

Hydrogen Purity Sensor

Publieke samenvatting / Public summary

Aanleiding

Voor het gebruik van waterstof als brandstof voor mobiliteit zijn de eisen voor de zuiverheid zeer hoog. Veel mogelijke verontreinigingen die aanwezig kunnen zijn, kunnen de efficiency van de brandstofcel nadelig beïnvloeden of zelfs beschadigen, wat resulteert in een lage levensduur. Waterstof moet vaak gecomprimeerd worden, veelal met mechanische compressoren. Bij een te hoge concentratie water raken deze compressoren beschadigd. Het is dus van groot belang dat de zuiverheid van waterstof wordt gemeten. Zowel bij de productie als bij de eindgebruiker. De economische impact van zuiverheid van waterstof is in potentie zeer groot. Zoals bij lokale productie van groene waterstof te leveren aan tankstations. Indien de kwaliteit van waterstof continue en kosteneffectief gemonitord kan worden op verschillende plekken in de keten zal dat de ontwikkeling van de waterstofketen versnellen. Dit vraagt om een kosteneffectieve sensor die real-time en online de kwaliteit op verschillende plekken in de keten kan waarborgen. Momenteel zijn er geen goedkope en snelle oplossingen voor de bepaling van deze verontreinigingen in deze lage concentraties.

Doelstelling

Het project draagt bij aan het stimuleren van technologieontwikkeling (sensoren voor het meten van zuiverheid van waterstof) die nodig is voor het succesvol inrichten van waterstofketens en die op korte termijn leiden tot betere prestaties: significant lagere CAPEX en OPEX, minder onderhoud, bredere toepassingen. Zoals het monitoren van de kwaliteit

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number

TKITOETKI2021-H2-02

Subsidiebedrag / Grant amount

€ 222.900,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat

TNO

Publicaties en materialen / Publications and attachments

- 13.12.2023

Eindrapport HYPSENS (TKI2021-H2-02)

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

bij kleinschalige productie en lokale monitoring, bijvoorbeeld tankstations waar de huidige analyzers te duur zijn. De ontwikkelde technologie versnelt de toepasbaarheid van waterstof bij lokale productie en tankstations. Het project richt zich inhoudelijk op het meten en analyseren van waterstof, met name het meten van verontreinigingen in waterstof onder verschillende condities, inclusief snelle en goedkopere analysemethoden en apparatuur daarvoor.

Korte omschrijving

De werkpakketten in het project zijn er op gericht om een sensor te ontwikkelen en te valideren om in waterstof de aanwezige vervuiling (op ppm en sub-ppm niveau) te meten. Omdat het gaat om verschillende moleculen als vervuiling in waterstof, die allemaal (bij voorkeur tegelijk) moeten worden gemeten met dezelfde sensor is er gekozen voor een spectroscopische meettechniek. De grote stap voorwaarts in dit project is het gebruik van coatings of dunne lagen die de relevante gassen concentreren, waardoor de detectielimiet met factoren kan worden verbeterd. Na het opstellen van eisen door alle betrokken partners, worden de benodigde coatings door TNO ontwikkeld en getest in het lab. Vervolgens wordt door TNO in nauwe samenwerking met Hобрé een labopstelling gemaakt waarin de gecombineerde coatings/spectrometrie technologie wordt gevalideerd op relevante verontreinigingen in waterstof. Tenslotte worden door alle partners de onderzoeksresultaten gebruikt om de condities van een veldtest te definiëren en de benodigde technologieontwikkeling vastgelegd in een roadmap, om te komen tot een prototype sensor dat in het veld getest kan worden (in een vervolgproject).

Resultaat

In het project wordt sensortechnologie ontwikkeld die in waterstof zeer lage concentraties aan vervuiling kan meten. Het principe van deze sensor is eerder bij TNO aangetoond voor vervuiling in waterstof, die ontstaat bij productie uit aardgas, namelijk H₂S en CO, hoewel de detectielimiet

hiervoor nog niet volledig gehaald is. In dit project zal het sensorprincipe verder worden doorontwikkeld en in eerste instantie gericht zijn op waterstof uit elektrolyse en/of te leveren aan brandstofcel applicaties, waardoor de initiële te meten onzuiverheden CO, O₂, N₂ en H₂O zullen zijn. Het TRL-niveau aan het einde wordt op 4-5 ingeschat. Dat betekent dat voor alle relevante gassen het concept bij relevante concentraties is aangetoond. Tevens wordt een roadmap voor veldtesten en verdere ontwikkeling tot een commercieel project vastgesteld. Het uiteindelijke product zal een kosteneffectieve en online sensor zijn, met significant gereduceerde OPEX en CAPEX, die het mogelijk maakt om op grote schaal de zuiverheid van waterstof te kunnen meten bij productie en eindgebruikers (bijvoorbeeld waterstof tankstations).

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.

Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar www.topsectorenergie.nl.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar www.rvo.nl/tse.