

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	DESCRIÇÃO.....	6
7.1	Condições ambientais	7
7.2	Características Técnicas	8
7.2.1.	Transformador / Sensor de corrente para medição.....	11
7.2.1.1.	Características Construtivas.....	13
7.2.1.1.	Características Mecânicas.....	14
7.2.1.1.	Placa de identificação.....	14
7.2.1.1.	Placa de identificação dos terminais	14
7.2.2.	Painel.....	14
7.2.2.1.	Tratamento e superfície.....	15
7.2.3.	Cabos.....	16
7.3	Comunicação.....	16
7.3.1.	Interface Comunicação Local	16
7.3.2.	Interface Comunicação Remota	16
7.3.3.	Protocolos de Comunicação.....	16
7.4	Identificação.....	16
7.4.1.	No medidor	16
7.4.2.	Características Específicas.....	17
7.5	Ensaios	18
7.5.1.	Ensaios de Tipo para Medidor.....	18
7.5.1.1.	Ensaios complementares	19
7.5.2.	Ensaios de Tipo para Transformador / Sensor de corrente para medição	20
7.5.3.	Ensaios de Recebimento para medidor de energia	20
7.5.4.	Ensaios de Recebimento para Transformador / Sensor de corrente para medição	20
7.5.5.	Pintura.....	21
7.6	Amostragem.....	21
7.7	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	21
7.8	Fornecimento.....	22
7.9	Garantia	22
8.	ANEXOS.....	22



Especificação Técnica no. 2489 (MAT-PMCB-EeA-2024-2489-EDBR)

Versão no.00 data: 14/01/2025

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG	22
-----	---	----

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Fernando Andrade

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de medição de balanço para o Monitoramento da medição de Transformadores de Distribuição em rede aérea de distribuição, destinados a medição de energia para balanço energético e monitoramento de grandezas elétricas para supervisão e qualidade da distribuição, com módulo de comunicação integrado, doravante denominado NIC – Network Interface Card, para uso em uma rede Advanced Metering Infrastructure (AMI), auxiliando no combate as perdas comerciais e na supervisão e monitoramento da qualidade do fornecimento de energia elétrica em baixa tensão.

Este documento se aplica a ENEL Grids.

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

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

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

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	14/01/2025	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

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antisuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation 2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- INMETRO. Portaria INMETRO n.º 221/2022;

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR 6856 - Transformador de corrente com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV - Especificação e ensaios;
- ABNT NBRIEC 60529 - Graus de proteção providos por invólucros (códigos IP);
- ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência.
- ABNT NBR 14643:2001 - Corrosão atmosférica - Classificação da corrosividade de atmosferas
- ASTM G155 - Standard Practice for Operating Xenon Arc Lamp Apparatus for Exposure of Materials
- IEC 60695-11-10- Fire hazard testing - Part 11-10: Test flames - 50 W horizontal and vertical flame test methods
- 14520:2011 - Medidores eletrônicos de energia elétrica – Método de ensaio
- ABNT NBR 14520:2011 - Medidores eletrônicos de energia elétrica – Método de ensaio;

Notas:

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

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	<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 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.
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

7. DESCRIÇÃO

O Sistema de Medição em seu aspecto construtivo deve ter seu Gabinete, Cabos e Transformadores / Sensores de Corrente formando um conjunto único, sendo solidários uns aos outros sem a possibilidade de intercambiar peças, garantindo assim as características de classe de exatidão em ampla faixa de medição, durabilidade com vida útil superior a 15 anos e facilitar a instalação em transformadores em rede aérea de distribuição de energia elétrica em baixa tensão para facilitar a instalação na rede de média tensão, para monitoramento do circuito de distribuição de baixa tensão

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Deverá ser leve e compacto, e seus sensores de corrente deverão ser de núcleo aberto de modo que não seja necessário desligar o transformador para instalar, proporcionando segurança para o operador com agilidade na instalação.

Os sistemas de medição devem atender as características técnicas descritas nesta especificação de modo a realizar a medição com exatidão em todas as potencias de transformadores utilizados na distribuição, com códigos de material conforme descrição resumida abaixo:

Tabela 1 - Códigos de material

Type Code	Código	Descrição	Corrente
1	510980	Conj. Med BE 200A - PLC PM-Br 199.81	20 a 200 A
2	510979	Conj. Med BE 400A - PLC PM-Br 199.81	40 a 400 A
3	510977	Conj. Med BE 600A - PLC PM-Br 199.81	60 a 600 A
4	510978	Conj. Med BE 1000A - PLC PM-Br 199.81	100 a 1000 A
5	510976	Conj. Med BE 200A - GPRS PM-Br 199.81	20 a 200 A
6	510975	Conj. Med BE 400A - GPRS PM-Br 199.81	40 a 400 A
7	510974	Conj. Med BE 600A - GPRS PM-Br 199.81	60 a 600 A
8	510973	Conj. Med BE 1000A - GPRS PM-Br 199.81	100 a 1000 A

7.1 Condições ambientais

Os materiais 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 ABNT NBR 14643.

Tabela 2 - Condições Ambientais

Caraterísticas	Ceará	Rio	São Paulo
Altitude Máxima (m)	1.000		
Temperatura Mínima (°C)	+14°	0°	0°
Temperatura Máxima (°C)	+40°		
Temperatura Média (°C)	+30°		
Umidade Relativa Média (%)	> 80		
Velocidade básica do vento V0 (m/S)	30	35	40
Nível de Contaminação (ABNT NBR 14643)	C5 (Corrosividade muito alta)		
Nível de Salinidade (mg/cm ² dia)	> 0,3502	> 0,3502	-
Radiação Solar Máxima (wb/m ²)	1.000		

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Deverão atender também a:

- ✓ Exposição direta aos raios solares e à chuva;
- ✓ Tensão de alimentação senoidal e tensões de fase, que alimentam um transformador polifásico, aproximadamente iguais em módulo e defasagem;
- ✓ Instalação em poste circulares ou bancada, devendo possuir dispositivo para fixação que deverá prever furação adequada para utilização de parafusos M16 e distâncias entre estes em valor múltiplo de 100 mm.

7.2 Características Técnicas

A. Sistema de Medição Monofásico

- Número de Fases: 1
- Número de Elementos: 1
- Tensão Nominal: 120 / 240V
- Corrente Nominal e Máxima: 20A (200A).
- Frequência Nominal: 60 Hz
- Classe de Exatidão: C
- Tensão de operação: (120V/240V -20%, +15%).

B. Sistema de Medição Bifásico

- Número de Fases: 2
- Número de Elementos: 2
- Tensão Nominal: 120 / 240V
- Corrente Nominal e Máxima: 20A (200A), 40(400)
- Frequência Nominal: 60 Hz
- Classe de Exatidão: C
- Tensão de operação: (120V/240V +15%).

C. Sistema de Medição Trifásico

- Número de Fases: 3
- Número de Elementos: 3
- Tensão Nominal: 120 / 240V
- Corrente Nominal e Máxima: 20A (200A), 40A (400A), 60A (600A) ou 100A (1000A)

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Frequência Nominal: 60 Hz
- Classe de Exatidão: C
- Tensão de operação: (120V/240V +15%).

D. Sistema de Medição Trifásico Delta Fechado

- Número de Fases: 3
- Número de Elementos: 4
- Tensão Nominal: 120 / 240V
- Corrente Nominal e Máxima: 40(400), 60(600), 100(1000)
- Frequência Nominal: 60 Hz
- Classe de Exatidão: C
- Tensão de operação: (120V/240V +15%).

O sistema deverá registrar energia ativa direta e reversa (Wh+ e Wh-) e energia reativa positiva e negativa (VARh+ e VARh-) em registradores individuais, do tipo catraca e medição e registro das demandas máxima e acumulada geral em energia ativa direta (Wh+)

O Intervalo de Integração dos registros de demanda máxima deve ser programável de 5, 10, 15, 30 e 60 minutos.

- Registrador de energia ativa direta (Q1+Q4) geral;
- Registrador de energia ativa reversa (Q2+Q3) geral;
- Registrador de energia reativa positiva (Q1+Q2) geral;
- Registrador de energia reativa negativa (Q3+Q4) geral;
- Registrador de demanda ativa máxima direta (Q1+Q4) geral;
- Registrador de demanda ativa máxima acumulada direta (Q1+Q4) geral.

O sistema de medir e registrar as seguintes grandezas elétricas em 18 canais de memória de massa, com intervalos de integração programáveis de 5, 10, 15, 30 e 60 minutos, com capacidade de armazenamento de no mínimo 90 dias:

- Energias Ativa Direta e Reversa;
- Energias Reativa Indutiva Direta Reversa VarI;
- Energias Reativa Capacitiva Direta Reversa VarC;
- Tensão por Fase Vh;
- Corrente por Fase Ah;
- Distorção Harmônica Total de Tensão por fase;
- Distorção Harmônica Total de Corrente por fase.

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Deverá disponibilizar até 12 datas para fechamento de período de balanço (autoleitura).

Deve medir e disponibilizar, local e remotamente, as seguintes grandezas instantâneas para execução do comissionamento e supervisão da distribuição em tempo real.

- Tensão RMS por fase (A, B e C);
- Tensão de linha (AB, BC e CA);
- Ângulo de tensão;
- Corrente por fase;
- Ângulo de defasagem VI;
- Potência Ativa p fase e trifásico;
- Potência Reativa p fase e trifásico;
- Potência Aparente Vet. P fase e trifásico;
- Fator de Potência p fase e trifásico;
- Cos Fi por fase e trifásico;
- Frequência;
- Distorção Harmônica Total de Tensão por fase;
- Distorção Harmônica Total de Corrente por fase;
- Data Hora;
- Temperatura interna;
- Grandezas instantâneas;
- Corrente por Transformador;
- Potência Aparente Vetorial por Transformador.

Deverá permitir a programação dos seguintes alarmes através de sua interface de comunicação remota para integração com Sistema Supervisório.

- Interrupção do Fornecimento (Função last gasp);
- Sub Tensão;
- Sobre Tensão;
- Desequilíbrio de Tensão;
- Sobre Corrente (Sobre Carga);
- Sensor de abertura do gabinete.

Deverá registrar os seguintes eventos e calcular indicadores de qualidade do fornecimento:

- Tensão em Regime Permanente;
- Desequilíbrio de Tensão;

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Fator de Potência;
- Variação de Frequência;
- Variação de Tensão de Curta Duração;
- Distorção Harmônica Total de Tensão.

Deve possuir saídas para calibração de energia ativa e de energia reativa através de leds independentes.

A posição do condutor dentro da Janela do Transformador / Sensor não deve afetar a classe de exatidão do sistema de medição de balanço, podendo considerar o posicionar do cabo como posição fixa do condutor.

A influência do campo magnético externo produzido por condutores externos adjacentes ao sensor não deve afetar a classe de exatidão do sistema de medição de balanço.

As constantes de calibração de energia ativa (expressa em Wh/pulso) e de energia reativa (expressa em varh/pulso) devem estar presentes na placa de identificação do sistema de medição de balanço.

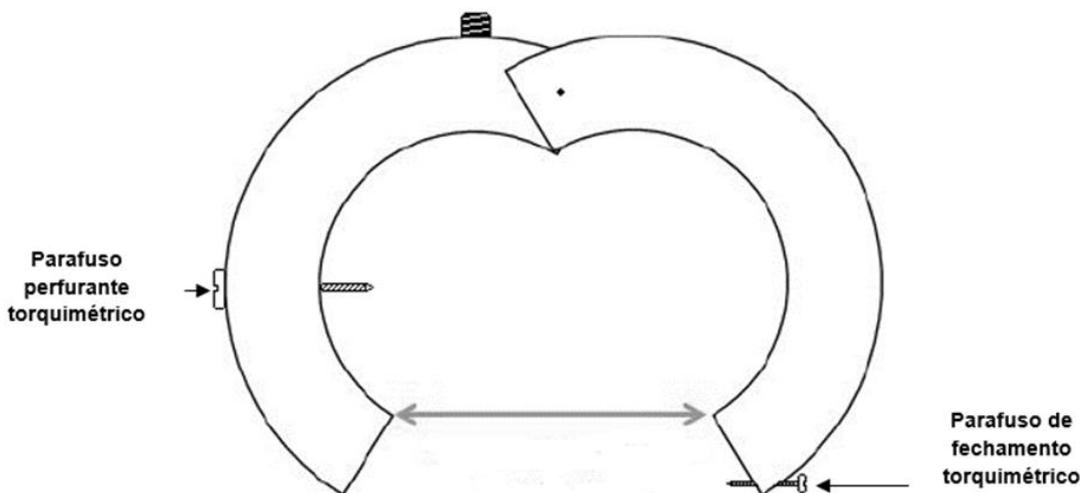
7.2.1. Transformador / Sensor de corrente para medição


Figura 1 - Proposta de TC para medição

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)

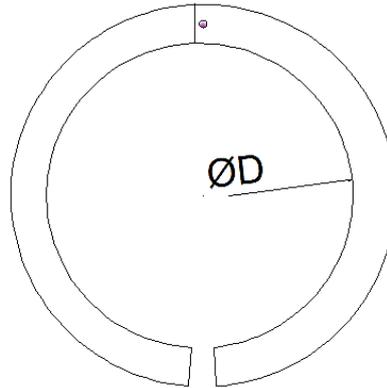
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

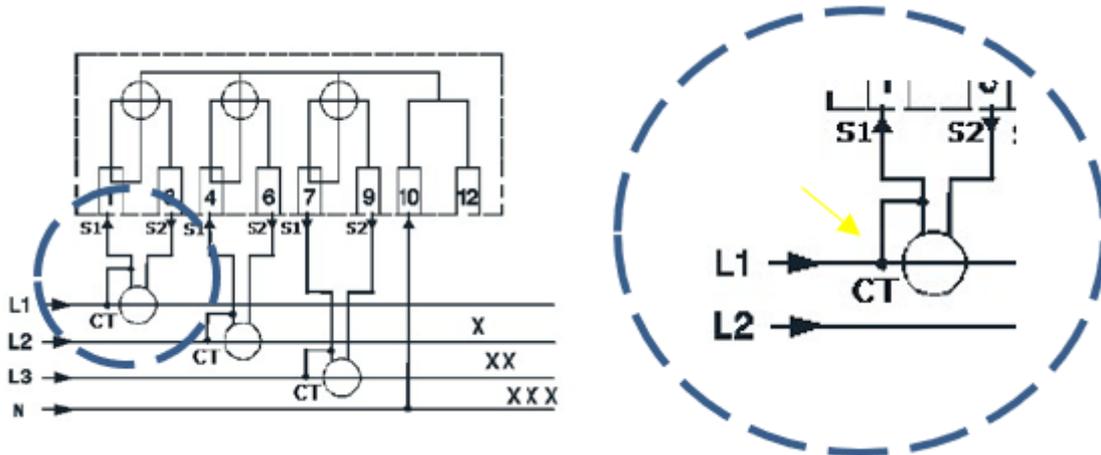
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 2 - TC – Diâmetro interno para passagem de cabos
Nota:

- Deve ser previsto para o sistema de aquisição do potencial um terminal perfurante, conforme ilustrado na Figura 2
- Deve ser previsto espiral para proteção mecânica nas duas extremidades do cabo, isto é, TC e conector;


Figura 3 - Sistema de aquisição

- Alternativamente poderá ser apresentado soluções para aquisição do sinal de tensão, que serão avaliadas pelo corpo técnico da ENEL.

Material:

- Enrolamentos: Cobre eletrolítico com condutividade elétrica de 97,4% IACS;
- Grau de Proteção IP 54;
- Núcleo: Bipartido;
- Parafusos: Tipo torquimétrico;

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- e) Diâmetro interno mínimo de 70 mm para passagem de cabos;
- f) Exatidão de 0,6C2,5 a C12,5;
- g) Corrente primária de acordo com o código de material adquirido, podendo variar de 200 a 1000 A;
- h) Corrente secundária de 5 A;
- i) Corrente suportável nominal (kA) de 40 IN;
- j) Corrente suportável nominal (kA) de 100 IN;
- k) Parafusos perfurantes: Devem ser compostos por material bimetálico, aço inox 316 ou materiais equivalente empregados em conectores de perfuração para conexão de condutores (sendo possível sua aplicação em condutores de alumínio e cobre);
- l) Conductor secundário: Em cobre isolado para 750 V – 70°C em PVC com cobertura em polietileno (PE), 2 x 2,5 mm² - 3 metros de comprimento, com no mínimo 2% de negro de fumo, na cor preta e veias nas seguintes cores: Branco e vermelho;
- m) Encapsulamento: Resina epóxi ciclo alifática.

7.2.1.1. Características Construtivas

- a) Destinado exclusivamente para medição de balanço de energia em baixa tensão;
- b) A fixação deve ser composta de duas partes articuladas com parafuso sangrador para aquisição do sinal de tensão, conforme detalhe na Figura 1.
- c) Deve ser inserido a indicação do sentido do fluxo de corrente do circuito primário do TC;
- d) Deve possuir duas alças para fixação do cabo ao TC com uso de abraçadeira;
- e) Os parafusos perfurantes devem ser capazes de suportar a massa do TC instalado, devendo ser informado seu comprimento e faixa de aplicação de condutores;
- f) A junção do condutor secundário com o corpo do TC deve possuir grau de proteção IP 68, conforme ABNT NBR IEC 60529;
- g) O encapsulamento deve possuir classe térmica igual ou maior que A (105 °C) resistente a intempéries, comprovado através da realização de ensaios, conforme ASTM G155 - Teste 1 - 2000 horas;
- h) Devem ser externos e solidários ao painel, sendo de núcleo aberto (articulável) de modo a realizar a ligação sem a necessidade de desligar o transformador da rede de distribuição;
- i) Devem ser do tipo janela de núcleo aberto em aço silício com enrolamento do secundário isolado;
- j) Devem ser resistentes a intempéries e radiação ultra-violeta, bem como ser anti-chama classificação V0 (IEC 60695-11-10);
- k) O diâmetro Interno deve ser compatível com a quantidade e bitola de cabos utilizados para cada tipo de estação transformadora, conforme as potências e tensão secundária, esquema de ligação e quantidade de circuitos, a ser avaliado durante o processo de TCA para cada código de produto e especificidades de cada empresa do Grupo Enel;

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- l) Devem possuir suporte para fixação junto ao cabo do transformador de distribuição, de modo a posicionar os cabos garantindo melhor exatidão da medida (quando for o caso) e melhor acomodação e segurança e vida útil para instalação;
- m) De preferência devem possuir sistema perfurante para tomada do sinal de tensão diretamente junto ao TC, evitando erros de ligação e facilitando a instalação. o Sistema perfurante deve ser composto por material bimetálico, aço inox ou materiais equivalente empregados em conectores de perfuração para conexão de condutores (sendo possível sua aplicação em condutores de alumínio e cobre);
- n) O parafuso perfurante deve ser capaz de suportar a massa do TC instalado, devendo ser informado seu comprimento e faixa de aplicação de condutores
- o) Outras tecnologias de medição de corrente poderão ser avaliadas, desde que atendam aos requisitos técnicos descritos nesta especificação.

7.2.1.1. Características Mecânicas

Informar em proposta técnica o torque necessário a ser empregado no parafuso torquimétrico.

7.2.1.1.1. Placa de identificação

Conforme ABNT NBR 6856.

7.2.1.1.1. Placa de identificação dos terminais

Deve ser indicado a polaridade de S1 e S2.

7.2.2. Painel

- a) Ter grau de proteção IP 54, conforme a ABNT NBR IEC 60529;
- b) A caixa deve ser metálica de espessura adequada, para não se deformar ou vibrar em condições normais de transporte e operação;
- c) Ser assegurada a continuidade elétrica entre a tampa e o corpo do painel;
- d) Todos os terminais de fiação e régua de bornes deverão ser anilhados ou identificados de forma inequívoca (de – para). A identificação dos condutores deverá ser feita através de anilhas tipo luva em PVC Cristal, com comprimento de 18 mm;
- e) Abrigar todos os componentes do controle em um único painel;
- f) A porta do painel deve se deslocar no mínimo 135 graus em relação à posição de repouso (fechado) para possibilitar acesso da equipe de manutenção às partes internas da caixa do controle e uma trava de segurança para manutenção com o painel aberto, evitando acidente caso um golpe de vento a feche. A tampa não poderá em hipótese alguma bloquear a passagem para realizar as ligações e a manutenção

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

dos componentes internos da caixa de controle. Deve ter abertura lateral com dispositivo de travamento na posição aberta e fecho com dispositivo que permita utilização de cadeado;

- g) O sistema de vedação das portas deverá ser projetado para não descolar a borracha em função da pressão da parte fixa (prever canaletas para a borracha de vedação);
- h) O furo de fixação do painel para fixação no poste deverá ser de 18 mm;
- i) A furação do suporte superior deverá ser oblonga para parafuso M16x70mm;
- j) Todas as saídas de cabos devem ser alocadas na parte inferior do painel;
- k) A passagem dos cabos de antena e comunicação com o modem devem estar alocadas de modo a evitar a sobreposição com os demais componentes (painel eletrônico, as baterias, e outros) e o pensamento deles;
- l) O painel deve possuir suportes laterais na parte superior para o seu içamento para a utilização de gancho com trava da carretilha de içamento;
- m) Para regiões litorâneas, marítima e industrial o gabinete deve ser inoxidável (aço inoxidável AIS 316);
- n) Atender a 2 desta especificação com as características ambientais das respectivas regiões;
- o) Preferencialmente não deve ter dimensões superiores a 50x50x20cm e o peso total do sistema de medição de balanço não deve ser superior a 7kg.;
- p) O painel deve possuir dispositivo para selo (lacre) para sinalização a abertura involuntária do equipamento;
- q) Outros materiais de encapsulamento da solução podem ser avaliados, desde que atendam aos requisitos técnicos descritos nesta especificação.

7.2.2.1. Tratamento e superfície
Tabela 3 - Tratamento e superfície

Recomendações	
Preparo da superfície aplicada somente para painel produzido em aço carbono	O painel deve passar por processo de jateamento abrasivo ao metal base.
Pintura aplicado somente para painel produzido em aço carbono	Tinta de fundo: ✓ Deve ser aplicada base com tinta epoxi-poliamídica com espessura total mínima de 80µm; Tinta de acabamento: ✓ Deve ser aplicada tina alifático com espessura seca total mínima de 70µm na cor cinza claro N-6, 5 Munsell.
Painel em aço inoxidável	O painel com material aço inoxidável ASI 316 deve possuir acabamento externo em tom fosco.

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2.3. Cabos

Os cabos de ligação dos transformadores / Sensores de corrente ao painel devem ter 1500mm de comprimento para medição de Balanço de ligação secundária estrela e 3000mm para os medição de Balanço de ligação secundária Delta Aberto e Delta Fechado.

Os cabos de conexão devem ser multivias, formado por 3 cabos de cobre nu 2,5 mm², eletrolítico, tempera mole, encordoamento Classe 5 (flexíveis) isolado com policloreto de vinila (PVC), de alto modulo até 105°C, e uma malha de cobre para blindagem de proteção contra interferências eletromagnéticas no sinal do secundário, com capa de dupla isolamento elétrica para tensões até 1 kV, resistentes a radiação ultravioleta e antichama cat-v0.

7.3 Comunicação

A comunicação entre os concentradores secundários, macromedições, equipamentos e concentradores primários será feita por rádio frequência utilizando via modem GPRS/LTE ou PLC, de acordo com cada código de material descrito na tabela de códigos.

O fornecedor deverá garantir o pleno funcionamento do equipamento com os sistemas de medição da Enel.

7.3.1. Interface Comunicação Local

O sistema deverá disponibilizar interface de comunicação local com tecnologia wireless para configuração, leitura de dados, grandezas instantâneas e status de comunicação, para comissionamento em campo utilizando dispositivo de mobilidade com sistemas Android.

7.3.2. Interface Comunicação Remota

O Sistema de Medição estar apto para receber um módulo de comunicação remota integrado, doravante denominado NIC – Network Interface Card, para uso em uma rede Advanced Metering Infrastructure (AMI), podendo ser embarcado ou um módulo à parte desde que seja constituindo um corpo único.

A Tecnologia de comunicação será definida conforme aplicação em cada distribuidora, podendo ser power line communication, telefonia móvel e internet das coisas (GPRS, LTE, etc) ou ainda sistema Rádio frequência Licenciada.

7.3.3. Protocolos de Comunicação

O protocolo de comunicação deverá ser aberto e interoperável com as soluções de MDM e MDC existentes em cada distribuidora do grupo.

7.4 Identificação**7.4.1. No medidor**

A identificação no medidor deverá ser previamente aprovada pela distribuidora antes do fornecimento do material.

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

A identificação do medidor relacionada ao seu número de série e o código de material de cada item, deve ser fornecida pela distribuidora antes de se iniciar o processo de produção.

A identificação do medidor deve ser incluída na placa de identificação do medidor e no corpo do medidor.

A placa deve ter o espaço reservado a ENEL com dimensões compatíveis com a identificação do medidor.

A placa deve ter contraste que permita a leitura.

A placa deve possuir logotipo e marca da empresa ENEL responsável pela compra do medidor.

O logotipo deve ser gravado de forma indelével na cor preto com fundo branco, na cor preto com fundo aluminizado ou cor branco com fundo na cor preto.

O número de patrimônio fornecido por cada empresa do grupo ENEL deve ser gravado em baixo relevo e suplementados com tinta indelével na cor preto.

O número de patrimônio deve utilizar fonte padrão Arial Narrow, sistema de gravação à laser ou convencional por estampagem.

O código de barras deve utilizar o padrão EAN 128.

O código de barras deve ter tamanho suficiente para ser lido com facilidades por qualquer leitor ótico.

O número de patrimônio deverá ser gravado em outro local além da placa de identificação em baixo relevo e suplementado com tinta indelével na cor preta (identificação antichama).

7.4.2. Características Específicas

Os dados de placa deverão gravados de forma indelével na face frontal do gabinete através do processo que não ofereça nenhum tipo de degradação ao longo de toda vida útil do equipamento, e deve conter, no mínimo, as seguintes inscrições:

- Nome ou marca do fabricante
- Número de série
- Ano de fabricação
- Modelo
- Frequência
- Tensão(ões) Nominal(is)
- Corrente nominal e máxima
- Número de elementos de medição
- Constante de Calibração
- Índice de Classe
- Esquema de ligações

Além dos dados técnicos de placa também deverão ser gravados nos mesmos moldes os dados referentes a Identificação do Patrimônio ENEL, considerando Número de Série, Código de produto, Logotipo, Código de Barras, e demais a ser solicitado por cada empresa do grupo.

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Os dados e especificação para identificação visual (logo tipo), número de patrimônio e demais, serão fornecidos por cada empresa do grupo ENEL,

Os dos transformadores / Sensores de corrente deverão ter identificados em local de fácil visualização, através do processo que não ofereça nenhum tipo de degradação ao longo de toda vida útil do equipamento, a fase e o sentido de corrente a ser ligação o Sensor de Corrente para os sistemas em Estrela, e a saída do transformador para os sistemas Delta.

7.5 Ensaios

Os ensaios para os medidores deverão atender a Portaria Inmetro 221/2022.

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 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.

Os ensaios deverão ser realizados no sistema de medição de balanço, considerando o Transformador / Sensor de corrente para medição, cabos e medidor de energia acoplados. Nesta seção os ensaios descritos estão relacionados para cada componente do sistema de medição de balanço, porém o fornecedor deverá considerar a solução montada para a realização dos ensaios.

Será considerado o resultado do sistema de medição de balanço para validação quanto a precisão metrológica também garantir que todas as conexões elétricas estejam integras.

7.5.1. Ensaios de Tipo para Medidor

Os ensaios de tipo serão feitos conforme Portaria Inmetro 221/2022:

- a) Ensaio de dielétrico (tensão aplicada e dielétrico);
- b) Ensaio de tensão de impulso;
- c) Ensaio de tensão aplicada;
- d) Ensaio de início de funcionamento do medidor;
- e) Ensaio de verificação do método de cálculo de energia ativa;
- f) Ensaio da corrente de partida;
- g) Ensaio de marcha em vazio;
- h) Ensaio de variação da corrente;
- i) Ensaio de influência da temperatura ambiente;
- j) Ensaio de verificação das perdas internas;
- k) Ensaio do circuito de potencial e fonte de alimentação;
- l) Ensaio do circuito de corrente;
- m) Ensaio de influência da variação de tensão;

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- n) Ensaio de influência da variação da frequência;
- o) Ensaio de influência de componente harmônico nos circuitos de tensão e corrente;
- p) Ensaio de influência da inversão da sequência de fase;
- q) Ensaio de influência da interrupção de uma ou duas fases;
- r) Ensaio de influência da componente CC (1/2 onda) no circuito de corrente CA;
- s) Ensaio de influência da indução magnética CC de origem externa;
- t) Ensaio de influência da indução magnética CA de origem externa;
- u) Ensaio de influência da operação de dispositivos internos;
- v) Ensaio de influência da interface de comunicação;
- w) Ensaio de sobrecarga de curta duração;
- x) Ensaio de autoaquecimento;
- y) Ensaio de aquecimento;
- z) Ensaio de variação brusca da tensão;
- aa) Ensaio do mostrador;
- bb) Ensaio de verificação do tempo de autonomia;
- cc) Ensaio de compatibilidade eletromagnética;
- dd) Ensaio de impulso combinado;
- ee) Ensaio de transientes elétricos;
- ff) Ensaio de imunidade à descarga eletrostática;
- gg) Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos de radiofrequência radiada;
- hh) Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos de radiofrequência irradiada;
- ii) Ensaio de imunidade a curtas interrupções e quedas de tensão;
- jj) Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos de radiofrequência conduzida;
- kk) Ensaio cíclico de calor úmido;
- ll) Ensaio de influência de harmônicas ímpares;
- mm) Ensaio de influência de sub harmônicas;
- nn) Exatidão do relógio do medidor;
- oo) Exatidão do relógio do medidor com reserva operativa;
- pp) Influência da temperatura na exatidão do relógio do medidor;
- qq) Influência de perturbações eletromagnéticas na exatidão do relógio do medidor;
- rr) Ensaio do mostrador por postos tarifários;
- ss) Ensaio de troca e registro de postos tarifários.

7.5.1.1. Ensaio complementares

Os ensaios descritos neste item deverão ser realizados pelo fornecedor o qual arcará com todos os custos para sua realização.

- a) Ensaio de inflamabilidade para as partes plásticas, seguindo a UL94 V0, conforme IEC 60695-11-10;
- b) Ensaio para garantir a conformidade com o grau de proteção IP, conforme NBR IEC 60529;
- c) Relatório de ensaio do relé de acordo com este documento;
- d) Certificado ANATEL do produto com seu respectivo número;

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- e) Ensaio de comunicação com os sistemas comerciais da Enel;
- f) Ensaio da variação brusca da temperatura (NBR 14520);
- g) Teste de sobretensão de acordo com o estabelecido neste documento.

7.5.2. Ensaio de Tipo para Transformador / Sensor de corrente para medição

Os ensaios de tipo serão feitos conforme ABNT NBR 6856.

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Verificação da marcação dos terminais e polaridade;
- c) Exatidão;
- d) Elevação de temperatura;
- e) Corrente suportável nominal de curta duração e valor de crista da corrente suportável;
- f) Tensão suportável à frequência industrial sob chuva (para os transformadores de corrente de uso externo);
- g) Resistência ôhmica dos enrolamentos.

7.5.3. Ensaio de Recebimento para medidor de energia**Portaria INMETRO 221/2022**

- a) Inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado;
- b) Inspeção geral do sistema ou medidor;
- c) Ensaio de tensão aplicada;
- d) Ensaio de exatidão;
- e) Ensaio de corrente de partida;
- f) Ensaio de controle das funções e grandezas com elevação de temperatura;
- g) Ensaio dos circuitos auxiliares, se aplicável;
- h) Ensaio de verificação do limite inferior da tensão de utilização;
- i) Ensaio do mostrador;
- j) Ensaio de verificação da integridade de software, se aplicável;
- k) Ensaio de exatidão do relógio (para sistemas ou medidores de múltipla tarifação);
- l) Quando aplicável ao medidor, ensaios de comunicação avaliando as interfaces (RS232, RS485, PIMA, etc) bem como a comunicação através de porta serial 25 pinos (para ligação com modem e comunicação através da porta óptica dos medidores).

Comunicação

O fornecedor deve desenvolver a plataforma de integração com o sistema operacional da Enel, realizando todos os testes para certificar o pleno funcionamento do sistema proposto.

7.5.4. Ensaio de Recebimento para Transformador / Sensor de corrente para medição

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Verificação da marcação dos terminais e polaridade;
- c) Exatidão.

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.5.5. Pintura

- a) Espessura da pintura, através da medição da espessura da camada de tinta conforme especificado;
- b) Aderência da pintura, através de teste para verificar a aderência da tinta à superfície do painel.

7.6 Amostragem

O plano de amostragem do grupo ENEL considera o nível de inspeção II para um NQA de 1%. De acordo com o tamanho dos lotes a inspeção deve considerar o plano de amostragem abaixo:

Método de amostragem - simples			
<i>Tamanho do lote</i>	<i>Tamanho da amostra</i>	<i>Aceita o lote</i>	<i>Reprova o lote</i>
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3		
16 a 25	5		
26 a 50	8		
51 a 90	13		
91 a 150	20		

Tabela 7 – Plano de amostragem simples

Método de amostragem - Dupla				
<i>Tamanho do lote</i>	<i>Tamanho da amostra</i>	<i>Amostra acumulada</i>	<i>Aceita o lote</i>	<i>Reprova o lote</i>
151 a 500	Primeira: 30	30	0	2
	Segunda: 30	60	1	2
501 a 1000	Primeira: 40	40	0	2
	Segunda: 40	80	2	3

Tabela 8 – Plano de amostragem duplo

7.7 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

O fornecedor deve:

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
 - Uso de embalagem reutilizável;
 - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Medição de Balanço (PM-Br 199.81)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) O material deve ser embalado de forma que impeça a penetração de água e contendo a identificação especificada nesta especificação técnica;
- c) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

7.8 Fornecimento

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

7.9 Garantia

O equipamento, bem como seus componentes e acessórios deve ter garantia de fábrica pelo período mínimo de 5 anos ou conforme indicado nos processos de aquisição, contra qualquer defeito de fabricação, contados a partir da data de entrega.

O equipamento deve apresentar taxa de falhas de até 1% a.a durante todo o período da garantia e caso esta taxa ultrapasse o limite de 1,00%, o fornecedor deverá estender automaticamente a garantia por mais 12 meses, até o limite de 7 anos.

O medidor deve possuir vida útil mínima de ao menos 13 anos.

O equipamento deve ter 1 (um) ano de suporte técnico local para solucionar problemas, caso seja necessário.

O fornecedor deve fornecer o suporte necessário para a instalação e uso do equipamento.

8. ANEXOS**8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG**