

UN NUEVO ALIADO PARA LA ENERGÍA

Una nueva solución de almacenamiento de energía podría resolver uno de los mayores retos a los que se enfrentan las renovables. El sistema, propuesto por la *startup* Malta Inc., propone extraer electricidad de la red en momentos de abundancia y almacenarla horas o días, en espera de un periodo de alta demanda en el que devolver la energía a la red. Un ingrediente vital del sistema es la tecnología de transferencia de calor que suministra Alfa Laval, que además participa como inversor en el proyecto.

Debido al rápido crecimiento de la población mundial, la creciente industrialización de algunas de las zonas más pobladas del mundo, el incremento de la urbanización y la creciente demanda de nuevas tecnologías e industrias –como el *blockchain* y los vehículos eléctricos–, el suministro de energía es uno de los problemas más acuciantes del siglo XXI. La producción de energía basada en combustibles fósiles no cubrirá las necesidades energéticas, y además estos métodos no son sostenibles. Independientemente de la ideología política o medioambiental, las energías renovables van a tener un papel importante en el modelo energético del futuro.

Además, por primera vez en la historia, las renovables son más baratas que las fuentes de electricidad basadas en combustibles fósiles, por lo que realmente no importa si se cree en el cambio climático o la sostenibilidad; la economía impulsa una creciente penetración de las renovables. Sin embargo, esa penetración conlleva nuevas dificultades. Las energías eólica y solar, por ejemplo, no pueden sustituir a las fuentes de energía tradicionales completamente, porque no producen energía si no sopla el viento o no brilla el sol.

La solución a este problema de intermitencia es el almacenamiento de energía en grandes cantidades. Para sustituir por completo a los combustibles basados en carbono, se necesita capacidad para almacenar grandes cantidades de energía para cubrir los periodos en los que no hay disponibles energía eólica ni solar. Hasta el momento, la mejor respuesta han sido las baterías de ion-litio. Sin embargo se fabrican con materiales escasos y que, con el tiempo, serán tan difíciles de encontrar como los combustibles fósiles que ayudan a sustituir. La rareza de estos materiales hace que las baterías sean caras, lo que limita su viabilidad como solución global. Además, las baterías de ion-litio son difíciles de desechar y, por el momento, no se ha conseguido reciclarlas a gran escala.

Otro problema es la arquitectura actual de las redes. La generación normal basada en combustibles fósiles está situada cerca de las cargas principales, pero la introducción de la generación renovable ha supuesto que la energía entre en la red de forma intermitente, lejos de la carga. Esto supone que la transmisión y la distribución de la energía a sitios de alto consumo sea cara y difícil.

En 2017, el catedrático de Stanford y premio Nobel, Robert Laughlin, publicó un artículo científico confirmando una idea que había planteado originalmente en 2012: que la electricidad podía almacenarse como energía térmica y enviarse a la red cuando fuera necesario. Laughlin asemeja el sistema Malta a un frigorífico gigante, porque hace lo mismo, utiliza electricidad para que el interior este frío, mientras que su parte posterior está caliente. En concreto, emplea electricidad de la red para producir calor y frío. Una bomba de calor extrae el calor de una solución similar al anticongelante y reduce su temperatura a -65 °C. A la vez, se añade calor a la sal fundida, que se calienta a 565 °C.

El frío y el calor se almacenan a estas temperaturas hasta que la red vuelve a solicitar electricidad. En ese momento, la diferencia de temperatura se vuelve a convertir en energía eléctrica con un motor

A NEW ENERGY PARTNER

A new energy storage solution could resolve one of the biggest challenges facing renewables. The system, proposed by start-up Malta Inc., sets out to draw electricity from the grid in times of plenty and store it for hours or days, waiting until there is a period of high demand, when the power is released back to the grid. A key ingredient of the system is heat transfer technology supplied by Alfa Laval, as both project partner and investor.

Due to the rapid growth of the world's population, the growing industrialisation of some of the most populous areas of the planet, increasing urbanisation and the rising demand for new technologies and industries - such as blockchain and electric vehicles -, the energy supply is one of the most pressing issues of the 21st Century. Energy production based on fossil fuels does not cover the energy needs and furthermore, these methods are unsustainable. Regardless of political or environmental ideology, renewable energies will play a major role in the energy model of the future.

In addition, for the first time in history, renewables are cheaper than fossil fuel-based electricity sources, meaning that it really does not matter if one believes in climate change or sustainability; the economy is driving an ever-increasing penetration of renewables. However, this penetration brings with it new complications. Wind and solar power, for example, cannot completely replace traditional energy sources, because they can only produce energy when the wind blows or the sun shines.

The solution to this problem of intermittency is large-scale energy storage. To fully replace carbon-based fuels, capacity to store large quantities of energy is required to cover the periods in which wind and solar power is unavailable. The best response so far has been lithium-ion batteries. However, these are made from materials that are in short supply and which over time, will be as hard to find as the fossil fuels that they are helping to replace. The rarity of these materials makes batteries expensive, thereby limiting their viability as a global solution. In addition, lithium-ion batteries are hard to dispose of and, for now, their large-scale recycling remains an unresolved issue.

Another problem is the existing grid architecture. Typically, fossil fuel-based generation is located close to the main loads, however the introduction of renewable generation has meant that energy enters the grid on an intermittent basis, far away from the load. This means that energy transmission and distribution to high consumption sites is expensive and complex.

In 2017, Stanford professor and Nobel Prize winner Robert Laughlin published a scientific article confirming an idea that he had originally proposed in 2012: that electricity could be stored as heat and sent to the grid on demand. Laughlin compares the Malta system to a massive fridge, because it works in the same way: using electricity to cool its interior, while the outside is hot. Specifically, it uses grid power to produce heat and cold. A heat pump extracts the heat from a solution similar to antifreeze and reduces its temperature to -65°C. At the same time, heat is added to the molten salt, which is heated to 565°C.

The hot and cold are stored at these temperatures until the grid calls for electricity again. At that moment, the temperature difference is converted back to electrical energy using a heat engine, whose function is like that of a steam turbine power plant.

térmico, cuyo funcionamiento es parecido al de una central eléctrica con turbina de vapor.

El uso de bombas de calor no es tan eficiente como las baterías de ion-litio —solo se recupera un poco más de la mitad de la energía que entra en el sistema Malta—, pero lo compensan sus importantes ventajas económicas. Debido a que el sistema Malta utiliza fundamentalmente materiales de bajo coste, como sal, acero y aire, el coste del sistema físico es suficientemente reducido para resultar una solución atractiva para las necesidades críticas de almacenamiento de energía a gran escala. Según los cálculos de Laughlin, un sistema de bomba de calor costaría solo 12,7 \$/kWh. El objetivo de Malta es reducir ese precio aún más.

Y a diferencia de otras soluciones de almacenamiento alternativas, como las centrales hidroeléctricas de almacenamiento por bombeo (que requieren grandes diferencias de altura) o el almacenamiento de energía en aire comprimido (que requiere cuevas), las plantas de Malta se pueden instalar casi en cualquier sitio. El objetivo actual de Malta es construir una instalación piloto que pueda suministrar 10 MW durante hasta 10 horas con una superficie inferior a 2.500 m², aproximadamente la mitad de un campo de fútbol.

El coste comparativamente bajo de los materiales y la posibilidad de instalar el sistema de Malta en lugares óptimos de la red, lo convierten en una solución accesible y versátil. Permitirá una mayor penetración de la producción de energías renovable y permitirá un almacenamiento y una distribución más eficientes de la energía en toda la red. A su vez esto se traduce en aprovechar mejor los sistemas de transmisión actuales y potencialmente reducir el coste de la inversión en infraestructuras necesario con el tiempo. Además, la capacidad de producción y el uso de tierra no aumentan proporcionalmente al crecer las plantas, lo que promete una mayor eficiencia con menos inversión.

Para el éxito de la capacidad de procesamiento de electricidad de Malta es crítica una transferencia de calor efectiva, algo en lo que Alfa Laval es el claro líder de la industria. Alfa Laval empezó a hablar con el equipo de Malta cuando el proyecto aun estaba siendo desarrollado en X. Lo que empezó como un diseño preliminar de intercambiadores de calor que cubrirían las necesidades exclusivas de Malta, se convirtió en un interés sostenido por desarrollar el sistema específico de la empresa.

Emma Lindbo Karlsson, directora de desarrollo tecnológico y jefa del proyecto de la asociación con Malta, ha desempeñado un papel fundamental en cómo ha evolucionado la asociación entre Alfa Laval y Malta Inc. Mientras que la compañía tradicionalmente ha buscado desarrollar tecnologías emergentes mediante la adquisición directa de empresas emergentes, en este caso ha optado por actuar como socio e inversor.

El interés que Malta ha despertado en los inversores desde su concepción da fe del potencial del proyecto. El anuncio a finales del año pasado de una financiación Serie A de 26 M\$ para Malta Inc. tuvo una gran repercusión por diversos motivos. El primero, fue su origen, surgida tras dos años de incubación en X (antes Google X). El segundo factor que acaparó los titulares fue el perfil de los inversores: la ronda de financiación fue liderada por Breakthrough Energy Ventures, un fondo de 1.000 M\$ dirigido por Bill Gates y apoyado por Jeff Bezos, Michael Bloomberg, Jack Ma y Richard Branson. ■



Foto cortesía de | Photo courtesy of: Malta Inc & Damien Maloney

The use of heat pumps is not as efficient as lithium-ion batteries - a little over half of the energy that enters the Malta system is recovered - however this considerable economic advantages. As the Malta system essentially uses low-cost materials such as salt, steel and air, the cost of the physical system is low enough to make it an attractive solution for critical large-scale energy storage needs. According to Laughlin's calculations, a heat pump system would cost just 12.7 \$/kWh. Malta's goal is to bring this price down yet further.

Unlike other alternative storage solutions, such as pumped hydroelectric (that requires major height differences) or compressed air energy storage (requiring caves), the Malta plants can be installed almost anywhere. Malta's current goal is to construct a pilot facility that can deliver 10 MW for up to 10 hours, covering an area of less than 2,500 m² - about the size of half a football pitch.

The comparatively low cost of the materials and the possibility of installing the Malta system at optimal grid sites makes it an accessible and versatile solution. It will enable greater penetration of renewable energy production and more efficient energy storage and distribution across the grid. This in turn translates into a better use of the current transmission systems and potentially reduces the investment cost in necessary infrastructures over time. Moreover, the production capacity and use of land does not increase in proportion to plant growth, promising greater efficiency with less investment.

Critical to the success of Malta's electricity processing capability is effective heat transfer, something in which Alfa Laval is the clear industry leader. The company started speaking to Malta while the project was still at X. What began as a preliminary design of heat exchangers that would cover Malta's unique needs, became a sustained interest in developing the company's specific system.

Emma Lindbo Karlsson, technological development director and head of the project partnership with Malta, has played a fundamental role in the evolution of the partnership between Alfa Laval and Malta Inc. While the former has traditionally sought to develop emerging technologies through the direct acquisition of up-and-coming companies, in this case it has chosen to act as partner and investor.

The investor interest that Malta has awoken since its conception is evidence of the project potential. The announcement late last year of a US\$26m Series A funding for Malta Inc. made waves for several reasons. The first was the start-up's background: a 2-year incubation period at X (formerly Google X). The second factor to make the news was the investor profile: the funding round was headed up by Breakthrough Energy Ventures, a one-billion-dollar fund led by Bill Gates and supported by Jeff Bezos, Michael Bloomberg, Jack Ma and Richard Branson. ■

Paul Connolly