



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para
Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	MATERIAL	7
7.1	Características Construtivas.....	8
7.1.1.	Condições Normais de Serviço	8
7.1.2.	Requisitos de Alimentação	8
7.1.3.	Requisitos Mecânicos	8
7.1.4.	Requisitos Dimensionais	9
7.1.5.	Requisitos de Operação	9
7.1.6.	Conectividade com Rede de Telecomunicações IoT Pública	10
7.1.7.	Requisitos de Comunicação	10
7.1.7.1.	Protocolos	11
7.1.7.2.	Pontos de Monitoramento.....	11
7.1.8.	Requisitos de Configuração do Sensor	12
7.2	Identificação.....	12
7.2.1.	Identificação no material.....	12
7.2.2.	Identificação na embalagem.....	12
7.3	Inspeção	12
7.3.1.	Generalidades.....	12
7.4	Ensaios	13
7.4.1.	Ensaios de Tipo	13
7.4.2.	Ensaios de Conformidade	13
7.4.3.	Ensaios de Recebimento.....	13
7.4.4.	Despesas com Ensaios	13
7.5	Amostragem.....	13
7.5.1.	Amostragem para Ensaios de Tipo	13
7.5.2.	Amostragem para Ensaios de Recebimento	14
7.6	CrITÉrios de Aceitação.....	16
7.6.1.	Aceitação do Protótipo.....	16
7.6.2.	Aceitação ou Rejeição nos Ensaios de Recebimento.....	16


Especificação Técnica nº 2600
cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026


Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para
Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

7.7	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	16
7.8	Fornecimento	17
7.9	Condições gerais de fornecimento	17
7.9.1.	Apresentação da Proposta Técnica	17
7.9.2.	Condições operacionais da Rede de Telecomunicações IoT	17
7.9.3.	Documentação	18
7.9.4.	Manual de Instruções	19
7.9.5.	Fabricação	19
7.10	Custo de Operação	19
7.11	Treinamento	20
7.12	Garantia	20
7.12.1.	Solução de fornecimento com bateria	21
8.	ANEXOS	21

 RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Silvana Flavia D`Andrea



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares.

Este documento é aplicável a ENEL Ceará, Rio de Janeiro e São Paulo.

O presente documento 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 torná-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 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.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
00	23/04/2026	Emissão da especificação técnica.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

4. REFERÊNCIAS

- Código de Ética Enel;



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

- Política de Direitos Humanos Enel;
- Programa Global de Compliance Enel;
- Plano de Tolerância Zero com a Corrupção Enel;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 55001 – Sistema de Gestão de Ativos; (Aplicável para documentos que envolvam São Paulo)
- Política do Sistema de Gestão Integrado;
- Manual do Sistema de Gestão Integrado nº 25 – Enel Distribuição;
- Policy nº 1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Procedimento Organizacional nº 1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel.
- ASTM G-155, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallics Materials;
- ABNT NBR 5310, Materiais plásticos para fins elétricos – determinação da absorção de água;
- NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
- ABNT IEC/TR 60815:1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta tensão para uso sob condições de poluição Parte 1: Definições, informações e princípios gerais;
- NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.

Notas:

- 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: Engineering

Macro Process: Network Engineering

Process: Network Design



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
AEV	Área de Exposição ao Vento
CD	Controle Digital
Chave Fusível Tipo XS	Chave Fusível Tipo XS é o equipamento destinado a proteção de sobrecorrentes de alimentadores MT, utilizado em redes aéreas de distribuição urbanas e rurais, nas classes de tensão 15, 25 e 36 kV, compatível para a montagem do Trip Saver. A chave fusível Tipo XS é dotada de isolador de tipo polimérico ou cerâmico, onde são montados os contatos fixos deste equipamento.
COD	Central de Operação da Distribuição
CONTRATADA	Designa Empresa, Sociedade ou Companhia responsável para execução dos serviços indicados nesta especificação.
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)	<p>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 pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; 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



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	<p>dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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.
DNP3	Distribution Network Protocol
EP	Entrada Primária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ERP	Enterprise Resource Planning
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.
HABITAT	Gateway para a conexão de dispositivos IoT a software SCADA
IEC	International Electrotechnical Commission
IoT	Internet of Things
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.
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
PROPONENTE	Designa Empresa, Sociedade ou Companhia participante do processo consulta de preços para execução dos serviços indicados nesta especificação.
Religador Monopolar	Religador Monopolar (Trip Saver) é o equipamento destinado a proteção de sobrecorrentes de circuitos primários, é um equipamento de proteção montado em chave fusível compatível com o dispositivo. O Religador Monopolar Trip Saver é aplicado em redes de distribuição aérea urbanas e rurais nas classes de tensão 15 e 25 kV. Seu

Especificação Técnica nº 2600**cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR**

Versão nº 00 data: 23/04/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	funcionamento consiste em interromper e religar automaticamente uma única fase de energia quando ocorrem falhas temporárias definitivas, provocadas por descargas atmosféricas, galhos de árvores ou objetos estranhos na rede. Ele isola apenas a fase defeituosa, evitando a interrupção total do trecho afetado.
REST	Representational State Transfer
SCADA	Sistema de Supervisão e Controle
TCA	Technical Conformity Assessment
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.

7. MATERIAL**Figura 1** - Sensor para Detecção e Indicação de Operação (Imagem ilustrativa)**Tabela 1** - Código

Item	Descrição curta	Códigos Enel CE e RJ	Códigos Enel SP
1	ACESSÓRIO,SENSOR,RELIGADOR,MONO,D198.62	162121	164948



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

7.1 Características Construtivas

7.1.1. Condições Normais de Serviço

As condições gerais de serviço devem estar de acordo com os requisitos a seguir:

Tabela 2 - Condições Normais de Serviço

Características	Enel Ceará	Enel Rio	Enel São Paulo
Altitude em relação ao nível do mar	Até 1000 m	Até 1000 m	Até 1000 m
Temperatura mínima anual externa	15 °C	-10 °C	-10 °C
Temperatura média anual externa	25 °C	25 °C	25 °C
Temperatura máxima anual externa	40 °C	40 °C	40 °C
Umidade relativa média anual	Superior a 80%	Superior a 80%	Superior a 80%
Velocidade máxima do vento	120 km/h	120 km/h	120 km/h
Pressão máxima do vento (N/m ²)	700	700	700
Nível de Contaminação (NBR/IEC 60815)	e (muito pesada)	e (muito pesada)	d (pesada)
Nível de Salinidade (mg/cm ² dia)	> 0,3502	> 0,3502	-
Radiação solar máxima (Wb/m ²)	1.000	1.000	1.000

7.1.2. Requisitos de Alimentação

O sensor deve ser autoalimentado através de um sistema de suprimento energético (tipo: bateria ou conjunto de indução com supercapacitor), adequado para operação contínua nas condições de temperatura apresentadas no item 7.1.1. O sensor deverá ser projetado para operar ininterruptamente na rede por 5 (cinco) anos sem a necessidade de substituição de qualquer componente.

Atenção especial deve ser dada ao consumo de energia do processo de produção, testes e logística dos equipamentos, durante o período após a fabricação até a entrega nos locais indicados pela Enel, de modo não comprometer o prazo de operação estabelecido.

7.1.3. Requisitos Mecânicos

Os sensores devem atender os seguintes requisitos mecânicos:

- Possuir a carcaça construída em material isolante e adequado à operação descritas do item 7.1.1;
- Possuir grau de proteção IP 65, conforme ABNT NBR IEC 60529;
- Possuir invólucro resistente a intempéries ambientais e irradiação ultravioleta (UVA/UVB);
- Possuir dispositivo de fixação que permita a sua instalação no Trip Saver sem a necessidade de utilização de ferramentas especiais;
- Ser projetado observando-se o fato de que os técnicos responsáveis pela instalação do sensor realizarão esta atividade utilizando os EPIs adequados para intervenção em redes de alta tensão;
- Deverá ser fornecido uma etiqueta com o número patrimônio Enel colado no corpo do sensor que atenda aos requisitos de operação descritos no item 7.1.1. A etiqueta deve ser dimensionada de maneira que a fonte utilizada possibilite a identificação do equipamento do "nível do solo";
- Possuir indicação, visível a nível de solo, da posição adequada em que deve ser instalado o sensor (ex: fonte carga);



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- Possuir gravação com nome do fabricante, número de série do equipamento, modelo, data de fabricação do mesmo e selo com o número de certificação ANATEL.

7.1.4. Requisitos Dimensionais

Os sensores devem possuir dimensões adequadas para instalação em todos os modelos de Trip Saver utilizados na rede de distribuição aérea da Enel.

As dimensões do Trip Saver obedecem ao desenho do equipamento conforme abaixo:

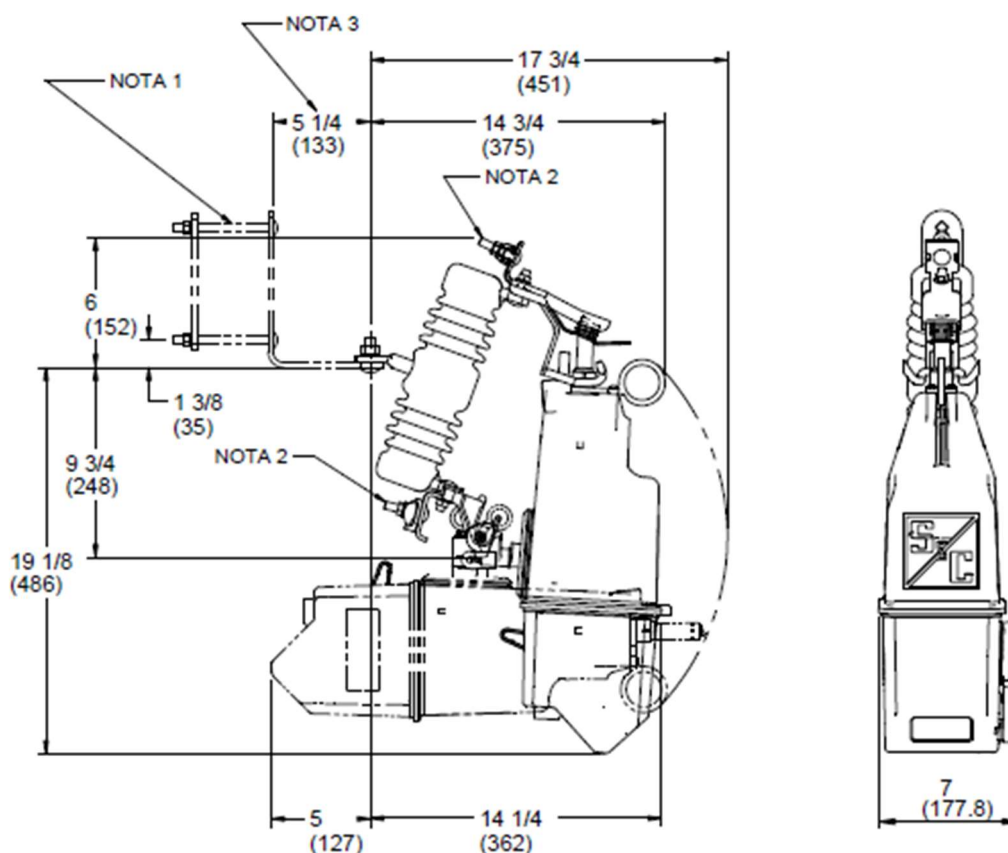


Figura 2 - Características Dimensionais do Religador Monopolar Trip Saver

7.1.5. Requisitos de Operação

O princípio de funcionamento do sensor deve ser baseado na detecção da movimentação externa do Trip Saver na Chave Fusível e na detecção de operação (abertura ou fechamento) no interior da ampola a vácuo. Dado que os religadores monopolares Trip Saver podem ser instalados em diferentes posições nas chaves fusíveis XS instaladas na rede, deve existir um mecanismo ou sistema para detecção da posição normal de operação de cada chave fusível XS na rede de distribuição aérea.

Quando o sensor detectar uma variação em relação à posição normal do Trip Saver (Movimentação externa ou da ampola a vácuo), o mesmo deverá enviar um alarme para o sistema HABITAT e o sistema HABITAT envia o alarme para o sistema SCADA ou similar da Enel.



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Haja vista que em casos especiais (ex: regiões com alta salinidade levam a oxidação) poderá haverá ruptura do elo sem a abertura do Trip Saver na chave fusível, será considerado um diferencial a identificação da abertura da ampola a vácuo, ainda que o Trip Saver tenha permanecido na posição normal do equipamento.

Enquanto o algoritmo de monitoramento da posição externa ou da ampola a vácuo do Trip Saver não detectar movimentações, o sensor deve manter seu sistema de comunicação desligado, enviando apenas mensagens de atualização a cada 12 (doze) horas.

O dispositivo deve possuir, pelo menos, as seguintes fases de operação:

- **Self Check:** O sensor deve realizar uma rotina de self-diagnóstico para identificar alguma variação dos pontos monitorados que será exemplificado nas próximas fases de operação.
- **Calibração:** O sensor deve executar a calibração de posicionamento (eixo vertical) e de operação da ampola a vácuo do Trip Saver e informar o seu sistema supervisório.
- **Operação:** O sensor deve ser capaz de desprezar os efeitos causados pela área de exposição ao vento (AEV), considerando a taxa de exposição da região que será instalado, assim como os efeitos causados pela vibração da estrutura com os efeitos dos veículos transitando pelas vias;
- O equipamento deve estabelecer uma **rotina de inspeção** dos pontos supervisionados, caso algum ponto se altere, deverá ser reportado ao supervisório;
- **Desarme e Operação da Ampola a Vácuo:** O sensor deve identificar a movimentação do Trip Saver e a operação da ampola a vácuo. Na ocorrência do evento, o sensor deve reportar a condição imediatamente ao sistema supervisório;
- **Keep Alive:** O sensor deve estabelecer uma rotina de envio de todos os status dos pontos supervisionados ao supervisório, com periodicidade de no máximo 12h.

Caso o FORNECEDOR opte por oferecer outros estados, este deverá manter o limite considerado para duração da bateria de 60 meses.

7.1.6. Conectividade com Rede de Telecomunicações IoT Pública

O FORNECEDOR deverá prover conectividade para cada sensor fornecido através de rede de telecomunicações IoT Pública (LoRaWan, NB IoT ou similares). A conectividade deve abranger a conexão do sensor a rede da operadora, tráfego de dados em rede de telecomunicações IoT pública por 36 meses consecutivos após a instalação e ativação do sensor no sistema HABITAT.

Quando o período de conectividade contratada alcançar 24 meses de utilização, o FORNECEDOR deverá notificar o contratante, informando a necessidade de uma nova contratação para a conexão do sensor e a rede da operadora de telecomunicações IoT.

7.1.7. Requisitos de Comunicação

O sensor deverá possuir comunicação IoT integrada, associado ao serviço de comunicação de uma operadora de redes IoT pública. (ex.: LoRaWan, NB IoT ou similares).

A comunicação com a rede Enel só poderá ser feita por meio de uma VPN site-to-site IPSec com criptografia AES-256. Após a assinatura do contrato, serão disponibilizadas as informações adicionais necessárias para o procedimento de integração. Deverão ser fornecidos recursos que permitam a conexão com 3 sites Enel.

A Figura 3 ilustra a solução de conectividade esperada.



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

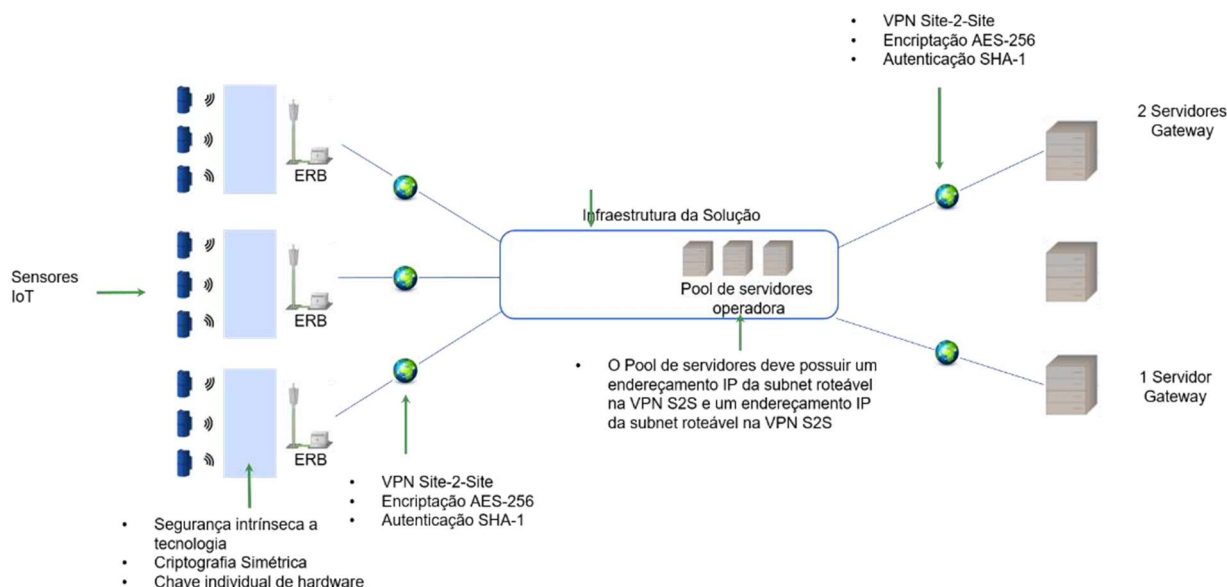


Figura 3 - Diagrama de Conectividade

7.1.7.1. Protocolos

Preferencialmente deverão ser utilizados os protocolos padrão de comunicação IoT como o REST ou MQTT.

Caso a operadora utilize alguma API/protocolo específico deverá ser fornecida a documentação para implementação no sistema gateway da Enel.

7.1.7.2. Pontos de Monitoramento

Deverão ser disponibilizados, pelo menos, os pontos de monitoramento da Tabela 3.

Tabela 3 - Dados Obrigatórios dos Blocos de Informações dos Sensores

Informação	Fonte	Valor 0	Valor 1	Observação
Estado do Trip Saver na Base Fusível	Sensor	Aberto	Fechado	Identificar se o Trip Saver se encontra Fechado na Chave Fusível XS ou se o Trip Saver se encontra aberto na Chave Fusível XS (Com movimentação externa)
Operação da Ampola a Vácuo do Trip Saver	Sensor	Sem Operação	Com operação	Neste caso, qualquer movimentação do contato móvel da ampola a vácuo deve ser detectada e enviada ao supervisor
Bateria	Sensor	Nível crítico (20% da bateria)	Nível normal	-
Calibração	Sensor	Não Calibrado	Calibrado	Obrigatório apenas se o sensor demandar calibração
Comunicação	Gateway	Offline (2x Keepalive expirado)	Online (Keepalive não expirado)	-



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
 Documentos
 Técnicos do SGI**
[\(Link\)](#)

É desejável que seja possível, também, monitorar as informações da Tabela 4.

Tabela 4 - Dados dos Blocos de Informações dos Sensores

Informação	Fonte	Valor 0	Valor 1
Carga	Sensor	Em vazio	Em carga
Corrente	Sensor	Valor analógico	
Tensão	Sensor	Valor analógico	
Temperatura	Sensor	Valor analógico	
ID do equipamento	Sensor	Valor analógico	

7.1.8. Requisitos de Configuração do Sensor

Caso a solução necessite ou possibilite a configuração para instalação ou manutenção (ex. habilitar/desabilitar sensoriamento; alterar ID), deverão ser informados quais os pontos do protocolo. Também deverá ser fornecida toda a documentação e software necessários para realização das configurações.

7.2 Identificação

7.2.1. Identificação no material

- Nome ou marca do Fabricante;
- Tipo e ou modelo;
- Mês e ano de fabricação.

7.2.2. Identificação na embalagem

Em cada embalagem deverá existir uma etiqueta com as seguintes informações:

- Nome ou marca do Fabricante;
- Identificação completa do conteúdo;
- Tipo e quantidade;
- Código de material;
- Número da ordem de compra e nota fiscal.

7.3 Inspeção

7.3.1. Generalidades

Todos os ensaios de recebimento devem ser realizados nas instalações do fabricante e na presença do inspetor da Enel. Se o fabricante não estiver devidamente equipado para realização de algum ensaio de tipo, ensaio este que não seja também de recebimento, o mesmo deve ser realizado em laboratório de reconhecida idoneidade e homologado pela Enel.

Em qualquer fase de fabricação, o inspetor deve ter acesso, durante as horas de serviço, a todas as partes da fábrica onde o sensor estiver sendo fabricado.

O fabricante deve propiciar, às suas expensas, todos os meios necessários, inclusive pessoal auxiliar, para que se possa certificar de que o sensor está de acordo com a presente Norma.



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
[\(Link\)](#)

Todas as despesas decorrentes das amostras, equipamentos, acessórios, bem como com a realização dos ensaios previstos nesta Norma, independentemente do local de realização dos mesmos, fica a expensas do fabricante.

O fabricante deve comunicar a Enel, com 15 dias de antecedência, a data em que o lote de equipamentos estará pronto para inspeção.

7.4 Ensaios

7.4.1. Ensaios de Tipo

Antes de qualquer fornecimento, o protótipo deve ser aprovado, devendo ser realizados a inspeção preliminar da peça seguida dos ensaios de tipo, cabendo a esta Empresa o direito de designar um inspetor para acompanhá-los e participar dos mesmos.

Os ensaios de tipo a ser realizados, aplicado em chave fusível padrão, são apresentados a seguir:

- a) Inspeção visual e identificações;
- b) Verificação dimensional;
- c) Intercambialidade;
- d) Ensaio funcional;
- e) Integração com sistema de monitoramento;
- f) Grau de proteção do invólucro, conforme ABNT NBR IEC 60529;
- g) Resistência a raios ultravioleta, conforme ASTM G-155, método com 2000 horas;
- h) Absorção de água, conforme a ABNT NBR 5310.

7.4.2. Ensaios de Conformidade

A critério da Enel, na ocasião do recebimento e sem aviso prévio, podem ser realizados ensaios de conformidade ao protótipo aprovado, sem ônus à Enel, para verificar se o fabricante está mantendo a qualidade estabelecida pelos ensaios de tipo. Para esta verificação devem ser realizados os ensaios de tipo prescritos no item 7.4.1.

7.4.3. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a e) do **item 7.4.1** deste documento.

7.4.4. Despesas com Ensaios

Todas as despesas associadas aos ensaios previstos nesta Norma devem correr por conta do fabricante.

7.5 Amostragem

7.5.1. Amostragem para Ensaios de Tipo

Para a aceitação do protótipo, 1 (um) sensor deve ser submetida a todos os ensaios indicados em 7.4.1.

Se qualquer um dos requisitos desta Norma não for satisfeito, caberá ao fabricante introduzir modificações necessárias no equipamento e submetê-lo a todos os ensaios. O fabricante deve iniciar a produção somente após a aprovação do protótipo pela Enel.

Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve fornecer um relatório completo dos ensaios indicados no item 7.4.1, com todas as informações necessárias, inclusive da instrumentação utilizada e as



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para
Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

constantes usadas. A eventual dispensa desses ensaios, pela Enel, somente será válida se houver comunicação por escrito.

7.5.2. Amostragem para Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser feitos em amostras formadas conforme a NBR 5426, segundo o plano de Amostragem Simples, considerando o Inspeção Geral de Nível II, com (Nível de qualidade da amostra) NQA de 1 defeito a cada 100 amostras (NQA = 1).

O número de amostras dependerá do tamanho do lote, conforme Figura 4 e Figura 5 a seguir (ver destaque em vermelho).

Tamanho do lote			Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
			S1	S2	S3	S4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	B	
9		15	A	A	A	A	B	C	
16		25	A	A	B	B	C	D	
26		50	A	B	B	C	D	E	
51		90	B	B	C	C	E	F	
91		150	B	B	C	D	F	G	
151		280	B	C	D	E	G	H	
281		500	B	C	D	E	H	J	
501		1200	C	C	E	F	J	K	
1201		3200	C	D	E	G	K	L	
3201		10000	C	D	F	G	L	M	
10001		35000	C	D	F	H	M	N	
35001		150000	D	E	G	J	N	P	
150001		500000	D	E	G	J	P	Q	
Acima de 500001			D	E	H	K	Q	R	

Figura 4 - Definição do Código de Amostras a Partir do Tamanho do Lote (Tabela 1 da NBR 5426)



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para
Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Código de amostras	Tamanho da amostra	NQA																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ - Usar o primeiro plano abaixo da seta. Se a nova amostragem requerida for igual ou maior do que o número de peças constituintes do lote, inspecionar 100%.

↑ - Usar o primeiro plano acima da seta.

Ac - Número de peças defeituosas (ou falhas) que ainda permite aceitar o lote.

Re - Número de peças defeituosas (ou falhas) que implica a rejeição do lote.

Figura 5 - Plano de Amostragem simples – Normal (Tabela 2 da NBR 5426)

Ver significado das siglas na Figura 5 a seguir.

- Ac1 = Número máximo de unidades reprovadas, que permite aceitação do lote;
- Re1 = Número mínimo de unidades reprovadas, 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;
- Entende-se por unidade reprovada aquela que não satisfaz o resultado de qualquer um dos ensaios.

A título de exemplificação, utilizando-se das Figura 4 e Figura 5, para um lote de 1300 equipamentos, utilizar-se-ia do código de amostras K e considerando um NQA de 1 defeito a cada 100 amostras, seriam inspecionadas 125 unidades sendo o Ac1 = 3 e o Re1= 4, ou seja, para 3 defeitos encontrados, lote aprovado, enquanto 4 defeitos levariam à reprovação. O exemplo é destacado em amarelo nas Figura 4 e Figura 5.



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
[\(Link\)](#)

7.6 Critérios de Aceitação

7.6.1. Aceitação do Protótipo

O protótipo será aceito se apresentar resultados satisfatórios em todos os ensaios de tipo mencionados em 7.4.1.

A aceitação dar-se-á com a realização de, pelo menos, os eventos a seguir:

- Emissão do correspondente formulário de “Solicitação de Inspeção” pela Enel, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido;
- Relatórios da Inspeção e Ensaios completos e recebidos pela Enel;
- Atendimento integral, por parte do FORNECEDOR, do subitem 7.1.2 desta Especificação Técnica.

7.6.2. Aceitação ou Rejeição nos Ensaios de Recebimento

O lote será aceito se os resultados dos ensaios nas amostras, de acordo com a as Figura 4 e Figura 5, citados no item 7.4.3, satisfizerem os requisitos desta Norma.

Se o lote não cumprir as exigências da NBR 5426 citada no item anterior, a aceitação ou rejeição deve ser feita individualmente.

A aceitação do lote não invalida qualquer posterior reclamação que a Enel possa fazer devida ao transformador defeituoso, nem isenta o Proponente da responsabilidade de fornecer os transformadores de acordo com o Pedido de Compra e com esta Norma.

A aceitação dar-se-á com a realização de, pelo menos, os eventos a seguir:

Emissão do correspondente formulário de “Solicitação de Inspeção” pela Enel, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido;

- Relatórios da Inspeção e Ensaios completos e recebidos pela Enel;
- Atendimento integral, por parte do FORNECEDOR, do subitem 7.1.2 desta Especificação Técnica;
- A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela Enel, não eximirão de modo algum o FORNECEDOR de sua responsabilidade em suprir o equipamento em plena concordância com o Pedido de Compra e esta Norma Técnica, nem tão pouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a Enel venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso;
- A rejeição do equipamento em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios, ou de sua discordância com o Pedido de Compra ou com esta Especificação Técnica, não eximirá o FORNECEDOR de sua responsabilidade quanto ao fornecimento. Se na opinião da Enel a natureza da rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento pelo FORNECEDOR na data contratada, ou se tudo indicar que o FORNECEDOR seja incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a Enel reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o material em outra fonte. Neste caso, o FORNECEDOR será considerado infrator do Pedido de Compra e estará sujeito as penalidades aplicáveis.

7.7 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

Ao término da inspeção final e liberação do equipamento, o FORNECEDOR poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem. A embalagem e a preparação para embarque do equipamento são de exclusiva responsabilidade do FORNECEDOR, estando sujeita à aprovação da Enel.

O processo de embalagem deverá ser realizado obedecendo fundamentalmente os seguintes princípios:

- Cada sensor deve ser embalado individualmente;



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- A embalagem deve ser adequada para proteger os equipamentos durante o transporte em condições de grande movimentação, transbordo, trânsito sobre estradas não pavimentadas, armazenamento prolongado, exposição e umidade;
- Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente;
- Cada sensor deve ter a identificação com o número de série e romaneio Enel, assim como quaisquer outras identificações que forem necessárias para o cadastro e integração com os sistemas;
- Qualquer dano ao equipamento decorrente de embalagem inadequada ou defeituosa será de responsabilidade do FORNECEDOR, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificados, sem quaisquer ônus para a Enel;
- O transporte do equipamento até o local de entrega definido pela Enel é de responsabilidade do FORNECEDOR. Sendo assim, os reparos de eventuais danos decorrentes do processo de transporte são de responsabilidade do FORNECEDOR.

7.8 Fornecimento

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado.

7.9 Condições gerais de fornecimento

7.9.1. Apresentação da Proposta Técnica

Devem ser observadas as condições estabelecidas nesta especificação técnica. Qualquer exceção deve ser claramente observada na proposta técnica, identificando os itens e apresentando as respectivas justificativas. As omissões serão interpretadas como aceitação das condições exigidas.

A Enel fará o compartilhamento de um documento Excel contendo as localidades (em lat/long) em que serão instalados os equipamentos. O FORNECEDOR deverá fazer a análise de cobertura de sinal da operadora pública que proverá o serviço de comunicação, tanto atual quanto a previsão futura destes locais adicionando o custo referente a expansão de infraestrutura ao equipamento, e incluir isto na proposta técnica.

7.9.2. Condições operacionais da Rede de Telecomunicações IoT

A operadora de telecomunicações utilizada pelo FORNECEDOR deve manter a rede de IoT em condições operacionais satisfatórias e disponíveis para serviço por no mínimo 5 anos após a ativação dos sensores. O FORNECEDOR deve utilizar operadora de rede de telecomunicações que atenda aos acordos de níveis de serviço abaixo:

- Disponibilidade: De 97%;
- Taxa de Latência: De 1 a 10 segundos;
- Taxa de entrega de pacotes de informação: De 85% a 95%
- O operador da rede de telecomunicações IoT deverá possuir equipe de atendimento para acionamento de equipes de manutenção em ocorrências emergenciais no regime 24x7x365;
- Para manutenções programadas na rede de telecomunicações IoT, o FORNECEDOR deverá avisar com 48 horas de antecedência os locais onde irá ocorrer as manutenções programadas com interrupção do serviço;
- Para os serviços de manutenção emergenciais na rede de telecomunicações IoT, eles deverão obedecer aos itens abaixo:



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
[\(Link\)](#)

Tabela 5 - Tipo de Manutenção Emergencial

Tipo de Manutenção Emergencial	SLA Esperado
Baixa Complexidade	2
Média Complexidade	4
Grande Complexidade	6
Altíssima Complexidade (Perda da ERB)	12

7.9.3. Documentação

Junto com a proposta, o FORNECEDOR deve fornecer à Enel 01 (uma) cópia dos seguintes documentos:

- Desenho de contorno do sensor, constituído de planta, perfil, vistas laterais, cortes e legendas, indicando a localização de todos os acessórios, dimensões, pesos e esforços;
- Lista de todos os acessórios e componentes utilizados (lista de material), contendo descrição, tipo, características e quantidades;
- Plano de Controle da Qualidade;
- Cronograma de Fabricação;
- Lista de material completa do fornecimento, incluindo sobressalentes recomendados, e instrumentação para montagem (que não poderá ser especial/exclusiva para o dispositivo escopo desta especificação técnica) e manutenção eventualmente necessárias;
- 01 (uma) cópia dos relatórios de ensaios de tipo e especiais já realizados, em laboratórios acreditados, no tipo ou modelo do equipamento ora ofertados;
- Lista contendo as quantidades adquiridas por outros clientes, seus nomes e datas de compra de equipamento do tipo ou modelo ora ofertado.

Nota: Não serão aceitos desenhos orientativos.

A Enel poderá solicitar quaisquer outras informações que julgar necessárias para o perfeito entendimento das características técnicas do tipo ou modelo de equipamento ofertado.

A aprovação dos desenhos não isenta o fabricante de responsabilidade por sua exatidão, nem do fornecimento do equipamento de acordo com as exigências da Enel.

A natureza do material de cada item dos desenhos deve ser especificada claramente, sem o uso de códigos.

Os desenhos fornecidos eletronicamente em formato PDF ou DWG para cada projeto, no início do fornecimento, devem ser originais. Poderão ser aceitos catálogos de terceiros, desde que previamente carimbados e aprovados pelo FORNECEDOR.

Todos os documentos para aprovação solicitados no subitem 7.1.2 devem estar em português, ser fornecidos em um único conjunto e ser elaborados de preferência com recursos computacionais. Eles deverão estar enquadrados nos seguintes formatos padrões de papéis para desenho de acordo com a normalização ABNT: A1, A2, A3 e A4. Não deverão ser utilizados tamanhos obtidos pela conjugação de formatos iguais ou consecutivos dos supracitados.

Ao final do processo de aprovação, esta documentação deverá, obrigatoriamente, estar em meio digital para inclusão no Acervo Eletrônico da Enel, para o que os softwares aplicativos indicados a seguir deverão ser utilizados. Qualquer outro aplicativo não citado deverá ser objeto de acordo entre as partes:

- Textos, planilhas, apresentações e bancos de dados: Microsoft Office;



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- Imagens: padrão JPG;
- Cronogramas: Microsoft Project ou Microsoft Excel;
- Documentos: PDF;
- Desenhos: Autodesk AutoCAD 2015 devendo ser criadas camadas de modo a separar e identificar as principais partes, peças ou materiais indicados no desenho.

Desta forma, essa documentação poderá ser enviada à Enel (e por ela devolvida) por meios eletrônicos (email ou sistema ERP do processo de TCA).

7.9.4. Manual de Instruções

O fabricante deve fornecer 01 (uma) cópia do manual de instrução fornecido eletronicamente em formato PDF para cada projeto, no início do fornecimento, contendo instruções técnicas e outros dados necessários para instalação dos sensores, e sua integração aos sistemas de monitoramento associados. Os manuais de instruções devem ser fornecidos juntamente com os desenhos para cada lote.

O Manual de Instruções deverá ser elaborado de forma a satisfazer pelo menos os seguintes requisitos:

- Conter um capítulo com informações das particularidades do equipamento fornecido;
- Possuir um índice com as seções, itens, tópicos e anexos, numerados de forma a facilitar seu referenciamento;
- Conter em detalhes todas as instruções relativas e necessárias ao manuseio, transporte, armazenagem, montagem, colocação em serviço, operação e manutenção do equipamento, bem como de seus acessórios e materiais;
- Abordar os aspectos relacionados aos testes e ensaios de checagem, ajustes e calibrações, frequência das verificações, transporte, ensaios no campo, instrumentação e aparelhagem utilizada etc. Não deverá haver ferramentas especiais para montagem ou manutenção do equipamento;
- Os manuais (instalação, configuração e manutenção) do equipamento e devem ser fornecidos na língua Portuguesa.

7.9.5. Fabricação

Quando forem adquiridas mais de uma unidade do mesmo tipo ou modelo de equipamento sob o mesmo Pedido de Compra, todos eles deverão possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais, com todas as peças e acessórios correspondentes intercambiáveis.

Assim sendo, qualquer modificação do projeto original, que por razões de ordem técnica se tornar necessária, deverá ser antecipadamente comunicada e somente poderá ser realizada com a aprovação formal da Enel.

7.10 Custo de Operação

O custo de aquisição dos sensores deverá contemplar o serviço de comunicação e tráfego de dados, por um prazo mínimo de 3 anos.

O prazo de fornecimento deverá ser explicitado da proposta técnica.

A Enel poderá estabelecer um contrato diretamente com a operadora de comunicação após 3 (três) anos de operação, sem a incidência de custos de transferência, licenças ou quaisquer outros ônus.



Especificação Técnica nº 2600

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR

Versão nº 00 data: 23/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.11 Treinamento

O treinamento ocorrerá nas dependências da Enel, contendo procedimento de instalação, remoção e configuração do sensor, além de assuntos importantes para capacitar a equipe da Enel para manter o pleno funcionamento do equipamento. Esse treinamento deve ser realizado sem ônus para a Enel.

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 do procedimento para integração do equipamento ao sistema Enel.

O treinamento será organizado em forma de aulas teóricas e trabalhos práticos, que serão administrados em sequência, adequados em função das necessidades específicas dos treinandos.

A estrutura de treinamento será suportada pôr uma equipe de profissionais especializados, documentação específica do curso, recursos áudio visuais, além dos equipamentos necessários à parte prática. Os custos de deslocamento e estadia do monitor de treinamento são de responsabilidade do PROPONENTE.

Se a Enel e o PROPONENTE identificarem deficiências em qualquer área, durante ou após o treinamento, o PROPONENTE proverá treinamento adicional para sanar tais deficiências, sem ônus adicional para a Enel. Neste caso, a data, a localidade e o conjunto desses cursos serão determinados pela Enel e PROPONENTE em conjunto e de comum acordo.

7.12 Garantia

A aceitação da encomenda pelo fabricante implica na aceitação incondicional de todos os requisitos desta Norma.

O FORNECEDOR deve garantir a eficiência de operação dos sensores por um período de 60 meses, a partir da data de emissão da nota fiscal ou do estipulado para licitação ou do citado no contrato de compra. Qualquer defeito que se apresentar durante esse período, por responsabilidade do fabricante, deve ser reparado às suas custas e sem qualquer ônus para a Enel. A data do defeito deve ser confirmada por um documento interno da Enel.

Em caso de devolução de sensores para reparo ou substituição, dentro do período de garantia, todos os custos de material e transporte, bem como as despesas de retirada das peças com deficiência, para a inspeção, e para a instalação de sensores, novos ou reparados, serão de responsabilidade exclusiva do FORNECEDOR. Se o motivo da devolução for mau funcionamento devido à deficiência de projeto, os custos serão de responsabilidade do FORNECEDOR independentemente do vencimento do prazo de garantia.

Os prazos para atendimento à garantia de defeito no produto a serem respeitados pelo fabricante são os seguintes (contados a partir da solicitação da Enel):

- Prazo de resposta à solicitação: 2 dias;
- Prazo de solução do problema (reparação/substituição): 30 dias.

Caso o sensor vir apresentar defeito oculto ou erro de projeto a garantia acima não se aplica e o fabricante deve realizar a adequação do equipamento sem nenhum custo para a Enel.

O fabricante deverá informar a expectativa de vida útil do equipamento, considerando condições normais de operação.

**Especificação Técnica nº 2600****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2600-EDBR**

Versão nº 00 data: 23/04/2026

Assunto: Sensor para Detecção e Indicação de Operação para Religadores Monopolares (PM-Br 198.62)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
[\(Link\)](#)**7.12.1. Solução de fornecimento com bateria**

Para soluções que funcionem a bateria, espera-se um tempo de funcionamento mínimo de 60 meses. Caso este critério não seja atendido, o FORNECEDOR não será desqualificado, mas penalizado na avaliação técnica.

Serão priorizadas soluções em que seja possível a substituição das baterias em campo, sem a necessidade de envio do sensor ao FORNECEDOR ou a um laboratório, facilitando o processo de manutenção.

8. ANEXOS

Este documento não possui anexos.