



Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Pilas de Combustible 2017

## Presentación del proyecto *QualyGridS*: Test estandarizados para la cualificación de electrolizadores desarrollando servicios de red.

R. Reissner<sup>1</sup>, A. Søreng<sup>2</sup>, N. van Dijk<sup>3</sup>, L. Abadía<sup>4</sup>, C. Bourasseau<sup>5</sup>, S. You<sup>6</sup>, C. Træholt<sup>6</sup>, F. de Jong<sup>7</sup>, P. Marcuello<sup>8</sup>, C. Imboden<sup>9</sup>, M. Spirig<sup>10</sup> et al.

<sup>1</sup>DLR German Aerospace Center, Pfaffenwaldring 38-40, D-70569 Stuttgart, Alemania

<sup>2</sup>NEW NEL HYDROGEN AS, Heddalsvegen 11, Notodden 3674, Noruega,

<sup>3</sup>ITM POWER, Atlas way 22, Sheffield, Reino Unido

<sup>4</sup>Fundación para el Desarrollo de Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón, Parque tecnológico Walqa, Ctra. N-330A, km.566, 22197 Cuarte, Huesca, España,

<sup>5</sup>CEA, 17 rue des Martyrs, F-38054 Grenoble Cedex 9, Francia,

<sup>6</sup>Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Anker Engelsevej 1, Bygning 101 A, KGS Lyngby 2800, Dinamarca

<sup>7</sup>Stichting Nederlands Normalisatie Instituut (NEN), Vlinderweg 6, Delft 2623 AX, Países Bajos

<sup>8</sup>IHT Industrie Haute Technologie SA (IHT) AG, Route de Clos Dondroux 1, Monthey 1870, Suiza

<sup>9</sup>Fachhochschule Zentralschweiz Hochschule Luzern (HSLU), Werftstrasse 4, Luzern 6002, Suiza

<sup>10</sup>European Fuel Cell Forum AG, Obgardihalde 2, Adligenswil 6043, Suiza

**RESUMEN:** *Iniciado en enero de 2017, el proyecto *QualyGridS* (Standardized qualifying tests of electrolyzers for grid services) tiene por objetivo final el establecimiento de protocolos de testeo estandarizados aplicables a electrolizadores de tecnología alcalina (AWE) y de membrana de intercambio protónico (PEM) que actúen en el entorno de los servicios de red. Se trata de un proyecto de financiación europea, con una duración de tres años, y que arranca con el análisis de los sistemas de distribución-transporte eléctricos existentes en diferentes regiones de Europa, recogido en este documento. Conforme el proyecto avance, los más relevantes escenarios de negocio de Europa basados en el uso de electrolizadores serán analizados técnica y económicamente y los protocolos desarrollados serán probados experimentalmente sobre electrolizadores alcalinos y PEM “state of the art” de hasta 300kW.*

**ABSTRACT:** *Starting in January 2017, the *QualyGridS* (Standardized qualifying tests of electrolyzers for grid services) project has as final goal the establishment of standardized testing protocols for alkaline (AE) and Proton Exchange Membrane (PEM) electrolyzers running grid services. It is a three years project that receives funding from the European Commission and which starting point is the analysis of the transmission and distribution systems of different regions of Europe presented in this document. While the project goes forward, the most relevant business cases in Europe based on the use of electrolyser will be technically and economically analyzed and the developed test protocols will be experimentally tested on state of the art alkaline and PEM electrolyzers up to 300 kW.*

**Palabras clave:** *Hidrógeno, electrólisis alcalina, electrólisis PEM, servicios de red, test de cualificación.*

**Keywords:** *Hydrogen, alkaline electrolysis, PEM electrolysis, grid services, pre-qualification tests.*

### 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se han desarrollado diversos estudios e investigaciones en relación al potencial que los electrolizadores acuosos (AWE) representan en la provisión de servicios de red [1, 2, 3, 4]. Este potencial reside en la capacidad de los electrolizadores de ser operados como cargas flexibles que pueden ser conectadas o desconectadas según lo determine el equilibrio entre la demanda y la generación de electricidad gestionado por el

operador del sistema o la producción de hidrógeno para diferentes aplicaciones. Es por ello, que se define la flexibilidad como la capacidad de actuar en la generación de electricidad o modificar las pautas de consumo como reacción a una señal externa, todo ello para dar un servicio dentro del sistema energético. Sin embargo, esta interacción con el sistema eléctrico requiere del cumplimiento de una serie de parámetros, tales como la modulación de la potencia, la duración de la inyección o el consumo y el tiempo de respuesta necesario tras la recepción de

la señal, que garanticen su correcto acoplamiento y funcionamiento global.

Con el propósito de cumplir los objetivos H2020 (reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%, mejora de la eficiencia energética en un 20% e integración de un 20% de energía procedente de fuentes renovables) la creciente incorporación de generadores de electricidad de origen renovable hace interesante la incorporación de elementos que brinden la oportunidad de actuar de forma flexible y contrarrestar ese carácter intermitente de estas fuentes de energía. Los electrolizadores, gracias a su operación flexible, pueden actuar como agentes demandantes de electricidad variable y favorecer el equilibrio entre generación y consumo. Sin embargo, también es cierto que para lograr una mayor implantación de estos equipos, es necesario que se realice un profundo análisis sobre los requerimientos que exigen en su operación, la definición de test estandarizados que los cualifiquen para realizar dicha labor y el desarrollo de diferentes modelos de negocios que planteen escenarios con su implantación. El proyecto QualyGridS gira en torno a estos tres aspectos.

## 2. ALCANCE Y FASES DEL PROYECTO

El proyecto QualyGridS elaborará protocolos de testeo para electrolizadores desarrollando servicios de red. Estos protocolos serán cualificados y verificados a través de la realización de tests.

En primer lugar, una revisión de todos los servicios de la red eléctrica relevantes con detalle a las exigencias de los electrolizadores y considerando varios casos característicos de diferentes regiones de Europa será realizada. Algunos de los servicios que se van a considerar son la regulación primaria/secundaria de la red eléctrica, servicios de regulación de la frecuencia y evitar el apagado de los generadores de carácter renovable por exceso de producción.

Sobre los casos más sobresalientes de este análisis se elaborarán los protocolos de testeo aplicables para las dos principales tecnologías de electrolizadores: alcalina (AWE) y de membrana de intercambio protónico (PEM), con la opción de extender a electrolizadores de Óxido Sólido (SOEC, Solid Oxide Electrolyser Cell). En todos ellos, se definirán los mismos indicadores clave de rendimiento (KPIs) para el electrolizador y los componentes del sistema, actualizando los actuales si procede en aras de descomponer todos los requerimientos exigidos para suministrar servicios de red. (Fig.1)



Fig. 1. Representación del alcance del proyecto QualyGridS

## 2. PARTE EXPERIMENTAL

Durante la primera definición de los protocolos y las sucesivas revisiones contempladas en el proyecto, estos serán puestos a prueba en electrolizadores AWE y PEM de hasta 300 kW ubicados en las instalaciones de varios de los socios del proyecto, FHa (Fundación para el Desarrollo de Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón, España), IHT (Industrie Haute Technologie SA, Suiza), CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives, Francia), NEL (New NEL Hydrogen AS, Noruega), DLR (Deutsches Zentrum fuer Luft-und Raumfahrt EV, Alemania), DTU (Danmarks Tekniske Universitet, Dinamarca) e ITM (ITM Power (Trading) Limited, Reino Unido).

La evaluación de estos protocolos en equipos de diferentes capacidades y tecnologías permitirá afirmar con total confianza su correcta extrapolación y aplicación a electrolizadores mayores de 3MW aplicados a la ejecución de servicios de red.

## 3. CONCLUSIONES

El proyecto se encuentra en fase inicial, en la que actualmente se están finalizando los estudios de análisis de servicios de red en diferentes regiones europeas: Reino Unido, Países Bajos, Dinamarca, Alemania, Francia, Suiza y España.

Se espera que los primeros resultados relevantes a protocolos de testeo estén disponibles a finales de año. Dichos protocolos serán presentados en Iberconapice 2017.

## Agradecimientos

El proyecto QualyGridS recibe financiación de la Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking bajo

el acuerdo No 735485. Esta Iniciativa Conjunta recibe el apoyo de la Unión Europea a través del programa de investigación e innovación Horizonte 2020, así como de Hydrogen Europe y N.ERGHY.

Este proyecto también recibe apoyo de la Secretaría de Estado para la Formación, Innovación e Investigación de Suiza (SERI) bajo el acuerdo No 17.00009.

### **Bibliografía**

- [1] E. Troncoso, M. Newborough, International Journal of Hydrogen Energy, no.36, pp. 120-134, 2011.
- [2] B. Guinot, F. Montignac, B. Champel, D. Vannucci, International Journal of Hydrogen Energy, Vol. 40, Issue 29, pp. 8778-8787, 2015.
- [3] P. Marcuello, “Improvements to Integrate High Pressure Alkaline Electrolysers for Electricity/H<sub>2</sub> production from Renewable Energies to Balance the Grid. Publishable summary report”, ELYGRID project, 2014.
- [4] Element Energy, E4Tech, “Development of Water Electrolysis in the European Union. Final Report”, pp.5, 2014.