

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**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.....	6
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	6
7.	MATERIAL.....	8
7.1	DESCRIÇÃO.....	9
7.2	Características Construtivas.....	9
7.3	Unidade concentradora de dados (Código de Material 510354).....	10
7.3.2.	Módulo TLC	10
7.3.3.	Funcionalidades básicas	10
7.3.4.	Fonte de energia.....	11
7.3.5.	Conexão AC.....	11
7.3.6.	Portas de comunicação	11
7.3.7.	Grau de proteção.....	12
7.3.8.	Confiabilidade e características ambientais mínimas.....	12
7.3.9.	Especificações da Caixa plástica	12
7.3.10.	Requisitos técnicos adicionais.....	13
7.3.11.	Módulo dummy e cabo adaptador	15
7.4	Roteador (modem) 4G (Códigos de Material: 510389 – para 2 chips; 510391 – para 1 chip)	15
7.4.1.	Características principais.....	15
7.4.2.	Requisito de hardware.....	16
7.4.3.	Indicações óticas	17
7.4.4.	Requisito de interface RF	17
7.4.5.	Requisitos funcionais.....	18
7.4.6.	Funcionalidades de gerenciamento.....	19
7.4.7.	Configuração do roteador do modem	19
7.4.8.	Implementação “sempre ativa”	20
7.4.9.	Gerenciamento de pacotes.....	20
7.4.10.	Gerenciamento automático do operador de rede.....	21
7.4.11.	Gerenciamento dual sim “Single Standby” 2 chips (Código de Material 510389).....	21
7.4.12.	Gerenciamento de dispositivo e recursos de gerenciamento	21
7.4.13.	Requisitos de segurança	22

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.14.	Requisitos climáticos	23
7.4.15.	Requisitos de qualidade	24
7.4.16.	Requisitos de confiabilidade	24
7.4.17.	Cálculo da taxa de falha	24
7.4.18.	Requisitos não funcionais.....	25
7.4.19.	Etiquetas	25
7.5	Medidor de balanço de energia (Código de Material 510390)	26
7.5.1.	Principais finalidades	26
7.5.2.	Requisitos mínimos	26
7.5.3.	Características mínimas mecânicas e ambientais	27
7.5.4.	Requisitos adicionais	27
7.6	Ensaio de tipo	29
7.6.1.	Unidade concentradora de dados – Código de material 510354	29
7.6.2.	Roteador (modem) - Códigos de Material: 510389 – para 2 chips; 510391 – para 1 chip	29
7.6.3.	Medidor de balanço – Código de Material 510390.....	30
7.7	Ensaio de recebimento	31
7.7.1.	Unidade concentradora de dados – Código de material 510354	31
7.7.2.	Roteador (modem) - Códigos de Material: 510389 – para 2 chips; 510391 – para 1 chip	31
7.7.3.	Medidor de Balanço – Código de Material 510390	31
7.8	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	31
7.9	Fornecimento	32
7.10	Garantia	32
8.	ANEXOS	32
8.1	Relatório de teste do roteador (modem) – códigos de material 510391 e 510389	32
A.	Comandos personalizados	39
B.	Sinalização do estado da rede	46
C.	Figuras Orientativas.....	49
8.2	Características Técnicas Garantidas - CTG	50

RESPONSÁVEL POR PM & CONSTRUCTION BRAZIL
Fernando Andrade

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**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 Kit Concentrador.

Este documento se aplica a ENEL Grids Brasil.

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

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

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

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	19/12/2022	Emissão da especificação técnica.
1	24/05/2023	Revisão da especificação técnica, inclusão de item com detalhes de ensaio e inclusão de novos códigos.

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

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**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;
- RTM 587, Portaria Inmetro nº 587, de 05 de novembro de 2012;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
- Act No 3152, June 12th, 2020 (Technical requirements for assessing Mobile Cellular Phone compliance);
- Act 7280 26th November 2020 (Type Approval requirements for telecommunication devices);
- EN 13757-3, Communication systems for meters - Part 3: Application protocols;
- EN 13757-4, Communication systems for meters - Part 4: Wireless MBus communication;
- EN 50065-1, Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz - Part 1: General requirements, frequency bands and electromagnetic disturbances;
- EN 50160, Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks;
- EN 50334, Marking by inscription for the identification of cores of electric cables;
- EN 55022, Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement;
- EN 55024, Information technology equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement;
- ETSI EN 300 019-2-4 May 1994 "Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment Part 2-4: Specification of environmental tests Stationary use at non-weather protected locations";
- ETSI TS 100 910 V8.20.0 (2005-11) - Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio Transmission and Reception;
- ETSI TS 125 101 V11.9.2 (2014-04) - Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); User Equipment (UE) radio transmission and reception (FDD);
- ETSI TS 136 101 V13.4.0 (2016-09) - LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception;
- European Directive 2011/65/UE (Low Voltage Directive – LVD);
- European Directive 2014/35/ UE (Low Voltage Directive – LVD) European Directive 2014/30/UE (Electromagnetic Compatibility – EMC) EN13757-3 and EN13757-4 (169 MHz WM-Bus mode N);
- European Directive RED (Radio Equipment Directive) 2014/53/UE;
- IEC 60068-2-21, Environmental testing - Part 2-21: Tests - Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices;
- IEC 60950-1, Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements;
- IEC 62053-21, Electricity metering equipment - Particular requirements - Part 21: Static meters for AC active energy (classes 0,5, 1 and 2);
- IEC 62053-23, Electricity metering equipment - Particular requirements - Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3);
- IEC 62054-21, Electricity metering (AC) - Tariff and load control - Part 21: Particular requirements for time switches;
- IEC 62056-21, Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 21: Direct local data exchange;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Official Document SGP.02 - Remote Provisioning Architecture for Embedded UICC Technical v4.2;
- UNI EN 10025 - Hot rolled products of structural steels;
- UNI EN 5705 - Wrought copper alloys. Leaded brass Cu 58%, Zn 40% and Pb 2%;
- UNI EN 20898-1 - Mechanical properties of fasteners. Bolts, screws and studs;
- UNI RAL 7001 - RAL color specification;
- UNI EN 1630 - Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance to manual burglary attempts;
- UNI/TS 11291-1, Gas measurement systems - Hourly based gas metering systems - Part 1: General requirements for remote reading or remote management system;
- UNI/TS 11291-7, Gas measurement systems - Hourly based gas metering systems - Part 7: Gas meters remote management system;
- UNI/TS 11291-10, Gas measurement systems - Hourly based gas metering systems - Part 10: Safety;
- UNI/TS 11291-11-1, Gas measurement systems - Hourly based gas metering systems - Part 11-1: General.

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
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
IEC	International Electrotechnical Commission
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Metrologia
L1	Fase R
L2	Fase S
L3	Fase T

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
BT	Baixa Tensão
MT	Média tensão
DCU	Unidade concentradora de dados
LAN	Local Area Network (Rede de área local)
PLC	Power Line Carrier
PSTN	Public Switched Telephone Network (Rede pública de telefonia comutada)
RFID	Identificação por radiofrequência
FIT	Failure In Time (falha no tempo)
MTTF	Mean Time to Failure (tempo médio de falha)
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment (Resíduos dos Equipamentos Elétricos e Eletrônicos)
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 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.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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.
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

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 tabela 1 – Condições ambientais **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Tabela 1 - Condições Ambientais

Caraterísticas	Ceará	Rio	Goiás	São Paulo
Altitude Máxima (m)	1.000			
Temperatura Mínima (°C)	+14°	0°	0°	0°
Temperatura Máxima (°C)	+40°			
Temperatura Média (°C)	+30°			
Umidade Relativa Média (%)	> 80			
Velocidade básica do vento V0 (m/S) - (ABNT NBR 14744)	30	35	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: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.1 DESCRIÇÃO
Tabela 2 – Características e Códigos

Item	Descrição	Códigos
1	Med. Bal. 3E4F 20A 120/240V-PM-Br 199.22	510390
2	Mod. Conc. Dad. Med. 1 chip-PM-Br 199.22	510391
3	Mod. Conc. Dad. Med. 2 chip-PM-Br 199.22	510389
4	Concen. dados med MM 240 V-PM-Br 199.44	510354

Nota: O código 510354 também está presente na especificação MAT-PMCB-EeA-22-2239-EDBR (PM-Br 199.44.1) - Sistema de medição centralizada de energia elétrica com protocolo Meters & More. Entretanto, para esta especificação, os requisitos presentes neste documento (PM-Br 199.22) devem ser atendidos.

7.2 Características Construtivas

- a) O conjunto de equipamentos e instalação deve ser composto pelas seguintes partes principais:
- Unidade concentradora de dados;
 - Modem GPRS/GSM/3G/4G (interno ou externo);
 - Módulo dummy e adaptador de cabo;
 - Medidor de balanço energético (apenas para o item 2 da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**).
- b) O kit concentrador deve ser projetado em invólucro adequado para instalação interna (subestação MT/BT) ou para instalação externa (em poste);
- c) O kit concentrador deve se comunicar com o servidor de controle por meio de redes públicas de telecomunicações (PSTN, móvel 2G, 3G, 4G, LAN) e por comunicação DLC/RF com medidores inteligentes;
- d) O Kit concentrador deve vir acompanhado de uma interface de porta óptica do tipo ZVEI, para conexão local com terminais HHU;
- e) O kit concentrador deve operar no sistema de alimentação principal de 230 até 400 Vac @60Hz (3 x 127/220Vac), no modo de faixa automática (auto range);
- f) O kit concentrador deve se comunicar tanto com medidores conectados fase - neutro (redes de 127 ou 240 Vac) quanto medidores conectados fase a fase (redes de 240 ou 380V);
- g) O kit concentrador deve ter disponível uma fonte de alimentação de emergência para permitir uma chamada de emergência configurável em caso de desligamento da alimentação principal.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.3 Unidade concentradora de dados (Código de Material 510354)**7.3.1. Requisitos mínimos: CPU, memória e sistema operacional**

Os requisitos mínimos necessários para o equipamento são:

- ARM A7 MCU (700MHz);
- RAM: 1GB;
- FLASH: 2GB;
- Linux Operating System.

7.3.2. Módulo TLC

- a) O concentrador deve integrar um módulo de telecomunicações, com uma alimentação CC para o módulo (2G/3G/4G, PSTN, dummy);
- b) O conector do modem no concentrador deverá possuir 16 pinos de passo 2,54 mm fêmea;
- c) A interface do módulo deve ser serial com saída 12 VDC máx. 13 W;
- d) O concentrador deve ser fornecido com cabo adaptador próprio para utilizar um módulo externo (um módulo dummy).

7.3.3. Funcionalidades básicas

- a) A Unidade Concentradora de Dados deve ser um dispositivo com a função de coletar toda a sinalização de equipamentos de Baixa Tensão, incluindo medidores inteligentes, sensores e atuadores;
- b) A Unidade Concentradora de Dados deve ser responsável por fornecer a configuração ou comando aos dispositivos externos;
- c) A Unidade Concentradora deve ser capaz de se comunicar através do PLC com todos os dispositivos ligados à mesma subestação e através do Sinal de Rádio com todos os dispositivos pertencentes à mesma área de cobertura (mais do que um concentrador deve fornecer serviços de comunicação para um único dispositivo de campo);
- d) As funcionalidades mais relevantes da unidade concentradora de dados estão resumidas abaixo:
 - Função Relógio-Calendarário para execução funcional, conseqüentemente com um circuito RTC com precisão de 0,5 s/dia em condição padrão (ver IEC 62054-21), tais como mudanças de horário automática (horário de verão, se aplicável), anos bissextos e gerenciamento de fuso horário;
 - Elemento de backup de bateria para manter o RTC funcionando por pelo menos 3 anos de falta de energia. O backup da bateria também deve ser capaz de manter as informações de anti-adulteração;
 - Seis indicadores locais (LEDs) devem ser instalados para mostrar as condições de status e informações de trabalho;
 - Interface óptica local (IEC 62056-21 modo E ou IEC 61107);

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Backhauling WAN através do módulo 2G/3G integrado ou através de 2 portas Ethernet integradas (10M / 100M);
- Adulteração: Detecção de remoção da tampa do terminal da caixa;
- Diagnóstico: Autodiagnóstico das principais funções;
- Caixa soldada com lâmina quente com disposição para colocação de vedação adicional entre a base e a tampa;
- Possibilidade de comunicação na linha de energia com diferentes esquemas de modulação (por exemplo, FSK, BPSK) em ambos os medidores conectados fase-fase e fase-neutro;
- Manuseio dos dispositivos subtendidos à rede de baixa tensão.

7.3.4. Fonte de energia

a) Tensão de entrada A.C:

- Valores nominais: $V_n = 3N \sim 230/400V - 3N \sim 133/230V - 50-60Hz$;
- Faixa de tensão: $dV = +/-15\% V_n$;
- Variação de transitórios: $(\geq 190\% V_n) \geq 5 \text{ sec}$;
- Faixa de frequência: $\delta f = +/- 5\% f$.

b) A fonte de alimentação deve ter isolamento galvânico entre os lados principais de CC e CA;

c) A unidade concentradora deve ter um projeto que permita o equipamento funcionar corretamente sem nenhuma conexão de aterramento;

d) Especificamente, para a unidade de comunicação externa, será disponibilizada uma fonte de alimentação DC isolada, com as seguintes características:

- Tensão de saída: 12 VDC;
- Potência de saída: máxima 13W (com capacidade adequada para suportar correntes de *inrush*);
- Proteções de saída: capazes de suportar uma condição contínua de curto-circuito sem danos.

7.3.5. Conexão ACa) Cada terminal deve permitir a conexão de fios na faixa de bitola de 1,5 a 6 mm²;

b) As conexões com o concentrador de dados devem ser menores que 3m de comprimento (este requisito é válido também para a ligação a terra, quando conectado);

c) Uma identificação clara de todas as conexões deve ser visível para as operações de instalação e manutenção.

7.3.6. Portas de comunicação

a) A Unidade Concentradora de Dados deve possuir 3 portas de comunicação RJ45;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) A Unidade Concentradora de Dados deve possuir 1 porta RS232 (que será usada como RS485, com conversor externo) para uso como porta console, conexão assíncrona PPP ou outros escopos;
- c) A Unidade Concentradora de Dados deve possuir 2 portas Ethernet 10/100, para uso como portas console, portas de conexão remota e conexão local com outros dispositivos da subestação.

7.3.7. Grau de proteção

A Unidade Concentradora de Dados deve possuir grau de proteção no compartimento de fiação de IP 20 e no compartimento de circuitos de IP 41.

7.3.8. Confiabilidade e características ambientais mínimas

- a) Vida útil: > que 10 anos;
- b) Temperatura de operação: -25 a +75°C;
- c) Temperatura de armazenamento e transporte: -40 a +85°C;
- d) Umidade relativa operacional: 25-90% RH @ 50°C (sem condensação);
- e) Umidade relativa de armazenamento: 95% RH @ 50° C (sem condensação);
- f) Autoconsumo: 6 W (Concentrador sem módulo TLC, modulo RF e no regime permanente).

7.3.9. Especificações da Caixa plástica

- a) Todos os materiais devem estar em conformidade com a Diretiva Europeia 2011/65/UE, 2014/35/UE que trata da restrição do uso de certas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos;
- b) A Tampa do terminal da unidade concentradora dever ser transparente;
- c) A caixa plástica do concentrador deve:
 - Ser de policarbonato e 10% de fibra de vidro próprio para reciclagem;
 - A cor da base e da caixa não pode sofrer alteração de cor pela radiação solar conforme IEC 60068-2-5;
 - Ter baixa emissão de gases e fumaças corrosivas e tóxicas;
 - A caixa não deve apresentar deformações, processo de fragilidade ou redução da dureza superficial, na faixa de temperatura de -25 a +100°C e deve ser capaz de suportar temperaturas de até -40°C.
- d) Para aumentar a segurança, são requisitos adicionais:
 - Soldagem com lâmina quente da caixa do concentrador;
 - Anexos adicionais para a base e tampa da unidade concentradora na parte superior direita para adicionar uma vedação física.
- e) O concentrador deve ser protegido por um dispositivo RFID, a fim de permitir a identificação segura do concentrador e o rastreamento de detalhes logísticos;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

f) O RFID deve ser posicionado de forma que seja claramente visível do lado de fora da caixa.

7.3.10. Requisitos técnicos adicionais
Tabela 3 - Requisitos técnicos - Unidade concentradora

Requisitos técnicos		
Dados de identificação	Descrição	Unidade Concentradora de Dados
	Acrônimo	DCU
	Dimensão	313 x 198 x 85 mm (altura x largura x profundidade)
	Norma de segurança	IEC 60950-1
	Instalação em subestação de MT/BT	Predisposição para montagem em base socket
Característica nominal	Tensão V (trifásico e neutro, conexão para alimentação) + PE	3N ~ 230/400 3N ~ 133/230 V 50-60 Hz + PE $\delta V_{CA} = \pm 15\%$ $\delta f = \pm 5\%$
	Transmissão de DLC para Smart Meter	Em conformidade com todos os medidores pertencentes às famílias da Enel de acordo com a EN 50065-1 e usando o protocolo Meters & More
	Medidor inteligente gerenciado	Cervantes, Nexy e Jobi
	Fonte de energia Comunicação DLC	4 terminais $\Phi = 1,5$ a 6 mm^2 (espessura da capa do cabo $\geq 0,4 \text{ mm}$)
	Transmissão com centro de controle (back office)	2G/3G/4G, módulo PSTN ou via Ethernet
	Fonte de alimentação do modem	+12 V _{DC} , 13 W (fornece a capacidade apropriada para suportar correntes de inrush)
	Conector para módulo GPRS interno ou externo	Adaptador de 2,54 mm com passo de tira de 16 pinos (fêmea)
	Conector para módulo RF interno	Adaptador de 2,54 mm com passo de tira de 10 pinos (macho)
	RS232 - porta RJ45	Comunicações seriais como console, conexão remota ou local para outros dispositivos
	Portas Ethernet – 2 x RJ45	Autonegociação de reclamação Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX para: <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3/802.3; • Controle de fluxo full duplex IEEE 802.3X; • Console/Conexão Local/Remoto
	Faixa de temperatura operacional especificada	- 25 / +75°C
	Limite de faixa de temperatura para	- 40 / +85°C
	Armazenamento e transporte	-40 a +85°C
	Umidade Relativa Operacional	25 , 90% RH @ 50°C (sem condensação)

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Requisitos técnicos		
	Umidade relativa para armazenamento	95% RH @ 50 °C (sem condensação)
	Interface óptica local	IEC 62056-21 modo E ou IEC 61107
	Autoconsumo	6W sem módulo TLC e módulo RF (estado estacionário)
	Tempo de vida	>10 anos
Demais características	Adulteração	Deteção de separação entre a tampa do terminal e a caixa
	Diagnóstico	Autodiagnóstico das principais funções
	Outras funcionalidades	Gerenciamento automático do horário de verão e ano bissexto. Programação local e remota. Fuso horário
	Marca CE	Em conformidade com a diretiva europeia 2011/65/UE, 2014/35/UE sobre a restrição do uso de certas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos
	Conformidade com as disposições da seguinte diretiva UE (incluindo todas as alterações aplicáveis)	Diretiva Europeia 2014/30/UE (Compatibilidade Eletromagnética – EMC) Diretiva Europeia 2014/53/UE (VERMELHA)
	Referências de normas harmonizadas	EN 55022: Equipamento de tecnologia da informação – Características de interferência de rádio – Limites e métodos de medição EN 55024: Equipamento de tecnologia da informação. Características de imunidade. Limites e métodos de medição
	Norma de segurança	IEC/EN 60950-1 Segurança de Equipamentos de Tecnologia da Informação
	Instalação em subestação de MT/BT	Predisposição para montagem no soquete base
	Suporte técnico	O fornecedor deve garantir, às suas expensas, suporte na manutenção evolutiva dos equipamentos, componentes e firmware. O fornecedor, durante a vida útil do equipamento, deve fornecer suporte caso sejam necessárias alterações técnicas por motivos regulatórios ou operacionais
Padrões de qualidade	O fornecedor deve garantir a execução de um conjunto completo de testes funcionais e de segurança sob influências mecânicas, climáticas, eletromagnéticas e testes de vida acelerada em amostras de produtos para avaliar a confiabilidade dos produtos no início da produção e durante a produção em massa.	

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.3.11. Módulo dummy e cabo adaptador

- a) Um módulo/adaptador dummy deve ser fornecido para permitir uma conexão de modem externo. Os seguintes itens devem estar disponíveis:
- Uso da porta RS232 para comunicação de dados;
 - 12 V DC 13 W para alimentação de dispositivo externo;
- b) O conector dummy deve ter as seguintes características:
- Lado Unidade Concentradora de Dados: Conector com 16 pinos, passo 2,54 mm, macho;
 - Lado do dispositivo externo: Conector macho RS 232 de 9 pinos e conector para fonte de alimentação com 4 pinos fêmea.

7.4 Roteador (modem) 4G (Códigos de Material: 510389 – para 2 chips; 510391 – para 1 chip)

Neste documento serão definidas as especificações técnicas para um dispositivo Modem/Roteador 4G a ser instalado em subestações secundárias. Este dispositivo será responsável por conectar a DCU, que faz parte do sistema de gerenciamento remoto de medidores, à rede de comunicação e ao seu sistema de gerenciamento central.

As características descritas neste documento são válidas para os códigos de material 510389 e 510391, respectivamente, para 2 e 1 chips.

7.4.1. Características principais

- a) Nas subestações secundárias da rede de distribuição elétrica, estarão presentes uma ou mais Unidade Concentradora de Dados referente ao sistema de gerenciamento remoto de medidores de clientes residenciais;
- b) A DCU pode usar diferentes protocolos de camada de aplicação (Sitred, Meters and More, DLMS/Cosem), mas todos eles usam TCP/IP como protocolo de camada de rede e transporte;
- c) A infraestrutura de telecomunicações da qual o roteador fará parte requer as seguintes características:
- Conectividade sem fio 2G/3G/4G;
 - Funcionalidades de roteamento/comutação;
 - Interface Fast Ethernet para conectar dispositivos;
 - Segurança de alto nível;
 - Funcionalidades de gerenciamento;
 - Alto nível de imunidade a distúrbios eletromagnéticos (típicos de ambientes de subestações).
- d) O roteador deve atender as características de alta confiabilidade, em termos de durabilidade e resistência ao estresse ambiental, facilidade de montagem, robustez mecânica e tamanho reduzido;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

e) Não deve haver partes móveis (por exemplo, ventiladores de refrigeração).

7.4.2. Requisito de hardware

- a) O roteador deve ser projetado com componentes industriais e sem ventiladores de refrigeração;
- b) O material da caixa do módulo deve ser policarbonato autoextinguível V0;
- c) Se o roteador tiver dois slots SIM, que é um recurso opcional, na caixa do módulo deve ser claramente indicado qual dos dois SIM é o principal (#1) e qual é o secundário (#2);
- d) A instalação do cartão SIM deve ser feita sem abrir a caixa do roteador;
- e) O dispositivo deve fornecer um mecanismo no suporte adequado para o cartão SIM para evitar desconexão devido à vibração ou outra causa;
- f) A temperatura de operação deve estar entre -20 / + 70°C;
- g) A Fonte de alimentação deve ser: DC: 12V...24V (-15%, +20%);
- h) O dispositivo deve ser imune a uma redução de tensão transitória de 24 V para 12 V por um tempo de 100 ms;
- i) A potência máxima absorvida, em qualquer condição, deve ser inferior a 23 W;
- j) A conexão de energia deve ser feita com conector rápido polarizado e anti-inversão dotado de sistema de travamento;
- k) Deve possuir um módulo móvel 2G/3G/4G para conexão de dados LTE / HSUPA / HSDPA / UMTS / EDGE / GPRS;
- l) O roteador de 4G deve possuir aprovação pela ANATEL;
- m) A antena deve ser ajustável (2 delas, para suportar a tecnologia LTE MIMO), deve ser removível e conectada ao roteador 4G através de dois conectores fêmea SMA.;
- n) As antenas, em posição operacional, devem ser ajustáveis na direção vertical. No caso de uma das duas antenas atuar como mestre, o respectivo conector SMA deve ser rotulado como "MASTER";
- o) Devem ser fornecidos pelo menos 2 conectores Fast Ethernet 10/100 Mbit/s RJ45, Auto-sensing, Full Duplex, auto MDIX. Será necessária a possibilidade de configurá-los em modo de comutação (L2);
- p) As interfaces Ethernet e o conector de alimentação devem ser instalados na parte inferior do dispositivo;
- q) Cada porta Ethernet deve ser fechada por um plugue de borracha quando não estiver conectada a um cabo;
- r) O roteador deve ter grau de proteção IP22 para a área de conectores, IP51 para a área do gabinete/gabinete e IP54 para o espaço do cartão SIM;
- s) Todos os itens devem estar de acordo com a IEC 60529/1997.

Nota: Todas as referências posicionais (superior, inferior, frontal, traseira) são tomadas com o dispositivo montado na posição operacional.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.3. Indicações óticas

- a) O modem/roteador deve estar equipado com displays óticos muito brilhantes, colocados na parte frontal;
- b) Os indicadores óticos devem mostrar pelo menos os seguintes estados do roteador:
- alimentado por dispositivo;
 - módulo cadastrado na rede;
 - tipo de rede conectada (2G, 3G ou 4G);
 - Contexto PDP ativo;
 - Troca de dados em execução;
 - Indicação de potência e qualidade da rede usando três LEDs diferentes ou um LED multicolorido. Os critérios usados para representar os valores usando cores diferentes são relatados no item B.
- c) Não haverá exigência quanto ao número e cores das indicações dos LEDs, porém, o roteador deve exibir seu status, de modo não ambíguo;
- d) Uma folha de dados simples, informando o significado dos diferentes status do LED, deve ser incluída em qualquer pacote de roteador único;
- e) Além disso, LEDs sinalizam que:
- A interface está ativa (não bloqueada);
 - Um dispositivo está conectado;
 - Troca de dados que está em execução, será necessário para cada porta Ethernet.

7.4.4. Requisito de interface RF
Tabela 4 - Requisito de interface RF

Item	Requisito	
Bandas de frequência	Bandas GPRS/EDGE 2, 3, 5, 8 Bandas WCDMA 1,2,5,8 Bandas LTE 1,3,5,7,28 e 40 (TDD). A cobertura de qualquer outra faixa não afetará a avaliação da proposta.	
Classe de potência	Tecnologia	Classe de potência
	GPRS/EDGE	Classe de potência 4 (2W para GSM 900) Classe de potência 1 (1W para GSM 1800)
	UMTS/HSDPA	Classe de potência 3 (24dBm para HSPA)
	LTE	Classe de potência 3 (23dBm para LTE)
Imunidade irradiada e emissões irradiadas	Conforme Ato nº 3152 da ANATEL, de 12 de junho de 2020 e os requisitos da ANATEL para sua categoria.	

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Requisito
Medição de BER/BLER	Em temperatura ambiente, a +70 °C, a -25 °C e durante os ciclos térmicos por um período de 3 horas (-25 °C e +70 °C): <ul style="list-style-type: none"> • para 2G BLER não superior a 10% após pelo menos 20 medições, Esquema de Código 1; • para 3G BER inferior a 1% após pelo menos 100 pacotes. Canal de Medição de Referência 12,2 Kbps; • para taxa de transferência LTE \geq 95% da taxa de transferência máxima.
VSWR	ETSI TS 100 910 V8.20.0 (2005-11). $\leq 2,2$
GPRS/EDGE	Estação móvel multi-slot classe 10. Classe B máx. 85,6 kbps (downlink) 42,8 kbps (uplink). Esquema de codificação CS1÷CS4. USSD.
WCDMA	Categoria HSPA+ pelo menos 20 (21,1 Mbps DL).
LTE	LTE CAT4 (150 Mbps DL, 50 Mbps UL)
Antena	Duas antenas dipolo, $\lambda/2$, devem ser fornecidas. As antenas devem ser conectadas ao roteador 4G por meio de dois conectores SMA fêmeas instalados na parte superior do dispositivo. O acesso ao rádio MIMO é necessário.

O fabricante deve fornecer uma declaração de conformidade adequada de seu modem / roteador com a rede da operadora nacional, que possui a maior cobertura nacional dos diferentes padrões (pelo menos para 3G e 4G) informados na tabela acima.

7.4.5. Requisitos funcionais

- a) O roteador 4G deve cumprir os padrões que são os contidos no conjunto de protocolos INTERNET STD1 da RFC3700, em particular:
 - RFC 791 (IP);
 - RFC 793 (TCP), RFC 768 (UDP), RFC 1006 (Transporte ISO sobre TCP).
- b) O roteador 4G deve suportar os seguintes conjuntos de protocolos TCP/IP:
 - IPv4; IPv6;
 - IPSEC, TLS 1.2 e 1.3;
 - GRE;
 - ICMP;
 - ARP;
 - NTP.
- c) Os protocolos de roteamento e padrões de rede devem ser:
 - Roteamento estático;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- RIPV1, RIPV2;
- Sistema de nomes de domínio (DNS);
- Conversão de endereço de rede e porta (NAT/NAPT);
- Encaminhamento de porta;
- VLAN (802.1q).

7.4.6. Funcionalidades de gerenciamento

- a) Usando uma porta ethernet ativa, deve ser possível estabelecer uma sessão de gerenciamento no roteador;
- b) Durante a sessão de gerenciamento, um terminal enviará comandos CLI ao roteador para configurá-lo e gerenciá-lo. Além dos comandos padrão ou proprietários, um conjunto de comandos personalizados deve ser implementado no roteador. Esses comandos personalizados são relatados no item A;
- c) A sessão de gerenciamento deve ser uma sessão protegida por SSH autenticada por meio de chaves públicas/privadas; a possibilidade de autenticar o acesso local através do Radius Server remoto é opcional.

7.4.7. Configuração do roteador do modem

- a) Todas as configurações de modem/roteador devem ser armazenadas em um arquivo de configuração (.ccf). Não haverá requisitos sobre o formato, caminho de armazenamento ou nome do arquivo de configuração;
- b) A configuração do roteador deve ser visualizada por usuários com qualquer nível de privilégio (por exemplo, "usuário"), mas só será editada por usuários com alto nível de privilégio (por exemplo, "admin" e "root");
- c) Todas as informações confidenciais (por exemplo, senha usada na autenticação APN) incluído no arquivo de configuração deve ser armazenado e exibido de forma criptografada;
- d) Os seguintes parâmetros de configuração devem ser incluídos no ccf (a versão final das configurações de fábrica deverá ser enviada antes do fornecimento):
 - Nome do APN;
 - ID de usuário APN;
 - Senha APN (criptografada);
 - Tempo limite de reinicialização automática (todo o dispositivo);
 - Tempo limite de reinicialização automática (somente interface RF);
 - Parâmetros sempre ativos.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.8. Implementação “sempre ativa”

- a) Para garantir que a sub-rede da subestação esteja sempre conectada à WAN e acessível pelo sistema central, o modem-roteador deve fornecer a funcionalidade de abrir um soquete ou enviar dados periodicamente para um host de servidor remoto. Não haverá requisitos quanto à implementação de tal funcionalidade; o fornecedor precisa saber que no sistema central existe um servidor que será capaz de responder a um ping ICMP ou responder com um “syn ack” a um “syn” se disponível;
- b) O modem/roteador deve ser capaz de implementar uma funcionalidade de ativação usando pelo menos um mecanismo baseado em ping ICMP; um mecanismo adicional baseado em uma solicitação “syn” para um servidor dedicado será apreciado; em ambos os casos, se o roteador não receber nenhuma resposta, ele deve desativar o contexto PDP e reiniciar o procedimento de ativação do contexto PDP;
- c) Para implementar tal funcionalidade, o modem/roteador deve armazenar em sua configuração pelo menos os seguintes parâmetros configuráveis:
 - Nome do servidor/endereço IP: o nome ou endereço IP do servidor que receberá o ICMP Ping ou solicitação de soquete aberto pelo modem/roteador;
 - Porta IP do servidor: número da porta para onde será enviada a solicitação de soquete aberto. Se este valor for definido como zero, os pacotes de ping ICMP devem ser enviados;
 - Período de tentativa: o valor (em minutos) do timeout em cuja expiração o modem/roteador deve ativar o procedimento enviando uma solicitação de abertura/fechamento de soquete. Se este valor for definido como zero, o procedimento não deve ser executado;
 - Response timeout: tempo (em segundos) que o modem/roteador deve aguardar a resposta enviada pelo servidor antes de enviar a próxima tentativa ou considerar off-line a conexão após a última tentativa;
 - Número de tentativas: número máximo de tentativas a serem enviadas;
 - Info para enviar (no caso de uso “Syn”/ “Syn ack”) : se este valor estiver vazio nenhuma informação adicional deve ser enviada ao servidor: apenas uma solicitação Syn deve ser executada. Se este valor não estiver vazio, o modem/roteador deve enviá-lo ao servidor usando uma função tcp_write.

7.4.9. Gerenciamento de pacotes

Para gerenciar de forma eficiente a manutenção remota (ou local) do modem/roteador, o gerenciamento de pacotes deve ser implementado. Um pacote é um arquivo compactado (por exemplo, um .tar) que deve ser baixado no sistema de arquivos do modem/roteador (somente remotamente). Tal arquivo deve conter pelo menos um script de comando que deve ser executado quando o comando “pkg_install=nome do pacote” for enviado via ssh. O arquivo de pacote pode conter alguns outros arquivos diferentes, por exemplo, uma atualização de firmware ou um novo arquivo ccf; nesse caso, o script de comando conterá os comandos necessários para executar, respectivamente, uma atualização de firmware ou uma alteração de configuração.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.10. Gerenciamento automático do operador de rede

- a) O roteador deve ser capaz de reconhecer o operador de rede ao qual será conectado e definir automaticamente o APN, APN Userid e APN Password, retirando-os de uma tabela de configuração gerenciada internamente;
- b) A tabela de configuração deve conter pelo menos 10 entradas diferentes para APN, APN Userid e APN Password;
- c) Comandos de configuração apropriados devem ser fornecidos para mostrar o conteúdo de toda a tabela de configuração e mostrar /gravar /cancelar/modificar cada elemento dela;
- d) Além disso, deve ser fornecido um comando de configuração que habilita/desabilita a função Gerenciamento Automático do Operador de Rede.

7.4.11. Gerenciamento dual sim “Single Standby” 2 chips (Código de Material 510389)

- a) Ao ligar e no reinício automático, o módulo deve tentar se registrar usando o SIM #1;
- b) Sempre que o módulo não conseguir se registrar na rede e/ou obter o endereço IP através do SIM #1 por um período configurável, ele deve tentar registrar e obter o endereço IP através do SIM #2;
- c) Quando o módulo falha no procedimento "sempre ligado", após um número configurável de tentativas de reconexão com falha, ele deve tentar registrar e obter o endereço IP via SIM #2;
- d) Caso o módulo não consiga se registrar na rede e obter um endereço IP sem usar o SIM#1 nem o SIM#2, o módulo deve aguardar um período configurável antes de reiniciar o procedimento pelo SIM#1;
- e) Para implementar tal funcionalidade, o modem roteador deve armazenar em sua configuração pelo menos os seguintes parâmetros configuráveis:
 - SingleStandby_switch_timeout: o valor (em minutos) do timeout em cuja expiração o modem/roteador tentará registrar e obter o endereço IP através do SIM alternativo (#1 ou #2 de acordo com o SIM em uso). Se este valor for definido como zero, a troca do Sim Card não deve ser executada;
 - SingleStandby_Always_on_failure: o número máximo de tentativas sempre com falha antes que o modem/roteador mude para o cartão SIM alternativo e reinicie o procedimento de registro. Se este valor for definido como zero, o modem/roteador não mudará para o cartão SIM alternativo;
 - SingleStandby_waiting_timeout: o número de minutos que o roteador do modem deve esperar antes de reiniciar o procedimento de registro quando não conseguiu se conectar à rede usando os dois cartões SIM.
- f) Além disso, deve ser fornecido um conjunto de comandos de configuração (set/show) relacionados à parametrização da função de gerenciamento Dual Sim “Single Standby”.

7.4.12. Gerenciamento de dispositivo e recursos de gerenciamento

- a) O gerenciamento de dispositivos deve ser assegurado via SNMP Suite V3, CLI;
- b) Interface da Linha de comando devem ter:

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Acessos simultâneos (pelo menos 2 usuários diferentes com privilégios diferentes) via RADIUS/TACACS ou conexão local devem ser permitidos.
- c) Os comandos que habilitam os seguintes recursos devem estar disponíveis:
- Status do dispositivo;
 - Estatísticas sobre recursos de dispositivos físicos e lógicos (por exemplo, CPU, interfaces, protocolos de roteamento, IPsec);
 - Depuração em tempo real ou em buffer (diferentes níveis de detalhes);
 - Desativando por acesso local remoto ao roteador;
 - Desativação remota das interfaces de gerenciamento local (por exemplo, sem https);
 - A ativação/desativação do registro de diferentes níveis de detalhes deve ser permitida, a fim de dar suporte às atividades de solução de problemas;
 - Acesso de segurança multinível;
 - SSHv2, HTTPS;
 - sFTP;
 - SNMPv3;
 - Serviço de carimbo de data/hora;
 - Servidor DHCP/cliente DNS;
 - Configuração de endereço IP para gerenciamento (por exemplo, Client RADIUS);
 - Recursos de atualização de firmware com scripts remotos;
 - Registro de eventos;
 - Syslog;
 - Senha de criptografia;
 - A inicialização não pode ser interrompida para efetuar login livremente na CLI ou no prompt do console.

7.4.13. Requisitos de segurança

- a) Não deve ser possível interromper a sequência de inicialização do roteador do modem;
- b) Deve possuir autenticação CHAP na WAN móvel;
- c) Deve possuir autenticação e contabilidade RADIUS/TACACS para conexão local/remoto ao dispositivo;
- d) A autenticação local por meio de credenciais armazenadas localmente não deve ser permitida, exceto para a primeira atividade de instalação;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- e) A caixa do dispositivo deve ser construída com atenção para destacar qualquer possível tentativa de arrombamento;
- f) Lista de acesso L2/L3/L4 para garantir o acesso apenas aos usuários autorizados;
- g) Stateful Firewall;
- h) O gerenciamento das interfaces Ethernet deve estar em conformidade com o padrão IEEE 802.1q para criar a LAN Virtual e atuar na segregação do tráfego da LAN;
- i) Deve ser possível habilitar e desabilitar serviços desnecessários ou obsoletos (ex. telnet, tftp, rlogin, talk-server) via arquivo de configuração;
- j) Deve ser possível desabilitar outros serviços de rede quando não estiverem em uso (por exemplo, DNS, DHCP, transmissão direta, roteamento de origem) via arquivo de configuração;
- k) Todos os módulos de software não devem ser afetados por vulnerabilidades conhecidas ou declarados em fim de vida nos próximos dois anos na data de entrega do protótipo para o TCA (Technical Conformity Assessment). Além disso, se exigido pela Enel, o fabricante deve fornecer patches de segurança para o equipamento durante toda a vida útil do dispositivo.

7.4.14. Requisitos climáticos

As condições climáticas do roteador 4G são definidas em termos de faixa de temperatura e umidade relativa. Esses dois parâmetros referem-se às condições de operação, armazenamento ou transporte de acordo com as seguintes definições:

- a) **Condições de operação nominais:** conjunto de faixas de medição especificadas para características de desempenho e faixas de operação especificadas para grandezas de influência, dentro das quais as variações ou erros de operação de um roteador 4G são especificadas e determinadas.
 - **Operação especificada:** faixa de valores de uma única grandeza de influência que faz parte das condições de operação nominais;
 - **Faixa limite de operação:** condições extremas que um roteador 4G em operação pode suportar sem danos e sem degradação de suas características quando for operado posteriormente nas condições de operação nominais;
 - **Condições de armazenamento e transporte:** condições extremas que um roteador 4G inoperante pode suportar sem danos e sem degradação de suas características quando for operado posteriormente nas condições de operação nominais.
- b) A faixa de temperatura deve atender aos seguintes requisitos climáticos:
 - Faixa de operação especificada: -25°C a +70°C;
 - Faixa limite para armazenamento e transporte: -40°C a +70°C;
 - Altitude: 3000 m;
 - Umidade: 95% (sem condensação).

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.15. Requisitos de qualidade

A documentação padrão de referência a ser seguida para garantir a qualidade e confiabilidade da fase de projeto, está indicada na Tabela 5.

Tabela 5 - Documentos de Referência

Documentos	Título	Aplicação
ISO 9001	Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos	Requisitos para o SGQ
IPC-A-600-G	Aceitabilidade de Placas de Circuito Impresso	Requisitos para as placas
IPC-A-610-D Lev II	Aceitabilidade para montagens eletrônicas	Requisitos para design
IPC-7095	Implementação de processos de design e montagem para BGAs	Requisitos para design

7.4.16. Requisitos de confiabilidade

Os seguintes requisitos de confiabilidade são especificados para módulos GSM/GPRS/UMTS/LTE em campo:

- a) As falhas esperadas não devem exceder 0,3% das peças instaladas por ano na condição de uso padrão e classificação máxima (Distribuição Cumulativa de Falhas $F(t=1\text{ano}) \leq 0,3\%$);
- b) O mesmo requisito é expresso pelos itens 1 e 2:
 1. Taxa de falha: $\lambda \leq 3,99 \cdot 10^{-7} \text{ h}^{-1} = 0,0035/\text{ano}$;
 2. MTTF & FIT: $\text{MTTF} = 1/\lambda \geq 285 \text{ anos AJUSTE} \leq 400$;
 3. Tempo de vida: Vida útil $\geq 10 \text{ anos}$.
- c) A vida útil é aqui definida como o período mínimo durante o qual os requisitos indicados nos itens a e b.

7.4.17. Cálculo da taxa de falha

- a) A análise da taxa de falhas e os resultados das previsões devem ser fornecidos durante as atividades de avaliação da licitação;
- b) O FIT calculado para o roteador 4G deve ser $\leq 800 \text{ FIT}$ à temperatura ambiente em referência ao *Telcordia Standard*;
- c) O FIT esperado para um produto pode ser calculado somando-se o FIT de cada componente montado, incluindo os elementos introduzidos nos processos de fabricação e montagem: PCB, conexões de fios, solda, manuseio, acoplamento, desacoplamento, etc (método de contagem de peças);
- d) O FIT de cada componente será definido com base no tipo de componente, nas condições de operação, incluindo os parâmetros de redução, na temperatura ambiente relacionada;
- e) O cálculo do FIT de um produto é baseado em modelos simplificados disponíveis no mercado. Sugere-se o uso de uma das Normas aplicáveis (ver seção anterior). Se a análise de previsão mostrar um valor de FIT superior ao máximo permitido (800), devem ser tomadas medidas para melhorar o projeto do produto e o processo de montagem.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.18. Requisitos não funcionais

- a) O dispositivo deve ser capaz de realizar um procedimento de autoteste. Este procedimento de autoteste deve ser executado automaticamente ao ligar e periodicamente. O valor do tempo limite de execução do autoteste deve ser configurável. O resultado do procedimento de autoteste deve ser mostrado pelo LED de status do dispositivo (por exemplo, piscando o LED de energia);
- b) O dispositivo deve ser capaz de realizar uma reinicialização/reinicialização periódica da interface RF e de todo o dispositivo. O valor de dois tempos limite de reinicialização diferentes deve ser configurável. Se o valor de timeout for igual a 0, nenhum reset deve ser realizado.

7.4.19. Etiquetas

- a) No modem/roteador, uma ou mais etiquetas devem ser coladas indicando pelo menos as seguintes informações em texto simples e código de barras/código QR:
 - O fornecedor;
 - O modelo;
 - O número de série;
 - O IMEI do modem;
 - O Número de Certificação Anatel;
 - Logo da Anatel
 - A marca WEEE.
- b) A marcação de identificação na embalagem deverá atender às etiquetas de identificação no roteador;
- c) Para cada modem/router deve ser criada uma ficha de teste, em formato eletrônico, atestando que passou em algumas verificações das suas principais funcionalidades (teste de sensibilidade, ligação ao canal de broadcast e canal de tráfego, verificação do nível de potência, medição BER/BLER, etc);
- d) O fornecedor deve fornecer uma documentação descrevendo seu ATS (Sistema de Teste Automático) e seu procedimento de Teste de Aceitação de Fábrica;
- e) A documentação deve ser aprovada pela Enel antes do início da produção;
- f) A folha de pontuação do teste de cada modem roteador produzida, criada pelo ATS, deve ser mantida pelo fornecedor;
- g) O fornecedor deve produzir e disponibilizar um arquivo para cada lote de fornecimento contendo as referências dos módulos de dados e as datas de entrega;
- h) O detalhamento dos testes a serem executados no final da linha de produção e uma cópia oficial do relatório dos testes de aceitação devem ser comunicados ao final da fase de licitação;
- i) Cada modem/router deve estar acompanhado do manual de instalação simples (uma folha de papel), descrevendo:
 - Os métodos de instalação;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- As interconexões;
- O significado conduzido;
- Métodos para verificar seu correto funcionamento.

7.5 Medidor de balanço de energia (Código de Material 510390)

O presente capítulo tem como escopo apresentar as características gerais requeridas de um medidor bidirecional polifásico para conexão semidireta que deve ser utilizado para cálculo de balanços de energia. O medidor deve ser capaz de se comunicar usando o Meters & More e deve ter todas as certificações necessárias relacionadas a este protocolo.

7.5.1. Principais finalidades

- a) O processo de medição de energia deve ser implementado por meio de um IC dedicado;
- b) Um display LCD deve ser instalado no medidor para mostrar os dados relacionados à medição e mensagens personalizadas;
- c) A comunicação DLC deve ser realizada por meio de um modem DLC enquanto uma interface ZVEI/Otical deve estar presente para transferir dados para um dispositivo local;
- d) A caixa do medidor também é equipada com uma janela transparente para tornar o display LCD visível pelo lado de fora. Uma tampa de terminal de plástico é usada para proteger os terminais de entrada e saída do medidor;
- e) A placa de identificação deve ser escrita por meio de um processo de gravação a laser, para que seja indelével.

7.5.2. Requisitos mínimos

- a) A frequência de referência do medidor deve ser 60 Hz;
- b) O medidor deve ter tensão de referência padrão de 3x230/400 V;
- c) As correntes de referência devem ser: $I_{min} = 0,05A$, $I_{ref} = 5 A$ e $I_{max} = 20 A$;
- d) O medidor deve ser um medidor semidireto, compatível com os TCs descritos no documento PM-Br 115.04;
- e) O medidor deve ser projetado para ser um medidor bidirecional com registros de quatro quadrantes. Isso significa que energia ativa positiva, energia ativa negativa, energia reativa indutiva positiva, energia reativa capacitiva positiva, energia reativa indutiva negativa e energia reativa capacitiva negativa são processadas e armazenadas em registros separados;
- f) O medidor deve ser projetado para medir tanto a energia ativa quanto a reativa. A energia ativa deve ser medida com uma resolução máxima de 1 Wh enquanto a energia reativa com uma resolução máxima de 1 varh;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- g) A exatidão da medição de energia ativa deve estar em conformidade com a “Classe 1” definida na IEC 62053-21. A exatidão da medição de energia reativa está em conformidade com a “Classe 2” definida na IEC 62053-23.

7.5.3. Características mínimas mecânicas e ambientais
Tabela 6 - Requisitos: Medidor para balanço

Medidor para requisitos de balanço de energia		
Mecânico	Faixa Operacional (°C)	- 25/+70
	Tipo de conexão de entrada elétrica	Bloco de terminais para fio de 6 a 25 mm ²
	Tipo de conexão de saída elétrica	Bloco de terminais para fio de 6 a 25 mm ²
	Material para capas traseiras e frontais	Polycarbonato 10% FV autoextinguível
	Tampa do terminal	Tipo selável
	Grau de proteção de acordo com IEC 60529	IP 53 para compartimento de metrologia
	Confiabilidade	Tempo de vida: ≥ 15 anos

Tabela 7 - Requisitos: Medidor para balanço

De Meio Ambiente	Faixa Operacional (°C)	- 25/+70
	Grau de proteção de acordo com IEC 60529	IP 53 para compartimento de metrologia IP20 para cabos com tampa de terminais instalada

7.5.4. Requisitos adicionais
Tabela 8 - Requisitos mínimos: Medidor para balanço

Requisitos mínimos de dados técnicos	
Registros de energia ativa e energia reativa	O medidor deve ter registros relacionados à metrologia para energia ativa positiva e negativa, energia reativa positiva-indutiva, capacitiva positiva, indutiva-negativa e energia reativa negativa-capacitiva (4 quadrantes); 1 grupo de 7 registros referente a energia ativa para faturamento (período de faturamento atual); 3 grupos de 7 registros relacionados à energia ativa para faturamento (anterior, penúltimo e penúltimo períodos de faturamento); 1 grupo de 7 registros relacionados a energia reativa para faturamento (período de faturamento atual); 3 grupos de 7 registros relacionados a energia reativa para faturamento (anterior, penúltimo e penúltimo períodos de faturamento); 1 grupo de 7 registros relacionados à demanda máxima ativa para cobrança, incluindo timestamp (período de cobrança atual);

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Requisitos mínimos de dados técnicos	
	3 grupos de 7 registros relacionados à demanda máxima ativa para faturamento, incluindo carimbo de data/hora (anterior, último, mas um e último, mas dois períodos de faturamento); 1 grupo de 7 registros referentes a sobras de energia ativa para faturamento (período de faturamento atual); 3 grupos de 7 registros relativos a excessos de energia ativa para faturação (anterior, penúltimo e penúltimo períodos de faturação); Gerenciamento de medidas: potência ativa e reativa instantânea, tensão, corrente, fator de potência, valor médio do último quarto de hora; 2 perfis de carga configuráveis para energia ativa e reativa medida em cada período (configurável de 1 a 60 minutos); Usando o valor padrão de 15 minutos, o medidor deve ser capaz de armazenar pelo menos 38 dias de dados; 4 perfis de carga para energia reativa negativa ativa, negativa indutiva, capacitiva positiva e capacitiva negativa medida em cada período (configurável de 1 a 60 minutos). Usando o valor padrão de 15 minutos, o medidor deve ser capaz de armazenar pelo menos 38 dias de dados; 3 perfis de medição configuráveis com um período de tempo configurável de 1 min a 24 horas. Cada perfil deve armazenar pelo menos 800 amostras.
Telecomunicações e controle remoto	Comunicação PLC na rede LV compatível com CEI EN 50065-1 Leitura remota de dados relacionados à qualidade do fornecimento de energia da rede de BT (variações e interrupções de tensão de linha); Download remoto protegido do SW.
Manipulação e fraudes	Função anti-manipulação para a remoção da tampa do terminal; Detecção remota de programação não legal e violação das portas de comunicação; Parametrização somente via procedimento de autenticação por chave de 128 bits e algoritmo dedicado.
Diagnóstico do medidor	Auto diagnóstico das principais funcionalidades do medidor por uma "Normal Status Word" e uma "Extended Status Word", ambas de 32 bits; Armazenamento de eventos principais em um log.
Monitoramento de rede	Armazenamento em registros dedicados de informações relacionadas à qualidade do fornecimento de energia (variações e interrupções de tensão de linha).
Funcionalidades autônomas	Operação completa em condições "independentes"; Leitura e programação através de interface óptica local com as mesmas funcionalidades do controle remoto; Fonte de alimentação de backup através de uma bateria para manutenção do relógio e circuitos de detecção anti-tamper; Os dados de energia, potência e qualidade de energia são armazenados em memória não volátil.
Suporte	O fornecedor deve garantir, às suas expensas, suporte na manutenção evolutiva dos equipamentos, componentes e firmware;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Requisitos mínimos de dados técnicos	
	O fornecedor, durante a vida útil do equipamento, deve fornecer suporte caso sejam necessárias alterações técnicas por motivos regulatórios ou operacionais.
Padrões de qualidade	O fornecedor deve garantir a execução de testes de vida acelerada (conjunto completo de testes funcionais e de segurança sob influências mecânicas, climáticas, eletromagnéticas, etc), teste em amostras de produtos para avaliar a confiabilidade dos produtos no início da produção e durante a produção em massa e garantia.
Outras funcionalidades	Programação de data e hora (modo remoto e local), incluindo a comutação do horário de verão; Monitoramento dos parâmetros de tensão (valores máximo/mínimo e valor atual).

7.6 Ensaios de tipo

7.6.1. Unidade concentradora de dados – Código de material 510354

Serão realizados testes de integração com o sistema da Enel. Estes testes de comunicação visam garantir a integração da unidade concentradora de dados ao sistema SMM ePlus e/ou Syntegra, utilizado pelo grupo ENEL para gerenciamento da medição, assim como a integração com os medidores através do M&M.

7.6.2. Roteador (modem) - Códigos de Material: 510389 – para 2 chips; 510391 – para 1 chip

Os ensaios descritos neste item se aplicam aos roteadores de 1 e 2 chips, códigos de material 510391 e 510389, respectivamente.

Para aceitar o produto proposto, a Enel solicita o atendimento aos seguintes itens:

- a) Duas amostras do roteador e a declaração sobre sua versão de hardware e software; o procedimento será executado nas versões declaradas. As amostras do roteador devem estar em conformidade com os requisitos relatados no item 7.4. Apenas integrações de documentação e pequenos patches de SW são permitidos; não são permitidas modificações de HW ou integrações aos dispositivos;
- b) Uma documentação digital completa do dispositivo, contendo: manual de usuário completo, instruções de instalação e conexão, características elétricas/mecânicas, manual de configuração, referências de normas internacionais e prescrições de segurança;
- c) Uma documentação completa relacionada à marcação da Anatel: Declaração de Conformidade apoiado por um relatório de teste completo;
- d) Um documento contendo a descrição do ATS;
- e) Um relatório sobre os seguintes testes de RF, executados em uma amostra com a mesma versão HW e SW das amostras fornecidas para o TCA por um laboratório de testes credenciado:
 - i. Medição da taxa de erro de bit no limite de temperatura;
 - ii. *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR) da antena à temperatura ambiente medida no conector fêmea da antena SMA. Critérios de aceitação: valor VSWR < 2.2;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- iii. Gráfico de radiação de potência e sensibilidade do equipamento à temperatura ambiente. Critérios de aceitação: ver item 8.1;
- iv. Sensibilidade Relativa do Canal Intermediário do Equipamento (ICRS). Critérios de aceitação: ver item 8.1).
- f) Relatório sobre os seguintes testes executados por um laboratório de testes credenciado:
 - i. Testes climáticos (locais protegidos contra intempéries - condição estendida) devem ser considerados. O teste deve ser conduzido usando as seguintes temperaturas limite: -20° $+70^{\circ}$.

Ensaio de Tipo Ambiental devem ser de acordo com IEC 60068-2-21 (vibração 30g @ 18 mS) usando a Tabela 9 para busca inicial de frequências críticas:

Tabela 9 - Frequências críticas

Alcance de frequência	[10, 150] Hz	
Valor de pico	[10, 57.6] Hz	$\pm 0,075$ mm (deslocamento)
	[57.6, 150] Hz	$\pm 1,0 g_n^{(1)}$ (aceleração)
Taxa de varredura	0,5 oct/min	
Número de varreduras	1 (UP – 10 Hz → 150 Hz)	
¹ g_n : Aceleração devido à gravidade da Terra, que varia com a altitude e latitude geográfica - no padrão de referência o valor é arredondado para o número inteiro mais próximo, ou seja, 10 m/s ² .		

- ii. Testes de tipo ambiental de acordo com IEC 60068-2-21 (choque 30g @ 18mS).
 1. Uma declaração de conformidade com as partes 15 e 18 da FCC será apreciada, mas não obrigatória.
 2. Toda a documentação solicitada será aceita em português.
 3. A Enel analisará toda a documentação fornecida com o módulo para verificar a correspondência com os requisitos especificados.
 4. A Enel, para verificar a conformidade com as especificações técnicas, reserva-se o direito de repetir qualquer um dos testes anteriores e realizar um conjunto completo de testes funcionais de software; será testada a integração com qualquer tipo de dispositivo de campo.
 5. Além disso, a Enel executará qualquer outro teste referente às funcionalidades exigidas naquela especificação técnica, a fim de verificar a conformidade do roteador.

7.6.3. Medidor de balanço – Código de Material 510390

- a) Teste de inflamabilidade para peças plásticas, seguindo UL94 V0, conforme IEC 60695-11.
- b) Teste para garantir o cumprimento do grau de proteção IP, conforme NBR IEC 60529.
- c) Certificado ANATEL do produto com seu respectivo número;
- d) Ensaio de exatidão do medidor para classe B (1%) conforme NBR 14520.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.7 Ensaios de recebimento**7.7.1. Unidade concentradora de dados – Código de material 510354**

Serão realizados testes de integração com o sistema da Enel. Estes testes de comunicação visam garantir a integração da unidade concentradora de dados ao sistema SMM ePlus e/ou Syntegra, utilizado pelo grupo ENEL para gerenciamento da medição, assim como a integração com os medidores através do M&M.

7.7.2. Roteador (modem) - Códigos de Material: 510389 – para 2 chips; 510391 – para 1 chip

- a) Cada dispositivo deve ser equipado com uma folha de pontuação de teste, em formato eletrônico, atestando que passou nas verificações de suas principais funções (teste de sensibilidade, conexão correta ao canal de transmissão e canal de tráfego, verificação do nível de potência, medição BER/BLER, TCP funcionalidades de serviços /IP, funcionalidades de roteamento, etc.);
- b) A folha de pontuação deve ser produzida a partir de uma bancada de teste automática e o fornecedor deve armazená-la em um banco de dados dedicado. A arquitetura, as funcionalidades e o procedimento seguido por tal sistema de teste automático (ATS) devem ser detalhados em documento que o fabricante deve fornecer à Enel durante as atividades do TCA; a fabricação do dispositivo poderá ser iniciada somente após a Enel aprovar tal documento;
- c) A Enel reserva-se o direito de solicitar um ou mais registros das bases de dados para verificar a conformidade do dispositivo com as especificações técnicas;
- d) O fornecedor deve produzir e disponibilizar um arquivo para cada lote de fornecimento contendo as referências dos módulos de dados e as datas de entrega.

7.7.3. Medidor de Balanço – Código de Material 510390

Os ensaios de recebimento serão realizados, conforme abaixo, atendendo aos procedimentos de ensaios descritos nos documentos RTM 587/2012, RTM 221/2022, NBR 14520 ou a IEC 62052-11/IEC 62053-21, quando aplicável:

- a) Inspeção visual do medidor;
- b) Marcha em vazio;
- c) Corrente de partida;
- d) Exatidão;
- e) Ensaio de mostrador.

7.8 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com a economia circular e o meio ambiente, ou seja:

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Uso de embalagem reutilizável;
 - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio de comum acordo entre fabricante e usuário.

7.9 Fornecimento

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

7.10 Garantia

Os equipamentos devem possuir vida útil mínima de 13 anos com uma taxa de falha de até 1% a.a.

Os equipamentos devem ter garantia de fábrica pelo período mínimo de 5 anos.

8. ANEXOS

8.1 Relatório de teste do roteador (modem) – códigos de material 510391 e 510389

1. GSM/GPRS/EDGE (Bandas 2, 3, 5, 8) - Sensibilidade irradiada

A Sensibilidade, para um dispositivo que trabalha com a polarização Vertical, é função de três variáveis:

f (frequência/canal); θ (ângulo que descreve o plano equatorial); ϕ (ângulo que descreve o plano de elevação):

$$S(f, \theta, \phi)$$

- $\phi = 0$ (identifica plano equatorial, plano que cruza o dispositivo e perpendicular ao eixo da antena);
- f_m é a frequência / canal em que são realizadas as medições.

Com relação ao GSM/GPRS850 (Banda 5) a medição no plano equatorial é realizada em f_m =canais 128/190/251.

Em relação ao GSM/GPRS900 (Banda 8) a medição no plano equatorial é realizada em f_m =canais 975/037/124.

Em relação ao GSM/GPRS1800 (Banda 3) a medição no plano equatorial é realizada em f_m =canais 512/698/885.

Em relação ao GSM/GPRS1900 (Banda 2) a medição no plano equatorial é realizada em f_m =canais 512/661/810.

A **Sensibilidade Média**, $S_a(f_m, \theta, 0)$, calculada com a seguinte equação, deve atender aos seguintes requisitos:

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

$$S_a(f_m, \theta, 0) = 60 \frac{1}{\sum_1^{60} \frac{1}{S_i}}$$

Onde:

- $\phi = 0$;
- $f = f_m$;
- θ deve ser aumentado de 12 graus por passo.

S_i são expressos em dBm e são medidos em polarização vertical, no plano equatorial $\phi = 0$, enquanto θ é aumentado de 12 graus para cada ponto de medida.

Requisitos:

1. Os valores médios de sensibilidade medidos devem ser $\leq -105,5$ dBm para as quatro bandas;
2. Não são permitidas mais de duas medições consecutivas com valores inferiores a $-100,5$ dBm para as bandas 5 e 8 e $-97,5$ dBm para as bandas 2 e 3;
3. Nenhuma amostra medida deve ser 15 dB pior do que a média calculada no ponto 1.

Uma segunda medição deve ser realizada de acordo com CTIA 3.2.4 Set. 2014 Método de Teste: A **Sensibilidade Relativa do Canal Intermediário (ICRS)**.

O ICRS deve ser medido escolhendo a direção, no plano equatorial, com o melhor valor S_i medido no canal intermediário para cada uma das bandas de operação GSM/GPRS:

- $\phi = 0$;
- θ são aqueles em que foi medido o melhor S_i nos seguintes canais:
 - 190 para Banda 5;
 - 37 para Banda 8;
 - 698 para Banda 3;
 - 661 para Banda 2.
- A frequência deve varrer todos os canais ímpares a partir do primeiro canal (128 para Banda 5, 975 para Banda 8, 512 para Banda 3, 512 para Banda 2).
- 4. Os valores de sensibilidade para todos os canais não devem ser inferiores a 10dB em comparação com o melhor valor S_i medido para o canal intermediário. Canais degradados em mais de 4dB devem ser não consecutivos.

2. WCDMA / HSUPA / HSDPA / HSDPA+ (Bandas 1, 2, 5, 8) Sensibilidade irradiada

Como as bandas de frequência usadas por WCDMA / HSUPA / HSDPA / HSDPA+ se sobrepõem às frequências usadas em GSM / GPRS / EDGE (banda 2, 5 e 8) e LTE (Band 1 FDD) não são necessárias medições de sensibilidade para esta tecnologia.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

3. LTE (Bandas 1, 3, 5, 7, 28) – Sensibilidade irradiada

A Sensibilidade, para um dispositivo que trabalha com a polarização Vertical, é função de três variáveis:

f (frequência/canal); θ (ângulo que descreve o plano equatorial); ϕ (ângulo que descreve o plano de elevação):

$$S(f, \theta, \phi)$$

$\phi = 0$ identifica plano equatorial, plano que cruza o dispositivo e perpendicular ao eixo da antena;

f_m é a frequência/canal em que são realizadas as medições.

Em relação ao LTE (Bandas 1, 3, 5, 7, 28) as medições no plano equatorial são realizadas para os seguintes canais de teste aplicáveis (f_m):

- Banda LTE 1: $f_m = 100, 300, 500$;
- Banda LTE 3: $f_m = 1250, 1575, 1900$;
- Banda LTE 5: $f_m = 20450, 20525, 20600$;
- Banda LTE 7: $f_m = 2850, 3100, 3349$;
- Banda LTE 28: $f_m = 9235, 9433, 9635$.

A **Sensibilidade Média**, $S_a(f_m, \theta, 0)$, calculada com a seguinte equação, deve atender aos seguintes requisitos:

$$S_a(f_m, \theta, 0) = 60 \frac{1}{\sum_1^{60} \frac{1}{S_i}}$$

Onde:

- $\phi = 0$;
- $f = f_m$;
- θ deve ser aumentado de 12 graus por passo.

S_i são expressos em dBm e são medidos em polarização vertical, no plano equatorial $\phi = 0$, enquanto θ é aumentado de 12 graus para cada ponto de medida. A Sensibilidade média deve ser medida na configuração operacional (usando ambas as antenas do dispositivo).

Requisitos:

- Banda LTE 1;

Canais de teste: 100 300 500 canais Largura de banda: 20MHz UL=100RB com RBstart=0

DL=100RB com RBstart=0

- Os valores médios de sensibilidade medidos devem ser $\leq -92,5$ dBm;
- Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que $-80,5$ dBm;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Nenhuma amostra medida (S_i) deve ser 15 dB pior do que a sensibilidade média (S_a) medida no ponto 1.
- Banda LTE 3
 - Canais de teste: 1250 1575 1900 Largura de banda do canal: 10MHz UL=50RB com RBstart=0
 - DL=50RB com RBstart=0
 - Os valores médios de sensibilidade medidos devem ser $\leq -94,5$ dBm;
 - Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que -89,5 dBm;
 - Nenhuma amostra medida deve ser 15 dB pior do que a média calculada no ponto 1.
- Banda LTE 5
 - Canais de teste: 20450 20525 20600 Largura de banda do canal: 10MHz UL=25RB com RBstart=25
 - DL=50RB com RBstart=0
 - Os valores médios de sensibilidade medidos devem ser $\leq -94,5$ dBm;
 - Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que -89,5 dBm;
 - Nenhuma amostra medida deve ser 15 dB pior do que a média calculada no ponto 1.
- Banda LTE 7
 - Canais de teste: 2850 3100 3349 Largura de banda do canal: 20MHz UL=100RB com RBstart=0
 - DL=100RB com RBstart=0
 - Os valores médios de sensibilidade medidos devem ser $\leq -92,5$ dBm;
 - Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que -80,5 dBm;
 - Nenhuma amostra medida deve ser 15 dB pior do que a média calculada no ponto 1.
- Banda LTE 28
 - Canais de teste: 9235 9433 9635 Largura de banda do canal : 5MHz UL=20RB com RBstart=5
 - DL=25RB com RBstart=0
 - Os valores médios de sensibilidade medidos devem ser $\leq -96,5$ dBm;
 - Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que -91,5 dBm;
 - Nenhuma amostra medida deve ser 15 dB pior do que a média calculada no ponto 1.

Uma segunda medição deve ser realizada de acordo com CTIA 3.2.4 Set.2014 Método de Teste: A **Sensibilidade Relativa do Canal Intermediário (ICRS)**

O ICRS deve ser calculado escolhendo a direção, no plano equatorial, com o melhor valor S_i calculado na fórmula anterior no canal intermediário para ambas as faixas de frequência:

- $\phi = 0$;
- θ são aqueles em que foi medido o melhor S_i nos seguintes canais:
 - Banda LTE 1: $f_m = 300$;
 - Banda LTE 3: $f_m = 1575$;

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Banda LTE 5: $f_m = 20525$;
- Banda LTE 7: $f_m = 3100$;
- Banda LTE 28: $f_m = 9433$.
- A frequência deve varrer todos os canais ímpares a partir do primeiro canal (100 para Banda 1, 1250 para Banda 3, 20450 para Banda 5, 2850 para Banda 7, 9235 para Banda 28)

Para dispositivos equipados com duas antenas receptoras, a Sensibilidade Relativa do Canal Intermediário deve ser medida na configuração operacional (através das duas antenas).

Requisitos:

- a. Banda 1: Os valores de sensibilidade para todos os canais não devem ser inferiores a 8 dB em comparação com o melhor valor S_i medido para o canal intermediário. Canais degradados em mais de 4dB devem ser não consecutivos.
 - b. Banda 3: Os valores de sensibilidade para todos os canais não devem ser inferiores a 8 dB em comparação com o melhor valor S_i medido para o canal intermediário. Canais degradados em mais de 4dB devem ser não consecutivos.
 - c. Banda 5: Os valores de sensibilidade para todos os canais não devem ser inferiores a 10dB em comparação com o melhor valor S_i medido para o canal intermediário. Canais degradados em mais de 4dB devem ser não consecutivos.
 - d. Banda 7: Os valores de sensibilidade para todos os canais não devem ser inferiores a 8 dB em comparação com o melhor valor S_i medido para o canal intermediário. Canais degradados em mais de 4dB devem ser não consecutivos.
 - e. Banda 28: Os valores de sensibilidade para todos os canais não devem ser inferiores a 10dB em comparação com o melhor valor S_i medido para o canal intermediário. Canais degradados em mais de 4dB devem ser não consecutivos.
4. GSM/GPRS/EDGE (Bandas 2, 3, 5, 8) - Potência irradiada

A **Potência Radiada**, para um dispositivo que trabalha com a polarização Vertical, é função de três variáveis:

f (frequência/canal); θ (ângulo que descreve o plano equatorial); ϕ (ângulo que descreve o plano de elevação):

$$P(f_m, \theta, \phi)$$

$\phi = 0$ identifica plano equatorial, plano que cruza o dispositivo e perpendicular ao eixo da antena

f_m é a frequência/canal em que são realizadas as medições

Com relação ao GSM/GPRS850 (Banda 5) a medição no plano equatorial é realizada em f_m =canais 128/190/251.

Em relação ao GSM/GPRS900 (Banda 8) a medição no plano equatorial é realizada em f_m =canais 975/037/124.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Em relação ao GSM/GPRS1800 (Banda 3) a medição no plano equatorial é realizada em f_m =canais 512/698/885.

Em relação ao GSM/GPRS1900 (Banda 2) a medição no plano equatorial é realizada em f_m =canais 512/661/810.

A **potência média irradiada** $P_a(f_m, \theta, 0)$, calculado com a seguinte fórmula, deve atender aos seguintes requisitos:

$$P_a(f_m, \theta, 0) = \frac{\sum_{i=1}^{60} P_i}{60}$$

Onde:

- $\phi = 0$
- $f = f_m$
- θ deve ser aumentado de 12 graus por passo

Em relação ao GSM/GPRS/EDGE (Faixas 2.3.5.8) a potência irradiada deve atender aos seguintes requisitos:

- a) A média dos valores de potência irradiada medida no plano equatorial deve ser $\geq 30,5$ dBm para as bandas 5 e 8 e $\geq 27,5$ dBm para as bandas 2 e 3;
- b) Não são permitidas mais de duas medições consecutivas com valores inferiores a 22,5 dBm para as bandas 5 e 8 e 15,5 dBm para as bandas 2 e 3.

5. WCDMA / HSUPA / HSDPA / HSDPA+ (Bandas 1, 2, 5, 8) Potência irradiada

Como as bandas de frequência usadas por WCDMA / HSUPA / HSDPA / HSDPA+ se sobrepõem às frequências usadas em GSM / GPRS / EDGE (banda 2, 5 e 8) e LTE (Band 1 FDD) não são necessárias medições de potência para esta tecnologia.

6. LTE (Bandas 1, 3, 5, 7, 28) – Potência irradiada

A **Potência Radiada**, para um dispositivo que trabalha com a polarização Vertical, é função de três variáveis:

f_m (frequência/canal); θ (ângulo que descreve o plano equatorial); ϕ (ângulo que descreve o plano de elevação):

$$P(f_m, \theta, \phi)$$

$\phi = 0$ identifica plano equatorial, plano que cruza o dispositivo e perpendicular ao eixo da antena

f_m é a frequência/canal em que são realizadas as medições

A **potência média irradiada** $P_a(f_m, \theta, 0)$, calculado com a seguinte fórmula, deve atender aos seguintes requisitos:

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

$$P_a(f_m, \theta, 0) = \frac{\sum_1^{60} P_i}{60}$$

Onde:

- $\phi = 0$
- $f = f_m$
- θ deve ser aumentado de 12 graus por passo

Com relação ao LTE (Bandas 1,3,5,7, 28) a medição no plano equatorial é realizada para os seguintes canais de teste aplicáveis f_m .:

- Banda LTE 1: $f_m=18100, 18300, 18500$;
- Banda LTE 3: $f_m=19250, 19575, 19900$;
- Banda LTE 5: $f_m=20450, 20525, 20600$;
- Banda LTE 7: $f_m=20850, 21100, 21349$;
- Banda LTE 28: $f_m=27235, 27433, 27635$.

A potência irradiada deve cumprir os seguintes requisitos:

- Banda LTE 1

Canais de teste: 18100, 18300,18500 Largura de banda do canal: 20MHz 18RB com RBstart=0, 41 e 82 respectivamente

- A média dos valores de potência irradiada medidos no plano equatorial deve ser $\geq 20,5$ dBm
- Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que 9,5 dBm para LTE Banda 1

- Banda LTE 3

Canais de teste: 19250,19575, 19900 *Channel Bandwidth:* 10MHz 12RB com RBstart=0, 19 e 38 respectivamente

- A média dos valores de potência irradiada medidos no plano equatorial deve ser $\geq 20,5$ dBm
- Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que 9,5 dBm para LTE Banda 3

- Banda LTE 5

Canais de teste: 20450, 20525,20600 Largura de banda do canal: 10MHz 12RB com RBstart=0, 19 e 38 respectivamente

- A média dos valores de potência irradiada medidos no plano equatorial deve ser $\geq 20,5$ dBm
- Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que 12,5 dBm para LTE Banda 5

- Banda LTE 7

Canais de teste: 20850, 21100, 21349 Largura de banda do canal: 20MHz 18RB com RBstart=0, 41 e 82 respectivamente

- A média dos valores de potência irradiada medidos no plano equatorial deve ser $\geq 20,5$ dBm
- Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que 9,5 dBm para LTE Banda 7

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Banda LTE 28

Canais de teste: 27235, 27433, 27635 *Channel Bandwidth:* 5MHz 8RB com RBstart=0, 8 e 17 respectivamente

- A média dos valores de potência irradiada medidos no plano equatorial deve ser $\geq 19,5$ dBm;
- Não mais de duas medições consecutivas com valores piores que 11,5 dBm para LTE Banda 28.

7. Configuração de teste

Todos os testes listados em 1 a 6 do item 8.1 devem ser executados usando uma configuração DUT representativa da configuração funcional real (kit de antena fornecido), em particular o seguinte cabeamento deve ser usado: comprimento do cabo de alimentação: 50 cm roteado sob o DUT e conectado a uma bateria de 12V.

Todas as medições devem ser realizadas usando um sistema de teste adequado (câmara totalmente anecoica, etc.) de acordo com as melhores práticas gerais de medições de RF (conforme relatado em CTIA 3.6.1 Nov.2016 Método de Teste).

Para todas as medições, é permitida uma incerteza de 1,5dB.

A. Comandos personalizados

O dispositivo deve suportar o seguinte conjunto de comandos, na porta local da conexão remota; qualquer outro comando, usado para gerenciar o mecanismo GPRS/UMTS/LTE e/ou qualquer outra configuração do dispositivo é permitido. Com relação aos comandos a seguir, o formato especificado da resposta do modem deve ser implementado.

1. Identificação do dispositivo (mostrar WhoAmI)

Execução:

\$> Mostrar whoami<CR>

Resposta esperada:

\$>String de identificação <CRLF>

Comportamento: o roteador mostra uma string de identificação.

Cadeia de identificação: Cadeia de caracteres ASCII estruturada da seguinte forma:

Tabela 6 - Testes do roteador

Nome	Comprimento em caracteres	Significado
Manuf	3	Identificação do fabricante. Um ID personalizado será liberado pela ENEL Distribuição São Paulo para o fabricante.
ID do	A critério do fabricante	Identificador de produto

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

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

Nome	Comprimento em caracteres	Significado
produto		
R_Ver	A critério do fabricante	Versão do roteador
Sempre	A critério do fabricante	Resultado do comando AT+CGMR enviado ao motor do roteador
IMEI	A critério do fabricante	Resultado do comando AT+CGSN enviado ao motor do roteador
IMSI	A critério do fabricante	Resultado do comando AT+CIMI enviado ao mecanismo do roteador

Cada valor deve ser separado pelo seguinte usando um ponto e vírgula “;”

O final da *string* deve ser marcado por um “.”

2. Informações do ambiente de rede (mostrar *network_info*)

Este comando pode ser usado para obter os parâmetros da célula principal e células vizinhas. Ele deve responder com o *dump* do comando AT+CCED.

Execução:

\$> mostrar *network_info*<CR>

Resposta esperada:

\$>*netinfo_string* <CRLF>

String Net_info: String ASCII relatando a resposta do comando at+cced=0,3 enviado ao mecanismo do modem. A resposta deve ser apresentada da seguinte forma:

Dump em caso de rede 2G:

Dados <value0>/<value12> relativos à célula principal:

MCC , MNC , LAC , CI , BSIC , **BCCHFreq (absoluto)** , **RxLev** ,RxLevFull,RxLevSub, **RxQual** ,RxQual Full,RxQual Sub,Idle TS

<value13>/<value19> dados relativos à primeira célula vizinha:

MCC , MNC ,LAC,CI,BSIC, **BCCH Freq (absoluto)** , **RxLev**

<value20>/<value26> dados relativos à segunda célula vizinha

...

<value48>/<value54> dados relativos à sexta célula vizinha

Os parâmetros interpretados pelo aplicativo são mostrados em negrito. Os dados não disponíveis ou não significativos podem ser omitidos mantendo-se as vírgulas delimitadoras.

Todos os números estão em decimal, exceto LAC e CI, que são expressos em hexadecimal. Se o módulo não estiver em cobertura GSM, MCC e MNC, eles devem ser 0 (zero).

Dump em caso de rede 3G:

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<value0>/<value8> dados relativos à célula principal:

MCC,MNC,LAC,CI,FREQ,PSC,RSCP,Ecio,BLER

a partir de

<valor9>/<valor14>

para

<value51>/<value56> dados relativos à célula pertencente ao conjunto ativo ou, quando o conjunto ativo estiver completo, ao conjunto vizinho:

SET_INFO,FREQ,SCR_CODE,RSCP,Ecio,BLER

SET_INFO é um campo inteiro que indica o tipo de conjunto ao qual a célula pertence:
0 = conjunto ativo, 1 = conjunto vizinho.

Dump em caso de rede 4G:

<value0>/<value9> dados relativos à célula principal:

EARFCN,RSRQ,RSRP,Srxlev,PCI,RSSI,Cell_ID,MCC,MNC,TAC,SINR

a partir de

<valor10>/<valor17>

para

<value50>/<value57> dados relativos às células vizinhas:

EARFCN,RSRQ,RSRP,Srxlev,PCI,RSSI,Cell_ID,TAC

Todos os parâmetros são interpretados pelo aplicativo de instalação. Os dados não disponíveis podem ser omitidos mantendo as vírgulas delimitadoras. Quando as células pertencentes aos conjuntos ativos e vizinhos são menores que 8, os campos vazios devem ser colocados no final do *dump*.

3. Registro de rede e solicitação de qualidade (mostrar *netqual*)

O comando a seguir é usado para obter do roteador algumas informações sobre o status de registro da rede e o valor RSSI e BER do sinal de RF.

Execução:

```
$>mostrar netqual<CR>
```

```
<CRLF>
```

Resposta solicitada:

```
$>netqual_string <CRLF>
```

String Net_info: String ASCII relatando os seguintes dados

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 7 - Testes do roteador

Nome	Significado
COPS	Resposta ao AT+COPS? Comando. O ID do operador de rede deve ser informado em formato de texto
CSQ	Resposta ao comando AT+CSQ. Por favor, encontre abaixo a codificação para valores RSSI e BER
CREG	Resposta ao comando AT+CREG. Por favor, encontre abaixo a codificação para os valores <n> e <stat>

Cada valor deve ser separado pelo seguinte usando um ponto e vírgula “;”

O final da string deve ser marcado por um “.”

at+csq - Valores definidos por RSSI

Tabela 8 - Testes do roteador

Valor da resposta	Significado
0	-113 dBm
1	-111 dBm
2 a 30	-109 dBm a -53 dBm
31	-51 dBm ou superior
99	não conhecido ou não detectável

at+csq - BER Valores definidos (em porcentagem):

0...7 como valores RXQUAL na tabela em GSM 05.08 sub-cláusula 8.2.4

Tabela 9 - Testes do roteador

Valor da resposta	Significado
0	menos de 0,2%
1	0,2% a 0,4%
2	0,4% a 0,8%
3	0,8% a 1,6%
4	1,6% a 3,2%
5	3,2% a 6,4%
6	6,4% a 12,8%
7	mais de 12,8%
99	não conhecido ou não detectável

at+creg? - <n> valores definidos:

Tabela 10 - Testes do roteador

Valor	Significado
0	desabilitar o código de resultado não solicitado do registro de rede (valor

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	padrão)
1	habilitar registro de rede código de resultado não solicitado +CREG: <stat>
2	habilitar registro de rede e informações de localização código de resultado não solicitado

at+creg? - <stat> valores definidos:

Tabela 11 - Testes do roteador

Valor	Significado
0	não registrado, MT não está procurando um novo operador para se registrar
1	registrado, rede doméstica
2	não registrado, mas MT está atualmente procurando um novo operador para se registrar
3	registro negado
4	Desconhecido
5	registrado, em roaming

4. Configuração de APN (definir apn)

O comando configura o APN utilizado pelo modem/roteador.

Execução:

`$> definir apn APN_NAME<CR>`

APN_NAME: string ASCII de pelo menos 30 caracteres contendo o nome do ponto de acesso

5. Informações de APN (mostrar apn)

O comando mostra o APN configurado no modem/roteador.

Execução:

`$> mostrar apn <CR>`

Resposta solicitada

`$> APN_NAME <CRLF>`

APN_NAME: string ASCII de pelo menos 30 caracteres contendo o nome do ponto de acesso

Configuração de nome de usuário APN (definir apnusr)

O comando configura o Username utilizado pelo modem/roteador para a conexão com o APN.

Execução:

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

\$> definir apnusr <USERNAME> <CR>

<USERNAME>: string ASCII que define o Username que o modem/roteador deve utilizar para a autenticação ao APN (deve ser capaz de salvar pelo menos 20 caracteres).

6. Informações de nome de usuário do APN (mostrar apnusr)

O comando mostra o nome de usuário usado pelo modem/roteador para a conexão com o APN.

Execução:

\$> mostrar apnusr <CR>

Resposta solicitada

\$> <NOME DE USUÁRIO> <CRLF>

<USERNAME>: string ASCII que define o Username que o modem/roteador deve utilizar para a autenticação ao APN (deve ser capaz de salvar pelo menos 20 caracteres).

7. Configuração de senha do APN (definir apnpsw)

O comando configura a Senha utilizada pelo modem/roteador para a conexão com o APN.

Execução:

\$> definir apnpsw <SENHA> <CR>

<PASSWORD>: String ASCII que define a senha que o modem/roteador deve usar para a autenticação ao APN (deve ser capaz de salvar pelo menos 20 caracteres).

8. Informações de senha do APN (mostrar apnpsw)

O comando mostra a senha utilizada pelo modem/roteador para a conexão com o APN.

Execução:

\$> mostrar apnpsw <CR>

Resposta solicitada

\$> < SENHA > <CRLF>

< PASSWORD >: string ASCII que define a Senha que o modem/roteador deve usar para a autenticação ao APN (deve ser capaz de salvar pelo menos 20 caracteres).

9. Configuração do período de redefinição de todo o dispositivo (definir drst_to)

O comando configura o tempo limite de reset de todo o dispositivo modem/roteador.

Execução:

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

```
$> set drst_to <D_RESET_TIME_MIN><CR>
```

<D_RESET_TIME_MIN>: número decimal (0-65535) que especifica o número de minutos de todo o período de reinicialização do roteador do modem; 0 (zero) indica que a reinicialização periódica do roteador do modem está desabilitada.

10. Informações do período de redefinição de todo o dispositivo (mostrar drst_to)

O comando mostra o tempo limite de reinicialização do dispositivo inteiro do modem/roteador.

Execução:

```
$> show drst_to <CR>
```

Resposta solicitada

```
$> <D_RESET_TIME_MIN> <CRLF>
```

<D_RESET_TIME_MIN>: número decimal (0-65535) que especifica o número de minutos de todo o período de reinicialização do roteador do modem; 0 (zero) indica que a reinicialização periódica do roteador do modem está desabilitada.

11. Configuração do período de reinicialização da interface RF (motor LTE) (definir rfrst_to)

O comando configura o timeout de reset da interface RF do modem/roteador.

Execução:

```
$> definir rfrst_to <RF_RESET_TIME_MIN><CR>
```

<RF_RESET_TIME_MIN>: número decimal (0-65535) que especifica o número de minutos do período de reinicialização da interface RF do roteador do modem; 0 (zero) indica que o reset periódico da interface RF está desabilitado

12. Informações do período de reinicialização da interface RF (motor LTE) (mostrar rfrst_to)

O comando mostra o tempo limite de reset da interface RF do modem/roteador.

Execução:

```
$> mostre rfrst_to <CR>
```

Resposta solicitada

```
$> <RF_RESET_TIME_MIN> <CRLF>
```

<RF_RESET_TIME_MIN>: número decimal (0-65535) que especifica o número de minutos de todo o período de reinicialização do roteador do modem; 0 (zero) indica que a reinicialização periódica do roteador do modem está desabilitada.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

B. Sinalização do estado da rede

O modo/roteador deve exibir, por meio de três LEDs diferentes ou um LED multicolorido, o status da rede celular relacionado à potência e qualidade do sinal de RF. Encontre abaixo os critérios em que deve basear o comportamento da indicação óptica.

1. Registro de rede 2G

Caso o roteador esteja registrado na rede GPRS, o roteador deve gerenciar o comportamento do LED dedicado conforme informado na tabela a seguir. O algoritmo é baseado na resposta ao comando AT padrão AT+CSQ (somente campo "RSSI").

Tabela 12 - Tabela 2G

Tabela 2G		
+CSQ Resposta	Valor dB	Cor
<=7	<= -98	Red
8<=Valor<=18	-97<=Valor<=-76	Yellow
>18	>-76	Green

2. Registro de rede 3G

Caso o roteador esteja registrado na rede 3G, o roteador deve gerenciar o comportamento do LED dedicado conforme relatado no fluxograma a seguir.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

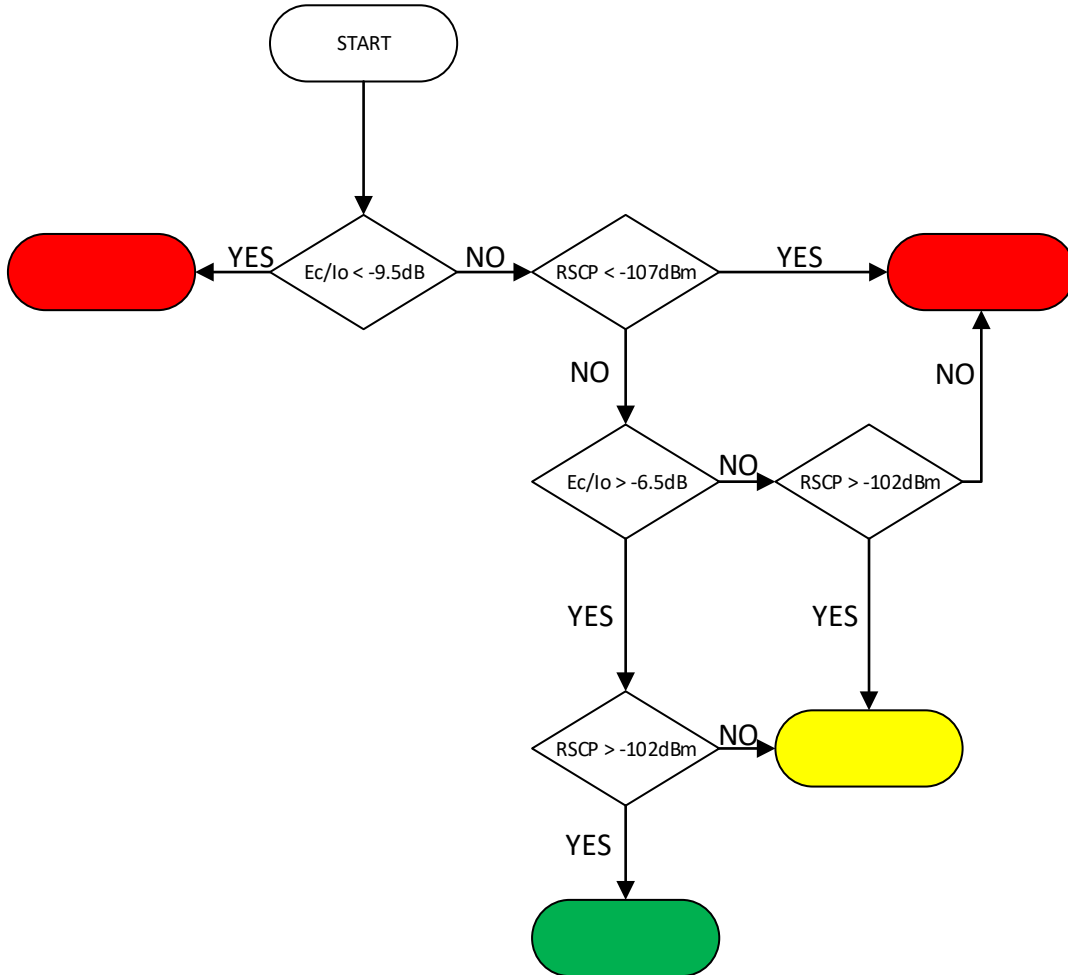


Figura 1 - Fluxograma

3. Registro de rede 4G (valor CQI disponível)

Caso o roteador esteja registrado na rede 4G, ele deve gerenciar o comportamento do LED dedicado conforme relatado no fluxograma a seguir.

O algoritmo representado no fluxograma é baseado no Channel Quality Indicator (CQI).

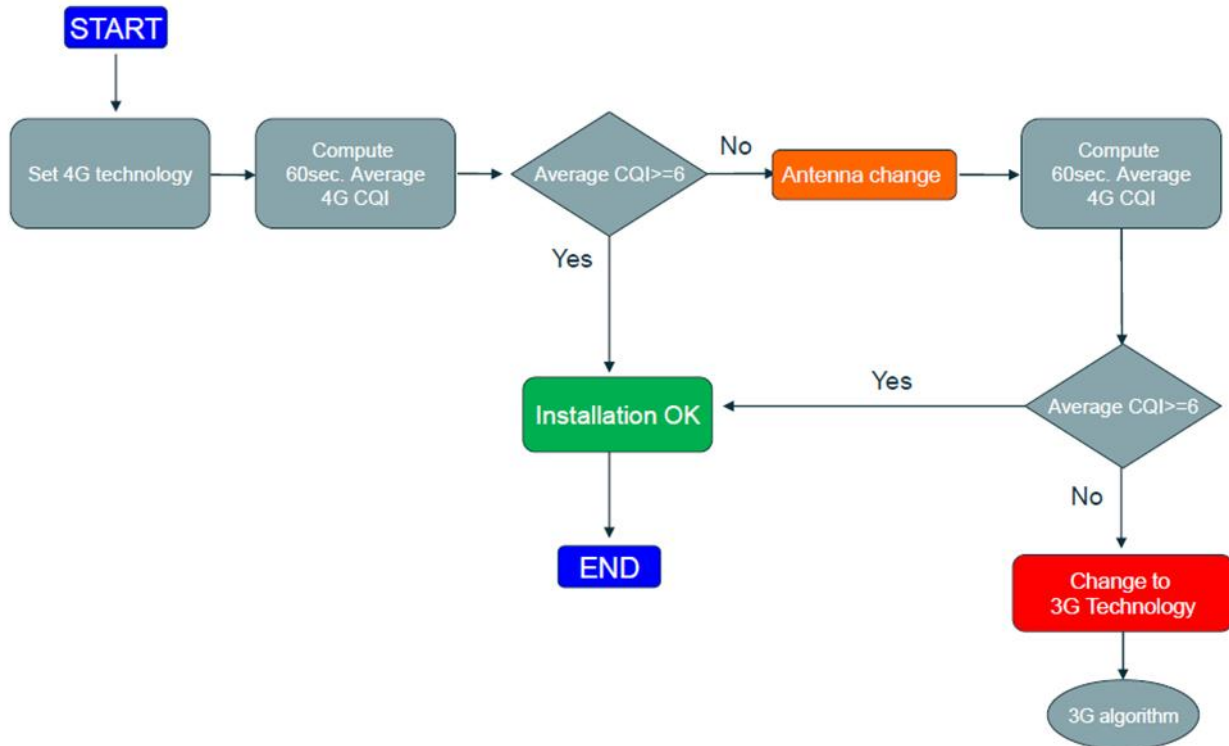
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 2 - Fluxograma

4. Registro de rede 4G (o valor CQI não está disponível)

Caso o roteador esteja registrado na rede 4G, ele deve gerenciar o comportamento do led dedicado.

O algoritmo representado no diagrama de fluxo é baseado em valores RSRP e SINR.

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

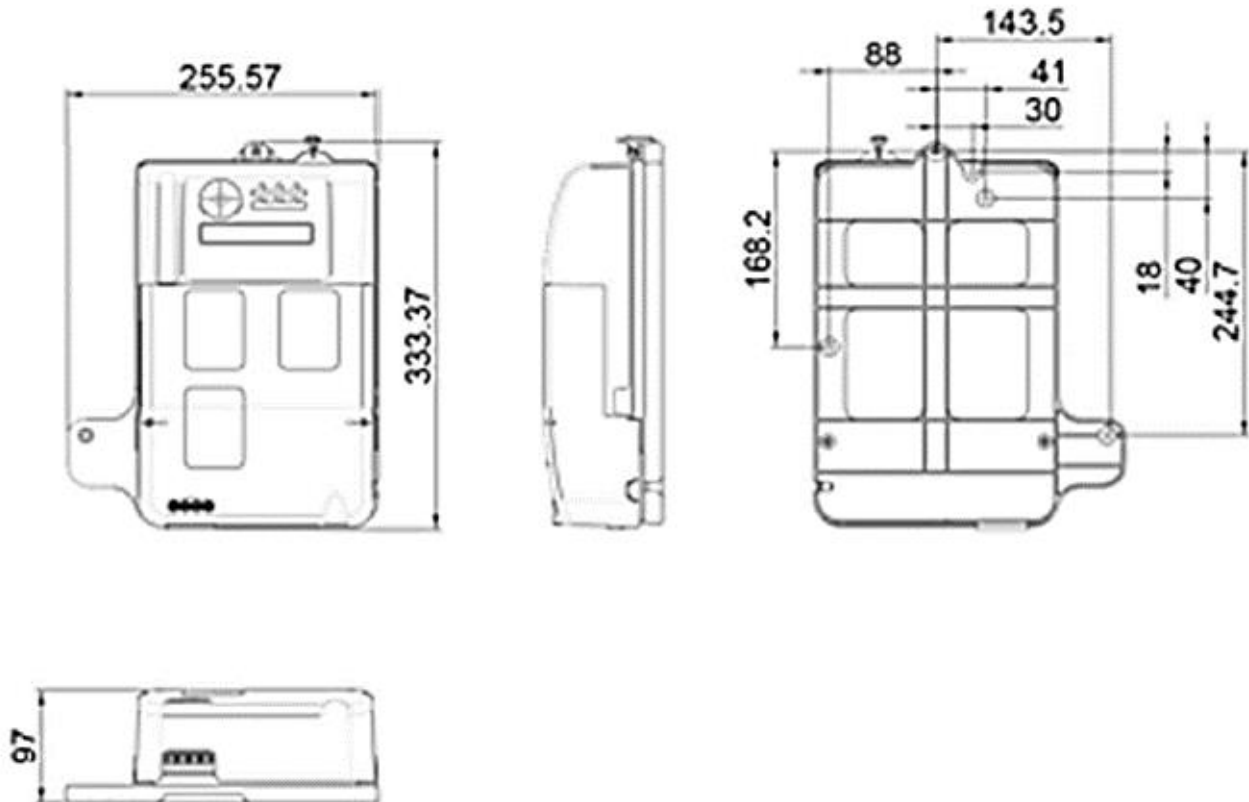
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

C. Figuras Orientativas

Figura 3 – LVM

Assunto: Kit Concentrador (PM Br 199.22.1)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

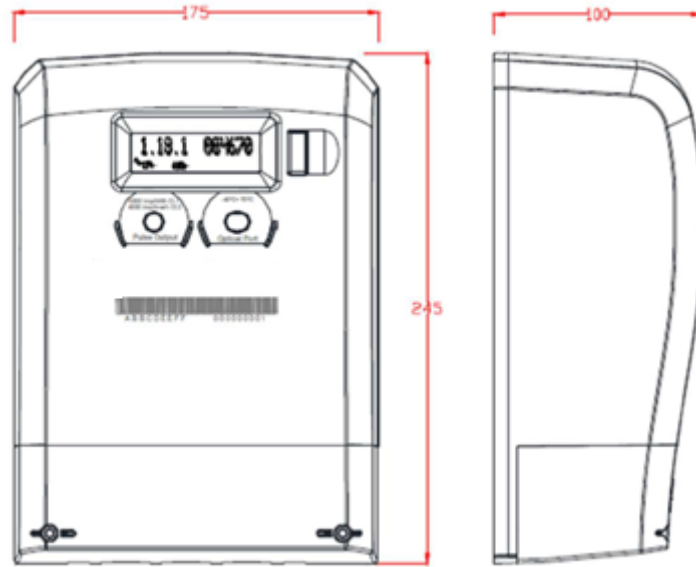


Figura 4 - CERS-3 (Short cover)

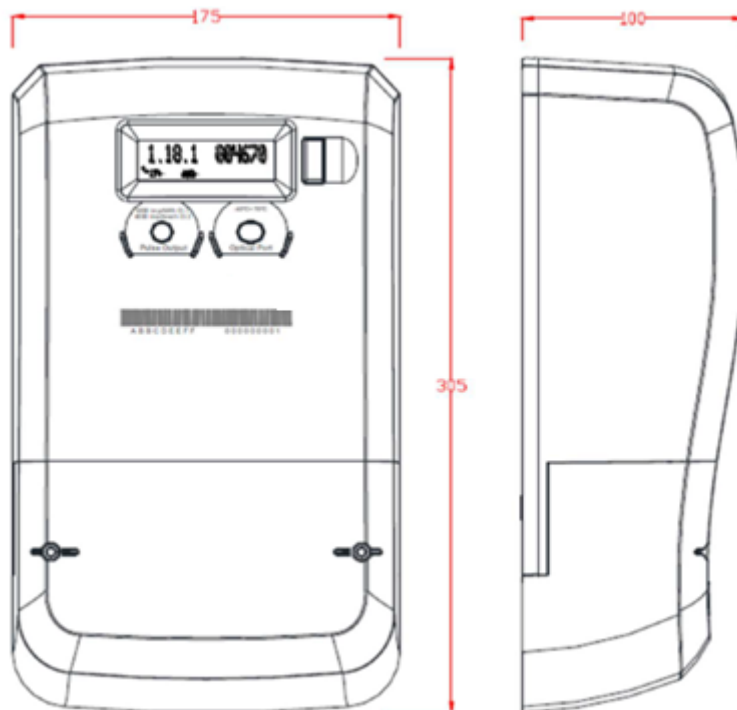


Figura 5 - CERS-3 (Long cover)

8.2 Características Técnicas Garantidas - CTG

