

E-REDES – Distribuição de Eletricidade, S.A.

Postos de Transformação de Serviço Público Integrados em Edifícios

Orientações de Projeto



Junho de 2024

Índice

1. Notas Gerais.....	3
2. Constituição do Espaço	3
3. Caleiras Técnicas para Passagem de Cabos	6
4. Isolamento Acústico.....	6
5. Portas	8
6. Ventilação	8
7. Tubagem	10
8. Zonas de Salinidade Elevada.....	12
9. Dimensões.....	12
10. Anexos	14

1. Notas Gerais

- 1.1. O espaço a disponibilizar para instalação do Posto de Seccionamento e Transformação de Serviço Público, deverá ser qualificado como parte comum do prédio e a afetação permanente e definitiva do mesmo à Rede de Distribuição de Energia, sendo este facto registado em projeto, nas telas finais e nos títulos de licenciamento do edifício, como ónus ou condição da sua aprovação;
- 1.2. Na fase de construção, no caso de ser vantajosa ou necessária por motivo imprevisto, qualquer alteração ao projeto, esta deverá ser feita com o acordo da E-REDES;
- 1.3. Todas as dimensões, cotas e pormenorização deverão ser confirmadas e ajustadas em obra;
- 1.4. O Posto de Transformação deve situar-se no rés do chão, com acesso direto pela via pública. A porta deve abrir para fora e quando aberta, não deve ocupar a faixa de rodagem e/ou zona de estacionamento. O acesso do distribuidor ao posto de transformação deverá ser permanente, sem restrições, e feito diretamente a partir da via pública. Deve ser garantido o acesso de meios técnicos, usados na manutenção deste tipo de instalações, nomeadamente de veículos pesados com grua;
- 1.5. É da responsabilidade do requerente a elaboração do projeto de arquitetura e execução de todos os trabalhos de Construção Civil, após validação da E-REDES. No anexo “Desenho-01-PD” é possível consultar um projeto exemplificativo;
- 1.6. A construção deverá respeitar as normas e regulamentação aplicável, validado pela entrega da documentação abaixo:
 - Termo de responsabilidade do autor do projeto de arquitetura;
 - Termo de responsabilidade de execução;
 - Relatório de condicionamento acústico.

2. Constituição do Espaço

- 2.1. Os cabos elétricos de serviço público deverão ser protegidos para o interior do edifício, através de tubos amaciados em betão, com proteção reforçada contra perfurações, ou negativos na laje, que farão a transição de cotas entre a via pública e a cabina, separando-os totalmente das diversas infraestruturas;
- 2.2. Garantir-se que não haja canalizações de água, esgoto e gás na área interna afeta ao Posto de Transformação;
- 2.3. Garantir a drenagem de águas pluviais, através do estabelecido do pavimento entre 0,10 e 0,20 metros acima do solo, ou com recurso a sistemas de drenagem naturais;

- 2.4. Assegurar a estanquidade da laje superior e das paredes verticais;
- 2.5. O pavimento deve conter uma rede de equipotencialidade embebida na betonilha, constituída por uma malha eletro-soldada de 0,10 x 0,3 metros de varão de aço de 4 mm de diâmetro. Ligação ao circuito de terra de proteção por meio de um condutor de 35 mm de diâmetro de cobre soldado à malha de aço;
- 2.6. A laje de betão armado e o enchimento devem ser calculados tendo em conta uma carga vertical de ($\pm 3000\text{kg}$);
- 2.7. O acabamento do piso deverá ser em betão polido, ou cimento afagado;
- 2.8. As paredes serão em alvenaria e o acabamento exterior em reboco com pintura, para outro acabamento mais elaborado, ficará a cargo do condomínio a responsabilidade da sua manutenção;
- 2.9. Os revestimentos exteriores dos edifícios não substituem as portas e ventilações;
- 2.10. Pintura interior das paredes e teto com aplicação de uma demão de primário e três demãos de tinta plástica de cor branca anti insetos;
- 2.11. Todas as serralharias deverão ser metalizadas por projeção térmica anticorrosiva e apresentar uma robustez comprovada;
- 2.12. Deverá existir uma estrutura que permita a fixação direta do QGBT, com peso superior a 300 kg, como por exemplo uma parede construída em blocos de cimento amaciçados ou, caso tal não seja possível (por ex. devido ao revestimento acústico das paredes), ser prevista a colocação de perfis tubulares quadrados (facar) de aço inoxidável 50x50x6mm, para fixação do QGBT e fixação dos cabos de ligação entre o secundário do transformador e o QGBT. Estes perfis serão instalados nas paredes em tosco, ficando no final sobrepostas ao isolamento acústico, de acordo com a Figura 2.1;

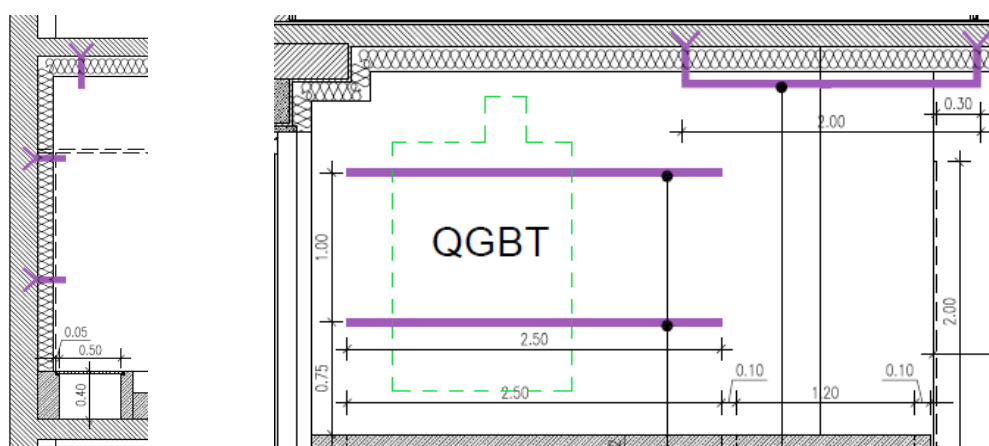


Figura 2.1 – Sistema de fixação do QGBT e cabos secundário (BT).

- 2.13. O transformador deverá ficar numa cela, com barreira física com o restante PTD, através de rede ou parede em alvenaria com janela, com visibilidade para o transformador;
- 2.14. Quando aplicável, deve ser prevista uma cuba de recolha de óleo estanque para o transformador, com capacidade para 700 litros, de acordo com a Figura 2.2. Na tampa da cuba deve existir um tabuleiro perfurado, de aço inoxidável, coberto por uma camada de cascalho, para escoamento do óleo;



Figura 2.2 - Cuba de recolha de óleo.

- 2.15. Todos os materiais, tetos e paredes devem garantir a reação ao fogo mínima prevista no Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE), nomeadamente o Artigo 41 da Portaria n.º 1532/2008, prevista no Decreto-Lei n.º 220/2008;
- 2.16. Todos os elementos da construção (paredes, pavimentos, lajes, portas e grelhas) devem garantir uma resistência ao fogo padrão mínima dos elementos da envolvente de locais de risco C agravado, previsto no Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE), nomeadamente o Artigo 21 da Portaria n.º 1532/2008, prevista no Decreto-Lei n.º 220/2008;
- 2.17. Os Postos de Transformação integrados em edifícios devem ainda respeitar o RTIEBT (Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão), nomeadamente a secção 801.4 relativo a locais afetos a serviços técnicos. Por outro lado, para além das regras específicas dos locais afetos a serviços técnicos, estes locais devem satisfazer a regulamentação contra incêndios dos estabelecimentos onde estiverem inseridos, de acordo com a secção 801.2 para estabelecimentos recebendo público.

3. Caleiras Técnicas para Passagem de Cabos

- 3.1. Deverão ser previstas caleiras técnicas para passagem de cabos, que poderão ser sobre-elevadas, ou embutidas no pavimento no caso de a laje ser rebaixada, com as dimensões abaixo e características do anexo AT-02-00426-NC, AT-02-00425-NC e AT-02-00427-NC;
- Caleiras BT: Largura de 0,50 m e profundidade de 0,40 a 0,50 m;
 - Caleiras MT: Largura de 0,60 m e profundidade de 0,40 a 0,50 m;
- 3.2. As caleiras quando sobre-elevadas, deverão ter uma altura máxima de 0,40m fora do piso, ser em alvenaria ou betão, rebocadas e pintadas com tinta semelhante ao restante espaço;
- 3.3. Quando as caleiras forem embutidas no pavimento, a interligação entre o equipamento de média tensão e o primário do transformador pode ser efetuado através de um tubo $\varnothing 160$, a terminar numa caixa também embutida no pavimento com as dimensões de 0,3x0,3x0,3 cm, sem tampa;
- 3.4. As tampas das caleiras serão de aço, laminado a quente, com relevo antiderrapante do tipo xadrez ou gota/lágrima, com espessura mínima de 5mm e comprimento máximo de 0,50 m, de acordo com a Figura 3.1. Quando as caleiras se situarem em zona de circulação de equipamentos e/ou pessoal, as tampas deverão ser reforçadas pelo seu lado interior. Ver anexo AT-02-00428-NC;

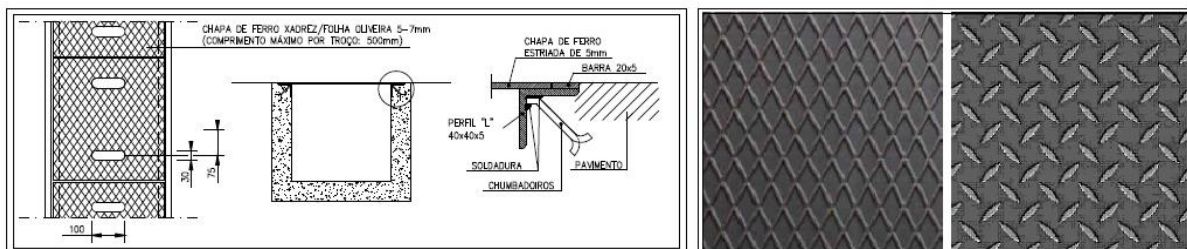


Figura 3.1 - Tampa para as caleiras do tipo xadrez ou gota.

- 3.5. Quando aplicável, deverá ser prevista a instalação de duas caixas de visita, uma para MT e outra para BT.

4. Isolamento Acústico

- 4.1. O projeto de construção civil do edifício, deverá considerar o cálculo acústico para equipamentos especiais, de forma a respeitar os valores de emissão de ruído estabelecidos pela legislação em vigor, e as indicações constantes no anexo “Guia para Controlo e Mitigação de Ruído em Postos de Transformação”;

- 4.2. O revestimento interior do posto de transformação deverá ser executado com materiais de absorção acústica, de acordo com a Figura 4.1. O material acústico aplicado deverá ser revestido de forma a permitir futura fixação de equipamentos. No caso de serem aplicados painéis de chapas de aço sobre manta de lã mineral, não devem ter uma espessura inferior a 1 mm e devem ser individualmente ligados à terra de proteção do posto de transformação;

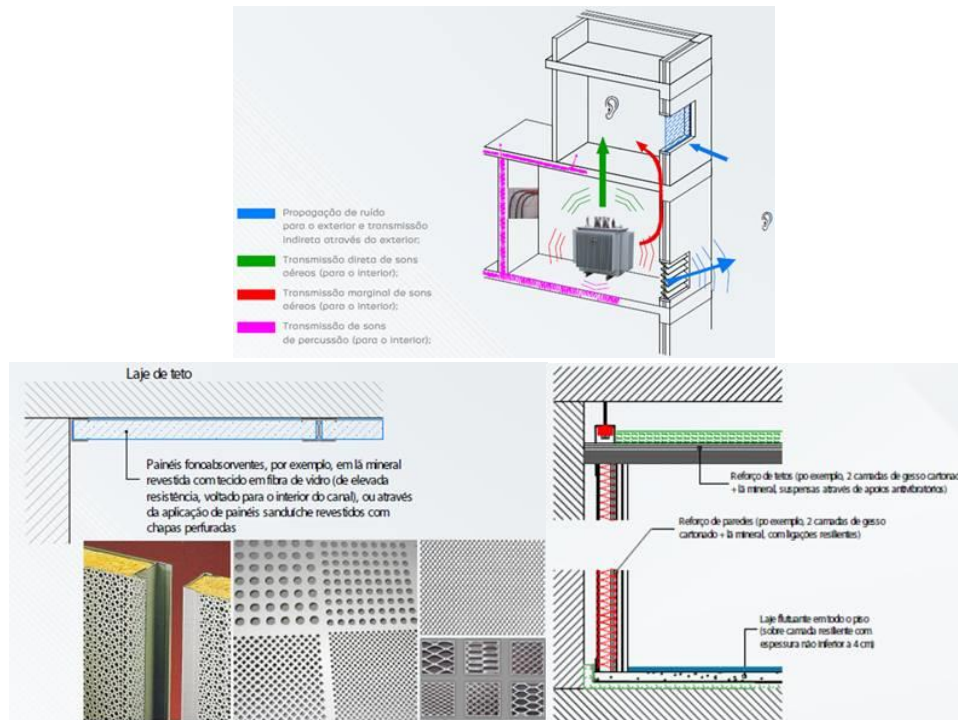


Figura 4.1 – Revestimento acústico.

- 4.3. O aumento da atenuação sonora nas aberturas para o exterior, pode ser conseguido através da colocação de grelhas acústicas (Figura 4.2) e reforço de isolamento de portas, com batente e vedante em todo o contorno dos vãos, incluindo soleira.

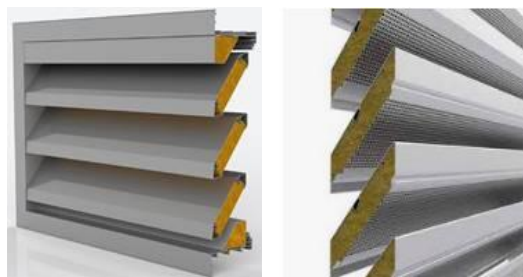


Figura 4.2 – Grelhas acústicas.

- 4.4. Na fixação de quaisquer elementos internos deverão ser evitadas pontes acústicas;

- 4.5. Deverá ser garantido um estudo acústico do espaço, sendo emitido e certificado por uma empresa acreditada.

5. Portas

- 5.1. As portas são construídas em chapa de aço galvanizada, chapa de alumínio ou por materiais sintéticos, desde que comprovadamente protegidos contra o fogo. Ver anexo AT-02-00438-NC, AT-02-00440-NC, AT-02-00441-NC e AT-02-00442-NC;
- 5.2. As portas exteriores de acesso ao posto de transformação quando abertas, deverão deixar um vão livre mínimo de 1,30x2,20m, de preferência constituída por duas folhas de 0,65 metros;
- 5.3. Deverá ser previsto um dispositivo que impeça o fecho intempestivo da porta quando a mesma se encontra aberta;
- 5.4. Todas as portas devem abrir para o exterior e preferencialmente serem rebatíveis a 180 graus;
- 5.5. A fechadura deve ser equipada com canhão cilíndrico simples de perfil europeu (Figura 5.1). Durante a construção o canhão e chave serão do cliente, após receção da construção civil, será substituído por canhão mestrado da E-REDES;

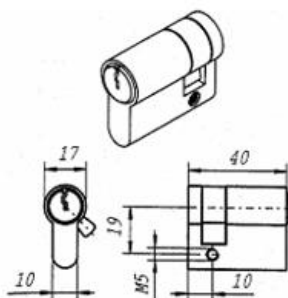


Figura 5.1 - Exemplo do canhão para a fechadura.

6. Ventilação

- 6.1. A ventilação deverá ser feita de modo natural, através de grelhas de admissão e extração de ar. Estas grelhas devem ser instaladas preferencialmente em faces opostas, de acordo com a Figura 6.1. Ver anexo AT-02-00450-NC, AT-02-00453-NC e AT-02-00455-NC;

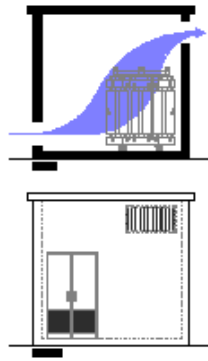


Figura 6.1 - Fluxo de ar cruzado, com admissão de ar frio pela metade inferior da porta de acesso ao PTD e a extração de ar quente pela grelha lateral na parede oposta, sob o transformador.

- 6.2. Não sendo possível a instalação em faces opostas, deverá ser prevista a utilização de paredes/tetos falsos, ou condutas de ar, conforme as Figuras 6.2 e 6.3.

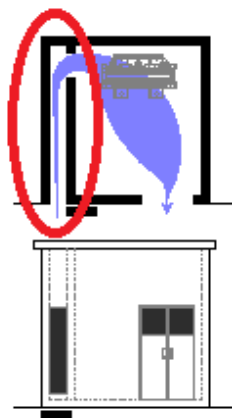


Figura 6.2 - Parede falsa para admissão de ar frio, com abertura retangular para direcionamento de ar frio ao transformador. A saída de ar quente é feita pela grelha de ventilação superior, pelo lado da porta.

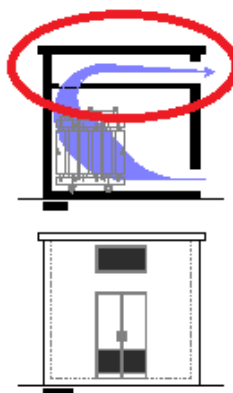


Figura 6.3 - Teto falso para extração de ar quente, com uma única abertura sobre o transformador de potência. A admissão de ar frio é feita pela metade inferior da porta de acesso.

- 6.3. As grelhas serão construídas por perfis de ferro ou de alumínio, de preferência montadas em “V” invertido (divisa de sargento), de modo a impedirem a entrada de águas pluviais e os contatos acidentais com as partes sob tensão, pela introdução de objetos metálicos pelas mesmas. Para casos especiais podem ser utilizadas grelhas intumescentes. O espaçamento das alhetas (em ângulo recto) das persianas de ventilação é de 25 mm. A largura em planta destas alhetas, é de 76 mm, de acordo com a Figura 6.4;



Figura 6.4 – Grelhas “V” invertido.

- 6.4. Para impedir a entrada de pequenos animais, deverá ser colocado na face interior da grelha de ventilação e fixa ao seu perfil, um vão de rede tremida em arame zincado com malha quadrada não superior a 6 mm de lado, de acordo com a Figura 6.5.

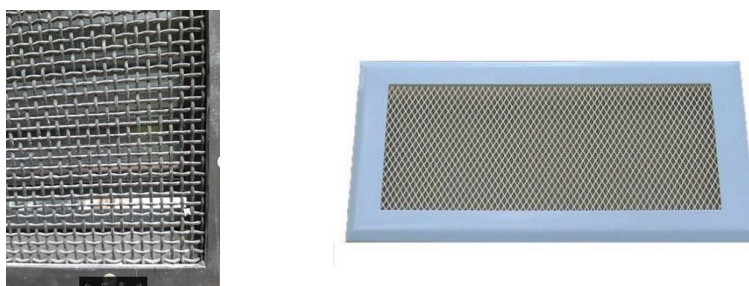


Figura 6.5 – Grelhas arame zincado.

- 6.5. A área mínima da grelha de extração e admissão para cada transformador até 630 kVA é de 0,68 m², quando a ventilação é garantida em faces opostas.

7. Tubagem

- 7.1. Os negativos para a colocação de tubos deverão ser executados por carotagem, exceto quando indicado de outra forma no projeto de estruturas. Ver anexo AT-02-00429-NC;
- 7.2. Os tubos devem ser colocados na diagonal ou com ligeira curvatura, sob pena de impossibilidade de enfiamento dos cabos com bainha de aço, de acordo com a Figura 7.1.

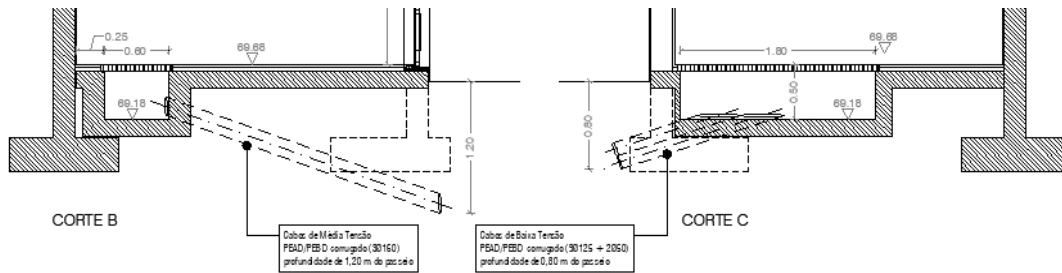


Figura 7.1 – Esquema de tubagens MT e BT.

7.3. Os tubos para o exterior devem ser amaciados até ao passeio. A quantidade de tubos a colocar para o exterior será:

- Média tensão: Um mínimo de 3xPEAD \varnothing 160, do fundo da caleira MT até à profundidade de 1,20m, do passeio;
- Baixa tensão: Um mínimo de 9xPEAD \varnothing 125 + 2xPEAD \varnothing 63, para cada Quadro Geral de Baixa Tensão, do fundo da caleira BT até à profundidade de 0,80m, do passeio;

7.4. Sempre que as tubagens, para garantir a cota no exterior, passem pelo piso inferior, devem ser protegidos mecanicamente por betão ou por caixão metálico, com revestimento a placas de viroc. Esta proteção deve ser sinalizada com “perigo de morte”. Figura 7.2.

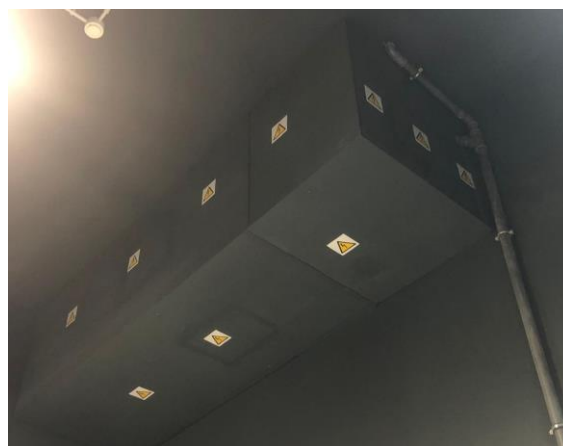
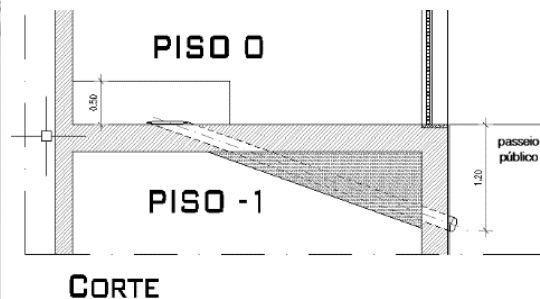


Figura 7.2 – Atravessamento de pisos da tubagem.

7.5. Para passagem de cabos dentro dos limites dos edifícios/espços privados, até à divisão destinada ao Posto de Transformação, os cabos da rede elétrica de distribuição (serviço público) deverão ser entubados.

8. Zonas de Salinidade Elevada

Nas zonas de elevada salinidade, isto é, nas zonas costeiras, devem ser tidos alguns cuidados de forma que o tempo de serviço estimado para o PT seja integralmente cumprido. Consideram-se zonas de elevada salinidade: i) As faixas costeiras com a largura de 5 km; ii) As zonas contíguas à faixa costeira, que pela sua exposição ou presença de outros agentes de poluição atmosférica, apresentem um histórico de mau desempenho dos equipamentos, com origem na poluição atmosférica.

As cabinas dos PT devem utilizar portas, ferragens e grelhas de ventilação resistentes à corrosão em alumínio lacado, com grau de resistência à corrosão igual ou superior a grau/classe 3, que corresponde a uma alta resistência à corrosão de acordo com a norma NP EN 1670:2011.

9. Dimensões

9.1. Dimensões a considerar para o dimensionamento do espaço para o Postos de Transformação;

EQUIPAMENTO	LARGURA (M)	PROFUNDIDADE (M)	ALTURA (M)
QGBT R630 (FIGURA 9.2)	1,20	0,50	2,00
QGBT R630 + DISJUNTOR (FIGURA 9.3)	1,80	0,50	2,00
QGBT R630CDJ (FIGURA 9.4)	1,20	0,5	2,00
CAIXA TELEMETRIA	0,60	0,30	0,60
QMT (BRA 2+1) 30 KV	1,35	1,05	1,30
QMT (BRA 2+1) 15/10 KV	1,20	0,90	1,30
CELA TRANSFORMADOR (30 KV)	1,45	2,30	2,20
CELA TRANSFORMADOR (10/15 KV)	1,40	2,00	2,20

9.2. O pé direito acima da caleira não deve ser inferior a 2,20 m;

9.3. Garantir uma distância mínima de 0,25 m entre a caleira MT e a parede;

9.4. Distância mínima entre o transformador e paredes: 0,16 m (15 kV) ou 0,26 m (30 kV);

9.5. Distância mínima entre transformador e a rede: 0,26 m (15 kV) ou 0,36 m (30 kV);

9.6. Deverá ser considerado um corredor com o mínimo de 1,20 m para movimentação de pessoas e equipamentos;

9.7. Deverá ser previsto um afastamento de 1,00 m entre cada QGBT, de forma a permitir a instalação de um interbarras, para a situação de Postos de Transformação com mais que um QGBT, de acordo com a Figura 9.1;

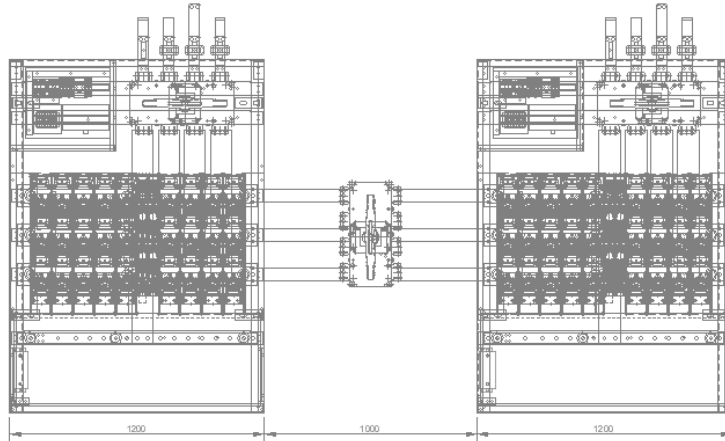


Figura 9.1 – QGBTs interligados por interbarras.

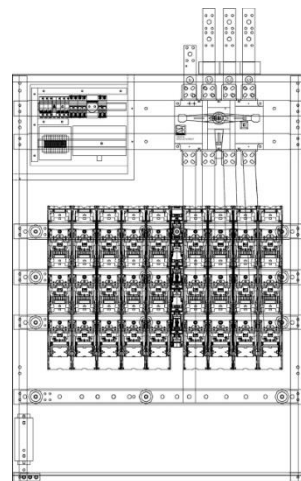


Figura 9.2 – QGBT R630.

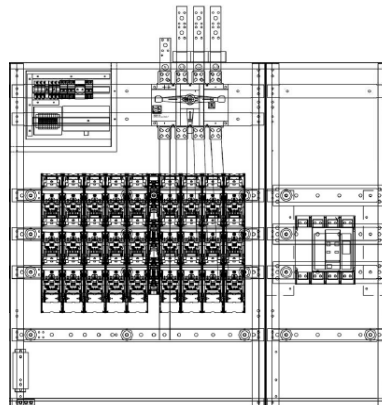


Figura 9.3 – QGBT R630 com acoplamento de disjuntor.

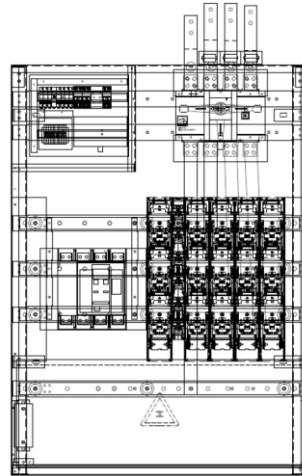


Figura 9.4 – QGBT R630CDJ.

9.8. Em caso de dúvidas sobre as características dos principais equipamentos elétricos, nomeadamente, QGBT, bloco para rede em anel e transformador, consultar o anexo DMA-C62-811/N, DMA-C64-420/N, DMA-C52-125/N e DMA-C52-130/N respetivamente.

10. Anexos

NOME	DESCRIÇÃO
DESENHO-01-PD	Projeto exemplificativo de Construção Civil
DMA-C62-811/N	Quadros Gerais de Baixa Tensão R630 e R1000
DMA-C64-420/N	Blocos para Redes em Anel (BRA)
DMA-C52-125/N	Transformadores trifásicos de média/baixa tensão, imersos em líquido
DMA-C52-130/N	Transformadores trifásicos de média/baixa tensão, do tipo seco
AT-02-00425-NC	Caleiras embutidas no pavimento para passagem de cabos MT e BT
AT-02-00426-NC	Caleiras elevadas para passagem de cabos MT e BT
AT-02-00427-NC	Caleiras para quadros de média tensão
AT-02-00428-NC	Pormenor de suporta para fixação de tampas de caleiras
AT-02-00429-NC	Pormenor da entrada de tubos para cabos MT e BT
AT-02-00438-NC	Porta metálica sem ventilação
AT-02-00440-NC	Porta metálica com ventilação
AT-02-00441-NC	Porta metálica com ventilação na metade inferior
AT-02-00442-NC	Porta metálica com ventilação na metade superior
AT-02-00450-NC	Ventilação (admissão de ar)
AT-02-00453-NC	Ventilação (extração de ar)
AT-02-00455-NC	Ventilação – pormenores
GUIA RUÍDO 2021	Guia para Controlo e Mitigação de Ruído em Postos de Transformação