

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO .....	3
4.	REFERÊNCIAS .....	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	MATERIAL.....	7
7.1	Escopo.....	7
7.2	Códigos.....	7
7.3	Características Técnicas .....	7
7.3.1.	Sensores.....	8
7.3.2.	IED.....	9
7.3.2.1.	Interfaces .....	9
7.3.2.1.1.	Sem fio.....	9
7.3.2.1.2.	I/O .....	10
7.3.2.1.3.	Comunicação.....	10
7.3.2.2.	Protocolo de comunicação .....	11
7.3.2.3.	Segurança Cibernética .....	14
7.3.2.4.	Funcionalidades.....	15
7.3.2.5.	Parametrização.....	15
7.3.2.6.	Eventos .....	15
7.3.2.7.	Oscilografia .....	16
7.3.2.8.	Firmware .....	16
7.3.3.	Alimentação .....	16
7.3.4.	Painel.....	16
7.3.4.1.	Acabamento e pintura.....	17
7.3.5.	Características ambientais .....	17
7.4	TCA.....	17
7.5	Ensaios .....	17
7.5.1.	Ensaios de tipo .....	18
7.5.1.1.	Painel e IED.....	18
7.5.1.2.	Sensores.....	19
7.5.2.	Ensaios de Rotina.....	20
7.5.3.	Ensaios de recebimento .....	20
7.5.4.	Ensaios funcionais.....	20
7.5.5.	Ensaios para análise do protocolo de comunicação .....	21

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

7.5.6.	Ensaios de integração .....	21
7.5.7.	Homologação do software .....	21
7.6	Amostragem para Ensaios de Recebimento .....	21
7.7	Treinamento .....	22
7.8	Garantia .....	22
8.	ANEXOS .....	22
8.1	GICT-SGL_12_V02_ICS OT Security Guideline .....	22
8.2	Características Técnicas Garantidas – CTG (planilha em anexo) .....	22

RESPONSÁVEL POR PM & CONSTRUCTION BRAZIL  
**Fernando Andrade**

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos mínimo para o identificador de falta para linhas de transmissão de 69kV, 88kV e 138kV.

Este documento se aplica a Enel Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torna-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	15/05/2023	Emissão da especificação técnica

## 3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

#### 4. REFERÊNCIAS

- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antisuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- Procedimento Organizacional n.375, Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Enel Human Rights Policy;

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil  
Função Apoio: -  
Função Serviço: -  
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- NR-10 – Norma Regulamentadora nº 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- IEEE C37.111 IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange (COMTRADE) for Power Systems;
- IEEE 1815-2012 - Distributed Network Protocol (DNP3);
- GSCG002 – Technical Conformity Assessment

**Notas:**

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.

Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

## 5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
NR-10	Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho sobre segurança em instalações e serviços em eletricidade
NBI	Nível Básico de Isolamento
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	<p>pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão;</li> <li>• Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital;</li> </ul> <p>Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.</p>
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.
GDS	Global Digital Solutions (TI)
CC	Corrente Contínua
CA	Corrente Alternada
DNP3	<i>Distributed Network Protocol</i>
IED	<i>Intelligent Eletronic Device</i>

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 7. MATERIAL

### 7.1 Escopo

Este documento descreve os requisitos técnicos e funcionais para a construção e ensaios de um dispositivo denominado identificador de faltas, que será aplicado em linhas de transmissão com circuito simples e duplo de 69kV, 88kV e 138kV para uso na ENEL Grids Brasil.

### 7.2 Códigos

Tabela 1 - Códigos de materiais

Descrição	Código Enel CE e Enel RJ	Código Enel SP
Painel ID LT 69-138KV PNL Fotovoltaico	161986	164992
Painel ID LT 69-138KV Alim CA Auxiliar	161984	164986
Sensor ID LT 69KV Comunicação Radio	161985	164987
Sensor ID LT 138KV Comunicação Radio	161983	164985

**NOTA:** O kit para o identificador de faltas para linha de transmissão aérea deve ser composto por 1 código de painel e de 1 código de sensor (deve-se identificar a quantidade de sensores necessários para cada aplicação). Ex.: Para uma linha trifásica de circuito simples são necessários 1 painel + 3 sensores e para uma linha trifásica de circuito duplo são necessários 1 painel + 6 sensores.

### 7.3 Características Técnicas

Neste capítulo, serão descritas as características técnicas dos materiais que fazem parte do escopo do fornecimento desta especificação. O diagrama abaixo apresenta os componentes esperados da solução.

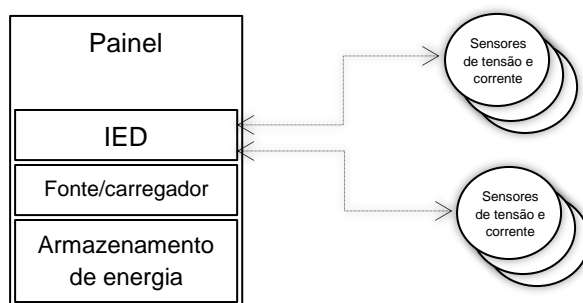


Figura 1 - Diagrama da solução

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.3.1. Sensores

Os sensores deverão ser instalados por fase, compondo um conjunto de 3 sensores para cada circuito. O sensor deve possuir gancho olhal para fixação do sensor na rede de alta tensão, permitindo a instalação dos sensores com utilização de vara de manobra de até 7 metros e luva isolante de segurança, a partir do nível do solo, sem necessidade de interrupção do fornecimento de energia.

O invólucro externo dos sensores deve ser composto de materiais não condutores, como policarbonato, polietileno, dentre outros.

Os sensores devem possuir interface de comunicação sem fio para conexão com o IED com alcance de conexão de até 30m.

Deve possuir indicação da posição adequada da instalação (ex: sentido fonte carga) visível a nível de solo (Mínimo 10 metros de altura). Deve ser fornecida etiqueta com o número de patrimônio (número de série) ENEL colado no corpo do sensor, de modo a atender os requisitos de operação. A etiqueta deve ser visível a nível de solo em situação de baixa luminosidade, o material deve ser validado durante a contratação.

A tabela abaixo indica as características mínimas dos sensores.

**Tabela 2 - Características dos sensores**

Características	Tensão de 69/72,5kV	Tensão de 138/145kV
Tensão nominal/máxima de operação	69/72,5kV	138/145kV
Tensão Suportável de frequência industrial (kVef)	140kV	275kV
Nível Básico de Isolação (NBI)	325kV	650kV
Faixa de medição de corrente	5 a 1200A	5 a 1200A
Suportabilidade de surto de corrente	31,5kA	40kA
Seção mínima/máxima do cabo	156,9/547,3 mm <sup>2</sup>	156,9/547,3 mm <sup>2</sup>
Temperatura de operação	0 a 65°C	0 a 65°C
Precisão de medição de corrente	10%	10%
Alimentação	Autoalimentado pela rede (corrente mínima de 5 A) e painel fotovoltaico embutido no sensor. Deve	Autoalimentado pela rede (corrente mínima de 5 A) e painel fotovoltaico embutido no sensor. Deve



**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	possuir ultracapacitor ou bateria com autonomia de 12 horas	possuir ultracapacitor ou bateria com autonomia de 12 horas
Vida útil da bateria	No mínimo 2 anos, com possibilidade de substituição em campo	No mínimo 2 anos, com possibilidade de substituição em campo
Grau de proteção	IP65	IP65

### 7.3.2. IED

O IED deve ser capaz de gerenciar os sensores em linhas "Bundle" de até 2 cabos por fase. Ou seja, caso necessário, o software de parametrização deve permitir o ajuste deste parâmetro.

#### 7.3.2.1. Interfaces

##### 7.3.2.1.1. Sem fio

A comunicação entre o IED e os sensores deverá ser realizada através de Rádio Frequência, em frequência não regulada e homologada pela ANATEL e possibilitar a comunicação entre os dispositivos com uma distância máxima de 30 metros.

Através da conexão sem fio com os sensores deve ser possível o IED coletar em tempo real as medições das grandezas elétricas necessárias para executar todas as funções que serão descritas nos próximos capítulos. O IED deve ser capaz de conectar minimamente com 6 sensores para o monitoramento mínimo de dois circuitos trifásicos.

✓ **Requisitos de pareamento dos sensores**

Caso seja necessário a utilização de nome de rede e senha de acesso para autenticação da rede sem fio, o produto fornecido deverá permitir a alteração do nome da rede e senha padrão somente através do software de parametrização do equipamento, não sendo permitido a parametrização da rede dos sensores e do IED através da rede de rádio frequência.

A identificação da rede entre o IED e os sensores deve trabalhar no formato oculto, ou seja, não deve ser possível identificá-la através de equipamentos de terceiros.

O endereço de MAC não poderá ser a única forma de autenticação dos sensores a rede do IED.

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.3.2.1.2. I/O**

O equipamento deve possuir entradas digitais para monitorar minimamente os status da porta do painel, além de alarmes do sistema de alimentação.



**7.3.2.1.3. Comunicação**

A remota deve possuir as seguintes portas de comunicação:

A. Acesso local

A interface frontal será utilizada para acesso local e deverá permitir realizar todas as configurações e gerenciamento do equipamento.

As características obrigatórias desta interface são:

 Uma interface serial, RS232 DB9 fêmea, para gerenciamento e configuração local do equipamento.	<b>ou</b>	 Uma interface USB frontal, com conector tipo B fêmea, para gerenciamento e configuração local do equipamento.
---	-----------	--

Deve ser previsto o fornecido de cabos console para a configuração dos equipamentos, sendo estabelecido a quantidade de cabos fornecidos em 10% do total de equipamentos adquiridos durante o processo de licitação.

As características dos cabos consoles são:

- Para os equipamentos com porta console USB, o cabo a ser fornecido deve ser USB Tipo B, mínimo 1,5 m de comprimento.
- Para porta console serial, deve ser fornecido um adaptador USB/Serial e um cabo serial 8 vias, mínimo 1,5 m comprimento. O adaptador USB/Serial deve ser compatível com sistema operacional Microsoft Windows 10.
- A interface serial do adaptador USB/Serial deve possuir as seguintes características:

**Tabela 3 - Características da interface local**

<b>Padrão de Comunicação</b>	RS232
<b>Tipo de Conector</b>	DB9 macho
<b>Tipo de Interface</b>	DTE ( <i>Data Terminal Equipment</i> )
<b>Taxa de Comunicação</b>	1200 a 115200
<b>Controle de Fluxo</b>	Full-Duplex

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

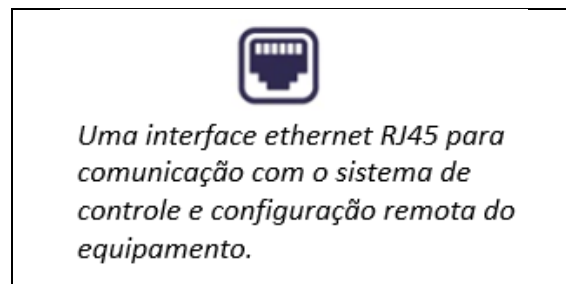
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Bit de controle</b>	Configurável 0 ou 1
<b>Paridade</b>	Configurável Ímpar, Par ou Nenhum

- Deve ser possível a configuração do equipamento através das interfaces USB versões 1.0, 2.0 e 3.0.

**B. Interface de configuração remota e comunicação com o sistema de controle**



Para a interface ethernet as seguintes características são obrigatórias:

**Tabela 4 - Características da interface remota**

<b>Padrão de Comunicação</b>	ethernet
<b>Tipo de Conector</b>	RJ45 fêmea
<b>Taxa de Comunicação (Mbps)</b>	10/100
<b>Controle de Fluxo</b>	Full-Duplex

**7.3.2.2. Protocolo de comunicação**

Os protocolos de comunicação deverão seguir uma solução caracterizada por uma alta confiabilidade e performance nas suas comunicações. A sua funcionalidade e capacidade de transferência de dados deverão estar associadas a uma grande flexibilidade à implementação de futuros upgrades. Os protocolos de comunicação deverão seguir uma orientação Standard desde o nível físico até o nível de aplicação, garantindo interoperabilidade entre fabricantes diferentes. Para as funções de supervisão e controle, os protocolos, baseado nas normas internacionais, utilizados para comunicação entre o sistema supervisor e a remota estão listados abaixo:

A. DNP3 - (Distributed Network Protocol)

A comunicação para telesupervisão e controle deve suportar a última versão disponível do protocolo DNP3 e atender aos seguintes requisitos:

- Nível de implementação do DNP3.0: Level 2

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Camada de Transporte: TCP/IP (configurável)
- Entradas Digitais (Binary Input):
  - Capacidade do buffer de eventos com estampa de tempo: 120
  - Precisão da estampa de tempo: 1ms
  - Ordem de pontos: Sequencial e configurável pelo usuário
- Entradas Analógicas (Analog Input):
  - O método de gestão do buffer deve permitir a configuração para envio somente da última atualização do valor ou qualidade do ponto. Método conhecido também por
    - Last Value
    - Most Recent Value
    - One event per point
  - Ordem de pontos: Sequencial e configurável pelo usuário;
- Saídas Digitais (Control Relay):
  - Ordem de pontos: Sequencial e configurável pelo usuário;
- Suporte às seguintes funções:
  - Confirm
  - Read
  - Write
  - Enable Unsolicited
  - Disable Unsolicited
  - Dir Operate
  - Delay Measurement
  - Record Current Time
- Suportar os seguintes controles:
  - Reset Link (Data Link Control)
  - Clear Restart (Request Write IIN1.7)
  - Delay Measurement (Obj 52)
  - Write Time Date (Obj 51)
- Suportar as seguintes interrogações gerais:
  - Binary Input All (Obj 1 Var 0)
  - Analog Input All (Obj 30 Var 0)
  - Counter Input All (Obj 20 Var 0)
- Suportar as seguintes interrogações de eventos:
  - Class 1 (Obj 60 Var 2)
  - Class 2 (Obj 60 Var 3)
  - Class 3 (Obj 60 Var 4)
- Suportar o envio de eventos através de mensagens não solicitadas;
- Deverá apresentar mecanismos para desativação das mensagens não solicitadas após insucesso no envio das mesmas;
- Permitir a configuração dos seguintes parâmetros para configuração do DNP3:

**Tabela 5 - Características DNP3**

ITENS DISPONÍVEIS PARA CONFIGURAÇÃO	VALORES CONFIGURÁVEIS
Endereço IP, Máscara e Gateway	Definido no pedido de compra

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Porta/Interface Serial	Definido no pedido de compra
Porta do serviço DNP no TCP	7000 a 65.000
Endereço DNP do Equipamento	1 a 999
Endereço DNP de reporte (SCADA)	1 a 999
Varição padrão para interrogações gerais de entradas digitais	Binary Input With Status (Obj 1 Var 2)
Varição padrão de eventos para entradas digitais	Binary Input Change With Time (Obj 2 Var 2)
Atribuição de Classe ao grupo de entradas digitais	1
Filtro anti ruído individual para cada entrada digital (debounce)	0 a 100ms [step 5ms]
Varição padrão para interrogações gerais de entradas analógicas	Analog Input 16Bits With Flag (Obj 30 Var 2)
Varição padrão de eventos para entradas analógicas	Analog Change 16 Bits Event Without Time (Obj 32 Var 2)
Atribuição de Classe ao grupo de entradas analógicas	2
Banda morta individual para cada entrada analógica (deadband)	Em valores engenharia ou bruto
Escala individual para cada entrada analógica (Multiplicador/Divisor)	0,001 a 1000
Faixa zerável individual para cada entrada analógica (supress zero)	Em valores engenharia ou bruto
Varição padrão para interrogações gerais de contadores	Counter Input 32Bits With Flag (Obj 20 Var 1)
Varição padrão de eventos para contadores	Counter Input Change 32 Bits Event Without Time (Obj 22 Var 1)
Atribuição de Classe ao grupo de contadores	3
Sincronismo de data e hora através do protocolo	Sim, através de solicitação iniciada pelo SCADA

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Habilitar o envio de mensagens não solicitadas	Sim, com ativação e desativação do serviço pelo SCADA
Habilitar confirmação para mensagens não solicitadas	Sim
Tempo para retransmissão de mensagens não solicitadas (Timeout Confirmação)	1 a 30s [step 1s]
Quantidade de tentativas de transmissão de mensagens não solicitadas	Sempre 1 a 60 [step 1]
Quantidade necessária de eventos para a transmissão de uma mensagem não solicitada por classe	1 a 50 [step 1]
Idade máxima de um evento para a transmissão de uma mensagem não solicitada por classe	0 a 30s [step 100ms]

### 7.3.2.3. Segurança Cibernética

O equipamento deve atender aos requisitos da diretriz de segurança cibernética de OT ICS Cyber Security Guideline no. 12 (GICT-SGL\_12\_V02\_ICS OT Security Guideline).

Ademais, durante o processo de homologação, o software responsável pela parametrização do equipamento será submetido a testes de integridade pela equipe de GDS (Global Digital Solutions) da Enel, onde serão verificadas a existência de possíveis vulnerabilidades no mesmo. É requisito mandatório para a homologação que o software de parametrização seja aprovado pela equipe de GDS. Caso não seja, a homologação será paralisada até que o fornecedor realize as adequações solicitadas.

Define-se o equipamento como o conjunto de hardware e software fornecido. Verificadas possíveis falhas físicas ou sistêmicas que comprometam a segurança da informação durante o processo de fornecimento e período de implantação, de acordo com as políticas de segurança da informação do grupo ENEL, o processo será interrompido imediatamente e um comitê para análise da ocorrência será aberta pelo departamento de cyber segurança do grupo ENEL.

A contratada deve verificar e confirmar se os componentes utilizados estão em sua última versão de atualização para o status atual.

Eventuais dispositivos conectados não necessários ou não relacionados devem ser removidos.

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

#### 7.3.2.4. Funcionalidades

O equipamento deve possuir minimamente as seguintes funcionalidades de detecção de faltas e eventos:

- Detecção de faltas por superação de valor de pick-up configurável (por fase);
- Detecção de faltas por superação de uma variação de di/dt configurável (por fase) com algoritmo para evitar atuação por variação de carga normal;
- Detecção de inversão de fluxo (por fase);
- Detecção de subtensão configurável (por fase).

#### 7.3.2.5. Parametrização

Deve ser possível parametrizar o equipamento remotamente através de software a ser fornecido juntamente ao dispositivo ou através de interface web.

Caso seja necessário a utilização de software adicional para configuração do equipamento, o mesmo deverá ser fornecido em sua última versão e ser executado no mínimo em sistemas operacionais Microsoft Windows 10.

No mínimo os seguintes parâmetros devem ser configuráveis remotamente e localmente:

- Valor de pick-up;
- Valor de di/dt;
- Valor de pick-up para detecção de inversão de fluxo e sentido do fluxo da linha;
- Valor de pick-up de subtensão

Além dos parâmetros indicados acima, também deve ser possível parametrizar pelo menos localmente os parâmetros abaixo:

- Parâmetros de comunicação.

#### 7.3.2.6. Eventos

O equipamento deve disponibilizar no mínimo os seguintes eventos que devem ser registrados em uma memória cíclica de no mínimo 50 eventos com estampa de tempo e através dos protocolos de comunicação para o SCADA:

- Falta transitória por fase;
- Falta permanente por fase;
- Inversão de fluxo;
- Status de comunicação com os sensores;
- Subtensão por fase;
- Falha alimentação CA remota.

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.3.2.7. Oscilografia

O equipamento deve ser capaz de gerar oscilografias com os sinais de tensão e corrente medidos no momento da falta em formato COMTRADE e os arquivos devem ser baixados remotamente.

### 7.3.2.8. Firmware

O IED deve permitir a atualização do firmware de forma remota sem perder os ajustes.

### 7.3.3. Alimentação

O painel deverá possuir dois tipos de sistema de alimentação que será definido no processo de compra.

- Alimentação através de placa fotovoltaica que deve ser fornecida com o painel.  
OU
- Alimentação através fonte auxiliar CA externa com tensão secundária entre 90 e 250Vac. A fonte auxiliar externa não faz parte do fornecimento.

Ambas as soluções devem disponibilizar ponto de conexão de alimentação CC 12 a 24V, em bornes de conexão a mola para conexão dos terminais positivo, negativo e terra, de equipamento de comunicação com carga em regime de 13 Watts e de pico de 20 Watts.

Devem possuir sistema de backup de energia que garanta autonomia de 12 horas para a remota e o equipamento de comunicação em caso de falta de alimentação na entrada do painel.

### 7.3.4. Painel

O painel deve ser de aço inoxidável AISI 316 ou aço carbono galvanizado a fogo e possuir no mínimo grau de proteção IP-65. Deve ser adequado para fixação em postes e estruturas de torres metálicas.

O painel deve possuir dimensão máxima de 640 mm x 740 mm x 390 mm (C x A x L), espaço interno para a instalação de um equipamento de telecomunicações com dimensões típicas de 250mm x 200mm x 50mm (C x L x A). Este espaço deve dispor de trilho DIN fixo e centralizado além de cinta velcro para envolver o equipamento de comunicação, também deverá permitir acesso a uma canaleta dedicada de telecomunicações.

Também deve possuir saída para o cabo da antena a ser conectado no equipamento de telecomunicações.

O painel deve possuir flanges em sua lateral para a fixação externa de antenas do tipo BGAN ou similar.

Deve possuir olhais na parte superior para içamento e suporte durante o processo de instalação.

Deve possuir gravação com nome do fabricante, número de série do painel, data de fabricação e número patrimonial ENEL.



**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Deve ser fornecido suporte para fixação em poste do tipo duplo T ou circular ou em torre de transmissão. O tipo de suporte será definido e validado durante o processo de contratação.

#### 7.3.4.1. Acabamento e pintura

As superfícies metálicas ou metalizadas a serem pintadas terão necessariamente a cor cinza Munsell N 6.5. Caso tais superfícies sejam de aço-carbono, deverão ser submetidas a desengraxamento, decapagem e fosfatização ou, alternativamente, a jateamento ao metal quase.

Após um destes dois processos de preparação ter sido executado, as superfícies externas deverão receber duas ou mais demãos de primer a base de epóxi-poliamida, com espessura mínima de 40 µm por demão. O acabamento final compreenderá pelo menos duas demãos de tinta esmalte sintético alquídico ou poliuretano alifático, na cor acima especificada, com espessura mínima de 35 µm por demão.

Caso as superfícies sejam revestidas com zinco, a primeira demão deverá ser de tinta epóxi isocianato (shop-primer) com espessura de 10 µm a 20 µm, após o que receberão pintura conforme descrito anteriormente.

Durante o processo de avaliação de protótipo ou lote em recebimento, o fornecedor deve apresentar certificado de caracterização da tinta aplicada.

#### 7.3.5. Características ambientais

O equipamento deve ser adequado para operar com as seguintes características ambientais:

- Temperatura de operação: 0 a 65°C;
- Umidade: 93%.

#### 7.4 TCA

Para o fornecimento dos equipamentos às distribuidoras do grupo ENEL no Brasil, o equipamento deve passar pelo processo de TCA (GSCG002) e ser aprovado nos ensaios listados nesta especificação.

#### 7.5 Ensaios

Os ensaios contidos nos capítulos 7.5.4 e 7.5.5 serão realizados nos laboratórios da ENEL.

Já os ensaios contidos no capítulo 7.5.6 serão realizados em todos os locais onde a ENEL possua distribuidora de energia elétrica no Brasil. Para todos os casos o fornecedor deverá enviar uma unidade do equipamento para os testes, com custos do equipamento e frete de responsabilidade do fornecedor.

Todos os custos destes ensaios realizados nos laboratórios da Enel serão de responsabilidade do fornecedor.

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.5.1. Ensaios de tipo

O equipamento deve ter sido submetido aos ensaios listados abaixo em laboratórios acreditados.

#### 7.5.1.1. Painel e IED

- NBR 6323 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Especificação;
- NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio;
- NBR 7400 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio;
- NBR 11003 Tintas – Determinação da aderência – Método de ensaio;
- Ato nº 243, de 08 de fevereiro de 2018 - Requisitos técnicos para avaliação de conformidade de transmissores e receptores monocanais - ANATEL.
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- IEC 60068-2-2 – Calor seco;
- IEC 60068-2-30 – Calor úmido
- NBR IEC 61000-4-2 - Parte 4-2: Ensaios e técnicas de medição — Ensaio de imunidade de descarga eletrostática;
- NBR IEC 61000-4-3 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-3: Técnicas de ensaio e medição - Ensaio de imunidade de campo eletromagnético de radiofrequência irradiado;
- NBR IEC 61000-4-4 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-4: Ensaios e técnicas de medição - Ensaio de imunidade a transiente elétrico rápido/salva;
- NBR IEC 61000-4-5 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-5: Ensaios e técnicas de medição — Ensaio de imunidade a surtos;
- NBR IEC 61000-4-6 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-6: Técnicas de medição e ensaio — Imunidade a perturbação conduzida, induzida por campos de radiofrequência;
- IEC 61000-4-8 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test;
- IEC 60255-21-1 – Electrical relays – Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section One: Vibration tests (sinusoidal);
- IEC 60255-5 Electrical Relays. Part 5: Insulation Coordination for Measuring Relays and Protection Equipment - Requirements and Tests;
- IEC 60255-22 Electrical Relays. Part 22: Electrical Disturbance Tests for Measuring Relays and Protection Equipment;
- IEC 60255-27:2013 - Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements;

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.5.1.2. Sensores

- NBR IEC60060-1-2013 - Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio;
- IEEE C37.04-2018 – Sensor para 138/145kV – Parâmetros Tabela 16, linha 6 por 50ms;
- IEEE C37.04-2018 – Sensor para 69/72,5kV – Parâmetros Tabela 12, linha 6 por 50ms;
- NBR 5310 - Materiais plásticos para fins elétricos - Determinação da absorção de água;
- ASTM G155:2013 – Ensaios de envelhecimento acelerado;
- Ato nº 243, de 08 de fevereiro de 2018 - Requisitos técnicos para avaliação de conformidade de transmissores e receptores monocanais - ANATEL.
- ABNT NBR IEC 60529 - Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- IEC 60068-2-2 – Calor seco;
- IEC 60068-2-30 – Calor úmido
- NBR IEC 61000-4-2 - Parte 4-2: Ensaios e técnicas de medição — Ensaio de imunidade de descarga eletrostática;
- NBR IEC 61000-4-3 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-3: Técnicas de ensaio e medição - Ensaio de imunidade de campo eletromagnético de radiofrequência irradiado;
- NBR IEC 61000-4-4 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-4: Ensaios e técnicas de medição - Ensaio de imunidade a transiente elétrico rápido/salva;
- NBR IEC 61000-4-5 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-5: Ensaios e técnicas de medição — Ensaio de imunidade a surtos;
- NBR IEC 61000-4-6 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-6: Técnicas de medição e ensaio — Imunidade a perturbação conduzida, induzida por campos de radiofrequência;
- IEC 61000-4-8 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test;
- IEC 60255-21-1 – Electrical relays – Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section One: Vibration tests (sinusoidal);
- IEEE C37.13.5-2019
  - Item 10.2.2;
  - Item 10.3;
  - Item 10.5;
  - Item 10.6;
  - Item 10.8;
  - Item 10.10.

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.5.2. Ensaios de Rotina

Todos os identificadores de faltas fornecidos, após o processo de TCA, deverão ser submetidos no mínimo aos ensaios de rotina descritos abaixo:

- Identificação de falta transitória;
- Identificação de falta permanente;
- Detecção de inversão de fluxo;
- Captura de eventos;
- Captura de oscilografia;
- Envio de eventos através de protocolo;
- Ensaio de tensão aplicada;
- Ensaio de leitura de medições;
- IEEE C37.13.5-2019
  - Item 7.1;
  - Item 7.2;
  - Item 7.4;
  - Item 7.5;

Todos os equipamentos que forem fornecidos devem conter seus respectivos relatórios com os resultados dos ensaios de rotina.

### 7.5.3. Ensaios de recebimento

Deverão ser realizados os ensaios abaixo na quantidade de amostras definidas de acordo com a Tabela 6.

- Inspeção visual (consiste na verificação das características externas do identificador de falta e dos seus acessórios, conforme os desenhos que foram aprovados);
- Verificação da camada de zinco do suporte, conforme ABNT NBR 7397, ABNT NBR 7398, ABNT NBR 7399 e ABNT NBR 7400;
- Teste com imã permanente em todas as superfícies do painel de aço inox, onde o imã não poderá grudar em nenhuma das faces.
- Todos os ensaios do item 7.5.2.

### 7.5.4. Ensaios funcionais

O identificador de faltas será submetido no mínimo aos testes descritos no capítulo 7.5.2.

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.5.5. Ensaios para análise do protocolo de comunicação

O identificador de faltas será submetido a testes com o analisador de protocolo de comunicação afim de verificar o correto envio de informações ao sistema supervisorio.

### 7.5.6. Ensaios de integração

Após os ensaios de análise do protocolo de comunicação, o identificador de faltas será submetido a testes de integração com o sistema supervisorio, em cada localidade onde a ENEL possua distribuidora de energia elétrica no Brasil, validando a aquisição de pontos e o controle remoto.

### 7.5.7. Homologação do software

O software de parametrização do dispositivo será submetido ao processo de homologação pela área de GDS da Enel.

## 7.6 Amostragem para Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser feitos em amostras formadas conforme Tabela 6.

**Tabela 6 - Plano de Amostragem Dupla (Nível de Inspeção I, NQA 4%)**

Tamanho do Lote	1ª Formação			2ª Formação		
	Amostras	Ac 1	Re 1	Amostra	Ac 2	Re 2
até 10	1	-	1	-	-	-
11 a 50	2	0	1	-	-	-
51 a 150	3	0	1	-	-	-
151 a 500	5	0	1	-	-	-
501 a 1200	8	0	2	8	1	-

- Ac1 = Número máximo de unidades reprovadas, que permite aceitação do lote;
- Re1 = Número mínimo de unidades reprovadas, que obriga rejeição do lote;
- Ac2 = Número máximo de unidades reprovadas, encontrados nas duas amostras acumuladas, que permite aceitação do lote;
- Re2 = Número máximo de unidades reprovadas, encontrados nas duas amostras acumuladas, que obriga rejeição do lote.
- Se o número de unidades reprovadas na primeira amostra for maior que Ac1 e menor que Re1 deve-se formar uma segunda amostra;
- Qualquer unidade reprovada que faça parte do lote aceito deve ser excluída do mesmo;

**Assunto:** Identificador de faltas para linhas de transmissão Aérea (LTA) (PM-Br 199.51)

**Áreas de aplicação:**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Entende-se por unidade reprovada aquela que não satisfaz o resultado de qualquer um dos ensaios.

## 7.7 Treinamento

O fornecedor deve prever treinamento para 20 colaboradores próprios e/ou contratados, divididos em duas turmas.

A data do treinamento será definida em comum acordo entre a área de desenvolvimento de redes e o fornecedor. O treinamento deverá ser agendado com antecedência mínima de 30 dias corridos.

O conteúdo abordado no Treinamento deve conter no mínimo, os seguintes tópicos:

- Apresentação, princípio de funcionamento e uma visão geral do equipamento, cobrindo todos os detalhes de sua operação;
- Apresentação do procedimento de instalação e remoção do equipamento;
- Apresentação da parametrização do equipamento;
- Apresentação do modo de extração de eventos local e remotamente.

## 7.8 Garantia

A garantia deve estar de acordo com a descrição abaixo:

- 24 meses após a entrega dos equipamentos nas instalações da ENEL Grids.

## 8. ANEXOS

### 8.1 GICT-SGL\_12\_V02\_ICs OT Security Guideline

### 8.2 Características Técnicas Garantidas – CTG (planilha em anexo)