

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	MATERIAL	7
7.1	Características Construtivas Requisitos Gerais	7
7.2	Equipamentos e materiais do painel de automação para câmara transformadora (CT)	7
7.2.1.	Painel de automação submersível categoria IP68	8
7.2.2.	Unidade de Controle com processador avançado	9
7.2.3.	Carregador de Bateria	10
7.2.4.	Bateria de Lítio.....	11
7.2.4.1.	Conector de passagem simples - SAK 2,5 PA bege	12
7.3	Cabos flexíveis cobre com isolamento em PVC.....	12
7.4	Terminal garfo, forquilha ou agulha	13
7.5	Rele de supervisão de tensão 220 Vca (Rele + Base).....	13
7.6	Mini disjuntor CC 6A bipolar	13
7.7	Mini disjuntor 10A bipolar	14
7.8	Protetor surto para o circuito CA	14
7.9	Conector DB9 Macho	15
7.10	Sensor indutivo para abertura de tampa	15
7.11	Sensoriamento da tampa de acesso a CT	15
7.11.1.	Sensor boia d'água tipo pera	15
7.11.2.	Cabo de interligação do sensor de abertura da tampa	16
7.12	Conectores tipo TCM.....	17
7.13	Conectores Tipo TCF	17
7.14	Conector para rádio (Rádio Frequência)	18
7.15	Conversor 24-48 Vcc	19
7.16	Conversor de Interface RS 232-485.....	19
7.17	Sensor de Temperatura PT100 - 4 a 20 mA	20
7.18	Tubo termo retrátil	21
7.19	Cabo industrial ethernet RS485 (profinet)	22
7.20	Protetor de surto rede serial RS-485.....	23
7.21	Identificação.....	23
7.21.1.	No material.....	23

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.21.2.	Na Embalagem	24
7.22	Ensaaios	24
7.22.1.	Ensaaios de Tipo	24
7.22.1.1.	Painel de automação submersível IP68	24
7.22.1.2.	Unidade de controle com processador avançado e relé de supervisão 220VCA	24
7.22.1.3.	Carregador de baterias	24
7.22.1.4.	Baterias de lítio	25
7.22.1.5.	Mini disjuntor CC 6A bipolar	25
7.22.1.6.	Protetor de surto para o circuito CA e protetor de rede serial	25
7.22.1.7.	Conversor CC-CC	25
7.22.1.8.	Sensores em geral	26
7.22.1.9.	Conectores e cabos e miscelâneas	26
7.22.2.	Ensaaios de Recebimento	26
7.23	Amostragem	26
7.24	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	26
7.25	Garantia	27
8.	ANEXOS	27
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG	27

RESPONSÁVEL POR PM & CONSTRUCTION BRAZIL
Fernando Andrade

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

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 o fornecimento do Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo.

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	29/12/2022	Emissão da especificação técnica.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

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 Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- ABNT NBR IEC 60529, ABNT NBR IEC 60529;
- ASTM A276/A276M:17, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes;

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ASTM D2000:18, Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications;
- IEC 61850, Communication networks and systems for power utility automation
- PM-Br 204.0, Condutor de Cobre Isolado em PVC - 750V;
- PM-Br 770.05, Conector Terminal a compressao pre isolado
- ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão;
- PM-BR 199.17, Disjuntores Termomagnéticos de Baixa Tensão;
- PM-BR 711.02, Conector TCM
- ABNT NBR NM 87, Aço carbono e ligados para construção mecânica;
- ABNT NBR 7007, Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural;
- NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
- IEC 60255-5, Electrical Relays - Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests;
- ABNT NBR 16975, Células e baterias secundárias de lítio para aplicações estacionárias - Especificação elétrica e métodos de ensaio;
- ABNT NBR IEC 60947-2, Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão Parte 2: Disjuntores
- ABNT NBR IEC 61643-11, Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão Parte 11: Dispositivos de proteção contra surtos conectados aos sistemas de baixa tensão — Requisitos e métodos de ensaio.

Notas:

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
CA	Corrente Alternada

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
CC	Corrente Contínua
CT	Câmara Transformadora
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.
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.

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
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.
Vca	Tensão Alternada
Vcc	Tensão Contínua
CT	Câmara transformadora
IEC	International Electrotechnical Commission
ASTM	American Society for Testing and Materials

7. MATERIAL

7.1 Características Construtivas Requisitos Gerais

Esse equipamento tem a função de monitorar câmaras transformadoras a distância, para isso o sistema tem que apresentar, no mínimo, as seguintes funções:

- Monitorar o carregamento dos transformadores;
- Monitorar o nível de água da CT;
- Monitorar a abertura da tampa de acesso a CT através de sensores, para evitar furtos de cabos;
- Monitorar a supervisão do estado do protetor;
- Monitorar a Sinalização de proteção atuada;
- Monitorar a Medição operativa de corrente e tensão da CT;
- Monitorar a temperatura do Transformador e da câmara;
- Monitorar a supervisão de alarmes da CT;
- Monitorar a pressão interna do transformador.

Na Tabela 1 estão listados os códigos para o equipamento completo já devidamente montado e funcional.

Tabela 1 - Código de painel de automação

Material	Código Enel Grids Brasil	Código SP
Painel de Automação para câmaras Transformadoras	161931	163049

7.2 Equipamentos e materiais do painel de automação para câmara transformadora (CT)

A seguir serão listados os códigos de suas partes integrantes do painel de automação para casos de reposição.

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2.1. Painel de automação submersível categoria IP68

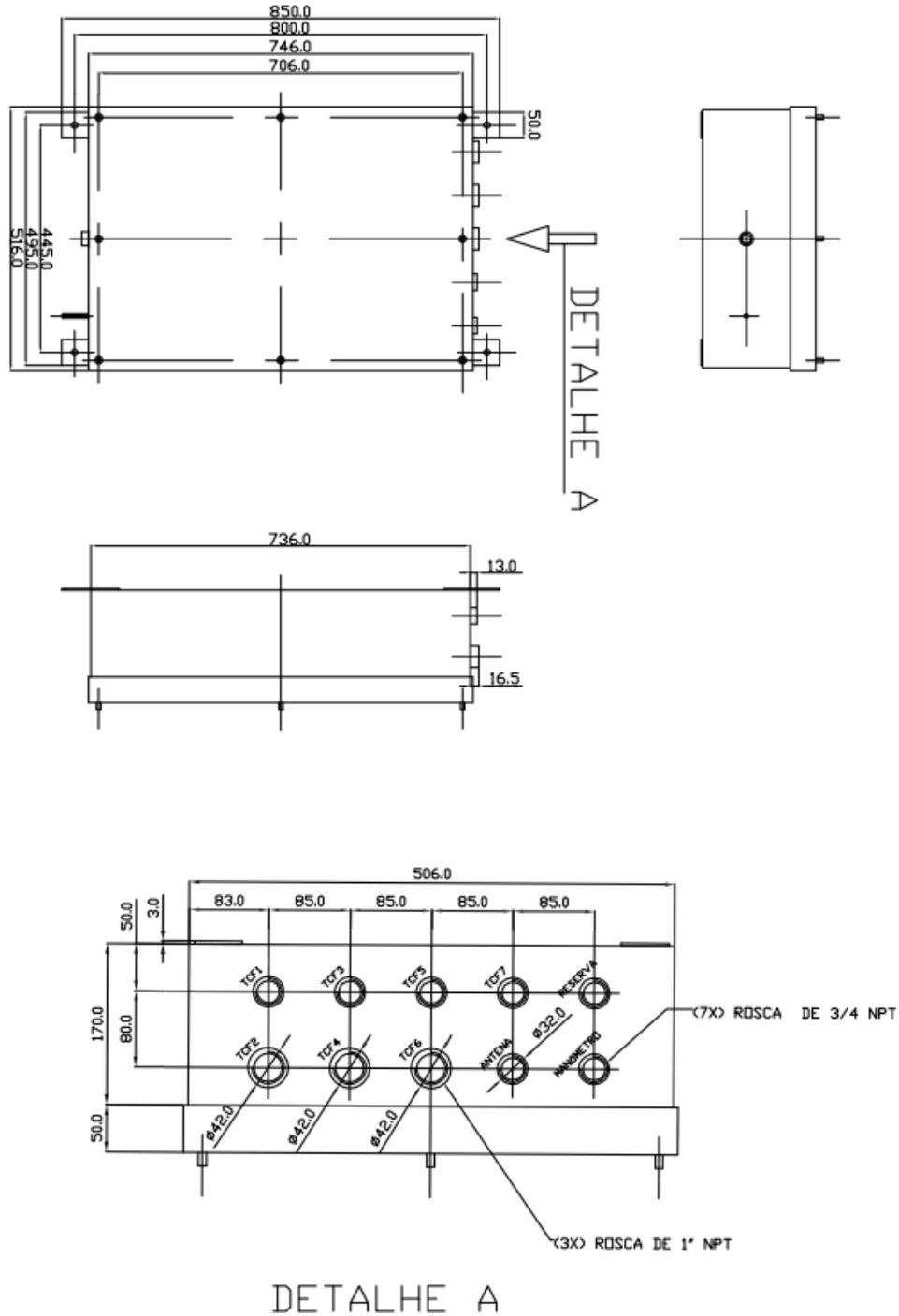


Figura 1 - Painel de automação submersível categoria IP68

O Painel de automação submersível categoria IP68 deverá ser capaz de abrigar todos os componentes descritos nesta especificação.

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Caixa de automação submersível com medidas: altura: 750mm, largura: 570mm e profundidade: 220mm, para pressão de trabalho em 5psi, para instalação em câmara submersível com grau de proteção IP-68 conforme ABNT NBR IEC 60529.

A caixa deve possuir as seguintes características e acompanhar os seguintes acessórios:

- Manômetro com contato seco para supervisão;
- Deve ser confeccionada em aço inoxidável 316, chapa em espessura de 3,2mm, Conforme ASTM A276, com borracha de vedação em 4,8mm no material polímero de cloropreno;
- Deve ter sistema de estanqueidade através de porta aparafusada com borracha selante para vedação em 4,8mm no material polímero de cloropreno (norma ASTM D2000) entre a porta e o painel para vedação;
- Deve possuir parafusos insertes em aço inox 304 com tamanho 45mm com arruela oval tipo Belleville 1/2" para fechamento da porta do painel;
- deve possuir conectores na superfície superior do painel para conexões externas conforme a Figura 1, internamente deve ter perfil perfurado na porta para montagem de componentes;
- Deve ter ponto de aterramento para placa de montagem e porta;
- Deve possuir placa de montagem interna para fixação dos componentes;
- Deve ter conectores com diâmetro de 14mm para solda macho e fêmea;

OBS: não deverá haver furo na caixa, as hastes para fixação deverão ser soldadas. A caixa deve possuir laudo de garantia de grau de proteção IP 68 por laboratório certificado.

Tabela 2 - Código de painel submersível

Material	Código Enel Grids Brasil	Código SP
Painel de automação submersível categoria IP68	200242	319174

7.2.2. Unidade de Controle com processador avançado

Unidade de controle com processador avançado de entradas e saídas digitais e analógicas para monitoramento, controle, proteção e automação de equipamentos da CT.

Dispositivo para programação de alto nível e que exija alta resolução de eventos em aplicações diversas em monitoramento e controle de sistemas de transformação, filtros de harmônicas, reguladores de tensão, transformadores, serviços auxiliares, telecontrole de redes de distribuição.

O equipamento deve possuir no mínimo:

- Painel frontal com LCD com 4 botões (6 LEDs programáveis);
- display LCD e teclado de fácil navegação;
- pushbottons frontais personalizáveis para controle local;
- alimentação: 24/48VDC; 24VDC/VCA;
- Protocolo de comunicação IEC 61850 e DNP3;
- 16 entradas digitais com tensão de trabalho de 24 VDC;
- 8 saídas digitais com tensão de trabalho de 24 VDC;

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- 8 entradas analógicas: 4 a 20mA;
- 1 porta serial RS232. Caso o equipamento não possua este item, deverá ser fornecido conversor porta Ethernet para porta serial RS232;
- 1 porta ethernet e acompanhar conversor RS232-RS485.

Tabela 3 - Códigos unidade de controle avançado

Material	Código Enel Grids Brasil	Código SP
Unidade de Controle com processador avançado	161899	163052

7.2.3. Carregador de Bateria

Carregador Inteligente de Bateria que incorpora um relé para alarme de tensão baixa de bateria. Funciona normalmente energizado e quando a tensão da bateria atinge níveis abaixo de 21,0V o relé é desligado e seu contato NF que estava aberto, fecha indicando o problema. O mesmo ocorre com a falta de alimentação na entrada.

Descrição da operação:

- Após ligado, o carregador inicia a carga da bateria com corrente constante de 5A (led verde piscando 1 vez a cada segundo) até atingir uma tensão de equalização (28,8V);
- Nesse ponto o sistema passa a operar com tensão constante (led verde piscando rapidamente) e corrente em queda até atingir um valor próximo a 50% da corrente de carga ou 02 horas de tensão constante;
- Após isso, o carregador passa a operar no modo flutuação, com tensão de 26,4V. O carregador permanecerá em flutuação até a bateria atingir 21,0V, quando automaticamente, o sistema repetirá os estágios citados anteriormente.

As características técnicas do Carregado de Bateria são apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 4 - Características do carregador de bateria

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	161932
Código do Material SP:	315088
Tensão de entrada nominal:	110/220 Vca
Tensão de saída:	24 Vdc
Limite de tensão de entrada:	+/- 10%
Isolação entrada/saída:	1,5 kV
Corrente de saída nominal:	7 A
Potência máxima de saída:	120 W
Corrente máxima in rush:	22A (110Vca) 44A (220Vca)
Frequência de entrada:	47 a 63 Hz
Corrente constante:	Sim

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Especificação
Ondulação + Ruído:	< 0.2%
Regulação de carga:	< 0.5%
Regulação de linha:	< 0.2%
Rendimento típico:	> 80%
Frequência de chaveamento:	60 KHz
Temperatura de operação:	0 a 80°C
Umidade:	0 a 90% - Sem Condensação
Filtro de entrada (EMI):	Sim
Proteção contra curto-circuito:	Sim
Proteção contra sobretensão:	Sim
Led de sinalização:	Sim
Contato de falha:	Sim
Rearme automático:	Sim
Dimensões máximas:	85 x 175 x 195 mm
Invólucro:	Caixa Metálica
Classe de proteção:	IP-20

7.2.4. Bateria de Lítio

Bateria de Íon-lítio com tensão de 24 Vcc e capacidade de carga de 10Ah, para aplicação em painel de automação, com finalidade de instalação em caixa subterrânea. Capacidade de temperatura e demais especificações conforme tabela abaixo:

Tabela 5 - Características da bateria de lítio

Item	Especificação
Código Enel Grids Brasil	161956
Código SAP do Material:	315089
Tensão nominal:	25,6 V
Capacidade nominal/Ah (25°C, 0.2C):	>= 9,8
Dimensões:	181 x 77 x 167 mm
Terminal:	F13
Janela de tensão:	18,4 a 30,4 V
Tensão de carga flutuante:	27,6 V
Máxima corrente de descarga contínua:	30 A

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Especificação
Máxima corrente de descarga permanente:	70 A / 10 s
Máxima corrente de carga contínua:	10 A
Ciclo de vida útil (+20°C 0,2C 100%DOC):	>2500 Ciclos
Temperatura de operação:	Descarga -30°C a 60°C Carga 0°C a 60°C
Temperatura de armazenamento:	0°C a 30°C
Duração de armazenamento:	12 meses em 25°C
Norma de segurança:	UI1642 ao nível da célula

7.2.4.1. Conector de passagem simples - SAK 2,5 PA bege

O conector de passagem simples fará a conexão e terminações de cabo, realizando a interface entre o painel de automação e os cabos oriundos da CT. Deverá ser produzido em poliamida; utilizado em todos os tipos de instalações, quadros de comando para máquinas e equipamentos, controles de energia.

Tabela 6 - Características do conector de passagem simples

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	270437
Dimensão (L x C x A) mm:	6,0 x 42,0 x 42,5 mm
Número Conexões:	1
Material:	Poliamida
Corrente Elétrica - Ampères (A):	24
Tensão Nominal:	800V
Corrente Nominal:	26A
Perfil:	DIN 35 mm

7.3 Cabos flexíveis cobre com isolamento em PVC

Todos os requisitos para os cabos estão especificados na especificação técnica PM-Br 204.0. Os tipos de cabos necessários estão listados na Tabela 7.

Tabela 7 - Cabos flexíveis

Tipo de material	Código Enel Grids Brasil	Código SP
Cabo flexível branco 2,5 mm ²	340354	324327
Cabo flexível preto 4,0 mm ²	340243	324357
Cabo flexível vermelho 4,0 mm ²	340357	

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4 Terminal garfo, forquilha ou agulha

Todos os requisitos para os cabos estão especificados na especificação técnica PM-Br 770.05. Os tipos de cabos necessários estão listados na Tabela 8.

Tabela 8 - códigos de terminais de conexão

Tipo de material	Código Enel Grids Brasil
Terminal tipo pino 4mm	201557
Terminal tipo garfo 4mm	201525
Terminal tipo olhal 4mm	201515

7.5 Rele de supervisão de tensão 220 Vca (Rele + Base)

Este tem a função de realizará a supervisão da tensão do painel de automação, ou seja, se a tensão de fornecimento do painel cessar por algum motivo, ele enviará para o Unidade de Controle com processador.

As características técnicas do relé de Interface são apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 9 - Características do relé de supervisão

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	161898
Código de Material SP	163050
Montagem em base:	Deve ser montado em trilho DIN
Configurações de contato:	2 reversíveis
Corrente nominal / máx. corrente instantânea:	10 A
Tensão nominal / máx. tensão comutável:	220 VAC
Tempo de atuação: operação/desoperação:	10 / 5 ms
Rigidez dielétrica entre contatos abertos:	1000 VAC
Temperatura ambiente:	-40°C +85°C
Categoria de proteção:	RT I

7.6 Mini disjuntor CC 6A bipolar

O disjuntor realizará a proteção do circuito de corrente contínua de todo o painel. O Disjuntor deve estar conforme a ABNT NBR 5410.

NOTA: A capacidade do mini disjuntor poderá ser alterada conforme dimensionamento do painel que o fornecedor deverá realizar conforme a NBR 5410.

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

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

Tabela 10 - Características de mini disjuntor CC

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	130094
Corrente nominal:	6 A
Tipo de curva:	C (disparo em curto-circuito 5 a 10 x in)
Tipo de polo:	Bipolar
Tensão de operação nominal (Ue):	24 VCC / 30 kA (mono / bi)
Seção máxima dos condutores:	Fio / Cabo: (1x) até 16 mm ² (terminal superior) e até 25 mm ² (terminal inferior)
	Cabo flexível com terminal: (1x) até 10 mm ² (terminal superior) e 16 mm ² (terminal inferior)

7.7 Mini disjuntor 10A bipolar

O disjuntor realizará a proteção do circuito de corrente alternada de todo o painel. O Disjuntor deve estar conforme a ABNT NBR 5410 e se contra especificado na especificação técnica PM-BR 199.17.

NOTA: A capacidade do mini disjuntor poderá ser alterada conforme dimensionamento do painel que o fornecedor deverá realizar conforme a NBR 5410 e PM-BR 199.17.

Tabela 11 - Características disjuntor CA

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	130854
Corrente nominal:	10 A
Tipo de curva:	C (disparo em curto-circuito 5 a 10 x in)
Tipo de polo:	Bipolar
	220 VCA / 10 kA (mono / bi)
Seção máxima dos condutores:	Fio / Cabo: (1x) até 16 mm ² (terminal superior) e até 25 mm ² (terminal inferior)
	Cabo flexível com terminal: (1x) até 10 mm ² (terminal superior) e 16 mm ² (terminal inferior)

7.8 Protetor surto para o circuito CA

O protetor de surto deverá estar alocado no início do circuito de CA, em tensões de 110 VCA ou 220 VCA. A sua função é proteger os circuitos quanto a contra surtos de tensão que possam ocorrer durante o funcionamento do painel.

A capacidade do protetor de surto deverá estar conforme o dimensionamento do painel e ser levada em consideração a incidência de descargas atmosféricas na região metropolitana e também surtos de manobras a qual o painel será exposto.

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

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

Tabela 12 - Códigos protetor contra surto

Material	Código de Material Enel Grids Brasil
Dispositivo de proteção contra surtos 110-220Vca	130093

7.9 Conector DB9 Macho

O conector DB9 deverá ser previsto no projeto do painel para utilização em portas seriais RS 232 para RS 485.

7.10 Sensor indutivo para abertura de tampa

A função do sensor indutivo é detectar a abertura e fechamento da câmara transformadora.

Tabela 13 - Características do sensor indutivo

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	161950
Código SAP do Material:	315090
Distância de comutação nominal	15 mm
Condições de montagem	Não nivelado
Temperatura ambiente	-25°C a 70°C
Tensão operacional	10 a 65 Vdc
Função de saída	contato NA com 2 fios
Dimensão	<=70 mm
Classe de proteção	IP-67

7.11 Sensoriamento da tampa de acesso a CT

7.11.1. Sensor boia d'água tipo pera

O sensor de boia tem a função de detectar o nível de diversos tipos de líquidos que possam adentar na CT com emissão de alerta (alarme) para a central de controle e equipe de manutenção. Com isso este componente tem q apresentar no mínimo as seguintes características:

- Possuir sistema de anti-infiltração;
- O elemento de chaveamento ser selado e resinado;
- Não necessitar de alimentação elétrica;
- Invólucro em polipropileno atóxico;
- Fácil instalação e manutenção APLICAÇÃO;
- Controle de nível (diversos fluidos líquidos);
- Controle de bombas;

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Com isso na Tabela 14 estão listadas as características das boias.

Tabela 14 - Características do sensor de boia

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	161949
Código SAP do Material	315091
Montagem	Suspensa
Invólucro	Polipropileno (atóxico)
Classe de Proteção	IP-68
Cabo de proteção	Cabo em PVC DN9m (3x1,5mm ²)
Comprimento	15m
Capacidade máxima do contato de sinalização	10 A / 250 Vca
Comutação	Requer ângulo diferencial $\geq 45^\circ$
Sensibilidade	Ajustável por sistema de alavanca com contrapeso
Temperatura	0°C a 80°C

7.11.2. Cabo de interligação do sensor de abertura da tampa

Cabo elétrico para sensor de presença com comprimento mínimo de 10 metros, tensão 250 VCA, e resistência de isolamento maior que 30 Mega Ohms.

Tabela 15 - Características do cabo do sensor

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	340027
Código SAP do Material:	336811
Número de pinos:	3
Classe de proteção:	IP-68
Comprimento do cabo:	10 m
Tensão nominal:	250 VCA
Corrente:	4 A
Ciclos de dobra:	≥ 2 milhões
Faixa de temperatura ambiente (estacionário):	-25°C +80°C

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.12 Conectores tipo TCM

Todos os conectores devem estar conforme o especificado na especificação técnica PM-BR 711.02.

7.13 Conectores Tipo TCF

Todos os conectores tipo TCF devem apresentar as seguintes características;

- Todos os cabos deverão ser soldados no conector;
- O conector deverá ser resinado de forma a atender o grau de proteção IP-68;
- Tratamento de superfície dos pinos: flash de ouro sobre níquel;
- Fixação: solda;
- Resistência de isolamento: pino a pino $R > 5000\text{MW}$ / pino a carcaça - $R > 5000\text{MW}$;
- Resistência de contatos: queda de tensão com corrente 7,5A, $V < 5\text{MV}$ (MAX);
- Resistência de isolamento com variação de temperatura: -40°C $R > 3\text{MW}$ / $+125^\circ\text{C}$ $R > 3\text{MW}$;
- Durabilidade: após 500 conexões e desconexões;
- Vibração: não apresentar desconexão sob ação de vibrações.
- Deve estar conforme a Norma NBR-7289. Para utilização em automação de rede de distribuição subterrânea.

Com isso os tipos de conectores e algumas características específicas dos mesmos estão listadas na Tabela 16.

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 16 - Conectores TCF

Tipo de conector	Cabo usado	Dimensões	Código CE, Rj e Go	Código SP
Conector 6 pinos FÊMEA (TCF-3)	Cabo 6X1,5MM2 com 1 conector fêmea de latão 6 pinos identificados com numeração	O conector deverá ter o diâmetro de 32MM e a rosca de 3/4 NPT M24	270433	323412
Conector 17 pinos FÊMEA (TCF-6)	Cabo 18X0,75MM2 com 1 conector fêmea de latão ITC CCVL181-1 com 17 pinos identificados com numeração 2 a 18	O conector deverá ter o diâmetro de 42MM e a rosca de 1 NPT M32	270434	336820
Conector 19 pinos FÊMEA (TCF-4)	Cabo 18X0,75MM2 com 2 conectores fêmea de latão ITC CCVL191 com 19 pinos identificados com numeração 1 a 19	O conector deverá ter o diâmetro de 42MM e a rosca de 1" NPT M32.	270435	336818
Conector 8 pinos FÊMEA (TCF-5 e TCF-7)	Cabo CAT 5E 4X2X26 7AWG com 1 conector fêmea de latão ITC CCVL81 com 8 pinos identificados com numeração 1 a 8	O conector deverá ter o diâmetro de 32 MM e a rosca de 3/4 NPT M24	270436	336819
Conector para 4 pinos fêmea (TCF-1)	Cabo 4X1,5MM2 com 1 conector fêmea de latão CCVL81-2-4-6-8 com 4 pinos identificados com numeração 1-3-5-7	O conector deverá ter o diâmetro de 32MM e a rosca de 3/4" NPT M24	270438	336812

7.14 Conector para rádio (Rádio Frequência)

Conector painel redondo vedado latão, grau de proteção IP 68 - rosca NPT 3/4" - 1 contato - coaxial tipo N - lado externo macho e lado interno fêmea.

Segue as características técnicas na tabela abaixo:

Tabela 17 - Características Conector para Rádio

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	270439
Código de Material SP	329408
Invólucro (carcaça):	Latão
Superfície invólucro:	Níquel
Contatos:	Latão
Superfície dos contatos:	Níquel com banho de ouro
Faixa de temperatura:	+10°C +100°C
Grau de proteção:	IP-68

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.15 Conversor 24-48 Vcc

Preferencialmente os equipamentos instalados dentro do Painel de Automação para Câmara Transformadora do Reticulado são alimentados em 24 Vcc. Porém, caso necessite de alimentação de 48 Vcc, será necessário o uso de Conversor 24-48 Vcc. Desta forma, **este item é opcional** e deverá ser informado na proposta de fornecimento do painel.

Utilizados amplamente no mercado de automação industrial, os Conversores DC/DC tem a função de trabalhar com tensões de corrente contínua na sua entrada, aumentando, mantendo ou diminuindo o valor de saída.

Possibilita, por exemplo, a conversão de uma entrada de 24 Vcc não regulada em uma saída de 24 Vdc regulada, podendo ser configurado para várias capacidades de tensão e corrente na entrada e saída.

Entre as principais características técnicas destaque para a alta eficiência, baixo ripple, alto MTBF e filtro de entrada de Interferência Eletromagnética. Possui sistemas de proteção de curto-circuito, aquecimento e sobre tensão, com rearme automático. Incorpora bornes frontais com contatos protegidos.

Tabela 18 - conversor CC-CC

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	161933
Código de Material SP	315180
Limite de tensão de entrada	+/- 10% V nominal
Isolação entrada/saída	2 kV
Tensão de saída	48 Vcc
Corrente nominal	2 A
Potência nominal	30 W
Ruido	< 0.2 %
Regulação de carga	< 0.5 %
Rendimento típico	> 80 %
Frequência de chaveamento	100 KHz
Temperatura de operação	0 a 60°C
Umidade	0% a 90% sem condensação
Conexão	Bornes frontais
Dimensões máximas	37 x 75 x 115 mm
Classe de proteção	IP - 20

7.16 Conversor de Interface RS 232-485

Conexão direta a um conector de padrão RS-232, com 9 pinos. Recebe alimentação de 5 Vcc do dispositivo host (rádio de comunicação ou relé) através do pino 1 do conector ou de um adaptador externo através de um conector.

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

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

Aplicado a redes de dois ou quatro fios com taxas de dados de até 115.200 Bps. Com chave de seleção de velocidade operação usando interruptores de controle (DIP).

Vários modos ligam e desligam o transmissor: EIA-422 — Operação full-duplex contínua. RTS — Permite que o host controle o transmissor com a linha de controle RTS.

Controle de Envio de Dados (SDC) — Detecta atividade da linha de transmissão de dados para iniciar o transmissor e, após um tempo ocioso predeterminado, desliga o transmissor.

Para o modo SDC, use as chaves de controle para definir a velocidade dos dados para definir corretamente o tempo ocioso para desligar o transmissor.

Todos esses modos são adequados para redes de quatro fios (full-duplex). Você também pode usar os modos RTS e SDC em redes de dois fios (half-duplex). Para operação de dois fios, faça um jumper de T + para R +, T— para R— e use uma chave de controle para desativar o eco de caractere.

As características técnicas do Conversor de interface são apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 19 - Conversor RS 232-485

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	161934
Código de Material SP	163048
Taxa de dados	Até 115200 bps
Tensão	5 Vdc (+/-5%) < 100 mA
Operação de temperatura	-40°C a 85°C
Interface EIA-232	DB-9 conector macho
Interface EIA-485	Bloco de terminais de 5 posições

7.17 Sensor de Temperatura PT100 - 4 a 20 mA

Os sensores PT100 são o tipo mais comum de termômetro de resistência de platina. Muitas vezes, os termômetros de resistência são geralmente chamados de sensores PT100, embora na realidade possam não ser do tipo PT100. PT refere-se a que o sensor é feito de platina (PT). 100 refere-se a que a 0°C o sensor tem uma resistência de 100 Ohms (Ω).

Um termômetro de resistência é um tipo de sensor de temperatura. Consiste em um elemento que usa resistência para medir a temperatura. Os nomes comuns para Termômetros de Resistência incluem RTDs (abreviação de detector de temperatura de resistência), RT, PT100 ou PT1000.

Tabela 20 - características do sensor de temperatura

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	161948
Código de Material SP	163051
Tensão de alimentação em Volts:	8,5 a 36 Vcc
Corrente:	4 a 20 mA
Quantidade de fios:	3 fios

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Especificação
Temperatura de operação:	-200°C +650°C
Material da sonda:	Aço inoxidável
Diâmetro da sonda:	5 mm
Comprimento da sonda:	100 mm
Comprimento do cabo:	2 m

7.18 Tubo termo retrátil

No fornecimento do Painel de Automação para Câmara Transformadora do Reticulado será necessário que o fornecedor inclua tubo termo retrátil para o processo de conexão de cabos na câmara transformadora pela equipe de manutenção.

Desta forma, **será incluído no pedido de compra** a quantidade e medidas a serem fornecidas deste item pelo fornecedor.

Tubo termo retrátil de parede média, com fusão em temperaturas relativamente baixas, especialmente desenvolvido para recobrimento de cabos e conectores de baixa tensão onde certa resistência mecânica é requerida, podendo ser utilizado em ambientes tanto externos quanto internos e até diretamente enterrado.

Especialmente desenvolvidos para isolamento e proteção de cabos e conexões elétricas e de telecomunicações.

Os tubos devem estar de acordo com a ABNT NBR 6813 e apresentar as seguintes características:

- Material: Poliolefina reticulada
- Cor: Preto
- Taxa de Contração: 3:1 a 4:1
- Temperatura de operação: -55°C +110°C
- Temperatura Mínima de Encolhimento: Mínimo 120°C
- Tensão de operação: 1kV
- Rigidez Dielétrica 15 kV/mm

Dada essas características, as possíveis medidas estão listadas na Tabela 21.

Tabela 21 - Tubos termo contrateis

Medidas de referência em polegadas	Ø interno Expandido Mín. A (mm)	Ø interno Encolhido Máx. B (mm)	Espessura da Parede após encolhimento (mm)	Comp. Da Barra (metro)	Embalagem
½"	12,0	3,0	2,0	1,0	20 m
¾"	22,0	6,0	2,2	1,0	20 m
1 ¼"	30,0	8,0	2,5	1,0	20 m
1 ½"	40,0	12,0	2,5	1,0	15 m
2"	55,0	16,0	2,7	1,0	8 m

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.19 Cabo industrial ethernet RS485 (profinet)

No fornecimento do Painel de Automação para Câmara Transformadora do Reticulado será necessário que o fornecedor inclua Cabo industrial ethernet RS485 (profinet) para o processo de conexão de cabos na câmara transformadora pela equipe de manutenção.

Desta forma, **será incluído no pedido de compra** a quantidade ser fornecida deste item pelo fornecedor.

Cabo rede industrial 485 PROFINET: categoria 5 ou 7, Tipo Y, classe flexível, estrutura CAT.7 4x2xAWG23/7 - revestimento externo: Em PVC ou versão livre de halogênio: (Proteção contra roedores).

Cordão de 7 fios de cobre nu, isolamento do condutor em polietileno alveolar (PE), S/FTP: Blindagem coletiva em trança de cobre e blindagem em folha de alumínio nos pares. Versão FRNC: Livre de halogênio e Retardante de chama.

O revestimento em PVC resistente ao óleo permite o uso especialmente em áreas industriais

A blindagem dupla de elevada qualidade garante uma elevada segurança de transmissão em áreas com carga eletromagnética.

Tabela 22 - Cabo industrial ethernet RS485

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	340028
Aplicação:	Painel de controle, equipamentos eletrônicos e máquinas
Protocolos:	PROFINET
Tipo de cabo:	CAT.7
Tipo de movimento:	Flexível
Medida AWG:	22 a 23
Números de pares:	4 pares
Material do condutor:	Cobre puro
Material de isolamento:	PVC
Cor:	Verde ou similar a RAL 6018
Tensão de pico de operação:	Não de adequado para aplicação de potência 125 V
Raio de flexão mínimo:	Instalação fixa: 4 x diâmetro externo Flexão: 8 x diâmetro externo
Diâmetro do condutor:	1,5 mm
Diâmetro externo:	8,7 mm
Velocidade de trafego:	100M bit/s até 10G bit/s
Impedância característica:	100 Ω ± 5 Ohm (> 1 MHz)
Faixa de temperatura:	-22°F a + 176°F ou -30°C a + 80°C

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

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

7.20 Protetor de surto rede serial RS-485

O Protetor de surto rede serial RS-485 para proteção de equipamentos conectados as redes metálicas de interface serial 485 e GND aterrado.

As características técnicas são apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 23 - Protetor de surto da rede serial RS485

Item	Especificação
Código de Material Enel Grids Brasil	130092
Tensão nominal	12 Vdc
Tensão máxima de operação	15 Vdc
Tensão residual Máxima p/ o equipamento <1 A	23 V
Tensão residual máxima para o equipamento acima de 1 A	10 V
Capacitância típica - linha/terra e linha/linha	<50 pF
Corrente máxima 8/20µs - linha/terra e linha/linha	15 kA
Vida útil com corrente 100 A, 10/1.000µs	300 pulsos
Tempo de resposta	< 1 ns
Tempo de resposta nos terminais	< 5 ns
Falha segura (NBR-5410 e ITU-T)	Sim
Resistência série máxima inserida por linha	10 Ohms
Tempo de chaveamento com corrente de 200mA	< 8 s
Faixa de temperatura de trabalho	-20°C a 80°C
Bitola mínima do condutor	0,2 mm ²
Bitola máxima do condutor	2,5 mm ²
Montagem do trilho	Norma DIN 35 mm
Grau de proteção	IP-20
Grau de inflamabilidade (UL 94)	V2
Peso	0,03 kg

7.21 Identificação

A não ser que seja indicado em outra especificação, todos os equipamentos devem apresentar as seguintes identificações:

7.21.1. No material

- Nome a marca do fabricante;
- Mês e dia de fabricação;

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- c) Corrente, tensão e potência nominal, caso aplicável;
- d) Diâmetro, caso aplicável;

7.21.2. Na Embalagem

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Identificação completa do conteúdo;
- c) Tipo e quantidade;
- d) Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- e) Nome do usuário;
- f) Número da ordem de compra e da nota fiscal.

7.22 Ensaios

Materiais referenciados em outras especificações devem seguir os ensaios estipulados nas mesmas.

7.22.1. Ensaios de Tipo

7.22.1.1. Painel de automação submersível IP68

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Teste de submersão;
 - Consiste em submergir a caixa fechada e pressurizada (5,0psi) em tanque com água com (1,5m) de profundidade (deixar submersa por 24 horas) e verificar se a mesma permanece sem infiltração de água.
- e) Determinação da composição química, conforme ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007;
- f) Teste de grau de proteção IP conforme NBR IEC 60529.

7.22.1.2. Unidade de controle com processador avançado e relé de supervisão 220VCA

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Ensaio de calor seco conforme IEC 60068-2, o ensaio deve ser realizado com o relé operacional com as portas de comunicação funcionando, o equipamento deve suportar as seguintes condições operando normalmente e sem apresentar nenhum dano;
 - 16 horas consecutivas de operação a 80°C;
 - 96 horas consecutivas de operação a 70°C;
- c) Teste de tensão de isolamento conforme especificado na IEC 60255-5, os testes de isolamento incluem:
 - Teste de tensão de impulso;
 - Teste de isolamento dielétrica.
- d) Testes com o envio de informações pelos protocolos de comunicação verticais (IEC 61850 MMS, DNP 3.0, etc.);
- e) Teste de grau de proteção conforme NBR IEC 60529
- f) Testes funcionais das funções de proteção, quando aplicável;

7.22.1.3. Carregador de baterias

- a) Teste de características elétricas;
 - As características elétricas de Potência máxima de saída, Corrente máxima in rush, Frequência de entrada, Ondulação + Ruído, Regulação de carga, Regulação de linha, Rendimento típico, Tensão de saída, Isolação entrada/saída e Corrente de saída nominal devem ser testadas com o carregador em operação e apresentar valores conforme o estipulado na Tabela 4;
- b) Teste de grau de proteção IP conforme NBR IEC 60529

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.22.1.4. Baterias de lítio

Os ensaios devem ser realizados conforme ABNT NBR 16975.

- a) Determinação da capacidade especificada a 25 °C;
- b) Desempenho de descarga em baixa temperatura;
- c) Desempenho em corrente elevada;
- d) Medição da resistência interna em corrente contínua;
- e) Durabilidade frente a ciclos de carga e descarga;
- f) Operação em temperatura elevada com tensão constante;

7.22.1.5. Mini disjuntor CC 6A bipolar

Os ensaios devem ser realizados conforme ABNT NBR IEC 60947-2

- a) Elevação de temperatura
- b) Características e limites de disparo
- c) Propriedades dielétricas;
- d) Aptidão ao funcionamento em serviço;
- e) Funcionamento em sobrecarga (quando aplicável);
- f) Capacidade de interrupção em curto-circuito;
- g) Corrente nominal de curta duração admissível (quando aplicável).

7.22.1.6. Protetor de surto para o circuito CA e protetor de rede serial

Devem ser realizados conforme especificado na ABNT NBR IEC 61643-11.

- a) Distâncias de isolamento no ar e de escoamento
- b) Resistência ao calor anormal e ao fogo
- c) Resistência ao trilhamento
- d) Nível de tensão de proteção
- e) Tensão residual
- f) Tensão de descarga de centelhamento (sparkover) na frente da onda
- g) Tensão de limitação com onda combinada
- h) Resistência de isolamento
- i) Rigidez dielétrica
- j) Resistência mecânica
- k) Ensaio de proteção contra os contatos diretos
- l) Teste de grau de proteção IP
- m) Corrente residual
- n) Ensaio de ciclo de operação
- o) Ensaio de estabilidade térmica

7.22.1.7. Conversor CC-CC

- a) Teste de características elétricas
 - Devem ser testadas as características elétricas de Limite de tensão de entrada, tensão de saída, corrente nominal, potência nominal, ruído, regulação de carga, rendimento típico e estas devem apresentar valores conforme requisitado na Tabela 18 - conversor
- b) Teste de grau de proteção IP conforme NBR IEC 60529
- c) Teste de isolamento de entrada e saída

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.22.1.8. Sensores em geral

Os ensaios devem ser realizados para os Sensor boia d'água tipo pera e Sensor de Temperatura PT100 - 4 a 20 mA.

- a) Verificação visual e dimensional;
 - b) Teste de grau de proteção IP conforme NBR IEC 60529;
 - c) Verificar aferição do sensor
- Verificar se o sensor está medindo corretamente a grandeza que ele deve medir.

7.22.1.9. Conectores e cabos e miscelâneas

Os ensaios devem ser realizados para os itens Conector DB9 Macho, Cabo de interligação do sensor de abertura da tampa, Conectores Tipo TCF, Conector para rádio (Rádio Frequência), Conversor de Interface RS 232-485, Tubo termo retrátil e Cabo industrial ethernet RS485 (profinet)

- d) Verificação visual e dimensional;
- e) Teste de grau de proteção IP conforme NBR IEC 60529
- f) Tração do conector, caso aplicável;

7.22.2. Ensaio de Recebimento

Com exceção do ensaio de verificação visual e dimensional, só devem ser realizados os ensaios que estão listados nos ensaios tipo de cada equipamento.

- a) Verificação visual e dimensional;
- b) Ensaio mecânicos;
- c) Tração do conector;
- d) Verificação dos parâmetros elétricos (apenas para disjuntores conforme da ABNT NBR IEC 61643-11).

7.23 Amostragem

- a) Inspeção visual e dimensional: amostragem dupla, nível II, NQA 1,0%;
- b) Tração sobre o condutor: amostragem dupla, nível S4, NQA 1,0%;
- c) Ensaio mecânicos: Amostragem dupla, NQA 1,0%, nível de inspeção S4;

7.24 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
 - Uso de embalagem reutilizável;
 - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) O material deverá ser embalado individualmente em saco plástico lacrado que impeça a penetração de umidade, com folheto contendo a identificação do modelo e instruções de instalação, além da descrição "aterramento";
- c) As embalagens plásticas devem ser acondicionadas em caixas de madeira ou papelão paletizadas com massa máxima de 23 kg;
- d) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

Assunto: Painel de Automação para câmaras Transformadoras do sistema Subterrâneo (PM Br 199.36)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.25 Garantia

Com relação a corrosão, deve-se ter uma garantia de 10 anos para a caixa (painel metálico) e 5 anos para os demais componentes a partir da data de entrada contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

8. ANEXOS

8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG