

V2X Vehicle to Everywhere.....ZX ronde 13 september 2020

Dit verhaaltje gaat over het gebruik van de opgeslagen elektriciteit in een elektrische auto. Dit verhaaltje volgt op een eerder verhaaltje over V2G van 8 juli 2018.

In twee jaar is het nodige veranderd in systemen en gebruikte technologie. Maar ook de toepassing van de EV batterijen voor het opslaan van elektriciteit voor andere doelstellingen dan alleen voor mobiel gebruik.

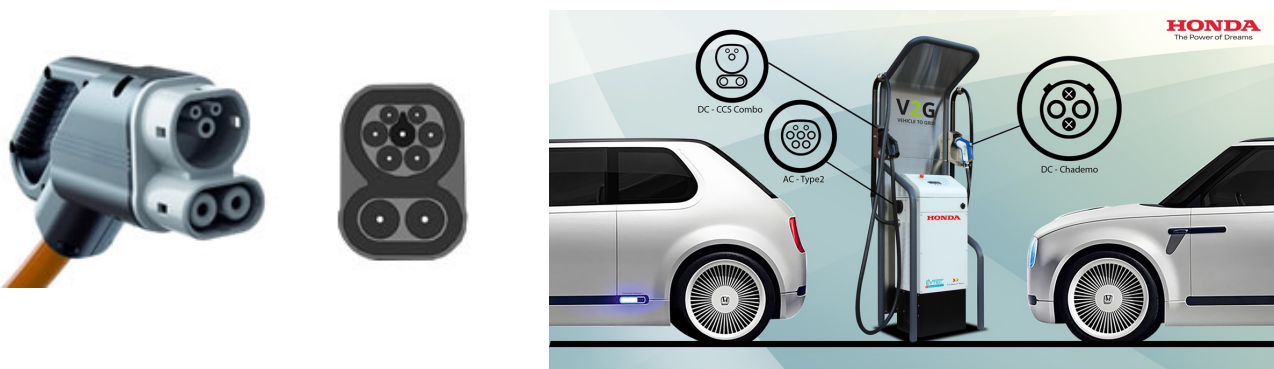
De meeste elektrische voertuigen zijn nog uitgerust met een unidirectioneel laadsysteem. Middels een laadpaal met een AC type 2 stekker wordt de batterij geladen.

Eerst even wat algemene technische informatie over het laden van de batterijen in een elektrische auto.

In Nederland en het grootste deel van de EU hebben publieke oplaadpalen een gestandaardiseerde aansluiting: type 2. Uiteraard kunnen elektrische auto's met een type 2 aansluiting hier gebruik van maken, maar ook auto's met een type 1 aansluiting werken gewoon.

Het protocol waarmee de oplaadpaal met de auto communiceert, is gestandaardiseerd en niet afhankelijk van de stekker die aan de autozijde gebruikt wordt.

DC – CCS Combo DC gecombineerd met AC dit is de standaard aan het worden.



Laadpaal en boordlader

Hoe snel je kunt laden en hoe ver je dus na een bepaalde tijd kunt rijden hangt sterk af van de auto. Voornamelijk de lader aan boord van de auto is hierbij bepalend. Deze 'on-board charger' of 'boordlader' is de daadwerkelijke lader van de accu. Er wordt vaak gedacht dat het laadpunt (laadpaal) de fysieke lader is, maar dat is niet het geval.

Iedere EV heeft een ingebouwde oplader, het oplaadpunt levert alleen het vermogen dat de boordlader vraagt. Een laadpunt levert bovendien wisselstroom terwijl een accu gelijkstroom nodig heeft om geladen te worden. De boordlader zet de wisselstroom om in gelijkstroom en zorgt ervoor dat de accu zo efficiënt mogelijk geladen wordt.

Het belangrijkste is om te beseffen dat de boordlader in combinatie met het oplaadpunt bepaalt hoe snel een EV geladen kan worden. Een auto met een boordlader van maximaal 7.4 kW kan op een laadpunt dus nooit met een hoger vermogen geladen worden, ook al kan het laadpunt bijvoorbeeld 11 kW leveren. Boordladers zijn dus geen snelladers!

Laadvermogen

Hoe hoger het laadvermogen, hoe sneller de batterij vol is.

In Nederland hebben we een netspanning van 230V. Een installatie groep in huis is beperkt op 16A. Dat betekent dus dat een normale groep 230Vx16A = 3680 Watt kan leveren. Dit wordt vaak afgerond naar 3.7 kW.

Er wordt voor EV laadvermogen echter regelmatig 11 kW genoemd. Dat is 3x zoveel vermogen als een normale groep in huis kan leveren. Dit komt omdat er naast spanning en stroom nog een factor is die het vermogen bepaalt: het aantal fases. In Nederland hebben we een 3-fase net. Simpel gezegd heb je met drie fase driemaal zoveel vermogen beschikbaar. Het sommetje van hierboven wordt dus $230V \times 16A \times 3 = 11040$ Watt. Afgerond is dit 11 kW.

Laadtijd

De laadtijd is de tijd die nodig is om een batterij op te laden. In de meeste gevallen wordt uitgegaan van een lading van leeg tot vol (0% tot 100%). De laadtijd is daarmee afhankelijk van de capaciteit van de batterij en het laadvermogen (kWh) van de auto.

Laadsnelheid

De laadsnelheid geeft aan met hoeveel km een accu per uur wordt bijgeladen. Het is daarmee een goede indicatie hoe lang je dient te wachten voordat je een bepaalde afstand kunt afleggen. De laadsnelheid hangt af van het laadvermogen en energieverbruik van een auto.

Een zuinige EV is dus niet alleen belangrijk om het energieverbruik (en daarmee de kosten) zo laag mogelijk te houden, het levert ook nog eens meer actieradius per tijdseenheid op bij het laden.

Voorbeeld: Laadsnelheid van een Tesla Model 3 Long Range

Laadvermogen: 3.7 kW - Energieverbruik: 15.6 kWh/100km

$3.7 \text{ kW} / 15.6 \text{ kWh}/100\text{km} = 24 \text{ km/u}$

Bij laden met 11 kW geldt de volgende laadsnelheid

$11 \text{ kW} / 15.6 \text{ kWh}/100\text{km} = 71 \text{ km/u}$

Snellaadvermogen

Snelladen is eigenlijk niet anders dan normaal opladen. Zoals de naam al doet vermoeden gaat het alleen sneller. De snelheid kan soms tot wel 100x hoger liggen dan normaal laden. Een groot verschil met normaal opladen is vooral het gebruik van gelijkstroom.

Bij snelladen wordt de batterij rechtstreeks door de laadpaal opgeladen bijvoorbeeld via het DC deel van de combi connector type 2.

Hierdoor zijn veel hogere snelheden mogelijk dan bij wisselstroom. Snelladen met wisselstroom is mogelijk, tot een maximale laadvermogen 43 kW, terwijl snelladen met gelijkstroom tot 250 kW al mogelijk.

Dit snelladen kan grote gevolgen voor het elektriciteitsnet, de piek die kunnen ontstaan kunnen zorgen voor spanningsvariaties en zelfs tot netuitval.

Onze laagspanningsnetten in woonwijken zijn helemaal niet berekend op gebruik van massale EV laadsystemen laat staan voor snellading.

Is snel laden schadelijk voor de batterij van een elektrische auto?

Ja. Dat betekent niet dat je het nooit moet doen overigens, maar in de basis geldt de regel dat het voor batterijen het beste is om ze zo geleidelijk mogelijk op te laden. Snel laden is een extra belasting voor je batterijpakket.

Nu is het niet zo dat je met één keer snel laden meteen je batterijen om zeep kunt helpen, zeker niet, maar wees je ervan bewust dat de levensduur van de batterij sneller af kan nemen als je vaker aan een snelle laadpaal staat.

Levensduur en degradatie EV batterijen

Aangezien het accupakket van een elektrische auto zo'n belangrijk en duur onderdeel is, wil je dat het ook na langere tijd nog goed functioneert. Onderzoek onder Tesla-rijders heeft uitgewezen dat vrijwel alle batterijen na 250.000 kilometer nog meer dan 90 procent van hun originele capaciteit hebben. Hier is sprake van een heel beperkte batterijdegradatie en met het voortschrijden van de techniek wordt de levensduur van de batterij steeds langer.

De levensduur van een Tesla EV batterijpakket is ongeveer 8 jaar afhankelijk van het gebruik. De capaciteit van een Tesla model 3 standaard range batterij pakket bedraagt ongeveer 50kWh. En de vervangingskosten bedragen tussen de 100 en 500,- euro per kWh. Deze Tesla heeft een actieradius van 310km.

Buiten het 400VDC voedingssysteem heeft een Tesla ook een 12VDC voedingssysteem met accu voor alle board apparatuur zoals verlichting, verwarming, koeling, audio enz. Deze accu wordt geladen vanaf het 400VDC systeem doormiddel van een 400 / 12 VDC converter.

Smart Charging?

Slim opladen verwijst naar elke vorm van opladen van elektrische voertuigen (uni of bidirectioneel) waarbij de oplaadtijd en -snelheid kunnen worden geregeld door een "slim" apparaat, in plaats van een handmatige aan / uit-schakelaar. Dit gebeurt via dataverbindingen tussen de EV en de oplader.

Denk bijvoorbeeld aan Smart EV-oplaadapps, waarmee u met uw smartphone kunt bepalen hoe lang uw EV wordt opgeladen. Met slim opladen kunnen auto's worden aangesloten, maar hoeven ze niet de hele tijd op te laden. In plaats daarvan kunnen individuele eigenaren van elektrische voertuigen of energiebedrijven beslissen wanneer het meest efficiënt is om energie op te laden in termen van vraag en kosten, afhankelijk van het land en de energiebeheerder. Dit kan soms economische voordelen opleveren voor klanten.

Veel energiebedrijven bieden bijvoorbeeld voorkeurstarieven voor nachtladen. Dit helpt ook situaties te voorkomen waarin een groot deel van de EV-eigenaren tegelijkertijd opladen, waardoor het elektriciteitsnet overbelast raakt.

Waar wordt bidirectioneel of tweerichtingsladen voor gebruikt?

Door bidirectioneel opladen kan de energie in beide richtingen stromen - in en uit uw auto. Maar waar gaat de energie precies heen als ze uit je auto stroomt?

V2G: Vehicle to Grid

V2G kan worden gebruikt om lokale, regionale of nationale energiebehoeften in evenwicht te brengen en te regelen via slim opladen.

Het stelt EV's in staat om tijdens de daluren op te laden en tijdens de piekuren terug te geven aan het net als er extra energievraag is.

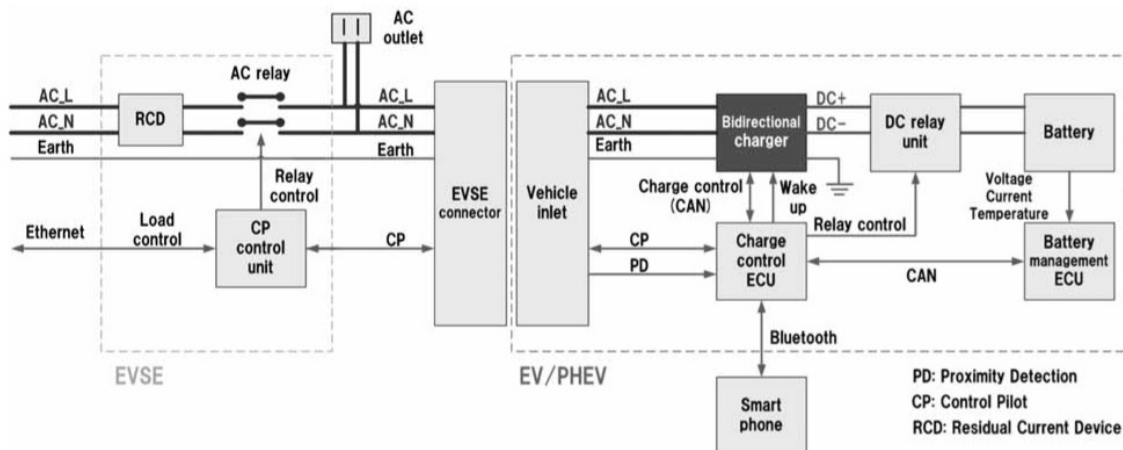


Fig. 2. System block diagram of a bidirectional charging system

V2H: Vehicle to Home

V2H is wanneer een bidirectionele EV-oplader wordt gebruikt om stroom (elektriciteit) van de batterij van een EV-auto te leveren aan een huis of mogelijk een ander soort gebouw. Dit gebeurt door middel van een DC / AC-omvormer die in de EV-laadpaal of in het EV voertuig is ingebouwd.

Net als V2G kan V2H ook helpen bij het maken van evenwicht en het op grotere schaal regelen van lokale of zelfs landelijke netten.

Door bijvoorbeeld uw EV 's nachts op te laden wanneer er minder elektriciteit nodig is en die elektriciteit vervolgens overdag te gebruiken om uw huis van stroom te voorzien, kunt u daadwerkelijk bijdragen aan het verminderen van het verbruik tijdens piekperioden wanneer er meer elektriciteit nodig is en meer druk op de elektriciteit. (vermogens Piekshaving)

V2H kan er voor zorgen dat huizen voldoende stroom hebben wanneer ze die het meest nodig hebben, ook tijdens stroomuitval.

Dit met toepassing van een netontkoppeling relais en synchroon schakeltechniek

Als EV-bezitter met een bidirectionele EV-oplader is het al mogelijk om geld te verdienen met uw auto door overtollige energie in de batterij van uw EV terug te verkopen aan het elektriciteitsnet. Alle energie die is verzameld en opgeslagen in de batterij van uw elektrische auto kan worden terugverkocht aan het elektriciteitsnet of het nu afkomstig is van uw eigen energiebron, zoals zonnepanelen op uw dak, van de stroombron van uw huis of van een lokale supermarktoplader.

Het toepassen van V2G of V2H vergt wel een extra investering aan de elektrische installatie in huis maar ook zal dit gevolgen hebben voor de levensduur van de batterijen. Maar ook voor het mobiliteit gebruik. Het kan de gewenste actieradius behoorlijk verkorten. Het V2G of V2H vergt enig technisch maar ook financieel rekenwerk.

Maar het kan winstgevend zijn in landen waar de energieprijzen gedurende de dag verschillen, zoals Spanje, of waar energiebedrijven preferentiële tarieven bieden voor opladen tijdens daluren, zoals het VK, bieden EV-eigenaren de mogelijkheid om nog meer geld te verdienen door goedkoper opladen aan te bieden tijdens daluren en tijdens dure piekuren energie terug te verkopen aan het net.

Lopende Pilots

Op de markt voor frequentieregulatie is nog meer geld te verdienen.

Vorig jaar is TenneT gestart met twee pilots waarbij TenneT met blockchaintechnologie elektrische auto's en huishoudbatterijen inzet om het hoogspanningsnet in balans te houden en om opstoppingen (congestie) in het hoogspanningsnet te voorkomen.