

**Reto de *crowdsourcing* Enel Open Innovability**  
**Dispositivo portátil innovador capaz de comunicarse mediante Power Line Communication con los contadores inteligentes de Enel | Requisitos de la solución**

## Sumario

Introducción	1
LA SOLUCIÓN DEBE TENER	2
1. PRINCIPALES REQUISITOS TÉCNICOS	2
1.1. Reloj	2
1.2. Fiabilidad	2
1.3. Medioambiente	2
1.4. Requisitos de las mediciones eléctricas	2
1.5. Terminales e interfaces	2
1.6. Conformidad de los materiales	3
1.7. Código bidimensional	3
1.8. Modelo	3
1.9. Otras marcas	4
1.10. Ciberseguridad	4
1.11. Otros requisitos físicos	4
2. REQUISITOS FUNCIONALES	4
2.1. Lectura de contadores mediante comunicación PLC	4
2.2. Medidas eléctricas	4
ENTREGABLES REQUERIDOS	6
3. ENTREGABLES PARA PRESENTAR TU SOLUCIÓN	6

## Introducción

Los siguientes requisitos son necesarios para que la solución propuesta pueda ser evaluada. Por favor, léelos atentamente y verifica el cumplimiento de la solución propuesta.

### Breve descripción

Enel Grids busca un **dispositivo portátil que los técnicos de campo puedan llevar para conectar y verificar a distancia el contador inteligente que se está verificando**. La conexión se realiza mediante la sujeción de los cables eléctricos físicos que conectan con el contador y luego utilizando un protocolo *powerline* para interactuar y comunicarse con el mismo, concretamente la versión utilizada por ENEL en España denominada «Meters & More».

El dispositivo dispondrá de una **pantalla** para la configuración básica, el procedimiento de conexión, el diagnóstico, la visualización de información y la retroalimentación básica al técnico. Al mismo tiempo, el

dispositivo dispondrá de **conexión Bluetooth** para permitir el acceso al contador desde un teléfono inteligente y ofrecer funciones avanzadas.

**Se aceptan candidatos de todo el mundo. Pero la fase de prueba se llevará a cabo en Europa.**

## LA SOLUCIÓN DEBE TENER

### 1. PRINCIPALES REQUISITOS TÉCNICOS

#### 1.1. Reloj

El dispositivo debe disponer de un **reloj en tiempo real**, capaz de cumplir los requisitos de la norma IEC 62054-21 [30] (la desviación de la fecha y la hora debe ser inferior a 0,5 segundos por día).

#### 1.2. Fiabilidad

- **Vida útil** prevista: 10 años (o más).
- Porcentaje de **fallos**: los límites y procedimientos se describirán detalladamente en los documentos de licitación y del contrato.

La vida útil prevista y la tasa de fallos deben tener en cuenta las condiciones ambientales, CEM y eléctricas, el diseño constructivo y el entorno de instalación descritos en este documento.

Además, la vida útil prevista y la tasa de fallos deben tener en cuenta el uso habitual del dispositivo descrito en este documento.

#### 1.3. Medioambiente

- Temperatura de funcionamiento:  $-10\text{ °C} \div 40\text{ °C}$ .
- Temperatura de almacenamiento:  $-40\text{ °C} \div 60\text{ °C}$ .
- Humedad de funcionamiento (sin condensación):
  - $\leq 90\%$  HR ( $10\text{ °C} - 30\text{ °C}$ ),
  - $\leq 75\%$  HR ( $30\text{ °C} - 40\text{ °C}$ ),
  - $\leq 45\%$  HR ( $40\text{ °C} - 50\text{ °C}$ ).

#### 1.4. Requisitos de las mediciones eléctricas

- **Medición de la tensión**: el aparato debe poder medir tensiones comprendidas entre 0 y 600 V (F-N).
- **Medición de corriente**: el dispositivo debe permitir el uso de diferentes modelos de bobina Rogowski.
- **Categoría de medida**: CAT III 1 000 V, CAT IV 600 V según IEC 61010-1.

#### 1.5. Terminales e interfaces

- **USB Tipo-C**: interfaz de comunicación USB Type-C para funcionamiento, administración y carga del dispositivo.
- **Bluetooth**: el dispositivo debe implementar una interfaz Bluetooth 5.0 de baja energía o superior. Esta interfaz se utilizaría para el funcionamiento del dispositivo. El nivel de potencia Bluetooth debe ser suficiente para alcanzar 20 metros sin obstáculos y 10 metros con obstáculos. Las pruebas y condiciones de ensayo relacionadas con Bluetooth cumplirán toda la normativa existente como Directiva Red 2014/53/UE [36].
- **Ledes** de señalización: el dispositivo debe disponer de los siguientes ledes de señalización.
  - Led de encendido: sin alimentación/dispositivo apagado; encendido; batería baja.

- Ledes de dirección de la corriente (uno por fase): sin corriente; corriente positiva; corriente negativa.
- Led Bluetooth: dispositivo no conectado; dispositivo conectado; modo de emparejamiento.
- **Fuente de alimentación:** el dispositivo debe estar alimentado por una batería recargable, para garantizar la actividad del dispositivo durante 12 horas por lo menos.

### 1.6. Conformidad de los materiales

- Conformidad con las disposiciones de la **Directiva europea 2004/107/CE [1]** relativa al arsénico, cadmio, mercurio, níquel e hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
- Conforme a la **Directiva Europea 2011/65/UE [2]** sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, y a la **Directiva Europea 2014/35/UE [3]** relativa a la comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- La carcasa y los componentes del dispositivo **deben cumplir las siguientes características:**
  - de resina sintética apta para el reciclado (el símbolo correspondiente debe moldearse en las partes más grandes);
  - color resistente a la luz;
  - resistente al calor y a las llamas (clase V0 según UL94);
  - baja emisión de gases y humos corrosivos y tóxicos;
  - la carcasa no deberá presentar deformaciones, procesos de fragilización o reducción de la dureza superficial, en la gama de temperaturas de -25 ° a + 70 °C, y deberá ser apta para soportar hasta -40 °C de temperatura.
- Los bornes y cables deben estar debidamente etiquetados para poder identificarlos sin errores.
- Los terminales deben permitir la conexión de cables de prueba con pinza de cocodrilo, incluida la protección por fusible. Esta conexión debe ser segura pero extraíble para facilitar la sustitución del cable.
  - Longitud del cable: 1,5 m.
  - Fusibles: FF 500 mA DMI 1000 V.
- Los terminales deben estar debidamente etiquetados para poder identificarlos sin errores.
- Los terminales deben permitir la conexión de diferentes modelos de bobinas Rogowski de diferentes fabricantes.
- Requisitos mínimos de la bobina Rogowski:
  - corriente alterna de 100 mA a 1 kA;
  - categoría de medición CAT III 1000 V, CAT IV 600 V según IEC 61010-1;
  - 100 mm de diámetro;
  - 1,5 m de longitud del cable;
  - error de relación (centrado): 1 %;
  - error de relación (todas las posiciones): 2 %.

### 1.7. Código bidimensional

El dispositivo debe incluir en una zona visible del frontal, un código bidimensional, según la última versión de la norma UNE 207010 [29].

### 1.8. Modelo

En una zona visible de la parte frontal de cada módulo, el dispositivo debe incluir la marca y el nombre del dispositivo (a definir).

### 1.9. Otras marcas

El dispositivo debe incluir la categoría de medición en una zona visible de la parte frontal.

### 1.10. Ciberseguridad

El dispositivo debe diseñarse teniendo en cuenta un alto nivel de ciberseguridad. Deben cubrirse los siguientes temas:

- los datos deben estar encriptados;
- debe comprobarse la integridad de los datos;
- los procesos de autenticación y autorización deben gestionarse en el acceso (usuarios y roles);
- características de *hardware* que «fortalezcan» al dispositivo contra ataques físicos destinados a obtener acceso a los componentes internos/lógicos. Características de seguridad física que bloqueen los actos de vandalismo o permitan una protección física general del dispositivo.

### 1.11. Otros requisitos físicos

- Funda protectora de goma (en caso de que el dispositivo no ofrezca suficiente protección contra golpes y caídas).
- 3 x bobinas Rogowski con cables desmontables (medición de corriente);
- 4 cables de prueba con pinza de cocodrilo con fusible en el conector y cables desmontables (medición de tensión).
- Kit de fusibles para sustitución (4 fusibles).
- Estuche protector liviano para guardar todos los componentes.
- Dimensiones máximas:
  - Anchura: 100 mm
  - Altura: 180 mm
  - Profundidad: 50 mm
- Sistema de sujeción: la caja debe incluir algún sistema de sujeción que facilite la fijación del dispositivo en la instalación. El sistema de sujeción no debe afectar a la seguridad eléctrica del dispositivo ni a su grado de protección.
- Grados de protección: el dispositivo debe garantizar un grado de protección IP54 (según EN 60529).

## 2. REQUISITOS FUNCIONALES

### 2.1. Lectura de contadores mediante comunicación PLC

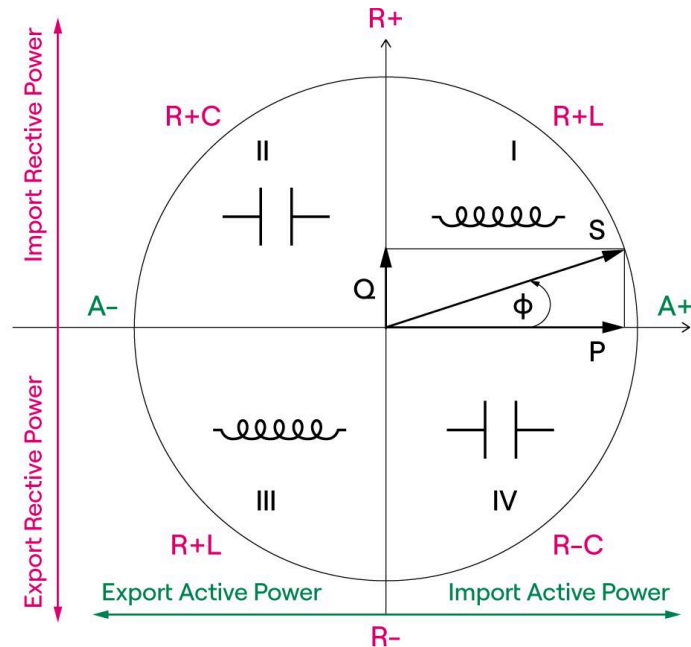
El dispositivo debe poder comunicarse mediante **comunicación PLC (Meters & More)** con un contador específico mediante la funcionalidad OPA.

La conexión Bluetooth del dispositivo estará restringida al uso de la aplicación para teléfonos inteligentes diseñada para la lectura instantánea de los parámetros del contador. Las contraseñas para la lectura de estos datos del contador inteligente se obtendrán finalmente a través de la aplicación que accederá al sistema DSO. El diseño de la aplicación para acceder al sistema DSO queda fuera de este proyecto, bastará con una aplicación demo para teléfonos inteligentes que demuestre esta funcionalidad.

### 2.2. Medidas eléctricas

El dispositivo debe ser capaz de **medir y almacenar los siguientes parámetros** (explicados gráficamente en la imagen inferior), con su marca de tiempo asociada en POSIX UTC:

- Energía activa importada (A+).
- Energía activa exportada (A-).
- Energía reactiva inductiva importada (R+L).
- Energía reactiva capacitiva importada (R+C).
- Energía reactiva inductiva exportada (R-L).
- Energía reactiva capacitiva exportada (R-C).



- Potencia activa importada  $W+(t)$  (total y por fase).
- Potencia activa exportada  $W-(t)$  (total y por fase).
- Potencia reactiva inductiva importada  $(Q+L)$  (total y por fase).
- Potencia reactiva capacitiva importada  $(Q+C)$  (total y por fase).
- Potencia reactiva inductiva exportada  $(Q-L)$  (total y por fase).
- Potencia reactiva capacitiva exportada  $(Q-C)$  (total y por fase).
- Potencia aparente importada (total y por fase).
- Potencia aparente exportada (total y por fase).
- 3 x Corrientes de fase (con signo).
- 3 x Tensiones de fase (F-N).
- 3 x Ángulo de fase (F-N). ( $0^\circ/360^\circ$ ).
- $\cos(\phi)$  (F-N) (total y por fase).
- Orden de rotación de la tensión (secuencia de fases).
- Distorsión armónica total de la tensión (THDv) (por fase).
- Distorsión armónica total actual (THDi) (por fase).

Además, debe **implementar** los siguientes **registros y funcionalidades**:

- comando para reiniciar los registros de energía;
- carga del búfer de perfil (120 muestras, frecuencia de muestreo 1s);
- registros de configuración necesarios para la bobina Rogowski (compatible con múltiples fabricantes y modelos);
- *timestamp* en POSIX UTC y comandos necesarios para la sincronización;
- identificadores de versión de *hardware* y *firmware*;
- identificador del número de serie;
- estado/nivel de la batería;

- soporte para actualización de *firmware*.

## **ENTREGABLES REQUERIDOS**

### **3. ENTREGABLES PARA PRESENTAR TU SOLUCIÓN**

Las propuestas se presentarán en la plataforma [openinnovability.com](https://openinnovability.com) en una sola fase, incluyendo la siguiente información en inglés:

- nombre/título de la solución y descripción general;
- descripción detallada de la solución (por ejemplo, especificaciones técnicas, funcionales, de ciberseguridad y operativas, etc.);
- diseño de soluciones (por ejemplo, *hardware*, *software*, interfaces y esquema electrónico, etc.);
- hoja de ruta desde el desarrollo hasta el mercado, indicando el tiempo estimado para el diseño, la certificación y los prototipos;
- estimación presupuestaria para la elaboración de propuestas;
- estimación del precio final de la solución;
- documentación de soporte: se puede cargar cualquier material de apoyo adicional, diagramas, simulaciones o investigaciones que ayuden a comprender y evaluar la solución propuesta.