save paper

Researchers from the university of Cambridge have successfully tested a laser device which can remove toner from paper. This could cut out a large number of steps in conventional paper recycling, as when built into regular printers, paper could directly be reused.

To do this, the researchers used a 532 nanometer laser. In a 4 nanosecond pulse, the toner on a sheet of paper was removed while keeping the paper intact. With the current technology, however, the paper does actually degrade after multiple erasings, leaving some room for improvement.

According to the researchers, the next step is finding a company that is willing to build a prototype. Only then can this technique be fully tested to check if the claims that it can reduce the paper recycling industry's emissions by a half are true. Nevertheless, the idea that a print gone wrong can immediately be set right on the same sheet of paper seems very sound.

Source: <http://www.cam.ac.uk/>



### The ultimate 400 horsepower gadget

What do you get when you combine all kinds of gadgets Microsoft has to offer – such as Windows Phone, Azure, Xbox, and Kinect – with a 2012 Ford Mustang? A ridiculous 'device' which gets you from A to B while you're at it. Built by West Coast Customs and some Microsoft specialists, the project codenamed 'Detroit' was unveiled to the public last 25th of March, 2012.



The cockpit is tricked out with a touch screen displaying digital instruments. With some simple movements, the instruments can be switched from a 1967 Mustang to a 2012 Mustang style, or even a Windows 8 design. The passenger won't have time to be bored as well, since a Heads up display is connected to an XBOX, so you can play games while being driven.

What's more creative about this car, however, is the integration of phone controls and cloud computing. To connect to the internet, the car has a 4G wireless network, supporting multiple devices. Using this, the HUD can also display points of interest such as restaurants or gas stations and live traffic information. Kinect cameras give a live feed of surrounding pedestrians and objects, and using a mobile phone, this can be viewed anywhere. It is even possible to use an external audio system, so from your phone you can remotely tell people around your car to look, but don't touch.

It's quite clear that this car is more of a showcase of how modern day devices can be integrated into cars, but you'll have to admit it's a lot of fun.

Source: <http://channel9.msdn.com/>

## Chip enables wireless medicine administration

On the 16th of february, scientists from MIT could finally publish good results on their 15-year research on medicine administering chips, as their first trials turned out to be a succes. They implanted a microchip containing 20 doses of teriparatide - a drug used to treat patients suffering from osteoporosis – and the circuitry to administer these. When the results came in, the patients had the same benefits from the on-chip medicine as those who receive regular treatment.

The chip can be triggered to release drugs in two ways: it can be programmed in advance, which is convenient for long-term frequent administration, or it can be controlled wirelessly, so a doctor can decide when to dose a patient. At the moment, the range of wireless administration is just a couple of centimeters, but future research may increase this distance. Either way, doctors see great benefits from this technique, as one of the biggest problems in regular administration by injection is getting patients to do it themselves.

The on-chip doses have to be released somehow. The MIT researchers tackled this problem by capping the pinprick sized doses with a thin layer of platinum and titanium. When a small electric current is applied to the metal, it melts, thus releasing the medicine. While the test chips had only 20 doses, the researchers are aiming for hundreds of them, and they are even speaking of an entire 'pharmacy on a chip'.

The company that holds the licence to this technology, MicroCHIPS, has its work cut out for it in order to bring these on-chip pharmacies to the market. They are however already thinking one step ahead, as they developed a sensor that monitors glucose levels. The plan is to develop more of these monitoring sensors and combine them with the drug delivering chip, thus creating a chip that can adapt autonomously to a patient's condition.

Source: <http://web.mit.edu/>



## Solution to wireless bandwidth problems?

Bo Thide, researcher at the Swedish institute of space physics, has succesfully proved his theory that multiple radio channels can be sent over the same frequency. He did this in coöperation with Italian researchers, and together they were able to transmit two signals over the same frequency over a distance of 442 meters.

The theory behind this is quite ingenious. Nowadays, only the spin angular momentum of waves is modulated. Basically, spin angular momentum can be pictured in the Earth-sun system as the rotation of the earth around its axis. There is another momentum however, called the orbital angular momentum, which can be pictured as the rotation of the earth around the sun. For years, Thide had theorised that exploiting this orbital angular momentum would allow for multiple signals to be sent over the same frequency – which has now been proven. The researchers are speaking of radio vortices rather than waves.

Generating these radio vortices turns out to be rather simple. The researchers took a regular satellite dish, made a cut in it and twisted the dish slightly, as depicted in figure 1. To receive the signal, they pointed two normal TV antennas towards the transmitter, set apart by the same angle as the twist in the transmitter dish. These receivers indeed both received one of the sent signals, thus proving the technique.

While a lot of further research has to be done before this technique can be used in practice, the significance of this discovery could be unimaginably large, as one of the biggest problems in modern-day wireless communication is the restriction of available bandwidth. Check the QR-code for an explanatory movie.

Source: <http://www.extremetech.com/>



### MIT develops printable robots and smart sand.

Researchers of Massachusetts Institute of Technology have started research to make the design and production of robots a lot easier. They have a vision that in the future the end user will let his own robots be printed. The project will run for five years and is 'An Expedition in Computing for Compiling Printable Programmable Machines'. Besides MIT the universities of Pennsylvania and Harvard cooperate.

A user should be able to design and produce his own robot. A software package had to be able to translate the function demands into a design based on standard models. The design is then sent to a printing service and has to be printed within 24 hours. The first step in the project is the development and application which helps to modify the standard designs into the wishes of the customer. So far the team has made two standard robots who eventually can be used for specialized robots.

MIT developed, in anticipation for the IEEE International Conference on Robotics and Automation, what they call smart sand. This smart sand can be used to make prototype robots. At this moment the sand consists of cubes of 10 mm big, but should get smaller after more research. The cubes can cooperate and communicate about the 3D forms they have to shape. Built in electro magnets are controlled by simple CPUs with 2KB cache and 32KB of programmed code to connect with nearby cubes. At this moment the cubes can form 2D structures.

Source: <http://www.tweakers.net/>

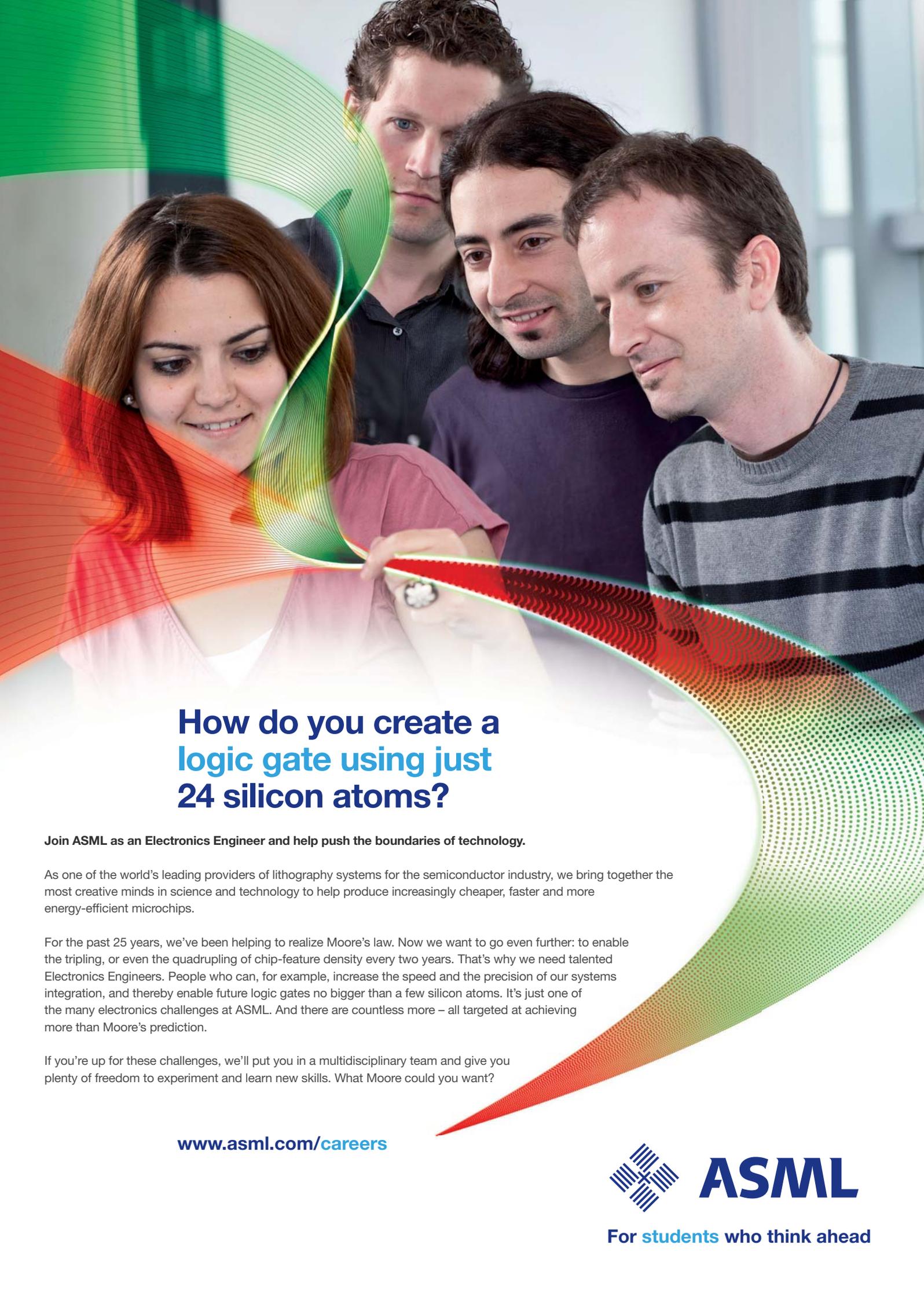


### First battery switch station in the Netherlands at Schiphol.

The company Better Place is about to open the first battery switching station in the Netherlands. This summer electrical taxis from Amsterdam can get a full battery within 5 minutes. The American company works together with Connexxion, Bios and TCA. These companies will start using the Renault Fluence Z.E. which is a car that drives only on batteries.

The company focuses first on the taxi business, because these people definitely do not want to lose time while powering up their batteries. In conventional stations powering up a car can take up to eight hours. New techniques like those from the Epyon company decrease the time to half an hour. Better Place is building stations on several locations around the globe, in these stations batteries can be switched. By switching the batteries and thus reducing the time for the power up of your car the company hopes to take away the main limitation of driving on electrical power. The first station was opened last year in Copenhagen (Denmark). The battery of a car stays property of Better Place who takes care of the maintenance and will eventually replace the battery if its lifetime has passed.

Source: <http://www.deingenieur.nl/>



## How do you create a logic gate using just 24 silicon atoms?

Join ASML as an Electronics Engineer and help push the boundaries of technology.

As one of the world's leading providers of lithography systems for the semiconductor industry, we bring together the most creative minds in science and technology to help produce increasingly cheaper, faster and more energy-efficient microchips.

For the past 25 years, we've been helping to realize Moore's law. Now we want to go even further: to enable the tripling, or even the quadrupling of chip-feature density every two years. That's why we need talented Electronics Engineers. People who can, for example, increase the speed and the precision of our systems integration, and thereby enable future logic gates no bigger than a few silicon atoms. It's just one of the many electronics challenges at ASML. And there are countless more – all targeted at achieving more than Moore's prediction.

If you're up for these challenges, we'll put you in a multidisciplinary team and give you plenty of freedom to experiment and learn new skills. What Moore could you want?

[www.asml.com/careers](http://www.asml.com/careers)



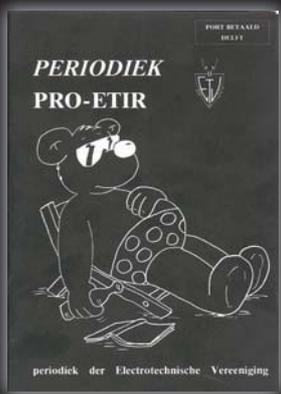
# ASML

For students who think ahead

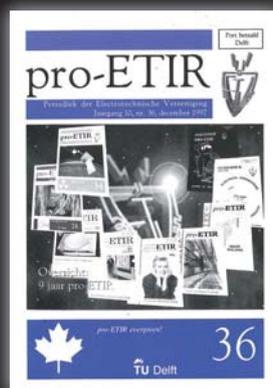
# Maxwell Terugblik

Een reis terug in de tijd, hoe was het vroeger?

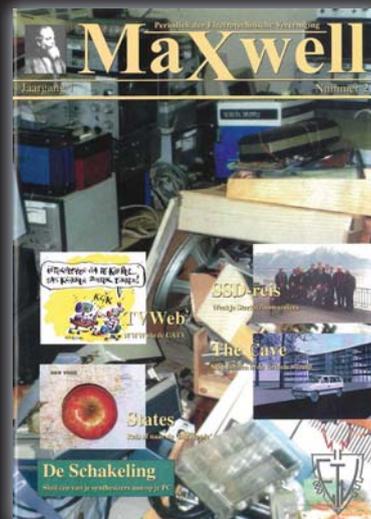
1989



1997



1998

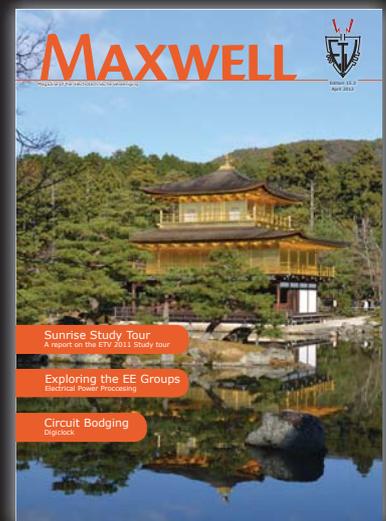




2009

2007

Na 10 jaar lang de zelfde lay-out te hebben gebruikt was het wel weer tijd voor een vernieuwing. Zo werd er een compleet nieuwe stijl ontworpen voor de Maxwell.



2012

# Biomedical Instrumentation

## How electrical engineering can cure you

Author: Prof.dr. P.J. French

The interaction between electrical engineering and bio-medicine can be traced back centuries to the discovery that muscles work with electrical pulses. However, these early experiments did not lead to direct medical applications. The era of microelectronics has brought many new medical applications, from devices to improve the quality of life, such as hearing aids, to live saving devices for the operating theatre.

Hearing aids, in the form of cones, have been used since pre-historic times. Modern hearing aids are small devices which fit into the ear to amplify the incoming signal, as shown in figure 1.

When the patient is totally deaf, a direct connection with the nervous system may be required (although this will not solve all forms of deafness). The cochlea implant is a device which is inserted into the cochlea and stimulates the nerves directly (figure 2). This requires a microphone, transmitted and finally the flexible probe which is inserted into the cochlear. A project in Delft, together with the LUMC and Advanced Bionics, is working towards improving the sound quality of such devices [1].



Figure 3: Minimal invasive surgery

In-vivo sensors have brought about major advances in surgical aids and long term

monitoring. Minimally invasive surgical techniques allows treatment/analysis to be performed with minimal damage to healthy tissue, which leads to faster recovery time and lower costs. However, this means that the surgeon requires micro-sensors and actuators to perform these tasks, since direct line of sight and touch is no longer available.

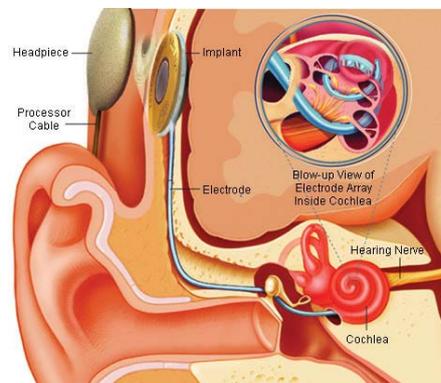


Figure 2: Cochlea Implant

One of the first devices for developed for catheters was the pressure sensor, which could be reduced in size to fit the catheter. One such example is given in Figure 4

Using silicon, this can be expanded with more sensors on a single chip, while maintaining a low device area. In catheter applications the main limitation is the width of the device. An example of a multi-sensor, developed in Delft, is given

in Figure 5 [2]. Similar technologies have also been used for cardiac output devices [3].



Figure 1: Examples of modern hearing aids

Implants present new challenges for these devices since they have to remain in contact with the tissue for longer periods without causing adverse effects, and also maintain functionality. The pacemaker is an example of a long term implant. Although the main function of the pacemaker is actuation, many systems include sensors to enable the device to best estimate the requirements of the user. Other devices can be used for medium term to monitor or treat the patient. Two examples from recent Delft projects are tissue vitality after an operation and the photo dynamic therapy device. Tissue vitality shows the surgeon that the tissue is healing correctly after the operation and there are no infections to cause complications. One application for this is for after a colon operation. When part of the colon is removed it is essential that the colon

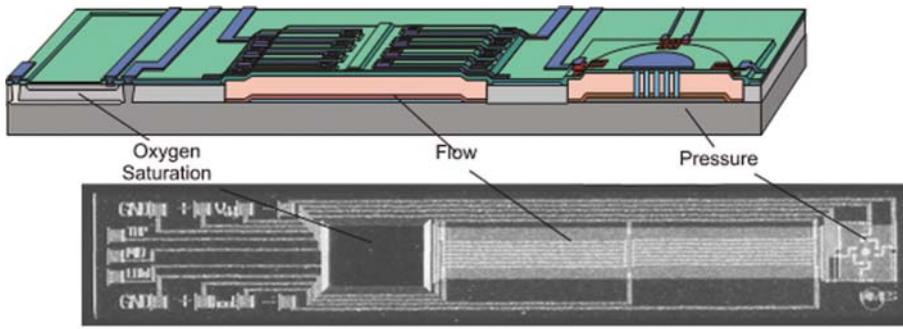


Figure 5: Multi catheter sensor

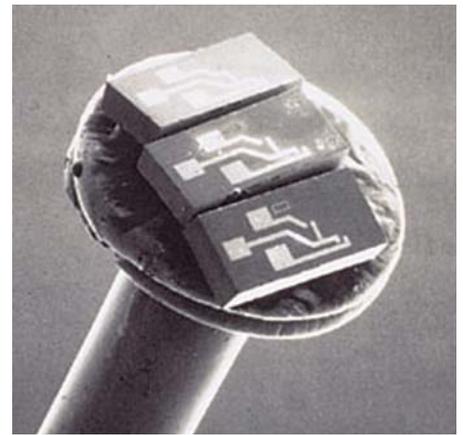


Figure 4: Pressure sensor from Lucas NovaSensor

is re-connected and heals quickly without infection or leakage. Measuring O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> and temperature, can give this vital information to the surgeon. A cross-section of the final proposed device, and results from O<sub>2</sub> measurements in the kidney, when the blood supply is periodically interrupted, are given in Figure 6 [4].

The above device is for monitoring, and warning the surgeon of complications. Implanted wireless devices can also be used for treatment. Photo-dynamic therapy is a technique where visible light is used to selectively kill cancer cells. With brain cancer, there is a need to be able to access the area after the operation to prevent any re-growth of a tumour. One device under development to address this problem is shown in Figure 7. This de-

vice is intended to be implanted during an operation for a brain tumour and can be used in the months after the operation to ensure that no new tumour can develop [5]. The device has wireless power and wireless communication.

As we see above, optical techniques can measure many parameters in medical applications. This is also the case for in-vitro devices. Optical waveguides can be used to detect bacteria [6]. A micromachined waveguide has traps on the surface to capture the bacteria of interest. Once trapped, this will interact with the light wave allowing its presence to be measured. The basic structure of the device is given in Figure 8. Also in figure 8 is a microchannel for separating individual cells [7]. Once separated they can be further analysed.

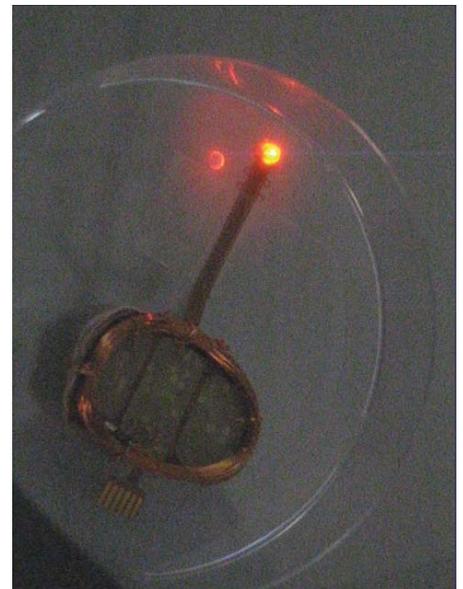


Figure 7: Wireless PDT device for brain implants.

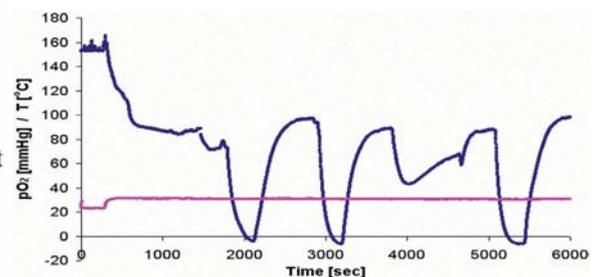
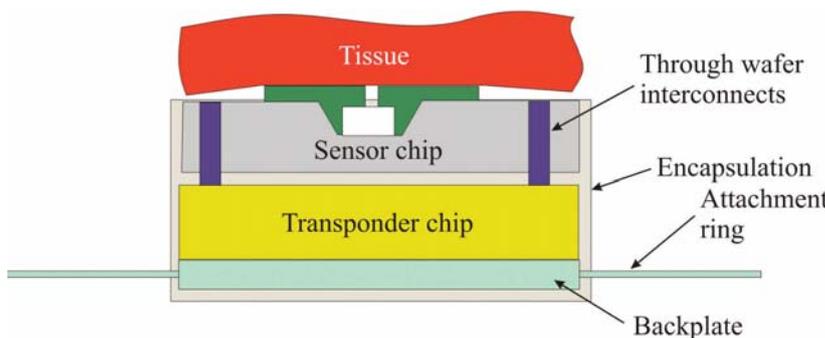


Figure 6 (left): cross-section of O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> optical sensor (right): measured O<sub>2</sub> levels in the kidney during periodic brief disruption of blood supply

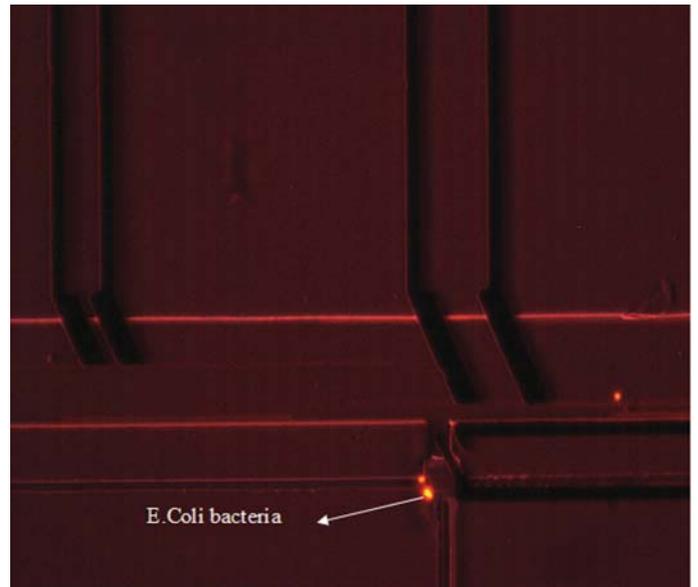
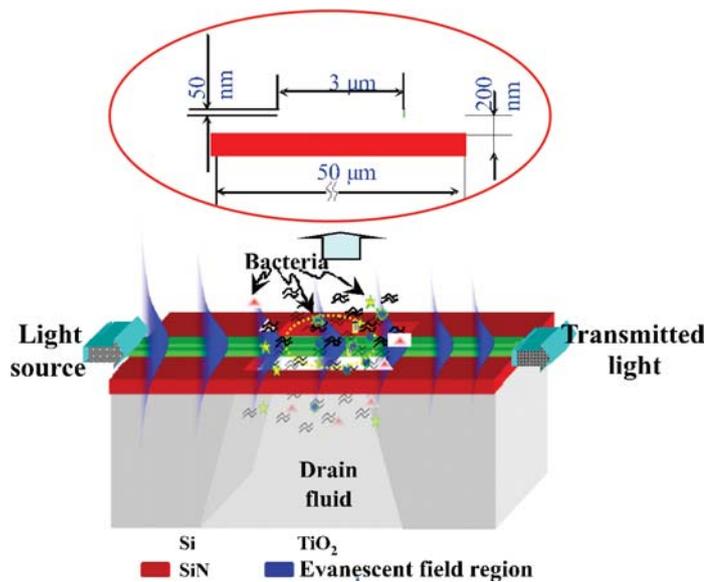


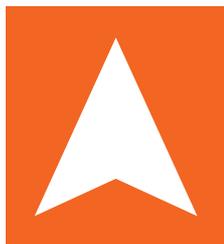
Figure 8 (left) Optical waveguide for detecting E-coli (right) microchannels for isolating e-coli for further analysis

This article has shown just a few examples of silicon sensors for medical applications. These devices are making operations safer and cheaper and also allowing treatment which was previously not possible. In the field of analysis micro-devices are able to speed up the analysis, so yielding faster information to the medical staff. They also mean that the size of the sample required can be much smaller. There remain many opportunities for expanding micro-sensors into the medical field, which is itself an expanding market.

## References

1. NS Lawand, P.J. French, J. J. Briaire and J. H. M. Frijs, Development of probes for cochlear implants, IEEE Sensors 2011, Limerick, Ireland, October 28 – 31, 2011, pp 1827-1830.
2. D. Tanase, J.F.L. Goosen, P.J. Trimp, P.J. French, "Multi-parameter sensor system with intravascular navigation for catheter/guide wire application", Sensors and Actuators A 97-98 (2002) pp116-124.
3. D. Tanase, A. Firouzian, B.P. Iliev, G. Pandraud, Z. Chang, G.A.M. Pop and P.J. French, "Multi-sensor cardiac-output investigations in intensive care", Proceedings of the International conference on Microtechnologies in Medicine and Biology, Okinawa, Japan, 9-12 May 2006, pp 52-55.
4. D. Tanase, P.J. French, N. Komen, G.J. Kleinrensink, J. Jeekel, J.F. Lange and A. Draaijer, "Oxygen-tension measurements – the first step towards prevention and early detection of anastomotic leakage" Proceedings IEEE Sensors 07, Atlanta, USA, October 2007, pp 68-71.
5. J.G. Kaptein E. Margallo-Balbas, D. Tanase, D.J. Robinson and P.J. French, "Inductive Powered Implant for Monitoring and Application of Telemetric Metronomic Photodynamic Therapy", Proceedings SAFE 2007, Veldhoven, The Netherlands, Nov 2007, pp 594-598.
6. Agung Purniawan, Paddy French, Gregory Pandraud, and Pasqualina M. Sarro, An Investigation on ALD Thin Film Evanescent Waveguide Sensor for Biomedical Application BIOSTEC 2010, CCIS 127, pp. 189–196, 2011.
7. V.R.S.S. Mokkalapati, Oana.M.Piciu, L. Zhang, J.Mollinger, J.Bastemeijer, A.Bossche, "Lab-on-a-Chipdevice for single cell analysis: trapping polystyrene beads", APCTP-ASEAN Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology, Nha Trang, Vietnam, 15-21 September 2008

# Wil jij een carrière in de maritieme of offshore sector?



## NAVINGO MARITIME & OFFSHORE **CAREER EVENT**

WOENSDAG 25 APRIL 2012 | BEURS-WTC ROTTERDAM



Speeddate  
sessies met  
werkgevers



Technische, varende,  
petrochemische  
en logistieke  
functies



Bedrijfs-  
presentaties



Netwerkborrel



Openingstijden van  
10.30 tot 18.00 uur

GRATIS toegang

Dan kom je naar de enige echte maritieme &  
offshore carrièrebeurs in Nederland met meer  
dan 125 topbedrijven uit de sector!

Voor meer informatie, voorregistratie en gratis entree ga je naar:

[www.maritimeoffshorecareerevent.com](http://www.maritimeoffshorecareerevent.com)



Like

LIKE ONS OP FACEBOOK

Created & produced by:



Powered by:



Media partner:



# Minorverslag

## Robotica

Auteur: Wieger IJntema

Afgelopen halfjaar heb ik een minor robotica gedaan op de faculteit van werktuigbouwkunde. De minor werd dit collegejaar (2011-2012) voor het eerst gegeven en het was een leuk concept. De minor is interfacultair en dat betekent dat je dus samenwerkt met industrieel ontwerpers, informatici en werktuigbouwers. Samen met deze groep zouden we een half jaar lang bezig gaan om een robot te ontwikkelen.

Na 2 jaar veel theoretische Elektrotechniek leek het mij erg leuk om eens wat van deze kennis in de praktijk te brengen. Ik hoefde dan ook niet lang na te denken om voor de minor Robotica te kiezen. Verder is het bij deze minor ook belangrijk dat je de kennis die je toepast op je robot ook leert aan je groepsgenoten.

De eerste dag kregen we een korte introductie van hoe de minor eruit zou gaan zien. We waren al ingedeeld in groepjes op basis van een motivatiebrief die je moest schrijven voor de aanmelding bij deze minor. Op de faculteit 3ME krijg je een werkkamer toebedeeld en deze kamer zal voor de rest van de minor elke dag jouw werkplek zijn.

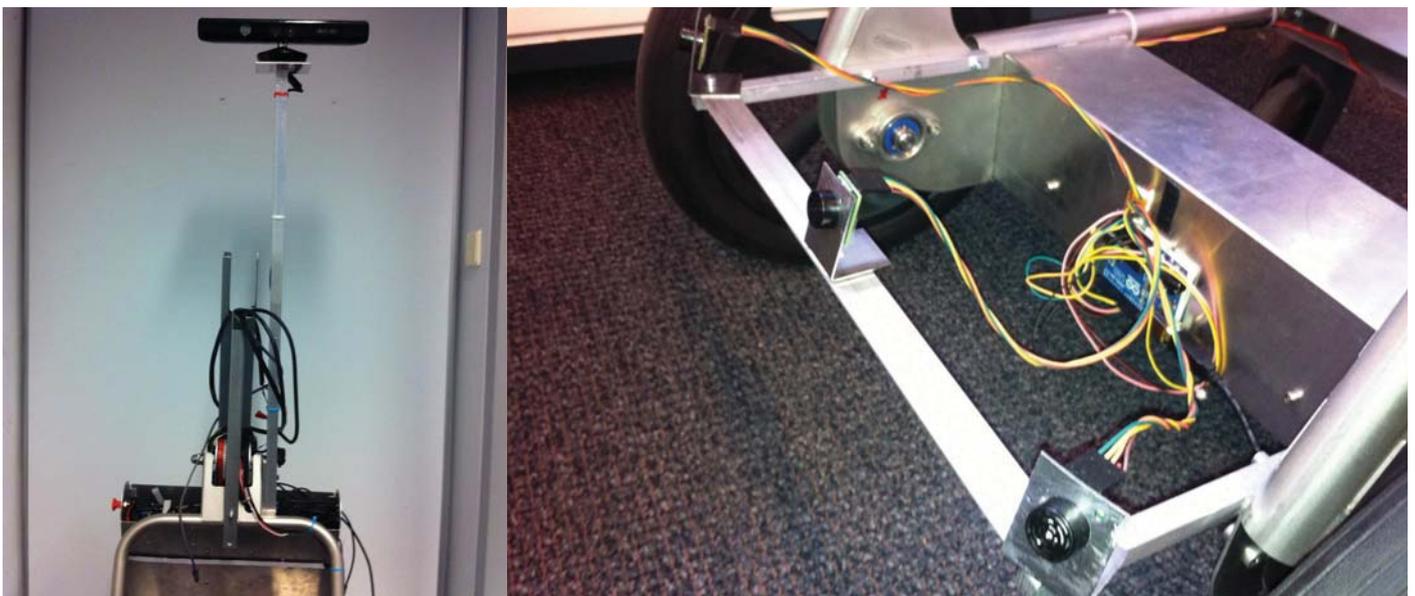
In mijn groep zaten twee werktuigbouwers en twee informaticastudenten en ik zou het elektronische deel op mij nemen. Een industrieel ontwerper kregen wij niet omdat er zich daar niet genoeg van hadden aangemeld. Het vakkenpakket is voor elke studieafkomst anders, maar het robotproject is gezamenlijk. Ik moest naast het robotproject nog Industrial Designvakken doen en een programeervak. Het volledige overzicht zie je in onderstaande tabel.

### Vakken

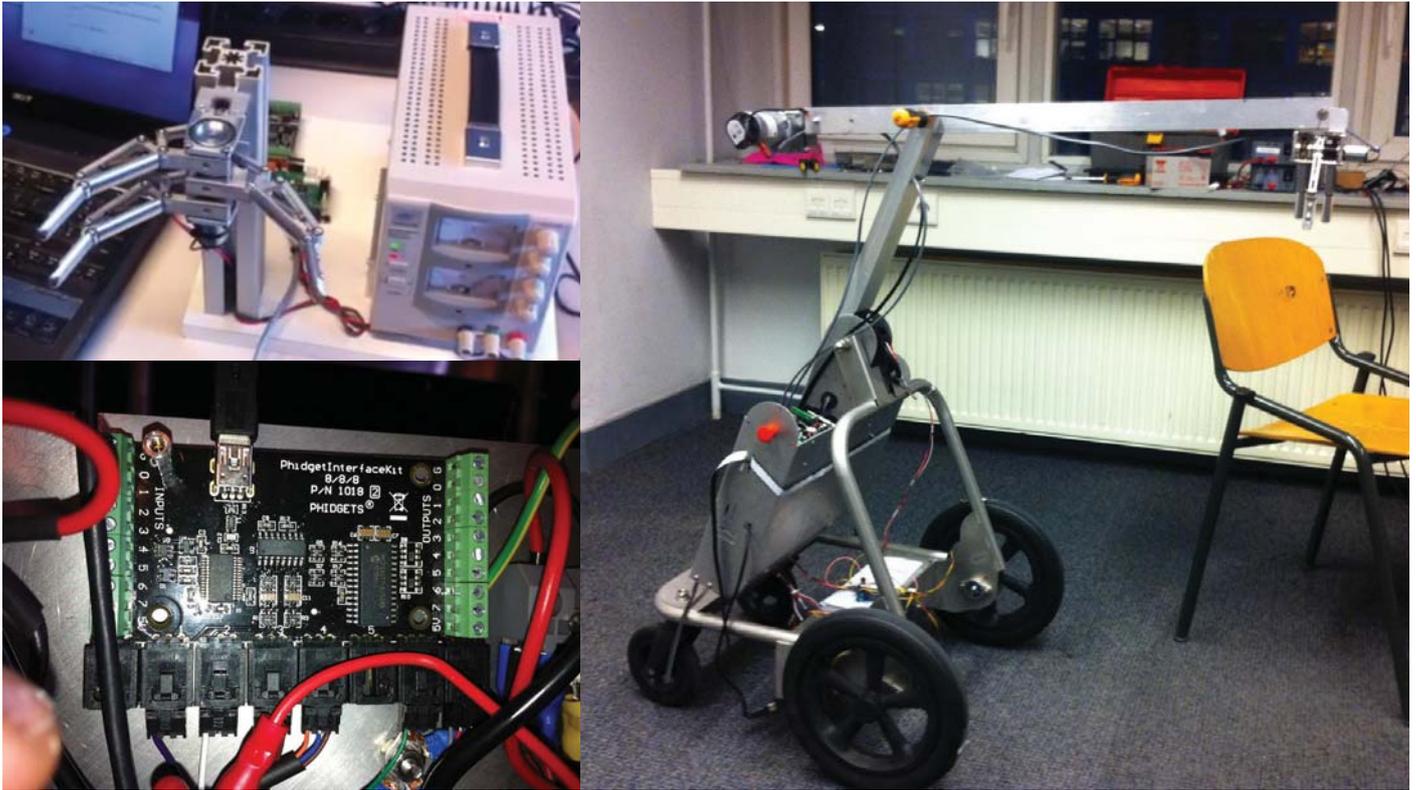
Programmeren in C++ heb je nodig om je robot te programmeren; er waren geen echte colleges van maar wel Collegera-opnames en elke week huiswerkop-

drachten. Het IO-vak Strategic Product Innovation (kortweg SPI) is een vak over hoe je producten in de markt moet zetten en hoe je nieuwe marktsegmenten kunt aanboren. Hier moet je namelijk ook over nadenken met je eigen te ontwikkelen robot als je deze commercieel wilt gaan verkopen.

Het vak Design and Experience is een meer stereotype IO vak. Je leert bij dit vak wat mooi en lelijk is hoe je bepaalde dingen kunt vormgeven en hoe je vormen bij een product kunt laten passen. Dit is voor een elektrostudent heel zweverig en ik heb hier in het begin dan ook moeite mee gehad. Uiteindelijk heb ik samen met IO'ers lekker zitten kleien en mooie



Figuur 1: Twee sensorsystemen van de robot: een Kinect-stereocamera (links) en twee akoestische sensoren.



Figuur 2: Testopstelling voor de grijparm (linksboven), USB-interfacebord (linksonder) en de daadwerkelijke robot (rechts)

verslagen gemaakt. Het doel van dit vak is om je bij het robotproject wat meer inzicht te geven over de vormgeving van je robot.

### Robotproject

Het mooiste was natuurlijk het robotproject zelf. Het eerste kwartaal was verdeeld in 2 opdrachten. De eerste opdracht was om een robohand automatisch te laten grijpen door middel van een sensor. Ik kreeg hiertoe toegang tot een speciale Farnell-account waar mee je elektronische componenten kon bestellen. Zelf moesten we de volledige implementatie bedenken en hierover een verslag schrijven.

Na deze opdracht kregen we een robotplatform om onze volgende opdracht uit te voeren. De doelstelling luidde: "maak de omgeving veilig voor je robot en je robot veilig voor je omgeving", dus zorg dat je robot nergens tegenaan botst als je er opentoe gaat staan.

De laatste opdracht was om de robot helemaal af te maken voor het toepassings-

gebied dat je groep zelf had vastgesteld. De gripper uit de eerste opdracht en het platform uit de tweede opdracht werden samengevoegd en er werd door de werktuigbouwers een mooie robotarm bedacht. Het resultaat was een robot die ver over een tafel kon grijpen en deze dan kon opruimen.

### Technisch

Oké, leuk en aardig allemaal, maar hoe werkt die automatische gripper precies? Wij hebben een Sharp infraroodsensor gebruikt; nadeel is dat deze eigenlijk geen doorzichtige dingen detecteert zoals glas. We hebben deze aangesloten op een Phidgets interface bord. Dit is een bordje dat 'simpele' digitale of analoge signalen omzet naar een digitale waarde die uit te lezen is via USB op een laptop of PC. Dan hadden we voor de motoraansturing van de gripper een door de TU ontwikkeld bordje: 3MXel. Deze konden we dan aansturen via het Dynamixel protocol (RS485) - een veelgebruikt protocol in de robotica om te communiceren met DC-motoren. Met een USB naar RS485 inter-

face konden we deze aansturen met een laptop. Het regelen werd dus softwarematig gedaan door een laptop met Linux. Dit werd gedaan door middel van ROS (Robot Operating System); dit is een opensource pakket speciaal ontwikkeld om robots aan te sturen.

Bij deze minor heb ik veel leuke dingen geleerd die ik anders niet zou leren. Zo heb ik samen met werktuigbouwers in de werkplaats gestaan om aluminium te frezen. Ik heb samen met de Informaticastudenten zitten programmeren. En ik heb ook nog eens creatief moeten nadenken over het design van onze robot. Lijkt het je leuk om samen met andere studies te werken dan is deze minor een aanrader!

### Referenties

- [1] [www.phidgets.com](http://www.phidgets.com)
- [2] <http://www.ros.org/wiki/>

# Circuit Bodging

## Digiclock

Auteur: Bas Jacobs

De schakeling die in dit artikel wordt besproken is een implementatie van een digitale clock. Vier cijfers geven de huidige tijd aan in 24-uurs notatie. Alhoewel het concept wellicht wat eenvoudig is bevat het ontwerp van de digiclock een aantal hints die de oplettende en pro-actieve lezer kan gebruiken in zijn of haar eigen digitale projecten, studie-gerelateerd of niet.

Het doel van dit artikel is om te laten zien hoe standaard digitale componenten, zoals bijvoorbeeld die uit de 4\*\*\* en de 74\*\* reeks, gebruikt kunnen worden in een digitale schakeling.

Het artikel is als volgt opgebouwd. Eerst worden een aantal digitale componenten geïntroduceerd die in de schakeling gebruikt worden. Daarna wordt, aan de hand van een blokkenschema, de werking van de digiclock besproken.

Voordat de werking van de digiclock besproken kan worden, worden eerst enkele belangrijke begrippen geïntroduceerd.

- N-bits counter: Een n-bits counter is een counter die telt van 0 tot  $(2^n)-1$ .
- N-counter: Een n-counter is een counter die telt van 0 tot n-1.

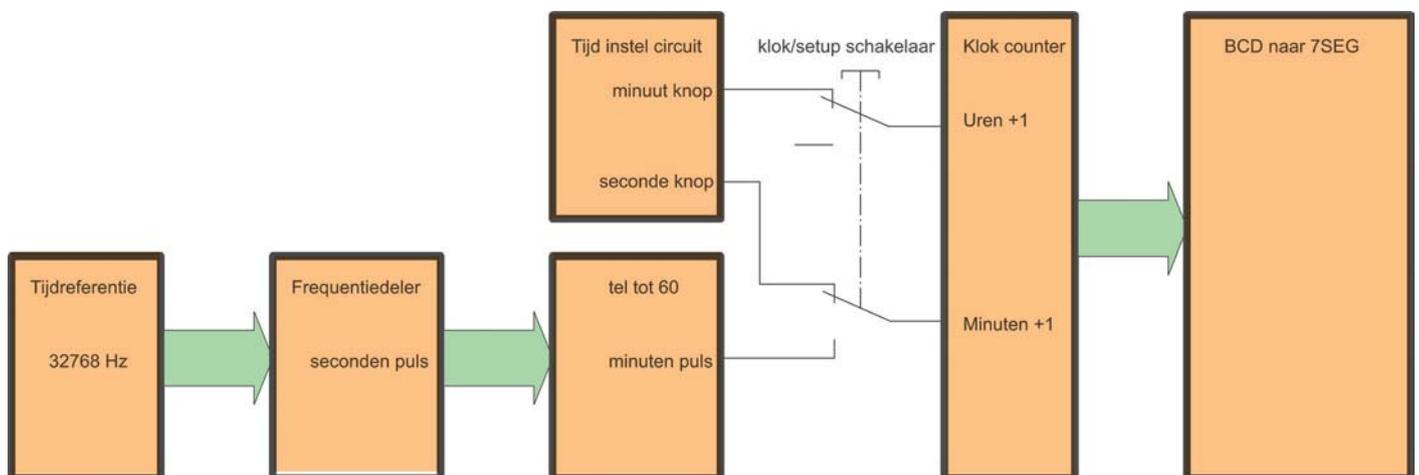
### Werking van de digiclock

De werking van de digiclock is samengevat in figuur 2. Te onderscheiden zijn een oscillator, counters, 7-segment converters, drivers en leds.

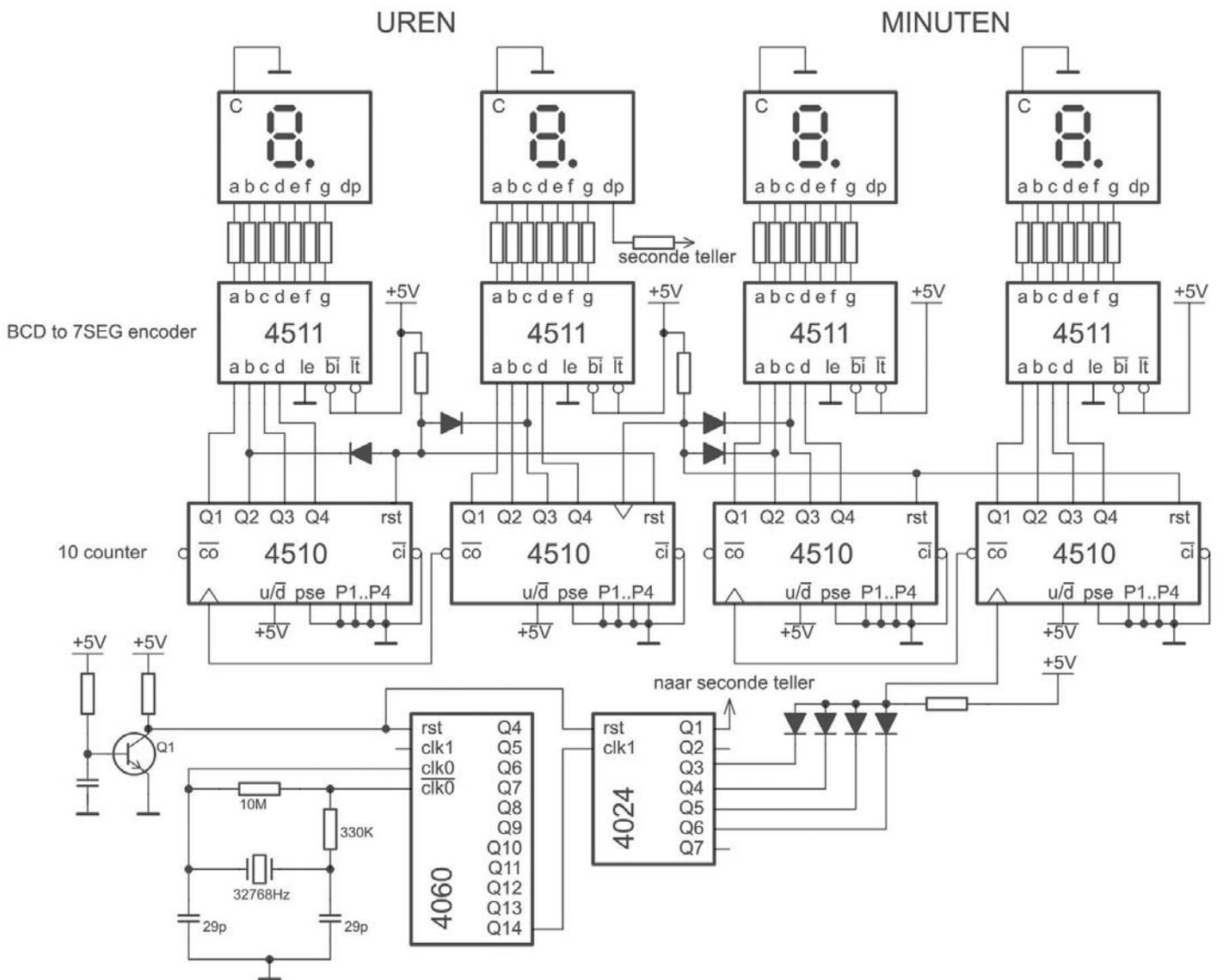
De oscillator zorgt voor een stabiele 32.768 kHz tijdreferentie, die door middel een 14-bits counter wordt vertraagd tot een periodetijd van 0.5 seconde. Vervolgens wordt dit signaal door middel van een 120-counter vertraagd tot 1 minuut. Dit 1 minuut referentiesignaal dient als basis voor de rest van de digiclock.

Het signaal met een periode van 1 minuut wordt gevoed aan een 60-counter. Deze 60-counter heeft twee 4-bits uitgangen: een voor de tientallen en een voor de eenheden. Deze uitgangen sturen, via een 7-segment decoder en een driver, twee 7-segment displays aan.

Zodra de 60-counter zijn maximale waarde heeft bereikt en er nog een opgaande flank op de klokingang verschijnt, dan reset de counter zichzelf en wordt een 24-counter opgehoogd. Dit gebeurt dus eens in de 60 minuten.



Figuur 1: Blokschema van de digiclock



Figuur 2: Bouwschema van de digiclock

Het urendisplay werkt op precies dezelfde manier. De puls die eens per uur wordt afgegeven door de 60-counter dient als tijdsbasis voor de 24-counter, die daarvoor eens per uur verhoogd wordt. Via twee 4-bits uitgangen worden, opnieuw met 7-segment decoders en drivers, twee 7-segment displays aangestuurd.

Het instellen van de tijd gaat door middel van twee knopjes die pulsen op de klok-ingangen van de 60- en de 24-counters genereren. Zo kunnen ze met de hand opgehoogd worden tot de gewenste waarde.

### Implementatie van de 60- en 24-counters

Er zijn twee soorten implementaties voor n-counters die veel gebruikt worden.

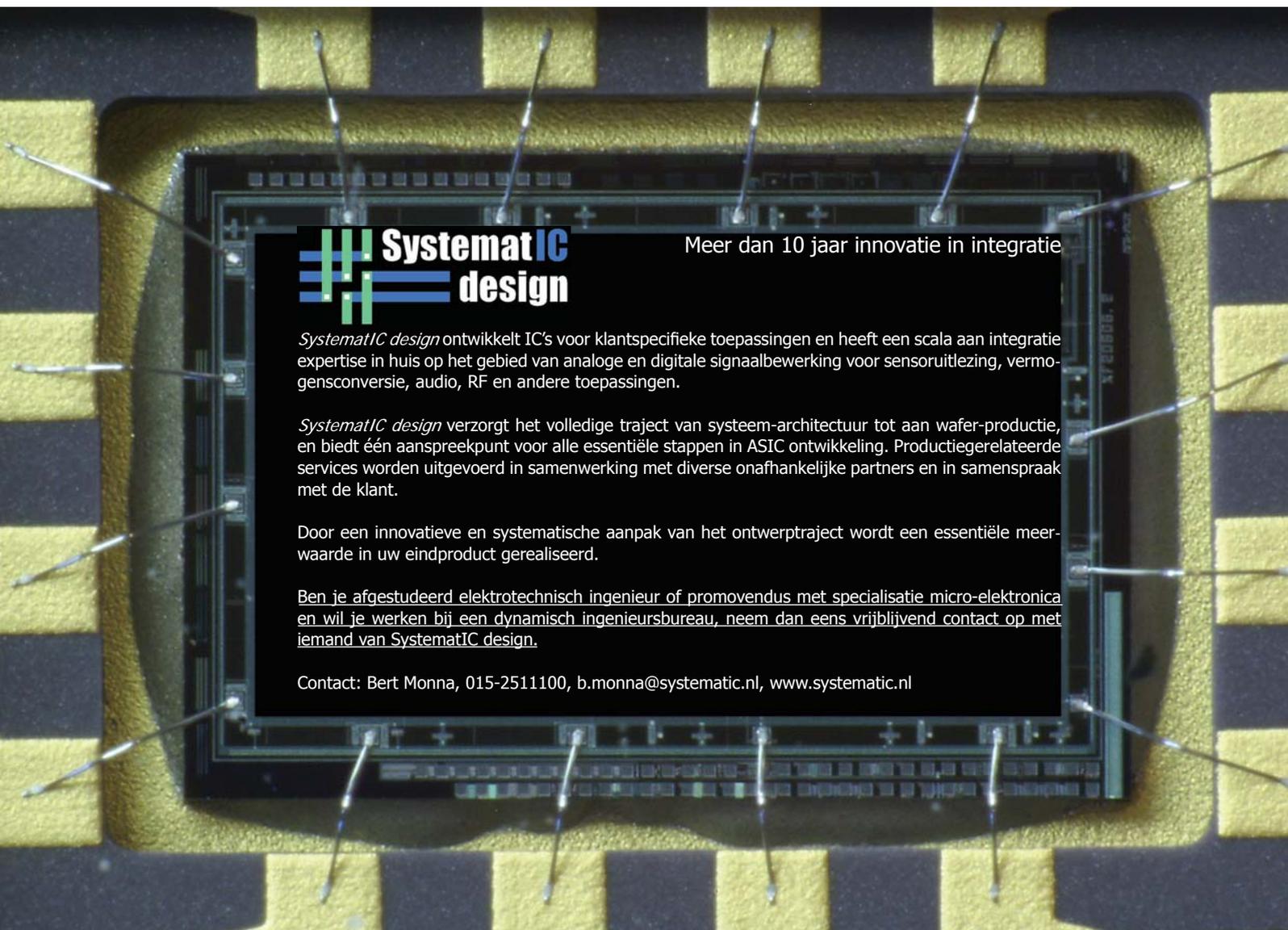
Sommige counters bieden de mogelijkheid om een beginwaarde in te stellen. De counter telt dan vanaf de beginwaarde tot de maximale waarde.

Door als beginwaarde  $\text{count\_max} - n$  te kiezen kan dus een n-counter verkregen worden. Het nadeel van deze methode is dat er pinnen nodig zijn om de beginwaarde van de counter in te kunnen stellen. Zeker voor grote counters (met meer dan 4 bits) is dit een dure oplossing.

Als mogelijk alternatief kan een comparator gebruikt worden om een resetsignaal te genereren. Een comparator vergelijkt de uitgang van de counter met een bepaalde waarde. Zodra de counter deze waarde bereikt wordt de counter gereset.

In de digiclock is voor deze oplossing gekozen. De comparatoren zijn geïmplementeerd met behulp van diode-logic. Het urendisplay werkt op precies dezelfde manier. De puls die eens per uur wordt afgegeven door de 60-counter dient als tijdsbasis voor de 24-counter, die daarvoor eens per uur verhoogd wordt. Via twee 4-bits uitgangen worden, opnieuw met 7-segment decoders en drivers, twee 7-segment displays aangestuurd.

Het instellen van de tijd gaat door middel van twee knopjes die pulsen op de klok-ingangen van de 60- en de 24-counters genereren. Zo kunnen ze met de hand opgehoogd worden tot de gewenste waarde.



**SystematIC design**

Meer dan 10 jaar innovatie in integratie

*SystematIC design* ontwikkelt IC's voor klantspecifieke toepassingen en heeft een scala aan integratie expertise in huis op het gebied van analoge en digitale signaalbewerking voor sensoruitlezing, vermogensconversie, audio, RF en andere toepassingen.

*SystematIC design* verzorgt het volledige traject van systeem-architectuur tot aan wafer-productie, en biedt één aanspreekpunt voor alle essentiële stappen in ASIC ontwikkeling. Productiegerelateerde services worden uitgevoerd in samenwerking met diverse onafhankelijke partners en in samenspraak met de klant.

Door een innovatieve en systematische aanpak van het ontwerptraject wordt een essentiële meerwaarde in uw eindproduct gerealiseerd.

Ben je afgestudeerd elektrotechnisch ingenieur of promovendus met specialisatie micro-elektronica en wil je werken bij een dynamisch ingenieursbureau, neem dan eens vrijblijvend contact op met iemand van SystematIC design.

Contact: Bert Monna, 015-2511100, b.monna@systematic.nl, www.systematic.nl



Partners in Power



# Transformatoren



[www.sgb-smit.com](http://www.sgb-smit.com)



**SMIT TRANSFORMATOREN B.V.**

Groenestraat 336  
6531 JC Nijmegen

P.O. Box 9107  
6500 HJ Nijmegen

T. 024 / 356 8911

F. 024 / 354 1598

E. [info@smit-trafo.nl](mailto:info@smit-trafo.nl)

# Internationale ETV studiereizen

## Ook voor de begeleidende hoogleraar bijzonder

Auteur: Prof.Dr. L.P. Ligthart

Voor studiereizen van de ETV worden meestal 2 tot 3 E-hoogleraren uitgenodigd om als begeleider van de studentendelegatie op te treden. In de loop der jaren heb ik aan diverse ETV studiereizen deelgenomen.

- “Verne” reis naar het verre oosten en USA in 1996, met mijn participatie in het 2e deel van de studiereis .
- “Monitour”naar Rusland in 2003, met mijn participatie in het 1e deel van de studiereis.
- “Is real” naar Israel in 2008, met mijn participatie in het 1e deel van de studiereis.

Samengevat kan ik stellen dat alle studie reizen altijd zeer goed waren voorbereid en georganiseerd, en dat ik mijn rol als begeleider met plezier heb uitgevoerd. Over het algemeen hoefde ik als begeleidend hoogleraar weinig toezicht te houden. Mijn ervaringen tijdens al deze reizen kunnen worden bestempeld als ‘positief’ tot ‘zeer positief’.

Bijzonder was het ook dat mijn echtgenote Ine bij alle reizen aanwezig is geweest. We weten niet wat er buiten onze aanwezigheid besproken werd, maar er is nooit enig bezwaar gemaakt tegen haar aanwezigheid. Zij ging vaak mee naar de bedrijven en wetenschappelijke instituten. Het was wel opvallend dat wanneer zij meeding in de bus de moppen automatisch wat ‘beschaafder’ werden.

Een belangrijk aspect bij de studiereizen is natuurlijk ‘sponsoring’. Studenten moeten een opdracht uitvoeren om de benodigde financiën bij elkaar te sprokkelen. Voor de Verne reis in 1996 heeft op mijn initiatief een groep van 4 studenten de zogenaamde case study ‘Change’ uitgevoerd voor het Ministerie van Binnenlandse Zaken om niet-ontvangen en spookalarmeringen van de brandweer in beeld te brengen. De case studie is zeer succesvol verlopen en er werd Fl. 36.000,= voor betaald voor de case studie. Dit geld is nuttig ingezet bij de ETV Verne wereldreis.

Bij de Verne studie reis, mijn eerste internationale reis met studenten kwam ik al gauw voor een verrassing te staan. Wij zouden de groep ontmoeten op het vliegveld van Singapore om samen verder te reizen naar Taipei, maar onze studenten waren in geen velden of wegen te ontdekken. Het was nog in het tijdperk dat mobiele telefoons in opkomst waren en internet zeker niet overal beschikbaar.



Op een gegeven moment hoorden we wel een oproep voor iemand, maar de naam kwam ons zeker niet bekend voor. De oproep werd diverse malen herhaald en ik hoorde wel dat het om een professor ging. Bij navraag bleek dat de studenten hadden gebeld en doorgegeven dat zij niet op tijd in Singapore konden komen vanwege vertraging met de treinreis in Maleisie. Wij moesten alvast maar naar Taipei doorvliegen en zij zouden wel laten weten wanneer zij daar aankwamen. Overigens is alles goed gekomen en al de volgende dag was de groep present. Dat was mijn eerste ervaring met een ETV studiereis. Het is overigens de enige keer geweest dat de organisatie wat in het water viel.

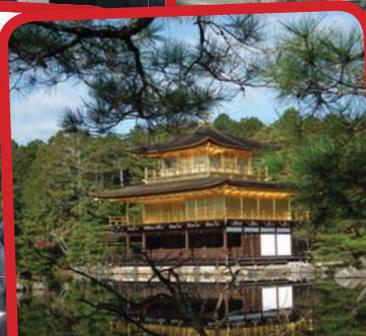
Mijn beste herinneringen bewaar ik aan de ETV studie reis Monitour naar Moskou. Ik was al heel vaak in Moskou geweest, omdat mijn instituut IRC-TR veel contacten had met Russische bedrijven, universiteiten en instituten.

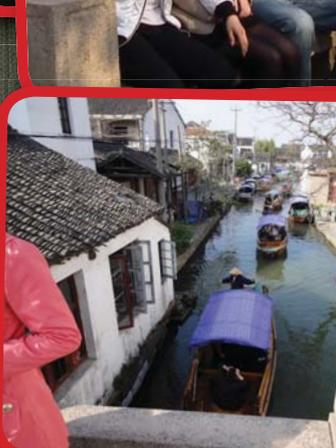
Dank zij mijn goede contacten met dr. O. Mikheyev kregen de studenten een unieke kans om het Yuri Gagarin Cosmonaut Training Centre in Star city te bezoeken. Wij kregen een uitgebreide rondleiding met uitleg over het trainingsprogramma, waaraan op dat moment ook de Nederlandse cosmonaut Andre Kuipers meedeed. Verder konden een prototype van de Soyuz en de apparatuur waar de cosmonauten iedere dag mee trainen worden bekeken. Door dr. Moisseev directeur van het Mission Control Centre en vader van één van mijn promovendi uit Rusland werden we uitgenodigd om het Mission Control Centre te bezoeken. Dit was natuurlijk ook een uitgelezen kans. Normaal gesproken worden er geen bezoekers toegelaten in het Mission Control Centre in Moskou.

Het bijzondere aan deze studiereis was dan ook dat ik met de studenten de kans kreeg om Star City and het Mission Control Centre te bezoeken.

De studiereis Is Real naar Israel had ook een bijzonder karakter. In de periode dat we in Israel waren werd de tweeling van onze dochter geboren. Het was daarom heel spannend en veel studenten leefden erg mee met ons aankomend grootouderschap. De groep heeft indruk op mij gemaakt omdat ze zeer efficiënt met hun tijd, kennis en geld omgingen.

Ik durf dan ook de stelling aan dat ETV studenten tijdens hun studiereis zeer goede ambassadeurs van de TUD zijn en dat deze reizen zeer waardevol zijn voor hun studie en verdere carrière.





# Sunrise Study Tour



# OV-Chipkaart

## 30 MILJOEN TRANSACTIES PER WEEK

Auteur: Technolution

De OV-chipkaart is het landelijke, elektronische betaalsysteem voor al het openbaar vervoer. Een complex systeem met meerdere deelnemers die hun eigen apparatuur inkopen bij verschillende onafhankelijke leveranciers. Om alles goed te laten samenwerken, is een strakke organisatie nodig. Dat regelt Trans Link systems (TLS).

Vanaf 2005 is de OV-chipkaart geleidelijk in Nederland ingevoerd. Inmiddels is de kaart landelijk in het openbaar vervoer te gebruiken. We zijn daarmee het eerste land ter wereld met zo'n elektronisch betaalsysteem dat in alle vormen van openbaar vervoer wordt gebruikt. Zo simpel als het pasje voor de gebruiker is, zo complex is het achterliggende systeem. De OV-chipkaart is een decentraal systeem. Elk vervoersbedrijf heeft zijn eigen verkoopapparatuur, inspectieapparatuur en paaltjes of poortjes voor in- en uitchecken. Die zijn, al dan niet via een tussenlaag, verbonden met een centrale computer binnen dat bedrijf. Hier weer boven staat uiteindelijk het centrale systeem van Trans Link Systems.

Trans Link Systems is in 2001 opgericht door vijf grote openbaarvervoerbedrijven om het nationale OV-chipkaartsysteem in Nederland in te voeren en in stand te houden. De organisatie staat aan de top van de OV-chipkaartpiramide. Het verwerkt alle transacties die dagelijks in Nederland met de OV-chipkaart worden gedaan en verdeelt het geld dat daarmee gemoeid is (clearing & settlement). Dat zijn op dit moment 30 miljoen transacties per week, een aantal dat nog stijgt. TLS regelt ook de uitgifte van de kaarten. Tenslotte beheert TLS de regels om



het systeem beheersbaar te maken en te houden. In vaktermen: TLS is de scheme provider. "Die term komt uit de financiële wereld", vertelt Bram Schot, Manager Scheme van TLS. "Een scheme is een set van regels en afspraken over hoe partijen met elkaar omgaan en hoe apparatuur zich hoort te gedragen. Zo heb je ook een PINscheme en creditcard-schemes."

### Open architectuur

Het OV-chipkaartscheme kent veel verschillende apparaten die ook nog van verschillende leveranciers komen. Daarom heeft TLS een strikte lijst van specificaties opgesteld: de SDOA, de System Documentatie voor Open Architectuur. "Daarin staat de functionaliteit van apparatuur beschreven", legt Schot uit. "Welke interfaces er zijn en welk gedrag (use cases) mogelijk is. Alle apparatuur moet aan de SDOA voldoen."

TLS controleert de naleving van het scheme onder andere via certificatie. "Nadat een leverancier is gekwalificeerd, krijgt

deze toegang tot onze architectuurspecificaties (SDOA), op basis waarvan ze de apparatuur gaan ontwikkelen", legt Scheme Expert Peter Schonewille uit. "Het resultaat van zijn werk biedt de leverancier aan ter certificering, want wij willen waarborgen dat het ook voldoet aan onze specificaties. De tests voor die certificering voert Technolution voor ons uit. Formeel zijn wij de certificerende partij, de uitvoering van alle tests hebben we uitbesteed aan Technolution."

Technolution test alle apparatuur die binnen het scheme voorkomt.

Dit zijn de apparaten waar de consument mee in aanraking komt, aldus Schot. "Technolution heeft de hele gang van zaken rond die tests zelf ontwikkeld, inclusief de gereedschappen. Daarmee hebben ze heel veel kennis opgebouwd, waar wij op andere vlakken weer gebruik van maken."



Manager Scheme Bram Schot (links) en Scheme Expert Peter Schonewille

### Continu in ontwikkeling

Hoewel de OV-chipkaart volop in bedrijf is, staan de ontwikkelingen niet stil. Er wordt nog steeds nieuwe functionaliteit toegevoegd, met bestaande of nieuwe apparatuur, vertelt Schot. "Het aantal fysieke verkooppunten wordt minder doordat de verkoop naar internet verschuift. Daardoor zijn nieuwe apparaten noodzakelijk die in winkels, maar ook in bussen, staan om de internetbestelling op te halen. Een recente ontwikkeling is de mogelijkheid voor gebruik van de OV-chipkaart Regiotaxi, daar wordt ook weer nieuwe apparatuur voor ontwikkeld. Het scheme is continu in beweging, het is niet iets dat af is."

### Use cases

Binnen het OV-chipkaartscheme heeft iedere deelnemer zijn eigen autonomie. Iedereen kan iets nieuws bedenken, vaak samen met leveranciers. In dat traject wordt TLS betrokken, om te toetsen of dit binnen het scheme kan worden toegevoegd en het scheme hier eventueel op aan te passen. "Liefst zo vroeg mogelijk", benadrukt Schot "dan denken we mee." Elk nieuw apparaat of elke wijziging in de software of hardware moet dan eerst worden gecertificeerd. De leverancier geeft aan welke use cases het apparaat ondersteunt.

"Een use case is een exacte beschrijving van een functie, en wat de apparatuur in dat geval moet doen", legt Schonewille uit. Bijvoorbeeld: als je hebt gekozen voor automatisch opladen, zorgt het apparaat ervoor dat automatisch een bedrag op de OV-chipkaart wordt geladen als het saldo beneden een bepaald niveau komt. "En dat is wat we testen: of het apparaat zich houdt aan die use cases en interfaces, of

het dan de juiste stappen doorloopt. Van deze tests maakt Technolution een rapportage met de resultaten en welke problemen ze eventueel zijn tegengekomen. Wij beoordelen dat rapport en geven een waardeoordeel: goed of een minor, medium, of major probleem. De rapportage wordt gedeeld met de leverancier, zodat deze eventuele problemen kan oplossen. Mits er geen blokkerende problemen zijn, wordt dan een certificaat uitgegeven voor het apparaat."

### Testkit

Om de leveranciers een handje te helpen ontwikkelde Technolution een set testgereedschappen. Daarmee kunnen leveranciers zelf hun product alvast testen, voordat ze het aan TLS aanbieden. "De komst van deze testkit heeft de kwaliteit enorm

verhoogd", vertelt Schonewille. "Vroeger ging een afgekeurd product retour naar de leverancier, die verbeterde er wat aan en bood het opnieuw aan voor de test. Dat kon wel twee of drie keer zo gaan. Dat is niet efficiënt en nogal kostbaar. Met de testkit kunnen leveranciers zelf al een verbeterslag maken voordat ze het apparaat ter certificering aanbieden."

### Vraagbaak

Schot: "Technolution's belangrijkste rol voor ons is certificeren. Maar ze hebben ook heel veel kennis en ze fungeren dus ook als vraagbaak. We hebben al een lange, intensieve relatie. Ze hebben meegewerkt aan het opstellen van de systeemdocumentatie. En nu helpen ze ons om de documentatie te optimaliseren, zodat

deze voldoende specifiek en meetbaar is, want de uitkomsten van de tests leiden weer tot verbetering van de specificaties."

"Voor de kaarthouder moet de OV-chipkaart alleen maar een kaart blijven die altijd werkt", vat Schot het samen. "Dat is juist zo lastig, het moet simpel blijven. Ieder apparaat heeft interactie met de kaart. Deze kaart moet dus met alle apparatuur samenwerken. Wat het ene apparaat als beginsituatie aantreft, moet kloppen met de situatie die het andere apparaat heeft achtergelaten. Je ziet het niet, maar het moet wel werken. Dat maakt het zo complex. Hoe makkelijker het aan de buitenkant is, hoe moeilijker de binnenkant. Om die zekerheid te borgen, zijn die certificeringstests zo belangrijk. Daar moeten we op kunnen bouwen."



# Technolution

>topteams  
in Gouda

>diepte**technologisch**

Bij ons werken toppers. Toppers met een afgeronde studie electrical engineering of computer science. Samen werken zij aan projecten voor onze klanten. Elk projectteam wordt samengesteld gebaseerd op de talenten en ambities van onze collega's. Zo bereiken wij het meest optimale, voor onszelf en voor de klant. Wij vinden dat heel logisch.

[www.technolution.eu/carriere](http://www.technolution.eu/carriere)



Tekst: Rob Bootsman, Foto's: Jeffrey van den Bor

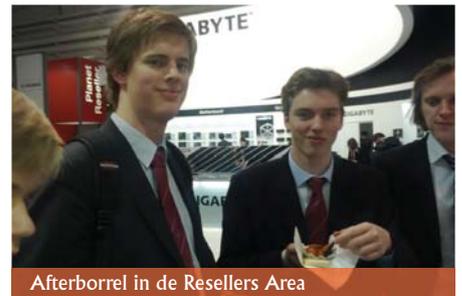
8 Maart, 4 uur 's nachts, de bus in naar Hannover: CeBIT 2012! Van tekenende robots tot de nieuwste computerhardware, van kitscherige businessstands met touchscreens waar een ETV logo op te tekenen is tot het WK League of Legends, van grote internationale bedrijven tot het kleinste chinese bedrijfje: we hebben alles gezien.



Menselijke robots waren overal!



Er kon een potje digitaal gegolfd worden



Afterborrel in de Resellers Area



Extreme overclocken met vloeibaar stikstof



Old-skool Asteroids met oogbesturing



De formule 1-simulator van Intel



## Benieuwd naar toekomstige activiteiten?

Scan de QR-code om up-to-date te blijven met onze studiegereleerde en ontspannende activiteiten!

Binnenkort is ook de mobiele website beschikbaar. Deze zal nieuwe features bevatten zoals toegankelijke ledensearch, en abonnement op alle activiteiten direct naar jouw mobiele agenda!

# ETV Activiteiten

## Twee van onze grootste activiteiten

### Ouderdag

Auteur: Koen Emmer

Acht uur s'ochtends, zaterdag 11 maart, de wekker gaat. Erg vroeg voor de dag die het weekend inleidt; toch spring ik uit bed, trek mijn netste kleren aan, doe de afwas en probeer het beste van mijn kamer te maken. Ik ben net klaar, wanneer de deurbel door het huis galmt. Ik ren naar beneden en trek de deur open: 'Hoi Koen, daar zijn we dan!'. Het zijn mijn ouders, zoals verwacht: de ouderdag is voor mij al officieel begonnen.

Na een kort bezoek aan mijn kamer, welke gepaard ging met complimentjes over hoe net het huis wel niet was, begaven we ons naar EWI, alwaar we opgevangen werden door het 140e bestuur. Onder het genot van een lekker bakkie koffie begonnen de ouders al spoedig te integreren met studiegenoten en de bijbehorende andere ouders. Het deed weer een beetje terugdenken aan de start van het EOW.

Het eerste programmapunt van de dag begon in collegezaal A. Hier opende Adriaan Taal met een verhaal over de rol van de ETV. Dit ging gepaard met foto's van excursies, de met studieboeken gevulde balie en foto's genomen op latere tijden in de /Pub. 'Ja mam, dat ben ik met een regenboog op mijn wang.'

De tweede spreker was Nick van der Meijs, die een verhaal had voorbereid over de studie. Deels was er een serieuze ondertoon, die ons wees op het zware niveau van de studie, maar er was toch vooral veel aandacht voor alle leuke aspecten van de studie, en er heerste een momentje van geruststelling toen cijfers over kansen in de banenmarkt gegeven werden.

Tenslotte was er professor van der Sluis, die de studenten en hun ouders een college gaf over stroomstoringen. Het college was zeer boeiend en van der Sluis wist het heel leuk en duidelijk te brengen, toch was tegen het einde van aardig wat gezichten af te lezen dat twee uur ononderbroken in een collegezaal zitten niet gemakkelijk was.

Dit was gelukkig al gauw vergeten, toen menig ouder zich op een goedverzorgde lunch kon storten. Hier en daar vragende gezichten toen zoon- of dochterlief een broodje rijkelijk belegde met filet americain, uitjes, ei, peper, zout en mayonaise; uitleg over het concept 'Broodje ETV' kon hier weinig aan veranderen.

Toen men weer verzadigd was, werd het tijd dat de ouders kennis gingen maken met de vele bijzondere locaties die de faculteit rijk is. Voor mij begon dit bij de hoogspanningshal, waar menig ouder diep onder de indruk was van de gigantische apparatuur en de Engelstalige uitleg die ermee gepaard ging. Ook toen de rondleiding verderging naar DIMES stonden de blikken stijf van verwondering. Toegegeven, ook ik was stiekem laaiend enthousiast toen we DIMES betraden, want het was ook mijn eerste keer.

De rolverdeling keerde volledig om toen we de studieverzameling betraden. Na 2 minuten rondgelopen te hebben had mijn pa al drie van zijn vroegere LP's ontdekt en mijn moeder het mini-pickupje uit haar jeugd gevonden. Een tour langs de geschiedenis van elektrotechniek volgde, en aan het einde van de rit wist ik welke tante als eerste een bakelieten telefoon had en



Niet alleen studenten, maar ook hun ouders in collegezaal Ampère

wat de eerste Apple van mijn opa was. Even tussendoor kreeg ik een kort momentje om te shinen in dit walhalla voor de ouders toen we langs het grote schaakbord liepen, echter viel dit in het niet bij de ontelbare nostalgische verhalen die uit alle kanten van de ruimtes te horen waren. Dit was zonder twijfel een hoogtepunt voor de meeste ouders.

De rondleiding vertrok van hoogtepunt naar hoogste punt toen we het dak van EWI betraden. Het uitzicht over Delft was in-

drukwekkend als altijd, en natuurlijk kon men het niet laten proberen aan te wijzen waar de zoon of dochter tijdens zijn of haar studententijd zou vertoeven.

Dit was het laatste deel van de rondleiding, en toen we op de begane grond weer uit de lift stapten, werd iedereen doorverwezen naar de Drebbelweg. Hier lagen soldeerbouten met kleine boekjes klaar voor de ouders. Dezen bladerden de boekjes vluchtig door, en na afgesneld te zijn op een van componenten voorziene bak begonnen ze driftig de losse onderdelen te solderen op het bijbehorende printplaatje, welke voorzien was van de tekst "Klushok b'vo". Het duurde niet lang voordat de vele moodlights een zeer kleine doch kleurrijke bijdrage begonnen te leveren aan het aantal lumen in de zaal. Of niet, zoals ook bij mijn ouders, die dolenthousiast een moodlight hadden geklust die enkel de rode kleur langzaam in en uit liet faden.

Inmiddels verspreidde het nieuws zich dat het al ruim vier uur was geweest, en niet veel later was de dag verplaatst naar een met ouders gevulde /Pub, waar de favoriete dagelijkse bezigheid van de studenten het dagprogramma afsloot. Onder het genot van gratis bier werd er nog één keer goed geïntegreerd, terwijl beschamende verhalen en koosnaampjes van studiegenoten met succes bij ouders ontfutseld werden. Er was geen betere manier geweest om deze dag af te sluiten.

Nog weken later vertellen mijn ouders met enthousiasme over de ouderdag aan ieder die het wil horen. En terwijl mijn kamer weer terug is gekeerd naar dezelfde rommel die ik op de ochtend van 11 maart zo zorgvuldig had weggewerkt, is de indruk die de ouderdag op mijn ouders heeft achtergelaten onveranderd gebleven.

## Excursie KPN

Auteur: Rens Bloom

9 Maart jl. stond er een excursie van de ETV op het programma naar KPN in Hilversum. Rond 10 uur 's ochtends vertrok het geheel in stijl geklede gezelschap verdeeld over twee personenbusjes van Volkswagen uit Delft. Via totaal verschillende routes werd de zendmast te Hilversum bereikt en werd men hartelijk ontvangen. Nadat ook gezelschap vanuit Enschede en Eindhoven was gearriveerd, werd er aangevangen met een heerlijke lunch. Enkele interessante presentaties volgden over KPN, over het NOC (Network Operating Center) te Hvs en over de infrastructuur die KPN beheert. Tenslotte mochten de groepen studenten (gegroepeerd per studiestad) in debat gaan met elkaar, waarbij elke groep de kans kreeg om de toegeweze stelling te verdedigen. Na een juryberaad werden de studenten uit Enschede tot winnaars uitgeroepen, waarvoor zij een leeg boek als prijs meekregen. Tot ongenoegen van de meeste studenten was er geen mogelijkheid geboden om met de lift naar boven te gaan in de zendmast, maar dat mocht het plezier op deze heuglijke dag niet drukken.



De commissie kondigt aan...

# BYTEEME!

De 106de Dies Natalis  
der Electrotechnische Vereeniging  
Van 7 tot 16 Mei,  
met op de lijst:

ETVenture

Buitenlanduitje



Karaoke  
avond

“Met je Mentor-  
groepje Mee”

en meer!



# Exploring the EE Groups

## Electrical Power Processing

Author: Ester Stienstra

In this issue we will visit the Electrical Power Processing (EPP) group. This group is situated on the third floor of the low-rise building and is lead by Prof. dr.eng. J.A. Ferreira. EPP is a section of the Electrical Sustainable Energy department. In contrast with many of the other groups in our faculty, EPP does not deal with the processing of information, but with power that is converted from one form into another. The group focuses on power electronics and electromechanics and does research in the fields of renewable energy conversion, intelligent grid technologies and transport and mobility. The emphasis of the research activities lies on reducing CO<sub>2</sub> emission and saving energy, by improving the performance of systems. Saving energy is often enforced by new laws (made by for instance the European Union) and because of the demand by society for green products.



Research in the area of power conversion is built on two different pillars, namely electromechanics and power electronics. Electromechanics is a research area with a long history. The EPP group has a lab with machines, where modern machines are flanked by fifty year old machines that still work. Power electronics is a younger discipline that emerged when modern semiconductor components were invented. In electromechanics the conversion is done via the electromagnetic field inside the machine (see figure 1), also making use of the mechanic properties of the moving parts. The conversion done in power electronics is based on the properties of semiconductor devices, such as a diode and a transistor. It must be mentioned that power electronic devices are different from the average micro electronics device. In average electronics the power is kept low intentionally, whereas in power electronics the purpose of the device is to handle as much current and voltage as possible. Because of this power electro-

nic devices are bigger and most of the time have vertical current flow (see figure 2).

### Renewable energy conversion

Renewable energy is a hot item nowadays, but new energy sources bring new conversion problems. The energy from renewable sources needs to be converted to 50 or 60Hz ac, before it can be fed into the energy grid. The challenge is to design the converters in such a way that the power of the source is optimally used, and the dissipation in the converter is minimal. Renewable energy coming from wind energy or wave energy in the sea should be converted from mechanical energy to electrical energy. The EPP group designs everything that is between the rotor or moving part of the wave generator and the energy grid. One of the things that has been designed lately is a direct drive generator for wind turbines, which eliminates the gearbox which is prone to failure. In this generator the turbine blades are directly attached to the rotor of the power generator. For solar energy a totally

different conversion solutions are necessary. A solar panel produces a DC power which is converted with dc/ac converters in order to deliver energy into the grid. DC conversion is also applicable to LED lights, but for light it is necessary to do conversion in the opposite direction, the ac grid power should be converted into dc power. Of course also in this case the challenge is to minimize power dissipation in the converter.

### Intelligent grid technologies

The electrical power grid itself is the research area of another group in the department, but many of the conversion components that are needed in the grid and these are designed at EPP. Thanks to the development of renewable energy the management of the grid becomes more difficult. In the old days the distance between the energy plants and the consumers of the energy was fairly large. This meant that if a fault was occurring in the grid this could be interrupted fast enough easily. Nowadays many of small energy

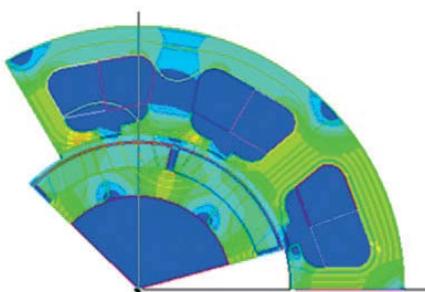


Figure 1. The magnetic field in a generator

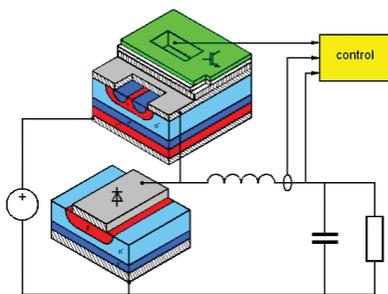


Figure 2. The layout of two power electronics devices

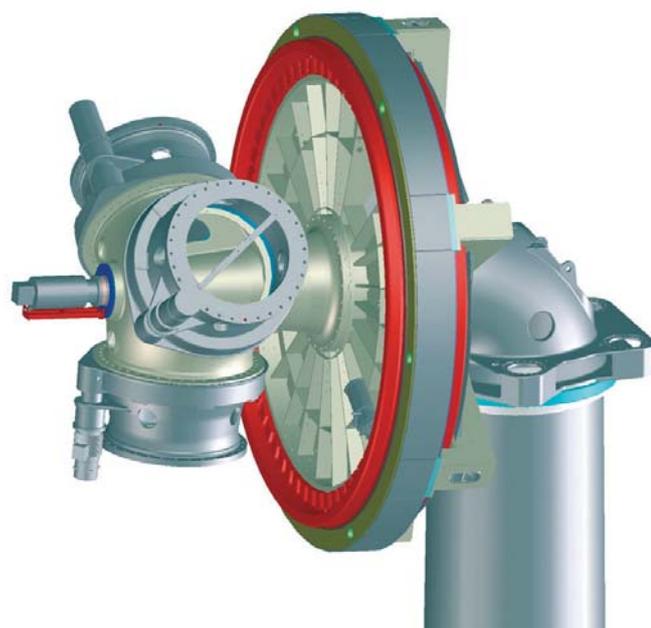


Figure 3. Direct drive generator



Figure 4. Fault current limiter

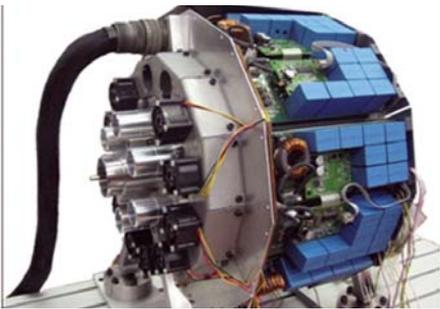


Figure 5. Power generator for an aircraft

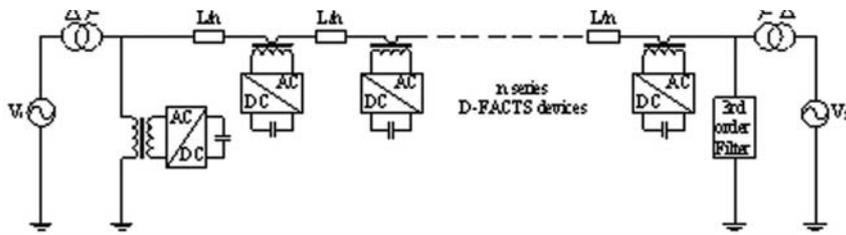


Figure 6. FACTS device

plants are in use, windmills are placed all over the land and people even have solar cells on top of their roofs. This means that a fault should be interrupted a lot faster than before, since the source and the consumer are very close together now. In order to deal with this problem the group has designed a fault current limiter. This device, shown in figure 4, limits the amount of current that can flow through the power line when a fault occurs. If the current is at a normal level the impedance is low, but as soon as the current gets too large the impedance is increased. Another problem in the grid is the existence of more than one current path in the topology of the transmission system. In a triangular transmission line connection there are two paths for the power to go from one place to the other. Because of this one of the lines can become over-

loaded. In order to maintain the balance FACTS devices have been designed by the EPP group. These devices are based on power electronics and control the transmission of ac power, thus maintaining the current balance in the grid.

### Transport and mobility

In transportation more and more electrical energy is used, because this reduces the emission of CO<sub>2</sub>, especially if green energy is used. One of the research subjects in this area is the conversion from electrical energy into mechanical energy, for instance for an electric car. Charging the batteries is another activity. Research is done to speed up the charging (for those who know the company: Epyon is started by PhD students from EPP) and also in contactless charging. Battery charging can be done with a coil in the ground transferring an electro-magnetic field to a coil in the car. Another project that is done is the design of a generator for an aircraft, which can be used to make more systems in the aircraft electrical. This generator has to be fault tolerant, light and compact, in order to fit into the aircraft and meet the very strict aviation demands. One of the consequences of these requirements is that the machine rotor has to spinn very fast. Also various types of electric drive trains are researched too.

### Social activities

The group has a very active PhD students society, called EP3. This society has a president who changes every six months. Several activities are planned in which the other co-workers also participate. Recent activities include barbeque, diner in a restaurant or carting. EP3 also has its own soccer team which plays matches regularly. A rugby team was formed, but there were no teams to play against, only a ladies team.



Figure 7. The EPP staff

# Guiding the cloud

## A Deerns method

Auteur: Deerns

Energy costs of cloud data centers like those of Amazon can be reduced by up to 10% through a simple but powerful synergetic data center and cloud management method, saving up to over US\$ 1 million per year for any 10 MegaWatt consuming facility. Following recent research findings from the US based institute IDC (“data storage on a global scale is projected to multiply by a factor 50 in the coming decade”), potential savings will easily add up to 10’s of millions per year for the largest global data providers. For Google’s growing 260 megawatt power usage, this will equate to as much as US\$ 13 million per year.

This innovative method is the result of a new synergetic approach for energy management in cloud data centers, which has been developed by Deerns, a large Dutch based global consultancy firm in the fields of Energy Supply, Sustainability, MEP systems and Master Planning. Deerns has developed a data center energy management method, consisting of a set of customized operational, review and energy management procedures, supported by software architecture. This ‘Guiding the Cloud’ principle allows a powerful energy management synergy between the data center and any cloud platform.

Data storage providers worldwide expect cloud computing to greatly enhance the efficiency of data center based IT environments and services. The adaptation of cloud computing has shown to gain momentum in the trailing twelve months. With the new large cloud data centers having power consumption in the order of a multitude of 10 MegaWatts, enhanced efficiency de facto is a requirement. On top of the increased efficiency of cloud computing as an IT platform, there is also significant potential for further savings through further integration in the management of the cloud environment

and the data center. Deerns is working with Dacentec and Green IT Globe, providers of agnostic cloud infrastructures and cloud services, to optimize this integration.

The Deerns’ ‘Guiding the Cloud’ principle manages - or guides - the cloud platform and the data center facility to achieve the minimum energy usage and electricity costs, without affecting cloud performance and taking into account current statuses and short term forecasts of the data center infrastructure and the cloud environment. In addition, it auto-

matically manages the infrastructure to maintain set redundancy levels – recent outages show that these are still very much needed in cloud environments.

Calculations show that an overall electricity cost reduction of 5% to 10% is achievable. For a 10 MW IT load data center this equates to a saving of 500,000 to over 1 million US dollars per year and a ROI of >100% per year, with implementation costs in the order of 700,000 US dollars per facility. Deerns has filed a global patent application for the method.



Figure 1: A data center.



# Link yourself to the power of TenneT

Netwerken: daar gaat het om bij TenneT. Letterlijk en figuurlijk. We zijn de eerste grensoverschrijdende elektriciteitstransporteur van Europa met 20.000 kilometer aan hoogspanningsnetwerken in Nederland en Duitsland. Onze focus is gericht op de ontwikkeling van een Noordwest-Europese energiemarkt en de integratie van duurzame energie. Tegelijkertijd staat de continuïteit

van de elektriciteitsvoorziening voorop. 24 uur per dag, 7 dagen per week. We zoeken de samenwerking met professionals die interesse hebben in een unieke uitdaging. Wil jij op hoog niveau aan de slag in je vak? Bij een bedrijf dat in meerdere opzichten netwerken verbindt? Link yourself en ga vandaag nog naar

[www.werkenbijTenneT.nl](http://www.werkenbijTenneT.nl)

## TenneT zoekt:

**Ambitieuze technici en andere professionals**



# Erelid over vroeger

## Enige herinneringen aan de ETV

**Auteur: Prof.Ir. H.B. Verbruggen**

Mijn eerste officiële herinnering aan de ETV dateert uit 1961 toen ik werd geïnstalleerd als thesaurier van de Jaarboekcommissie 1961-1962, inmiddels 50 jaar geleden. Ik herinner me dat er heel wat geregeld moest worden om de copy bij elkaar te krijgen, via hand getypte stukken van lezingen, bijdragen uit de industrie en het bedrijfsleven en van de diverse laboratoria. Mijn taak was ook zoveel mogelijk advertenties binnen te krijgen. Het is interessant te vermelden dat er van de 35 advertenties van bedrijven, er nu nog slechts 6 bedrijven bestaan. Vooral veel sterkstroom gerelateerde bedrijven zijn verdwenen. Het vele typewerk werd verricht door de secretaresses van de laboratoria die met charme en takt hiertoe werden gevraagd.

Een zeer bijzonder artikel in dit jaarboek is van de hand van de Heer Dunnewolt, directeur van Compagnie Generale d'Electricité. Het geeft een beeld van het toenmalige denken over de maatschappij.

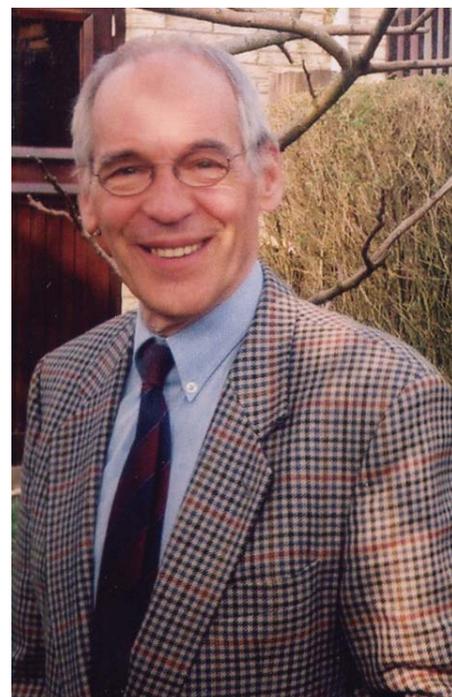
Het jaarboek werd uitgereikt in een café aan de Beestenmarkt, waarheen de commissie in koets vervoerd was.

Daarna had ik als docent nog regelmatig contacten met de ETV, o.a. bij de diploma uitreikingen aan de ruim 250 afstudeerders waar ik als afstudeerdocent bij betrokken was en ook als vice-decaan bij de leiding van deze zittingen.

Ik wil ook nog stilstaan bij de excursies van de ETV, waarbij ik met collega's optrad bij de begeleiding.

In 1994 was ik samen met collega Jens Arnbak begeleider bij de SWITCH excursie naar Italië en Zwitserland. Toen we aankwamen in Zürich was de film Blues Brothers nog niet afgelopen en hebben we een halfuur in de bus vóór het hotel gezeten om de film af te kijken. Als beloning voor mijn enthousiasme voor de film, kreeg ik een CD met muziek van de film van de ETV. Wij bezochten in Zwitserland voornamelijk sterkstroom bedrijven, maar in Genevekwamen Jens en ik aan onze trekken met bezoeken aan Digital Equipment Corporation (DEC) en aan de CERN. Ik heb aan deze excursie nog een zeer handig Zwitsers zakmes, aangeboden door een van de bedrijven, overgehouden, dat tijdens vakanties nog steeds dienst doet.

In 1996 werd een vier weken excursie door de ETV georganiseerd naar India, Singapore, Maleisië, Taiwan en Japan. De eerste 2 weken begeleidde ik samen met collega Kees Beenakker de excursie. Kees was al hoppend van luchthaven naar luchthaven naar Bangalore vertrokken om voldoende gelegenheid te hebben om te roken. Ik vertrok met de studenten naar Mumbai (Bombay), waar we 's nachts aankwamen en wachtten op de aansluiting naar Bangalore. Toen bleek dat deze reis niet gecon-



firmeerd was en dat we reisden op hindoestaanse feestdagen, was er geen mogelijkheid om met een vliegtuig verder te reizen de komende dagen. Na koortsachtig overleg werd besloten een bus te huren, maar ook dit viel niet mee. Uiteindelijk kon een te kleine bus gehuurd worden de volgende ochtend. In een hotelletje vlak bij de luchthaven konden we om beurten drie uur slapen in overvolle kamers! We vertrokken de volgende dag, waarbij drie personen om beurten de reis in het gangpad moesten doorbrengen. Ondanks het ongemak hebben we gedurende twee dagen een bijzondere reis gemaakt van ruim 1500 km. Bij Mumbai waren we getuigen van de ellende in de uitgebreide sloppenwijken en in het rijke gedeelte van de stad hebben we de vernedering meegemaakt van de armen door de rijken. Een rijke dame kwam met een pannetje met voedsel naar buiten, liep naar een vuilnishoop waarop arme mensen zaten. Deze kregen niet het pannetje met voedsel, maar het pannetje werd gelegd op de vuilnishoop van waar ze het konden opeten. Schokkende beelden, zeker als je ziet dat de arme mensen haar nog uitgebreid bedankten. Inmiddels was er een groepje gevormd dat inkopen deed op markten waar we langs kwamen, omdat we het voedsel niet vertrouwden in de restaurantjes die we op het platteland tegen kwamen. Halverwege stopte de bus echter omdat we aankwamen in een andere provincie waar de onze bus niet mocht rijden. Er volgden uitgebreide onderhandelingen, inclusief steekpenningen om een andere bus te krijgen die ons ver kon vervoeren. Na een nacht onderhandelen zonder slapen, konden we de tocht afmaken.

Bij aankomst in Bangalore werden we ontvangen door Kees Beenakker die inmiddels het beste bier en een goed restaurant had gevonden. Indrukwekkend waren de excursies naar bedrijven, instellingen en onderzoek instituten in Bangalore. Het is dan ook niet te verwonderen dat India nu is uitgegroeid tot één van de BRIC landen.

Vanuit Bangalore vertrokken we naar het super schone Singapore. Bij aankomst heb ik nog instructies gegeven o.a. over het probleem dat kan optreden bij het weggooien van kauwgom. We bezochten o.a. de universiteit en een vestiging van Philips, waar ik een oud-afstudeerder tegenkwam.

Vandaar vertrokken we naar Penang in Maleisië, waar we o.a. AMD bezochten, de concurrent van Intel. Ook vaardigden we als begeleiders een verbod uit om een scooter of brommer te huren, gezien het chaotische verkeer en de gevolgen van een ongeluk of aanrijding. Zowel in Bangalore, Singapore en Penang werden door ons bierfeestjes aangeboden. Na 2 weken vloog ik via Kuala Lumpur terug en ging Kees nog verder met de studenten.

Mijn mooiste herinnering aan de ETV is mijn benoeming tot Erelid van de vereniging. Wij vertrokken met de koets op de dag van de inauguratie naar het Stadhuis op de Markt, waar de officiële inauguratie met toespraken plaats vond. In de middag was er een receptie in de tuin van de Nonnerie van het Prinsenhof. De avond werd afgesloten met een grandioos diner op de bovenverdieping van de Prinsenvloot aan de Wijnhaven.

Sinds 2003 ontvangen wij met veel plezier het bestuur van de ETV aan de Oude Delft 157, het huis waarin tot 1951 Prof Elias, de Erevoorzitter van de ETV heeft gewoond.

# Sunrise Study Tour

## A report on the ETV 2011 study tour

Author: Jeroen Ouweneel

After months of preparations by the organizing committee, it was finally the nineteenth of November, 2011. A group of 22 students had gathered near the white-and-red meeting point in the Schiphol plaza, in anticipation of the start of the Sunrise Study Tour.

Before heading towards the plane, however, the chairman of the ETV held a small speech elaborating on the association's rich history of study tours and wishing us a good tour – accompanied by a toast with “Vlek”, the ETV's traditional drink. Next, there was a moment for everyone to say goodbye to friends and family – after all, we wouldn't be seeing neither them for four weeks, nor the Netherlands, which we would exchange for China, South-Korea and finally Japan. The moment had come for us to head deeper into Schiphol, board our plane and prepare for both a culture shock and a big jet lag.

### Beijing, China 19 – 25 November

It had taken an astonishing nine hours before touching down at the first dish of the Sunrise menu: Beijing. Not the least of cities, since as capital of the People's Republic of China it houses over nineteen and a half million citizens – and since

we had entered twenty-two Dutch students extra, of course. It took very little time for us to meet the first familiar face, since right after going through the baggage claim, honorary ETV member and first of the accompanying professors Kees Beenakker was already awaiting us – ready to bring us to what would be as close to home as any for the first couple of days: the Sunrise hostel.

From here on out, we would be walking the streets of Beijing. After settling in at the hostel, most participants started right away by making a visit to the Forbidden City and – right across the street from there – the well-known Tiananmen Square, which are both mainly impressive in terms of their size.

On the 21<sup>st</sup>, we started off with a visit to the breathtakingly beautiful Summer Palace: the summer residence of the former Chinese emperors. It turned out to

consist of numeral buildings, each having a special significance, such as the ‘Garden of Virtue and Harmony’ and the ‘Hall of Dispelling Clouds’. Next, a particularly special event took place as we were invited to the official opening ceremony of the “Beijing Research Center” – a collaboration of the TU Delft and the Tsinghua University. After the ceremony, there was a quiz between students from both universities, a nice meal and a party with Chinese songs and dance – and we contributed with some typically Dutch songs as well.

The day after we actually visited the Tsinghua University. After a general introduction and lunch, we were shown around the impressively large and beautiful campus by some of Tsinghua's students, who were eager to answer all of our questions. The day ended with a visit to the Dutch embassy, where we not only got a presentation, but also a drink.



Figure 1: Departure from Schiphol



Figure 2: The Sunrise hostel, our first home away from home



Figure 3: One of the many Summer Palace vistas

Next up was one of China's four State Grid Corporation test sites. Here, research is being done in high voltage DC transmission lines – with over 600 kilometres of 1 Megavolt, the Chinese are already quite familiar with the necessary techniques. We were shown around the huge testing equipment, which focuses on negative effects of heavy weather on transmission lines and tower sizes. The day remained on-topic by checking out the North China Electric Power University, where we were shown around different test setups – but not before we were served a great traditional lunch.

On the 24<sup>th</sup>, the alarm rang particularly early, as a three-and-a-half hour bus ride was necessary to take us to cultural site number one: the Great Wall. It turned out to be well-worth it, as both the wall and its vistas were quite remarkable. However, since the wall is not in its original shape anymore, we had to walk small ed-

ges and broken stairs every now and then. We all survived, reaching the five window tower, the end of the accessible part, after a five kilometre walk.

The final day in Beijing led us to the home of the well-known ThinkPad series: Lenovo. It turns out they make far more than just fool-proof laptops, as their impressive showroom had laptops, tablets, smartphones and even full-fledged workstations. We had a free afternoon and split up, either visiting the slick market, the National Museum of China or the Beijing zoo.

### Shanghai, China 26 – 29 November

To get to Shanghai, we would have to cover roughly 1500 kilometres. Luckily this was done by a very comfy, five hour train ride – indeed, the train was able to reach just a little over 300 kilometres an hour. After arriving, we soon noticed there

were some differences between Shanghai and Beijing. Entering the subway we saw much more order and control compared to the Beijing subway; walking along the streets, less vendors were around and all in all, Shanghai's center seems much more focused on business – signified by lots of skyscrapers. Most participants, then, took the free afternoon for a view from Shanghai's World Financial center – which is, at a height of 492 metres – simply astonishing.

It was the 27<sup>th</sup> when we paid a visit to "Zhouzhuang", China's oldest water town and therefore overrun with tourists. There was a lot of sightseeing to be done, both through the narrow streets filled with shops and cultural landmarks and from the water, on a traditional boat.

After a good night's sleep and a harsh tour through Shanghai's public transport system, we were welcomed at MaximIC –



Figure 4: The participants at the HVDC test site



Figure 5: Walking on the Great Wall of China



Figure 6: The water village Zhouzhuang



Figure 7: The hi-tech campus where MaximIC was located



Figure 8: The participants posing at Delta

a small company which focuses on analog integrated circuit design. Before getting some in-depth presentations and pizza(!) for lunch, we could walk around the cubicled office and chat with the designers. A brisk walk brought the fellowship to the next destination: the giant foundry of SMIC. Contrary to the group's expectations, not a native Chinese but an American expat presented a slick story about the rapid growth of the company that provides integrated foundry services for digital picture frames, mobile phones, USB products, etcetera. Unfortunately, almost none of our questions could be answered as the company keeps a highly confidential profile.

The next day we brought a visit to Delta. While somewhat known from notebook chargers, it turns out that Delta produces almost all kinds of electronics you can imagine: from solar- and wind energy to networking systems, high-end displays

and car powertrains, just to name a few, which were all shown in a very fancy, brand new showroom. Luckily, this was contradicted by the labs we visited next, where among all kinds of scrap metal, the trusty soldering iron was still the beating heart of electronics development. After a bus tour, we could finally speak in our native tongue for a change at Philips. In a very tidy working environment, Philips' main operation in Shanghai is the development of LED-lighting. The main problem seems to be introducing LEDs in the consumer market; the corporate market, however, is already quite matured. Also, some Dutch employees gave some insight in their personal experiences working abroad, where the phrase "It's not strange, it's different" seems to be the key to survive. A very luxurious dinner nicely finished the day.

**Shenzen, China  
30 November – 2 December**

After getting up, a procession of participants-with-suitcases roamed the drizzly streets of Shanghai, heading for Hongqiao Airport. We checked in for a two-hour flight to tropical Shenzen, and indeed: after dropping our belongings at the hostel, the warm outfits were replaced with sandals, short trousers and t-shirts – a very welcome change! The remarkably chic quarter of Shenzen offered enough opportunity for some exploration and a nice meal before returning to the excursions, while the organising committee enjoyed dinner with Professor Smit, who had just joined us on the study tour.

On the 1<sup>st</sup> of December, we visited a quite notorious company: Foxconn. As to be expected, no cameras were allowed – which was, however, only told after we had crossed the Foxconn city borders. The stories about nettings around all of the storied buildings are scrupulously true since they could be seen everywhere. While we were



Figure 9: Arriving at Shenzen airport



Figure 10: A typical Shenzen street in one of the poorer districts



Figure 11: Waiting at Goldway for the bus to Tsinghua Graduate school



Figure 12: The Ngong Ping 360 with Hong Kong in the background

shown around some research labs, it was clear by the sealed doors that this Apple producing company's operations are shrouded in secrecy.

The next day, we paid a visit to Goldway, a small local company bought by Philips that produces healthcare electronics. Contrary to all previous companies, we were actually invited to take a look at the assembly line. A lunch and bus tour later, we arrived at the Tsinghua Graduate school – a part of the Tsinghua university in Shenzhen, where we were shown around High Voltage and Transport labs.

### Hong Kong, China 3 – 4 December

While Hong Kong is only separated from Shenzhen by 30 kilometres, it took quite some administration and weaving through the massively crowded streets before finally ending up on the 14th floor of a skyscraper – our hostel for the days to

come. Most participants went to Ngong Ping 360, a cable car track taking tourists up the mountains of Hong Kong, which gave a nice view of the skyline and led to the Tian Tan Buddha statue.

The second day in Hong Kong was the first entirely free day of the tour, which some used to explore the city, while others took the opportunity to catch up on some sleep.

### Seoul, South Korea 5 – 8 December

Another day, another country! The Airport Express – a train line through Hong Kong with plenty of scenery along the way, took us to the international airport. A small taste of the coming Korean kitchen, called "Bibimbap" was offered in the plane. Compared to China, South-Korea is clearly a very modern country. The Pencil hostel where we were staying proved this with fancy electronic Samsung door

locks, a washing machine and microwave and even floor heating in every room!

The first excursion was to the well-known company Samsung. While in Europe they are mainly known for cell-phones, microwave ovens and TV's, Samsung develops, designs, manufactures and sells almost everything electronic. A museum-like building showed us the development of Samsung electronics over the years, followed by a very fancy showroom where we could play around with the latest gadgets – naturally, as Engineers, we almost had to be dragged out for a Q&A session with a recruiter. The day continued at the Netherlands Education Support Offices (NESO), which supports Dutch students that want to study in Korea and vice-versa. The local outgoing kitchen was much to our liking: indoor barbecuing! Since it was the 5<sup>th</sup> of december, we spent the evening celebrating "Sinterklaas", but with a Delft twist: all presents had to be



Figure 13: A typical Korean indoor barbecue



Figure 14: Celebrating Sinterklaas in Seoul



Figure 15: Participants at the DeMilitarized Zone



Figure 16: The tour chairman handing out presents at Yonsei

accompanied by a good story, explaining the gifts.

For the second free day, some participants chose to visit the huge city center, which included a view from a 237 metre high tower, while others chose a more serious option by taking a tour to the Demilitarized Zone (DMZ), the grim border between North- and South Korea.

Our last full day in Korea started luxurious, in a long convoy of taxi cabs heading for the campus of Yonsei University. The campus road showed similarities with Delft's Mekelweg; a lot of students in a rush for their lectures. The guiding students were eager to show us their new-fashioned library, which had for example large touch screens offering access to global newspapers. At our request, the guide displayed the cover of yesterday's NRC Handelsblad. The cover depicted the new New Kids movie – which took us some

time to explain. The afternoon was spent at Hyundai, where two ladies guided us through a showroom where we could see some new technologies such as cockpit modules, braking systems and adaptive head lights. We were also shown around a crash test site and an acoustic and electromagnetic testing room. To thank professor Smit for his active involvement in the study tour, the day ended with a group dinner – not Korean, but Indian, as if three local cuisines were not enough!

### Osaka, Japan 9 – 13 December

Unfortunately, it was already time for the last border crossing, which took us to Osaka, Japan. For the first time since the start of the study tour, we had some privacy as we all had a one-person room. The hostel also had a Japanese style bath house (Sento) – which offered some well deserved comfort over the next couple of days.

On the 10<sup>th</sup> of December, we took a fully arranged bus tour through the cultural capital that is Kyoto. A very cheerful tour guide grabbed the bus' microphone, and told us some Japanese trivia – such as the universal word 'hai', which means either 'yes', 'thank you' or 'you're welcome' – very handy indeed. The first stop was the Golden Palace, which, with its surrounding park, was designed to be a small piece of paradise – and it delivered on this promise with a breathtaking view over a mirror-like lake topped off by the blindingly shiny Golden Palace. We got on the bus again and visited a traditional tea ceremony – the green tea is said to have healing powers and it tasted as such. Our tasty lunch was served in the Gion district by its local Geisha's, after which we were driven to the Shogun castle, home to what was the prime minister of Japan and his army – the Samurai - in the olden days. The constant squeaking noises turned out to be on purpose, acting as an



Figure 17: Posing in front of the Shogun palace



Figure 18: The orange arches at the Shinto shrine



Figure 19: There were some problems when buying metro tickets



Figure 20: A temple in Tokyo's Asakusa district

alarm system to detect intruders before they could do any harm. As if we hadn't seen enough, the final stop was the well-known Shinto shrine, with its tunnel of orange arches – very impressive, yet lucrative, as every single arch is handsomely paid for by companies for good luck.

After another day off, which some spent to see the horrors of Hiroshima, we got a presentation from Panasonic on their research on all kinds of batteries. The main feature, however, was a visit to the Solar Arc – an impressively sized arc covered with solar panels, which Panasonic had recently bought from Sanyo. Inside was an interactive exhibition on solar energy.

Next up was a visit to Mitsubishi Electronic. Their motto 'You wouldn't believe the things we do' is more than true, since, to name a few, they specialize in elevator, airconditioning, display and robot design. We were shown some very fast, highly

accurate robot arms which put together a circuit board. During lunch, professor French arrived and two professors strong, we took a look at Omron – a company focusing on Industrial Automation.

### Tokyo, Japan 14 – 18 December

The final hostel was located amidst the temples of Tokyo's Asakusa district – a nice, cultural welcome. On the 15<sup>th</sup>, we got a tour through Nissan's assembly line where, among others, the fully electric Nissan Leaf is built. It was very impressive to see dozens of employees hard at work on a conveyor belt, carefully assembling each and every piece to form a car. Next, we were driven around Nissan's complex, driving past vast seas of cars ready to be shipped abroad. The afternoon was scheduled at Tokyo University. Here, we got some interesting presentations on research being done, but perhaps the most fun was a small drink where we

could chat with international students about their experiences in Japan.

For the final excursion, we visited a NEC research center. In an interactive series of presentations, we could see various new techniques being developed, such as real-time speech translation for mobile phones and even quantum computers. A final speech from the chairman of the organizing committee finished the official study tour program, leaving one and a half day for exploration of Tokyo and – naturally – buying some souvenirs for friends and family.

It had been a fantastic four-week journey, full of new impressions in three Asian countries which are working hard to become the new superpower. While enjoying some of the movies on the ten hour flight back, everyone was already reminiscing – eager to tell everyone at home all about the fantastic experiences we had...



Figure 21: The small theme park as viewed from our Tokyo hostel



Figure 22: A Nissan Leaf, which is built in Tokyo

# IEEE SB Delft

## How the new Student Branch is growing

Author: Adriaan Taal

You might have noticed the “We are back” posters hanging around in EEMCS. With a new logo, a new Board and lots of inspiration the IEEE Student Branch Delft has re-emerged. Together we organize very interesting lectures, excursions, and social meeting, specially aimed at (international) master and PhD students.

Many of you have already heard about the main IEEE organisation. For those who haven't, IEEE is the global association for Electrical and Electronics engineers. It brings professors, students, researchers and even companies together. Many professors on EEMCS are very active IEEE members, contributing to congresses for example, or helping students with their papers.

The first new board activity was visiting CeBIT on March 8th. For 20 euros students could join up with ETV in the bus to Hannover, and gaze at all the experimental technologies over 4200 companies had on display.

On the 13th of March we held the Kick-off meeting. The goal of this meeting? We really wanted to know what EEMCS students would expect from us. No less than 9 professors and 26 students attended, and started brainstorming on useful activities.



The many servers of SARA in Amsterdam



Brainstorming during the kick-off meeting

Here we learned many of you wanted the SB becoming a link between the vault of knowledge IEEE has to offer and yourselves. A workshop on writing/reviewing papers is certainly coming up next quarter!

Another activity was the excursion to SARA. This is the largest internet node

of the world. Also, at time of writing, we have high expectations of the upcoming Desertec lecture! The founder of the initiative is flying in from Munich to talk about ‘The shift from fossil to solar age’.

We hope to see the SB flourish, with many more enthusiasm and activities!



The new Board with f.l.t.r.: Femi, Patrick, prof. Kuipers, Alicja, Sergio and Adriaan

# denk groter kijk verder

## wij zoeken

JR. ELECTRICAL ENGINEER

JR. CONTROL SYSTEMS ENGINEER

JR. PIPING ENGINEER

JR. STRUCTURAL ENGINEER

WERKSTUDENT

*"Ik flexibel?*

*Jazeker, met veerkracht  
kom je een stuk verder"*

**Henk Weterings**

Section Head Mechanical Engineering  
Huisman Equipment

Bouw mee aan de grootste kraan of los wereldwijd technische problemen op. Een baan waarbij je complexe ideeën ontwikkelt voor revolutionaire boorinstallaties. Huisman Equipment is partner van menig internationaal bedrijf in de maritieme sector. Innovatief en altijd op zoek naar nieuwe concepten, passende oplossingen en toekomstige technieken. Wij bieden

onze werknemers een informele sfeer, interessante doorgroeimogelijkheden, flexibele werktijden, ruimte voor persoonlijke ontwikkeling en verantwoordelijkheden. Of je nou op zoek bent naar een bijbaan naast je studie, een stage of afstudeeropdracht, wij helpen je graag met bouwen aan je eigen en onze toekomst.

HUISMAN EQUIPMENT

DENKT GROTER,

KIJKT VERDER. JIJ OOK?

BEKIJK DE VACATURES

EN REAGEER DIRECT

VIA ONZE WEBSITE

[www.huismanequipment.com](http://www.huismanequipment.com)

# Het optimum in energie



**Deerns**

...brengt ideeën tot leven

Bijdragen aan een optimaal duurzame en comfortabele leef- en werkomgeving is de kern van onze missie. Dat doen we door de ontwikkeling van innovatieve en energiezuinige gebouwconcepten. Deerns is het grootste onafhankelijke adviesbureau in Nederland. Met projecten over de hele wereld en veertien vestigingen in Europa, Dubai en de Verenigde Staten is Deerns bovendien een toonaangevend internationaal bureau.

Gezonde leef- en werkomgeving  
Bedrijfskritische faciliteiten  
Duurzaamheid en energie  
Nieuwe techniek  
Veiligheid

[www.deerns.nl](http://www.deerns.nl)