

MEMÓRIA DESCRITIVA

1. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

1.1. POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

1.1.1. OPÇÃO

Dada a preferência pela construção de um **POSTO DE TRANSFORMAÇÃO** exterior, optou-se pela utilização de uma cabine pré-fabricada (tipo **PFU**), a implantar no espaço a esse fim destinado, pelo urbanista. O equipamento electromecânico previsto, de fabrico **ORMAZABAL** está em conformidade com os parâmetros e exigências da entidade distribuidora de energia e da legislação aplicável.

1.1.2. CONSTRUÇÃO CIVIL DO PT

Conforme referido, a configuração do **POSTO DE TRANSFORMAÇÃO** pré-fabricado será do tipo cabine baixa (**PFU**) construído com materiais incombustíveis e resistentes, dando garantias por si e pela técnica construtiva de não haver lugar a qualquer infiltração de água e humidade a partir do exterior para o seu interior.

A envolvente destes Postos é de betão, armado e vibrado e é composta por duas partes: uma que aglutina o fundo e as paredes e que incorpora as portas e as grelhas de ventilação natural e outra que constitui o tecto.

Todas as armações de betão estão unidas entre si por electro-soldadura e ao colector de terra, cumprindo o regulamento. As portas e grelhas apresentam uma resistência de 10 k Ω em relação à terra da envolvente.

O acabamento standard do PT é feito com tinta acrílica rugosa, de cor branca nas paredes e de cor castanha nos tectos, portas e grelhas.

Toda a estrutura garante uma óptima estabilidade e foi concebida por forma a evitar, no futuro, o aparecimento de fendas quer nas paredes quer na cobertura.

Nas peças desenhadas que compõem este projecto, encontram-se representadas a localização e a configuração deste Posto de transformação.

1.1.3. EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS

Este **Posto de Transformação** comportará, no essencial, o seguinte equipamento:

- Um equipamento do tipo compacto **CGC** (tipo RMU) que integra numa única cuba de SF6, 2 celas Interruptor –Seccionador e uma cela interruptor-seccionador combinado fusível.
- Uma cela de transformação.

Este equipamento, de corte em **SF6**, integra, o barramento e os porta fusíveis no interior da cuba ,onde se encontra o gás a uma pressão absoluta de 1,3 bar.

Além destes, estão ainda previstos os seguintes equipamentos e acessórios:

- Bobine de disparo;
- Encravamentos mecânicos;
- Fusíveis MT;
- Chicotes de cabos p/ MT;
- Chicotes de cabos p/ BT;
- Portas e estruturas metálicas para a cela de transformação;
- Iluminação interior + Terras;
- Quadro Geral de Distribuição em baixa tensão, do tipo CA2, construído de acordo com o projecto-tipo da D.G.E.;
- Acessórios e materiais de segurança regulamentares.

Em peças desenhadas apresentamos o esquema eléctrico unifilar do **PT**, bem como os pormenores relativos à implantação dos vários equipamentos propostos.

1.1.4. PROTECÇÃO DE PESSOAS E BENS

De acordo com as Normas Regulamentares em vigor serão executados no **PT** dois circuitos de terra distintos:

- Um eléctrodo para **terra de protecção** e respectivo circuito;
- Um eléctrodo para **terra de serviço** e correspondente circuito.

Ao circuito da **terra de protecção** serão ligadas todas as peças metálicas não activas existentes no interior do **PT**, isto é, que não se encontrem sob tensão mas que o possam vir a estar em resultado de um acidente furtivo (**Artº 52 do R.S.S.P.T.S.**).

PFU-4 15kV (1 CGC)

Ao circuito da **terra de serviço** deverá ser ligada a barra de neutro do barramento do Quadro Geral de Distribuição em baixa tensão e, conseqüentemente o neutro do transformador de potência.

Estes eléctrodos de terra deverão ser executados suficientemente afastados um do outro, recomendando-se que o afastamento entre o primeiro elemento de cada um deles seja, no mínimo, 20m. Por outro lado, na escolha do local para o seu estabelecimento deverão evitar-se locais de acesso de pessoas ou ainda depósitos de combustível ou de substâncias e materiais corrosivos.

A resistência de contacto entre cada um destes circuitos e a terra não poderá exceder os 20Ω , medida nas condições mais desfavoráveis.

2. CONDIÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

2.1.CONSTRUÇÃO CIVIL

Com a opção pela utilização de cabine pré-fabricada tipo **PFU-4** ,os trabalhos desta especialidade resumem-se á preparação da base de assentamento da estrutura envolvente em betão vibrado, tipo monobloco.

Esta preparação consiste na escavação de uma caixa com 5260 x 3180 mm e 560 mm de profundidade, com a garantia de obtenção de terreno firme, sobre o qual é aplicada uma manta de areia compactada de 100 mm de espessura.

Estes postos de transformação cumprem todas as normas aplicáveis, CEI 1330, e possuem as características fundamentais como adiante se descrevem:

CONDIÇÕES DE SERVIÇO:

Estas cabines estão construídas para suportar as condições ambientais externas, seguintes:

Temperatura do Ar:

Mínima	-15° C
Máxima	+50°C
Valor médio diário	+35 °C

Humidade relativa do Ar: 100%

Sobrecarga de neve sobre a coberta: 250 Kg/m²

Sobrecarga lateral de vento: 100 Kg/m² (equivalente a uma velocidade de vento de 144 Km/h).

Altura sobre o nível do mar: 2500 m.

2.2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Todas os varões que constituem a armadura de reforço de cada uma das peças que conformam o edifício , estão electro-soldadas entre si ,de forma a garantir que entre cada uma das peças exista continuidade eléctrica ,obtendo-se assim uma superfície equipotencial.

Os únicos elementos metálicos unidos a esse sistema ,com continuidade eléctrica acessíveis do exterior, são os olhais de aço inoxidável para manipulação da cobertura, que se encontram na parte superior da mesma. Cumprindo os regulamentos, as portas e grelhas de ventilação estão isoladas electricamente da malha equipotencial.

Entre esta malha e as portas ou grelhas de ventilação ,obter-se-á uma resistência eléctrica superior a $10\,000\Omega$.

2.2. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

A resistência à compressão do betão empregado é comprovada em cada partida de betão, assegurando, por processo, uma resistência característica de 300 Kg / cm^2 , obtida aos 28 dias após a fabricação.

As solicitações mecânicas de calculo de cada uma das peças que constituem o edifício, são as seguintes:

Cobertura: 100 Kg / m^2 ;

Paredes: 100 Kg / m^2 ;

Piso: 400 Kg / m^2 ;

Estrutura suporte do transformador: 4500 Kg.

A pressão exercida no terreno, pelo edifício, não excede $0,2\text{ Kg / cm}^2$ e completo com o equipamento electromecânico, não excede os $0,3\text{ Kg / cm}^2$.

As coberturas, por não terem nenhum ressalto sobre a sua superfície e apresentarem um declive de 1% até ao bordo do edifício, não permitem a acumulação de água sobre elas.

O sistema de fabricação das coberturas impede a infiltração de águas através delas sem necessidade de utilização de nenhum tratamento posterior, impermeabilizante.

2.3. CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

PFU-4 15kV (1 CGC)

Para permitir a passagem de cabos de MT ou BT, o edifício dispõe de locais preestabelecidos onde se promove a abertura de orifícios, situados na parte inferior à cota zero após instalação, com uma inclinação de 45°, permitindo o acesso ou saída de cabos desde o interior do Posto até à canalização com uma perda mínima de espaço.

A ventilação do posto realiza-se através das persianas situadas as paredes do espaço destinado à transformação, possuindo estas um elevado grau de protecção. A ventilação é realizada por correntes naturais de circulação de ar.

3. EQUIPAMENTO ELECTROMECHANICO

O PT será equipado com o material a seguir discriminado, distribuído em observância das posições relativas referidas no esquema unifilar, que adiante se apresenta.

3.1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO COMPACTO CGC-24

- Tensão estipulada	.....	24 kV
Nível de isolamento:		
-		
Frequência industrial (1 min)		
À terra e entre fases	.....	50 kV
À distância de seccionamento	.....	60 kV
Descarga atmosférica		
À terra e entre fases (crista )	.....	125 kV
À distância de seccionamento (crista )	.....	145 kV
- Intensidade estipulada de entrada	.....	400/630 A
- Intensidade estipulada de curta duração (1ou 3 s)	.....	16 /20 kA
Valor de crista admissível da intensidade estipulada de curta duração.	.....	40 / 50 kA isto é 2.5 vezes a intensidade estipulada de curta duração admissível
-		
- Índice de protecção IP 33	.....	IP XC
- Ligação à terra / Colector de terra		

PFU-4 15kV (1 CGC)

O condutor de ligação à terra estará disposto ao longo de todo o comprimento das celas e será dimensionado para suportar a intensidade de curta duração admissível.

O barramento será sobre-dimensionado para suportar sem deformação permanente os esforços dinâmicos, em caso de curto-circuito.

3.1.2. FUNÇÃO DE LINHA (ENTRADA OU SAÍDA)

Duas funções de celas de entrada ou saída, contendo:

- Barramento tripolar de 400 A;
- Interruptor-seccionador de corte em SF6 de 400 A;
- Colector de terra;
- Seccionador de ligação à terra;
- Indicadores de presença de tensão;
- Bornes para ligação de cabos.

Estas celas estarão preparadas para uma ligação de cabos secos monopolares de secção máxima de 300 mm².

3.1.3. FUNÇÃO PROTECÇÃO DO TRANSFORMADOR

Função cela de protecção com interruptor e fusíveis combinados, contendo:

- Interruptor-seccionador em SF6, 200 A, 24 kV, equipado com bobine de disparo à emissão de tensão a 220 V, 50 Hz;
- Três corta-circuitos fusíveis de alto poder de corte e baixa dissipação térmica tipo EFFEN, de 24 kV, calibre 50 A;
- Seccionador de ligação à terra duplo (a montante e a jusante dos fusíveis);
- Sinalização mecânica de fusão do fusível;
- Indicadores luminosos de presença de tensão;
- Preparação para ligação inferior de cabos unipolares secos;
- Colector de terra;
- Encravamento por fechadura tipo RONIS, impedindo o acesso ao transformador se o seccionador de Terra da cela CMP-F não for "fechado" previamente.
- 3 Tomadas tipo Elastimold K158LR p/ cabo 8,7/15 kV LXHIOV 1x120 mm²

Esta cela ligará ao transformador de potência através de cabo 3x LXHIOV (1x120mm²).

3.1.4. CELA DE TRANSFORMAÇÃO

Esta cela será equipada com um transformador de potência possuidor das seguintes características principais:

- Potência 630 kVA
- Perdas extra-reduzidas
- Montagem interior
- Arrefecimento natural
- Número de fases 3
- Frequência 50 Hz
- Tensão no primário 15000 V \pm 5%
- Tensão no secundário 400 / 231 V
- Tipo de ligações triângulo/estrela
- Normas DMA

O transformador proposto será da COTRADIS ou equivalente, ou de qualidade superior e deve ser fornecido com óleo isolante e equipado com os seguintes acessórios:

- Comutador de tomadas de alta tensão manobrável a partir do exterior, sem tensão (-5%; -2,5% - 0% - +2,5%; + 5 %);
- Dispositivo de esvaziamento e amostragem de óleo;
- Rodas orientáveis para deslocamento;

3.1.5. BARRAMENTO GERAL DAS CELAS CGC

O barramento do compacto está disposto no interior da cuba metálica cheia de gás SF₆, só acessível exteriormente através das tulipas na lateral só quando o compacto for versão extensível.

3.1.6. ACESSÓRIOS DE LIGAÇÃO DO BARRAMENTO

A ligação com outras celas ou compactos (só possível se o compacto CGC for de versão extensível)faz-se através de **conjuntos de união** aplicados na face lateral do compacto, às tulipas (saída dos barramentos), dando continuidade aos barramentos, selando as uniões entre celas ou compacto e controlando o campo eléctrico por meio das correspondentes capas semicondutoras.

3.1.7. SEGURANÇA NO COMPACTO CGC

O compacto do tipo CGC dispõem de encravamentos facilmente manobráveis, com as características recomendadas pelas CEI 298 como se descreve:

- só é possível fechar o interruptor se o seccionador de terra estiver aberto e o painel de acesso colocado no lugar;
- o fecho do seccionador de ligação à Terra só é possível se o interruptor estiver aberto;
- a abertura do painel de acesso ao compartimento dos cabos só é possível se o seccionador de ligação à terra estiver fechado;
- Com o painel dianteiro retirado, é possível abrir o seccionador de ligação à terra para realizar o ensaio dos cabos, mas não é possível fechar o interruptor;
- só é possível o acesso à cela de transformação quando a cela do tipo **CMP-F** estiver aberta.

Para além dos encravamentos funcionais descritos, está previsto que algumas das diferentes funções se encravarão entre elas pelo recurso a fechadura.

3.1.8. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM BT

O transformador de potência ligará ao Q.G.B.T. respectivo através de cabo monocondutor do tipo LSVV de $3 \times (2 \times 240 \text{ mm}^2) + (1 \times 240 \text{ mm}^2)$.

Este quadro será do tipo CA2, segundo o projecto-tipo da D.G.E. e equipado com o seguinte material:

- **1** interruptor de corte brusco tripolar 3x1000 A equipado com comando manual do tipo INTERPACT IN 1000 da MERLIN GERIN ou equivalente ou de qualidade superior;
- **3** transformadores de intensidade para barramento de 50x10 mm, com a relação 1000 A / 5 A, classe 0,5;
- **3** seccionadores fusíveis de bornes protegidos, construídos segundo a norma CEI-269/2, equipados com fusíveis cilíndricos de tamanho 10,3 x 38, calibre de 2 A, 100 kA, classe gI;
- **1** interruptor de comando, manual / automático da rede de IP;

PFU-4 15kV (1 CGC)

- **2** contactores tripolares de 63 A / 220 V para comando da rede de IP;
- **1** célula fotoelétrica com uma sensibilidade de 4 lux para montagem no exterior do edifício;
- **1** barramento BT em Cu electrolítico nu de 3x (50x10)+(60x5) mm pintado nas cores regulamentares;
- **6** grupos tripolares de seccionadores fusíveis do tipo vertical e constituídos por triblocos tamanho DIN 2 para 400 A / 600 V, seccionáveis pólo a pólo, um em cada circuito de saída,
- **2** bases tripolares porta-fusíveis tamanho DIN 00
- **1** barramento BT em Cu electrolítico nu de 12x4 mm, pintado nas cores regulamentares, para ligação dos circuitos da rede de IP;
- **1** disjuntor de calibre de 10 A, curva característica C, do tipo C60L e outro de calibre 16 A, ambos da MERLIN GERIN ou equivalente ou de qualidade superior;
- Placas identificadoras em cada um dos circuitos em BT.

3.1.9. PROTECÇÃO DE PESSOAS E CIRCUITOS DE TERRA

Os eléctrodos das terras de protecção e serviço serão constituídos por varetas de aço com as dimensões mínimas de 15 mm de diâmetro exterior, com um revestimento de cobre de 0,8 mm de espessura e 2 metros de comprimento, enterradas verticalmente no solo por forma a que o topo superior das varetas se encontre, pelo menos, a 1m de profundidade e em número tal que a resistência ohmica seja inferior a 20 Ω no eléctrodo da terra de protecção e 10 Ω no eléctrodo da terra de serviço (valor global).

Os eléctrodos de terra são estabelecidos no exterior do posto de transformação, fora das zonas de passagem e em terreno tão húmido quanto possível, de preferência terra vegetal ou preparada para o efeito e fora de terrenos com sais corrosivos.

Para medição das resistências de terra será instalado um ligador amovível em cada um dos circuitos.

Para o circuito da terra de protecção usar-se-à cabo de cobre do tipo H1VV-R 1G35 na cor verde/amarelo e bainha exterior de cor preta, entre o eléctrodo e o ligador amovível.

Todas as peças metálicas, nomeadamente celas, persianas de ventilação, estrutura metálica do quadro geral de B.T., cuba do transformador, serão interligadas através de condutor de cobre electrolítico nú, com a secção de 16mm², pintado na cor preta, em toda a sua extensão até ao ligador amovível.

PFU-4 15kV (1 CGC)

Para o circuito da terra de serviço usar-se-á cabo de cobre do tipo H1VV-R na cor azul igualmente em bainha exterior da cor preta.

Os eléctrodos deverão distar entre si , no mínimo, vinte metros.

Na eventualidade de ser necessário melhorar o valor de terras, montar-se-à o número de varetas necessárias até se conseguir o valor regulamentar exigível.

(Nota: Os eléctrodos de terra e as terras exteriores – depois dos ligadores amovíveis - não estão incluídos no nosso fornecimento)

3.1.10. ACESSÓRIOS

Este PT disporá dos seguintes equipamentos:

- 1 quadro para registo da leitura da resistência de terra;
- 1 estrado isolante para 26,5 kV;
- 1 quadro com indicações de primeiros socorros;
- placas de “PERIGO DE MORTE”;
- 1 par de luvas dieléctricas 26,5 kV;
- 1 cartucheira adequada à montagem de fusíveis BT de reserva;
- 1 fonte de iluminação artificial autónoma (bloco autónomo);

3.1.11. TOMADA E ILUMINAÇÃO DO PT

Será montada uma tomada monofásica com pólo de terra para a intensidade de 16 A, montagem exterior, colocada no quadro geral de BT ou parede do Posto.

A instalação do cabo de alimentação à iluminação será à vista e efectuada em cabo A05VV. Será utilizada uma armadura estanque com lâmpada fluorescente de 58 W.