

FICHA TÉCNICA SUBESTAÇÃO BLINDADA POWER-BALT



1 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO	4
1.1 FUNÇÃO	4
1.2 APLICAÇÃO	4
2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	4
2.1 DADOS GERAIS	4
3 COMPONENTES DA POWER-BALT.....	5
3.1 CHAVE SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO	5
3.2 EQUIPAMENTOS FORNECIDOS PELA CONCESSIONÁRIA.....	6
3.3 DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO E MÓDULO CM16.....	7
3.4 TRANSFORMADOR DE CORRENTE (TC).....	8
3.5 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (TP)	8
3.6 EQUIPAMENTOS DE COMANDO	9
3.7 RELÉ MICROPROCESSADO	9
4 PINTURA	10
4.1 PROCESSO DE APLICAÇÃO.....	10
4.2 DESENGRAXE.....	10
4.3 LAVAGEM	10
4.4 FOSFATIZAÇÃO E SECAGEM.....	10
4.5 APLICAÇÃO DA TINTA E FINALIZAÇÃO	10
5 INSTRUÇÕES.....	11
5.1 TRANSPORTE E ARMAZENAGEM.....	11
5.2 MONTAGEM EM CAMPO	12
6 OPÇÕES DA LINHA.....	14
6.1 KIT 1 (TRANSFORMADORES DE CORRENTE).....	14
6.2 KIT 2 (RELÉS DE PROTEÇÃO).....	15
6.3 KIT 3 (TIPOS DE COLUNAS).....	15
7 FERRAMENTAS PARA MANUTENÇÃO.....	16
8 NORMAS DE REFERÊNCIA	17

Figura 1: Chave Seccionadora.....	5
Figura 2: Compartimento e posicionamento da seccionadora	5
Figura 3: Transformadores fornecidos pela concessionária de energia.....	6
Figura 4: Disjuntor magnético e módulo CM16	7
Figura 5: Transformador de corrente	8
Figura 6: Transformador de potencial	8
Figura 7: Montagem interna	9
Figura 8: Relés microprocessados.....	9
Figura 9: Cantoneiras no teto.....	11
Figura 10: Cinta utilizada para içamento.....	11
Figura 11: Manilha usada para içamento	11
Figura 12: POWER-BALT instalada e seu alambrado.....	12
Figura 13: Planta baixa da base	12
Figura 14: Alambrado para proteção, vista frontal	13
Figura 15: Alambrado para proteção, vista lateral	13
Figura 16: Chaves combinadas nº 10, 11 e 13 e chave allen	16
Figura 17: Parafuso sextavado bi cromatizado	16

1 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

1.1 FUNÇÃO

A Subestação Blindada **POWER-BALT** é um conjunto elétrico de medição e proteção, ensaiada conforme a ABNT NBR IEC 62271-200 que exige pouco espaço para instalação, e minimiza resíduos gerados por obras.

1.2 APLICAÇÃO

Foi desenvolvida para atender projetos de até 2.500kW em 13,8kV, usada na leitura das intensidades de corrente e tensão que circulam em seus barramentos, pelas concessionárias para a cobrança do consumo, além de monitorar e detectar possíveis falhas no sistema, através do relé de proteção incorporado.

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 DADOS GERAIS

DIMENSIONAIS	TOTAL (A X L X P)	2141 X 2000 X 990 MM
	Caixa CM-04	622 x 718 x 350 mm
	Caixa CM-04 Especial	622 x 615 x 350 mm
	Abertura portas externas	180°
	Massa do produto aproximada	1000kg
CHAPARIA TIPO FINA FRIA AÇO CARBONO SAE 1008	Estrutura	chapa de aço #12MSG
	Fechamento	chapa de aço #12MSG
	Suportes	chapa de aço #12MSG
	Blindagens horizontais	chapa de aço #14MSG
	Blindagens vertical	chapa de aço #12MSG
	Caixa BT	chapa de aço #16MSG
	Placa de montagem do quadro de proteção	chapa de aço #16MSG
PINTURA E ACABAMENTO	Estrutura e fechamento	Cinza Munsell N6,5
	Placa de montagem do quadro de proteção	Laranja Munsell 2,5YR6/14
CARACTERÍSTICAS	Grau de Proteção	IP-55
	Temperatura de operação	40°C
TRANSFORMADOR DE CORRENTE	Tipo Barra, Classe 15kV, Epóxi, Relação conforme projeto, Classe de Exatidão e Carga 10P20, Instalação Interna, ITH=16kA	
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	Tipo Barra Classe 15kV, NBI-95KV, 60Hz, Relação 13800R3/120V, Exatidão e carga 0,6P75, Potência Térmica de 1000VA, Frequência 60Hz	
INSTALAÇÃO	Instalação ao ar livre obrigatório	
	Flange de entrada de cabos	Inferior
	Flange de saída de cabos	Inferior
	Tamanho	Bipartida 500x500
	lçamento	2 olhais no teto

3.1 CHAVE SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO

Para a abertura em segurança com carga e sem base fusível utiliza-se a chave seccionadora. Ela é fornecida com uma manopla para operação de abertura e fechamento na média tensão, seus contatos móveis são do tipo dupla face e os fixos são dispostos de forma a suportar esforços resultantes das solicitações eletrodinâmicas. Seu objetivo é possibilitar a realização de manobras e isolamento dos equipamentos elétricos, por isso ela é instalada no circuito de entrada da **POWER-BALT**.

Figura 1: Chave Seccionadora



Na figura 2 é possível observar o compartimento e a posição onde é fixada a chave seccionadora. Logo abaixo encontram-se as travessas de espera, onde serão instalados os equipamentos da concessionária.

Figura 2: Compartimento e posicionamento da seccionadora



3.2 EQUIPAMENTOS FORNECIDOS PELA CONCESSIONÁRIA

Os equipamentos que realizam medição de tensão e corrente, com o intuito de realizar o cálculo do valor a ser cobrado pelo fornecimento de energia, são fornecidos e instalados pela própria concessionária. Esses equipamentos compreendem: três transformadores de corrente, três transformadores de potencial e um medidor de grandezas elétricas. Na figura 3 é possível identificar os transformadores posicionados no equipamento.

Figura 3: Transformadores fornecidos pela concessionária de energia



3.3 DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO E MÓDULO CM16

Para garantir a proteção da subestação e de seus circuitos de saída é utilizado um disjuntor magnético. Ele oferece uma confiabilidade incomparável monitorando continuamente todos os circuitos secundários e caso haja algum mau funcionamento, irá indicá-lo com precisão através do LED e remotamente através dos contatos do relé, além disso, são os mais rápidos do mercado com tempos de abertura de 12 ms (milissegundos) ou menos e tempos de fechamento de 24 ms ou menos. Estes disjuntores acompanham um módulo de controle o CM16, ele é responsável por monitorar continuamente o controle, módulos de comutação, cabeamento funcional e a qualidade da fonte de energia auxiliar, eliminando a necessidade de percurso adicional e bobinas fechadas, mecanismos de carga e toda supervisão relacionada a cabeamento. Este item está instalado no compartimento de comando da **POWER-BALT**, e é através dele que toda operação do disjuntor é feita. O módulo de controle possui entradas e saídas lógicas, onde o disjuntor é acionado ou desacionado, local ou remotamente. Através das saídas lógicas é feita a sinalização da situação do disjuntor naquele momento e temos por padrão a sinalização de ligado (sinaleiro vermelho), desligado (sinaleiro verde) e defeito (sinaleiro amarelo). As botoeiras e sinaleiros deste conjunto estão instaladas na porta interna do compartimento de comando.

Figura 4: Disjuntor magnético e módulo CM16



3.4 TRANSFORMADOR DE CORRENTE (TC)

Também conhecidos como transformadores de instrumentos, são os responsáveis por realizar a transdução da corrente para níveis apropriados para o processamento de relés de proteção, medidores e para fins de controle e supervisão. Na **POWER-BALT** são usados do tipo barra fixa.

Figura 5: Transformador de corrente



3.5 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (TP)

É responsável por transformar a tensão do sistema de potência para níveis apropriados que possibilitem o controle e supervisão, além da atuação dos relés de proteção, isolação e segurança do circuito secundário. Na **POWER-BALT** utiliza-se TP do tipo indutivo, projetado para ligação entre fases.

Figura 6: Transformador de potencial

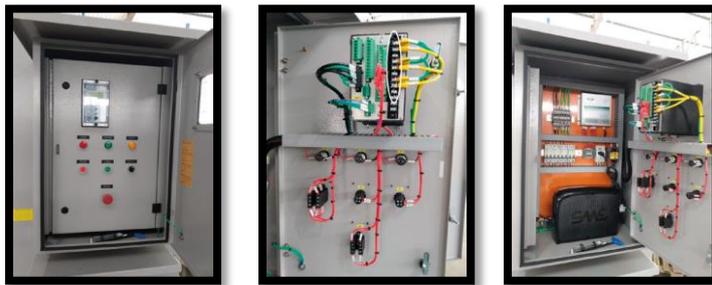


3.6 EQUIPAMENTOS DE COMANDO

Para que o sistema opere de acordo com o esperado, são usados equipamentos que trabalhando em conjunto com os demais possibilitam sua operação. Listamos alguns destes abaixo:

- **Chave de aferição:** Permite a inspeção e testes de maneira fácil e segura na operação;
- **Disjuntores de comando:** Tem como objetivo proteger e seccionar os circuitos, de modo a facilitar em um momento de manutenção;
- **Nobreak:** Em caso de falta de energia, mantém o circuito de comando alimentado, evitando assim possíveis avarias causadas pela queda abrupta de tensão;
- **Botoeiras e chaves comutadoras:** Tem função de comando no circuito, possibilitando a interface homem máquina direto no conjunto;
- **Sinaleiros:** Tem como objetivo a sinalização de estados do disjuntor magnético.

Figura 7: Montagem interna



3.7 RELÉ MICROPROCESSADO

A **POWER-BALT** pode ser usada para consumidores cativos do mercado livre e cogeneradores. Para que sejam corretamente atendidos usamos relés de proteção com as funções ANSI270/ 62BF/ 32/ 37/ 50/ 51/ 51V/ 51C/ 50N/ 51N/ 50GS/ 51GS/ 50Q/ 51Q/ 46/ 67/ 67N/ 67GS/ 67V32/ 59/ 59N/ 64G/ 27/ 270/ 47/ 48/ 81/ 25/ 74/ 78/ 86/ 62BF (50BF/51BF)/ 98/ ANSI:51V/ 671/ 672/ 67N1/ 67N2/ 321/ 3225/ 78/ 2x81U/ 2x81O/ 2x81UR/ 2X81OR/ 2x59/ 2x27/ 270/ 46/ 47/ 62BF/ 74/ 86/ 98/ 99 que realizarão a proteção de forma adequada para estas situações. Oferece ainda mais proteção ao conjunto, utilizado para proteção de sobrecorrentes que possam ocorrer, garantindo uma coordenação de disparo das proteções a montante e a jusante.

Figura 8: Relés microprocessados



4.1 PROCESSO DE APLICAÇÃO

Para uma ótima textura, aderência e espessura da pintura a Setta utiliza um processo em três fases.

4.2 DESENGRAXE

Através de produtos químicos as sujeiras e impurezas são removidas da chapa usando-se produtos químicos em um processo controlado

4.3 LAVAGEM

Após passarem pelo tanque de desengraxante, as peças são lavadas no tanque de água para limpeza dos produtos químicos da fase anterior.

4.4 FOSFATIZAÇÃO E SECAGEM

O terceiro e último processo para tratamento das peças antes do recebimento da película de tinta é o tanque de fosfatização cuja finalidade é recobrir as peças metálicas com fosfato de zinco, ferro e manganês. Esse processo cria uma proteção na forma de uma fina camada de cristais que resulta em peças com alto poder isolante químico, elétrico e baixa porosidade, aos quais em conjunto atuarão para impedir a transmissão de correntes elétricas galvânicas, além disso cria grande aderência à superfície para receber a pintura e também aumenta a resistência à corrosão, caso a película de tinta seja danificada mecanicamente

4.5 APLICAÇÃO DA TINTA E FINALIZAÇÃO

A aplicação é realizada por meio de processo eletrostático em que é aplicada um potencial elétrico entre a peça a ser pintada e a pistola de injeção. Nos produtos padrão Setta a camada de tinta possui 80 µm (micrômetros) de espessura com uma variação de mais ou menos 20%. A finalização da pintura se dá através do processo químico que é denominado como polimerização, é realizada por meio do aquecimento da peça com a tinta ainda em pó.

5.1 TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

Nas operações de carga e descarga deve-se evitar choques, batidas e atrito no produto. Para içamento do produto devem ser usadas duas cintas com comprimento de 3 metros, que suportem pelo menos 4 toneladas cada uma, que devem ser conectadas aos olhais de içamento indicadas.

Na figura 9 observamos as cantoneiras contidas na **POWER-BALT**, e na figura 10 é possível observar uma das cintas de fixação utilizadas no processo.

Figura 9: Cantoneiras no teto



Figura 10: Cinta utilizada para içamento



Nas pontas das cintas devem ser usadas manilhas curvas para içamento com parafuso, conforme ilustrado na figura 11.

Figura 11: Manilha usada para içamento



5.2 MONTAGEM EM CAMPO

Devido à **POWER-BALT** se tratar de um equipamento robusto e de aplicação específica, a mesma exige uma atenção especial quanto ao local de instalação. Mesmo que projetada para uso ao tempo e em céu aberto, deve ser delimitada uma área específica para sua fixação, definida de acordo com o projeto aprovado pela concessionária. Nele é possível verificar as medidas de largura e comprimento dos alambrados que circundam a **POWER-BALT**.

Figura 12: **POWER-BALT** instalada e seu alambrado



Figura 13: Planta baixa da base

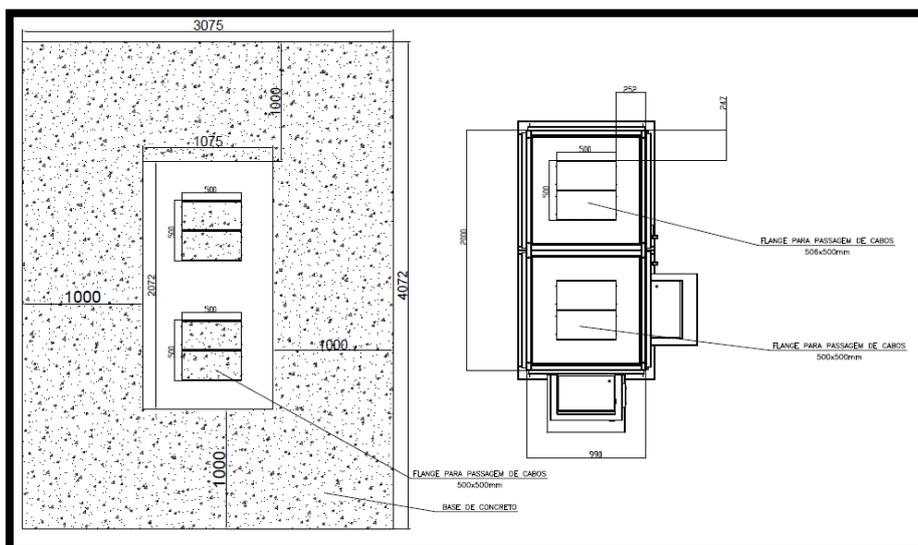


Figura 14: Alambrado para proteção, vista frontal

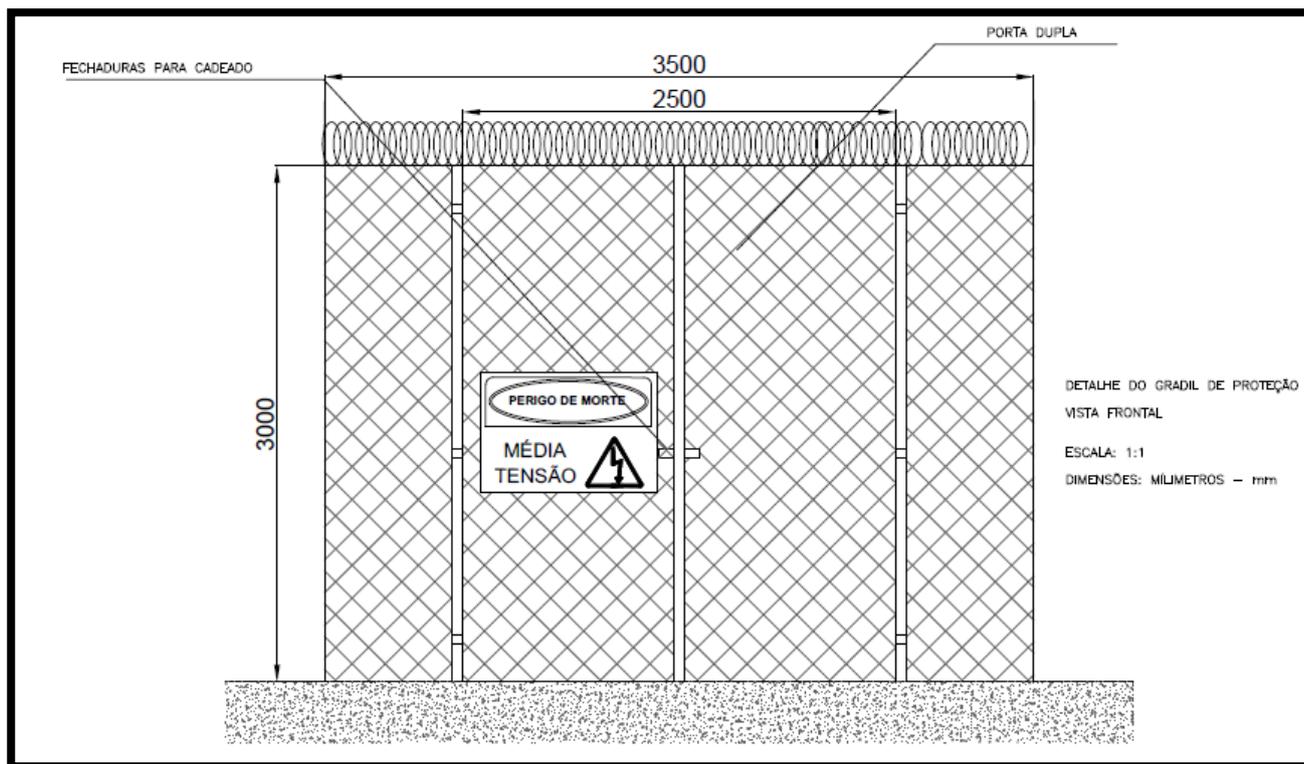
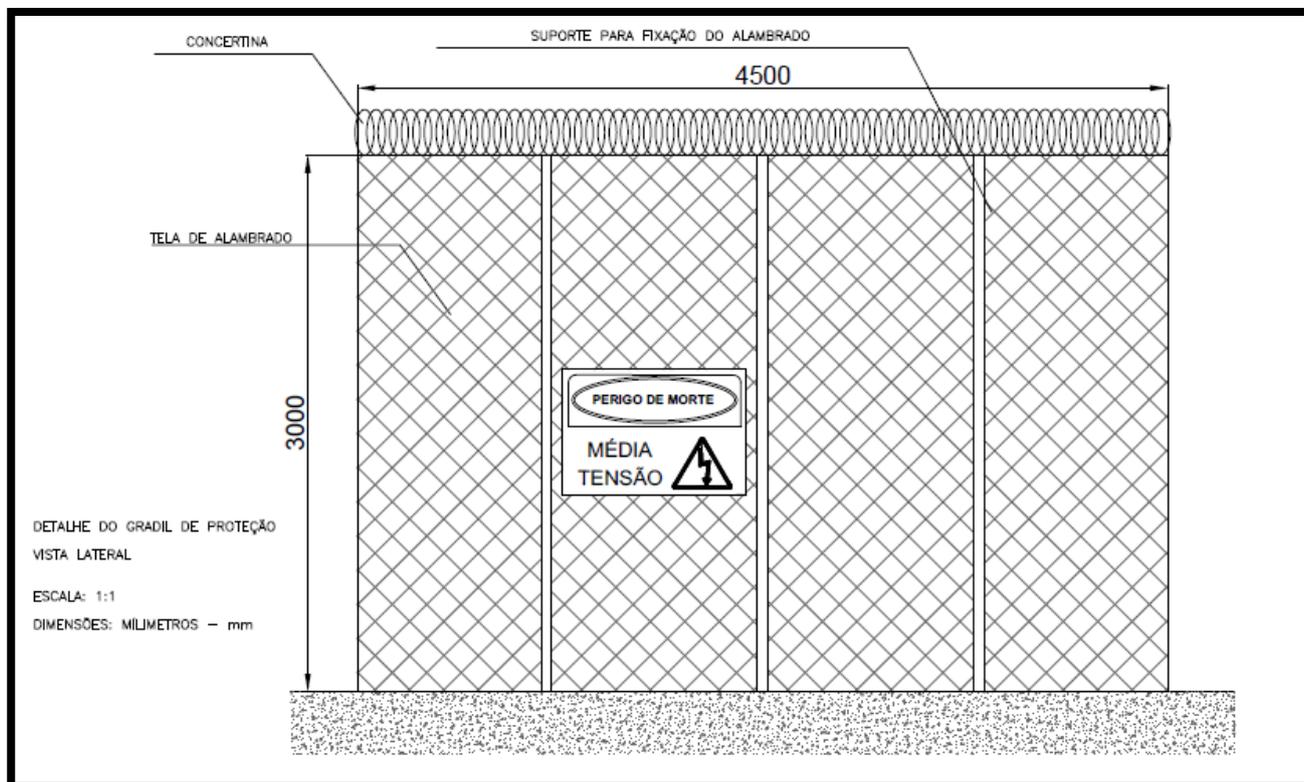


Figura 15: Alambrado para proteção, vista lateral



6 OPÇÕES DA LINHA

A **POWER-BALT** é formada a partir da composição de 3 kits que definem as características técnicas do produto e seus opcionais. Os detalhes destes kits estão listados a seguir:

6.1 KIT 1 (TRANSFORMADORES DE CORRENTE)

KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 5/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB150050000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 10/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB150100000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 15/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB150150000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 20/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB150200000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 25/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB150250000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 30/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB150300000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 40/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB150400000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 50/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB150500000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 75/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB150750000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 100/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB151000000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 150/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB151500000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 200/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB152000000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 300/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB153000000
KIT 1 CONTENDO: 03 X TRANSFORMADORES DE CORRENTE, TIPO BARRA, CLASSE 15KV, EPÓXI, RELAÇÃO DE 400/5A, CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA 10P20, INSTALAÇÃO INTERNA, ITH=16KA	PWB154000000

6.2 KIT 2 (RELÉS DE PROTEÇÃO)

KIT 2 CONTENDO: 01 X RELÉ DE PROTEÇÃO URPE 7104, PEXTRON, COM COM AS FUNÇÕES 50/50N, 51/51N, 51GS, 74, 86	PWB1500050P0
KIT 2 CONTENDO: 01 X RELÉ DE PROTEÇÃO URPE 7104, PEXTRON, COM COM AS FUNÇÕES 50/50N, 51/51N, 51GS, 74, 86 E 01 X RELÉ DE PROTEÇÃO URPP 2405, PEXTRON, COM A FUNÇÃO ANSI 32	PWB1500032P0
KIT 2 CONTENDO: 01 X RELÉ DE PROTEÇÃO URP 6100, PEXTRON, COM AS FUNÇÕES 51V/67-1/67-2/67N-1/67N-2/32-1/32-25/78/2x81U/2x81O/2x81UR/2X81OR/2x59/2x27/27-0/46/47/62BF/74/86/98/99	PWB1500061P0
KIT 2 CONTENDO: 01 X RELÉ DE PROTEÇÃO 7SR1004, SIEMENS, COM COM AS FUNÇÕES 50/50N, 51/51N, 51GS, 74, 86	PWB1500050S0
KIT 2 CONTENDO: 01 X RELÉ DE PROTEÇÃO 7SR1002, SIEMENS, COM COM AS FUNÇÕES 50/50N, 51/51N, 51GS, 74, 86 E 32	PWB1500032S0
KIT 2 CONTENDO: 01 X RELÉ DE PROTEÇÃO REJ 601, ABB, COM COM AS FUNÇÕES 50/50N, 51/51N, 51GS, 74, 86	PWB1500050A0
KIT 2 CONTENDO: 01 X RELÉ DE PROTEÇÃO URP 6000, PEXTRON, COM COM AS FUNÇÕES 37/50/51/51V/51C/50N/51N/51GS/50Q/51Q/46/67/67N/67GS/32/59/59N/64G/27/27-0/47/48/81/25/74/78/86/62BF (50BF/51BF) /98	PWB1500060P0

6.3 KIT 3 (TIPOS DE COLUNAS)

KIT 3 CONTENDO: COLUNA GERAL DA SE COMPARTILHADA, BARRAMENTOS DE COBRE BUCHAS E ISOLADORES	PWB1500000E
KIT 3 CONTENDO: COLUNA DE ENTRADA DA SE SIMPLIFICADA, 01 X DISJUNTOR MAGNÉTICO, 01 X CHAVE SECCIONADORA SOB CARGA, 01 X NOBREAK COM BYPASS, DISPOSITIVOS PARA COMANDO, BARRAMENTOS DE COBRE BUCHAS E ISOLADORES	PWB1500000S
KIT 3 CONTENDO: COLUNA DE ENTRADA DA SE COMPARTILHADA, 01 X DISJUNTOR MAGNÉTICO, 02 X CHAVES SECCIONADORAS SOB CARGA, 01 X NOBREAK COM BYPASS, DISPOSITIVOS PARA COMANDO, BARRAMENTOS DE COBRE BUCHAS E ISOLADORES	PWB1500000C

7 FERRAMENTAS PARA MANUTENÇÃO

A manutenção preventiva é realizada para manter o equipamento em funcionamento e prolongar sua vida útil. Seu principal objetivo é evitar o aparecimento de qualquer tipo de falha. Por ser um procedimento programado, permite um melhor controle e conhecimento prévio dos itens ou recursos necessários para garantir a operação do equipamento, assim é possível prever os gastos com peças e mão de obra, evitando qualquer surpresa. É importante saber que o custo é muito menor quando comparado às intervenções corretivas. Quando for necessário realizar algum tipo de manutenção no conjunto, é importantíssimo que seja certificado que o equipamento está desenergizado. Se a manutenção for na baixa tensão, basta abrir a seccionadora, e seguir os passos descritos na NR10 para realizar a desenergização do circuito. Caso a manutenção seja na alta tensão, é necessário entrar em contato com a concessionária de energia elétrica, pois o seccionamento será feito na estação de entrada, ou seja, no poste com o elo fusível. Lembrando que os compartimentos de alta tensão e de comando só podem ser acessados por profissionais da concessionária de energia elétrica. Caso seus lacres sejam violados, tal ação é enquadrada como criminosa e poderá ser penalizada por lei. Antes de abrir qualquer compartimento do conjunto, é importante certificar-se da ausência de animais peçonhentos em seu interior, tal fato não é comum, mas pode acontecer dependendo do local em que o conjunto foi instalado.

Junto com a **POWER-BALT** será fornecido um kit de ferramentas que podem ser usadas para manutenções. Este kit engloba as seguintes chaves:

Figura 16: Chaves combinadas nº 10, 11 e 13 e chave allen

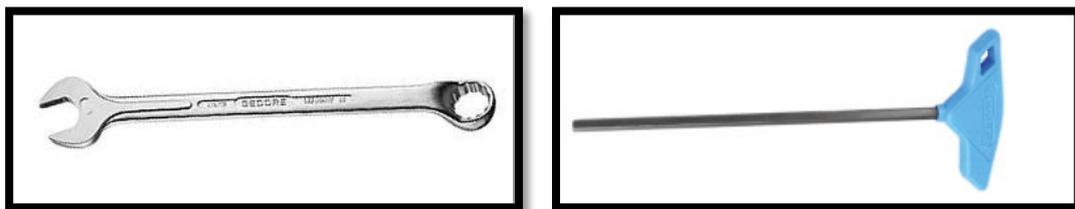


Figura 17: Parafuso sextavado bi cromatizado



8 NORMAS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão;
NBR IEC 60529 – Graus de proteção providos por invólucros;
ABNT NBR IEC 62271-200 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV até 36,2kV;
NR 10 – Segurança em instalações elétricas em serviços em eletricidade;
ND 5.3 – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (CEMIG).