

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO R250

Projeto-tipo

Elaboração: DIT

ÍNDICE

| | | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | OBJECTIVO | 4 |
| 2 | CAMPO DE APLICAÇÃO | 4 |
| 3 | DESCRIÇÃO DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO | 4 |
| 3.1 | Generalidades | 4 |
| 3.2 | Proteção contra sobrecargas | 4 |
| 3.3 | Ligação do posto de transformação à linha de alta tensão | 5 |
| 4 | PRINCÍPIOS GERAIS | 5 |
| 4.1 | Inserção do posto de transformação nas redes de alta tensão | 5 |
| 4.2 | Localização do posto de transformação | 5 |
| 5 | TERRAS | 5 |
| 5.1 | Terra de proteção | 5 |
| 5.2 | Terra de serviço | 5 |
| 6 | POSTES | 5 |
| 6.1 | Características dos postes | 5 |
| 6.2 | Fundações | 6 |
| 7 | FERRAGENS | 9 |
| 8 | AMARRAÇÃO DOS CONDUTORES DA LINHA DE ALTA TENSÃO | 9 |
| 9 | EQUIPAMENTO DE ALTA TENSÃO | 9 |
| 9.1 | Níveis de isolamento | 9 |
| 9.2 | Proteção contra sobretensões | 9 |
| 9.3 | Ligação da linha de alta tensão ao interruptor-seccionador | 9 |
| 9.4 | Interruptor-seccionador | 10 |
| 9.5 | Comando do interruptor-seccionador | 10 |
| 9.6 | Ligação do interruptor-seccionador - transformador | 10 |
| 10 | TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA | 10 |
| 11 | MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE BAIXA TENSÃO - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO | 10 |
| 11.1 | Esquema eléctrico e de implantação dos equipamentos | 11 |
| 11.2 | Nível de isolamento | 11 |
| 11.3 | Invólucro | 11 |
| 11.4 | Aparelho de corte geral | 11 |
| 11.5 | Barramentos | 11 |
| 11.6 | Saídas para a rede de distribuição | 12 |
| 11.7 | Circuito de iluminação pública | 12 |
| 11.8 | Comando de iluminação pública | 12 |
| 11.9 | Ligação a grupos geradores | 12 |
| 11.10 | Contagem | 12 |
| 11.11 | Régua de terminais | 13 |
| 11.12 | Acessórios e ligações | 13 |

| | | |
|------|----------------------------------------------------------|----|
| 12 | LIGAÇÕES EXTERIORES | 13 |
| 12.1 | Ligação transformador-quadro geral de baixa tensão | 13 |
| 12.2 | Saídas | 13 |
| 12.3 | Fixação dos tubos de proteção | 14 |
| 13 | EXECUÇÃO DOS CIRCUITOS DE TERRA | 14 |
| 13.1 | Circuito de terra de proteção | 14 |
| 13.2 | Circuito da terra de serviço | 15 |
| 13.3 | Eléctrodos de terra | 15 |
| 14 | PLATAFORMAS DE MANOBRA | 15 |
| 15 | FERRAGENS ANTI-SÍSMICAS | 15 |
| 16 | FECHADURAS | 15 |
| 17 | ACESSÓRIOS | 16 |
| | ANEXO A | 17 |
| | ANEXO B | 18 |
| | ANEXO C | 19 |
| | ANEXO D | 20 |

1 OBJECTIVO

O presente projeto-tipo anula e substitui a edição de junho de 2018. As alterações introduzidas em relação à anterior edição, são as seguintes:

- Alteração de alguns dos equipamentos constituintes do QGBT (cujos compartimentos mantêm as mesmas dimensões), nomeadamente:
 - O corte geral de entrada será através de interruptor tetrapolar BT com possibilidade de ser motorizado;
 - Os triblocos para as saídas de BT (3) preveem a possibilidade de serem equipados com sensores de tensão, corrente, e indicador de fusível fundido;
 - Utilização de dispositivo para ligação a GMS, isolado, para ligação de condutores até 300 mm²;
 - Abertura de um orifício circular devidamente tamponado, para receber no futuro um bucim PG42, para ligação ao quadro Q4C.
- Para proteção dos circuitos de IP serão utilizadas bases de fusíveis do tipo ISF1-00;
- Alteração da ligação dos DST ao terminal TLT2 do apoio do PT, que passará a ser feita a cabo LXS 1x70 mm².

Este posto de transformação é designado por R250, para potências até 250 kVA. O posto de transformação está previsto para ser alimentado por linha aérea de tensão nominal até 30 kV.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente projeto-tipo aplica-se a Postos de Transformação de serviço público, de potência nominal até 250 kVA, e destinado a servir redes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão.

3 DESCRIÇÃO DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

3.1 Generalidades

O posto de transformação (desenho n.º R250-001, anexo D do presente documento) é constituído por um transformador de potência até 250 kVA, de tensões primárias 10 kV, 15 kV ou 30 kV, fixo por meio de ferragem apropriada, num poste de betão armado, protegido contra sobretensões de origem atmosférica do lado da alta tensão, por descarregadores de sobretensões, e protegido contra sobrecargas e curto-circuitos, do lado da baixa tensão, por um interruptor-seccionador tetrapolar, associado a um sistema de vigilância de carga.

Entre a linha de alta tensão e o transformador está inserido um interruptor-seccionador com as características indicadas na secção 9.4 do presente documento.

O quadro geral de baixa tensão é instalado junto ao poste, no solo ou numa base do mesmo material do quadro, tendo três saídas trifásicas para a rede de distribuição protegidas por triblocos seccionáveis e uma saída trifásica para a iluminação pública protegida por bases de fusíveis seccionáveis.

As saídas para a rede são aéreas, em condutores isolados, em feixe (torçada) tipo LXS ou subterrâneas (em cabo tipo LSVAV). (Ver esquema geral de ligações no anexo C do presente documento).

3.2 Proteção contra sobrecargas

De acordo com o disposto no parágrafo 3º do artigo 64º do “Regulamento de segurança de subestações e postos de transformação e de seccionamento”, com a redação que lhe foi dada pelo decreto-regulamentar n.º 56/85 de 06 de setembro, no posto de transformação R250, a proteção contra sobrecargas é feita por um sistema de vigilância de carga como se a seguir se descreve:

- o quadro geral de baixa tensão possui um contador trifásico de energia ativa com registo de ponta máxima;
- a leitura deste registo é feita periodicamente, pelo menos uma vez por ano;
- os responsáveis pela exploração dos Postos de Transformação fazem a análise dos dados recolhidos, havendo desde logo a sinalização dos Postos onde a potência máxima é igual ou superior a 100%, tomando de imediato medidas de modo a atuar no sentido de proteger o transformador contra sobrecargas.

3.3 Ligação do posto de transformação à linha de alta tensão

A linha de alta tensão é amarrada ao posto de transformação por intermédio de cadeias de amarração, alongadores e armação de média tensão.

4 PRINCÍPIOS GERAIS

4.1 Inserção do posto de transformação nas redes de alta tensão

O posto de transformação deverá ficar ligado na extremidade de uma derivação.

Dentro do mesmo princípio, não é de admitir que a continuação da linha para alimentar um novo posto de transformação seja executada a partir de um posto de transformação deste tipo, já existente, mas sim a partir de um apoio anterior.

4.2 Localização do posto de transformação

A escolha do local para a instalação do posto de transformação deve ter em conta a facilidade de acesso a partir da via pública, de modo a facilitar a sua manutenção, devendo, sempre que possível, evitar-se a sua implantação em locais onde normalmente permaneçam pessoas (perto de escolas, praças públicas, jardins, etc.).

Esta escolha deve também atender ao tipo de terreno, tendo em conta a necessidade de obtenção, de uma forma fácil e económica, de boas terras, com garantia de que os valores das resistências de terra não sofram degradação ao longo do tempo.

O local de implantação do posto de transformação deve ficar a uma distância horizontal superior a 5 m em relação a cabos de telecomunicações subterrâneas.

5 TERRAS

O posto de transformação é dotado de duas terras distintas: terra de proteção e terra de serviço.

5.1 Terra de proteção

O elétrodo da terra de proteção é estabelecido junto ao posto de transformação e deve ser construído por forma a garantir um valor de resistência de terra ao longo do tempo, inferior a 20 Ω .

5.2 Terra de serviço

O elétrodo da terra de serviço deve ser colocado nos primeiros apoios de cada saída da rede de distribuição (se se tratar de rede aérea), ou a uma distância suficiente, aproximadamente de 20 m (se se tratar de rede subterrânea) de modo a assegurar a distinção de duas terras.

Nota: o valor global da terra de serviço não deve ultrapassar 10 Ω entre terras (serviço e proteção) e deve distar pelo menos 20 m do posto de transformação.

6 POSTES

6.1 Características dos postes

O poste a instalar no posto de transformação é de betão armado, do tipo homologado pela DGEG.

O poste é do tipo TP4 de acordo com o anexo A do presente documento e com as características mínimas abaixo indicadas no quadro 1.

Quadro 1
Características dos postes

| Tipo de poste | Esforços | | | Altura total (m) |
|---------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|------------------|
| | no sentido da linha (daN) | no sentido normal à linha (daN) | torção (daN/m) | |
| TP4 | 1250 (sentido da maior inércia do poste) | 170 (sentido da menor inércia do poste) | 400 | 14 |

O comprimento, a secção dos condutores e a tração máxima da linha de alta tensão, no vão adjacente ao posto de transformação devem ter em conta as características do poste TP4.

O poste tem dois terminais para ligação do circuito da terra de protecção do posto de transformação (um terminal na parte superior do poste – TLT1 e outro na parte inferior do poste – TLT2), de acordo com o anexo B do presente documento.

O terminal TLT1 destina-se à ligação à terra da armação de média tensão, do interruptor-seccionador de média tensão, da tampa do transformador, da cuba do transformador e da ferragem de suporte do transformador.

O terminal TLT2 destina-se à ligação do condutor de terra dos descarregadores de sobretensões, do comando do interruptor-seccionador, do quadro geral de baixa tensão, das plataformas de manobra e do eléctrodo de terra.

No poste, a cerca de 3,5 m da sua base, existe um outro terminal – TLT3 que se destina à medição da resistência de terra do apoio.

6.2 Fundações

Os maciços dos postes são de betão ciclópico e devem ter as dimensões mínimas indicadas, seguidamente, no quadro 2 em que os tipos de terreno são os definidos no "Regulamento de segurança de linhas aéreas de alta tensão", conforme quadro 3, abaixo.

Nos casos correntes de terrenos coerentes e consistentes, recomenda-se que se adotem os valores correspondentes ao coeficiente de compressibilidade C7.

Quando se tratar de terrenos moles ou de aterros não compactos recomenda-se adotar os valores correspondentes ao coeficiente de compressibilidade C2 ou fazer um estudo caso a caso.

Quadro 2
Dimensões dos maciços dos postes TP4

| Cotas do maciço | Tipo de terreno | | | |
|-----------------|-----------------|------|------|------|
| | C 2 | C 4 | C 7 | C 10 |
| A | 1,70 | 1,30 | 1,10 | 1,10 |
| B | 2,55 | 1,85 | 1,25 | 0,95 |
| H | 1,90 | 1,90 | 1,90 | 1,90 |

Na figura 1 que se segue indicam-se as cotas constantes do quadro 2 anterior.

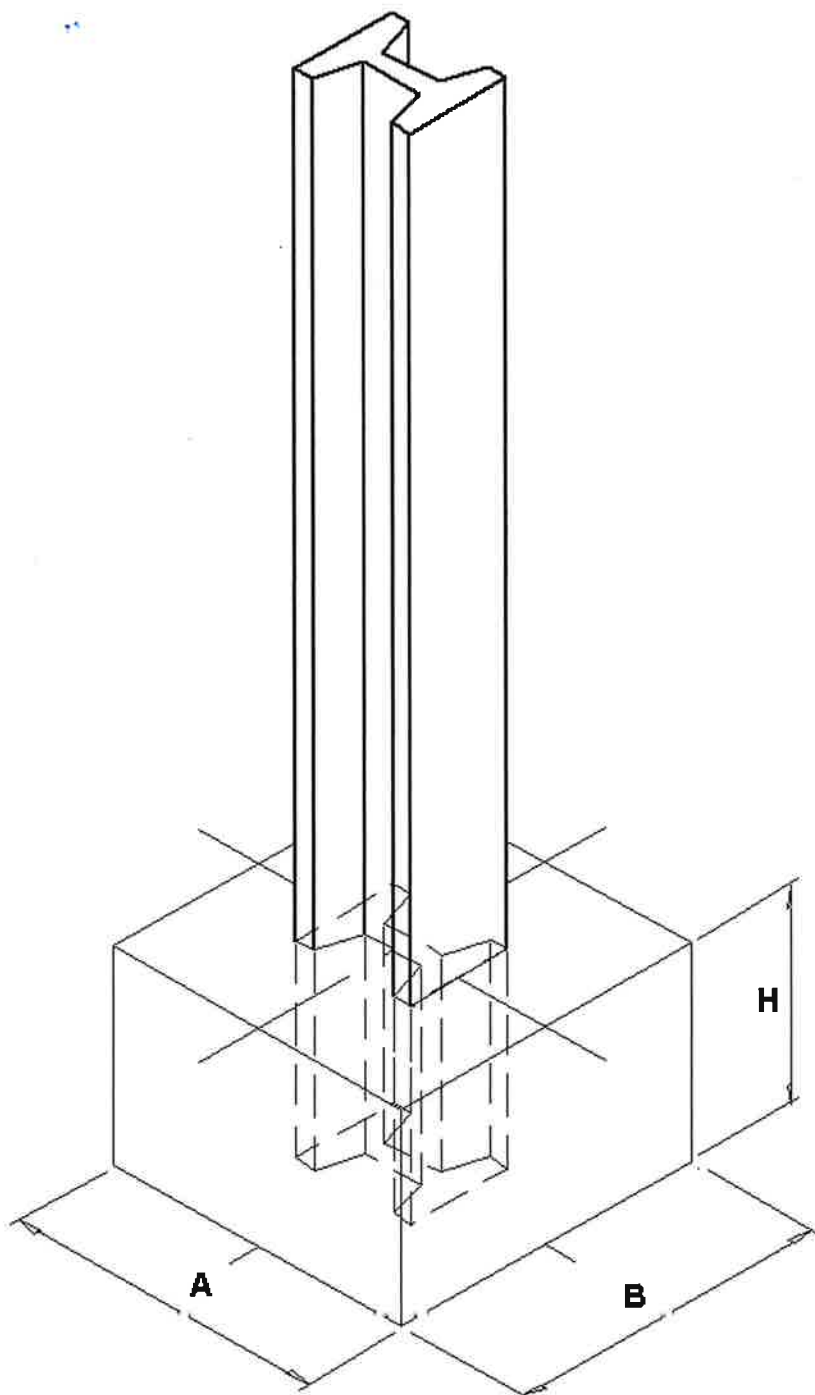


Figura 1 – Cotas de maciços de postes TP4

Quadro 3
Características de terreno para efeitos de cálculo de fundações

| Natureza do solo | Peso específico kg/m ³ | Ângulo atrito Int. Graus | Pressão admissível kPa | Ângulo β Graus (*) | | Coeficiente de compressibilidade (c) daN/cm ³ (**) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| | | | | Fundação monobloco | Fundação dividida | |
| Aterro não artificialmente compactado conforme a constituição e espessura da camada da fundação e a densidade e regularidade do seu empilhamento | 1400 a 1600 | 20 a 25 | 0 a 70 | 5 | 14 a 20 | 0 a 1 (C0) |
| Terreno natural Lodo, turfa, terreno sedimentar em geral | 650 a 1100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 (C0) |
| Terreno incoerente bem acamado areia fina e média até 1 mm de diâmetro de grão | 1600 | 30 a 32 | 200 a 300 | 8 a 10 | 20 a 22 | 6 a 8 (C4 ou C7) |
| areia grossa até 3 mm de diâmetro de grão e areão com, pelo menos, 1/3 do volume de calhau rolado e calhau rolado até 70 mm de \varnothing | 1800 | 33 a 35 | 300 a 400 | 8 a 12 | 20 a 25 | 8 a 10 (C7) |
| Terreno coerente (barro, argila) muito mole | 1600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 (C0) |
| mole (facilmente amassável) | 1800 | 11 a 17 | 50 | 4 | 8 a 10 | 2 a 4 (C2) |
| consistente (dificilmente amassável) | 1800 | 16 a 22 | 100 | 6 | 14 a 16 | 5 a 7 (C4) |
| médio | 1700 | 20 a 24 | 200 | 8 | 22 | 8 (C7) |
| rijo | 1700 | 22 a 30 | 400 | 10 | 22 a 25 | 9 (C7) |

(*) Ângulo β , ângulo de inclinação, em relação à vertical, que fazem as superfícies limítrofes do sólido do terreno que se considera no cálculo das fundações e que têm início nas arestas de todos os lados do maciço.

(**) Força, em decanewton necessária para fazer penetrar 1 cm no terreno de uma placa normal à força de 1 cm² de superfície. Os valores indicados são os valores do coeficiente de compressibilidade medido numa direção horizontal a cerca de 2 m de profundidade.

7 FERRAGENS

As ferragens a instalar no posto de transformação, nomeadamente, armação de média tensão, ferragem de suporte do transformador, ferragem anti-sísmica, e as ferragens de sujeição dos tubos de PVC ao poste de betão, devem ser de aço macio corrente, galvanizadas por imersão a quente com uma espessura mínima de revestimento protetor de 80 μm .

8 AMARRAÇÃO DOS CONDUTORES DA LINHA DE ALTA TENSÃO

A amarração dos condutores da linha de alta tensão é feita com cadeias de isoladores obedecendo à EN 61284.

9 EQUIPAMENTO DE ALTA TENSÃO

9.1 Níveis de isolamento

Os equipamentos de alta tensão são do tipo exterior. Devem possuir valores não inferiores aos apresentados no quadro 4 seguinte no que concerne à tensão estipulada suportável à frequência industrial, durante um minuto, e ao choque atmosférico.

Quadro 4
Níveis de isolamento estipulados

| Tensão nominal da rede (kV) | Tensão estipulada do equipamento (U_m) (Valor eficaz) (kV) | Tensão estipulada suportável ao choque atmosférico (valor de pico) | | Tensão estipulada suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz) | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| | | À terra, entre pólos e entre terminais do aparelho de conexão aberto (kV) | Sobre a distância de seccionamento (kV) * | À terra entre pólos e entre terminais do aparelho de conexão (kV) | Sobre a distância de seccionamento (kV) * |
| 10 | 12 | 75 | 85 | 28 | 32 |
| 15 | 17,5 | 95 | 110 | 38 | 45 |
| 30 | 36 | 170 | 195 | 70 | 80 |

(*) Os valores de tensão suportável sobre a distância de seccionamento indicados neste quadro só são válidos para aparelhos de conexão cuja distância de isolamento entre contactos abertos esteja prevista para satisfazer as prescrições de segurança especificadas para os seccionadores.

O nível de isolamento do equipamento de alta tensão do posto de transformação deve ser coordenado com o nível de isolamento da linha de alta tensão que o alimenta.

9.2 Proteção contra sobretensões

A proteção contra sobretensões de origem atmosférica é executada por meio de descarregadores de sobretensões com corrente nominal de descarga de 10 kA.

Os descarregadores de sobretensões devem ser montados nos suportes existentes na cuba dos transformadores, sendo que esses suportes fazem parte integrante dos transformadores.

A ligação aos descarregadores de sobretensões do lado da alta tensão é executada a partir do interruptor-seccionador em vareta de cobre com 10 mm de diâmetro, devendo-se utilizar nos terminais do interruptor-seccionador, conectores de aperto por estribo e nos terminais dos descarregadores de sobretensões, terminais concêntricos de latão tipo "esquadria", evitando-se nesta ligação curvas com raio de curvatura inferior a 20 cm.

9.3 Ligação da linha de alta tensão ao interruptor-seccionador

A ligação da linha de alta tensão ao interruptor-seccionador deve ser executada no mesmo tipo de cabo da linha, devendo essa ligação ser feita sem tensão mecânica e com conectores de aperto por estribo.

9.4. Interruptor-seccionador

O interruptor-seccionador deve ter uma intensidade nominal não inferior a 200 A e um poder de corte nominal mínimo de cargas predominantemente ativas de 31,5 A.

9.5. Comando do interruptor-seccionador

O interruptor-seccionador deve ser comandado mecanicamente do solo através de vara de comando, a qual deverá possuir rigidez suficiente para não permitir o varejamento.

Devido a constrangimentos que possam ocorrer no local da instalação a localização do comando do interruptor-seccionador poderá tomar outras posições diferentes daquela que é indicada nos desenhos n.ºs R250-001 e R250-007, anexo D do presente documento.

9.6. Ligação do interruptor-seccionador - transformador

A ligação do interruptor-seccionador ao transformador de potência deve ser executada com vareta de cobre com 10 mm de diâmetro, a partir de uma derivação da alimentação dos descarregadores de sobretensões.

A derivação é feita com terminais concêntricos de latão tipo "T" e na ligação ao transformador devem ser utilizados terminais concêntricos de latão em "esquadria".

Devem ainda ser considerados os valores indicados no quadro 5 seguinte para evitar fenómenos de frequência.

Quadro 5
Frequências de utilização

| Tipo | Dimensões (mm) | Vãos a evitar | |
|--------|-------------------|----------------|---------------|
| | | 110 Hz – 90 Hz | 55 Hz – 45 Hz |
| Vareta | Ø 10 | 55-61 | 77-86 |

10 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA

O transformador de potência é trifásico, até 250 kVA, para montagem exterior.

As tensões primárias dos transformadores podem ser de 10, 15 ou 30 kV e as tensões secundárias em vazio são de 420 V. O transformador de potência é dotado de comutador de tensão em vazio do lado da média tensão.

11 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE BAIXA TENSÃO - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

O quadro geral de baixa tensão é instalado junto ao poste, no solo ou numa base do mesmo material do quadro, conforme se indica no desenho n.º R250-001, anexo D do presente documento. A sua localização pode, no entanto, ser em qualquer face do poste, dependendo das condições do terreno.

O quadro geral de baixa tensão deve ser executado de acordo com os desenhos n.ºs R250-009, R250-010 e R250-011, anexo D do presente documento.

O quadro geral de baixa tensão deve obedecer ao prescrito na norma IEC 61 439-1, devendo as suas dimensões e a disposição do equipamento no seu interior ser tais que permitam executar com facilidade as operações de montagem, manobra e manutenção assegurando sempre o necessário nível de segurança.

O aparelho de corte geral é um interruptor-seccionador tetrapolar que desempenha a função de corte e isolamento do quadro geral de baixa tensão.

O quadro geral de baixa tensão tem três saídas trifásicas para a rede de distribuição e uma saída trifásica para a iluminação pública.

O quadro geral de baixa tensão deve ser dimensionado para uma corrente mínima de curta duração de 10 kA/1s. As características do quadro geral de baixa tensão devem ser as que a seguir se indicam.

11.1 Esquema elétrico e de implantação dos equipamentos

O esquema elétrico do quadro geral de baixa tensão é indicado no desenho n.º R250-009, anexo D do presente documento.

O esquema de implantação dos equipamentos a instalar no quadro geral de baixa tensão é indicado no desenho n.º R250-010, anexo D do presente documento.

No desenho n.º R250-011, anexo D do presente documento, indicam-se as dimensões aproximadas do invólucro.

11.2 Nível de isolamento

O equipamento de baixa tensão deve poder suportar, entre os condutores ativos e a massa, um ensaio de tensão à frequência industrial com uma tensão de 10 kV aplicada durante 1 minuto e um ensaio de tensão ao choque atmosférico com uma tensão de 20 kV (onda 1,2/50).

No caso de surgirem no quadro geral de baixa tensão diferenças de potencial entre a terra de proteção e a terra de serviço, de valor superior aos níveis de isolamento estipulados, as mesmas são escorvadas por um dispositivo adequado, escorvador, instalado no seu interior, evitando a destruição de quaisquer componentes do quadro.

Neste quadro, a massa é exclusivamente uma das armaduras do escorvador. Todas as restantes peças metálicas normalmente sem tensão (apenas as calhas de suporte da aparelhagem de baixa tensão e a outra armadura do escorvador) são ligadas ao neutro (terra de serviço).

Desta forma, o quadro geral de baixa tensão deve ser sempre considerado em tensão, até que o posto de transformação seja isolado do lado da alta tensão.

11.3 Invólucro

O invólucro destinado a assegurar a proteção dos equipamentos instalados no seu interior, bem como a proteção de pessoas contra contactos com peças sob tensão, é de material isolante composto por dois compartimentos, sendo um destinado para alojar os circuitos e os comandos da IP, e nos PT sem DTC alojam também os contadores (compartimento de IP), e outro onde são instalados os equipamentos de corte geral, proteção e comando (compartimento de potência).

Ambos os compartimentos são dotados de portas independentes, sendo suas dimensões aproximadas às que se indicam no desenho n.º R250-011, anexo D do presente documento.

O invólucro deve ser e assegurar um índice de proteção mínimo não inferior ao IP 44 e IK 10.

11.4 Aparelho de corte geral

O aparelho de corte geral deve ser do tipo interruptor-seccionador dotado com corte tetrapolar com a posição dos contactos moveis sinalizados por um dispositivo indicador seguro ou com distância de seccionamento visível, valores estipulados de 400 A para a corrente e de 400 V para a tensão, categoria AC-22B e manobra independente manual, obedecendo ao especificado nas normas IEC 60947-1 e IEC 60947-3.

11.5 Barramentos

Os barramentos são em cobre eletrolítico apoiados em isoladores e dimensionados para resistir às solicitações previsíveis (mecânicas, elétricas, químicas, etc.). Os barramentos das fases serão obrigatoriamente cobertos por material isolante e deverão prever a indicação de que se trata de barramentos cobertos (não isolados), pelo que não devem ser tocados. No quadro 6 seguinte indicam-se as dimensões dos barramentos.

Quadro 6
Dimensões dos barramentos

| Designação dos condutores | Dimensões (mm) |
|---------------------------|----------------|
| Fases | 40x5 |
| Neutro | 40x5 |
| Terra | 30x5 |

11.6 Saídas para a rede de distribuição

O quadro geral de baixa tensão tem três saídas trifásicas para a rede de distribuição, protegidas por triblocos seccionáveis de tamanho 2, AC22B (ISF3/185-2) e dimensionadas para uma corrente nominal de 400 A, de acordo com o especificado na secção B da norma IEC 60269-2.

Os elementos de substituição devem do tamanho 2 e obedecem ao estipulado na secção I da norma IEC 60269-2.

11.7 Circuito de iluminação pública

O circuito de iluminação pública é trifásico protegido por interruptores-seccionadores para fusíveis de facas, do tipo ISF1-00. As características das bases de fusíveis de facas obedecem ao especificado na norma IEC 60269-2.

As características das bases de fusíveis cilíndricos obedecem ao especificado na secção III da norma IEC 60269-2.

Este circuito subdivide-se em três, que vão para a rede no mesmo feixe de torçada das saídas para a rede de distribuição.

11.8 Comando de iluminação pública

O comando de iluminação pública deve ser executado por contactor de corrente estipulada de 32 A, categoria de utilização AC-3, acionado por um sistema de comando adequado.

O circuito de comando da iluminação pública é protegido por um disjuntor unipolar de 6 A e poder de corte 10 kA.

11.9 Ligação a grupos geradores

O quadro será dotado com um dispositivo isolado para ligação de grupos geradores, por forma a garantir uma ligação segura. Deverá ser dotado de 3 polos, previsto para uma corrente máxima de 1000 A, e devem permitir a ligação de 2 condutores com uma secção máxima de 300 mm².

11.10 Contagem

A contagem geral e a da iluminação pública são executadas em baixa tensão por intermédio de aparelhagem com características adequadas.

O circuito que alimenta o contador geral de energia será protegido por bases de fusíveis cilíndricos, tamanho 10x38.

O contador geral é trifásico, de ligação a transformadores de corrente e com registo de ponta máxima.

O contador de iluminação pública é trifásico de calibre 60 A.

11.11 Régua de terminais

11.11.1 Régua de terminais para a contagem

A régua de terminais, para a contagem deve ser constituída por dois grupos de terminais. Um grupo situado à esquerda, com quatro terminais para a ligação dos terminais das tensões do contador e o outro à direita, com seis terminais para ligação dos terminais de corrente, provenientes dos transformadores de corrente, permitindo deste modo isolar o contador, para a substituição ou manutenção, com o quadro em serviço. Esta régua deve cumprir, no aplicável, o especificado no DMA-C71-511/N.

A fixação da régua é feita através de uma calha de aço com perfil tipo TH 35-7.5, de acordo com a norma EN 60715.

11.11.2 Régua de terminais para IP

Esta régua permite efetuar a ligação dos condutores das saídas da iluminação pública, sendo constituída por um grupo de três blocos de terminais unipolares, devendo as suas características estar de acordo com o especificado na norma IEC 60947-7-1. A fixação desta régua é feita com recurso a uma calha de aço com perfil do tipo TH 35-7.5, de acordo com a norma EN 60715.

11.12 Acessórios e ligações

11.12.1 Ligadores de terra

No compartimento de potência (ver desenho n.º R250-009, anexo D do presente documento) deve existir um ligador de terra (terra de proteção), do tipo parafuso, interligado com condutor de cobre do tipo H07V-R16, a uma armadura do escorvador de sobretensões.

O condutor de terra de proteção, proveniente do elétrodo de terra inferior do poste (TLT2), é em cobre nu de 35 mm² e entra no quadro geral de baixa tensão pela sua parte inferior e liga-se ao quadro através desse ligador, conforme se indica no desenho n.º R250-009, anexo D do presente documento.

11.12.2 Conectores para as saídas

Os conectores que ligam os cabos de saída para a rede de distribuição devem ser bimetálicos do tipo pré-isolado.

11.12.3 Ligações entre aparelhagem

As ligações entre a diversa aparelhagem devem ser executadas com condutores isolados do tipo H07V-U ou H07V-R, com 2,5 mm² de secção mínima.

12 LIGAÇÕES EXTERIORES

12.1 Ligação transformador-quadro geral de baixa tensão

A ligação entre o transformador e o compartimento de potência do quadro geral de baixa tensão deve ser executada por condutores isolados, em feixe (torçada) tipo LXS 2(4x95), protegidos por tubo rígido de policloreto de vinilo preto ou cinzento, com um diâmetro nominal exterior de 63 mm e 6 daN/cm², de acordo com a norma EN 50086, rematado na parte superior por curva do mesmo tipo do tubo com raio de curvatura 250 mm.

Os conectores de ligação do lado do transformador e do lado do quadro geral de baixa tensão devem ser bimetálicos do tipo pré-isolado.

12.2 Saídas

O posto de transformação tem três saídas executadas em condutores isolados, em feixe (torçada) tipo LXS 4x70+16 mm² ou LXS 4x95+16 mm² protegidos por tubo idêntico ao indicado na secção 12.1. Estes condutores devem ser estabelecidos sem interrupções, pelo menos até ao apoio da rede de distribuição onde se localizam os elétrodos de terra de serviço do posto de transformação.

As eventuais derivações na rede de distribuição devem ser estabelecidas a jusante desta ligação à terra.

As saídas para a rede de distribuição podem também ser subterrâneas, sendo que nesta situação devem ser executadas com cabos do tipo LSVAV. O troço compreendido entre o quadro e o solo deve ser protegido mecanicamente com tubo do tipo PVC, com um diâmetro nominal exterior de 63 mm e 10 daN/cm².

O cabo de comando da iluminação pública, caso exista, deve ser protegido por um tubo com um diâmetro de 32 mm e 6 daN/cm².

12.3 Fixação dos tubos de protecção

Os tubos que servem de protecção mecânica aos condutores devem ser fixados ao poste através de duas ferragens de sujeição dos tubos de PVC ao poste de betão definidas no desenho n.º R250-004A, anexo D do presente documento, devendo ser observadas as distâncias entre estas ferragens, definidas no desenho n.º R250-004B, anexo D do presente documento.

No troço superior (acima das ferragens de sujeição dos tubos de PVC ao poste de betão), os tubos serão fixados ao poste por meio de abraçadeiras, constituídas por fita e fivela de aço inoxidável, colocadas de modo que haja entre elas um espaçamento de 1,5 m a 2 m.

13 EXECUÇÃO DOS CIRCUITOS DE TERRA

Conforme referido na secção 5 do presente documento, o posto de transformação terá duas terras distintas: terra de protecção e terra de serviço.

13.1 Circuito de terra de protecção

A ligação dos descarregadores de sobretensões ao terminal de terra inferior do poste (TLT2) é realizada a partir dos terminais de terra dos descarregadores de sobretensões e deve ser executada em cabo LXS 1x70 mm² de secção, sendo esta ligação feita sem interrupções. A partir deste cabo deve ser executada uma derivação para o terminal de terra existente na cuba do transformador.

A protecção mecânica do cabo de ligação dos descarregadores de sobretensões à terra deve ser realizada com tubo PVC rígido de 25 mm de diâmetro e 10 daN/cm², até uma profundidade de 0,50 m e até uma altura fora do solo de pelo menos 2,5 m. O tubo de protecção mecânica deve ser fixo ao poste através de fita e fivela de aço inoxidável.

Do terminal de terra da ferragem de suporte do transformador e até ao terminal de terra superior do poste (TLT1) é estabelecido um circuito em fio de cobre nú de 16 mm² de secção.

A partir deste circuito devem ser feitas derivações para os terminais de terra da cuba do transformador, da tampa do transformador, do interruptor-seccionado e da armação de média tensão. Todas estas derivações devem ser realizadas em fio de cobre nú de 16 mm² de secção, sendo utilizado nessas derivações com ligadores de cobre do tipo derivação em "T".

As plataformas de manobra, o comando do interruptor-seccionador e o terminal de terra do quadro geral de baixa tensão devem ser ligados separadamente, e sem interrupções, ao terminal de terra inferior do poste (TLT2) em cabo de cobre nu de 35 mm² de secção. A parte móvel do punho do comando do interruptor-seccionador deve ser ligada à parte fixa através de uma trança de cobre de 10 mm² de secção (14x5,1).

No seu trajeto para o solo o condutor de ligação da terra do comando do interruptor-seccionador, deve ser protegido por tubo PVC rígido de 25 mm de diâmetro e 10 daN/cm², até uma profundidade de 0,50 m.

A ligação entre o terminal de terra inferior do poste (TLT2) e o eléctrodo de terra deve ser feita com cabo VV1G35 com bainha exterior preta e isolamento verde amarela. As ligações aos terminais de terra dos equipamentos e estruturas metálicas devem ser realizadas com terminais de cobre, ou liga de cobre.

Os trajetos das ligações das partes metálicas à terra de protecção encontram-se assinalados no desenho n.º R250-007, anexo D do presente documento.

13.2 Circuito da terra de serviço

A ligação à terra do neutro de baixa tensão do posto de transformação (terra de serviço) deve ser executada no primeiro apoio das saídas da rede de distribuição. Caso isso não seja possível, deve escolher-se o local que ofereça as condições mais adequadas para a realização de uma boa terra, tendo em conta que a terra de serviço deve ser independente da terra de proteção.

As ligações à terra atrás indicadas devem ser executadas sem prejuízo do prescrito no artigo 134º do “Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão”.

13.3 Eléttodos de terra

Dada a importância que assume a qualidade e o valor da resistência de terra, dever-se-á ter cuidado na escolha dos eléctrodos e na execução das terras.

Na execução dos eléctrodos de terra devem ser utilizadas técnicas e materiais adequados ao tipo de terreno onde vão ser implantados, à sua resistividade e teor de humidade, por forma a garantir valores de resistência de terra baixos (inferiores a 20 Ω), sem que os mesmos sofram degradação ao longo do tempo.

Nota: *recomenda-se que os eléctrodos verticais (varetas) ligados em paralelo sejam implantados a pelo menos 4 m entre si e interligados em anel;*

as varetas são em aço revestido a cobre com uma espessura de revestimento de 0,7 mm, um diâmetro exterior de 15 mm e um comprimento de 2 m;

admite-se que este valor possa ser reduzido até 0,3 quando os eléctrodos forem executados por tecnologia adequada sujeita a prévia aprovação da fiscalização.

Sempre que haja risco de aparecimento à superfície do terreno, devido à sua resistividade, de uma tensão de passo perigosa, resultante de uma eventual corrente de terra, os condutores de terra devem ser isolados desde a superfície do terreno até à profundidade de 0,60 m.

14 PLATAFORMAS DE MANOBRA

Na base do poste, e assente parcialmente no respetivo maciço, devem ser montadas duas plataformas de betão com armadura metálica, constituída por arame de 4 mm de diâmetro, em malha de 20x20 mm e com as dimensões de 1000x700 mm. A parte das plataformas que não assenta no maciço do poste deve ser assente em fundação própria, feita à base de enrocamento de pedra comprimida a maço, com 20 cm de espessura, sendo a execução deste trabalho coincidente com a betonagem do maciço do poste.

Uma plataforma é assente na mesma face em que se encontra montado o quadro geral de baixa tensão, podendo também ser assente na face onde se encontra instalado o transformador e a outra plataforma é assente na face do poste onde fica colocado o comando do interruptor-seccionador.

O quadro geral de baixa tensão também pode ser instalado na face do poste onde é montado o transformador.

As plataformas têm um ponto de ligação da sua estrutura à terra de proteção (ver desenho n.º R250-007, anexo D do presente documento).

15 FERRAGENS ANTI-SÍSMICAS

As ferragens anti-sísmicas devem ser de aço macio corrente e devem ser montadas de modo a fixar o transformador à estrutura do posto de transformação.

A localização das ferragens no transformador é a indicada no desenho n.º R250-004, anexo D do presente documento.

16 FECHADURAS

O invólucro deve ser dotado em cada compartimento com uma fechadura do tipo escamoteável com trancas, equipada com um canhão de perfil europeu.

A fechadura do compartimento de contagem deve poder fechar a porta em dois pontos (em baixo e em cima) e a fechadura do compartimento de corte e proteção deve poder fechar a porta em três locais (em baixo, em cima e ao centro).

As características do cilindro devem estar de acordo com o especificado no DMA-E84-006/N.

Nota: *no caso de fechaduras em que o canhão está intrínseco ao manípulo de acionamento das trancas, a lingueta do canhão, quando o invólucro está fechado, deve estar posicionada de modo a que esta sirva de impedimento adicional à tentativa da libertação forçada (sem o uso de chave) do manípulo.*

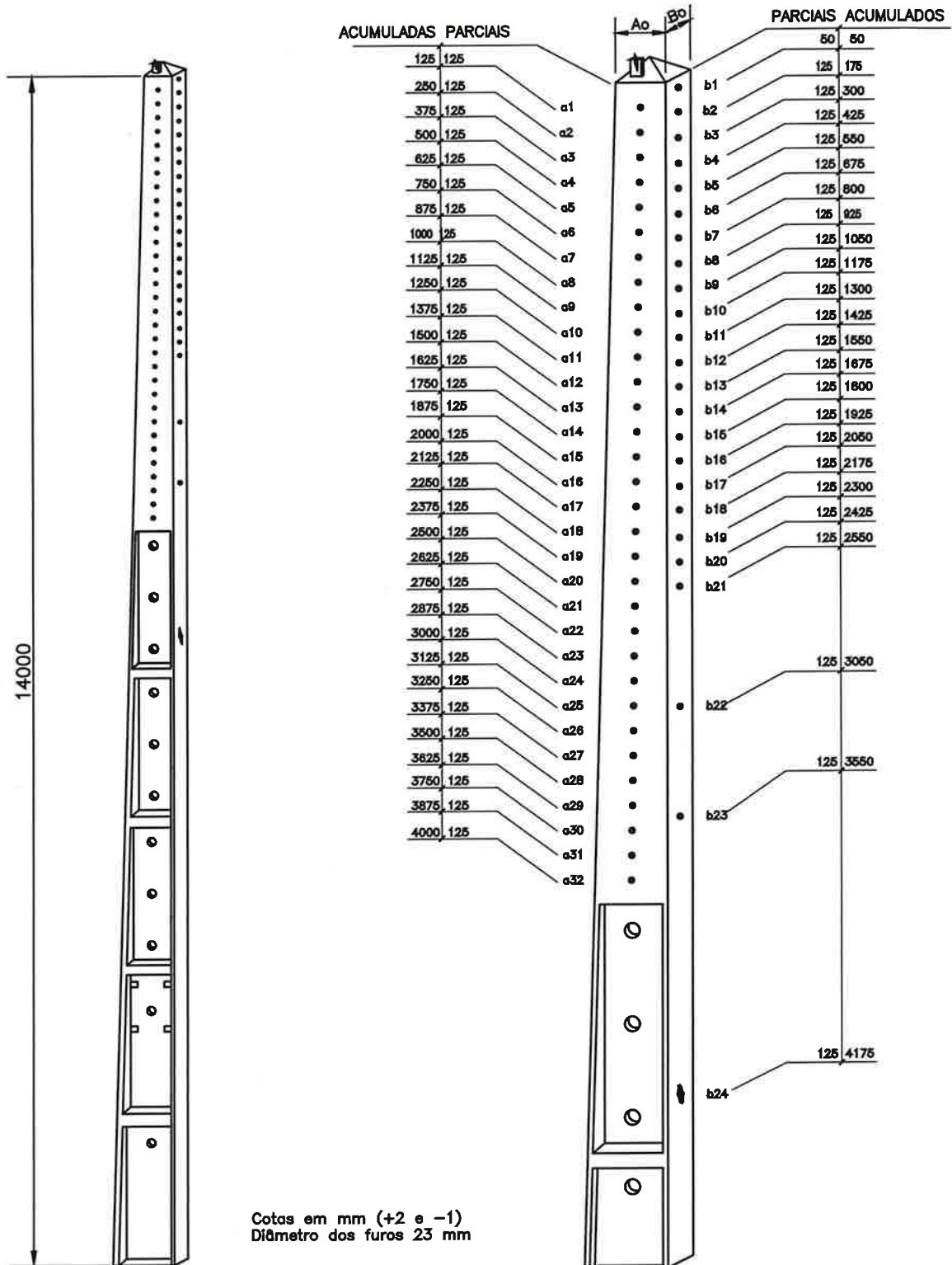
17 ACESSÓRIOS

Na face exterior da porta do compartimento de corte e proteção será afixada uma chapa com o símbolo de aviso "Perigo de morte", a identificação do posto de transformação, telefone e logótipo da E-REDES.

Na sua face interior devem ser colocadas as "Instruções para os primeiros socorros a prestar em acidentes pessoais por correntes elétricas" e o registo de terras.

ANEXO A

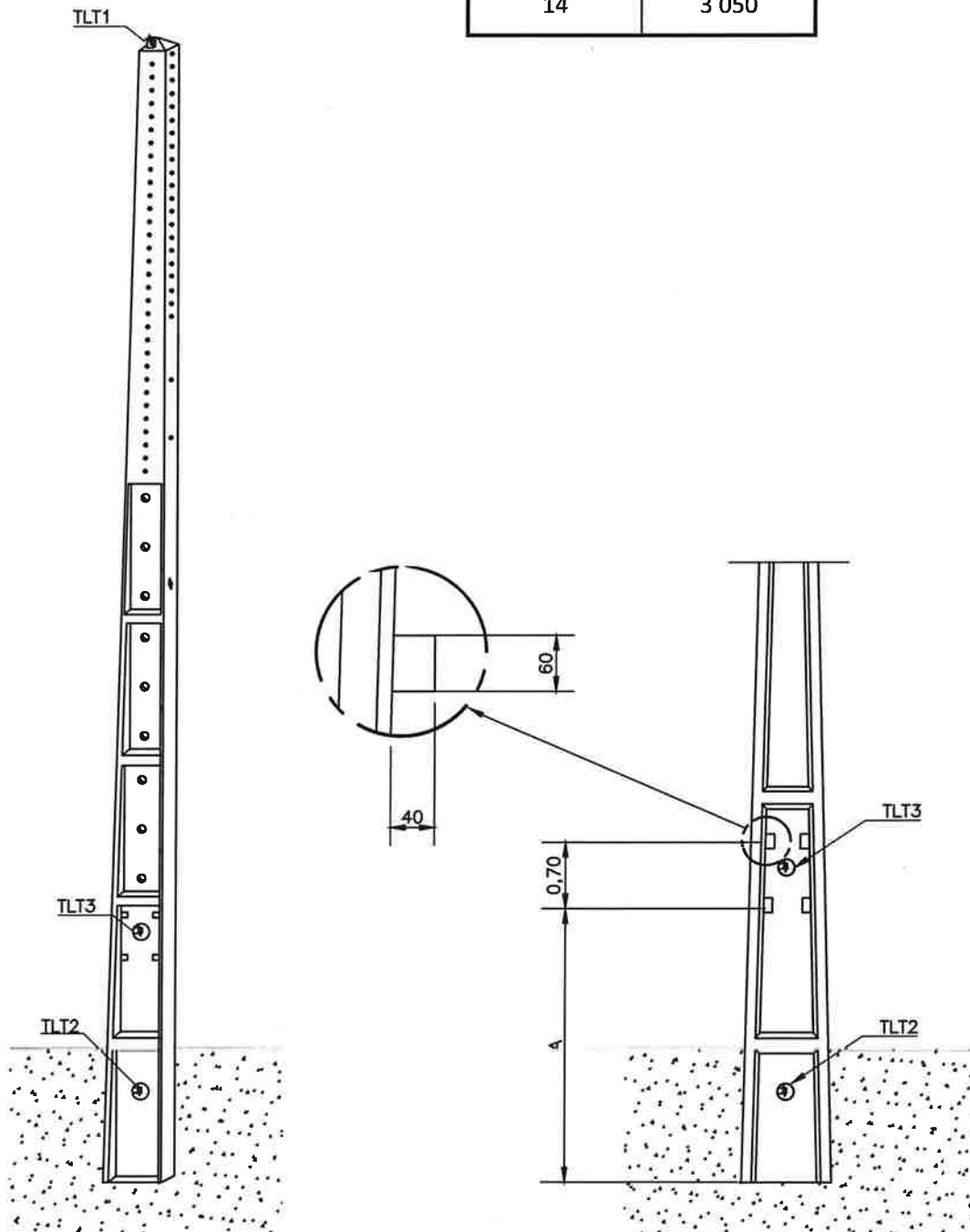
POSTE TIPO TP4



ANEXO B

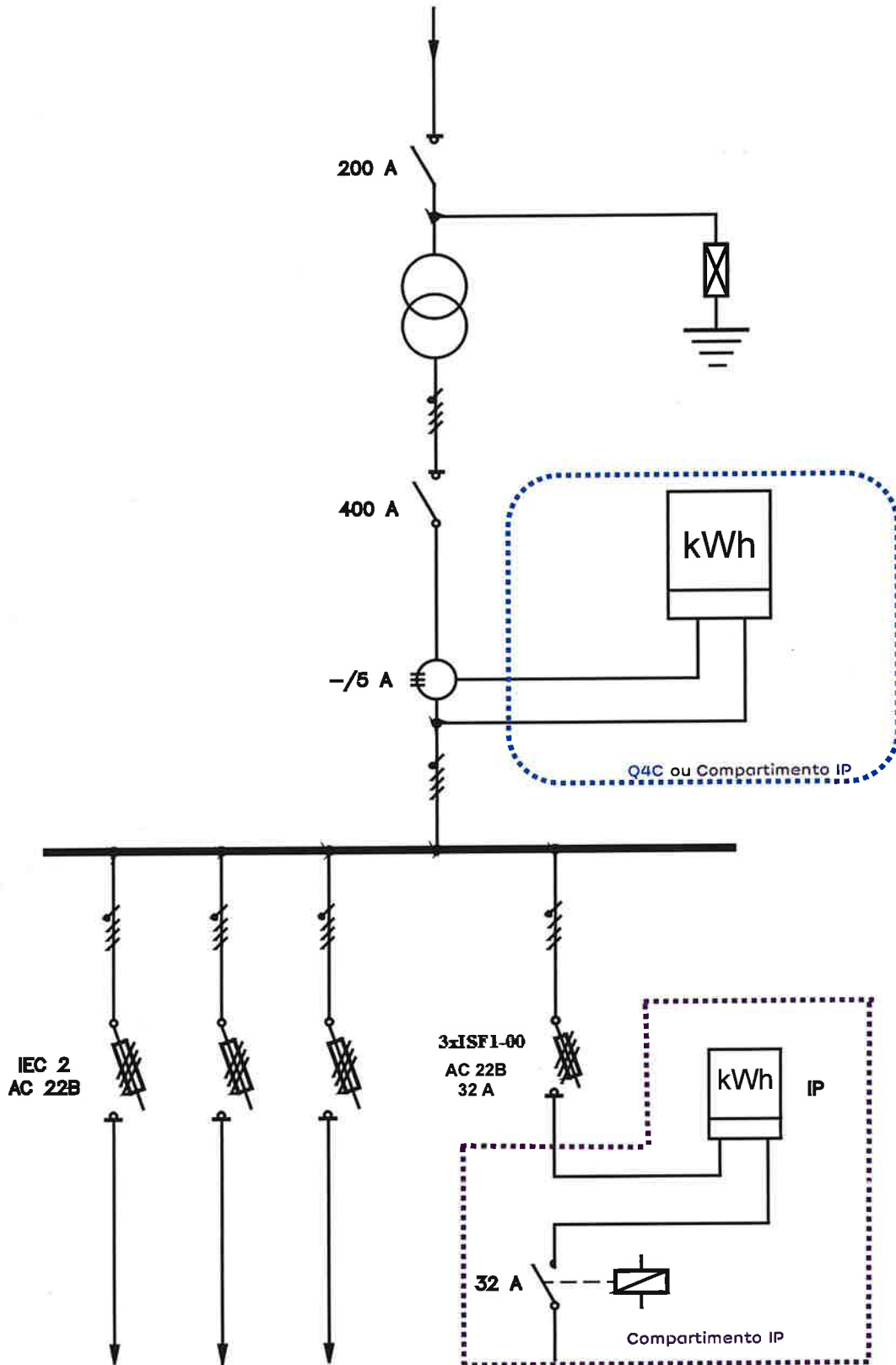
PONTOS DE LIGAÇÃO À TERRA E FURAÇÕES ESPECIAIS

| Altura do poste H (m) | A (mm) |
|--------------------------|-----------|
| 14 | 3 050 |



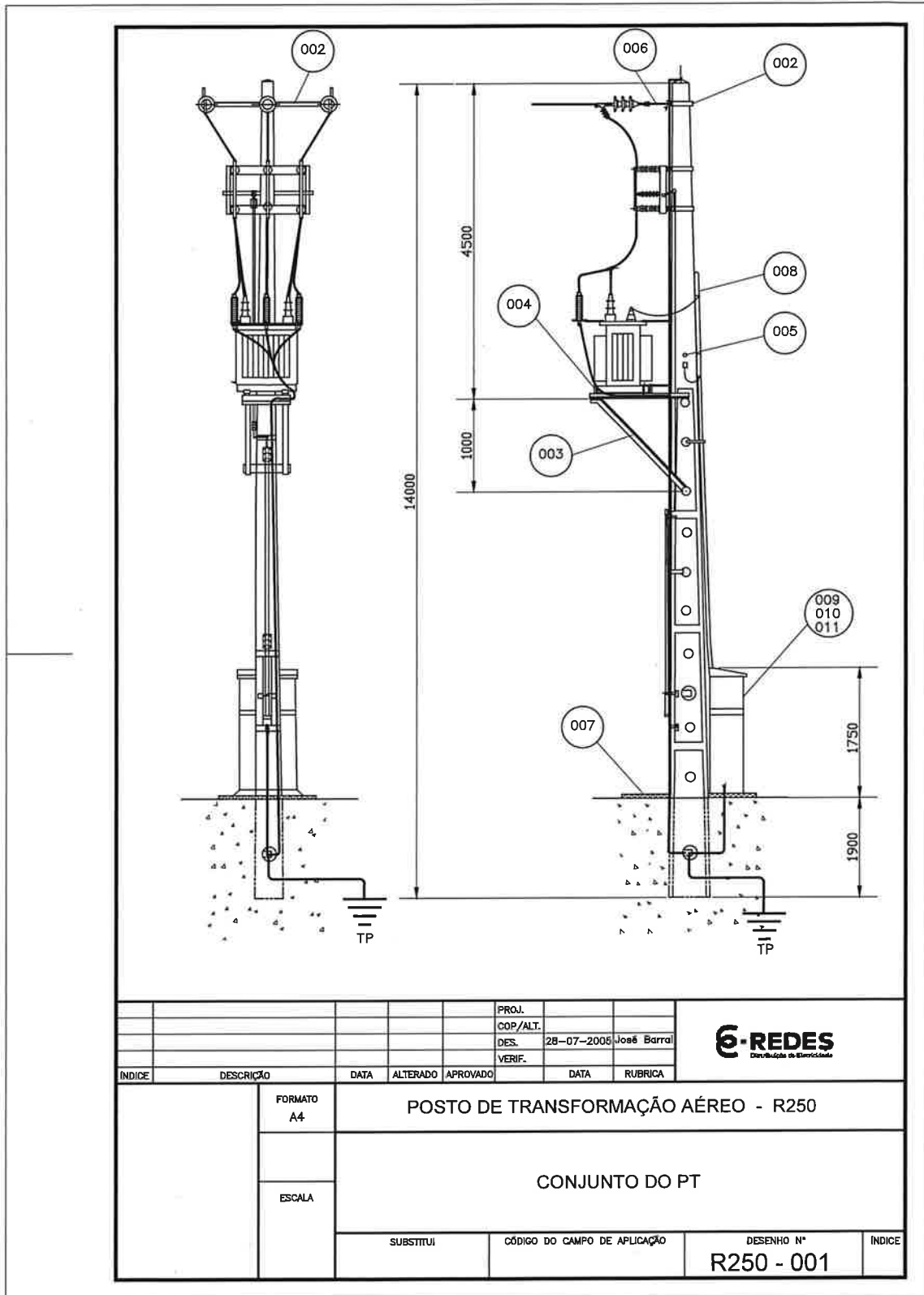
ANEXO C

ESQUEMA GERAL DE LIGAÇÕES



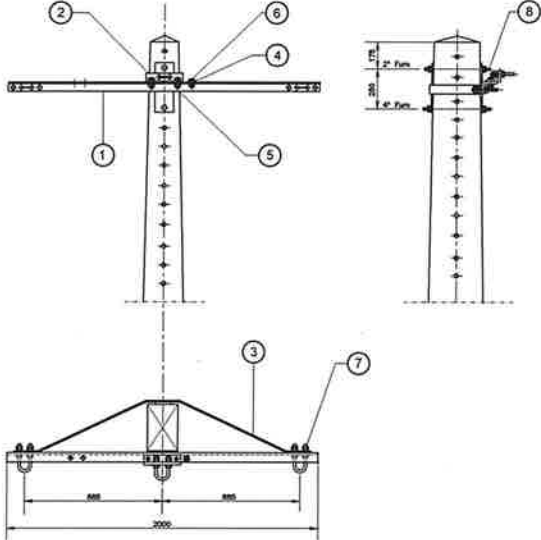
ANEXO D**DESENHOS**

| N.º desenho | Designação desenho |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|
| R250-001 | Conjunto do PT |
| R250-002 | Armação reforçada em esteira horizontal |
| R250-002A | Ferragem para travessa T2000/60 |
| R250-002B | Ferragem para esteira horizontal FH 60 |
| R250-002C | Ferragem para tirante T 534 |
| R250-002D | Ferragem para ligação à terra FLT |
| R250-002E | Parafuso de cabeça sextavada com rosca total |
| R250-002F | Parafuso de cabeça sextavada com rosca parcial |
| R250-002G | Estribo para fixação do alongador |
| R250-002H | Perno com 2 porcas |
| R250-003 | Suporte do transformador |
| R250-004 | Ferragem anti-sísmica |
| R250-004A | Ferragem de sujeição dos tubos de PVC ao poste |
| R250-004B | Montagem no poste de betão das ferragens de sujeição dos tubos de PVC |
| R250-005 | Suporte olhal para fixação da pinça de amarração dos condutores |
| R250-006 | Alongador de cadeias de isoladores 16-500 |
| R250-007 | Plataforma de manobra e ligações da terra de proteção |
| R250-008 | Curva de PVC 90 |
| R250-009 | Esquema elétrico do QGBT |
| R250-010 | Disposição de montagem do equipamento elétrico do QGBT |
| R250-011 | Dimensões do invólucro |

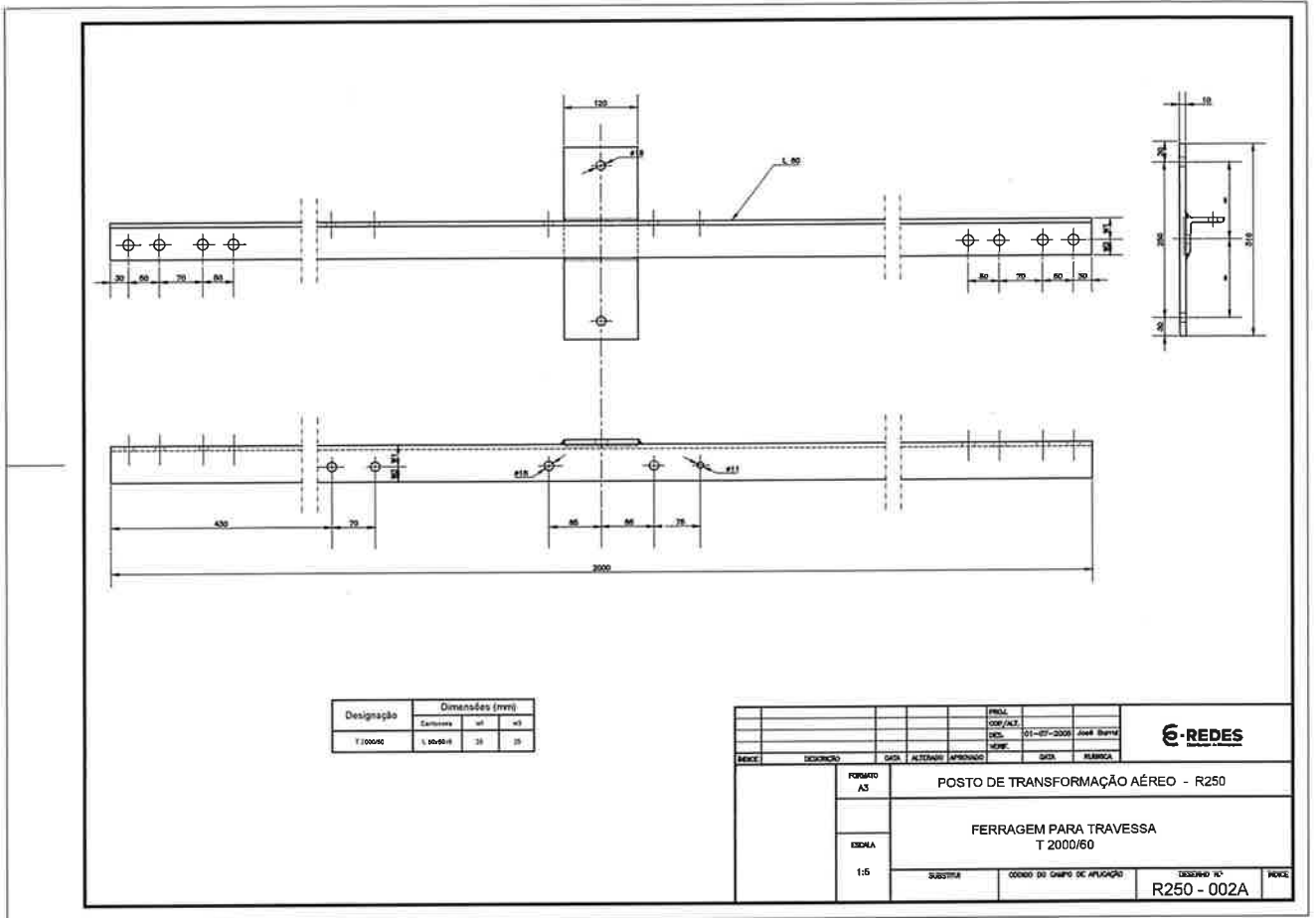


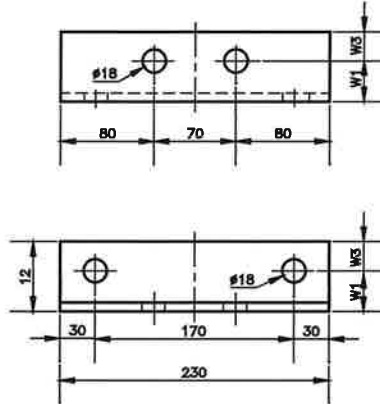
| Ref. | Designação | Desenho N.º | Número de Peças | Solicitação nominal do poste (daN) |
|------|--------------|-------------|-----------------|------------------------------------|
| 1 | T 200060 | R250 - 003A | 1 | 2250 |
| 2 | PH 60 | R250 - 003B | 1 | |
| 3 | T 2038 | R250 - 003C | 1 | |
| 4 | FLT | R250 - 003D | 1 | |
| 5 | M 16x35+P | R250 - 003E | 2 | |
| 6 | M 16x35x25+P | R250 - 003F | 1 | |
| 7 | OZ 16-70-140 | R250 - 003G | 3 | |

| Ref. | Designação | Desenho N.º | Solicitação nominal do poste (daN) - N.º Peças |
|------|---------------|-------------|------------------------------------------------|
| | | | 2250 |
| 8 | P 16-450+P(2) | R250 - 003H | 2 |



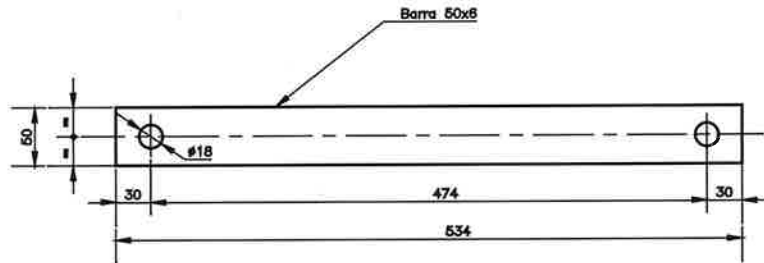
| REVISÃO | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | PROJ. | OPR./AUT. | DEC. | 21-07-2008 | JOSÉ BRITO |
|-----------------------------------------|-----------|------|----------|-----------|-------|------------------------------|------|------------|------------|
| | | | | | | | | | |
| E-REDES | | | | | | | | | |
| POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | | | | |
| ARMAÇÃO REFORÇADA EM ESTEIRA HORIZONTAL | | | | | | | | | |
| ESCALA | | 1:20 | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | VERSÃO Nº | |
| | | | | | | | | R250 - 002 | |



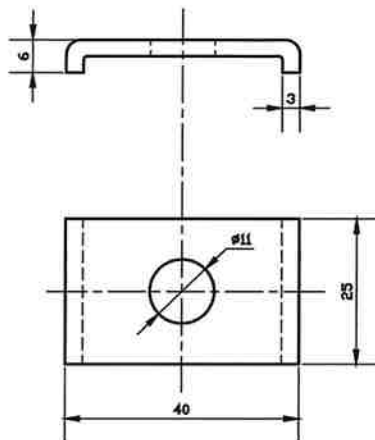


| Designação | Dimensões (mm) | | |
|------------|----------------|----|----|
| | Perfil | W1 | W3 |
| FH 60 | L 60x80x6 | 35 | 25 |

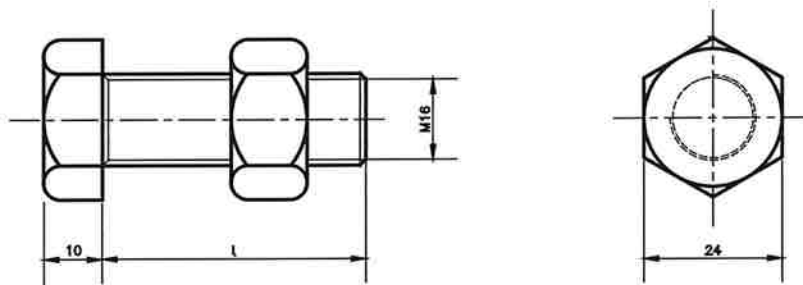
| | | | | | PROJ. | | | E-REDES Distribuição de Eletricidade | |
|--------|---------------|-------------------------------------------|----------|----------|------------------------------|------------|----------------------------|------------------------------------------------|--|
| | | | | | COP/ALT. | | | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2005 | João Barral | | |
| | | | | | VERIF. | | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | | |
| | ESCALA 1:5 | FERRAGEM PARA ESTEIRA HORIZONTAL FH 60 | | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO N.º R250 - 002B | ÍNDICE | |



| | | | | | PROJ. | | | E-REDES Distribuição de Eletricidade |
|--------|---------------|-------------------------------------|------------------------------|----------|----------|-------------|-------------|------------------------------------------------|
| | | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2006 | João Barrai | |
| | | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | |
| | ESCALA 1:5 | FERRAGEM PARA TIRANTE T 534 | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | | DESENHO N.º | ÍNDICE | |
| | | | | | | R250 - 002C | | |



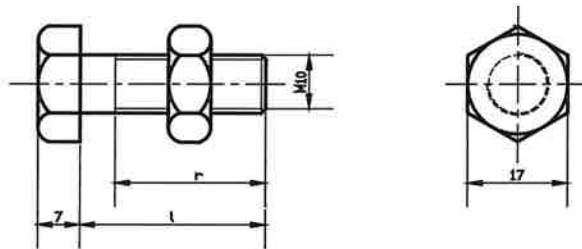
| | | | | | PROJ. | | | E-REDES <small>Distribuição de Eletricidade</small> |
|--------|---------------|--------------------------------------|----------|----------|------------------------------|------------|-------------|---------------------------------------------------------------|
| | | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2005 | João Barral | |
| | | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | |
| | ESCALA 1:1 | FERRAGEM PARA LIGAÇÃO À TERRA FLT | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO N.º | ÍNDICE |
| | | | | | | | R250 - 002D | |



| Designação | Dimensões (mm) |
|------------|----------------|
| | 35 |
| M16x35+P | 35 |

| | | | | | PROJ. | | | |
|--------|---------------|----------------------------------------------|------------------------------|-------------|----------|-------------|------------|--|
| | | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2005 | João Baral | |
| | | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | |
| | ESCALA 1:1 | PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM ROSCA TOTAL | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | DESENHO N.º | ÍNDICE | R250 - 002E | | |

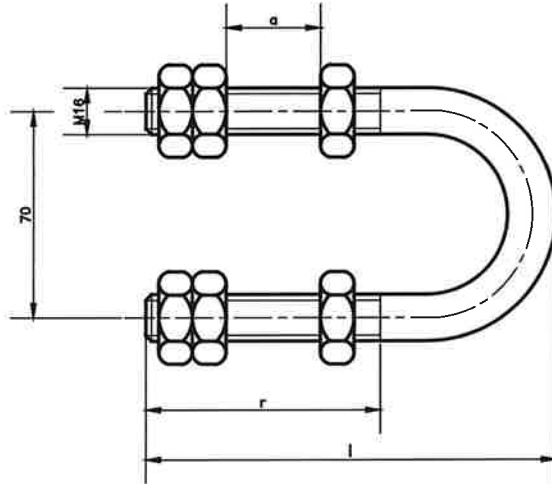
8/12/2022
[Signature]



| Designação | Dimensões (mm) | |
|-------------|----------------|----|
| | l | r |
| M10x30x25+P | 30 | 25 |

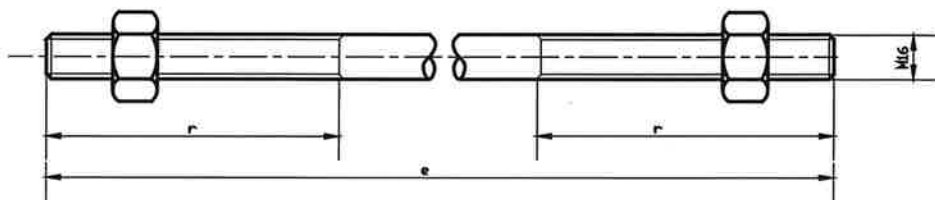
| | | | | | PROJ. | | | E-REDES Distribuição de Electricidade |
|--------|---------------|---------------------------------------------------|----------|------------------------------|----------|-------------|-------------|-------------------------------------------------|
| | | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2005 | João Barral | |
| | | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | |
| | ESCALA 1:1 | PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM ROSCA PARCIAL | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO N.º | R250 - 002F | ÍNDICE |

08/07/2024
[Handwritten Signature]



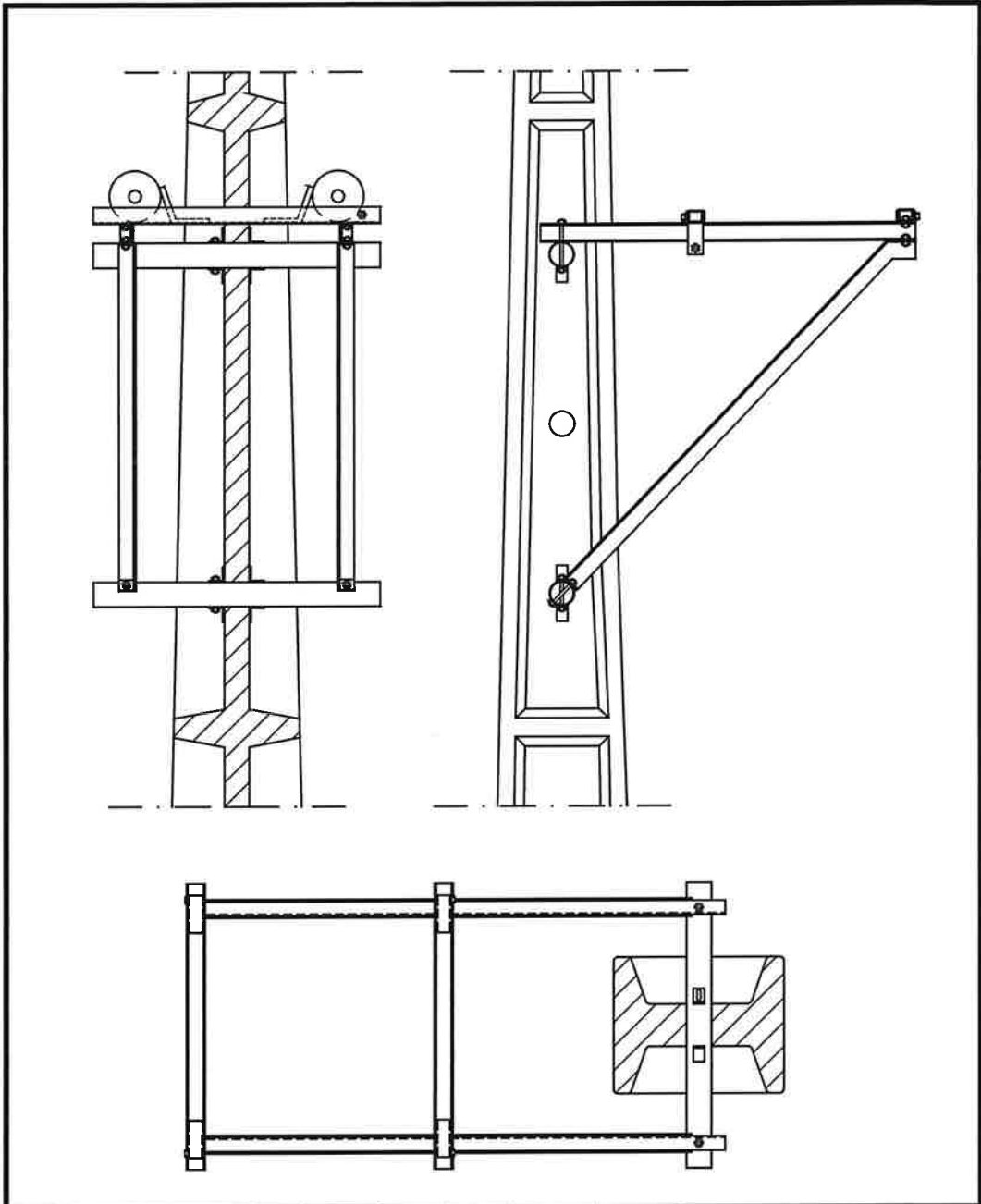
| Designação | Dimensões (mm) | | |
|--------------------|----------------|----|----|
| | l | r | a |
| QZ - 16 - 70 - 140 | 140 | 80 | 33 |

| | | | | | PROJ. | | | E-REDES Distribuição de Electricidade |
|--------|---------------|-------------------------------------|----------|------------------------------|----------|------------|-------------|-------------------------------------------------|
| | | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2006 | João Barral | |
| | | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | |
| | ESCALA 1:2 | ESTRIBO PARA FIXAÇÃO DO ALONGADOR | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO Nº | R250 - 002G | ÍNDICE |



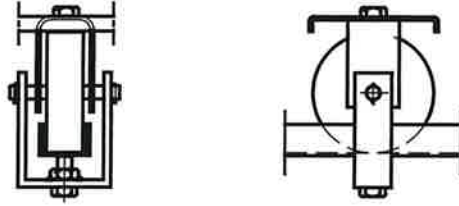
| Designação | Dimensões (mm) | |
|----------------|----------------|-----|
| | e | r |
| P18-450 + P(2) | 450 | 100 |

| | | | | | PROJ. | | | E-REDES Distribuição de Electricidade | |
|--------|---------------|-------------------------------------|----------|------------------------------|----------|-------------|-------------|-------------------------------------------------|--|
| | | | | | COP/ALT. | | | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2005 | João Barrai | | |
| | | | | | VERIF. | | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | | |
| | ESCALA 1:2 | PERNO COM 2 PORCAS | | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO N.º | R250 - 002H | ÍNDICE | |

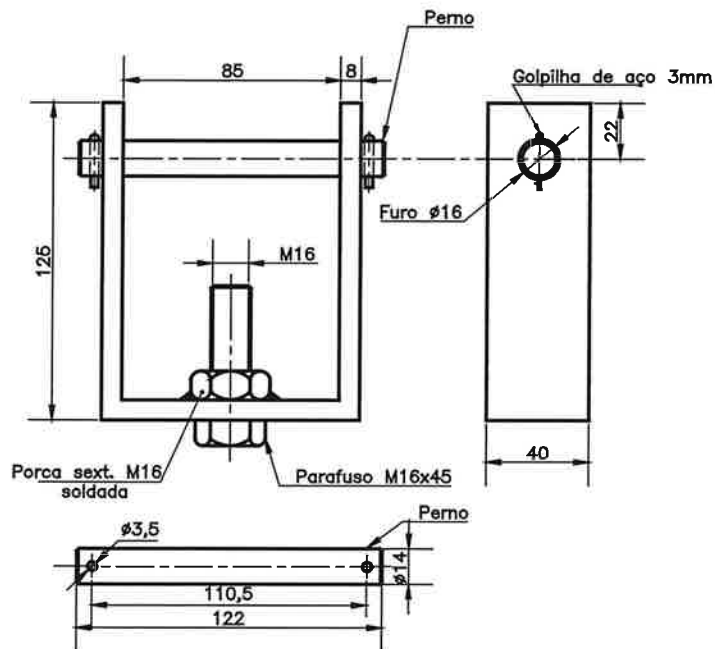


| | | | | | | | |
|--------|---------------|-------------------------------------|----------|------------------------------|------------|------------|-------------|
| | | | | | PROJ. | | |
| | | | | | COP/ALT. | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2005 | João Barral |
| | | | | | VERIF. | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | |
| | ESCALA | SUPORTE DO TRANSFORMADOR | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | DESENHO Nº | ÍNDICE | |
| | | | | | R250 - 003 | | |

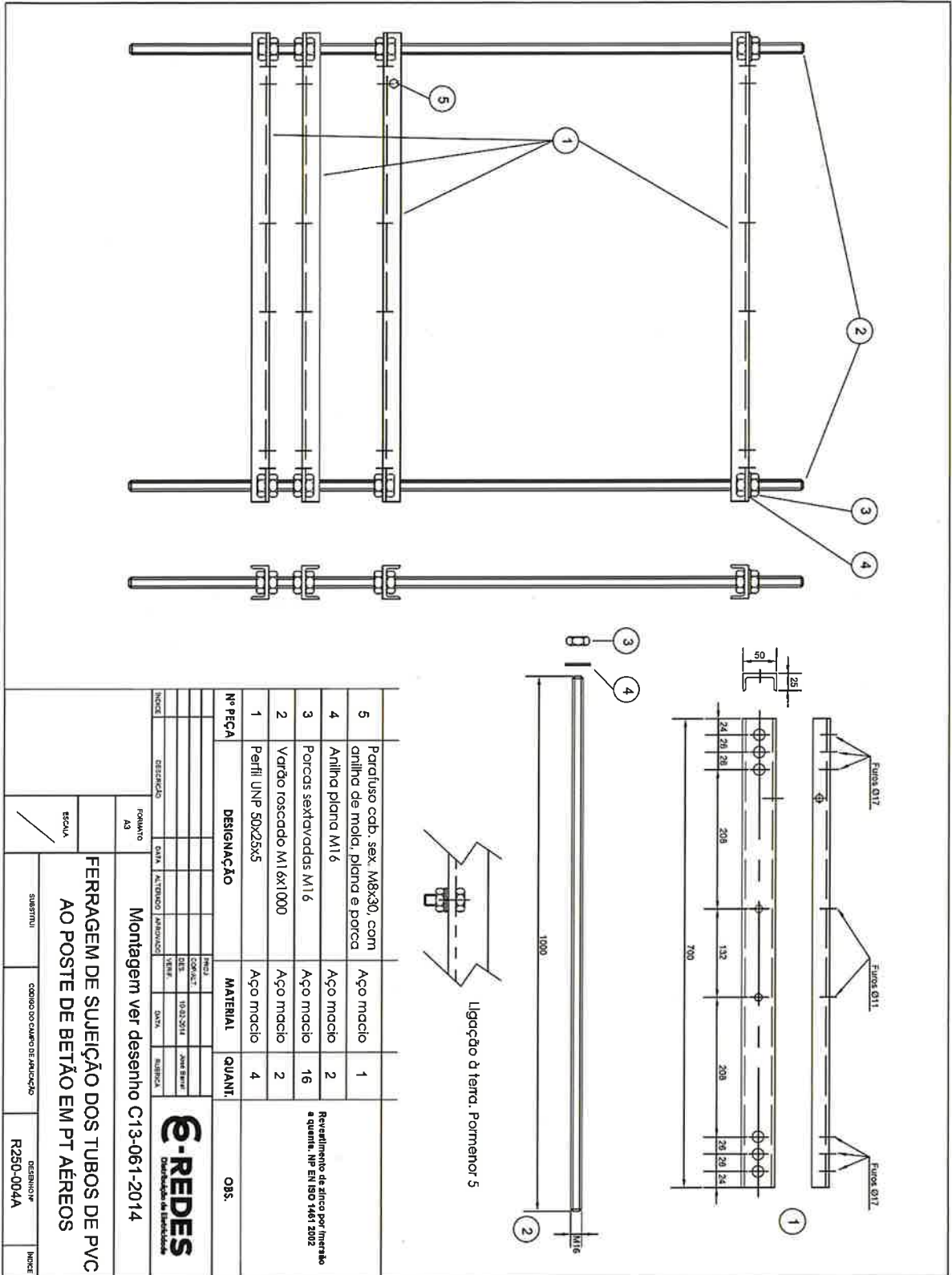
PORMENOR DE MONTAGEM

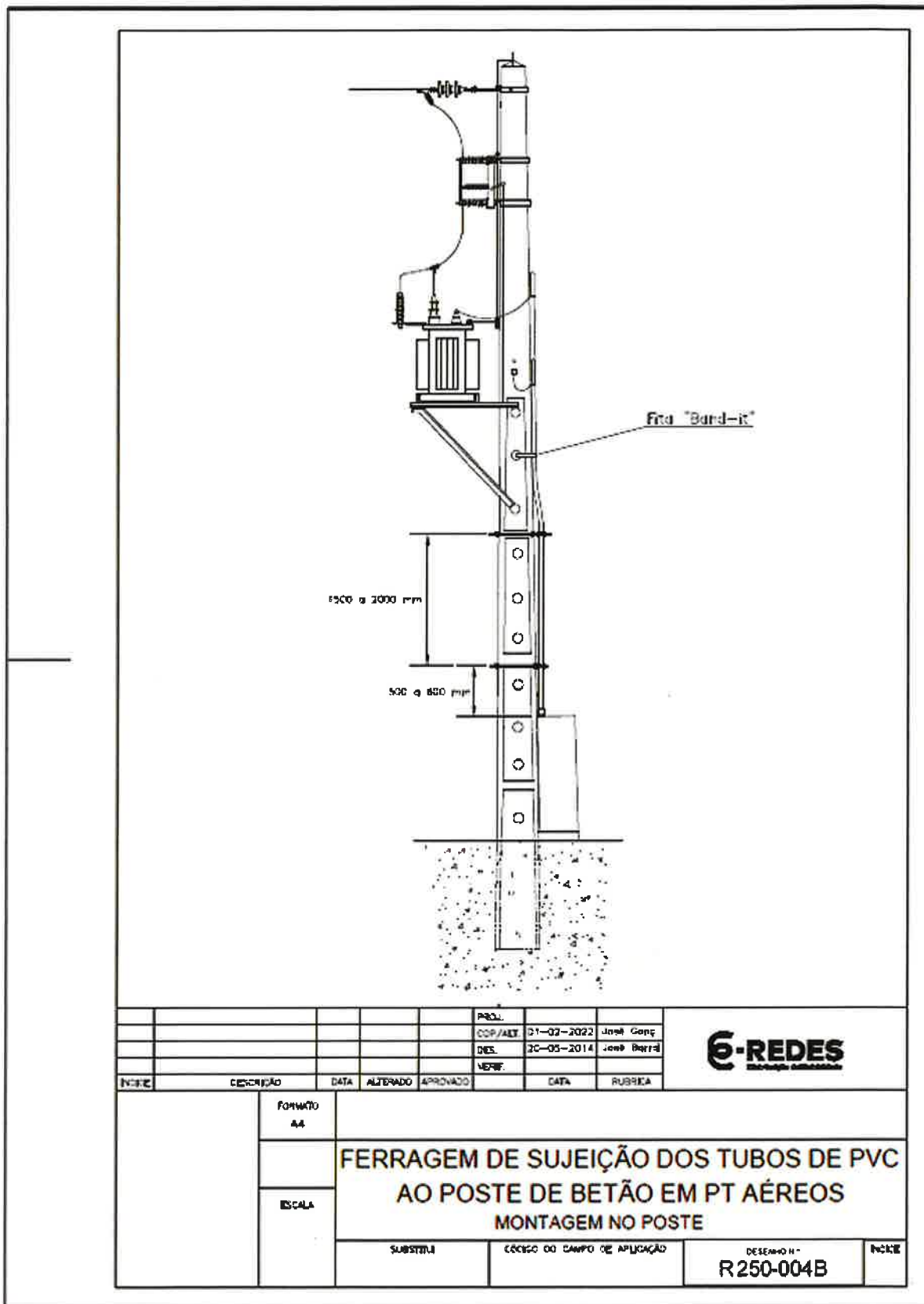


PEÇAS



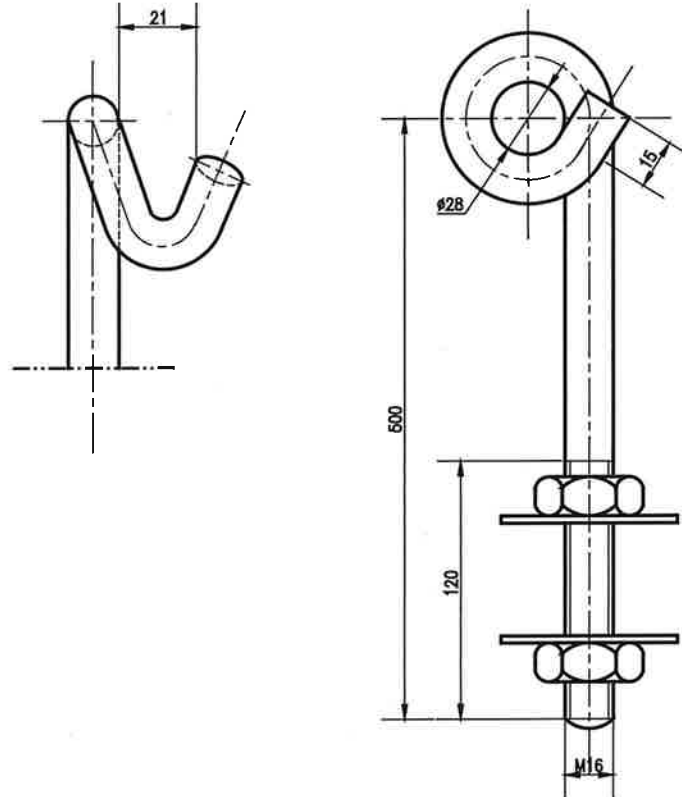
| | | | | PROJ. | | | |
|--------|---------------|-------------------------------------|----------|------------------------------|------------|-------------|------------------------------------------------|
| | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | DES. | 20-12-2004 | José Barral | E-REDES Distribuição de Eletricidade |
| | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | |
| | ESCALA | FERRAGEM ANTI-SÍSMICA PT-AI | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | DESENHO Nº | ÍNDICE | |
| | | | | | R250 - 004 | | |



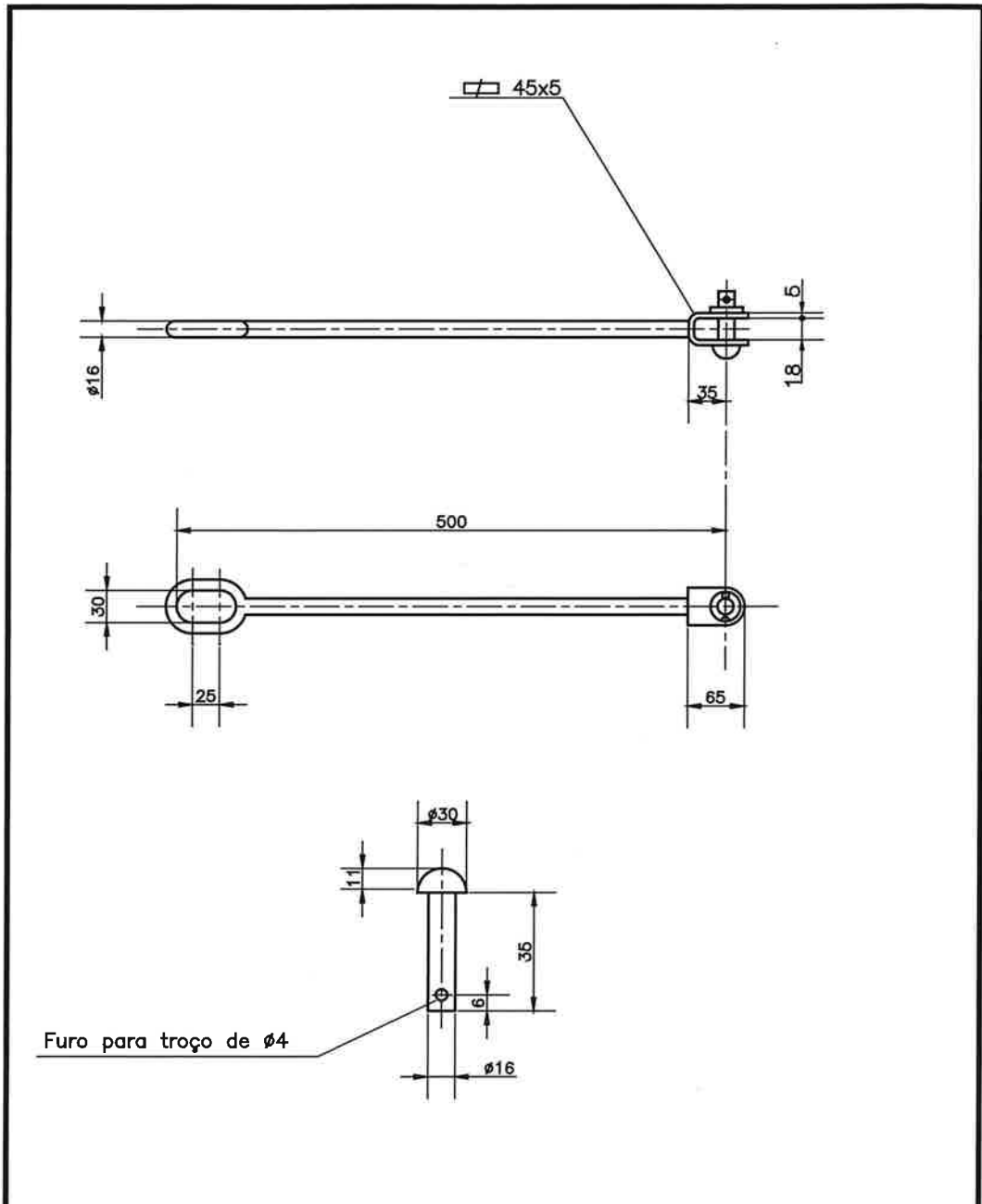


| | | | | | | | | |
|-------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|----------|------------------|----------------|-------------------------------------------------|
| | | | | | PROJ. | | | E-REDES Distribuição de Electricidade |
| | | | | | COP/ALT. | 01-02-2022 | João Gonçalves | |
| | | | | | DES. | 20-05-2014 | João Pereira | |
| | | | | | VERIF. | | | |
| INDEX | DESIGNAÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | FERRAGEM DE SUJEIÇÃO DOS TUBOS DE PVC AO POSTE DE BETÃO EM PT AÉREOS MONTAGEM NO POSTE | | | | | | |
| | ESCALA | | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | CÍRCULO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | | DESENHO N.º | INÍCIO | |
| | | | | | | R250-004B | | |

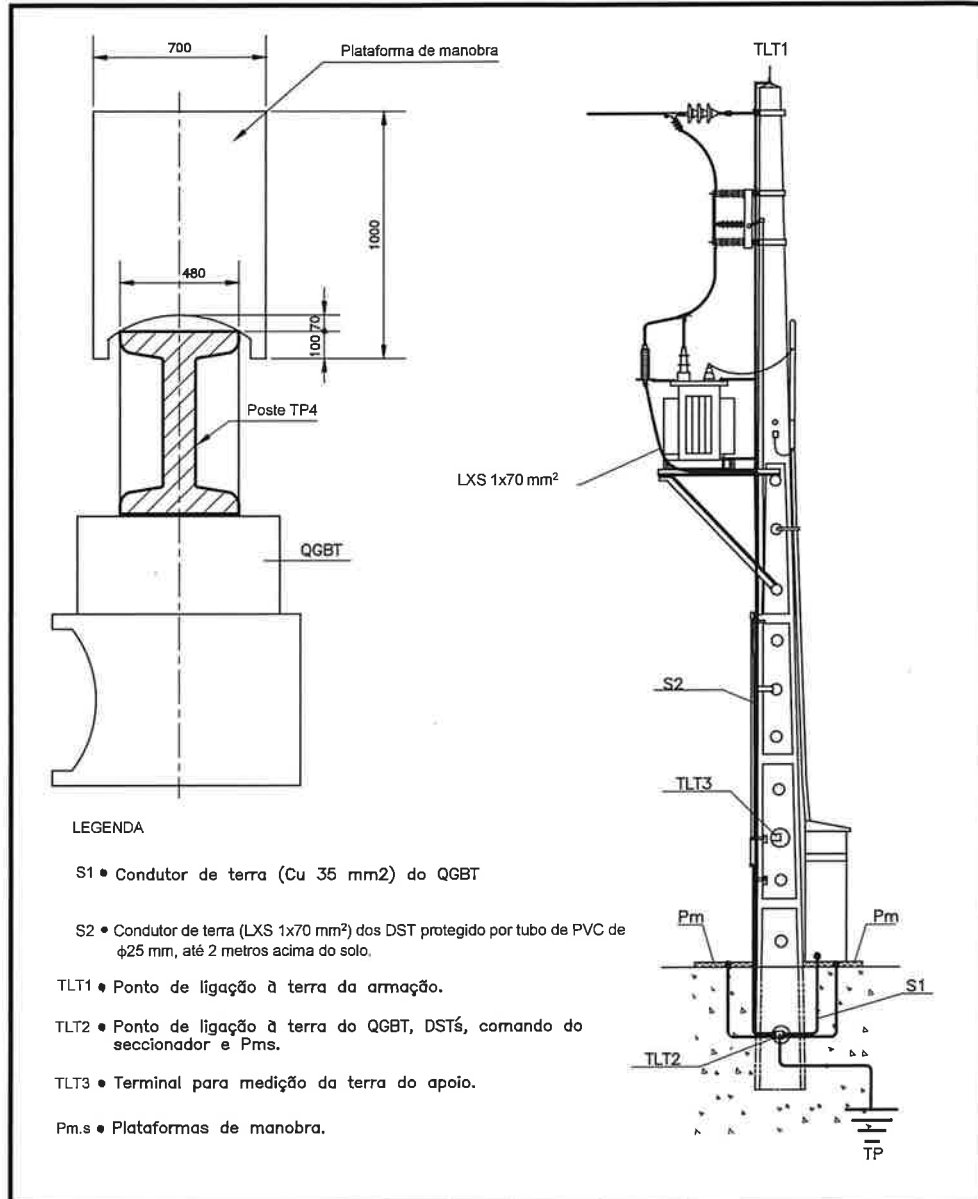
8/2/2024
[Signature]



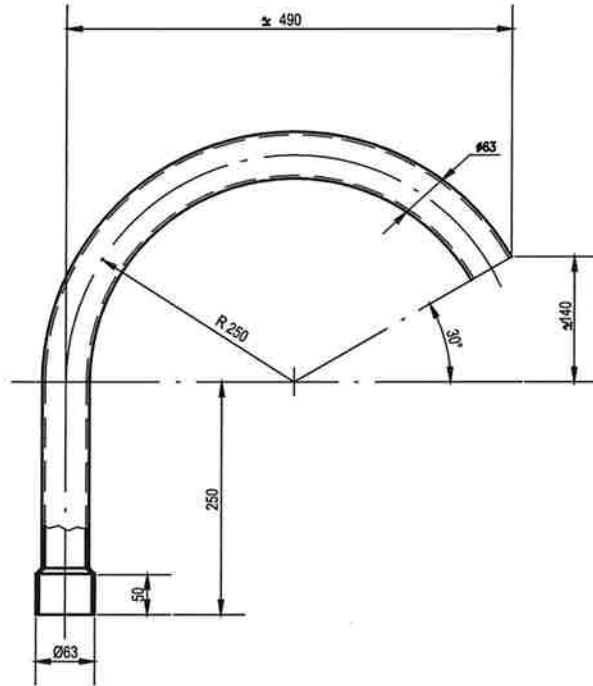
| | | | | | | | |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------|------------|------------|
| | | | | | PROJ. | | |
| | | | | | COP/ALT. | | |
| | | | | | DES. | 28-07-2005 | João Barro |
| | | | | | VERIF. | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | |
| | ESCALA | SUPORTE OLHAL PARA FIXAÇÃO DA PINÇA DE AMARRAÇÃO DOS CONDUTORES | | | | | |
| | | SUBSTITUI | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO Nº | ÍNDICE | |
| | | | | | R250 - 005 | | |



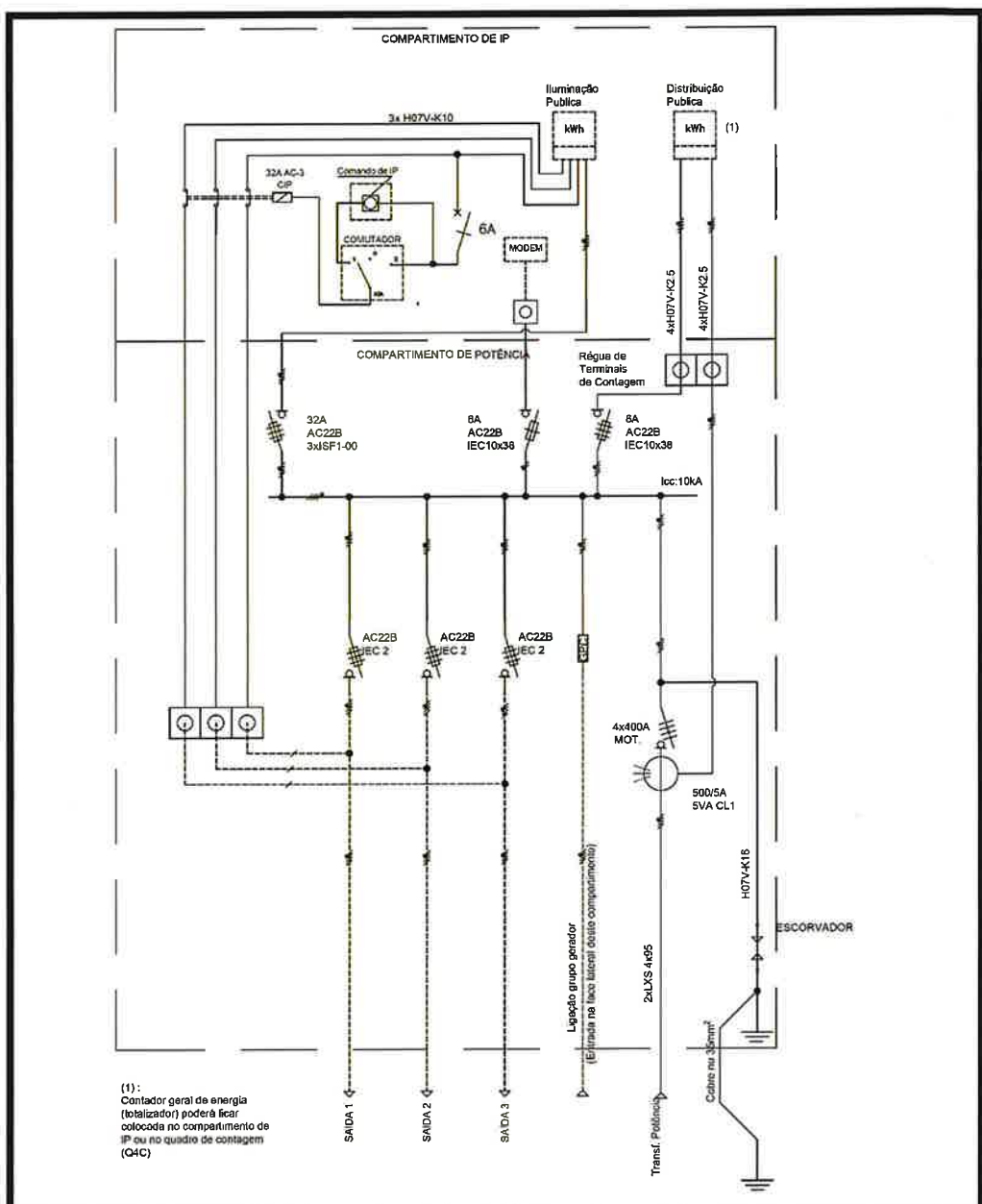
| | | | | | PROJ. | | | E-REDES <small>Distribuição de Electricidade</small> | |
|--------|---------------|-----------------------------------------------|----------|------------------------------|----------|------------|-------------|----------------------------------------------------------------|--|
| | | | | | COP/ALT. | | | | |
| | | | | | DES. | 28-07-2005 | José Barral | | |
| | | | | | VERIF. | | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | | |
| | ESCALA | ALONGADOR DE CADEIA DE ISOLADORES 16 - 500 | | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO Nº | ÍNDICE | | |
| | | | | | | R250 - 006 | | | |



| | | | | | PROJ. | | | E-REDES Distribuição de Eletricidade |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------|----------|-------------------|-------------|------------------------------------------------|
| | | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | | DES. | 27-07-2006 | João Barral | |
| | | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | |
| | ESCALA | PLATAFORMAS DE MANOBRA E LIGAÇÕES DA TERRA DE PROTECÇÃO | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO N.º | ÍNDICE | |
| | | | | | | R250 - 007 | | |

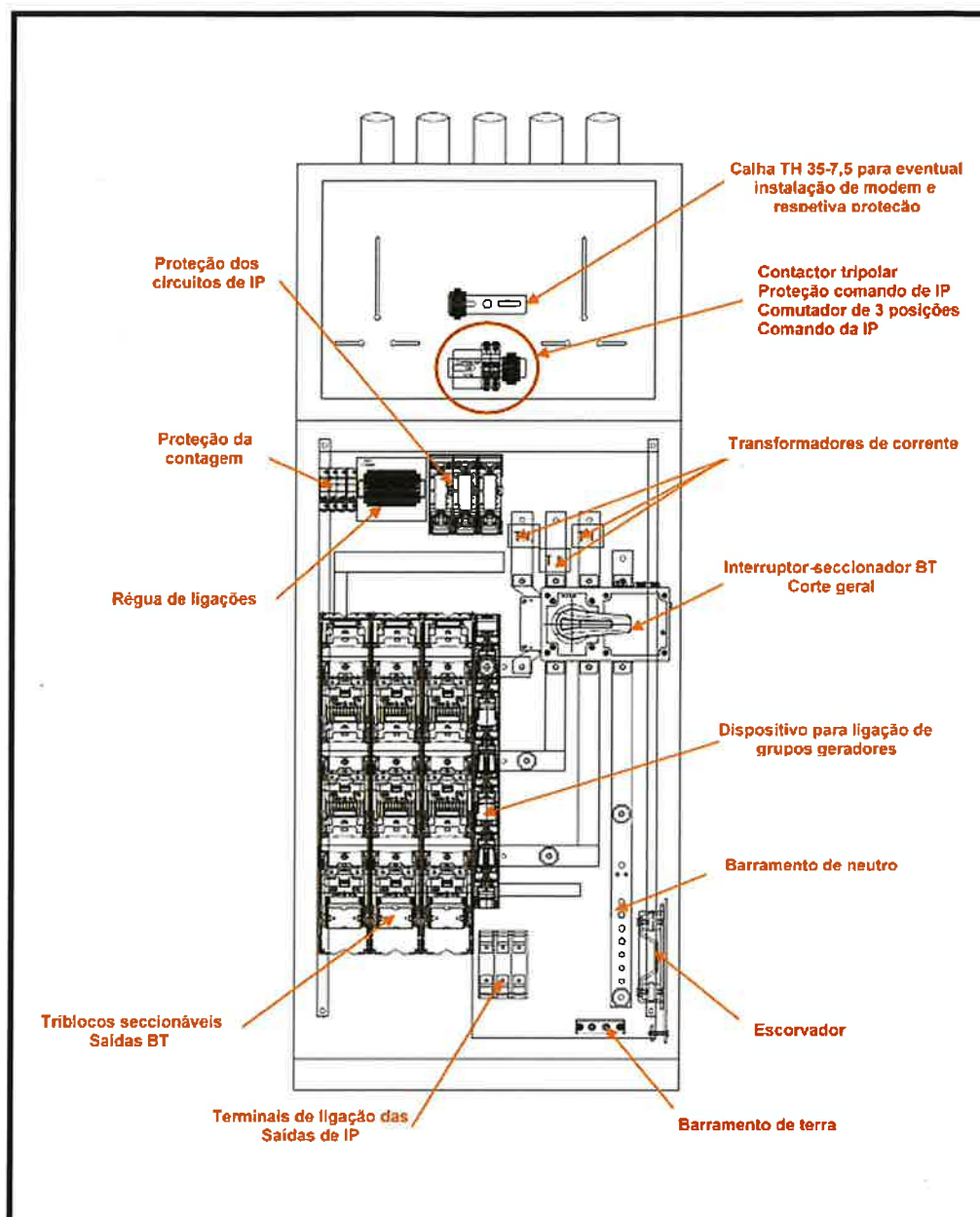


| | | | | | PROJ. | | | E-REDES Distribuição de Eletricidade | |
|--------|---------------|-------------------------------------|----------|------------------------------|----------|------------|------------|------------------------------------------------|--|
| | | | | | COP/ALT. | | | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2006 | João Baral | | |
| | | | | | VERIF. | | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | | |
| | ESCALA | CURVA DE PVC 90 | | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO Nº | ÍNDICE | | |
| | | | | | | R250 - 008 | | | |

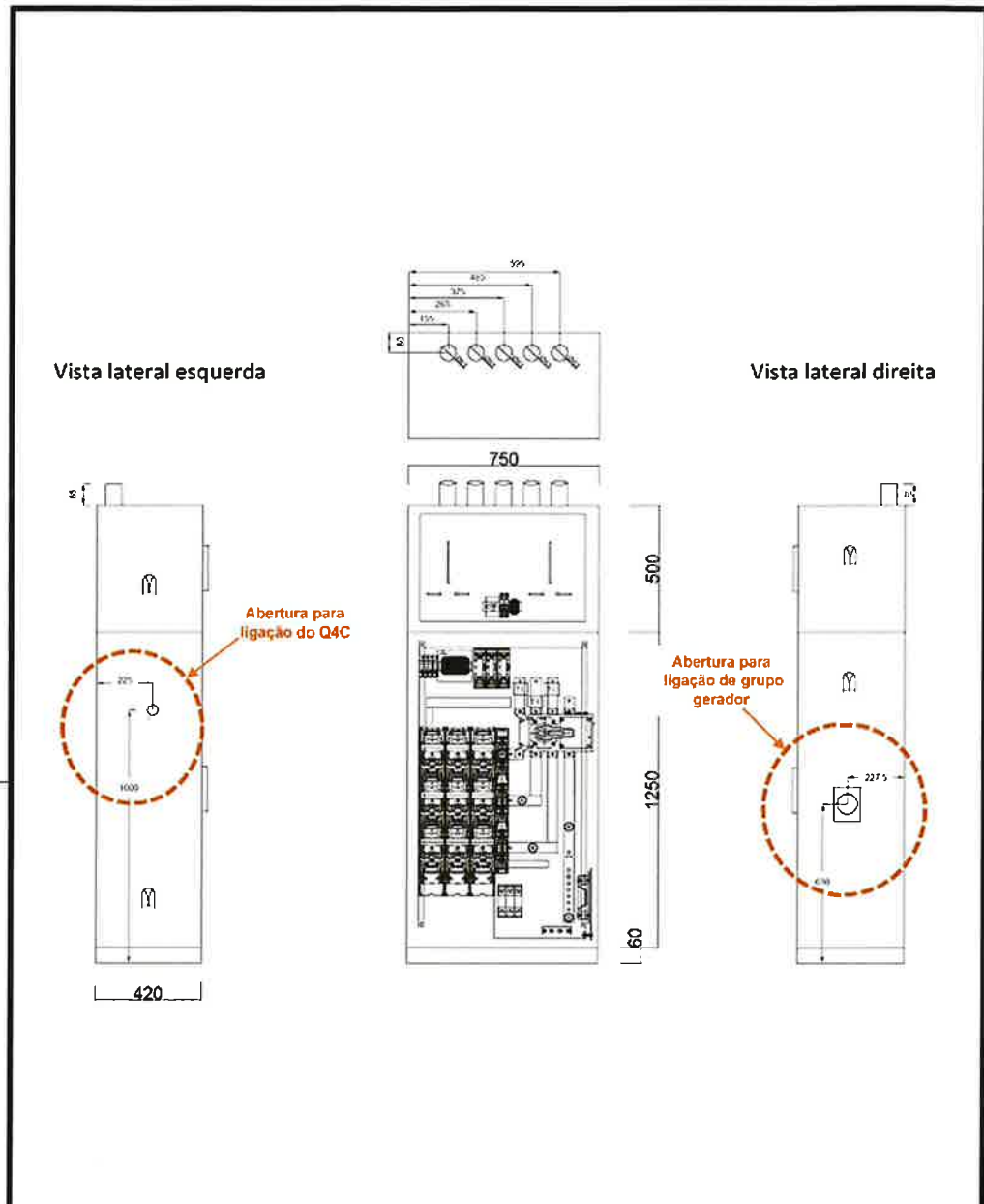


(1):
Contador geral de energia (totalizador) poderá ficar colocada no compartimento de IP ou no quadro de contagem (Q4C)

| | | | | PROJ. | | | |
|--------|------------|-------------------------------------|------------------------------|----------|------------|-------------|--------|
| | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | DES. | 01-07-2006 | Joel Barrol | |
| | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | |
| | ESCALA | ESQUEMA ELÉCTRICO DO QGBT | | | | | |
| | | SUBSTITUI | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | | DESENHO Nº | ÍNDICE |
| | | | | | | R250 - 009 | |



| | | | | | PROJ. | | | E-REDES <small>Distribuição de Eletricidade</small> |
|--------|------------|-------------------------------------|------------------------------|----------|------------|------------|-------------|---------------------------------------------------------------|
| | | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | | DES. | 01-07-2005 | João Barrai | |
| | | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | |
| | ESCALA | DISPOSIÇÃO DE MONTAGEM DO QGBT | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO Nº | ÍNDICE | | |
| | | | | | R250 - 010 | | | |



| | | | | | PROJ. | | | E-REDES Distribuição de Eletricidade |
|--------|------------|-------------------------------------|----------|------------------------------|----------|------------|------------|------------------------------------------------|
| | | | | | COP/ALT. | | | |
| | | | | | DES. | 28-07-2006 | José Baral | |
| | | | | | VERIF. | | | |
| ÍNDICE | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERADO | APROVADO | | DATA | RUBRICA | |
| | FORMATO A4 | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R250 | | | | | | |
| | ESCALA | DIMENSÕES DO INVÓLUCRO | | | | | | |
| | | SUBSTITUI | | CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO | | DESENHO Nº | R250 - 011 | ÍNDICE |

997 9
100 100 100 100
100 100 100 100
100 100 100 100

•
•
•
•