



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

CONTEÚDO

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	4
4. REFERÊNCIAS	4
5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	5
6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7. DESCRIÇÃO.....	7
7.1 Aprovação e Homologação	7
7.2 Características Técnicas	7
7.3 Características Construtivas.....	9
7.4 Montagem do Conjunto	11
7.5 Assistência Técnica	12
7.6 Manuais e Acervo Técnico	12
7.7 Identificação.....	13
7.7.1. Placa Instalada na Parte Frontal da Caixa Principal	13
7.7.2. Placa Instalada na Tampa da Caixa.....	14
7.8 Ensaios	14
7.8.1. Ensaios de Tipo	15
7.8.2. Ensaio de Recebimento.....	15
7.8.3. Ensaios Complementares.....	16
7.9 Amostragem.....	16
7.10 Transporte, Embalagem e Acondicionamento	16
7.11 Fornecimento	16
7.12 Manutenção e Garantia	17
8. ANEXOS.....	18
8.1 Características Técnicas Garantidas – CTG	18
8.2 Dispositivo de Conexão Eletroduto	18
8.3 Layout da Parte Interna	19
8.4 Dispositivo de Segurança Parte 1	21
8.5 Dispositivo de Segurança Parte 2	22
8.6 Etiqueta Alta Tensão	23
8.7 Etiqueta de Alerta	23
8.8 Pictograma de Perigo para Risco Elétrico.....	23
8.9 Dimensões de referência.....	24



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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

8.10	Embalagem.....	25
8.11	Trilho para Instalação do Módulo de Comunicação	26
8.12	Detalhe do conector para antena externa	27

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL

Silvana Flavia D'Andrea



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para o projeto, fabricação, ensaios e fornecimento de conjuntos de medição e medição de balanço com classe de tensão até 36,2kV, a serem utilizados na área de concessão da Enel.

Este documento é aplicável a ENEL Grids Brasil.

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
1	30/08/2018	Emissão da especificação técnica.
2	14/07/2019	Inserção dos itens com caixa dupla; Unificação a nível Brasil.
3	18/05/2020	Inserção dos códigos da Enel São Paulo e Revisão Geral.
4	06/07/2021	Inserção dos códigos e das características técnicas dos conjuntos de medição classe 36,2kV.
5	17/02/2023	Inserção dos códigos SP (F15007002033, F15007004033 e F15007008033).
6	03/08/2023	Modificação do layout da caixa de telemetria.
7	27/09/2023	Inclusão de cobertura dos parafusos de fixação da caixa ao conjunto por resina e inclusão de cabo multivias para conjunto caixa simples.
8	02/04/2024	Alteração da carga do TP do conjunto de medição caixa simples e da potência térmica, inclusão novos códigos para conjunto de medição caixa simples, inclusão do anexo 8.12 e alteração de um porta-fusível por um disjuntor na Tabela 7.
9	17/12/2025	Inclusão de códigos de material para medição de balanço, retirada dos códigos de material para conjunto de medição caixa dupla e revisão geral no documento.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

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

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético Enel;
- 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.
- ABNT NBR 6856 - Transformador de corrente com isolação sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV - Especificação e ensaios;
- ABNT NBR 6855 - Transformador de potencial indutivo com isolação sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV - Especificação e ensaios
- ABNT NBR 5456 - Eletricidade geral - Terminologia;
- ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- ABNT NBR 5458 -Transformador de potência - Terminologia;
- ABNT NBR 7398 - Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;
- ABNT NBR 7399 - Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio;
- ABNT NBR ISO 9001- Sistema de gestão da qualidade: Requisitos;
- ABNT NBR 16820 - Sistemas de sinalização de emergência - Projeto, requisitos e métodos de ensaio;
- IEC 62217 - Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use - General definitions, test methods and acceptance criteria.

Notas:

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



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

- 2) 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

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
BT	Baixa Tensão
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 pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis. 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 dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; 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.
ET	Especificação Técnica
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.
IP	Grau de Proteção



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
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.
MT	Média Tensão
TC	Transformador de Corrente
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.
TP	Transformador de Potencial
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.
UV	Ultravioleta



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

7. DESCRIÇÃO

7.1 Aprovação e Homologação

Os Conjuntos de Medição / Medição de balanço abrangidos por esta especificação técnica devem ser projetados e fabricados para operar em qualquer nível de contaminação, em clima tropical, atmosfera salina (costa marítima), exposição à ação direta dos raios do sol, fortes chuvas, devendo receber tratamento adequado para resistir às condições ambientais indicadas na **Tabela 1** - Condições de serviço.

Tabela 1 - Condições de serviço

Características	Enel Distribuição Ceará	Enel Distribuição Rio	Enel Distribuição São Paulo
Altitude Máxima (m)	1.000	1.000	1.000
Temperatura Mínima (°C)	+14°	0°	0°
Temperatura Máxima (°C)	+40°	+40°	+40°
Temperatura Média (°C)	+30°	+30°	+30°
Temperatura de Operação (°C)	60°	60°	60°
Umidade Relativa Média (%)	> 80	> 80	> 80
Pressão Máxima do Vento (N/m²)	700	700	700
Nível de Contaminação (ABNT IEC/TR 60815)	Muito Alto (IV)		Médio (II)
Nível de Salinidade (mg/cm² dia)	> 0,3502	-	-
Radiação Solar Máxima (wb/m²)	1.000	1.000	1.000

7.2 Características Técnicas

Os conjuntos de medição devem ser encapsulados em resina isolante, para uso externo. E o acabamento interno do encapsulado deve ser resistente ao elemento isolante utilizado e possuir as seguintes características:

- Número de fases:** Trifásico;
- Uso:** Externo;
- Tipo:** Enrolado;
- Meio Isolante:** Resina isolante;
- Aplicação:** Para medição de faturamento e medição de balanço;
- Tensão nominal:** 15 kV ou 36,2 kV;
- Caixa de telemetria:** Deve ser construída em alumínio e revestida em pintura epóxi na cor Cinza Munsell N6,5 ou ser fabricada em material polimérico com proteção UV. A caixa deve possuir dispositivos para lacre, sensor de abertura e fechamento da tampa tipo fim de curso. Tanto o material quanto os componentes devem ser previamente aprovados através do TCA e dos protótipos enviados;
- Placa de identificação:** Alumínio anodizado ou aço inoxidável escrito em baixo ou alto relevo. Deve ser gravada na placa de identificação o número Enel conforme especificado no item 7.7.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

Tabela 2 - Características e Códigos

Item	Classe de Tensão (kV)	Relação de Corrente	Tipo do Conjunto	Códigos Enel Grids
30	15	10 – 5 A 2:1	Caixa simples	530265
31		20 – 5 A 4:1	Caixa simples	530271
32		25 – 5 A 5:1	Caixa simples	530270
33		50 – 5 A 10:1	Caixa simples	530280
34		100 – 5 A 20:1	Caixa simples	530268
35		200 – 5 A 40:1	Caixa simples	530267
36		400 – 5 A 80:1	Caixa simples	530266
37		500 – 5 A 100:1	Caixa simples	530264
38		15 – 5 A 3:1	Caixa simples	530263
39		5 – 5 A 1:1	Caixa simples	530262
40	36,2	10 – 5 A 2:1	Caixa simples	530281
41		25 – 5 A 5:1	Caixa simples	530260
42		50 – 5 A 10:1	Caixa simples	530259
43		100 – 5 A 20:1	Caixa simples	530235
44		200 – 5 A 40:1	Caixa simples	530234
45	15	200 – 5 A 40:1	Medição de Balanço	530306
46		400 – 5 A 80:1	Medição de Balanço	530307
47		500 – 5 A 100:1	Medição de Balanço	530305

Tabela 3 - Características Técnicas dos TPs

Característica	Classe de Tensão (kV)	
	15	36,2
Tensão Primária (V)	13.800/ $\sqrt{3}$ (8050)	34.500/ $\sqrt{3}$
Tensão Secundária (V)	115	115
Relação Nominal	70:1	173:1
Potência Térmica	300 VA	300 VA
Fator de Sobretenção	1,2 contínuo e 1,9 para até 8 horas ininterruptas	1,2 contínuo e 1,9 para até 8 horas ininterruptas
Carga e Classe de Exatidão	Caixa simples: 25 VA 0,3 Medição de Balanço: 25 VA 0,6	25 VA 0,3
Grupo de Ligação	Grupo 3b	Grupo 3b
Frequência nominal (Hz)	60	60
Nível de Isolamento (kV)	34/110	70/150
Meio Isolante	Resina Ciclo alifática	Resina Ciclo alifática



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

Tabela 4 - Características Técnicas dos TCs

Característica	Classe de Tensão (kV)	
	15	36,2
Relação de Transformação	Conforme Tabela 2	Conforme Tabela 2
Classe de Exatidão	2,5 VA a 12,5 VA 0,3	2,5 VA a 12,5 VA 0,3
Fator Térmico Nominal	1,5	1,5
Corrente Térmica Nominal de Curta Duração	60 In	60 In
Corrente Suportável Nominal (valor de crista)	150 In	150 In
Frequência (Hz)	60	60
Nível de Isolamento (kV)	34/110	70/150
Meio Isolante	Resina Ciclo alifática	Resina Ciclo alifática

7.3 Características Construtivas

- A caixa de telemetria deve ser fabricada em alumínio e revestida em pintura epóxi na cor Cinza Munsell N6,5; ou ser fabricada em material polimérico com proteção UV. A caixa de telemetria deverá ser solidária aos elementos de medição de modo que seja impossível substituir esses sem danificar o equipamento;
- Deve haver um dispositivo de interface para conexão de um eletroduto de PVC de 1/2" à caixa de medição. Este dispositivo de interface deve garantir a firmeza da conexão e o grau de proteção IP54 no ponto de conexão do eletroduto. Ver anexo 8.2;
- A numeração de controle da Enel deverá ser gravada de forma indelével na caixa de medição e em cada módulo individual de TC e TP. A referida numeração é individual para cada conjunto de medição. A Enel irá fornecer a numeração de controle para cada conjunto;
- Na parte externa da tampa deverá ser gravada em tinta indelével, na cor vermelha e preto, a identificação do conjunto de medição, de modo que seja possível sua visualização a uma distância de 12 metros. A arte relativa a essa identificação será fornecida pela Enel;
- Sua tampa deve vir com amortecedor de modo a diminuir a velocidade de abertura, evitando acidentes, e com posição padrão de abertura, 45° ou 60° (Primeira Abertura), 90° (Segunda Abertura). A abertura deve ser na parte inferior voltada para o lado da fonte e deve possuir dobradiça interna a caixa de medição;
- A caixa de telemetria deve possuir chapa ou rack que permita a fixação dos componentes internos, medidor, chave de aferição e módulo de comunicação remota (remota), conforme Anexo 8.11, dentre outros. O material do rack deve ser fabricado obrigatoriamente em aço inoxidável 304 ou alumínio na espessura não inferior a 2 milímetros;
- Na parte interna da caixa de medição deve haver um chassi destinado à instalação da chave de aferição, medidor e gateway conforme Anexo 8.3. O Chassi deve permitir a fixação e disposição adequada dos equipamentos. Além disso, deve prever pontos de fixação dos condutores com leitos e abraçadeiras e ainda a movimentação do chassi não deve causar danos às conexões;
- Dobradiças da tampa da caixa de telemetria devem ser internas e exclusivamente fornecidas em aço inoxidável 304 ou incorporadas ao material da própria caixa/tampa;
- O fornecimento do conjunto de medição deve incluir um sensor de porta, com acionamento tipo pino, no lado oposto da dobradiça. Deve ser uma chave de fim de curso em corpo plástico, com um contato reversível e capacidade de 15 A / 250 Vca. Ele deve ser um contato normalmente aberto e deve possuir mecanismo que quando pressionado pela porta da caixa de medição, apresente característica de contato fechado. Quando possuir, os terminais secundários devem ser do tipo pré-isolados tubulares com olhal fechado de latão ou aço inox, diâmetro M5;



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
 (PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

- j) Os fios de saída dos TP's e TC's devem entrar na caixa de medição **através de um único cabo isolado multivias**. Todas as vias na cor preta e suas extremidades devem ser identificadas por anilhas com códigos de identificação e etiquetas de cor conforme Tabela 5.

Tabela 5 - Código de identificação das anilhas

Aplicação	Código Anilha	Cor da anilha
Tensão A	V _A - 1X1	Vermelha
Tensão B	V _B - 2X1	Branca
Tensão C	V _C - 3X1	Marrom
Corrente A	I _A - 1S1	Vermelha
Corrente B	I _B - 2S1	Branca
Corrente C	I _C - 3S1	Marrom
Três cabos de retorno da corrente	I _{AN} , I _{BN} e I _{CN} - 1S2, 2S2 e 3S2	Verde
Neutro	V _N - N	Azul

- k) As conexões dos fios de saída dos secundários dos TP's e TC's devem ser feitas através de terminal pré-isolado tubular do tipo pino para tensão e olhal para corrente;
- l) A chave de aferição deve ser afixada na caixa conforme layout de componentes da caixa, conforme anexo 8.3;
- m) A chave de aferição obrigatoriamente deve possuir base e tampa translúcidas;
- n) A chave de aferição deve possuir 10 polos sendo esses:
- 4 bornes para tensão (3 desconectáveis por alavancas manuais e identificadas por VA, VB e VC, e 1 conectado de maneira fixa entre a entrada e a saída identificado por N);
 - 6 bornes para corrente (3 desconectáveis por alavancas manuais e identificadas por IA, IB e IC, e 3 desconectáveis por meio de parafuso).
- o) Todos os parafusos dos bornes da chave de aferição devem permitir a conexão de cabo com terminal do tipo banana e capacidade para conexão de cabos de seção nominal de 1,5 mm² até 10 mm². Classe de isolamento mínima de 600 V, corrente nominal mínima de 20 A. Link externo isolado interligando os 4 bornes sem identificação. Proteção isolante no lado inferior da chave para impossibilitar o acesso às partes energizadas por esse lado. Deve possuir dispositivo para lacre da tampa. Mínimo de dois pontos de fixação com distância entre centros de 177 mm. Dimensões externas máximas 210 mm de comprimento, 130 mm de largura e 100 mm de altura.
- p) É obrigatório o fornecimento de tampa de proteção para a conexão de fibra ótica conforme especificado pela Enel;
- q) A caixa de medição deve dispor de 2 (dois) dispositivos de segurança composto de luva e tampa que permitam a instalação de 2 (dois) parafusos de segurança e furos para instalação de lacres. Ver Anexos 8.4 e 8.5;
- r) O fechamento da caixa nas dependências do fornecedor deve ser feito utilizando lacre de maneira a preservar as condições avaliadas pelo inspetor da contratante no momento da liberação dos equipamentos por ele;
- s) A tampa da caixa deverá receber em sua parte inferior externa, placa indelével com o termo "Alta Tensão" conforme dimensões e cores informados no Anexo 8.6. Além disso, deve possuir pictograma de perigo para risco elétrico conforme ABNT NBR 16820;
- t) Nos pontos de fechamento da tampa, devem ser afixadas etiquetas de advertência de material indelével conforme Anexo 8.7;
- u) O equipamento com todos os componentes descritos nesse documento não deve ultrapassar o peso de 150 kg;



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

- v) As dimensões externas do equipamento com todos os seus acessórios não devem ultrapassar aquelas especificadas pela Enel no Anexo 8.10 e não devem exceder 800 mm de altura, 850 mm de largura e 700 mm de profundidade;
- w) Todos os pontos de conexão primária do equipamento, devem ser selados com resina epóxi rígida, específica para uso externo, de maneira que sejam inacessíveis desde a fabricação do conjunto de medição;
- x) A caixa de telemetria deverá vir com o conector para antena externa conforme Anexo 8.12.

Tabela 6 - Características Elétricas

Distância de arco externo	250 mm
Distância de escoamento	560 mm
Polaridade	Subtrativa
Descargas parciais	Menor ou igual a 50pC
Diagrama de ligação	Estrela com neutro aterrado

- y) Conexão à rede de distribuição – Média tensão
 - i. **Através de Cabos de alumínio** :Utilizar cabos de alumínio protegido classe 15 kV ou 36,2 kV, conforme a classe de tensão do equipamento, de 4 metros para entrada e saída de média tensão do conjunto de medição com seção de acordo com a corrente nominal.

7.4 Montagem do Conjunto

Deve ser fornecido junto ao conjunto de medição, e devidamente montado para instalação, os seguintes itens:

Tabela 7 - Materiais para fornecimento

Materiais para fornecimento
Cabo multivias dos TPs e TCs para a caixa de medição, conforme definido na alínea “k” do item 7.3.
Cabos de 2,5 mm² para corrente com isolação de 0,6/1 kV para ligação da chave de aferição ao medidor, com cores conforme Tabela 5.
Identificação dos cabos através de marcador anilha adequados à seção do cabo (código conforme Tabela 5).
Cabo de comprimento 12 metros de 1,0 mm de diâmetro e com duas vias para ligação do display, com isolação de 0,6/1 kV, próprio para uso ao tempo.
Um disjuntor de 500 mA para alimentar o display remoto. O disjuntor deve ser do tipo AC1 e curva de disparo B.
Tubo metálico flexível fabricado com fita de aço galvanizado ou zinkado, revestido externamente com PVC extrudado, de 10,0 metros de comprimento, diâmetro $\frac{1}{2}$ ”, para ligação do display remoto.
Conector box para fixação do tubo à caixa.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

Tabela 8 - Cabos de ligação da chave de aferição ao medidor

Aplicação	Cor da anilha
Tensão A	Vermelha
Tensão B	Branca
Tensão C	Marrom
Corrente A	Vermelha
Corrente B	Branca
Corrente C	Marrom
Três cabos de retorno da corrente	Verde
Neutro	Azul
Tensão A secundário	Vermelha
Tensão B secundário	Branca
Tensão C secundário	Marrom

Nota 2: Deve ser utilizada ferramenta de aperto automática com controle de torque adequado ao aperto sem danificar os terminais e parafusos garantindo a firmeza da conexão entre os terminais e os cabos conectados à chave de aferição.

Nota 3: A chave de aferição fornecida com suas respectivas chaves abertas, com etiqueta devidamente colada externamente com seguinte aviso “ATENÇÃO CHAVE DE AFERIÇÃO ABERTA” (cores letras em vermelho com fundo amarelo).

7.5 Assistência Técnica

- A documentação técnica do proponente vencedor deve conter os critérios adotados para manutenção e assistência técnica para os produtos ofertados, tanto para cobertura de falhas de fabricação ocorridas no período de garantia, como para consertos de iniciativa da Enel.
- A documentação técnica do proponente vencedor deve conter o detalhamento das peças sobressalentes para manutenção, (se o proponente entender como necessário), dispondo-se ao fornecimento delas para novas aquisições.
- A documentação técnica do proponente vencedor deve conter a lista de preços das peças sobressalentes para manutenção, dispondo-se ao fornecimento para novas aquisições.
- O fornecedor deve manter durante um período mínimo de 10 (dez) anos, a contar da data de entrega do sistema, produção de peças / acessórios para manutenção e o suporte técnico.
- O fornecedor deve garantir, para os softwares, as suas devidas atualizações. Diante de qualquer impossibilidade em manter as atualizações/manutenções, o fornecedor se compromete em fornecer toda a documentação (incluindo códigos-fontes, modelagem, manuais e outros) para garantir a continuidade dos trabalhos.

7.6 Manuais e Acervo Técnico

- A documentação técnica deve ser em língua portuguesa, contendo de forma clara todas as informações da especificação e todas as condições comerciais do equipamento ofertado e garantia dele, e todas as informações que o proponente vencedor julgar pertinentes ao escopo ora apresentado.
- Os manuais e instruções devem ser apresentados preferencialmente em meio eletrônico, utilizando-se editor de texto executável em ambiente Windows.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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

7.7 Identificação

Cada conjunto deverá possuir duas placas de identificação em aço inox 304 ou alumínio anodizado com as seguintes características indeléveis.

7.7.1. Placa Instalada na Parte Frontal da Caixa Principal

- a) A Identificação “CONJUNTO DE TRANSFORMAÇÃO PARA MEDAÇÃO EM MT” para códigos de material caixa simples ou “MEDAÇÃO DE BALANÇO EM MT” para códigos de material Medição de Balanço;
- b) Nome do fabricante;
- c) Número de série do fabricante e modelo do conjunto;
- d) Número de patrimônio Enel.
 - i. O número de patrimônio será informado pela Enel ao fornecedor durante o processo de fornecimento do material
- e) Tensão primária e secundária em Volts;
- f) Frequência em Hz;
- g) Corrente térmica e dinâmica em kA;
- h) Ano de fabricação, massa total e número do pedido de compra;
- i) Inserir ao lado do logo da Enel, o código de material e o número de patrimônio codificado em código de barras EAN 128.

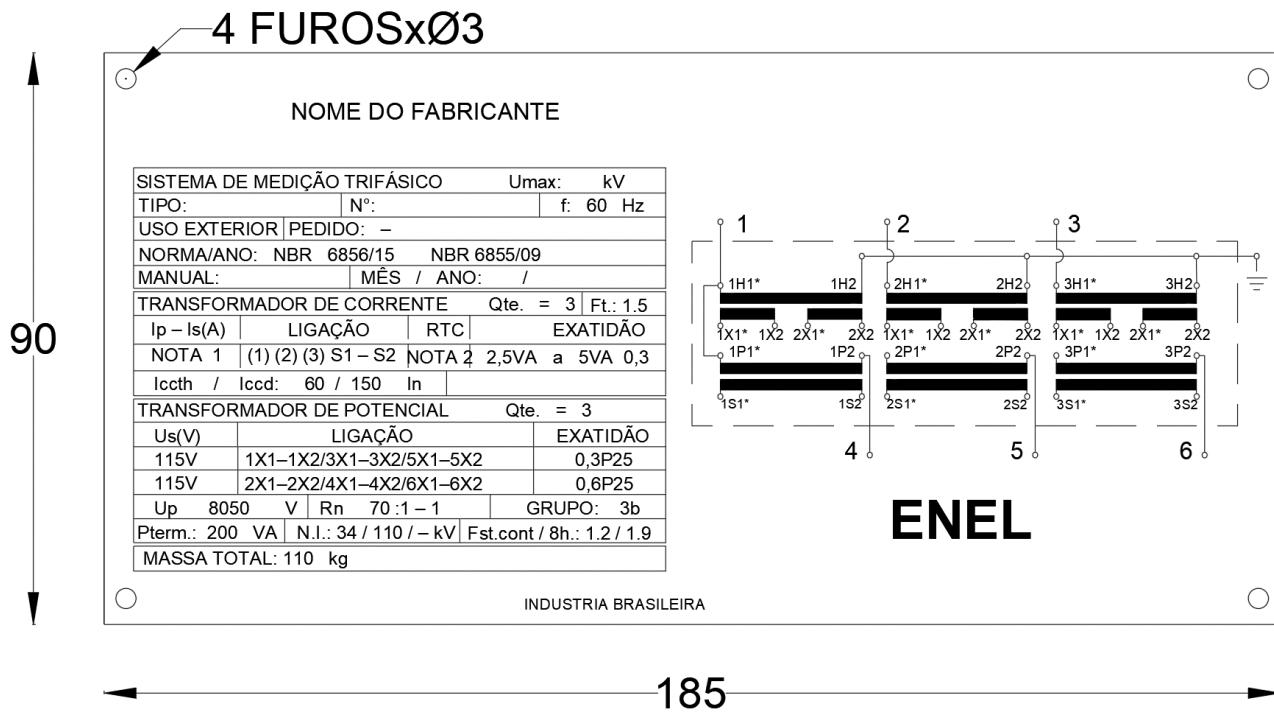


Figura 1 - Placa de Identificação Instalada na Parte Frontal da Caixa Principal

Nota 5: Preenchimento pelo fabricante de acordo com o item referente fornecido no item 7.1 – Anexo 8.1.

Nota 6: As marcações com os números do TP, TC e enrolamentos, foram definidas com base nas normas ABNT NBR 6856 e ABNT NBR 6855.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

7.7.2. Placa Instalada na Tampa da Caixa

- a) A identificação “CONJUNTO DE TRANSFORMAÇÃO PARA MEDIÇÃO EM MT”;
- b) Nome do fabricante;
- c) Número de série do fabricante e modelo do conjunto;
- d) Número de patrimônio Enel;
 - i. O número de patrimônio será informado pela Enel ao fornecedor durante o processo de fornecimento do material
- e) Relação de transformação do transformador de potencial;
- f) Relação de transformação do transformador de corrente.

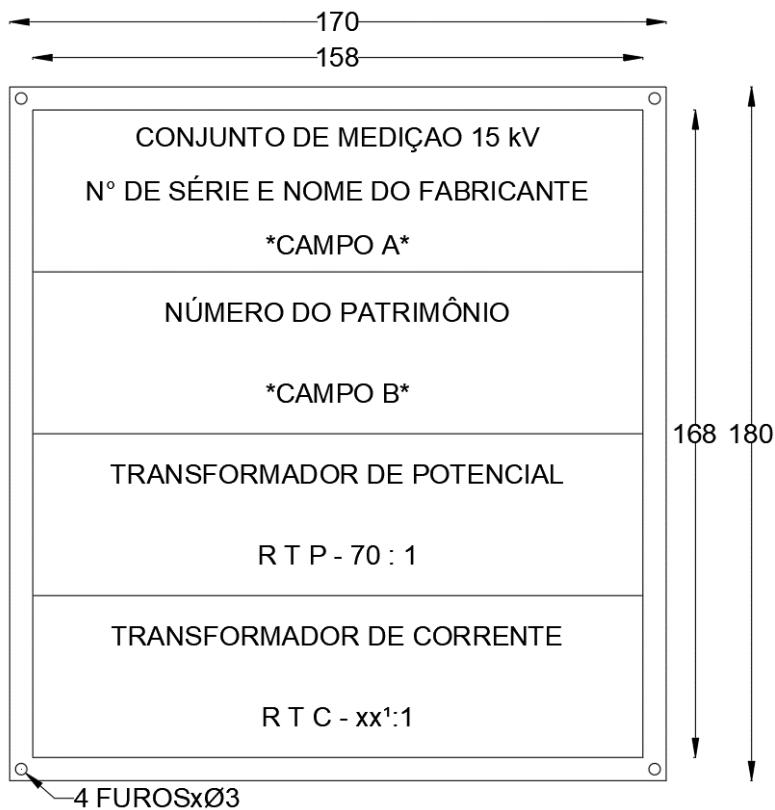


Figura 2 - Placa de Identificação Instalada na Tampa da Caixa na Parte Interna

Campo A: esta informação deverá ser fornecida pelo fabricante.

Campo B: esta informação deverá ser fornecida pelo usuário ao longo do processo de fabricação.

Nota 7: Corrente do primário pela corrente do secundário (Anexo 8.3), que deve ser informado pelo fabricante, de acordo com o modelo fornecido.

7.8 Ensaios

Os ensaios devem ser realizados conforme as prescrições das normas ABNT NBR 6855 e ABNT NBR 6856.

NOTA: O material deve ter implementado todos os requisitos técnicos que foram determinados durante o processo de homologação (TCA). Caso o material sofra alteração, o fornecedor deve informar a Enel para



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

avaliação prévia do impacto na rede de distribuição. Dependendo da alteração, o fornecedor deverá realizar novos testes para que a modificação do material não comprometa os requisitos mínimos exigidos nesta especificação técnica. Conforme previsto na GSCG002, qualquer alteração de tecnologia, o fornecedor deverá realizar novo processo de TCA junto a Enel.

7.8.1. Ensaios de Tipo

Aplicáveis ao conjunto:

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Verificação do sistema de fechamento e lacre da tampa da caixa de medição;
- c) Testes ambientais, conforme itens 9.3.2 e 9.3.3 da IEC 62217. Para o item 9.3.3, a duração deve ser estendida para 1000h;
- d) Inspeção visual na caixa de telemetria de acordo com os layouts do Anexo 8.3.

Aplicáveis ao Transformador de Corrente:

- e) Verificação da marcação dos terminais e polaridade;
- f) Tensão suportável à frequência industrial sob chuva;
- g) Tensão suportável à frequência industrial em enrolamentos primários;
- h) Medição de descargas parciais;
- i) Impulso atmosférico;
- j) Tensão suportável à frequência industrial em enrolamentos secundários e entre seções;
- k) Sobre tensão entre espiras;
- l) Exatidão;
- m) Elevação de temperatura;
- n) Corrente suportável nominal de curta duração e valor de crista da corrente suportável;
- o) Resistência ôhmica dos enrolamentos.

Aplicáveis ao Transformador de Potencial:

- p) Elevação de temperatura;
- q) Curto-círcuito;
- r) Impulso atmosférico;
- s) Tensão suportável à frequência industrial sob chuva;
- t) Resistência Ôhmica dos enrolamentos;
- u) Medição da corrente de excitação e perdas a vazio;
- v) Determinação da impedância de curto-círcuito;
- w) Exatidão;
- x) Verificação de marcação dos terminais e polaridade;
- y) Tensão suportável à frequência industrial em enrolamentos primários;
- z) Medição de descargas parciais;
- aa) Tensão suportável à frequência industrial em enrolamentos secundários;

7.8.2. Ensaio de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) e b), d), e) e l) e w) a aa) do item 7.8.1 deste documento.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

Além destes ensaios, o fornecedor deverá realizar o ensaio de estanqueidade em cada conjunto de medição (100% do lote fornecido).

7.8.3. Ensaios Complementares

- a) Ensaio de elevação de temperatura:
 - Aplicado em uma das amostras que compõem os 5% de peças escolhidas aleatoriamente, destinadas a liberação pelo inspetor. Conforme ABNT NBR 6855. Ensaio limitado a um dos TPs do conjunto selecionado.
- b) Ensaio de curva de saturação:
 - Aplicado em 100% das amostras que compõem os 5% de peças escolhidas aleatoriamente, destinadas a liberação pelo inspetor. O ensaio deverá ser realizado em todos os TPs dos conjuntos selecionados conforme orientações do Anexo 8.7.
- c) Todos os ensaios complementares deverão ser feitos na presença do inspetor designado pela Enel.

7.9 Amostragem

A amostragem deve ser conforme o definido nas normas ABNT NBR 6855, ABNT NBR 6856 e ABNT NBR 5426.

7.10 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
 - Uso de embalagem reutilizável;
 - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) A entrega do equipamento deve ser feita com embalagem compatível, contendo no máximo 1 (um) equipamento por Pallet;
- c) A embalagem é de exclusiva responsabilidade do fornecedor e deve estar incluída no preço de cotação e apropriada para o tipo de transporte definido no Edital de Concorrência;
- d) A embalagem não será devolvida;
- e) A embalagem e a preparação para embarque estão sujeitas à aprovação do inspetor;
- f) A embalagem deve possuir tampa superior com dobradiças de um lado e fecho rápido no outro de forma a permitir a sua reutilização conforme Anexo 8.10;
- g) Deve possuir indicações de empilhamento máximo;
- h) Deve ser incluído uma etiqueta externa a embalagem com no mínimo as seguintes informações, no que se refere à descrição completa do conteúdo:
 - Ano de fabricação;
 - Código Enel do material;
 - Modelo do equipamento;
 - Número do Pallet, no formato 1/XX, sendo XX o total de Pallets;
 - Número do lote, no formato 1/XX, sendo XX o total de lotes.

Nota 8: Serão devolvidos imediatamente os lotes que forem entregues desobedecendo ao que é exigido no item 7.4, ficando toda a despesa do transporte por conta do fornecedor.

7.11 Fornecimento

Para fornecimento à Enel Grids Brasil deve-se ter protótipo previamente homologado.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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

7.12 Manutenção e Garantia

- a) O proponente deve indicar claramente em sua proposta o prazo de garantia e no que consiste a mesma;
- b) O fornecedor deve manter garantia total do correto funcionamento dos equipamentos durante 60 meses;
- c) Caso ocorram problemas ou falhas neste período, o fornecedor será o responsável e deve cobrir o reparo de eventuais falhas operacionais que os equipamentos possam vir a apresentar, sendo que o custo com frete, manutenção e outros custos adicionais serão de responsabilidade do fornecedor;
- d) O fornecedor deve garantir uma taxa de retorno por falha ou defeito menor do que 1 % no período da garantia;
- e) No decorrer do prazo da garantia, o proponente se compromete a reparar todos os defeitos de fabricação que venham a ocorrer e, se necessário, substituir os equipamentos defeituosos. Caso a falha constatada seja oriunda de erro de projeto ou de produção, tal que comprometa todas as unidades do lote, o proponente deve substituí-las em prazo máximo de 15 dias, independentemente da ocorrência de defeito em cada uma delas e independentemente dos prazos de garantia, sem qualquer ônus para a Enel;
- f) Durante o período de garantia, ocorrendo algum defeito ou falha no equipamento, e após os devidos reparos pelo Fornecedor, a Enel poderá solicitar novos testes na unidade, sem quaisquer ônus adicionais. O Fornecedor deve elaborar um relatório, detalhando as causas da falha e as alterações executadas no equipamento;
- g) O frete, a manutenção, a correção, a substituição e outros valores adicionais serão de responsabilidade integral do proponente.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

8. ANEXOS

8.1 Características Técnicas Garantidas – CTG



8.2 Dispositivo de Conexão Eletroduto

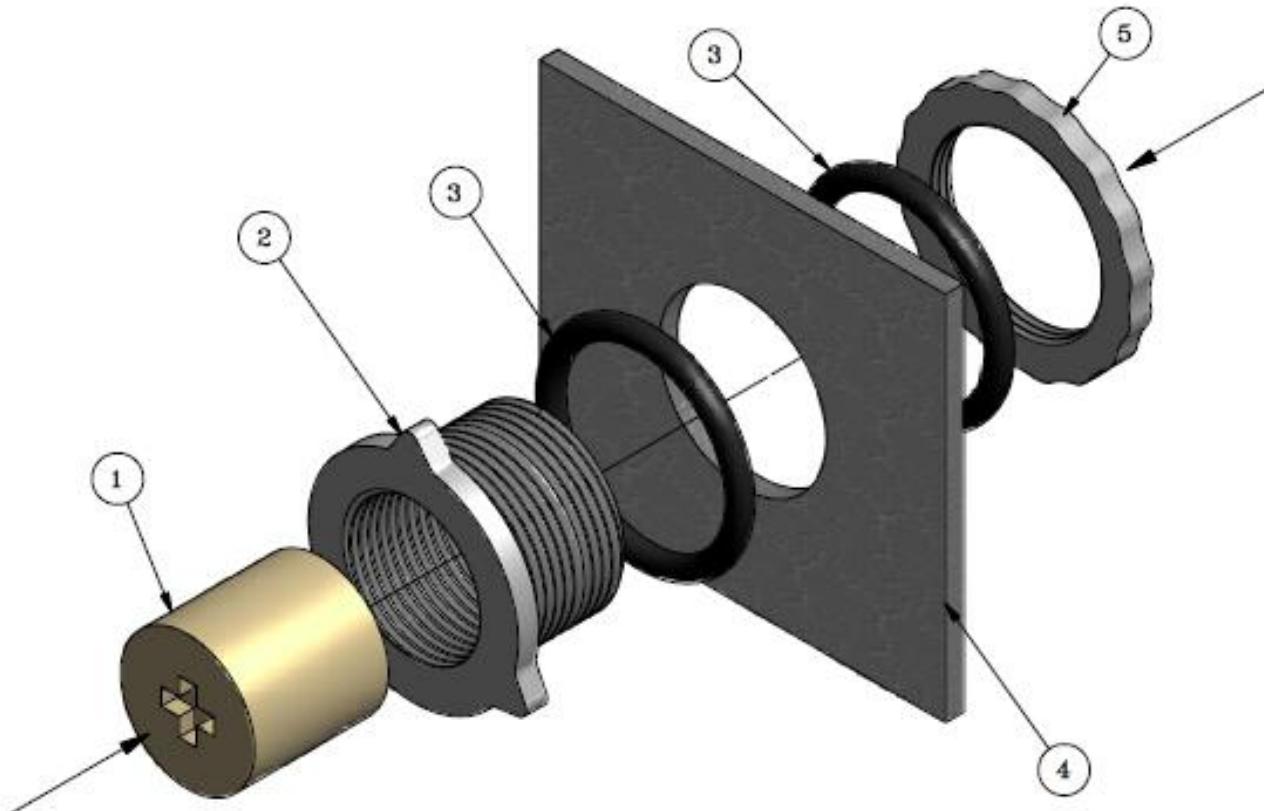


Figura 3 - Dispositivo de Conexão Eletroduto

Legenda:

- 1 – Tampão;
- 2 – Luva redutora;
- 3 – 2x Anel ou arruela de vedação em silicone;
- 4 – Corpo do conjunto de medição / medição de balanço
- 5 – Porca.

Notas:

- 1 – A caixa do conjunto de medição/medição de balanço deve possuir dispositivo que permita a conexão de eletroduto de $\frac{1}{2}$ ", conforme Figura 3;
- 2 – O dispositivo de conexão deve garantir o grau de proteção IP54.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

8.3 Layout da Parte Interna

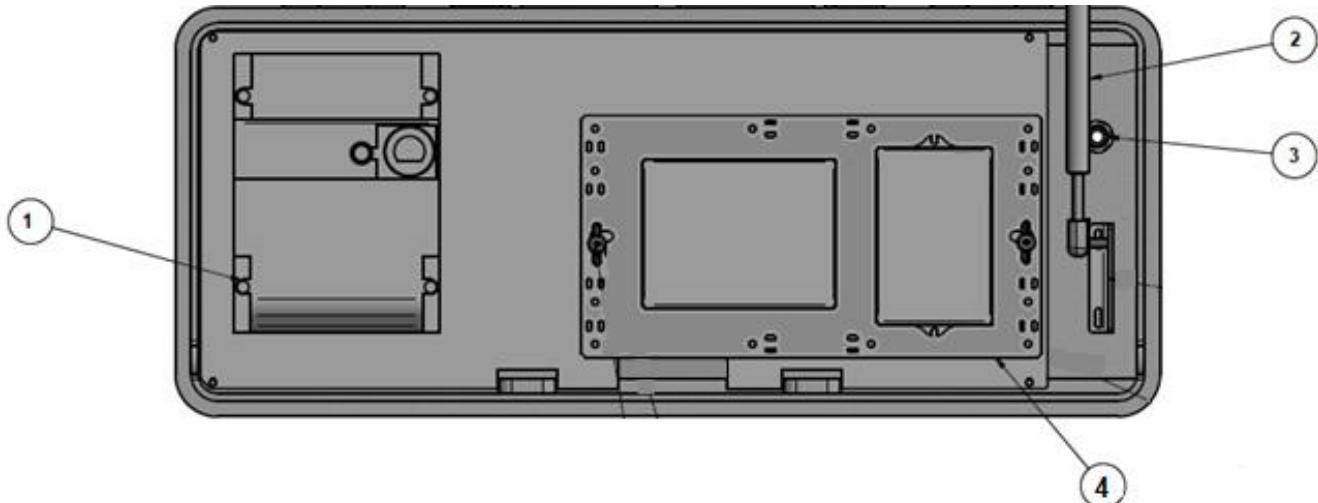


Figura 4 - Layout interna da tampa

Legenda:

- 1 – Suporte para fixação do medidor eletrônico;
- 2 – Amortecedor;
- 3 – Prensa-cabos;
- 4 – Suporte para fixação dos equipamentos de comunicação e qualidade.

Nota¹: O prensa-cabos deverá ter diâmetro suficiente para suportar a passagem do conector da antena, que possui diâmetro externo de 14,8 mm. O cabo da Fibra ótica do display de comunicação utilizará o dispositivo de conexão eletroduto para sua passagem.

Nota²: Os parafusos de fixação dos TPs/TCs a caixa ao conjunto de medição/medição de balanço deve ser cobertos por resina.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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

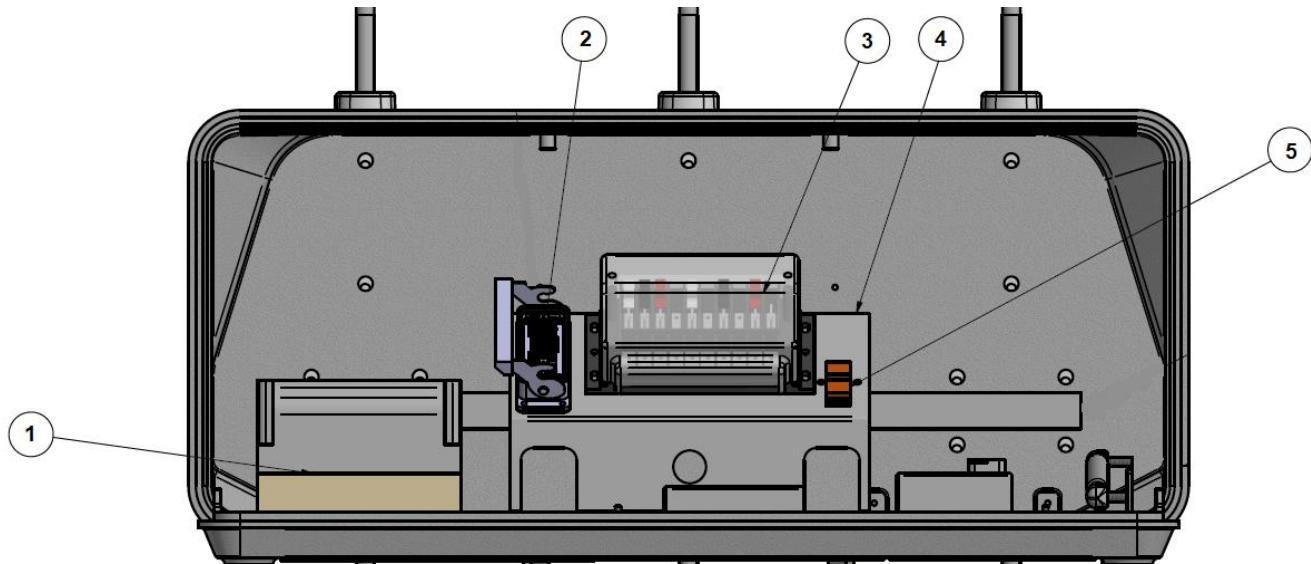


Figura 5 - Layout do tipo Caixa Simples/medição de balanço

Legenda:

- 1 – Medidor;
- 2 – Tomada do medidor;
- 3 – Chave de aferição;
- 4 – Suporte da chave de aferição;
- 5 – Conexão macho-fêmea 4 vias.

Nota: Próximo à chave de aferição deve estar localizado o Conector box para fixação do tubo metálico flexível à caixa.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

8.4 Dispositivo de Segurança Parte 1

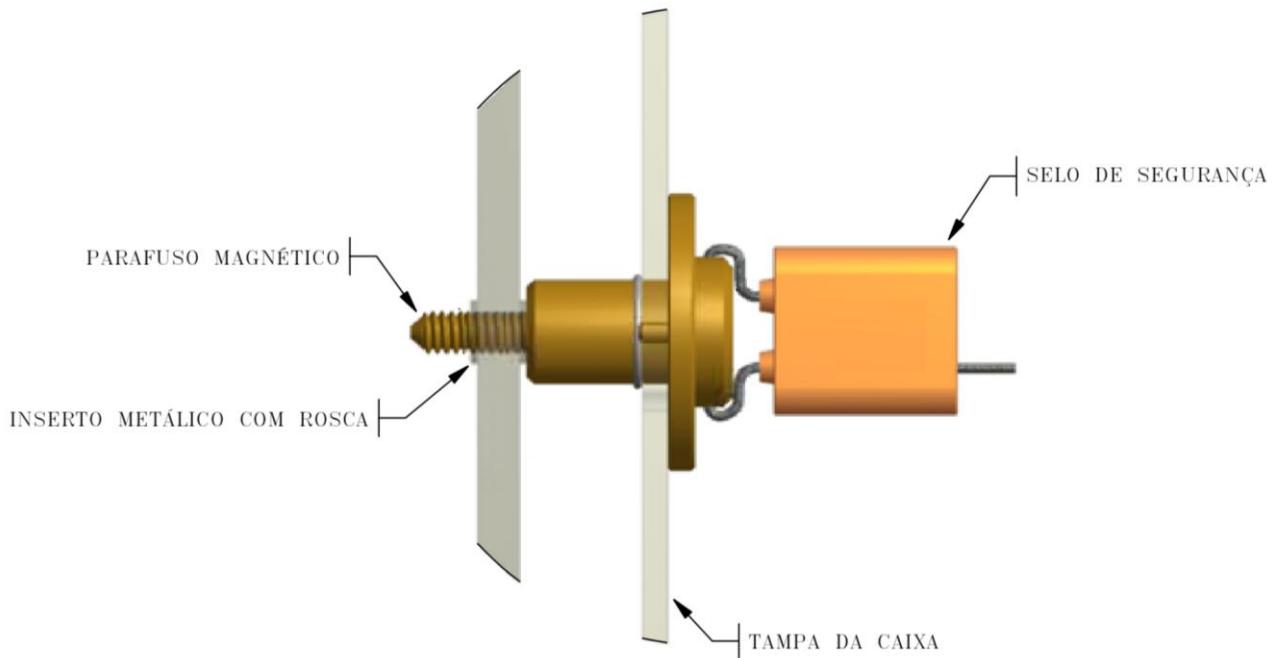


Figura 6 - Dispositivo de Segurança 1

Notas:

- 1 – Material:
 - Luva e tampa: em latão;
 - Anela de trava: Em aço inox.
- 2 – Acabamento: A luva, o anel de trava e a tampa devem apresentar superfície uniforme, sem rebarbas.
- 3 – A luva corretamente instalada deve impedir o acesso ao parafuso de segurança;
- 4 – Admite-se uma tolerância de $\pm 2\%$ nas cotas, exceto onde especificado;



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

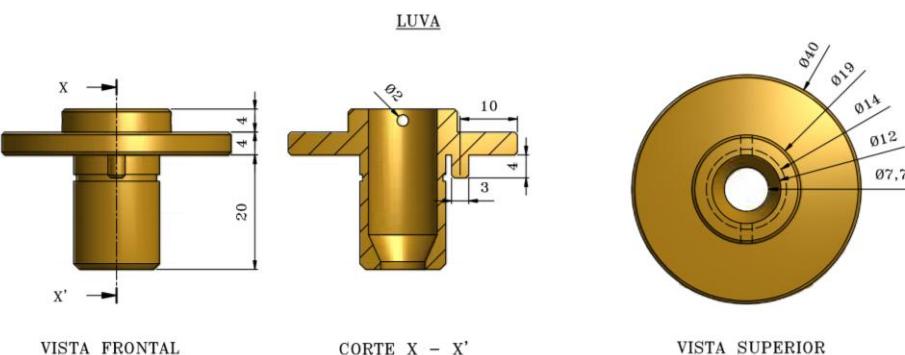
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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

8.5 Dispositivo de Segurança Parte 2



VISTA EM PERSPECTIVA EXPLODIDA



VISTA FRONTAL

CORTE X - X'

VISTA SUPERIOR



Figura 7 - Dispositivo de Segurança Parte 2

Notas:

1 – Material:

- Luva e tampa: em latão;
- Anela de trava: Em aço inox.

2 – Acabamento: A luva, o anel de trava e a tampa devem apresentar superfície uniforme, sem rebarbas.

3 – A luva corretamente instalada deve impedir o acesso ao parafuso de segurança;

4 – Admite-se uma tolerância de $\pm 2\%$ nas cotas, exceto onde especificado;



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

8.6 Etiqueta Alta Tensão



Figura 8 - Etiqueta Adesiva de Alta Tensão

Notas:

- 1 – Material: Policarbonato cristal + Fita 9625
- 2 – Inscrição: Cor preta
- 3 – Fundo: Vermelho
- 4 – Dimensões: 260 x 60 mm

8.7 Etiqueta de Alerta

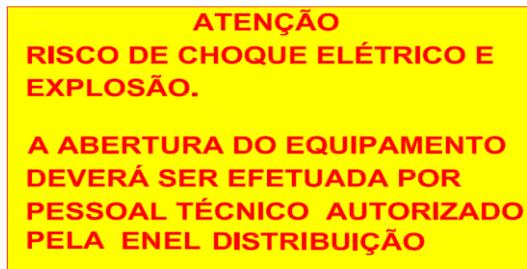


Figura 9 - Etiqueta de Alerta

Notas:

- 1 – Etiqueta adesiva inscrição: Cor vermelha
- 2 – Fundo: Amarelo
- 3 – Dimensões: 65 x 40 mm

8.8 Pictograma de Perigo para Risco Elétrico



Figura 10 - Pictograma de Perigo para Risco Elétrico



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
 (PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

8.9 Dimensões de referência

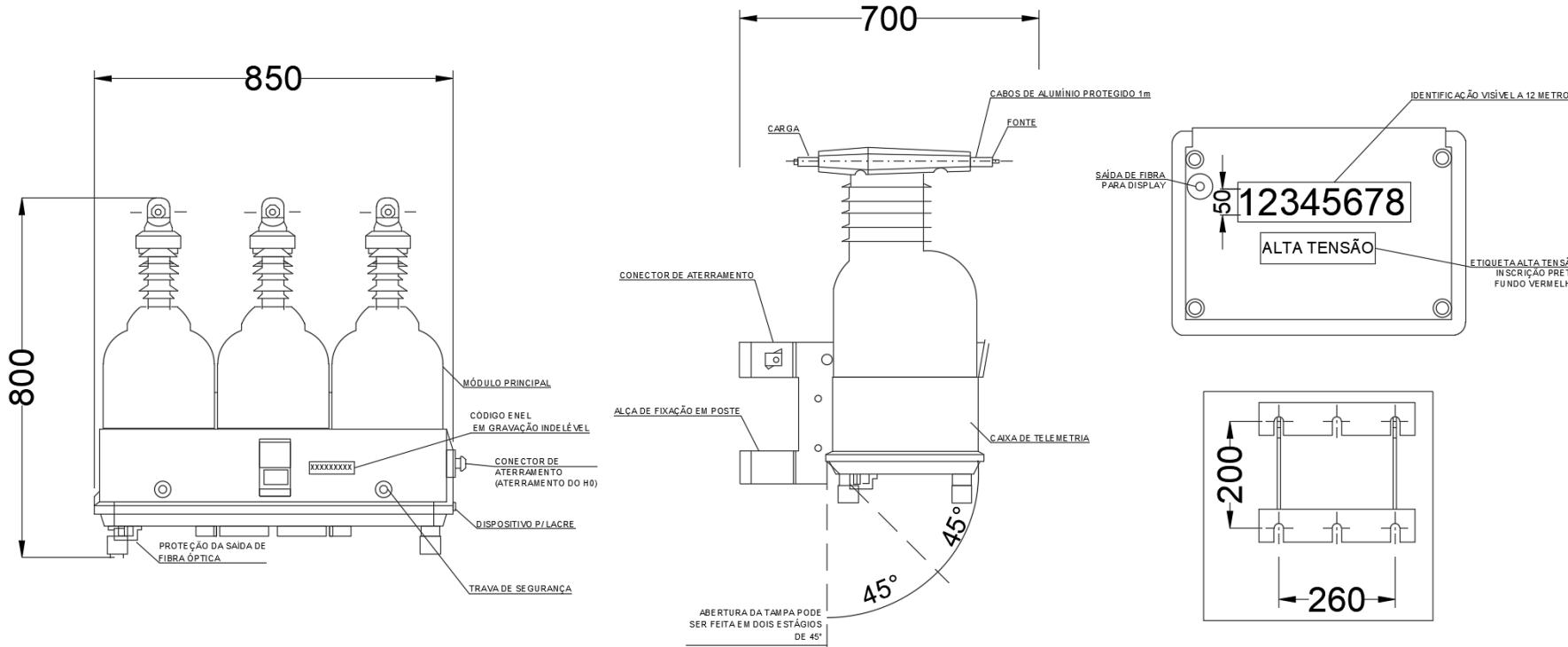


Figura 11 – Dimensões do conjunto

Nota 9: Dimensões em milímetros.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

8.10 Embalagem

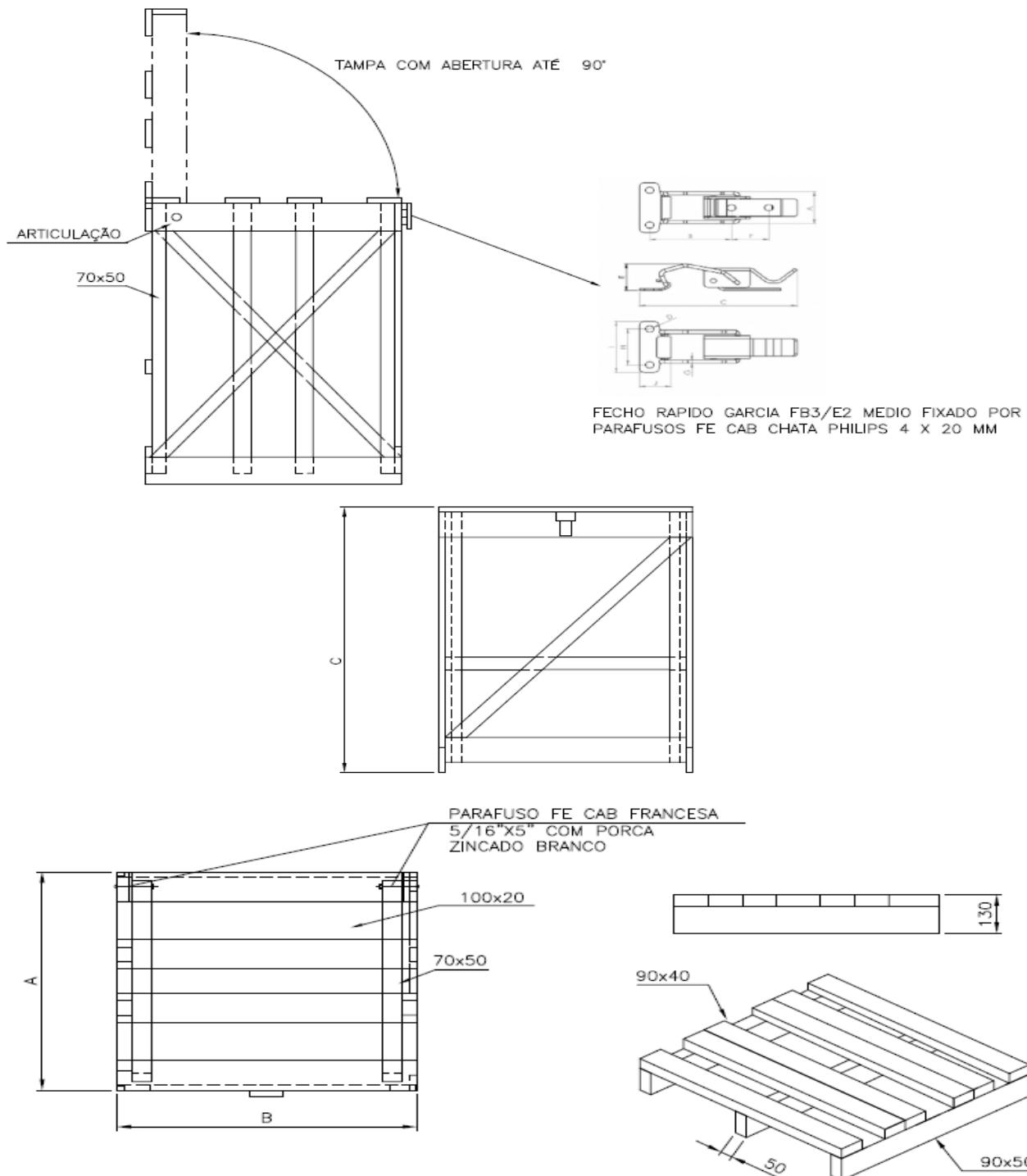


Figura 12 – Embalagem

Nota 10: Dimensões em milímetros.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

8.11 Trilho para Instalação do Módulo de Comunicação

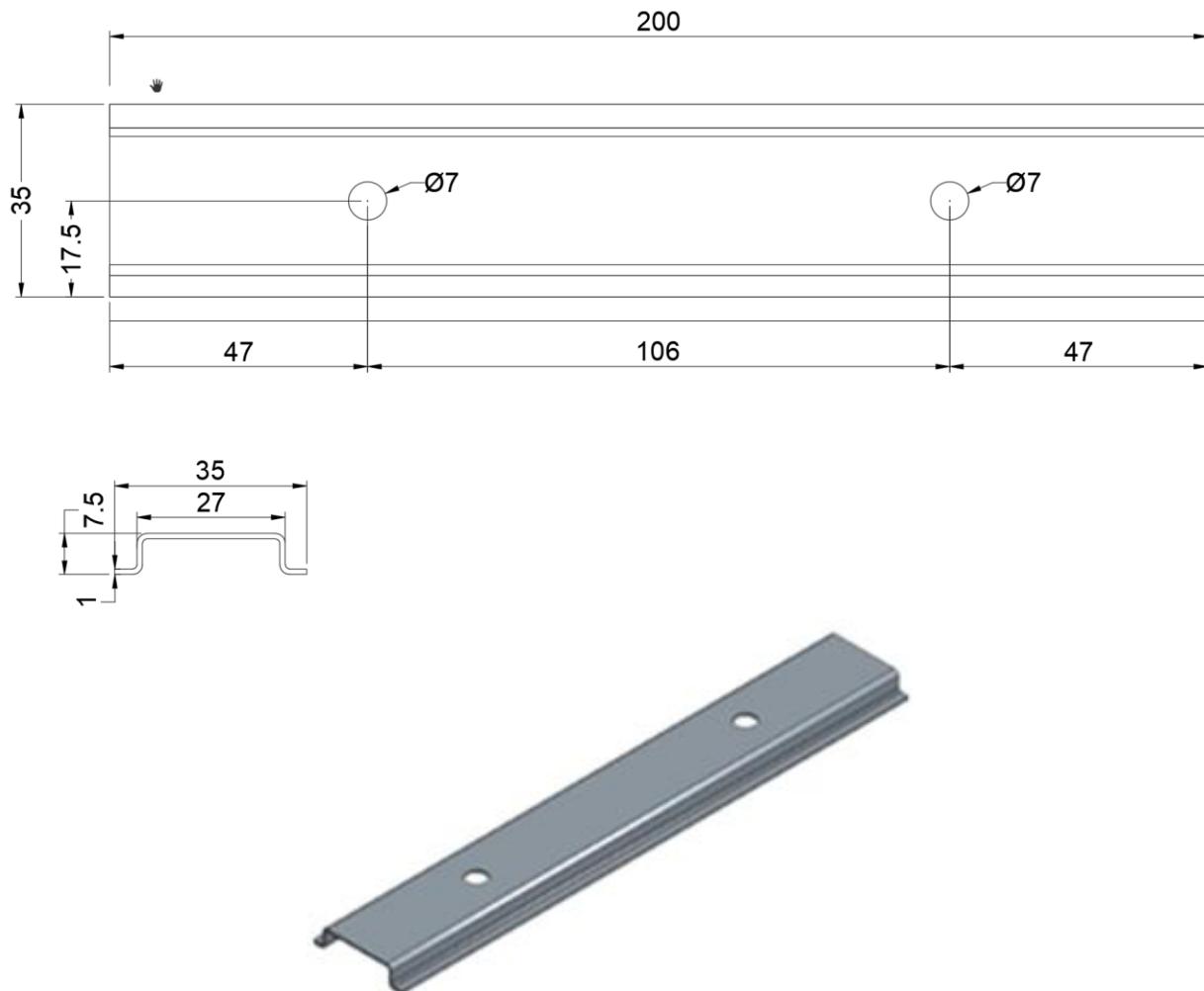


Figura 13 - Trilho para instalação do módulo de comunicação

Nota 11: Dimensões em milímetros. O trilho deverá ser fixado por parafusos para facilitar a retirada, caso seja necessário.



Assunto: Conjuntos de Medição e Medição de balanço até 36 kV
(PM-Br 190.80.9)

Áreas de aplicação

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

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

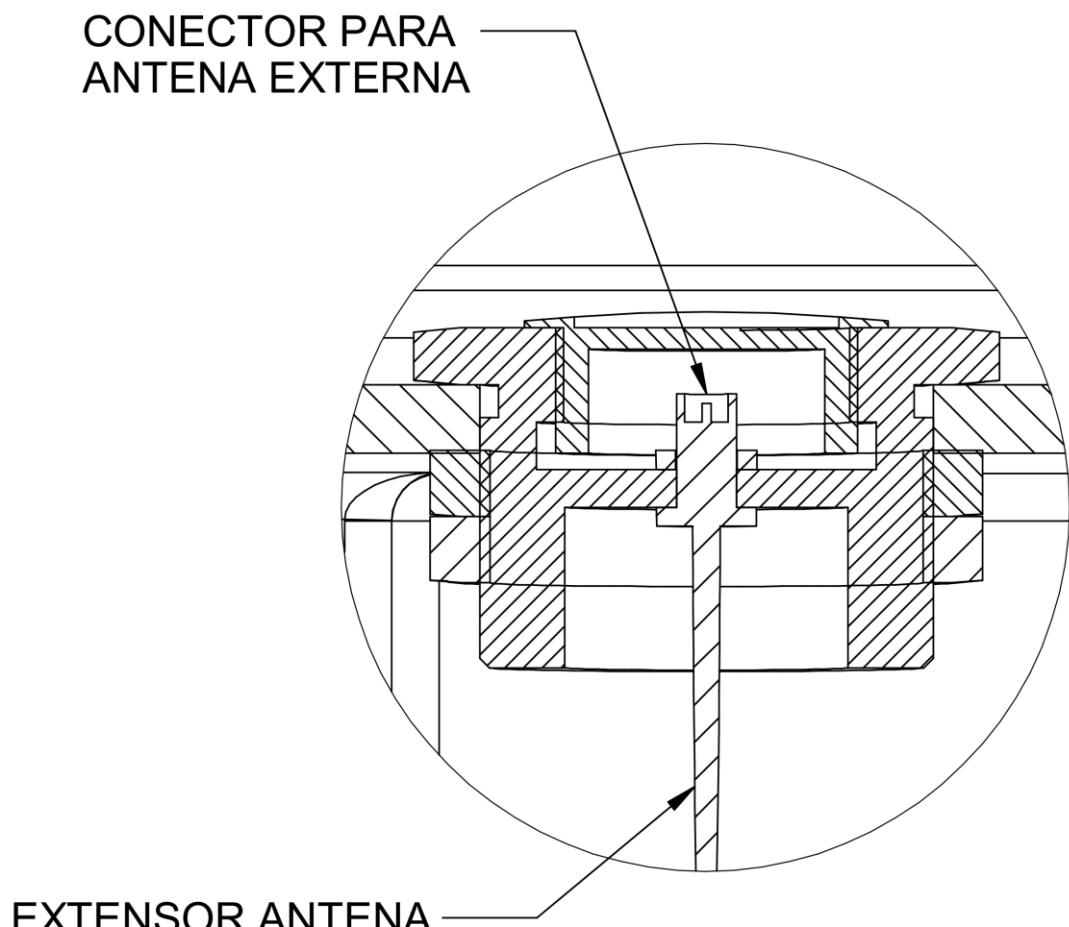
8.12 Detalhe do conector para antena externa

Figura 14 - Detalhe do conector para antena