

## MEAN4SG IMPULSA EL DESPLIEGUE DE REDES INTELIGENTES EN EUROPA

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS VAN ALCANZANDO TODOS LOS SECTORES, Y EL ELÉCTRICO NO ES UNA EXCEPCIÓN. PARA AFRONTAR ESTE CAMBIO, LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA NECESITAN OPTIMIZAR LA INTEGRACIÓN DE LAS RENOVABLES Y GESTIONAR LAS COMPLEJAS INTERACCIONES ENTRE CONSUMIDORES Y GENERADORES. ESTA ADAPTACIÓN REQUERIRÁ DE UNA INVERSIÓN DE 7.000 M€ HASTA 2035, SEGÚN ESTIMACIONES DE LA AIE. EN ESTE ESCENARIO LAS REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, ASÍ COMO EL DESARROLLO DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA, JUGARÁN UN PAPEL PROTAGONISTA, YA QUE REDUCIRÁN LOS COSTES DE ESTE SALTO TECNOLÓGICO E INCREMENTARÁN LA FIABILIDAD DEL MODELO ENERGÉTICO DEL FUTURO. EN ESTE CAMPO SE ESTÁ DESARROLLANDO EL PROYECTO MEAN4SG, FINANCIADO POR LA COMISIÓN EUROPEA Y COORDINADO POR CIRCE, QUE FORMA A ONCE JÓVENES INVESTIGADORES QUE ELABORAN SUS TESIS DOCTORALES EN EL ÁMBITO DE LAS REDES INTELIGENTES.

¿Por qué las redes inteligentes jugarán una función esencial en este proceso? Porque incorporan, frente a las redes tradicionales, la tecnología digital necesaria para que una comunicación fluida en ambas direcciones tenga lugar entre la instalación y el usuario. Así, valiéndose de internet, una red inteligente usa herramientas informáticas y domóticas, así como la tecnología más puntera y el equipo más innovador, para dar una respuesta en firme a la volátil demanda eléctrica. De esta manera, se consigue dar solución a la pérdida de energía que se produce al no poder ser consumida al momento, mejorando así la eficiencia energética de la red.

Para impulsar el despliegue de las redes inteligentes en Europa nace MEAN4SG (Metrology Excellence Academic Network for Smart Grids), un proyecto coordinado desde España por el centro tecnológico CIRCE y financiado por la Comisión Europea a través del programa Horizon2020 (en el marco de la acción Marie Skłodowska-Curie) con 2,8 M€.

Tras la detección de una falta de profesionales cualificados en este nuevo sector, el proyecto tiene como objetivo principal construir una red de profesionales con las habilidades fundamentales para afrontar los desafíos científicos y tecnológicos a los que se enfrenta la metrología de las redes inteligentes. De este modo, MEAN4SG pretende derribar las barreras tecnológicas del sector eléctrico y satisfacer la creciente demanda de personal cualificado en este ámbito.

### Formación para la innovación

Para lograrlo, MEAN4SG forma a once investigadores de seis nacionalidades diferentes que elaboran sus tesis doctorales en aspectos



## MEAN4SG PROMOTES THE DEPLOYMENT OF SMART GRIDS IN EUROPE

NEW TECHNOLOGIES ARE REACHING EVERY SECTOR, AND POWER IS NO EXCEPTION. TO ADDRESS THIS CHANGE, POWER TRANSMISSION & DISTRIBUTION SYSTEMS NEED TO OPTIMISE THE INTEGRATION OF RENEWABLES AND MANAGE THE COMPLEX INTERACTIONS BETWEEN CONSUMERS AND GENERATORS. THIS ADAPTATION WILL REQUIRE AN INVESTMENT OF €7BN TO 2035, ACCORDING TO IEA ESTIMATES. GIVEN THIS SCENARIO, SMART ELECTRICAL GRIDS, AS WELL AS THE DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED GENERATION, WILL PLAY A KEY ROLE, AS THEY WILL REDUCE THE COSTS OF THIS TECHNOLOGICAL SHIFT AND INCREASE THE RELIABILITY OF THE ENERGY MODEL OF THE FUTURE. FUNDED BY THE EUROPEAN COMMISSION AND COORDINATED BY CIRCE, THE MEAN4SG PROJECT, WHICH IS TRAINING ELEVEN YOUNG RESEARCHERS WHO ARE PREPARING THEIR DOCTORAL THESES ON SMART GRIDS, IS BEING DEVELOPED WITHIN THIS FIELD.

Why will smart grids play an essential part of this process? Because, compared to traditional grids, they incorporate the digital technology necessary for a fluid communication in both directions to take place between the installation and the user. Thus, taking advantage of the internet, a smart grid uses IT and domotic tools, as well as state-of-the-art technology and the most innovative equipment, to provide a firm response to volatile electricity demand. In this way, it aims to find a solution to the energy loss that is caused by not being consumed at the time, thereby improving the energy efficiency of the grid.

The MEAN4SG (Metrology Excellence Academic Network for Smart Grids) project was created to stimulate the deployment of smart grids in Europe, a project coordinated from Spain by the CIRCE Technology Centre and benefiting from €2.8m in funding from the European Commission through the Horizon 2020 programme (within the framework of the Marie Skłodowska-Curie action).

Having identified a lack of qualified professionals in this new sector, the main aim of the project is to construct a network of professionals with the essential skills to address the scientific and technological challenges facing the metrology of the smart grids. In this way, MEAN4SG aims to overcome the technological barriers of the power sector and meet the growing demand for qualified personnel in this field.

### Training for innovation

To achieve this aim, MEAN4SG is training eleven researchers from six different nationalities who are preparing their doctoral theses on specific aspects relating to smart grids. The specific topics being covered by these works include: the quality of the power supply; distributed electricity generation systems; advanced measuring systems; and the smart diagnostic of medium- and high-voltage cables. This training programme also includes courses given by project partners, seminars and a range of workshops, thereby constructing a training network that encompasses the entire innovation value chain.

At the same time as developing their projects, the researchers receive training through a specialised integrated programme which includes workshops, seminars and technical courses on the subjects of interests. This training covers key aspects such as analysing grid quality parameters, modelling distributed generation and demand systems, developing advanced tools for the monitoring of networks and the research and

concretos relativos a las redes inteligentes. Entre las temáticas específicas de estos trabajos se encuentran la calidad del suministro eléctrico, los sistemas de generación eléctrica distribuida, los sistemas avanzados de medición y el diagnóstico inteligente de cables de media y alta tensión. En este plan de formación se incluyen también cursos impartidos por los socios de proyecto, seminarios y diversos talleres, construyendo así una red de capacitación que abarca toda la cadena de valor de la innovación.

A la vez que desarrollan sus proyectos, los investigadores reciben formación mediante un programa integrado especializado, incluyendo workshops, seminarios y cursos técnicos sobre las materias objeto de interés. En él se tratan aspectos tan relevantes como el análisis de los parámetros de la calidad de la red, el modelado de la generación distribuida y los sistemas de demanda, el desarrollo de herramientas avanzadas para la monitorización de redes y la investigación y el desarrollo de herramientas relacionadas con el aislamiento de los cables conductores en redes inteligentes.

El trabajo que los investigadores están realizando en el marco de MEAN4SG es supervisado por el consorcio internacional que lidera CIRCE. El equipo, compuesto por empresas, universidades y centros tecnológicos, lo completa TU/e (Países Bajos), LNE (Francia), ENEL (Italia), Strathclyde (Reino Unido), Ormazabal (España), Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial (España) y Haefely (Suiza). Además, la red MEAN4SG cuenta con el apoyo científico de la Universidad de Dresden (Alemania), VSL/Alliander (Países Bajos), EDF/UTBM (Francia), METAS (Suiza), UNICA (Italia), MIRUBEE (España), UNIGE (Italia), NPL (Reino Unido), y UFD (España), entre otros.

De forma concreta, CIRCE proporciona, dentro del proyecto, su experiencia en el sector de las redes inteligentes y en la gestión de proyectos internacionales de investigación y de formación. Asimismo, pone a disposición de los investigadores sus infraestructuras y sus equipos más avanzados de medición para realizar el ensayo de curva de potencia en aerogeneradores.

### Investigación puntera desde España

Además, dos de las once tesis participantes en el proyecto MEAN4SG se están llevando a cabo en CIRCE. La primera de ellas se centra en dos de los nuevos fenómenos de calidad de red en el ámbito de la red inteligente: *flicker* asociado a variaciones rápidas de tensión (RVCs) y la existencia de supra-armónicos. Con respecto a la investigación en RVCs, se está profundizando en entender la correlación entre los RVCs y el fenómeno *flicker* a través del análisis de medidas experimentales en motores e instalaciones reales. Esto está permitiendo indagar en la definición de nuevas métricas de evaluación del *flicker* a partir del perfil observado en las variaciones rápidas de tensión.

En referencia al segundo concepto, está claro que las redes eléctricas están experimentando un fuerte cambio de paradigma desde una estructura tradicional hacia lo que se define como red inteligente. Aunque todavía estemos lejos de tener un 100% de redes inteligentes, ya se están observando cambios importantes. Entre ellos, un constante incremento de equipos de electrónica de potencia en la red, con frecuencias de conmutación de decenas de miles de Hz. Esto conlleva un aumento de emisiones en el rango de frecuencia de 2 kHz a 150 kHz.

Al contrario de las emisiones por debajo de 2 kHz, fenómeno ampliamente conocido y bien regulado, este nuevo rango de frecuencia carece de un marco comúnmente aceptado desde el punto de



development of tools relating to the insulation of conductive cables in smart grids.

The work being carried out by the researchers within the framework of MEAN4SG is supervised by the international consortium headed up by CIRCE. The team, made up of by companies, universities and technology centres, comprises TU/e (the Netherlands), LNE (France), ENEL (Italy), Strathclyde (UK), Ormazabal (Spain), the Foundation for the Promotion of Industrial Innovation (Spain) and Haefely (Switzerland). In addition, the MEAN4SG grid benefits from the scientific support of the following entities, including among others: University of Dresden (Germany), VSL/Alliander (the Netherlands), EDF/UTBM (France), METAS (Switzerland), UNICA (Italy), MIRUBEE (Spain), UNIGE (Italy), NPL (the UK) and UFD (Spain).

Specifically for this project, CIRCE provides its experience in the smart grids sector and in the management of international research and training projects. Similarly, it gives the researchers access to its infrastructures and most advanced measurement equipment to undertake the power curve test in wind turbines.

### Cutting edge research from Spain

In addition, two of the eleven theses participating in the MEAN4SG project are being carried out at CIRCE. The first of them focuses on two of the new phenomena of grid quality in the field of the smart grid: flicker associated with rapid voltage changes (RVCs) and the existence of supraharmonics. The research work into RVCs examines the correlation between RVCs and the flicker phenomenon through the analysis of experimental measurements on actual motors and installations. This is enabling the definition of new evaluation metrics of flicker based on the profile observed in the RVCs.

As regards the second concept, power grids are clearly undergoing a severe change in paradigm from a traditional structure towards one that is defined as a smart grid. Although we are still a long way from achieving 100% smart grids, important changes are already being seen. These include a constant increase in power electronics equipment in the grid, with frequency switching of tens of thousands of Hz. This involves an increase in emissions in the frequency range of 2 kHz to 150 kHz.

Unlike emissions under 2 kHz, a widely known and well-regulated phenomenon, this new frequency range lacks a commonly accepted framework from the point of view international standardisation. This means that its regulation

