

# De volgende stap in draadloos laden

Draadloos laden is in opkomst, maar het gebruiksgemak laat nog te wensen over. NXP zet in op de A4WP-standaard, die belooft deze problemen op te lossen. Tass ontwikkelde samen met de chipmaker een demonstrator voor het Mobile World Congress om een smartphone via deze technologie te laden.

Michiel Soede | Bart Bilos | Ruud Ghielen

**T**elefoons zoals de laatste Nexus van Google kunnen draadloos worden opgeladen, maar de technologie heeft vooralsnog te veel beperkingen om gemeengoed te worden. Het apparaat moet bijvoorbeeld in precies de juiste positie op een speciale lader worden gelegd, anders wordt de accu niet of inefficiënt opgeladen. Ook is er voor elk apparaat een aparte lader nodig.

Het zou veel handiger zijn als we al onze apparaten gewoon op een grote mat zouden kunnen leggen die zelf regelt dat ze allemaal worden opgeladen. Dit scenario is mogelijk met de A4WP-standaard, en vanwege dit gebruiksgemak ontwikkelt NXP een chip voor deze technologie. Om de ontwikkeling te versnellen en in een applicatie te bewijzen, werkte het chipbedrijf met ons samen aan een demonstrator. In februari stond NXP hiermee op het Mobile World Congress (MWC) in Barcelona.

Er zijn twee varianten van draadloze energieoverdracht: inductief en resonant.

De A4WP-standaard gebruikt de laatste. De energiezenders en -ontvangers bestaan hier uit een spoel-condensatorcombinatie, een zogeheten LC-kring, die resonanceert op een specifieke frequentie. Bij de A4WP-standaard is dit 6,78 MHz. Door een wisselende stroom door de verzendende LC-kring te

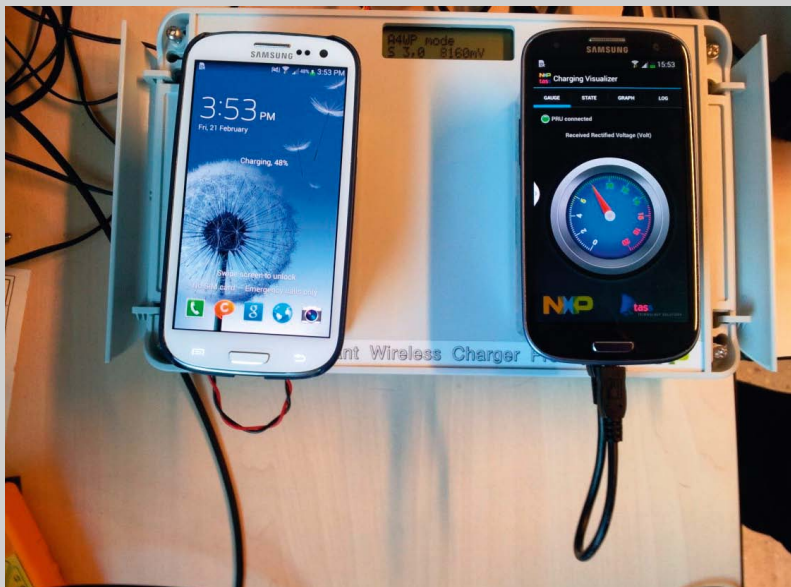


**Voor een demo op het Mobile World Congress ontwikkelde NXP een draadloze energieontvanger. Het transparante kastje met de experimentele hardware past netjes onder een smartphone.**

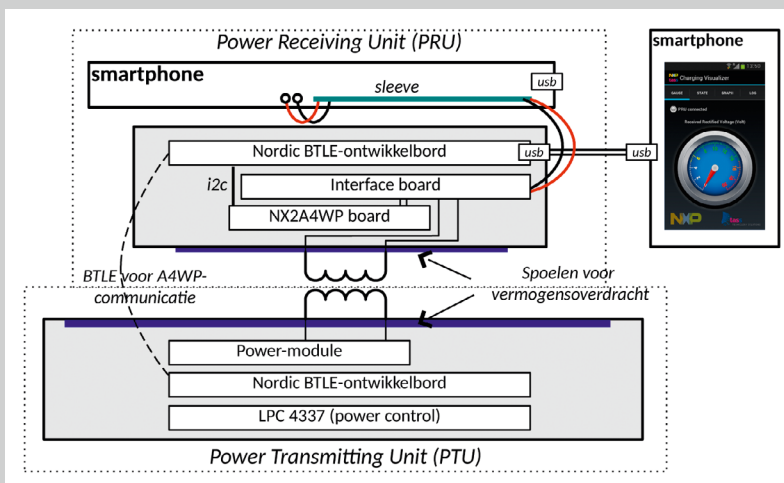
sturen, wordt er een magnetisch veld genereerd dat steeds verder in intensiteit toeneemt. De LC-kring van een ontvanger resonanceert mee in dit veld, waarmee aan die kant vermogen kan worden opgewekt.

Voorwaarde is wel dat deze twee kringen goed op elkaar zijn afgestemd. De belasting van het veld (lees: de hoeveelheid vermogen die verschillende apparaten onttrekken) moet afgestemd zijn op het vermogen dat de zender levert. Apparaten hebben echter allemaal hun eigen optimale spanning voor het beste oplaadresultaat, terwijl het veld maar één vermogensniveau kan leveren. Als een apparaat dus zomaar zou beginnen met opladen, dan zou de spanning wel eens te laag, of nog erger, te hoog kunnen zijn.

Om de energieoverdracht in goede banen te leiden, wordt daarom een dataverbinding via Bluetooth Low Energy (BLE) gebruikt tussen de apparaten (de *power receiving units* of PRU's) en de laadmat (de *power transmitting unit*, PTU). Elk apparaat



Tijdens de demo werd een tweede smartphone aangesloten op het BLE-ontwikkelford om informatie zoals de Bluetooth-communicatie en data-uitwisseling met de NXP-chip te visualiseren. Op deze manier kunnen geïnteresseerden zien dat er daadwerkelijk wordt geladen en met welke spanning dit gebeurt. Daarnaast bevat de Android-app extra schermen om gedetailleerde parameters te loggen, wat ook handig is voor verdere innovatie van het systeem binnen NXP.



De ontvanger bestaat uit een NX2A4WP-chip op een PCB, dat via een interfacebord is verbonden met een Bluetooth Low Energy-ontwikkelfordje. De firmware in dit BLE-bordje implementeert het A4WP-protocol voor communicatie met de zender en stuurt via een I2C-interface de NX2A4WP aan. De telefoon zit op de PRU en is verbonden via zijn interne oplaadpinnen. De zender omvat soortgelijke hardware, hergebruikt van het vorige project. Hij heeft bovendien een extra microcontroller aan boord die het uitgezonden vermogen regelt.

dat geladen wil worden, meldt zich aan bij de mat. Die communiceert terug hoeveel vermogen het apparaat uit het veld mag onttrekken en wanneer het daarmee mag beginnen (en weer moet stoppen). Als de PRU's verschillende spanningen nodig hebben, zal de lader een suboptimale veldintensiteit moeten kiezen, of besluiten om ze niet allemaal tegelijk op te laden. Tijdens het laden krijgt de mat steeds actuele informatie van de PRU's, zoals veldsterkte, ontvangen vermogen en temperatuur.

### Tweede smartphone

Om de NXP-chip te demonstreren, moesten we in slechts zes weken een demonstrator ontwikkelen. Gelukkig was er al een eerdere demonstrator gemaakt voor de Ces in januari. Die toonde een aantal concepten van draadloos opladen via A4WP aan, zoals energieoverdracht en het dataprotocol via BLE. Voor de MWC-demo konden we deze zender gebruiken, al dien-

den we wel de firmware aan te passen; de Ces-demo kon nog niet met meerdere apparaten overweg.

Voor de MWC-demo moesten we echter wel een volledig nieuwe ontvanger ontwikkelen. Het doel was namelijk om een telefoon op te laden via de NXP-chip. We kozen daarbij voor een telefoon die al voorbereid is op draadloos opladen. Behalve over een bruikbare batterij beschikt die namelijk over interne oplaadpinnen waarop we de ontvanger konden aansluiten.

De ontvanger zelf bouwden we uit een bordje met de NXP-chip en een BLE-ontwikkelfordje, die we via een interfacebordje van NXP met elkaar verbonden. Ook de ontvangstspoel moest speciaal voor deze toepassing worden ontwikkeld en verbonden met de NXP-chip; de nauwe samenwerking met onder meer NXP Nijmegen was onontbeerlijk om de chip en ontvangstspoel goed op elkaar af te stemmen op de juiste resonantiefrequentie.

Ook moest er een Android-app komen voor de smartphone van de PRU. Omdat het BLE-bordje beschikt over een USB-aansluiting, lag het voor de hand de USB Host-functie van de Android-smartphone te gebruiken. Helaas bleek het niet mogelijk om de app te laten communiceren via die functie en tegelijk de telefoon te laden via de interne pinnen. De simpele oplossing was om een tweede smartphone aan te sluiten.

Na het ontwikkelen kon de demonstratie-opstelling naar Barcelona. De demo werkte naar behoren en was overtuigend voor de bezoekers. Het lukte om interesse te wekken voor A4WP en belangrijker nog: er was veel aandacht voor de chip van NXP.

*Michiel Soede is softwarearchitect bij Tass Technology Solutions. Samen met Ruud Ghielen en Bart Bilos heeft hij gewerkt aan deze demonstrator.*

**Redactie Pieter Edelman**