

V2G (Vehicle-to-Grid) ZX ronde1 juli 2018

Vehicle-to-grid-technologie maakt het mogelijk dat elektrische voertuigen niet alleen in staat zijn om energie van het elektriciteitsnet af te nemen, maar ook om energie aan het elektriciteitsnet terug te leveren. Bovendien wordt het mogelijk om het tijdstip van elektriciteitslevering aan elektrische auto's te sturen.

V2G-technologie maakt het mogelijk dat de batterij van een elektrisch voertuig (tijdelijk) als buffercapaciteit in het netwerk kan functioneren en zo bijvoorbeeld (lokale) piekbelastingen in het netwerk kan opvangen.

Buffercapaciteit kan enerzijds aangewend worden om stroom naar andere voertuigen te sturen (in het lokale netwerk) die eerder opgeladen moeten zijn; anderzijds kan deze buffercapaciteit benut worden om een overschot aan energie op te slaan als er meer energie wordt opgewekt dan wordt gevraagd (zon overdag, wind 's nachts) en deze op een later moment wordt terug geleverd.

De toepassing van de V2G-technologie maakt het ook mogelijk om nieuwe businessmodellen voor het gebruik van elektrische voertuigen en de hiervoor noodzakelijke energie te ontwikkelen, en de betaalbaarheid van elektrisch vervoer te verbeteren.

Hierbij kan men denken aan energieabbonementen waarbij ook teruglevering aan het netwerk wordt meegenomen en een prijsvoordeel voor de gebruiker kan worden doorberekend.

Elektrische voertuigen worden gezien als de duurzame toekomst van transport. Maar ze zijn pas écht duurzaam als de elektriciteit om ze op te laden, uit duurzame bronnen komt en niet uit fossiele brandstoffen.

Duurzame bronnen als bijvoorbeeld zonnepanelen kunnen goed gebruikt worden voor het opladen. Op dit moment gaat het opladen van auto's via het stroomnet. Daarbij wordt de gelijkstroom (DC) van de zonnepanelen omgezet in de wisselstroom (AC) van het elektriciteitsnet en wordt de wisselstroom van het elektriciteitsnet weer omgezet in gelijkstroom voor het accupakket van de auto.

Bij beide omzettingstappen gaat een kleine 10 % van de energie verloren: in totaal 19 %. Het is veel slimmer om die nodeloze omzettingstappen te vermijden, dachten commerciële ontwikkelaars, TU Delft-onderzoeker Gautham Ram en andere belang hebbende.

Daarom ontwikkelden ze samen een laadstation waarmee zonnepanelen direct elektrische auto's kunnen opladen, zelfs zonder netaansluiting. Gautham Ram is 26 maart 2018 cum laude gepromoveerd op dit onderzoek.

De lader is een bidirectionele AC-DC omvormer. Hierdoor kan de energie uit de batterij ook gebruikt worden om terug te leveren aan het net (Vehicle to Grid).

De lader kan vier verschillende power flows aan:

- 1) van zonnepanelen naar elektrisch voertuig,
- 2) van elektrisch voertuig naar het net,
- 3) van het net naar elektrische voertuig
- 4) en van de zonnepanelen naar het net.

Het **V2G** 10kW laad moduul is een slimme integratie tussen een MPPT solar module en een EV charging module. De modules zijn modulair te gebruiken waardoor het mogelijk is tot een vermogen van 150KW te komen.

Door de geïntegreerde oplossing zijn er minder componenten nodig, is de vermogens dichtheid drie keer hoger wat resulteert in lagere kosten.

Door gebruik te maken van silicon carbide en quasi-resonant technology wordt een efficiency van meer dan 96% behaald voor zowel vol als gedeeltelijk laden.

Enkele specificaties zijn:

Het moduul is ontwikkeld op basis van een standaard 10kW EV charger met een 3 fase 400V/50Hz AC aansluiting.

Tevens van een actieve PFC (Power Factor Controller)

De PFC is eigenlijk wel goed nieuws voor de zendamateur niet alleen om rendement van de lader te verbeteren maar vooral om de netvorming en vervuiling tegen te gaan zoals harmonische stromen met als gevolg ook ongewenste HF storing.

Dit wil nog niet zeggen dat het powermoduul geheel HF storing vrij is maar de specificaties geven aan dat deze voldoet aan normen zoals de EMC directive 2006/95/EC (EN60950)

Wat een PFC doet is een actieve correctie uitvoeren op inkomend 50 Hz AC aansluiting. Dit o.a. door ontstane harmonische stromen in tegen fase aan te bieden zo ontstaat een actieve filtering. Het inkomend sinus vormig signaal wordt als het ware hersteld.



Output

DC spanning range50 -500Vdc

DC stroom range -30 ...+ 30A

Rated power.....10 kW

Input

AC spanning 3f +N + PE /400Vac/ 50Hz

AC stroom3x 16 A

THD< 3%

Efficiency> 95%

Deze moduul wordt aan gesloten met een zogenaamde CHAdeMO stekker. Dit is stekker speciaal ontworpen voor DC snellaad systemen.

In de CHAdeMO stekker en kabel zit ook de CAN-bus aansluiting.



Het laadmodule kan geconfigureerd worden als een bi-directionele DC voeding maar ook als een normale EV snellader.

Maar ook te gebruiken voor peakshaving in een smartgrid.

Denk bij Smartgrid aan een netaansluiting, PV installatie en een home ESS installatie.

Maar je kunt ook de DC strings van een solar installatie rechtstreeks aansluiten op de DC bus. De Benodigde MPPT (Maximum Power Point Tracking) is ingebouwd.

Om al deze modes te kunnen configureren is de moduul voorzien van een zogenaamd CAN-bus communicatie aansluiting.

CAN-Bus staat voor *Controller Area Network*.

Het Controller Area Network (CAN) is een standaard voor een seriële databus, die oorspronkelijk is ontwikkeld door Robert Bosch GmbH, vanaf 1983 tot 1986, om elektronische sturingseenheden in voertuigen aan elkaar te koppelen.

CAN is expliciet ontworpen voor omgevingen met veel elektromagnetische storingen en maakt gebruik van twee differentieel aangedreven lijnen; de betrouwbaarheid van de signaaloverdracht kan verder worden verhoogd door het gebruik van *twisted pair*-verbindingen.

De eerste markt voor CAN was de automobielsector. Het systeem werd voor het eerst gebruikt in de Mercedes S-klasse in 1990, maar ondertussen is CAN ook doorgedrongen in andere toepassingen, zoals machinesturingen en robots.

Gegevensoverdracht tot 1 Mbit/s (één miljoen bits per seconde) is mogelijk voor een kabellengte onder de 40 meter. Langere netwerken zijn mogelijk als de maximum bitsnelheid wordt aangepast; bijvoorbeeld, tot 250 kbit/s (250 duizend bits per seconde) voor een lengte van 250 meter.

Via deze CAN-bus kan dit moduul communiceren met de auto waarvan de batterijen gebruikt worden.

Dan nog even het laden en de laadtijd van de batterijen in een EV auto, dit hangt af van de SOC (State Of Charge) van de batterijen en de opslag capaciteit daarvan.

Maar als we uit gaan van Nissan Leaf met een rated capaciteit van 39 kWh en een SOC van 5% dan doet een EV snellaad moduul van 10 kW er toch nog ongeveer 4 uur over om de batterijen 100% op te laden.