

LAS BATERÍAS DE FLUJO FLUYEN HACIA SU COMERCIALIZACIÓN. NUEVAS TECNOLOGÍAS EN FASE DE DESARROLLO

JOFEMAR ENERGY, LA DIVISIÓN DE LA CORPORACIÓN JOFEMAR ESPECIALIZADA EN EFICIENCIA Y ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO, CONCLUYÓ EL PASADO MES DE FEBRERO EL PROYECTO FLOW GRID, CON LA PRESENTACIÓN DE LA PRIMERA VERSIÓN DE SUS BATERÍAS DE FLUJO ZN-BR. Y LO HA HECHO CON UNOS RESULTADOS PROMETEDORES. LAS PRIMERAS VERSIONES SE HAN DISEÑADO, DESARROLLADO Y TESTADO EN LAS INSTALACIONES DE JOFEMAR EN PERALTA, INCORPORAN LAS ÚLTIMAS MEJORAS OBTENIDAS GRACIAS, ENTRE OTROS, AL EMPLEO DE NANOTECNOLOGÍA Y AL DESARROLLO ESPECÍFICO DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES PARA EL PAR ELECTROQUÍMICO Y CONSIGUEN UNA CAPACIDAD DE 10 Y 60 KWH, RESPECTIVAMENTE, PARA FUNCIONAR TANTO EN AMBIENTES RESIDENCIALES COMO INTEGRADOS EN REDES INTELIGENTES.

Las baterías de flujo son una tecnología de almacenamiento electroquímico en fase demostrativa, que poco a poco se van acercando a la fase comercial. Como uno de sus puntos diferenciales, este tipo de baterías permite convertir y almacenar la energía eléctrica como energía química, e invertir el proceso de forma controlada cuando se desee o sea necesario. Esta tecnología funciona por la reacción de oxidación/reducción que se produce al aplicar o demandar una corriente eléctrica a dos especies químicamente activas, que se oxidan y reducen respectivamente, formando el sistema REDOX en una celda de flujo. Estas especies químicas reciben la denominación de electrolitos y son almacenados en depósitos externos y bombeados hasta la celda, lugar donde se producen las reacciones electroquímicas.

Las principales ventajas de esta tecnología son que presenta una gran capacidad de almacenamiento energético para aplicaciones estacionarias, bajo coste y larga vida útil. Frente a otras tecnologías, también presenta la ventaja de que pueden ser descargadas completamente sin efecto memoria y sin dañar el estado de la batería, para que no disminuyan sus prestaciones. Otro de los factores a considerar es que la materia prima es de base acuosa, lo que implica que no hay riesgos de inflamabilidad ni explosión. Además, su disponibilidad es mucho mayor que la de otras químicas. El coste de mantenimiento es bajo y se diseña con materiales de alta disponibilidad, bajo coste y reciclables. Además, los materiales son respetuosos con el medioambiental, lo que permite ofrecer una tecnología verde y eficiente.



FLOW BATTERIES EN ROUTE FOR COMMERCIALISATION. NEW TECHNOLOGIES UNDER DEVELOPMENT

JOFEMAR ENERGY, THE DIVISION OF CORPORACIÓN JOFEMAR SPECIALISED IN ENERGY EFFICIENCY AND STORAGE, BROUGHT ITS FLOW GRID PROJECT TO A CLOSE LAST FEBRUARY WITH THE PRESENTATION OF THE FIRST VERSION OF THEIR ZN-BR FLOW BATTERIES. AND IT DID SO WITH PROMISING RESULTS. THE FIRST VERSIONS HAVE BEEN DESIGNED, DEVELOPED AND TESTED AT JOFEMAR'S FACILITIES IN PERALTA, INCORPORATING THE LATEST IMPROVEMENTS OBTAINED INCLUDING THE USE OF NANOTECHNOLOGIES AND THE SPECIFIC DEVELOPMENT OF THE MAIN COMPONENTS FOR THE ELECTROCHEMICAL PAIRING. AN OUTPUT OF 10 AND 60 KWH, RESPECTIVELY, WAS ACHIEVED FOR OPERATION IN RESIDENTIAL ENVIRONMENTS AND SMART GRID INTEGRATION.

The flow batteries are an electrochemical storage technology in a demo phase that is gradually approaching commercial phase. One of its distinguishing features is that this type of batteries can convert and store electrical energy as chemical energy and invert the process in a controlled way when required or necessary. This technology works as a result of the oxidation/reduction reaction produced by applying or taking an electric current from the two chemical species that oxidise and reduce, respectively, forming the REDOX system in a flow cell. These chemical species are called electrolytes. They are stored in external tanks and then pumped to the cell where the electrochemical reactions take place.

The main advantages of this technology are that they offer a high level of energy storage capacity for stationary, low cost and long lifetime applications. Compared to other technologies, they can also be fully discharged with no memory effect and without damaging the battery status so that its performance remains unaffected. Another factor to take into account is that the raw material is water-based, which means no risk of flammability or explosion. In addition, its availability is far higher than that of other chemicals. The maintenance cost is low and is designed using highly available, low cost and recyclable materials. Moreover, the materials are environmentally-friendly thereby resulting in green, efficient technology.

Since 2012, Corporación Jofemar has stood behind the development of this type of batteries, above all zinc-bromine flow technology. Since then, Jofemar Energy, the division dedicated to the development of this technology, has developed the prototypes from 5 Wh capacity batteries up to 10 kWh modules and modular units of up to 60 kWh. The development of these first versions has been able to identify areas for improvement to continue the work. As such Jofemar Energy has continued to optimise its manufacturing and assembly processes, costs and efficiency with a view to launching the commercial version on to the market which is scheduled for 2018.

Jofemar Energy has managed to develop a first prototype version of 10 kWh modular units for residential, industrial

Desde 2012 la Corporación Jofemar apostó por el desarrollo de este tipo de baterías y, sobre todo, por la tecnología de flujo de cinc bromo. Desde entonces, Jofemar Energy, división dedicada al desarrollo de esta tecnología, ha evolucionado los prototipos desde baterías de 5 Wh de capacidad hasta módulos de 10 kWh y unidades modulares de hasta 60 kWh. El desarrollo de estas primeras versiones ha permitido identificar áreas de mejora para seguir trabajando. En esta línea, Jofemar Energy sigue optimizando sus procesos de fabricación y montaje, costes y eficiencia de cara al lanzamiento al mercado de la versión comercial que, previsiblemente, tendrá lugar durante 2018.

Jofemar Energy ha conseguido desarrollar una primera versión prototipo de unidades modulares de 10 kWh para aplicaciones residenciales, industriales y microrredes, que ha sido validada internamente en su planta piloto y centro de testeo de baterías de flujo, así como en aplicaciones reales en la microrred instalada en la sede central del grupo en Navarra y que ha sido desarrollada dentro del marco de un proyecto LIFE, puesto en marcha junto al Centro Nacional de Energías Renovables, CENER.

Hasta el momento los resultados de la primera generación han sido prometedores, obteniéndose capacidades en kWh/kg de batería muy superiores a los esperados y con buenas previsiones de poder alcanzar los precios de referencia objetivos, fijados por diversos estudios internacionales en los 250 €/kWh. Con los resultados generados de este primer prototipo, se ha dado un paso más hacia la comercialización de las baterías de flujo, generando una nueva versión con prestaciones optimizadas y un diseño más compacto. Ya ha dado comienzo una etapa de demostración y validación de los nuevos prototipos en distintos entornos reales.

Estos objetivos se enmarcan dentro de un nuevo proyecto denominado SUnFLOWers, aprobado recientemente desde el CDTI con el sello Eureka. Esta iniciativa tiene el principal objetivo de validar la tecnología y avanzar la industrialización de las baterías para su posterior comercialización. Para ello, Jofemar está colaborando con diferentes compañías proveedoras de los componentes principales de estos sistemas de almacenamiento a nivel europeo.

Desde comienzos del año 2016, Jofemar Energy está trabajando en el nuevo diseño y versión de las baterías, que se estima estará listo para después del verano. La fase demostrativa externa comenzará a comienzos de 2017. Las ubicaciones seleccionadas serán entornos de microrredes universitarias, integración con fotovoltaica, consumos residenciales reales, integración con aerogeneradores, puntos de recarga de vehículos eléctricos y distintos entornos con diferentes condiciones climáticas. Todo ello con el objetivo de validar la tecnología y avanzar hacia un primer paso en el proceso productivo y su posterior comercialización. Entre las ubicaciones seleccionadas se encuentran empresas, centros tecnológicos y universidades que han mostrado interés en colaborar en validar los prototipos



and microgrid applications. This prototype has been internally validated at its pilot plant and flow battery testing centre, as well as in real applications in the microgrid installed at the group's headquarters in Navarra. The pilot has been developed as part of a LIFE project, set up in conjunction with the CENER, Spain's National Renewable Energy Centre.

To date the results of the initial generation have been promising, achieving outputs in kWh/kg of battery far higher than those expected and with good forecasts for obtaining the target reference prices set by several international studies of 250 €/kWh. The results generated by this first prototype mark one further step towards commercialising the flow batteries, creating a new version with optimised features and a more compact design. A demo and validation phase of the new prototypes has already started in a range of real environments.

These objectives form part of a new project called SUnFLOWers, recently approved by the CDTI with the Eureka stamp. The main aim of this initiative is to validate the technology and progress towards industrialisation of the batteries for their subsequent commercialisation. For this, Jofemar is collaborating with different suppliers of the main components of these storage systems at European level.

Since the start of 2016, Jofemar Energy has been working on the new design and version of the batteries, which is expected to be ready for after the summer. The external demo phase will start at the beginning of 2017. The selected locations will be university microgrid environments; integration with PV systems; actual residential consumption; integration with wind turbines; charging points for electric vehicles; and a range of environments with different climatic conditions. The aim is to validate the technology and take the first steps towards the productive process and its subsequent commercialisation. The selected locations include companies, technological centres and universities that have shown





y la tecnología en diferentes entornos de aplicación, que comprenden España y Reino Unido.

Las baterías modulares de segunda generación cuentan no solo con el sistema electroquímico y los componentes principales de las baterías de flujo a nivel hidráulico y fluidodinámico, sino también con un sistema de control que gestiona, tanto en remoto como de forma presencial, el funcionamiento de la batería y permite su control, gestión y seguimiento, manteniendo el sistema en todo momento dentro de los límites deseados de funcionamiento y operación garantizando la seguridad de los sistemas. Totalmente configurables y adaptables a la demanda o especificaciones de los clientes, actúan como estabilizadores de la red, garantizando la calidad y la fiabilidad en el suministro y proporcionando un soporte a la operación de la red. Además, pueden evitar problemas de sobrecargas y compensar la variabilidad de los recursos renovables y su integración en la red.

Para la construcción de esta segunda generación de prototipos de baterías el equipo técnico ya ha equipado sus instalaciones con una primera línea de montaje, los primeros equipos para la realización de los prototipos y con un reactor electroquímico para la producción y estudio de las especies activas.

Relacionado con el tema de seguridad y su futura instalación en entornos reales de operación, Jofemar Energy colabora activamente desde hace más de un año con la International Electrotechnical Commission (IEC) para diseñar e implantar los primeros estándares de normativa para la comercialización y utilización de este tipo de baterías. Una vez analizados los resultados de los desarrollos actuales, el grupo ha estimado que los primeros borradores se publicarán a finales de 2017, coincidiendo con el lanzamiento de las baterías.

El desarrollo de este tipo de tecnologías es clave tanto para la gestión energética a nivel mundial, como para la integración de recursos renovables y la gestión eléctrica. Esta es una de las razones por las cuales Jofemar ha apostado por la puesta en marcha de una división exclusivamente dedicada al tema energético que, hasta ahora, ha supuesto la creación de unos 12 puestos de trabajo en los departamentos de I+D electroquímica, diseño mecánico y diseño electrónico de la compañía. Además, el inicio de la actividad de montaje en la nueva planta piloto de producción del departamento de Electroquímica, ha supuesto implicación cada vez mayor del equipo de producción.

interest in collaborating with the validation of the prototypes and the technology in different application environments all over Spain and the UK.

The second generation modular batteries are not only equipped with the electrochemical system and the main components of the flow batteries at hydraulic and fluid dynamics level. They also have a control system that offers remote or on site management of the battery's operation, enabling it to be controlled, managed

and monitored and ensuring that the system is always kept within the desired operational and functional limits, thereby guaranteeing system security. Fully configurable and adaptable to the clients' requirements or specifications, they act as grid stabilisers, guaranteeing a quality and reliable supply and providing a back-up to the grid operation. They can also avoid issues with overloading and compensate for fluctuations in renewable resources and their integration into the grid.

To construct this second generation of prototype batteries, the technical team has installed a first assembly line, the initial equipment that will make the prototypes and an electrochemical reactor for the production and study of the active species.

In relation to the issue of safety and the batteries' future installation in real operating environments, Jofemar Energy has been actively collaborating for more than one year with the International Electrotechnical Commission (IEC) to design and implement the first regulatory standards for the commercialisation and use of this type of batteries. Once the outcome of current developments has been analysed, the group estimates that the first white papers will be published at the end of 2017, coinciding with the launch of the batteries.

The development of this type of technologies is key for both energy management at global level and the integration of renewable sources and energy management. This is one of the reasons why Jofemar has committed to the launch of a division exclusively dedicated to energy that to date has involved the creation of around 12 jobs in the company's electrochemical, R&D, mechanical design and electronic design departments. Moreover, the start of the assembly work at the new pilot production plant of the Electrochemical Department has represented an increasing level of involvement by the production team.



Beatriz Ruiz

Directora de Tecnología Jofemar Energy
Technology Director, Jofemar Energy