

MAXWELL

Magazine of the Electrotechnische Vereniging



Edition 15.2
February 2011

Vestibular stimulators

Medical wonders of the next century and a bit of fun

Exploring the EE Groups

Flexible and stretchable electronics

ETV in London

On a quest for World Records

Exotic Minor

Industrial design



Randolf Weterings

“Hier heb je alle kans om door te groeien”

Waarom Siemens?

Tijdens mijn laatste studiejaar startte ik mijn zoektocht naar een bedrijf, bij voorkeur een multinational, waarin ik mijn elektrotechnische en technisch bedrijfskundige achtergrond kon combineren. Siemens leek mij deze combinatie te kunnen bieden. Met mijn achtergrond is Siemens echt een droombedrijf. Ik zie de meest complexe, hightech, innovatieve en uitdagende elektrotechnische projecten voorbij komen, waar ik nu gewoon zelf deel van kan uitmaken. Bijvoorbeeld het project BritNed (de elektriciteitsverbinding tussen Nederland en Engeland) of producten en systemen gerelateerd aan Smart Grids of infrastructurele ontwikkelingen rondom de elektrische auto. En dit is nog maar een zeer beperkte greep uit de activiteiten van Siemens, want Siemens is actief binnen de sectoren Energy, Healthcare, Industry en Infrastructure & Cities.

Hoe is het voor een starter bij Siemens?

Als trainee, maar ook als starter in een reguliere functie, krijg je veel ruimte voor persoonlijke ontwikkeling. Het extra voordeel van een traineeship is dat je naast een startersfunctie ook het bedrijf in de breedte leert kennen, waardoor je binnen twee jaar al een groot intern netwerk kunt opbouwen. Daarnaast krijg je als starter vanaf dag één verantwoordelijkheid, waardoor je direct betrokken bent als volwaardig collega in de projecten van Siemens en je iets significant toevoegt aan het team.

Gebruik je je studie in je dagelijkse werk?

Mijn dagelijkse werkzaamheden zijn uiteraard gerelateerd aan elektrotechnische producten, systemen en diensten, waardoor mijn elektrotechnische inzicht elke dag opnieuw goed van pas komt. Een elektrotechnische achtergrond is daarom ook een must in mijn functie. Ik moet kennis hebben van de (elektrotechnische) producten van Siemens, maar ook hoe deze ingepast kunnen worden in de omgeving bij klanten. De kennis die ik heb opgedaan tijdens mijn studie is dan ook in alle vormen toepasbaar in mijn werk.

Een aanrader?

Starters met affiniteit voor techniek raad ik zeker aan om te solliciteren bij Siemens. Binnen Siemens kun je met een technische achtergrond overal terecht en zijn de mogelijkheden zo goed als eindeloos. Met de mogelijkheid tot jobrotation zal je je nooit vervelen binnen Siemens en zijn er veel kansen. Zowel voor ingenieurs die zich verder willen ontwikkelen in de techniek als ingenieurs die liever een commerciële kant op gaan. Ook biedt Siemens internationale mogelijkheden aan, die zelfs worden gestimuleerd door de organisatie.

Doorgroeimogelijkheden?

Door mijn traineeship krijg ik de ruimte om te groeien en kansen te ontdekken binnen de organisatie, maar daarop moet ik natuurlijk wel zelf inspelen. Ik word gecoacht vanuit de divisie en door mijn mentor, de CEO van onze Industry sector. Ik verwacht binnen twee jaar een projectmanager functie te bekleden om vervolgens het traject tot projectdirecteur in te gaan. Dat bestaat uit het opdoen van praktische ervaring en het volgen van cursussen.

Sta jij ook in de startblokken?

Neem het initiatief om bij ons aan de slag te gaan via: www.siemens.nl/career of 070-333 3883

From the Board

Stories from the previous quarter

Dear Reader,

It seems the second quarter is slowly coming to a conclusion. We notice the calm feeling in the Board room again, maybe even too calm for my taste. But nevertheless, this is the time for us to explore new opportunities, and focus on long-term projects. And some interesting projects we have!

But first let me elaborate about the experiences we had last quarter. Finally the Sunrise Study Tour, our most precious project, departed in November and returned a month later, loaded with great stories. Next edition will feature a full-length report!

Closer to the Board room our members organised some more social and relaxing activities. To start the quarter our ever enthusiastic ZomerAkCie organised a paintball event. We visited the annual 'Beaujolaisborrel' in our /Pub, we enjoyed a Sinterklaaslunch, went skiing with the new WinterAkCie and a lot of freshmen, and invited all members to enjoy a free beer in the /Pub on the last Thursday of 2011. Last but not least we had the pleasure of receiving Santa Claus as a guest feature to tell a story before the christmas lunch.

And not to forget, there were a lot of study related events too! First of all a lunch lecture by Priva and Imtech. Studium Generale supplied no other than prof. Wim Turkenburg to lecture the Fukushima aftermath. The next day we were delighted to welcome over 65 students at the Philips lunch lecture, perhaps the highest attendance so far! To top off 13 members travelled to Arnhem for an exciting visit to TenneT. Browse to page 28 if you cannot wait to read all about it.

Soon after all board members retreated to their parents' house to finally enjoy some longer nights of sleep. I hope you all have had a marvellous holiday too. With a boost of fresh energy we all started the last week of classes, which included one more activity: an interesting workshop about personal branding.

So, back to the projects still in the pipeline. As we enter next quarter in an imaginary fashion, our first activity will be the General Meeting. Many important committees, who will organize some great activities in the next semester, will be installed. Among them are really enthusiastic members of the EESTEC-, Anniversary-, Party- and Symposiumcommittee.

Next up is the parents day for freshmen. This is the perfect chance to show their parents the many mysteries of Electrical Engineering. Then in march there's a party in Leiden and a full-blown Rally later that month.

The event I'm personally looking forward the most is the EESTEC event hosted by ETV. At the moment of writing we started preparing a full week of activities to show 25 foreign EE students what Delft and The Netherlands is all about!

But of course it's also possible for you to participate in events hosted by associations abroad! If you'd like to know more about upcoming activities, check out the last page. We will make the website and calendar mobile friendly, and synergize with social media.

So I invite you to start reading the ever-improving Maxwell, good luck with your exams, and see you soon in the Board room!

On behalf of the Original Board,

Adriaan Taal



Main content



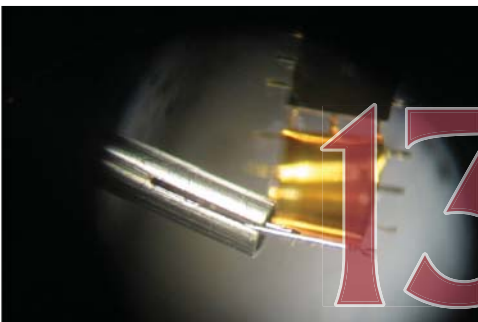
Minorverslag: Industrial design

Language: 



London 2012 A Guinness World Records adventure

Language: 



Exploring the EE groups: Flexible and stretchable electronics

Language: 





Vestibular stimulators Medical wonders of the next century and a bit of fun


Language: 


ETV MAGAZINE "MAXWELL" Year 15 – edition 2 – February 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** Siemens(p.2), Thales (p.12), National Instruments (p. 31), Technolution (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


- ✦ Fotopagina  16
CanSat in Zuid-Afrika

- ✦ Croon  18
Elektrotechniek houdt installaties in stand

- ✦ Circuit Bodging  20
Neuronet

- ✦ Vessel propulsion with zero-emission  24
Fuel cell technology: energy efficient and environmental friendly

- ✦ Activities of the ETV   28
*The ETV organized a lot of activities last quarter.
Take a look here to see what you have missed!*

- ✦ Social activities  30
An impression of last quarter's social activities

Editorial

If you paid attention last edition, you will have noticed something has changed in this edition. Can you guess what it is? I will give you a hint: look at the cover.

Yes! (or no), it is the color of the Maxwell. Every Maxwell will have its own color, and it will not cost you anything extra. Isn't that great? This time I was the one who got to choose the color and I thought this color is rather fancy.

A different color every Maxwell is of course wonderful, but the reason you read the Maxwell is for its articles. This edition we have some very interesting stuff! For example, another part of the faculty is explored and we have a huge picture for the diehard Maxwell fans. You can hang it on your wall to show your dedication to the Maxwell Magazine. And if you are going to start your minor next September we have an interesting story on one of the more exotic minors.

So I think you will enjoy this Maxwell and do not forget the next edition, because we have something special planned for you!

Enjoy,
Benjamin Gardener
Editor

Newsflash

Updates from the Engineering field

Author: Jeroen Ouweneel

Official Guinness World Record for NESTalgia!

Last May, the ETV celebrated its 21st lustrum. As part of this, a group of ETV members had already been busy for quite some months constructing the lustrum stunt: two giant NES controllers adequately called 'NEStalgia'. As most of you may know, this stunt was presented on the market place in Delft, where everyone present could play with this giant gaming system.

At time of writing this is already a while ago, NESTalgia is all over the news again - this time because finally Guinness World Records has recognized NESTalgia as the world's largest game controller. To make the record official, the build team was invited by Guinness to ship the controller to England and receive World Record status.

Three of the creators responded and left for the shores of England on the 16th of January, 2012. One and a half days later, they had to get up at three in the morning and head for Liverpool Street station in the London public transport system, where they set up the controller and a large screen in order to present their creation to both the Guinness officials as well as people passing by.

After some tense moments of measuring it was finally official: the NESTalgia controllers will appear in the 2012 Gamers edition of the Guinness Book of World Records as the world's largest game controller.

To read more about the team's experiences during the world record attempt, see page 10.



Figure 1: Part of the NESTalgia team at a London Metro station.



Murata builds cycling robot

At this year's edition of the Consumer Electronics Show in Las Vegas, a Japanese company by the name of Murata presented an actual cycling robot.

This robot, aptly named 'Murata Boy', uses a range of sensors in order to get around on its little bicycle. These sensors include a gyro, ultrasonic and shock sensor which make it capable of maintaining balance, detecting obstacles and checking for unevenness in the road.

With these sensors, Murata Boy is able to cycle on its own. Not only can it overcome small obstacles, it is also able to climb hills, take corners and stop in front of obstacles. It can, however, be pushed out of balance quite easily.

The main purpose of the robot is for Murata to show the range of components it produces for several electronic devices, such as televisions, smart meters and automotive systems. Murata Boy also has a little sister, called Murata Girl, that rides a unicycle.

Source: <http://www.tweakers.net>, <http://www.murata.com/>

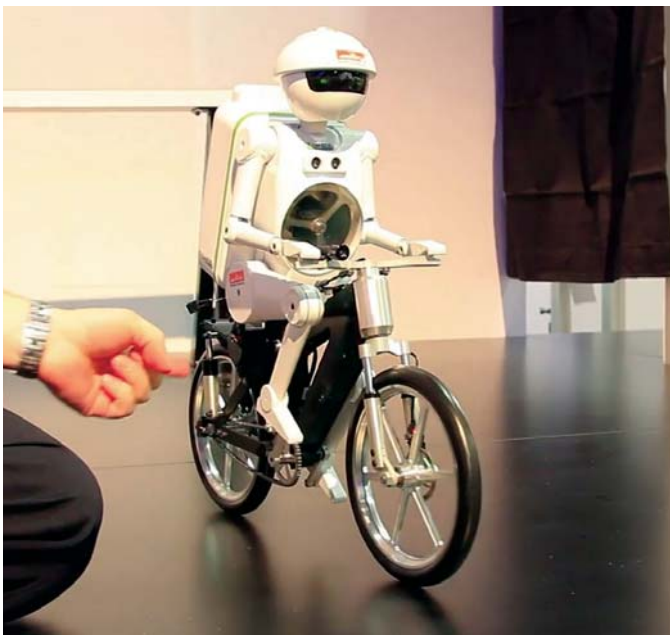


Figure 2: Murata Boy on his bicycle.

Self-healing circuits

At the University of Illinois a solution has been found for the problem of broken circuits. Since modern day circuits are microscopically small, it doesn't take much to break one of the tiny connections. Usually, when it is particularly important that a chip keeps working, redundancies have to be designed and added to the circuitry – which can be quite complicated.

A team of the university's engineers has now developed a self-healing systems which can restore the functioning of a chip after one of the internal circuits has broken down. This is achieved by lining (gold) circuit wires with special capsules, which are filled with a liquid gallium-indium alloy. When a circuit is bent up to the point a golden wire breaks, the capsules rupture and the gallium-indium alloy fills up the crack. All of this happens fully automatically, and only at the point of the crack.

Experiments have shown this technique is remarkably reliable already, since in 90 percent of the used samples, broken circuits got back 99 percent of their conductivity - making clear this is a very promising technology for highly reliable chips.

Source: <http://news.illinois.edu/>

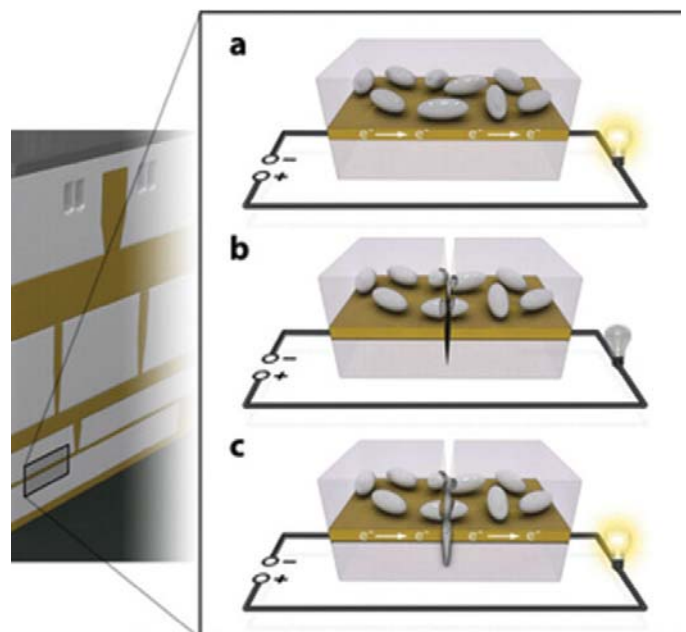


Figure 3: a) Working circuit. b) Cracked circuit. c) Repaired circuit.

Minorverslag

Industrial Design

Auteur: Stephen van 't Hof

Vorig collegejaar heb ik een half jaar gevuld met de Minor Industrial Design (MID). De gemiddelde Delftsche student kent dit als IO: industrieel ontwerpen. De minor behandelt de volledige bachelor van IO. Is dat knippen, plakken en lijmen, of zit er meer achter?

Toen ik aan de bachelor elektrotechniek begon, wilde ik vooral iets leren over consumentenelektronica. Over elektronica heb ik aan onze faculteit veel geleerd, maar de consument komt amper aan bod. Gelukkig was voor mij daar de Minor Industrial Design.

Professor Renier Birkhoff, een zeer vriendelijke, als Albert Einstein uitzienende man die de minor coördineert, omschrijft de MID als volgt: "De Minor Industrial Design is een actieve en brede oriëntatie op het vakgebied Industrieel Ontwerpen

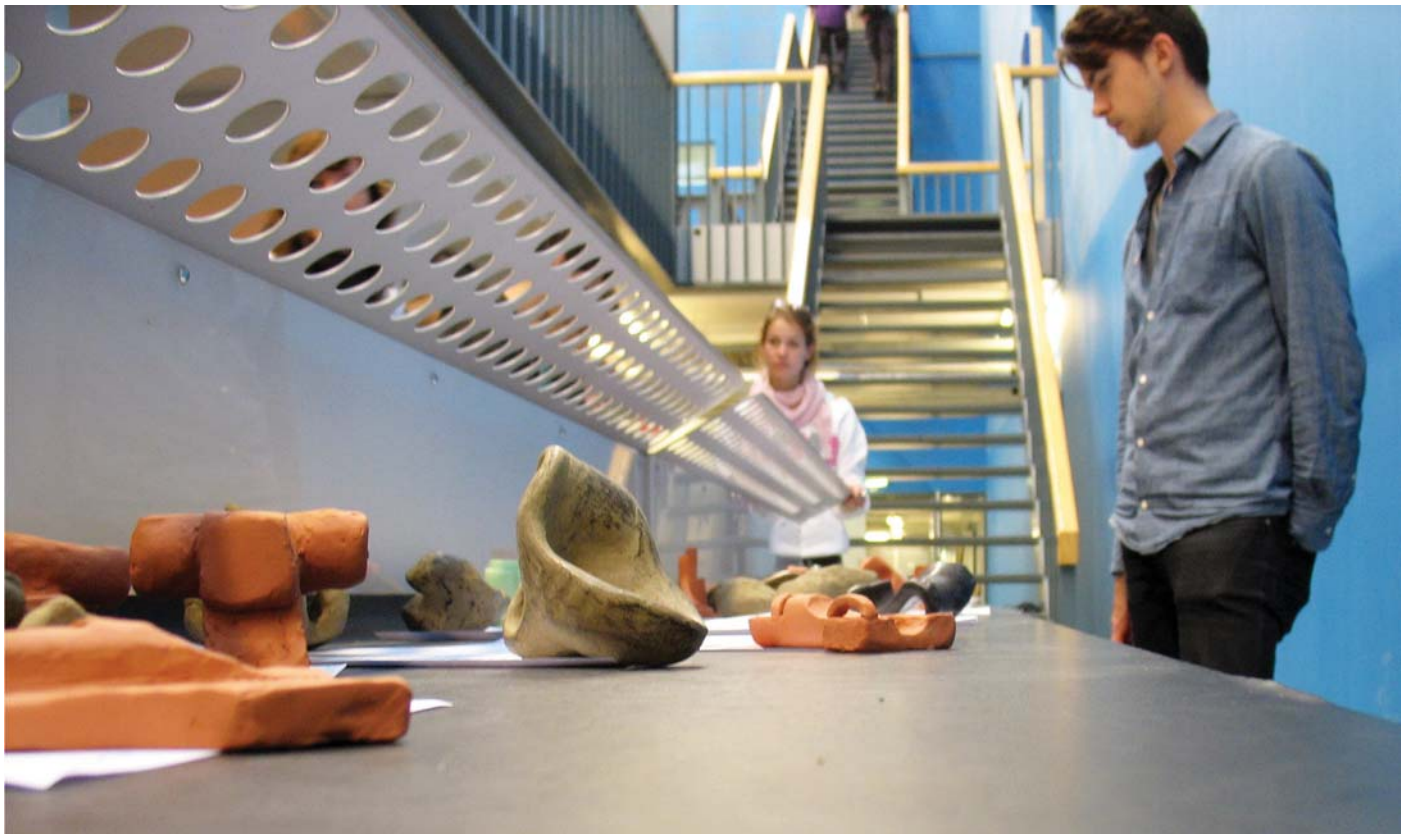
voor gevorderde technische studenten. De MID is geënt op het huidige IO bachelorprogramma en gaat in op alle aspecten die bij het ontstaan van nieuwe producten een rol spelen."

Industrieel ontwerpen draait om producten en consumenten. De consument is hier doorgaans de koper en gebruiker van producten. Hij wil een simpel product, wat er leuk uit ziet, met een functie en dat alles voor een lage prijs. Tijdens de minor leer je dus over mensen en consumenten, maar ook over marketing.

In mijn jaar had ik het programma dat je in de tabel rechtsonder ziet.

Vakken

Mens en Product is een eerstejaarsvak van IO en volg je samen met een grote groep jonge IO'ers. Het is even wennen om in zo'n grote groep – en met zo veel vrouwen – college te volgen. Het vak gaat over de relatie tussen mensen en producten. Er wordt gekeken naar hoe mensen producten gebruiken en dat moet je ook zelf onderzoeken. Wat mij betreft gaat het vooral over psychologie en ergonomie.



Fuzzy Front End is een tweedejaarsvak van IO. Ze kennen het zelf als PO3: product ontwerpen 3, een 'practicum'. Ik werd in een groepje van tweedejaars IO'ers geplaatst en mocht samen met hen een nieuw kartconcept ontwikkelen. Daarbij ging het vooral om TU Delft's internationaal bekende 'Vision in Product design' (ViP) ontwerpmethodede.

De overige vakken zijn specifiek voor de minor. Bij Industrial Design Studio krijg je in wisselende groepen ontwerp opdrachten, bijvoorbeeld het ontwerpen van een eierdoosje. Bij dit vak hoort ook Design Drawing (tekenles) en het fameuze kleien onder de tafel. Design Histories 1 is een collegeserie over de geschiedenis van productontwerpen, in deel 2 moet je zelf een productgeschiedenis onderzoeken. De minor wordt afgesloten met een Minor Eindproject (MEP) die je individueel of in tweetallen uitvoert. Ik heb de gebruikersvriendelijkheid van draagbare computers (laptops en tablets) onderzocht, waaronder het nut van touch screens, cloud computing en Googles Chromebook.

De groep

De minorgroep bestond uit zo'n twintig studenten, ongeveer de helft vrouw, uit allerlei bachelors van de TU Delft. Het was een gezellig clubje. Samen waren we geregeld in het IO-café te vinden. Het is erg interessant om samen met een werktuigbouwer en een bouwkundestudent aan een opdracht te werken, omdat zij vaak een hele andere kijk op problemen heb-

ben. Door de kleine groepen krijg je veel persoonlijke aandacht van begeleiders. Vrijwel elke week moet je iets presenteren, soms zonder voorbereiding of Powerpoint. De minor was dus ook een soort sociale stage.

Als je van creativiteit, producten en mensen houdt, is deze minor iets voor jou. De minor racet in een half jaar door de volledige bachelor IO en geeft ook toegang tot een master aan hun faculteit. In korte tijd leer je tekenen en ontwerpen, maar ook over consumentengedrag, ergonomie, de geschiedenis van industrieel ontwerpen en ingewikkelde ontwerpmethodes. Je zal dus wel knippen, plakken en lijmen, maar achter industrieel ontwerpen zit nog veel meer!



Minor Industrial Design

Periode 1	Periode 2
IO1020 Mens en Product (7,5 EC)	IO2010 Fuzzy Front End (7,5EC)
IO3840 Industrial Design Studio 1 (6EC)	IO3840 Industrial Design Studio 2 (6EC)
IO3841 Design Histories 1 (1,5EC)	IO3841 Design Histories 2 (1,5EC)

London 2012

A Guinness World Records adventure

Author: Ben Allen

Every ETV member has at least heard of, and in most cases has seen the giant Nintendo Entertainment System controller that we built for the ETV stunt in May 2011. In fact, some people are bored with it. *'Giant Nintendo controller? Seen it.'*

It's easy to become complacent when you're the one dealing with a contraption of this size, as it becomes more and more normal over time. Our friends at Guinness World Records disagreed, and invited Stephen van 't Hof, Michel Verhulst, and myself to spend a week in London showing off our controller and promoting the release of the Guinness Book of Records 2012: Gamer's Edition.

Most articles in Maxwell are fairly formal, serious affairs. On these pages I'd like to take a different turn and write a more informal piece based on my own experience. An extended editorial, if you will.

A trip to London

In August 2011, Guinness World Records sent an adjudicator along with a photographer and news crew to the TU Delft to verify our record claim: the world's Largest Videogame Controller.

After a lengthy photoshoot where I spent about four hours in various positions being told to make all kinds of silly faces, our record was verified - we'd done it! A real World Record, alongside Sir Richard Branson and other world famous celebrities. You always hear about Guinness World Records, but you never expect to be included in their books.

Dealing with journalists

Doing anything with the press is a lot of hard work. As press contact for the ETV stunt committee, I've experienced this first-hand - you have to make sure you get your facts straight the first time round. For example, I've been quoted as saying that I study at the "TU Delft University of Technology", where what I actually said was more like "TU- uhm, Delft University of Technology". A small stumble that you don't really think about until you see the article and think "I should have been clearer there".

Another thing you have to try and do is convey the enthusiasm you feel for the project to a journalist who not only doesn't know anything about what you're doing, but most likely is only doing their job and doesn't really care. You have to sell the story. To do this means you need to be rested, energetic, and comfortable. If not, you have to fake it. It's a fairly draining thing to do, but something that I would personally recommend to anyone who gets the chance - there's nothing quite like watching coverage for your achievement spread. I've had friends who live in Canada tell me they saw me on news websites, and that's a pretty cool feeling.

So what's it like to be a Guinness World Record holder?

Whenever I go online and respond to threads about our controller, this question seems to come up fairly often. It's a question that journalists never ask because it's so hard to answer concisely.

Being a World Record holder in itself doesn't change your life much. That is, until you get the opportunity to do promo work on such a large scale. Then, it becomes a whirlwind of press interviews and showing off both your record, and the new book, to the world.

Liverpool Street Station

This was our main event, and it's the one that most people who have seen the coverage know about. It involved getting up at 3 AM, then driving to Liverpool St. Station to set up, where



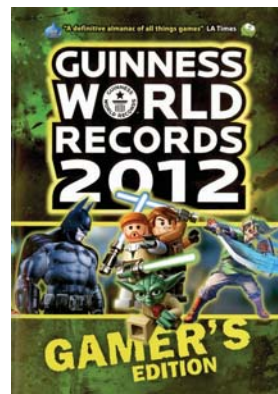
Of course, after you work, there's time to play. GWR treated the record holders to a meal and a few drinks in a London pub. From left to right:



Stephen at the GWR offices, relaxing with a cup of tea after we arrived.

we arrived at 4:30 AM. This is because the first press notices and photographs go out at 7 AM, and the second photo-call is at 11 AM. This gives editors the chance to review content and choose the story they want to run with. We were lucky actually, as a positive piece like this is usually used to fluff the news somewhat and give people something fun to read alongside all the misery of day-to-day news. This means you really have to try hard to get negative press. Nonetheless, you want to make a good impression on journalists and you try to pump yourself up. Judging by the results we got, that's worked.

- Anne-Lise Rouse (Press Officer, GWR),
- Craig Glenday (Editor-in-Chief, GWR),
- Michel Verhulst (ETV),
- Ben Allen (ETV),
- Stephen van 't Hof (ETV),
- Ryan Hart (Holds multiple Street Fighter World Records),
- Sami Cetin (Fastest completion of Mario Circuit 1 in Super Mario Kart),
- Gaz Deaves (Gaming Editor, GWR),
- Damian Field (PR Executive, GWR)



The Guinness World Records 2012: Gamer's Edition is now on sale, go check it out! (We're on page 22!)

<http://guinnessworldrecords.com>

Final Words

It's difficult to convey such an epic experience in such a limited space. There are many more stories to tell, and pictures to show. We expect to do an event in the /Pub soon, so come have a pint, play on the controller and ask us about our experiences. We'll be happy to tell you one of the many stories we were a part of during our stay in London.

THALES NEDERLAND

Toonaangevend in de sectoren Defence en Security. Met ca. 2.000 gedreven medewerkers de toonaanbieder van hightech-banen. Onze primaire focus is het innoveren van onze producten en het ontwikkelen van nieuwe technologieën. Spraakmakende voorbeelden hiervan zijn radar-, communicatie- en command & controlsystemen voor marineschepen en communicatie-, beveiligings- en betaalsystemen voor het bedrijfsleven. Naast onze betrokkenheid in het OV-chipkaartprogramma zijn wij bekend door onze uiterst betrouwbare dataswitches. Qua omvang van onze R&D investeringen staan wij in Nederland op de negende plaats. Thales Nederland, met vestigingen in Hengelo, Huizen, Houten, Eindhoven, Delft en Enschede, is onderdeel van de internationale Thales Group.

OUR CAREER FEATURES

HIGHTECH

Je werkt aan unieke en zeer complexe producten.

MULTIDISCIPLINAIR

Je werkt als specialist in gevarieerde, multidisciplinaire teams.

INTERNATIONAAL

Je werkt voor opdrachtgevers over de hele wereld door systemen te ontwikkelen, te verkopen, te installeren, te testen en te onderhouden.

DYNAMISCH

Je werkt in de dynamiek van de multinational Thales. Onze vestigingen vind je overal ter wereld. Je internationale doorgroeikansen dus ook.

UITDAGEND

Je werkt aan je persoonlijke ontwikkeling in een omgeving die je constant uitdaagt.

EMBARK ON A THALES ADVENTURE IN THE NETHERLANDS

Ben jij in het bezit van een afgeronde opleiding Informatica, Elektrotechniek, Technische Natuurkunde of vergelijkbaar dan kan jouw loopbaan zich in verschillende richtingen ontwikkelen. Bijvoorbeeld van Engineer naar uiteindelijk Architect, Project Manager of Lijn Management.



By courtesy of Royal Schelde Group



Worldwide: with 68.000 employees, a presence in 50 countries, Thales is a global leader in aerospace, defence and security.



Apply straight away

Thales komt graag in contact met jou om samen jouw mogelijkheden te bekijken en je carrièrepad uit te stippelen. Ook bieden wij studenten met een technische achtergrond meer dan 100 uitdagende stage- en afstudeeropdrachten. Vraag onze gids aan of bezoek onze website. Je kunt daar ook solliciteren.

www.thalesgroup.com/netherlands

START YOUR THALES
ADVENTURE

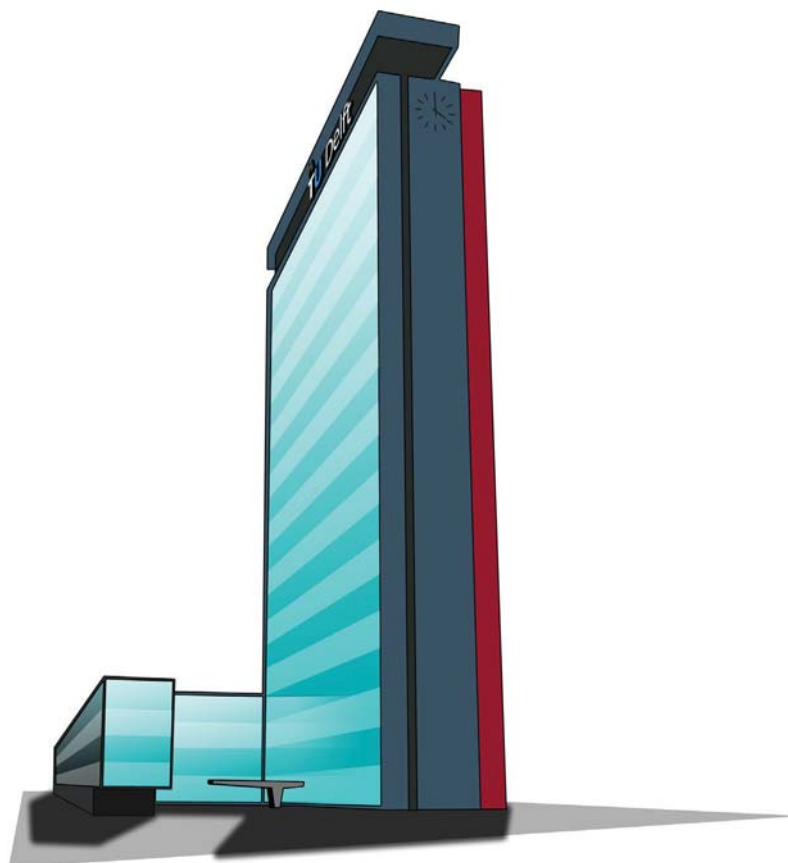
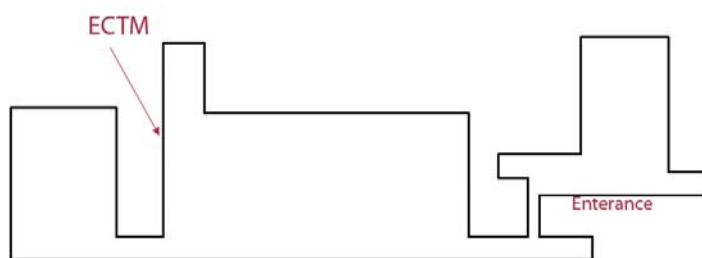
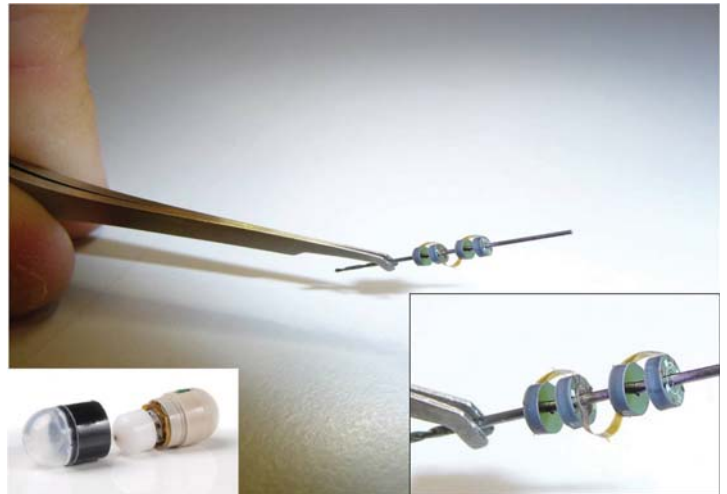


Exploring the EE Groups

Flexible and stretchable electronics

Author: Ester Stienstra

This time you don't need to go with the elevator to visit the group of this article. Flexible and Stretchable Electronics is a small group that is part of the Electronic Components, Technology and Materials laboratory (ECTM). This laboratory is situated next to the DIMES factory. The flexible and stretchable electronics program leader is Prof. dr. R. Dekker, who works at our university one day of the week and the rest of the time at Phillips in Eindhoven. Though the group is not very big, the research that is done is not less interesting. The goal of the research is to find new ways for producing flexible and stretchable electronics. First the industry was mainly interested in chips in paper currency. But now the interest has shifted towards applications in the medical field. Parts of the group's research is therefore done in cooperation with the LUMC [Leiden University Medical Center].



If you think of electronics, flexible is not the first thing that comes into mind. Most electrical engineering students probably think of solid wafers, when they talk about electronics. One of the problems of solid wafers is that it is not easy to put a solid wafer in a very small

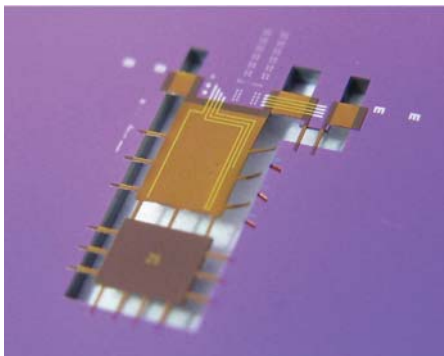


Figure 1. The circuit coming from the factory

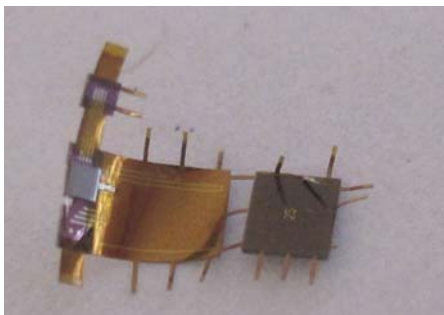
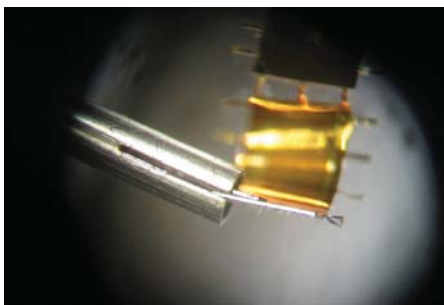


Figure 2. The circuit cut out of the frame



Figures 3&4. The circuit is put in the head of the guidewire, and folded around soon after

space. This is why research in the field of flexible electronics is done. Electronics are made flexible by making very thin silicon and putting that on a polymer carrier. Most circuits made by the group are a combination of solid circuits with flexible interconnections. The circuit then comes out of the factory hanging in the wafer like a old fashion post stamp. The circuit is then cut out and folded into the shape that was designed. This research is mostly done for applications in surgery. Stretchable electronics are the other part of the research that is done. Chips are made with a stretchable membrane. An actuator is put into the membrane in order to make it move. This is the part done in cooperation with the LUMC where the use the circuits in the field of pharmaceutical research. For the future the group has a vision of using actual cells in circuits to perform as actuator or to produce energy.

Surgery

One of the biggest challenges in surgery is to find out new ways to limit the amount of tools that is put into a patient's body while he is laying on the operating table,

which improves comfort afterwards and decreases the time it takes for the patient to be fully functioning again. But until now a lot of things that are put in the patient are just mechanical devices, without any sensors on it. For instance the first thing that enters a patient in non open heart surgery is a guide wire. This wire is put in position such that all the other tools can be placed inside following this wire. This wire is very important for the rest of the procedure, but in itself it's only a dull wire. It would make a huge difference if this wire is not only a steel wire that can be put in place easily, but also gives the surgeon a lot of useful information trough sensors in the same wire. That would not only mean that there is one device fewer that has to be put in, also the information would be available earlier in the procedure.

There are companies that conduct research on this subject, but you can imagine that it is hard to put a useful circuit in the very small space that is available. So rather than trying to make very small electronics the group decided to make flexible electronics so that the available



Figure 6. Circuit with flexible interconnections

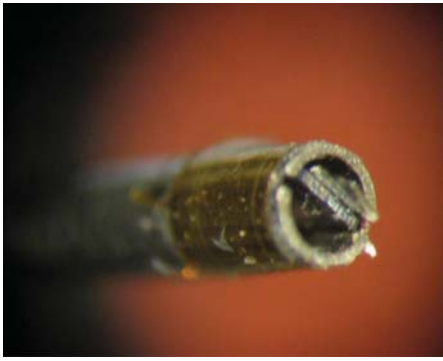


Figure 5. The final product

space is used more efficient. A foldable circuit with electronics has been designed especially to fit on a guide wire. As can be seen in figure 1 to 5. The circuit itself is not flexible, but the interconnections are. When manufactured, the circuit can be taken out of the wafer and folded around the tip of a wire. At this point the designed wire is 2 mm thick, while the normal guide wire is 0.3 mm thick, because the device has to fit into a blood vessel. So work has still to be done to make the circuit smaller.

Pharmaceutical research.

In this field new medication is tested, mostly first on animals and then on human test subjects. The problem is that the variety in DNA combinations in the people that use the drug after testing is always bigger than the number of test subjects used. So even if a drug is completely tested it sometimes happens that after a while it appears to be cardio toxic. This is a big problem because people die from drugs that are meant to help them. In order to do better research in this field the LUMC breeds heart cells. This makes it a lot easier to test medication on this particular part of the body and also they can select cell types from which it is known that they are more sensitive to drugs. Because these cells are a type of cells that do not divide anymore, new cells are made via stem cells. When normal heart cells grow, they experience mechanical stress

form the cells surrounding them, making them stronger. But when cells are grown in the lab, they do not have these cells around them, so they develop differently from natural heart cells.

This is where stretchable electronics steps in. The group has made electronics in a stretchable polymer. These devices are used in the development of the heart cells. The cells are laid on the device shown in figure 7. This device goes up and down, having in turn a bowl shape and a sphere shape. This way the heart cells develop more natural, because they get more stress while developing. With these cells a lot of drug tests can be done. Experiments are done with the shape of the device, testing how different shapes effect the cells.

Future research

Instead of using flexible electronics only for making better heart cells, it can also be done the other way around: cells can also be used in flexible electronics to

make better circuits. In terms of behavior heart cells are just as reproducible as the materials used in electronics at this moment. Possible applications are cells used as MEMS actuator or cells used in energy generation. This last possibility would be a big improvement in implantable devices, because at this moment small batteries are used and a surgery is required when this battery is out of energy. So enough interesting research can still be done in the field.

Social activities

The group itself is very small and most students of Prof. Dekker are situated in Eindhoven. In Delft there are 3 Phd students and 1 postdoc. Because the professor is only at our faculty one day a week he doesn't have much contact with the people here. The staff does participate in all the social activities of the ECTM lab, and thus has a lot of contact with the people of other groups in ECTM. There are no particular activities planned for the group itself.

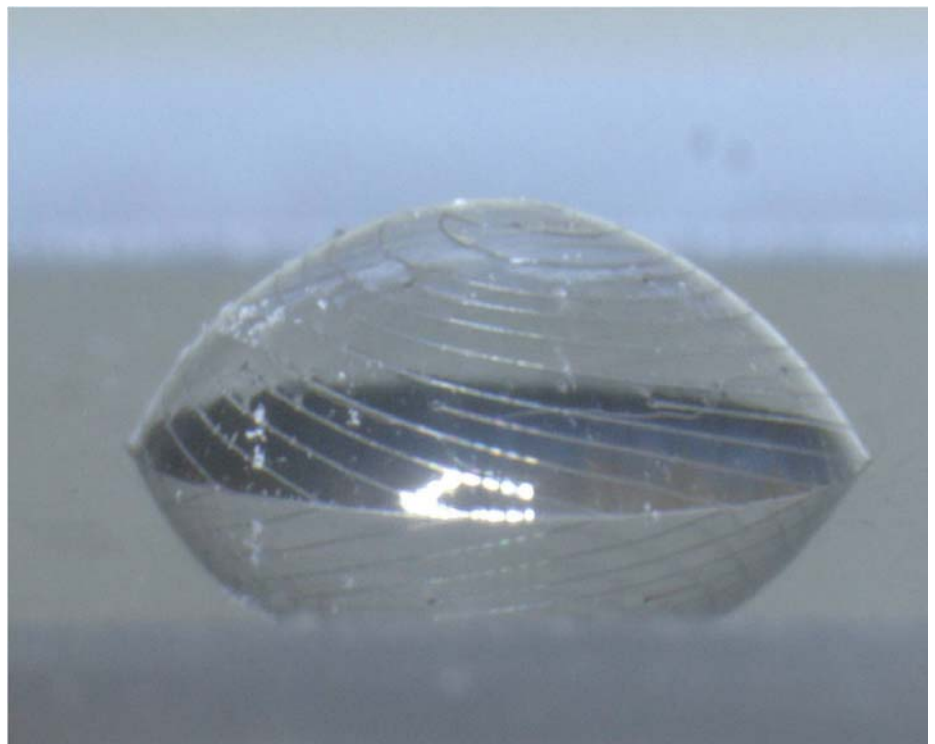


Figure 7. Stretchable device to breed heart cells on

Fotopagina

CanSat in Zuid-Afrika





Auteur: Rob Hermsen

Op een open vlakte in het zuidelijkste puntje van Afrika, waar struisvogels en zebra's vrij rondlopen en je op moet passen voor pofadders en Kaapse cobra's, zijn Delftse studenten bezig één van hun raketten te prepareren voor de eerste CanSat lancering op het Afrikaanse continent. Afgelopen september waren een aantal studenten van Delft Aerospace Rocket Engineering (DARE) aanwezig bij het International Astronautical Congress in Zuid-Afrika en daar hebben zij hun CanSat raket, met aan boord verschillende Zuid-Afrikaanse 'satellieten in een blikje' (CanSat's) naar 1 km hoogte gelanceerd.

Just-in-time maintenance

Houdt installaties in stand

Auteur: Croon

Door marktontwikkelingen en prestatiecontracten krijgt Croon steeds vaker de verantwoordelijkheid voor maintenance. Kennis is cruciaal om die verantwoordelijkheid te kunnen dragen. Sinds begin 2010 beschikt Croon over een Maintenance Competence Centre. Het verzamelt en verspreidt kennis en ervaring op het gebied van maintenance. Het Centre staat symbool voor anders werken aan onderhoud en instandhouding.

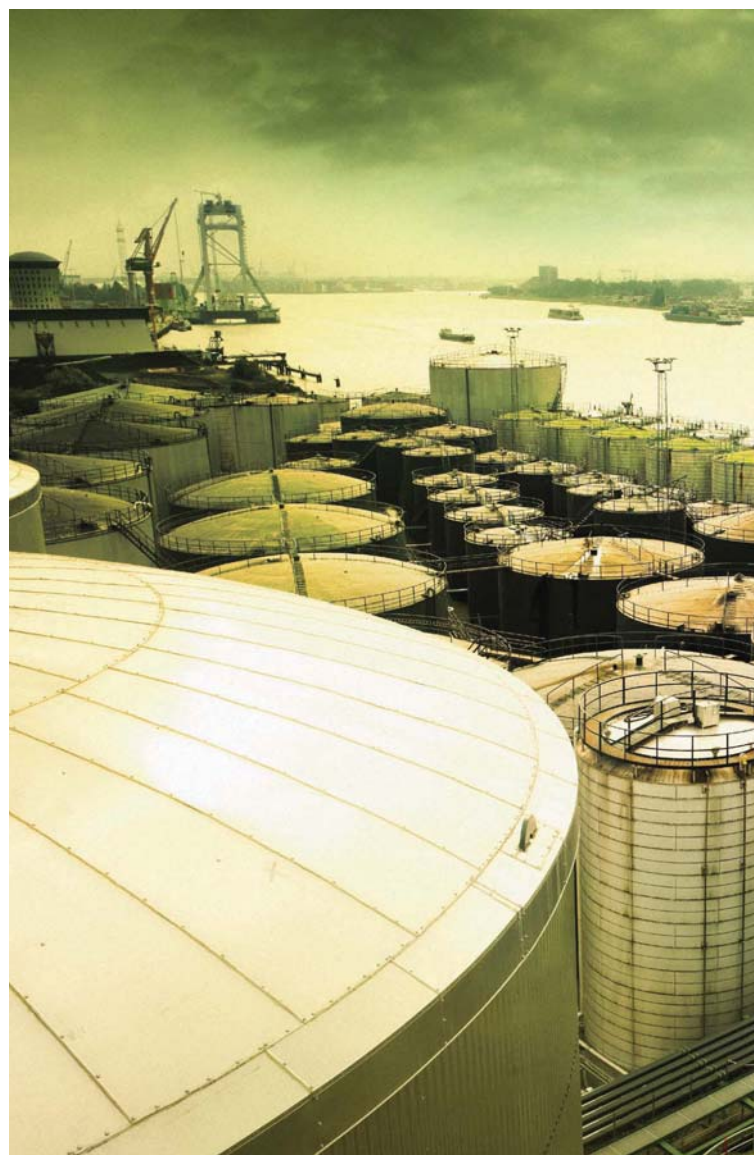
Kennis is de sleutel

Geavanceerde maintenance is goed voor bedrijf en milieu. Vakkundig onderhoud en optimalisatie verlengen de levensduur van industriële installaties. Ook verbeteren de milieuprestaties. De afgelopen jaren is er veel bereikt, maar er moet nog een slag gemaakt worden, zeggen experts.

In de regio Rotterdam dateren veel installaties uit de jaren '60, '70 en '80. Destijds state of the art, nu in goede conditie maar gedateerd. "Zou je een nieuwe fabriek bouwen, dan verhoogt dat de efficiency", zegt Chris Jordan. Jordan kent de regio als zijn broekzak, als voormalig directielid van AVR Rozenburg en stafmedewerker Milieu en Veiligheid bij werkgevers-organisatie Deltalinqs.

Tegenwoordig is hij als consultant actief. "Helaas is het doorgaans goedkoper om een installatie te optimaliseren dan te vervangen. Fabrieken worden tot de laatste draad versleten. Wat dat betreft trekt het milieu aan het kortste eind." Dat neemt niet weg, dat er ook milieutechnisch veel verbeterd is, niet in de laatste plaats door betere maintenance. "Zowel de deskundigheid van onderhoudsmedewerkers als de technologie hebben zich sterk ontwikkeld. Vroeger werd bijvoorbeeld op gezette tijden onderhoud gepleegd. Installaties werden stilgelegd en weer opgestart, wat heel veel energie kostte, spanning op de installaties zette en de kans op fouten met zich meebracht. In de petrochemie gaat dat opstarten met affakkelen gepaard, wat slecht voor het milieu is.

Tegenwoordig werken we volgens het systeem van 'just in time maintenance': onderhoud op het moment dat het nodig is, en niet omdat het nu eenmaal gepland staat. Geavanceerde meet-



apparatuur geeft aan wanneer dat moment is. Data worden beter geregistreerd, geanalyseerd en geïnterpreteerd. Het resultaat: minder, maar gericht en dus beter onderhoud, zonder de bijkomende nadelen.”

Kennis delen

Door aanpassingen aan de installaties gaan deze langer mee: onderdelen worden vervangen door betere en de isolatie van de installaties wordt geoptimaliseerd. Geavanceerde meet- en regelapparatuur zorgt ervoor dat problemen vroegtijdig gedetecteerd worden en de processen ongestoord verlopen.



teerd worden en de processen ongestoord verlopen. “Al met al zetten we dus zowel kwalitatief als milieutechnisch flinke stappen vooruit”, vertelt Jordan. “Maar het zou nog beter kunnen als alle bedrijven in een regio hun kennis op het gebied van maintenance zouden delen: kennis van pompen, betere koelers, materialen, lasmethodes, noem maar op. Dat gebeurt nog onvoldoende, het gaat nog lang niet hard genoeg. Gaat het om veiligheid, dan is iedereen graag bereid zijn kennis te delen. Maar gaat het om maintenance, dan ligt het moeilijk. In theorie zijn de bedrijven het eens: als ze van elkaar kunnen leren, zal het gemiddelde niveau stijgen. Daar heeft iedereen baat bij. Maar in de praktijk beschermen bedrijven hun kennis, omdat ze hun concurrenten niet wijzer willen maken dan nodig. Ze hebben fors geïnvesteerd in het opbouwen van die kennis en geven die niet graag prijs. Ik begrijp dat, maar betreur het. Hopelijk kan het Dutch Institute World Class Maintenance als breekijzer fungeren, maar zover zijn we nog niet.

Over Croon

Sinds 1876 is Croon Elektrotechniek niet meer weg te denken uit de top van de Nederlandse installatiebranche. Al meer dan 130 jaar staat Croon aan de basis van vele technologische ontwikkelingen. Ze is verantwoordelijk voor de complete technische installaties in duizenden gebouwen, talloze schepen, vele industriële complexen en tienduizenden andere projecten in allerlei marktsectoren. Nationaal en internationaal. Met deze diensten draagt Croon bij aan het goed, duurzaam en kostenefficiënt functioneren van organisaties, gebouwen, schepen, infrastructuur en industriële installaties. Afgelopen jaar heeft Croon verschillende landelijke integrale meerjarencontracten afgesloten voor het onderhoud en beheer van gebouwen van de Rijksgebouwendienst, Holland Casino en Achmea. Ook in de infratrak van Croon getuigen contracten rond de verbreding van de A15 Maasvlakte, de Coentunnel en de Sluiskiltunnel van een veranderende klantvraag.

Meer informatie?

info@croon.nl

www.werkenbijcroon.nl

Circuit Bodging

Firebug

Auteurs: Richard Bekking & Bas Jacobs

Als medeorganisatoren van een feest met als thema 'de oertijd' werd ons gevraagd om voor passende verlichting te zorgen. Een van de ideeën die we hadden was de 'Firebug Cave': een grot vol met vuurvliegjes die met behulp van lichtsignalen kunnen communiceren. In een grote wolk levert dit interessante lichtshows op, maar ook in kleinere getalen blijken de Firebugs leuk speelgoed. In dit artikel wordt het ontwerpproces doorgenomen van idee tot product. De Firebug is een relatief eenvoudig hobbyproject waardoor er al snel bevredigende resultaten geboekt kunnen worden.

In de volgende paragrafen wordt het Firebug project stap voor stap uitgewerkt. Enkele praktische zaken worden behandeld zoals concept- en circuitontwerp waarbij het blokschema, de implementatie en optimalisatie van het circuit aan bod komen. Simulatie, PCB ontwerp en het bestellen van de onderdelen komt in dit artikel niet aan bod.

De Firebugs zijn goedkope kleine batterijgevoede printplaatjes zonder behuizing die met elkaar kunnen communiceren door middel van lichtsignalen. Het is de bedoeling dat deze signalen goed zichtbaar zijn voor de toeschouwers, dus alle activiteit tussen de Firebugs moet langzaam zijn (orde van seconden). Firebugs komen in twee smaken voor: Blinkers en

Repeaters. De Blinkers hebben maar één LED en knipperen met een vaste snelheid. De Repeaters die het dichtst bij de Blinkers staan pikken dit signaal op en sturen het met hun LED naar de volgende laag Repeaters zodat het licht zich als een golf door de wolk van Firebugs voortplant.

Dit gedrag specificeren we als volgt:

- De enkele LED van de Blinkers wordt met een periodiek signaal aangestuurd zodat deze met een vaste periode van twee seconden en een duty-cycle van 50% gaat knipperen.
- De Repeaters hebben twee LEDs en gebruiken een van de twee als sensor om de lichtsignalen van andere bugs waar te nemen. Zodra een signaal wordt gedetecteerd, stuurt de Repeater eenzelfde signaal naar de volgende Firebug op het moment dat het signaal op zijn sensor wegvalt. De Repeaters wachten dus op het doven van hun voorganger voordat ze zelf een signaal genereren. Dit zorgt voor een mooie animatie tussen de Firebugs.

Blokschema

Nu het concept duidelijk gedefinieerd is, kan het systeem beschreven worden in functionele blokken. Het is niet handig



om meteen met het circuitontwerp te beginnen omdat op dit moment nog niet duidelijk is hoe de functionaliteit van het Blinker- en Repeatersysteem in hardware moet worden uitgevoerd. Door te beginnen met het ontwerp van een functioneel blokschema kunnen we ons concentreren op het hoofdprobleem voordat we ons hoofd hoeven te breken over details als implementatie en optimalisatie. Het gedrag van de Repeater, zoals besproken in de vorige paragraaf, kan beschreven worden met behulp van de volgende blokken (zie figuur 1a):

- Een sensor. Op de uitgang staat een hoog signaal wanneer licht in de sensor valt en een laag signaal wanneer dit niet het geval is.
- Een neergaande flankdetector. Een flankdetector stuurt een positieve puls wanneer het ingangssignaal een opgaande flank is en een negatieve puls in het geval van een neergaande flank. Door gelijkrichting op het uitgangssignaal toe te passen, kunnen we alleen positieve of negatieve pulsen doorlaten.
- Een invertor. Deze invertiert zijn ingangssignaal (hoog wordt laag en laag wordt hoog).
- Een monoflop. Dit is een element met twee toestanden: een rusttoestand en

een geëxciteerde toestand. In de rusttoestand is de uitgang laag. Een puls op de ingang zal de monoflop in geëxciteerde toestand brengen waardoor de uitgang hoog wordt om na een bepaalde tijd weer terug te vallen in zijn rusttoestand.

- Een versterker zodat het zwakke signaal van de monoflop een LED kan aansturen.
- Een LED die door het versterkte signaal wordt aangestuurd en oplicht.

Voor de Blinker wordt het blokschema een stuk eenvoudiger: Als we het blokschema van de Repeater nemen en alle blokken voor de versterker weghalen en een nieuw blok oscillator toevoegen (zie figuur 1b), hebben we het gedrag van de Blinker beschreven.

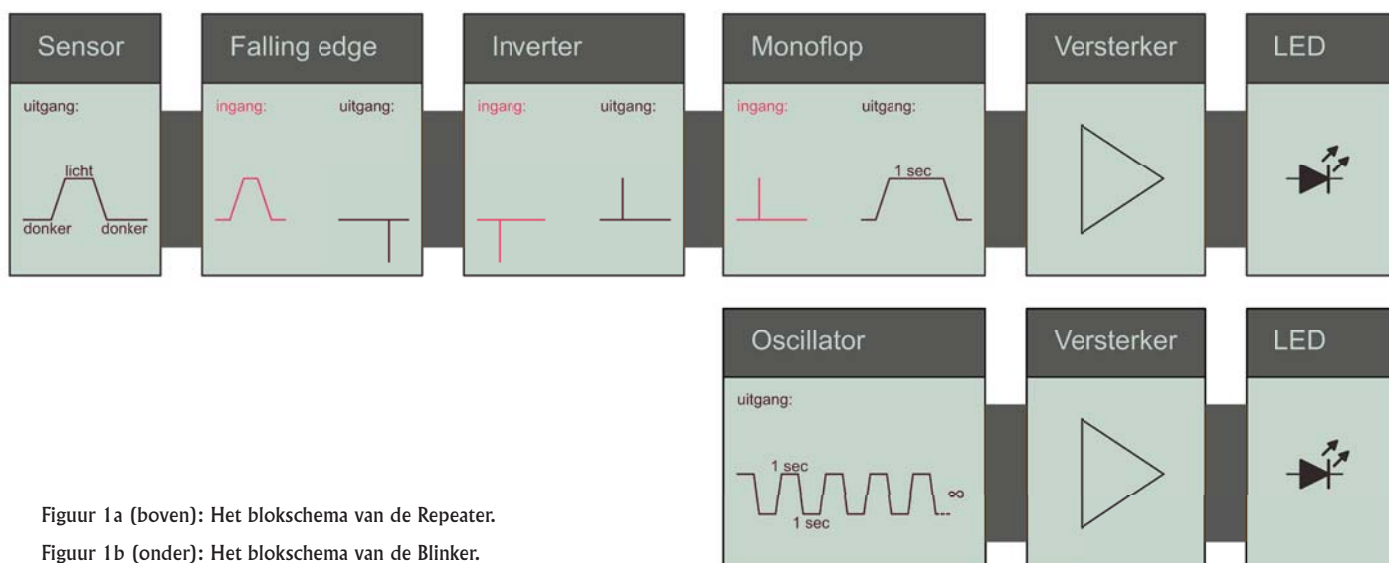
De keuze voor deze blokken komt niet geheel uit de lucht vallen. We hebben op dit punt al een idee van wat mogelijk is in de signaalbewerking en weten uit ervaring dat deze oplossingen makkelijk te implementeren en aan te passen zijn. De polariteit van de blokken (hoog of laag signaal, positieve of negatieve puls etc.) kan bijvoorbeeld aangepast worden door invertors tussen blokken te plakken of door een dual van het blok te bouwen

waarin hoog en laag omgekeerd zijn. In de meeste situaties is dit laatste heel goed mogelijk.

Implementatie en optimalisatie

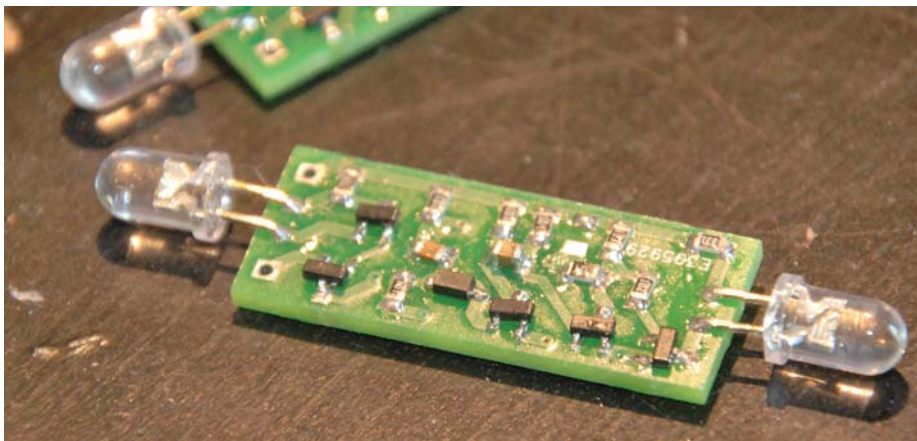
Nu de functionaliteit in blokken is weer gegeven, kan gekeken worden hoe die blokken ingevuld moeten worden.

Het eerste blok in de keten van de Repeater is het sensorblok. Natuurlijk kan de sensor met een photodiode worden uitgevoerd, maar photodiodes zijn duur. Daarom is er gekozen om het sensorblok te ontwerpen rondom een gewone LED. Dit scheelt ook nog eens in het aantal verschillende componenten op de bestellijst. Wanneer een LED in de sperrichting wordt aangesloten zal er een zeer kleine lekstroom (reverse current) gaan lopen. Deze lekstroom wordt sterker naarmate er meer licht in de LED valt. Deze stroom zal in de orde van microamp \ddot{A} res zijn en moet voldoende versterkt worden zodat het signaal geschikt is voor bewerking en niet verdwijnt in de ruis. Dit versterken wordt gedaan met Q1 en Q4 die allebei een stroomversterking in de buurt van 150X hebben. Samen leveren ze dus een stroomversterking van minstens 10.000X. Merk op dat door Q4 het gedrag van de sensorschakeling geëverteerd is



Figuur 1a (boven): Het blokschema van de Repeater.

Figuur 1b (onder): Het blokschema van de Blinker.



ten opzichte van het blokschema. Dit komt goed uit want nu kan de falling edge detector worden veranderd in een rising edge detector en vervalt de invertor. Deze optimalisatiestap nemen we mee in de verdere beschrijving van het circuit.

R.E.D.

De rising edge detector kan worden gerealiseerd met een hoogdoorlaatfilter of differentiator circuit. Dit circuit wordt een differentiator genoemd omdat de responsie de afgeleide is van het ingangssignaal. Bekijk het blok R.E.D. in figuur [schema]. Bij een stapverandering van de ingangs-

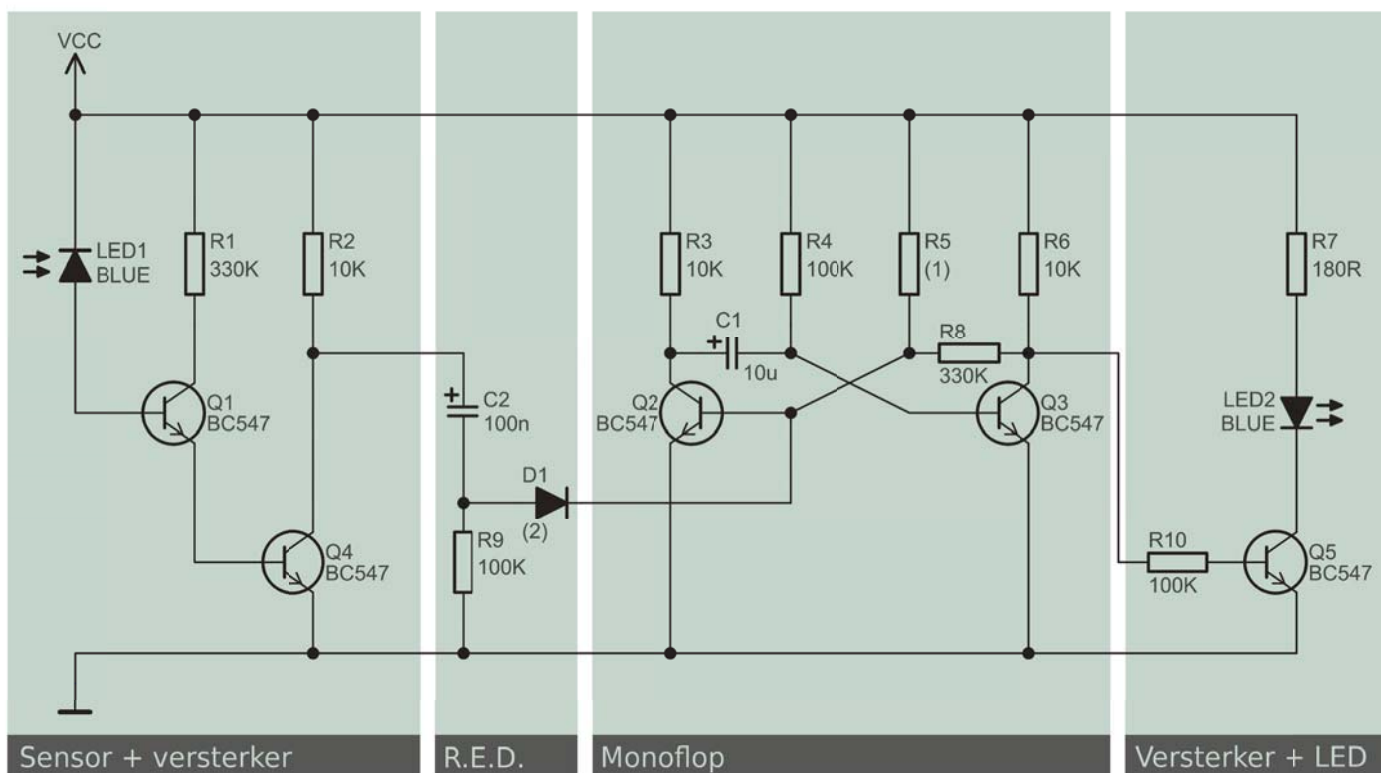
stroom van dit circuit (C2) zal een smalle pulsvormige spanning over R9 verschijnen. De diode zorgt ervoor dat alleen de positieve pulsen bij de monoflop aankomen.

Monoflop

Beschouw het monoflop circuit in figuur 2 zonder weerstand R5 (Deze is in het schema weergegeven zodat de monoflop makkelijk omgebouwd kan worden tot oscillator door deze weerstand te plaatsen en weerstand R8 te vervangen voor een condensator). Dit bijzondere circuit werkt als volgt: In rust is transistor Q3 in gelei-

ding en Q2 gesperd. C1 is op dit moment volledig opgeladen zodat de spanning op de linkerplaat gelijk is aan Vcc. Dit kan omdat de voorwaarts gebiaste basis-emitter overgang (biasstroom gaat via R4) van Q3 een pad vormt naar aarde.

Nu komt er via diode D1 een positieve puls aan op de basis van Q2. Q2 gaat daarop in geleiding en verbindt hierdoor de linkerplaat van C1 aan aarde. De lading die in de condensator is opgeslagen kan niet instantaan veranderen waardoor de spanning die voor het schakelen van Q2 over de condensator stond direct na het schakelen ook aanwezig moet zijn. De spanning op de rechterplaat zal daarom -Vcc worden. Omdat er nu ook een spanning van -Vcc op de basis van Q3 staat wordt deze stevig afgeknepen. Het sluiten van Q3 zorgt ervoor dat de spanning op de collector van Q3 stijgt en via R3 een stroom de basis van Q2 instuurt en zo de transistor nog meer in geleiding brengt (positive feedback of feed forward). Nu Q3 niet meer in geleiding is, zal C1 langzaam ontladen doordat de rechterplaat via R4 geladen wordt (reverse charging) van -Vcc



Figuur 2: Het schematisch diagram van de schakeling.

tot 0,6V. Wanneer de rechterplaat de 0,6 volt bereikt zal Q3 weer in geleiding gaan en via R8 de basisstroom aan Q2 onttrekken waardoor deze uit geleiding gaat. De collectorspanning van Q2 zal daarom ook snel stijgen. Deze snelle stijging wordt door de nu lege condensator C1 direct overgedragen naar de basis van Q3 waardoor deze door de forward feedback nog sneller in geleiding wordt gestuurd en het circuit weer naar de rusttoestand keert. De tijd die het duurt voordat de monoflop weer naar zijn rusttoestand terugkeert kan bepaald worden met de formule:

$$T = R_4 C_1 \ln(2)$$

De oscillator van de Blinker is gebaseerd op de monoflop hierboven met als enige aanpassing dat R5 wordt toegevoegd en dat R8 wordt vervangen door een condensator (deze noemen we voor het gemak C_x). Hierdoor ontstaat een circuit zonder stabiele toestand en zal daardoor blijven oscilleren. Dit zeer bekende circuit noemt men een astabiele multivibrator. Wanneer

$R_5 = R_4$ en $C_1 = C_x$ zal de duty cycle 50% zijn en kunnen we de oscillatiefrequentie berekenen met:

$$f = \frac{1}{2RC \ln(2)} \approx \frac{0.721}{RC}$$

$R = R_4 = R_5, C = C_1 = C_x$

Versterker met LED

Om de monoflop of de oscillator niet te zwaar te belasten wordt een zeer klein deel van de uitgangstroom van deze elementen via een hoogohmige weerstand naar de basis van transistor Q5 gevoerd. Deze zal daardoor in geleiding gaan en een pad vormen voor de stroom die de LED doet oplichten.

Nawoord

Het circuit voor de Blinker en de Repeater is nu compleet en klaar voor de simulatie met het gratis simulatiepakket LT Spice. Tijdens de simulatie wordt de werking van het circuit geverifieerd. Ook kunnen de waarden van weerstanden en

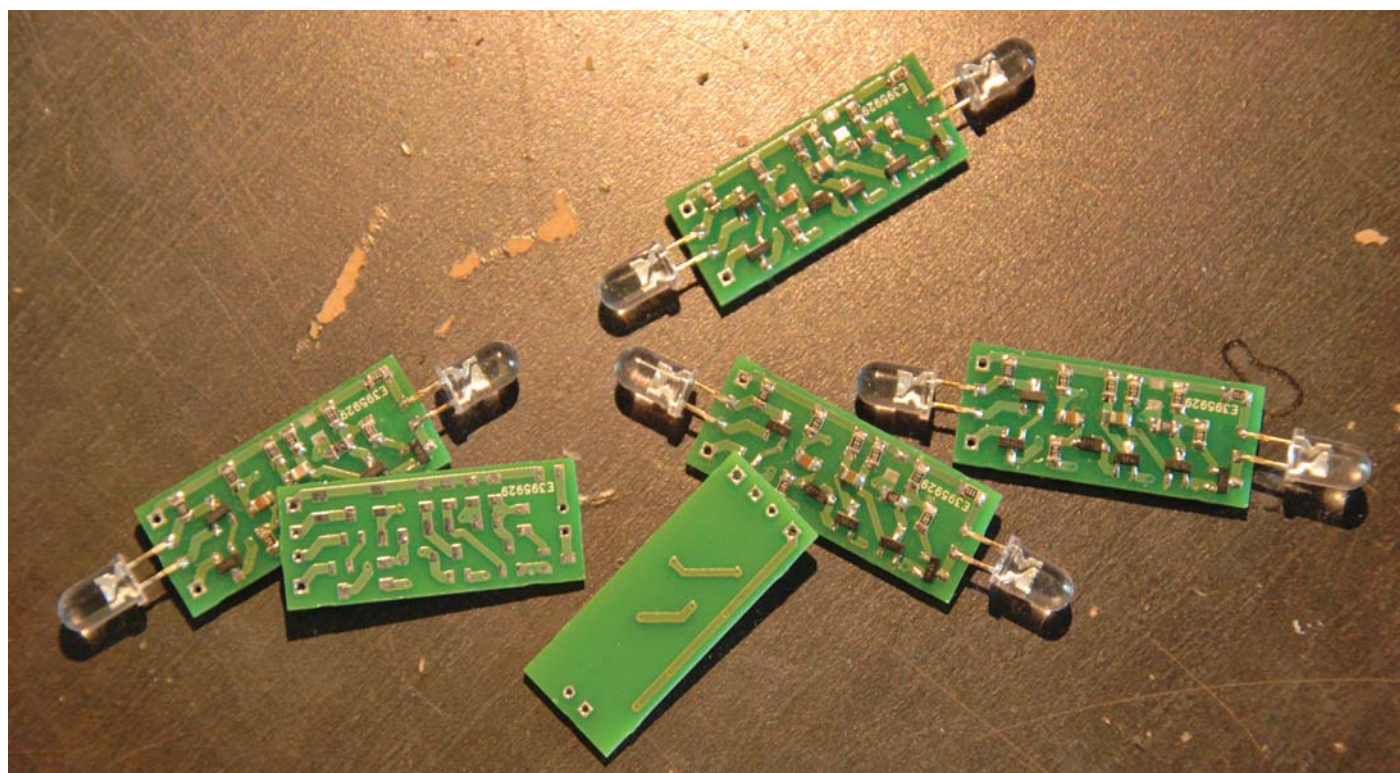
Schema / PCB ontwerp:
Eagle 6.0 (cadsoftusa.com)

Simulatie:
LT Spice (<http://ltspice.linear.com/software/LTspiceIV.exe>)

Componenten: dealextreme.com / samenkopen.net (actie van Niels) / nl.farnell.com

PCB Leverancier: eurocircuits.com

condensatoren aangepast worden om te zien wat voor effect dit heeft op de werking van het circuit. In dit ontwerp is gekozen om niet kritische weerstanden (R2, R3, R6, R9, R10) te dimensioneren met standaard waarden, ook weer om te besparen en om de bestellijst eenvoudig te houden. Nu rest alleen nog het ontwerp van de printplaat. Dankzij het flexibele ontwerp kunnen De Blinker en de Repeater op dezelfde printplaat gebouwd worden wanneer je deze ontwerpt volgens het schema in figuur 2. Bekijk de fotos voor onze oplossing en het eindresultaat!



Zero-emission vessels

Hydrogen fuel cell technology

Author: Alewijnse

Since the industrial revolution in the 1800's the human energy consumption has increased. Currently 80 percent of our energy needs comes from fossil fuels. Due to the consumption of all these fuels the amount of carbon dioxide in the atmosphere is higher than ever. Rising oil prices and increasing environmental requirements result in higher risks and uncertainty for conventional diesel operated ships. The development of systems that are fuel efficient and emit minimal emissions is an important area for Alewijnse.

Our design engineers monitor the latest advances in this field and evaluate them for application to the maritime environment. They apply their skills as electrical integrators to take different technologies both old and new and adapt them to create innovative solutions. One of these solutions is the application of hydrogen as clean fuel for ships.

The fuel cell boat is designed for operating as a passengers boat in canals and open inland waters. The fuel cell boat is from top to bottom energy efficient and

environmentally friendly. The boat is a so-called 'zero-emissions vessel': absolutely no carbon dioxide or hazardous substances (like Nox) are emitted.

Vessel automation system

The Vessel Automation System (VAS) collects all the ship's data and performs all manual and automated control in such a way that all functions can be monitored and controlled by one person on the bridge. All these data are collected and analyzed by the PLC (Programmable

Logic Controller), the intelligence centre of the ship.

An innovative function integrated in the VAS is energy management. The Energy Management System (EMS) controls the various energy components of the ship in such a way that a minimum hydrogen consumption is reached. The EMS determines the correct moment to shift between power generation and power storage, allowing the ship to sail consuming a minimum of hydrogen.



The VAS is equipped with a permanent Internet connection which passes on the status of various elements on board to Alewijnse. Alewijnse can perform remote support in case of technical issues and can see whether service, repair or replacement is required.

Electrical Distribution

For better efficiency a DC power distribution system has been applied. The selection of a higher voltage, allows standard equipment to be used. People and equipment are optimally protected. The power distribution system is isolated from earth. When the DC panels are opened the power for that particular system automatically switches off.

The Variable Frequency Drives control the frequency and voltage of the propulsion motors. The applied filters minimize the heat in the motors for optimal performance. Alewijnse connected the variable frequency drives directly to the DC bus for a constant current supply, regardless which source provides the energy.

Electrical Storage

There are lots of batteries on board to store energy. The batteries are an important link in the propulsion of the boat since they provide additional power during fast sailing conditions. The energy generated by the fuel cell engines is stored in the batteries and can be used to support the energy supply later on. The maximum DC voltage is dictated by the batteries. The batteries are divided into separate groups. Each group has a maximum voltage of 100V to ensure safe maintenance conditions.

All batteries are constantly checked for voltage, current, state of charge and temperature. These data are sent to the PLC where they are used to maximize the battery lifetime, to prevent hazardous conditions and as input for the EMS

H2 storage and distribution

During the design of the ship, all measures have been taken to ensure optimal safety. The hydrogen is stored in a separate and secured area. The hydrogen refueling is done at a suitable filling station. Via the refuelling connector the hydrogen is stored in high pressure tanks. The hydrogen pressure reducing station converts hydrogen to operating pressure for the fuel cells. Piping and valves distribute the fuel to the relevant fuel cell engines.

Inside the fuel cell engines the fuel cell stacks convert hydrogen into energy, heat and pure water. The water residuals are

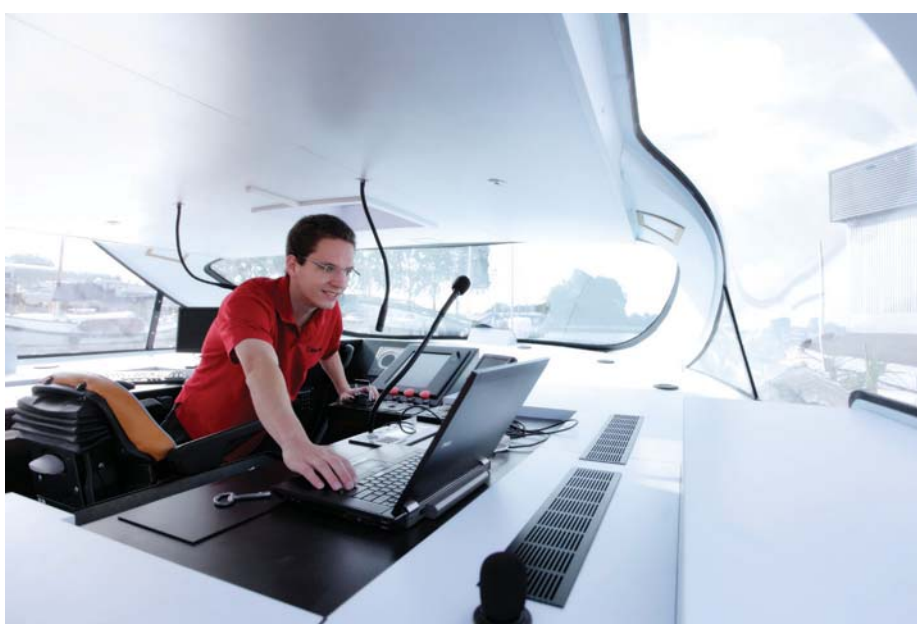
drained. The heat can be used to heat the passengers compartment. The hydrogen supply is controlled by the required amount of energy.

Fuel Cell Boat

- 80% more energy efficient than a conventional diesel driven ship
- Lighter than a comparable diesel system
- Completely clean and odourless system
- Operates noiselessly and free of vibrations
- Insensitive to oil price developments
- Ready for future emissions requirements
- Zero emissions at the same operational cost level

For more information visit:

www.alewijnse.com



A look inside the futuristic steering hut

Vestibular stimulators

Medical wonders of the next century and a bit of fun

Author: Marijn van Dongen, MSc

Luigi Galvani

Sometimes I think about the experiment that Luigi Galvani performed in 1791 at the university of Bologna. He was a lecturer in anatomy there and he was doing research on a frog. Legend has it that he accidentally touched a sciatic nerve of the frog with a metal object. The object was charged because of previous experiments with electricity. He observed a spark and to his astonishment the frog's legs moved! With this experiment Galvani discovered bioelectricity and the field of electrophysiology: the study of the electric properties of tissue.

Thanks to Galvani we know now that our nervous system is an electrochemical system. This is great news for electrical engineers: it means that we can influence the nervous system with electrical signals. And since the nervous system is literally controlling everything we do (from drinking a cup of coffee to understanding how

transistors work), electronics can help in case something goes wrong.

And things tend to go wrong an awful lot of times. Imagine something is wrong with bringing a signal to the auditory nerve: it means you will be deaf. In the first link below (QR-coded) you can see how the electronics in a cochlear implant give back the sense of hearing to a one year old child. Something similar can be done with blind people: a retinal stimulator can give back vision to blind people.

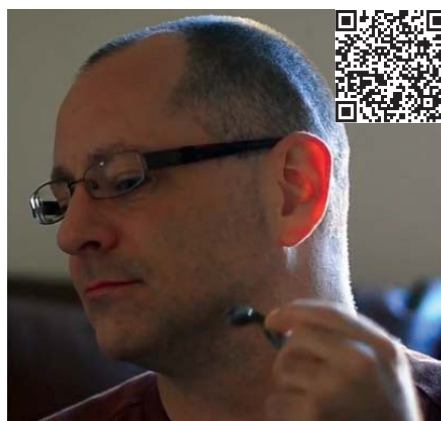
The nervous system is also responsible for controlling muscles. Movement disorders such as paralysis, essential tremor or dystonia all result from a problem in the nervous system. That means that electronics can restore this problem, regaining control over the body. Check the link to see the impressive results for a patient with essential tremor.



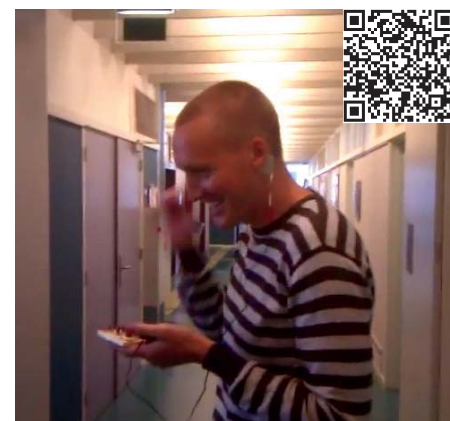
Figure 1: Luigi Galvani



QR-code: See how a cochlear implant makes it possible to make the deaf hear again!



QR-code: Beep brain stimulation suppresses essential tremor



QR-code: Our vestibular stimulator creates a remote controlled human

And we can go one step further: even our thoughts are controlled by our nervous system. This means that we can control feelings and thoughts, which is very useful for people with severe depressions: electronics can literally make them happy again.

Biomedical electronics group

In the biomedical electronics group of our faculty we are very interested in applying electronics to the human body in the ways explained above. We are working on the next generation cochlear implants and neural stimulators to take the effectiveness of these devices to the next level. This imposes challenging requirements on the electronics.

But sometimes impressive (and funny) results can be obtained using very simple electronics. As a 'friday afternoon project' we have been building a stimulator for the vestibular system (better known as the balance organ). The vestibular organ is located in the inner ear and is basically the movement sensor of our body.

First of all it is able to measure rotational movement, for example when you turn your head. For each rotational direction there is a circular shaped channel called the horizontal, anterior and posterior canal. In the canals is fluid and when a rotational movement is made the fluid is pushed in one direction. This pressure difference is sensed by a structure called

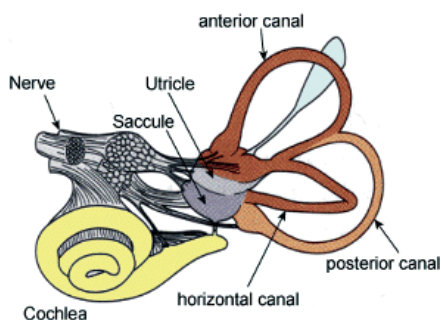


Figure 2: Vestibular System

Cupula, which has haircells to convert the movement to an electrical signal.

Second of all the otolithic organs can sense linear movements. Each side has two otolithic organs: the utricle and saccule. Within these organs there are small crystals which lay on a film of gel. Since the crystals are relatively heavy they will move on the gel film as soon as there is a translational movement. This movement is detected by haircells which convert it to electrical signals.

The electrical signals are processed by the vestibular nerve. The vestibular organ has two very important functions in our body:

- Vestibulo-ocular Reflex

There is a direct link between the Vestibular organ and the eye muscles. This is responsible for the image stabilization of our body. Shaking (for example when we are in a car) is compensated in the eyes, allowing us to have a stable vision when driving.

- Balance control

Since the vestibular system allows us to sense movements, it helps us to keep our balance and to give information about the position of our body.

The inner ear is relatively close to the boundary of the skull. This enables us to influence it with external electrodes attached to the skin (so called transcutaneous stimulation). Electrodes are put on both sides of the head behind the ear and a DC-current is sent through them. This will cause a sensation of imbalance for the subject: depending on the direction of the current the subject will start to fall towards the left or right side.

By making the stimulator remote controllable and battery operated, the subject can now move freely, while he or she can be 'pushed' to the left or the right just using a button on the remote control. In this way basically a remote controllable hu-



Figure 3: Remote stimulator

man person is created. To see how this works in practice, check the QR-code.

This simple example shows how very simple electronics can have massive impact on the body. More sophisticated electronics have even more impressive results: the movies show that it is possible to make the deaf hear again, make the blind see again and make the paralyzed walk again. This may all sound like a dream and it partly still is.

It is hard to say, but I like to think that Luigi Galvani must have been very excited when he saw the frog's leg moving. Maybe he was dreaming about electricity as the new wonder of life. Now, more than 200 years later, the time has come to make those dreams come true: advances in electronics will revolutionize medical treatments in the next century.

If you want to experience vestibular stimulation yourself or if you want to join in dreaming about the medical wonders of the next century, you are very welcome for a cup of coffee or tea at the biomedical electronics group. We are located at the 18th floor of our faculty as part of the electronics research department.

ETV Activities

An overview of our study related activities

Lunch lecture Imtech

Author: Thijs van Leeuwen

The Imtech Group is a large services provider in the field of electrical, mechanical and ICT engineering. Although it has its roots in the Netherlands, Imtech is now active worldwide. Imtech Vonk is part of the Imtech group, with a main focus on Power Electronics. During the lunch lecture of the 29th of November, Lou van Lieshout and Ben Slatius, told a crowd of some forty students something about their most prominent power converter projects.

First example was a 145 MVA thyristor converter system, specially made for the pulsed nuclear fusion experiment setup for

ITER. Second was an 8 MW 20 kA thyristor power converter for high magnetic field research at the Helmholtz Zentrum in Germany. Both examples featured very strict design requirements both on the output and input side. These requirements could only be met with custom-made solutions. Some of the problems the engineers at Imtech Vonk had to overcome and what solutions they came up with were shown.

All in all a nice, technical lecture that left the students with a better insight of custom made power electronics for high power applications and a good example of a future job in electrical power engineering.

Excursion TenneT

Author: Pascal Lagerweij

On Wednesday the 21th of December a group of thirteen ETV's grouped up at EEMCS to go visit TenneT in Arnhem that day. After an early departure we arrived at the TenneT site at 9.45 AM. After a passport check, the reason for that being the fact that TenneT is a government undertaking, we were ready to go. After a small tour we arrived at a conference room. Once seated in with a cup of coffee or tea we got a presentation from Pim Jacobs. Pim studied electrical engineering at the TU Eindhoven but after he finished that he started working for TenneT. He works in the section asset management where the presentation was about. The presentation was about the vision of the electricity net in 2030. After an interactive lecture between the present ETV'ers and Pim it was time for a great lunch, during which there was still talking going on about the presentation.

After the lunch and after the huge amount of information gathered from the morning it was time for the next presentation. This presentation was from the Jaap Hagen. He works for the section which takes care of the daily running of the net. In this lecture everything was told about the daily running of the net and everything that could go wrong. The daily service took place in the national control centre which was the next stop on our schedule which should be the highlight of the day. Then



The group of excursionists who visited TenneT

it happened we got to visit the national control centre. In my opinion it was a bit disappointing because it the whole control center was operated by 3 people sitting behind desks watching screens. I expected somewhat more impressive but it didn't ruin our day at all. After checking out we hopped back into the vans which drove us back to EEMCS where we arrived around 4 PM and this interesting and informative day was over.

Lezing Fukushima

Auteur: Thomas Bakker

Op 14 december 2011 werd door prof. dr. Wim Turkenburg de borrellezing "Fukushima Forever" gegeven. Deze borrellezing werd georganiseerd door Studium Generale in samenwerking met de ETV. Zoals de titel al zegt ging het over de ramp in Fukushima ten gevolge van de zeer sterke aardbeving en de daarop volgende tsunami op 11 maart 2011. Als inleiding op de ramp in Fukushima werd globaal de werking van een kerncentrale uitgelegd. Hierna werden specifieke punten die hebben bijgedragen aan de uiteindelijke ramp in Fukushima verder uitgelicht. Twee opmerkelijke punten waren de bouw van de kerncentrale en het regeringsbeleid.

De verschillende centrales waren met elkaar verbonden via de afvoerpijpen, waardoor een centrale die weinig problemen had in het begin toch in de problemen kwam doordat de druk in die centrale snel opliep ten gevolge van de hitte geproduceerd in een andere centrale. Dit resulteerde in een explosie waarbij het gebied rond de centrale zeer radioactief besmet werd.

De regering van Japan speelde een opmerkelijke rol in de ramp door bewust informatie achter te houden om paniek te voorkomen. Hierdoor was geen goede inschatting mogelijk van de omvang van de ramp en daarmee van het gebied dat ontruimd moest worden.

Aan het eind was er nog tijd voor een borrel waar samen met professor Turkenburg nog werd nagesproken.



De tsunami liet de Reactor 1 in ruïnes achter

Sunrise Study Tour returns

After four weeks of travelling through China, South-Korea and Japan, the 24 participants of the study tour all returned home last 18th of December. In the next edition of the Maxwell, a full sized report will be added.

Workshop YER

Auteur: Adriaan Taal

Voordat de laatste donderdagborrel voor de tentamens plaatsvond, organiseerde de ETV de eerste workshop van het jaar voor haar leden. De workshop draaide om Personal Branding. YER, Young Executive Recruitment, zond twee dames uit om veertien ETV'ers deze skills bij te brengen. We begonnen met wat standaard tips, zoals hoe moet je online overkomen en wat bedrijven verwachten van iemands LinkedIn?

Daarna begon het interactieve gedeelte, en dat maakte ons ons al snel duidelijk waarom we meededen en niet in de /Pub zaten. We hadden het over eerste indrukken, persoonlijke competenties en hoe je die competenties naar buiten kan brengen met elevator pitches. Het leukste gedeelte vond ik persoonlijk de elevator pitch.

Na afloop volgden de YER-dames ons de /Pub in, en konden we vragen afvuren over de bedrijven met wie YER ons in contact kan brengen. Vooral voor masterstudenten die zich competent achten voor een carrière in de consultancybranche is dit interessant.

Het mooie van deze workshop was uiteraard de interactie. Een goede elevator pitch kunnen houden kan elk moment van pas komen, maar dit oefen je thuis nooit zomaar thuis voor de spiegel. Dit was een perfecte actieve vorm van nuttige skills aanleren. Kijk daarom uit naar de toekomstige workshops!

Lunchlezing Priva

Auteur: Jente Zandstra

Woensdag 16 November stond Nick Ray de gewaardeerde leden der ETV en anders geaffilieerden te woord als vertegenwoordiger van Priva BV. Als ingenieur met 35 jaar praktijkervaring had Nick een aardig woordje klaar als het gaat om het ontwikkelen van elektrische systemen voor bedrijven. En hoewel er een discrepantie van een jaar of anderhalf aan ervaring zat tussen het beoogde en het aanwezige publiek, heeft hij er alles aan gedaan ons daar zo veel mogelijk van mee te geven. Deze discrepantie kwam de participatie niet bepaald ten goede en haalde soms wat vaart uit zijn verhaal, maar voor de oplettende luisteraar was er buiten een prachtige bidon voor het beantwoorden van zijn vragen ook een interessante schets van de toekomst te halen.



Sociale activiteiten

Dit kwartaal hebben de leden ook weer fantastische activiteiten neergezet. Hieronder zie je onze mooie foto's voor de sfeerimpressie!



De kerstman vertelde een mooi blaafverhaal!



Paintballen met de ZomerAKCie



Het uitzwaaien van de deelnemers van de Sunrise Study Tour op schiphol



Met WinterAKCie van de piste in Snowworld Zoetermeer



Jaarboekthemapresentatie, check het filmpje op Youtube!



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!

Build Your Engineering Career @ NI



Join the National Instruments Engineering Leadership Program (ELP) and engineer the tools of scientific discovery!

Wij zijn op zoek naar talentvolle engineers die klaar zijn voor een uitdaging; jong talent dat klant- en oplossingsgericht werkt en gaat voor resultaat. Het Engineering Leadership Program (ELP) van National Instruments biedt een 18 maanden durende opleidingsprogramma. Naast deze hoogwaardige opleiding bieden wij een aantrekkelijk salaris en een uitdagende baan bij één van de beste werkgevers wereldwijd.

Ben jij die talentvolle engineer die de uitdaging aan wil gaan? Neem dan contact met ons op via jobs.netherlands@ni.com of bel **0348-433466**

Worldclass Training Program

Attractive Compensation

Great Company Culture

Career Opportunities

>> Voor informatie over het ELP programma, bezoek netherlands.ni.com/elp

0348 - 433 466

/multidisciplinaire systeemontwikkeling

/samenwerken in projectteams

/vaste werkplek in Gouda

/carrière tot technisch specialist,
consultant of projectmanager



> **techniek**
> passie

/elektronica

/programmeerbare logica

/embedded software

/technische informatiesystemen

www.technolution.eu

Technolution is een projectbureau, specialist in het gecombineerd ontwikkelen van elektronica, programmeerbare logica en software voor embedded en technische informatiesystemen. In opdracht van onze klanten werken wij op ons kantoor in teams aan multidisciplinaire, technisch complexe en innovatieve (deel)systemen. Deze oplossingen zijn bedrijfs- en maatschappij-kritisch en vragen om een moderne maatwerkoplossing, waarbij kwaliteit en robuustheid voorop staan.

> the right development