

Openbaar eindrapport DEI122037

AME AC-laadplatform

AME AC-laadplatform

Applied Micro Electronics “AME” B.V.

Esp 100, 5633 AA te Eindhoven

Project: DEI122037

Rapport datum: 2024-11-29

Rapport PN: 6996-2107-1603

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Klimaat en Groene Groei, het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, en voor zover van toepassing, [het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties] of [het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat], Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Inhoudsopgave

| | |
|---|----|
| Aanleiding | 4 |
| Doelstelling | 4 |
| Overzicht van deelnemers en derden..... | 4 |
| Resultaat | 5 |
| Knelpunten..... | 8 |
| Publicaties | 10 |

Aanleiding

Vanuit het Klimaatakkoord geldt dat Nederland in 2050 95% minder CO2 moet uitstoten ten opzichte van 1990. Om dit te realiseren is elektrificatie als één van de centrale pijlers gesteld. Tezamen met het feit dat ca. 1/5e van de uitstoot van broeikasgassen in Nederland afkomstig is van wegverkeer, heeft Nederland als doelstelling om in 2030 te beschikken over een laadcapaciteit van 1,8 miljoen (semi-) publieke en private laadpunten. Dit betreft een verviervoudiging van het huidige aantal beschikbare laadpunten. Daarnaast is er een dringende noodzaak voor meer flexibiliteit in het elektriciteitsnet om een stabiel energiesysteem en leveringszekerheid in 2030 te garanderen. Vehicle-to-Grid (V2G) technologie biedt de mogelijkheid om door vraagsturing en flexibele opslag het energiesysteem in meer flexibiliteit te voorzien.

Doelstelling

De doelstelling van AME is het creëren van impact in de laadpalensector door een significante bijdrage te leveren aan de acceleratie van betaalbare laadinfrastructuur en de introductie van AC V2G-technologie in Nederland. AME beoogt binnen de sector:

1. Een marktmodel op te zetten en te optimaliseren waarin het potentieel van slim laden gerealiseerd wordt.
2. De uitdagingen rondom bi-directioneel laden te onderzoeken en een oplossing voor te ontwikkelen.
3. Via volledige in-house ontwikkeling van laadtechniek de kostprijs drastisch te verlagen.
4. De digitale uitwisseling van gegevens te vergemakkelijken.

Overzicht van deelnemers en derden

| Naam deelnemer | Type organisatie | Rol in het project | Website |
|---------------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Applied Micro Electronics (AME) | Groot bedrijf | Initiator, ontwikkelaar en penvoerder | ame.nu |

| Naam uitbestedingsrelatie | Type organisatie | Rol in het project | Website |
|---------------------------|------------------|--|---|
| Allego | Midden bedrijf | Potentiële afnemer en samenwerkingspartner | allego.eu |
| Nissan, Renault | Grote bedrijven | Potentiële eindgebruikers | nissan.nl / renault.nl |
| Variass | Midden bedrijf | Samenwerkingspartner | variass.nl |

Resultaat

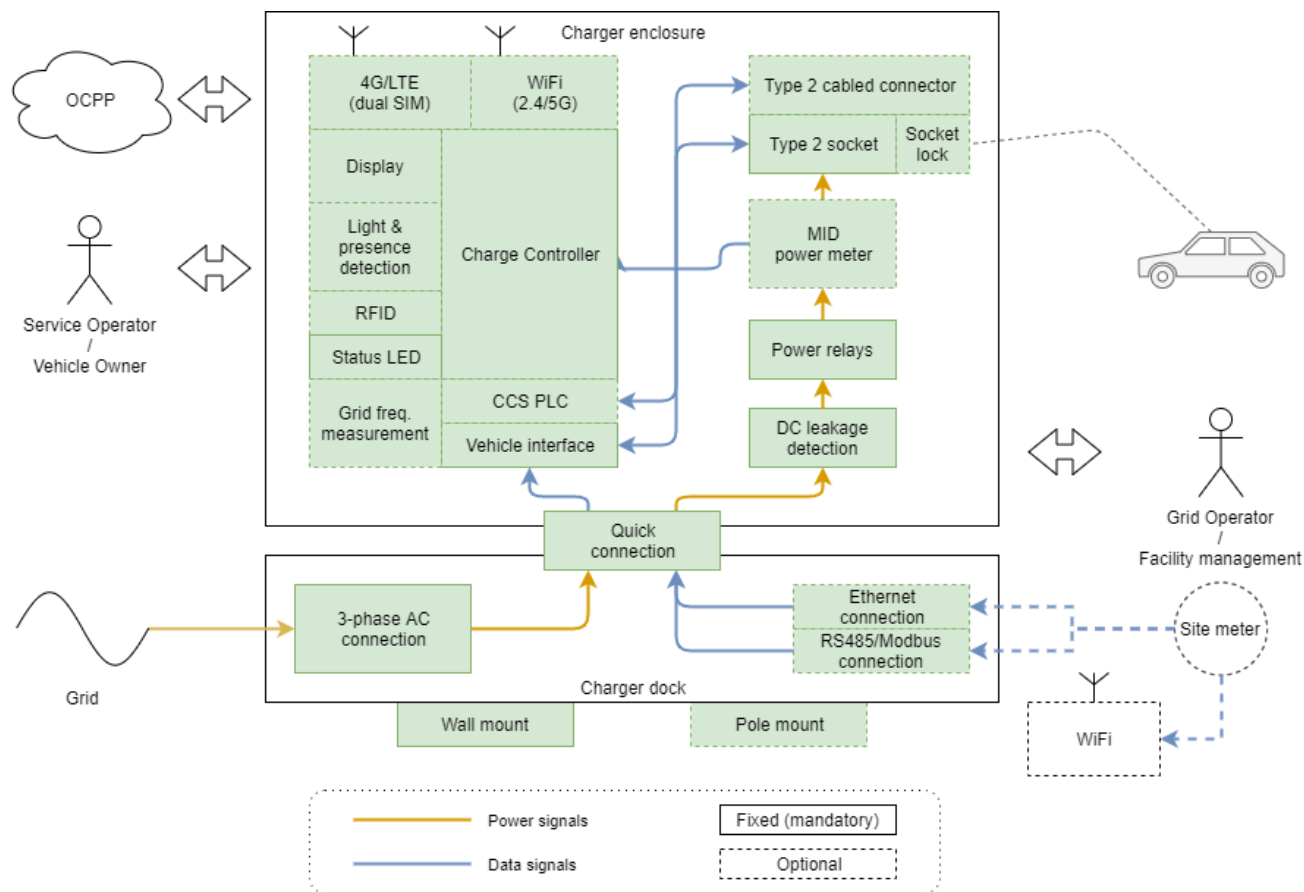
Gedurende het ontwikkelproject, waarvan de projectperiode augustus 2022 tot juni 2024 binnen de subsidieaanvraag valt, is een AC-laad pilotplatform voor elektrische voertuigen ontwikkeld: een 22kW 3-fase AC-bestemmingslader met V2G integratie.



De hoofdfunctie van het AC-laadplatform is het laden van een voertuig middels zogenaamd 'mode 2' laden. De hardware interface en software voor de communicatie is ontwikkeld binnen het eerste werkpakket. De ontwikkeling integreert deze functies op een modulaire manier (zodat deze toegepast kan worden in andere AC laadproducten) en vervangt standaard DIN-modules. Dit zorgt voor een lagere kostprijs, kleinere behuizing, een reductie van het aantal losse onderdelen en is daarmee een milieuvriendelijker alternatief. Het knelpunt hierbij is onder andere dat de specificatie van Mode 2 laden erg vrij is en dat de laad- en auto-industrie deze op veel verschillende manieren hebben geïmplementeerd in apparaten, waardoor het gedrag en dus de compatibiliteit niet eenvoudig vast te stellen is. Dit komt met name naar voren bij geavanceerd gebruik zoals uitgesteld laden en het verdelen van belasting (load balancing). Om dit probleem op te lossen zijn veldtesten opgezet, waaronder een uitgebreide veldtest bij AME waar 10 laadplekken zijn gerealiseerd, een opstelling in het test lab van Allego, Variass en diverse kleinschalige pilots met 1 tot 4 laders. Op deze plekken wordt continue getest met verschillende opvolgende revisies van de hardware en software om interactieproblemen te identificeren op een brede variatie aan voertuigen. De meest geteste voertuigen zijn AME-bedrijfsauto's, auto's van medewerkers en bezoekers.



Het vooraf gestelde projectdoel is volledig gehaald: er is een volledig geïntegreerde bestemmingslader gerealiseerd die door uitgebreid testen heeft aangetoond aan de wettelijke eisen te voldoen en uniek is op het gebied van functionele integratie. Alle blokken uit het voorgestelde technische concept zijn ontwikkeld (in het groen aangegeven met de blokken) Het ontwikkelde platform functioneert volledig voor laden en heeft aangetoond ook ontladen te kunnen ondersteunen zodra de standaarden die daarvoor nodig zijn gereed zijn en zodra er voldoende auto's beschikbaar zijn met deze functionaliteit. Parallel daarin is het gelukt om zowel een MID-compliant energiemeter te ontwikkelen en daarbij ook de apparatuur te ontwikkelen om de kalibratie en MID-verificatie uit te voeren als een eenvoudige basis power meter.



Het software platform voor de AC-lader is gebaseerd op een bestaand Linux-gebaseerd platform dat bij AME is ontwikkeld. De platformontwikkeling van de AC-lader hebben hier toevoegingen aan gedaan voor de ontwikkeling van een veilig systeem om te voldoen aan Cyber Security eisen zoals verplicht door de Radio Equipment Directive (2014/53/EU; RED), voorbereiding op de aankomende Cyber Resilience Act, en WELMEC software richtlijnen voor implementatie van de Software Guide

(Measuring Instruments Directive 2014/32/EU; MID). Deze ontwikkeling draagt bij aan de verbetering van de productbeveiliging van AME-producten in het algemeen.

Knelpunten

Warmteontwikkeling

Bij laden op maximaal vermogen, dat is 22kW (3x 32A bij 230V), treden verliezen op in bekabeling en in contactpunten. Het ontwerp van de printed circuit boards (PCB's), connectoren en bekabeling is geoptimaliseerd om het verlies van energie te optimaliseren. Dit is gedaan door zo weinig mogelijk connectoren, zo kort mogelijke kabelverbindingen en zo dik mogelijk koper op PCB's toe te passen. Met name het toepassen van veel koper (om de weerstand op een PCB te minimaliseren) conflicteert met de eis voor productveiligheid om de afstand tussen sporen voldoende groot te houden. Het ontwerp is enkele malen herzien en geoptimaliseerd na tests door een keuringsinstantie (VDE) en tests voor warmteontwikkeling in onze eigen klimaatkamers. Hierbij is de warmteontwikkeling getest bij maximale externe opwarming vergelijkbaar met een autolader die in de zomer in direct zonlicht is geplaatst.



Slagvastheid

De lader moet op basis van geharmoniseerde standaard IEC 61851-1 een slagvastheid van minimaal IK08 en een water- en stofdichtheid van minimaal IP54 hebben. De toepassing van een groot scherm met een glazen voorkant is hierbij een groot knelpunt gebleken. De dikte van het glas in combinatie met de coating die ceramisch is in plaats van gedrukt vanwege UV-bestendigheid, zorgt voor een significante reductie van de sterkte van het glas. Om dit op te lossen is veelvuldig getest meer verscheidene soorten glas en constructiemethoden.



AME heeft veel ervaring met het maken van Human Machine Interfaces (HMI's) op basis van een glazen voorkant. Desondanks is in die project veel kennis vergaard over de effecten van bedrukking op het scherm door middel van ceramische print of laser markering, met name op de impactbestendigheid. Dit blijkt specifieke en specialistische kennis. De toepassing van glasproducten en de integratie ervan in een eindproduct blijkt niet goed aanwezig bij bekende glasleveranciers. Het opbouwen van deze kennis is waardevol en toepasbaar in nieuwe productontwikkelingen.

V2G

De bi-directionele laadfunctie, de Vehicle-to-Grid functionaliteit leverde twee knelpunten op; een technisch en een organisatorisch. In de ISO15118-20 standaard wordt gebruikt gemaakt van het EXI (Efficient XML Interchange) formaat, welke het mogelijk maakt een XML bericht te comprimeren. Er is gekozen om voor de conversie van XML naar EXI en vice versa gebruik te maken open-source beschikbare software. Echter veel van deze software is niet geoptimaliseerd voor het gebruik op een embedded platform. De timing eisen in de ISO15118-20 zijn dusdanig dat het niet mogelijk bleek om de conversie op het platform zelf te doen zonder zelf de software uitgebreid te optimaliseren. Om verder te kunnen het testen van de Vehicle-to-Grid functionaliteit van het AC-laadplatform is er besloten om de conversie extern te doen. Hierbij is gebruik gemaakt van een externe krachtige server waarnaar de AC-lader de XML berichten die gecodeerd moeten worden en EXI berichten die gedecodeerd moeten worden naar toe stuurt. Optimalisatie van de conversie software om deze lokaal te kunnen doen is uitgesteld voor roadmap ontwikkeling.

Tijdens de ontwikkeling bleek daarnaast het aanbod van Vehicle-to-Grid (V2G) auto's minimaal te zijn. Hierdoor waren we genoodzaakt om de V2G implementatie grotendeels op een andere manier te testen. Dit is gebeurd door gebruik te maken van software die een elektrische auto met V2G communicatie simuleert. De uiteindelijke proof of concept implementatie is wel getest met een elektrische auto.

Publicaties

Patent: EP4283828 - METHODS AND SYSTEMS FOR SAFELY TRANSFERRING ELECTRICAL POWER (<https://register.epo.org/application?number=EP23153740>).

Voor de toepassing van AC-laders, specifiek laders die als generator kunnen functioneren in Vehicle-to-Grid modus, zijn er diverse netstandaarden in Europa die de toepassing van een dubbele systeem- of netwerkafschakeling vereisen. De klassieke implementatie hiervoor is een gekoppelde stroomonderbreker. De implementatie is relatief duur en is mogelijk redundante in verband met lokaal geldende installatie normen die eisen stellen aan de stroomonderbreking in de installatieverdeler. De specifiek voor de AC-lader met bi-directionele laadfunctie ontwikkelde techniek maakt het mogelijk om een stroomonderbreker op afstand te activeren en daarmee te voldoen aan de eisen voor dubbele systeem- of netwerkscheiding met een enkele onderbreker in de AC-lader. Dit principe is gepatenteerd.

Deelname op beurzen voor hernieuwbare energie en laden, zoals E-Move in Duitsland.