

## Desafio de crowdsourcing Enel Open Innovability®

# Dispositivo portátil inovador capaz de se comunicar via Power Line Communication com os medidores inteligentes da Enel | Requisitos da solução

## Sumário

Introdução	1
A SOLUÇÃO DEVE TER	2
1. PRINCIPAIS REQUISITOS TÉCNICOS	2
1.1. Relógio	2
1.2. Confiabilidade	2
1.3. Ambiente	2
1.4. Requisitos de medições elétricas	2
1.5. Terminais e interfaces	2
1.6. Conformidade dos materiais	3
1.7. Código bidimensional	3
1.8. Modelo	3
1.9. Outras marcações	4
1.10. Segurança cibernética	4
1.11. Outros requisitos físicos	4
2. REQUISITOS FUNCIONAIS	4
2.1. Leitura do medidor por meio de comunicação PLC	4
2.2. Medições elétricas	5
SOLUÇÃO <i>NICE-TO-HAVE</i>	6
3. SOLUÇÃO <i>NICE-TO-HAVE</i>	6
PRODUTOS EXIGIDOS PARA A APRESENTAÇÃO	6
4. PRODUTOS A SEREM APRESENTADOS PARA SUA SOLUÇÃO	6

## Introdução

Os requisitos a seguir são necessários para que a solução proposta seja avaliada. Leia-os com atenção e verifique a conformidade com a solução proposta.

### Breve descrição

A Enel Grids está procurando um **dispositivo portátil que será transportado por técnicos de campo para conectarem-se e controlar à distância o medidor inteligente que está sendo verificado**. A conexão é feita por meio da fixação nos fios elétricos físicos que se conectam ao medidor e, em seguida, usando um

protocolo powerline para interagir e se comunicar com ele, especificamente a versão usada pela ENEL na Espanha chamada "Meters and More".

O dispositivo terá uma **tela** para configuração básica, procedimento de conexão, diagnóstico, exibição de informações e feedback básico para o técnico. Ao mesmo tempo, o dispositivo terá uma **conexão Bluetooth** para permitir o acesso ao medidor a partir de um smartphone e oferecer funcionalidades avançadas.

**Aceitam-se candidatos do mundo todo, mas a fase de testes será realizada na Espanha.**

## A SOLUÇÃO DEVE TER

### 1. PRINCIPAIS REQUISITOS TÉCNICOS

#### 1.1. Relógio

O dispositivo deve ter um **relógio de tempo real**, capaz de atender aos requisitos da norma IEC 62054-21 [30] (a variação de data e hora deve ser inferior a 0,5 segundo por dia).

#### 1.2. Confiabilidade

- **Vida útil** esperada: 10 anos (ou superior).
- Taxa de **falha**: os limites e procedimentos serão descritos detalhadamente na proposta e nos documentos do contrato.

A vida útil esperada e a taxa de falhas devem considerar as condições ambientais, de EMC e elétricas, o projeto construtivo e o ambiente de instalação descritos neste documento.

Além disso, a vida útil esperada e a taxa de falha devem considerar o uso comum do dispositivo descrito neste documento.

#### 1.3. Ambiente

- Faixa de temperatura operacional:  $-10\text{ °C} \div 40\text{ °C}$
- Faixa de temperatura de armazenamento:  $-40\text{ °C} \div 60\text{ °C}$
- Umidade operacional (sem condensação):
  - $\leq 90\%$  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 medições elétricas

- **Medição de tensão**: o dispositivo deve ser capaz de medir tensões entre 0 e 600 V (F-N).
- **Medição de corrente**: o dispositivo deve permitir o uso de diferentes modelos de bobina Rogowski.
- **Categoria de medição**: CAT III 1.000V, CAT IV 600V de acordo com a IEC 61010-1.

#### 1.5. Terminais e interfaces

- **USB Tipo-C**: Interface de comunicação USB Tipo-C para fins de operação, administração e carregamento do dispositivo.
- **Bluetooth**: o dispositivo deve implementar uma interface Bluetooth 5.0 de baixo consumo de energia ou superior. Essa interface seria usada para a operação do dispositivo. O nível de potência do Bluetooth deve ser suficiente para alcançar 20 metros sem obstáculos e 10 metros com obstáculos. Os testes e as condições de teste relacionados ao Bluetooth atenderão a todas as regulamentações existentes, como a *Diretiva Red 2014/53/UE* [36].

- **LEDs de sinalização** : o dispositivo deve ter os seguintes LEDs de sinalização:
  - LED de energia: sem energia/dispositivo desligado; ligado; bateria fraca.
  - LEDs de direção da corrente (um por fase): Sem corrente; corrente positiva; corrente negativa.
  - LED Bluetooth: dispositivo não conectado; dispositivo conectado; modo de emparelhamento.
- **Fonte de alimentação**: o dispositivo deve ser alimentado por uma bateria recarregável, para garantir a atividade do dispositivo por pelo menos 12 horas.

### 1.6. Conformidade dos materiais

- Conformidade com as disposições da **Diretiva Europeia 2004/107/EC [1]** relacionadas a arsênico, cádmio, mercúrio, níquel e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.
- Em conformidade com a **Diretiva Europeia 2011/65/UE [2]** sobre a restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos e com a **Diretiva Europeia 2014/35/UE [3]** relativa à disponibilização no mercado de equipamentos elétricos projetados para uso dentro de determinados limites de tensão.
- O invólucro e os componentes do dispositivo **devem atender às seguintes características**:
  - feitos de resina sintética adequada para reciclagem (o símbolo correspondente deve ser moldado nas partes maiores);
  - cor resistente à luz;
  - resistente ao calor e a chamas (classe V0 de acordo com a UL94);
  - baixa emissão de gases e fumaças corrosivos e tóxicos;
  - O invólucro não deve apresentar deformações, processos de fragilização ou redução da dureza da superfície, na faixa de temperatura de -25° a + 70°C, e deve ser adequado para suportar temperaturas de até - 40°C.
- Os terminais e os cabos devem ser devidamente rotulados para que possam ser identificados sem erros.
- Os terminais devem permitir a conexão de cabos de teste com clipe de crocodilo, incluindo a proteção do fusível. Essa conexão deve ser segura, mas removível para facilitar a substituição do cabo.
  - Comprimento do cabo: 1,5 m.
  - Fusíveis: FF 500 mA DMI 1000 V.
- Os terminais devem ser etiquetados adequadamente para que possam ser identificados sem erros.
- Os terminais devem permitir a conexão de diferentes modelos de bobinas Rogowski de diferentes fabricantes.
- Requisitos mínimos da bobina de Rogowski:
  - Corrente CA: 100mA a 1kA.
  - Categoria de medição CAT III 1.000V, CAT IV 600V de acordo com a norma IEC 61010-1.
  - Diâmetro: 100 mm
  - Comprimento do cabo: 1,5 m
  - Erro de proporção (centralizado): 1%.
  - Erro de proporção (todas as posições): 2%.

### 1.7. Código bidimensional

O dispositivo deve incluir, em uma zona visível na frente, um código bidimensional, de acordo com a última versão da *UNE 207010 [29]*.

### 1.8. Modelo

O dispositivo deve incluir em uma zona visível na frente de cada módulo a marca e o nome do dispositivo (a ser definido).

### 1.9. Outras marcações

O dispositivo deve incluir a categoria de medição em uma zona visível na frente.

### 1.10. Segurança cibernética

O dispositivo deve ser projetado considerando um alto nível de segurança cibernética. Os seguintes tópicos devem ser abordados:

- Os dados devem ser criptografados.
- A integridade dos dados deve ser verificada.
- Os processos de autenticação e autorização devem ser gerenciados no acesso (usuários e funções).
- Características de hardware que "fortalecem" o dispositivo contra ataques físicos com o objetivo de obter acesso aos componentes internos/lógicos. Características de segurança física que bloqueiam atos de vandalismo ou permitem uma proteção física geral do dispositivo.

### 1.11. Outros requisitos físicos

- Capa de proteção de borracha (caso o dispositivo não ofereça proteção suficiente contra choques e quedas).
- 3 x bobinas Rogowski com cabos removíveis (medição de corrente).
- 4 cabos de teste com clipe de crocodilo com fusível no conector e cabos removíveis (medição de tensão).
- Kit de fusíveis para substituição (4 fusíveis).
- Estojo protetor leve para armazenar todos os componentes.
- Dimensões máximas:
  - Largura: 100 mm
  - Altura: 180 mm
  - Profundidade: 50 mm
- Sistema de fixação: O estojo deve incluir algum tipo de sistema de retenção que facilite a fixação do dispositivo na instalação. O sistema de fixação não deve afetar a segurança elétrica ou o grau de proteção do dispositivo.
- Grau de proteção: O dispositivo deve garantir um grau de proteção IP54 (de acordo com a norma EN 60529).

## 2. REQUISITOS FUNCIONAIS

### 2.1. Leitura do medidor por meio de comunicação PLC

O dispositivo deve ser capaz de se comunicar por **comunicação PLC (Meters&More)** com um medidor específico por meio da funcionalidade OPA.

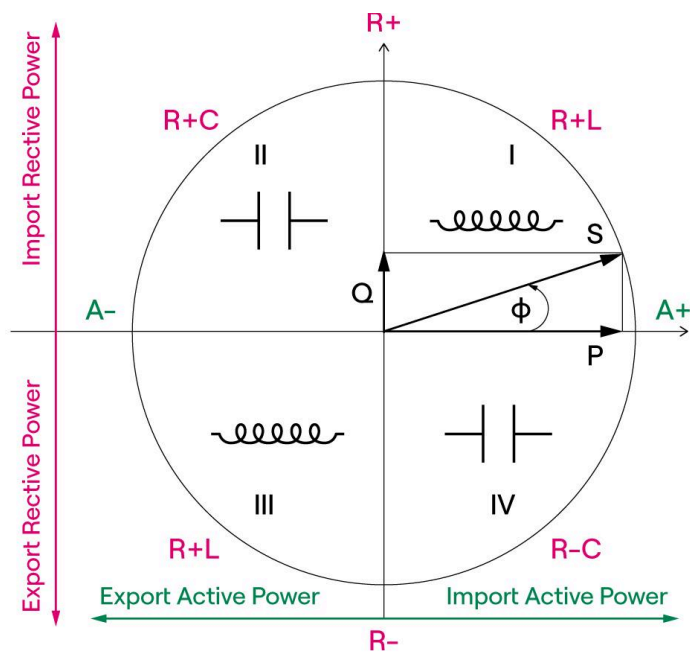
A conexão Bluetooth do dispositivo será restrita ao uso do aplicativo de smartphone projetado para ler os parâmetros instantâneos do medidor. As senhas para a leitura desses dados do medidor inteligente serão eventualmente obtidas por meio do aplicativo que acessará o sistema DSO. O design do aplicativo para

acessar o sistema DSO não faz parte deste projeto; um aplicativo de demonstração para smartphone que demonstre essa funcionalidade será suficiente.

## 2.2. Medições elétricas

O dispositivo deve ser capaz de **medir** e **armazenar os seguintes parâmetros** (ilustrados graficamente na imagem abaixo), com seu registro de data e hora associado em POSIX UTC:

- Energia ativa importada (A+).
- Energia ativa exportada (A-).
- Energia reativa indutiva importada (R+L).
- Energia reativa capacitiva importada (R+C).
- Energia reativa indutiva exportada (R-L).
- Energia reativa capacitiva exportada (R-C).



- Potência ativa importada  $W+(t)$  (total e por fase).
- Potência ativa exportada  $W-(t)$  (total e por fase).
- Potência reativa indutiva importada  $(Q+L)$  (total e por fase).
- Potência reativa capacitiva importada  $(Q+C)$  (total e por fase).
- Potência reativa indutiva exportada  $(Q-L)$  (total e por fase).
- Potência reativa capacitiva exportada  $(Q-C)$  (total e por fase).
- Potência aparente importada (total e por fase).
- Potência aparente exportada (total e por fase).
- 3 x Correntes de fase (com sinal).
- 3 x Tensões de fase (F-N).
- 3 x Ângulo de fase (F-N). ( $0^\circ/360^\circ$ ).
- $\cos(\phi)$  (F-N) (total e por fase).
- Ordem de rotação da tensão (sequência de fases).
- Distorção harmônica total da tensão (THDv) (por fase).
- Distorção harmônica total atual (THDi) (por fase).

Além disso, deve **implementar** os seguintes **registros e funcionalidades**:

- Comando para redefinir os registros de energia.

- Carregue o buffer de perfil (120 amostras, taxa de amostragem de 1s).
- Registros de configuração necessários para a bobina Rogowski (suporte a vários fabricantes e modelos).
- Carimbo de data/hora em POSIX UTC e comandos necessários para sincronização.
- Identificadores de versão de hardware e firmware.
- Identificador de número de série.
- Status/nível da bateria.
- Suporte para atualização de firmware.

## **SOLUÇÃO NICE-TO-HAVE**

### **3. SOLUÇÃO NICE-TO-HAVE**

O dispositivo deve ser:

- Equipado com seccionadores monofásicos
- Equipado com supercondensadores ou baterias para absorver flutuações transitórias de energia ativa
- Integrável na caixa de rua da Enel (<https://www.e-distribuzione.it/archivio-news/2023/11/le-cassette-stradali-hanno-un-nuovo-look.html>): dimensões máximas 500 (Largura)x500 (Altura)x200 (Profundidade) mm

## **PRODUTOS EXIGIDOS PARA A APRESENTAÇÃO**

### **4. PRODUTOS A SEREM APRESENTADOS PARA SUA SOLUÇÃO**

As propostas devem ser enviadas para a plataforma [openinnovation.com](https://openinnovation.com) em uma única etapa, incluindo as seguintes informações em inglês:

- Nome/título e visão geral da solução
- Descrição detalhada da solução (por exemplo, especificações técnicas, funcionais, de segurança cibernética e operacionais, etc.)
- Projeto de solução (por exemplo, hardware, software, interfaces e esquema eletrônico, etc.)
- Roteiro de desenvolvimento para o mercado, indicando o tempo estimado para o projeto, a certificação e os protótipos
- Estimativa de orçamento para o desenvolvimento da proposta
- Uma estimativa do preço final da solução
- Documentação de apoio: podem ser carregados quaisquer materiais de apoio, diagramas, simulações ou pesquisas adicionais que ajudem a compreender e avaliar a solução proposta.