

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO R100

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	8
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 seccionador	9
9.4	Seccionador	9
9.5	Comando do seccionador	10
9.6	Ligação do seccionador - transformador	10
10	TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	10
11	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE BAIXA TENSÃO - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO	10
11.1	Esquema elétrico 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	Circuitos 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	12
11.11.1	Régua de terminais para a contagem	12
11.11.2	Régua de terminais para a IP	13

11.12	Acessórios e ligações	13
11.12.1.	Ligadores de terra	13
11.12.2.	Conectores para as saídas	13
11.12.3.	Ligações entre aparelhagem	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	14
13.3	Elérodos 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 do QGBT, que passará a ter 2 saídas de BT para a rede;
- Alteração parcial da fixação dos tubos de PVC ao poste de betão, que será complementada na parte superior dos tubos pelo atual tipo de fixação (por meio de abraçadeiras, constituídas por fita e fivela de aço inoxidável).
- Utilização de um dispositivo para ligação a grupos geradores, isolado, permitindo a 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.

Este posto de transformação aéreo é designado por R100, para potências até 100 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 100 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 R100-001, anexo D do presente documento) é constituído por um transformador de potência até 100 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 seccionador com as características indicadas na secção 9.4 do presente documento.

O quadro geral de baixa tensão é fixo ao poste por meio de ferragens adequadas, instalado a uma altura conveniente para ser manobrado do solo, tendo duas saídas trifásicas para a rede de distribuição protegidas por triblocos seccionáveis, e duas saídas monofásicas para a iluminação pública protegida por bases de fusíveis (unipolares) seccionáveis.

As saídas para a rede serão aéreas, em condutores isolados, em feixe (torçada) tipo LXS (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 nº 56/85 de 06 de setembro, no posto de transformação R100, 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 constituído por forma a garantir um valor de resistência de terra ao longo do tempo, inferior a 20 Ω .

5.2 Terra de serviço

Os elétrodos da terra de serviço são estabelecidos nos primeiros apoios das saídas para a rede de distribuição, de modo a assegurar a distinção entre esta terra e a terra de proteção.

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 DGGE.

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 furações especiais para fixação do quadro geral de baixa tensão e dois terminais para ligação do circuito da terra de proteção 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 seccionador de média tensão, da tampa do transformador, da cuba do transformador e da ferragem de suspensão do transformador.

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

No poste, a cerca de 3,5 metros 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.

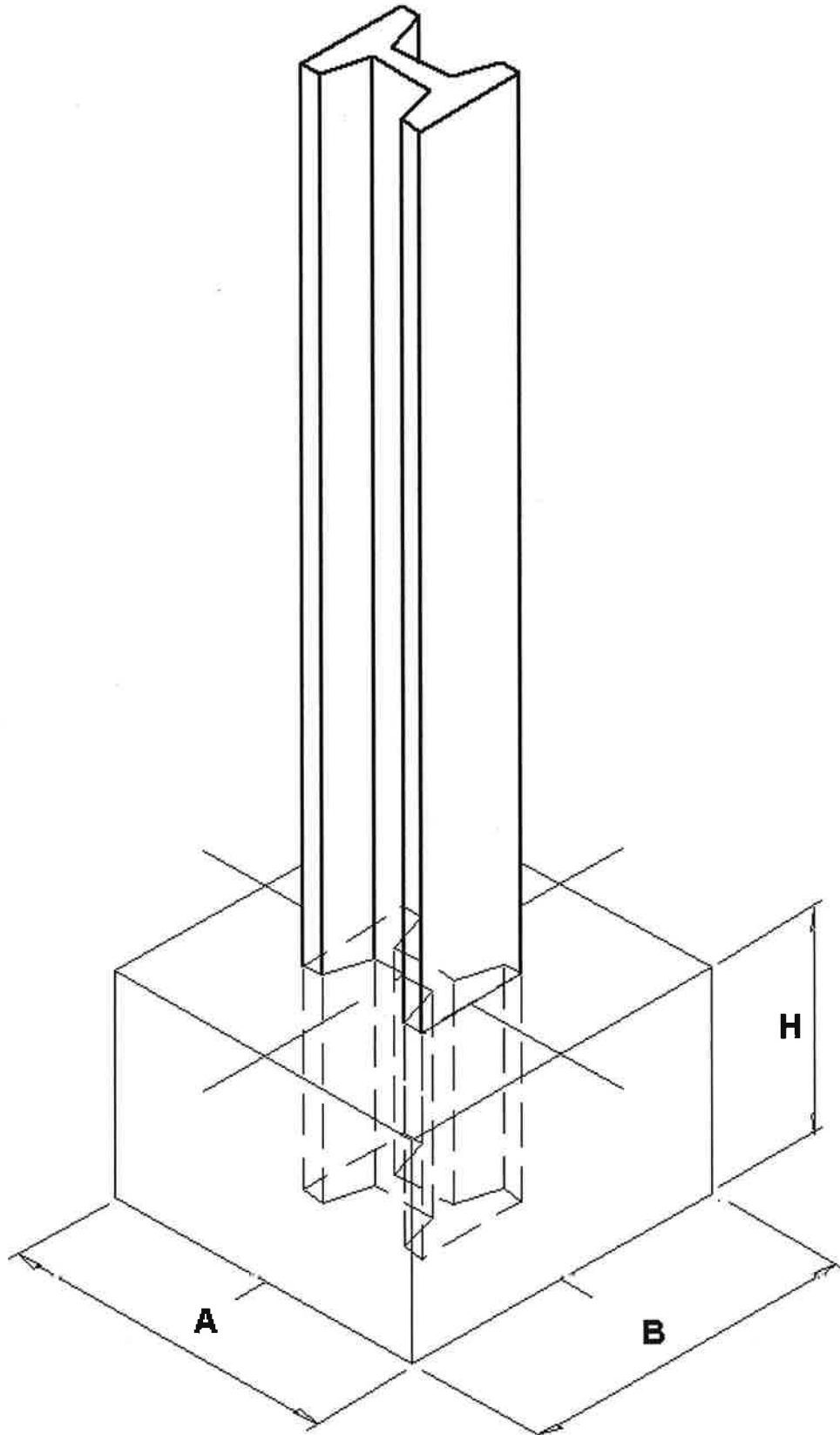


Figura 1 – Cotas de maciços de postes TP4

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 (difícilmente 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 suspensão 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 μ m.

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 seccionador em vareta de cobre com 10 mm de diâmetro, devendo-se utilizar nos terminais do 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 seccionador

A ligação da linha de alta tensão ao 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. Seccionador

O seccionador deve ter as características indicadas no quadro 5 abaixo.

Quadro 5
Características elétricas do seccionador

Tensão estipulada (kV)	Corrente estipulada de curta duração (3 s) (KA)	Valor de pico da corrente admissível estipulada (KA)	Valor mínimo da corrente estipulada em serviço contínuo (valor eficaz) (A)
12	16	40	200
17,5	12,5	32	200
36	8	20	200

9.5. Comando do seccionador

O 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 seccionador poderá tomar outras posições diferentes daquela que é indicada nos desenhos n.ºs R100-001 e R100-007, anexo D do presente documento.

9.6. Ligação do seccionador - transformador

A ligação do 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 6 seguinte para evitar fenómenos de frequência.

Quadro 6
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 100 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 deve ser fixo ao poste, conforme se indica no desenho n.º R100-001, 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 R100-009, R100-010 e R100-011, 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 deve ser dimensionado para uma corrente mínima de curta duração de 4 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 R100-009, 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 R100-010, anexo D do presente documento. No desenho n.º R100-011, 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 as massas são exclusivamente, no exterior, as ferragens de suporte e no interior, 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, os comandos e o contador da IP, e nos PT não dotados com DTC aloja também o contador geral de energia (compartimento da 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 R100-011, anexo D do presente documento. O invólucro deve 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 tetrapolar, dotado com corte tetrapolar com a posição dos contactos móveis sinalizados por um dispositivo indicador seguro ou com distância de seccionamento visível, valores estipulados de 200 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 7 seguinte indicam-se as dimensões dos barramentos.

Quadro 7
Dimensões dos barramentos

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

11.6 Saídas para a rede de distribuição

O quadro geral de baixa tensão tem duas saídas trifásicas para a rede de distribuição, protegidas por triblocos seccionáveis de tamanho 00, AC22B (ISF3/185-00). E dimensionadas para uma corrente nominal de 160 A, de acordo com o especificado na secção B da norma IEC 60269-2. Os elementos de substituição devem ser do tamanho 00 e obedecer ao estipulado na secção I da norma IEC 60269-2.

11.7 Circuitos de iluminação pública

Os circuitos de iluminação pública são monofásicos, protegidos 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.

Estes circuitos têm duas saídas que saem do quadro geral de baixa tensão nos mesmos feixes, juntamente com os condutores de saída 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 de iluminação pública é protegido por um disjuntor unipolar de 6 A, com poder de corte de 6 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 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.

11.11.2 Régua de terminais para a IP

Esta régua permite a ligação dos condutores das saídas de iluminação pública, sendo constituída por um grupo de 2 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 R100-009, 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 sobreensões.

O condutor de terra de proteção, proveniente do terminal de terra inferior do poste (TLT2), é em cabo de cobre nu de 35 mm² protegido por tubo de PVC de 25 mm de diâmetro, 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 R100-009, 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 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 de 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 duas saídas executadas em condutores isolados, em feixe (torçada) tipo LXS 4x70+16 ou LXS 4x95+16, protegidos por tubo idêntico ao indicado na secção 12.1. Estes condutores devem ser estabelecidos sem interrupções, pelo menos até aos apoios 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.

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

12.3 Fixação dos tubos de proteção

Os tubos que servem de proteção 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 R100-004A, anexo D do presente documento, devendo ser observadas as distâncias entre estas ferragens, definidas no desenho n.º R100-004B, 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 proteção e terra de serviço.

13.1 Circuito de terra de proteção

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 de cobre nu de 35 mm² de secção, sendo esta ligação feita sem interrupções. A partir deste cabo deve ser feita uma derivação para o terminal de terra existente na cuba do transformador.

A proteção 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 proteção mecânica deve ser fixo ao poste através de fita e fivela de aço inoxidável.

Do terminal de terra da ferragem de suspensão 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 desse circuito devem ser feitas derivações para os terminais de terra da cuba do transformador, da tampa do transformador, do interruptor 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 seccionador, a abraçadeira de fixação do quadro geral de baixa tensão e o terminal de terra do quadro 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 seccionador deve ser ligada à parte fixa através de uma trança de cobre de 16 mm² de secção (14x5,1).

No seu trajeto para o solo o condutor de ligação da terra do quadro geral de baixa tensão, das abraçadeiras de fixação do quadro e do comando do 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 elétrodo 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 proteção encontram-se assinalados no desenho n.º R100-007, 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 nos primeiros apoios 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 Eléktodos de terra

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

Na execução dos eléctodos 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 eléctodos 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 eléctodos 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 da plataforma 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 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 R100-007, 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 R100-003 e R100-003B, 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.*

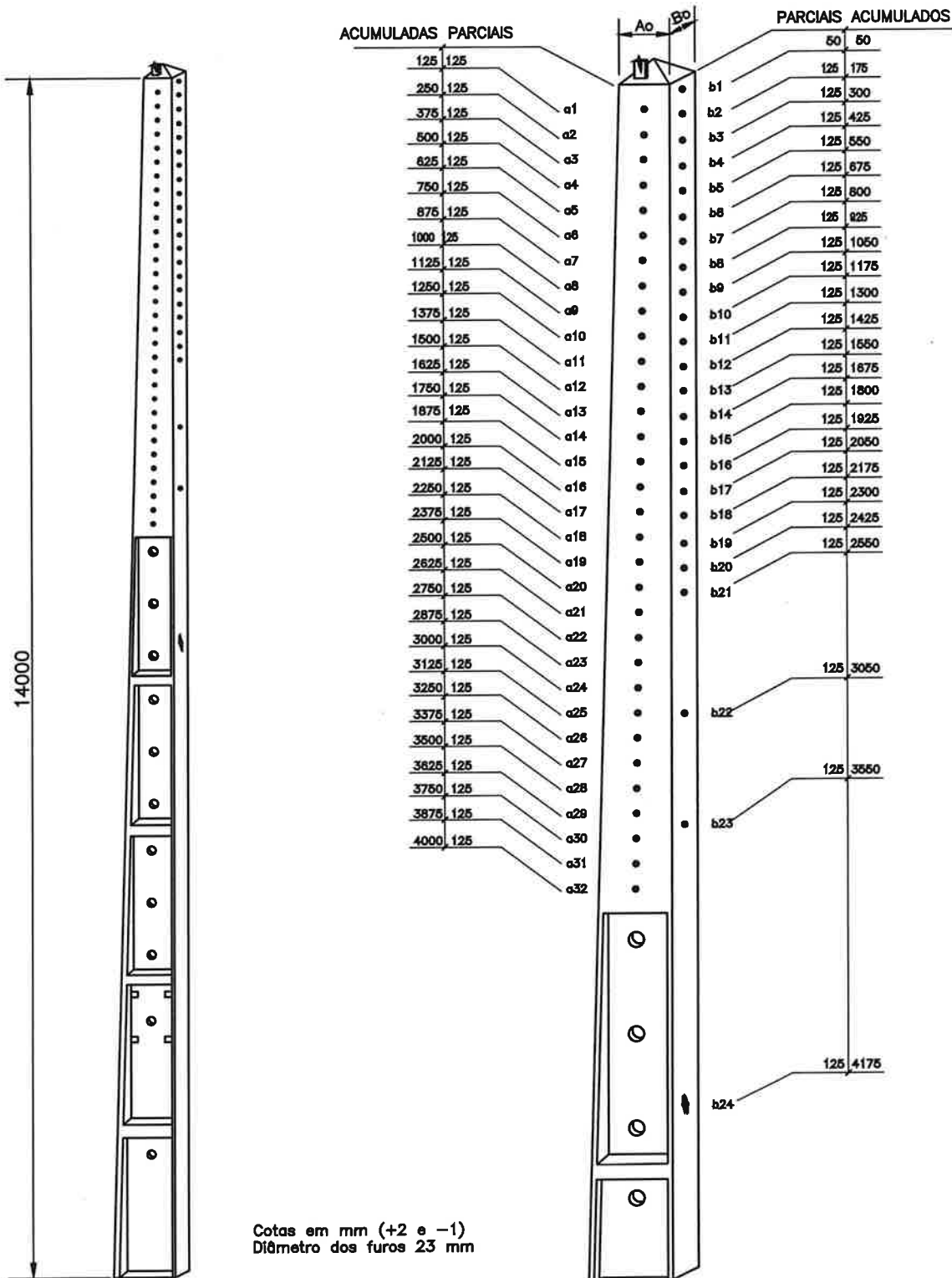
17 ACESSÓRIOS

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

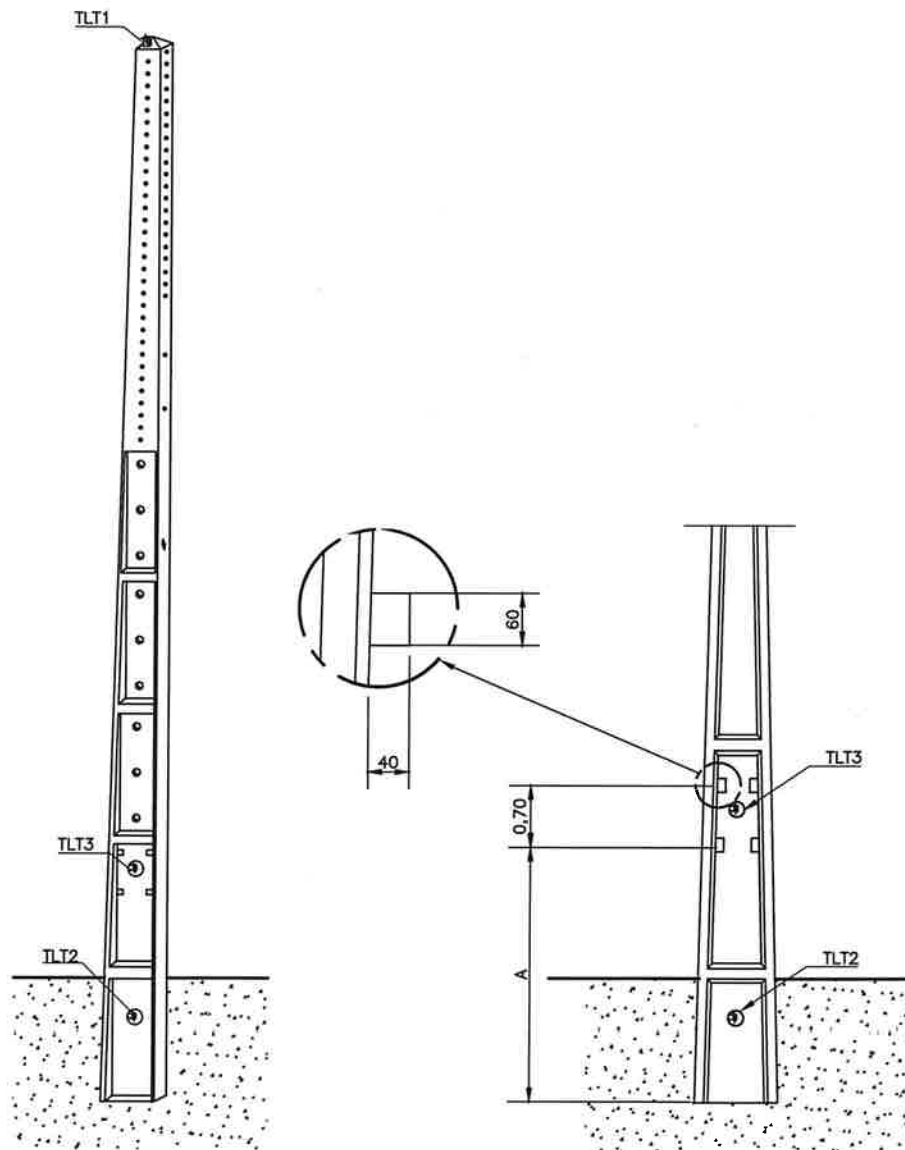
POSTE TIPO TP4



ANEXO B

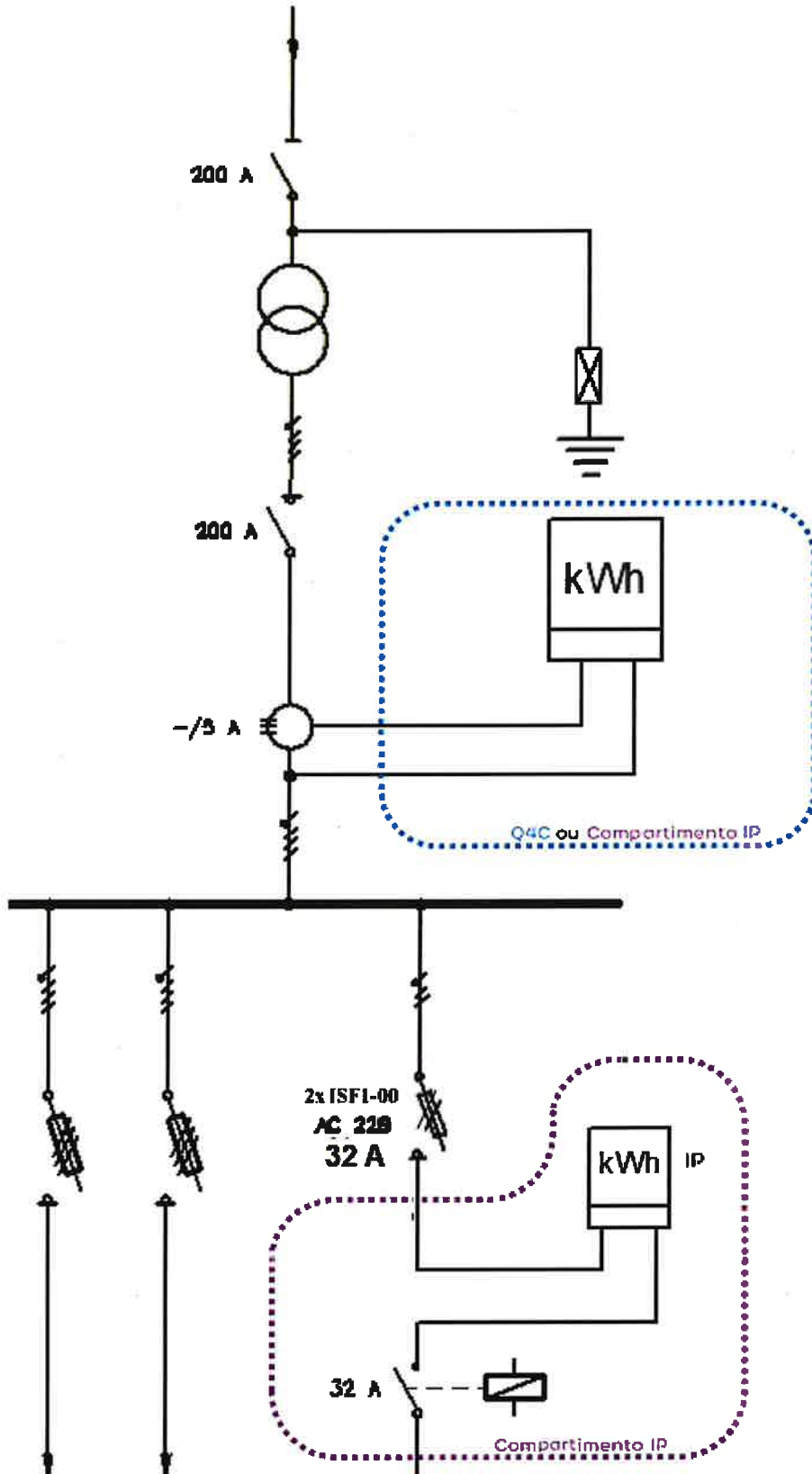
PONTOS DE LIGAÇÃO À TERRA E FURAÇÕES ESPECIAIS

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



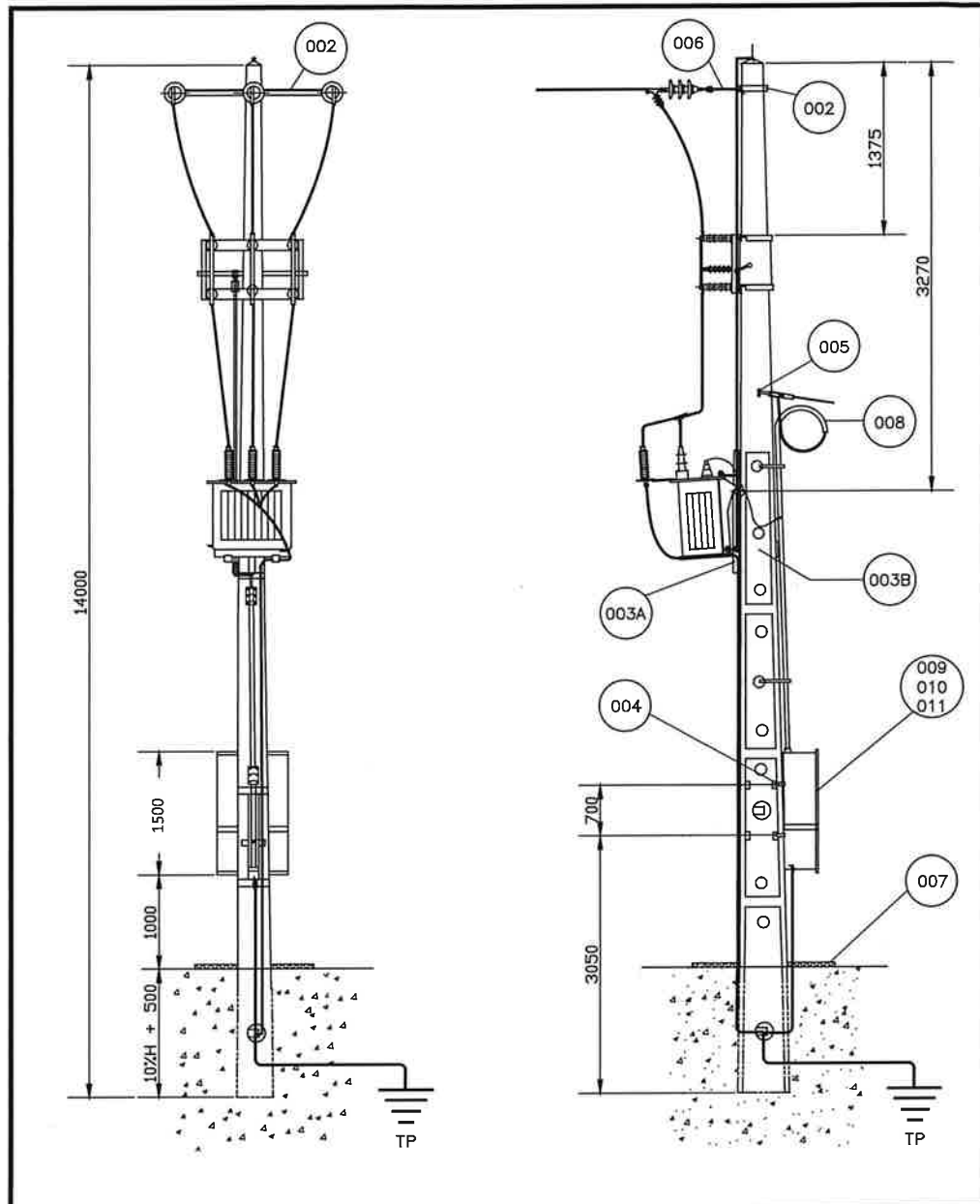
ANEXO C

ESQUEMA GERAL DE LIGAÇÕES



ANEXO D**DESENHOS**

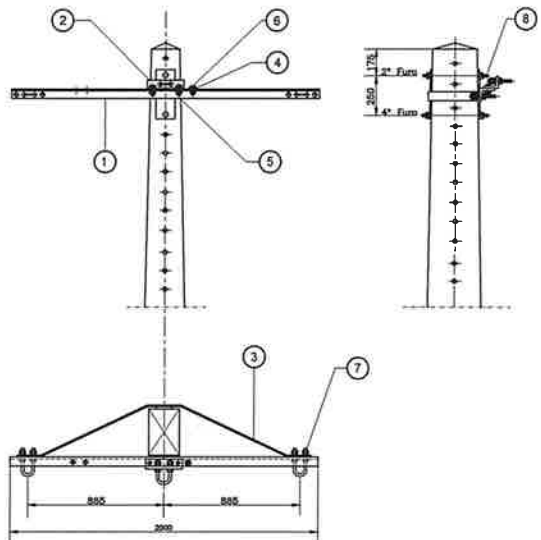
Nº desenho	Designação desenho
R100-001	Conjunto do PT
R100-002	Armação reforçada em esteira horizontal
R100-002A	Ferragem para travessa T2000/60
R100-002B	Ferragem para esteira horizontal FH 60
R100-002C	Ferragem para tirante T 534
R100-002D	Ferragem para ligação à terra FLT
R100-002E	Parafuso de cabeça sextavada com rosca total
R100-002F	Parafuso de cabeça sextavada com rosca parcial
R100-002G	Estribo para fixação do alongador
R100-002H	Perno com 2 porcas
R100-003	Suspensão do transformador e ferragem anti-sísmica
R100-003A	Pormenor do suporte de suspensão do transformador
R100-003B	Ferragem anti-sísmica R100
R100-004	Abraçadeira de fixação do quadro
R100-004A	Ferragem de sujeição dos tubos de PVC ao poste
R100-004B	Montagem no poste betão das ferragens de sujeição dos tubos de PVC
R100-005	Suporte olhal para fixação da pinça de amarração dos condutores
R100-006	Alongador de cadeias de isoladores 16-500
R100-007	Plataforma de manobra e ligações da terra de proteção
R100-008	Curva de PVC 90
R100-009	Esquema elétrico do QGBT
R100-010	Disposição de montagem do equipamento elétrico do QGBT
R100-011	Dimensões do invólucro



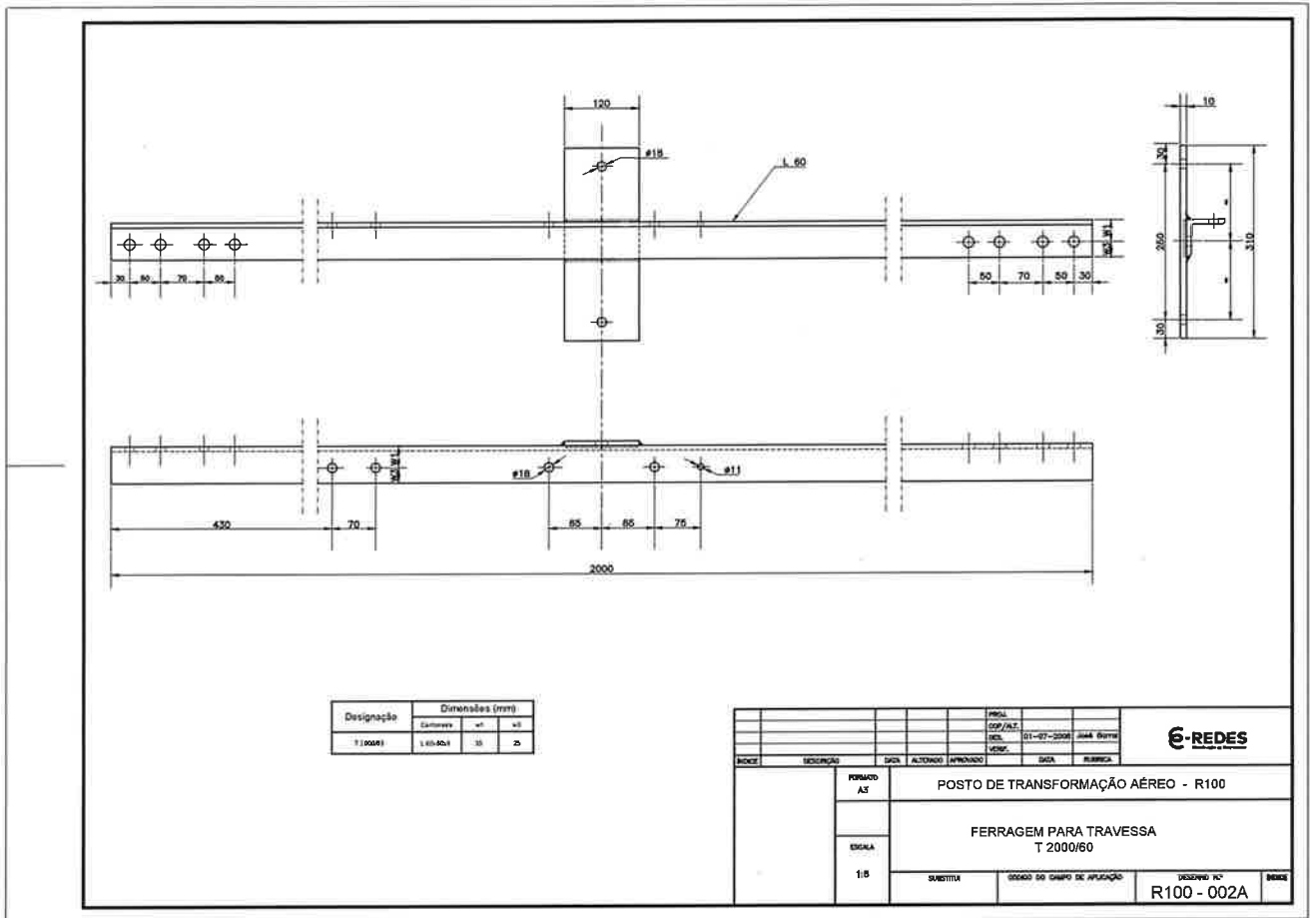
				PROJ.			
				COP/ALT.			
				DES.		25-07-2005 José Barral	
				VERIF.			
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100					
	ESCALA	CONJUNTO DO PT					
		SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO N°	ÍNDICE	
					R100 - 001		

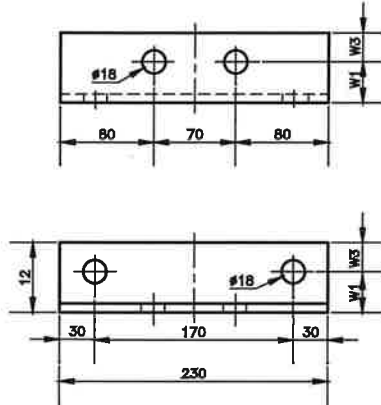
Ref.	Designação	Desenho N.º	Número de Peças	Solicitação nominal do poste (daN)
1	T 2000/60	R100 - 003A	1	2250
2	FH 60	R100 - 003B	1	
3	T 2038	R100 - 003C	1	
4	FLY	R100 - 003D	1	
5	M 16x36+P	R100 - 003E	2	
6	M 10x30x25+P	R100 - 003F	1	
7	OZ 16-70-140	R100 - 003G	3	

Ref.	Designação	Desenho N.º	Solicitação nominal do poste (daN) - N.º Peças
8	P 16-450+P(2)	R100 - 003H	2



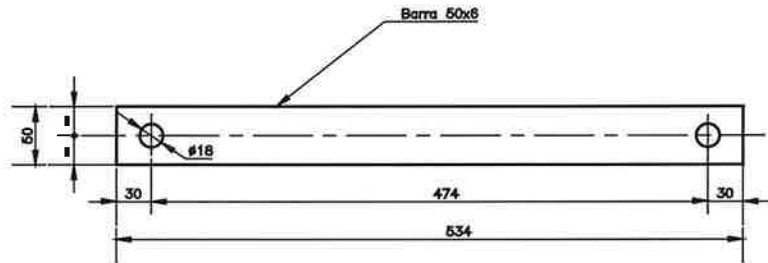
SEDE	REGIÃO	SUBS	ALTO	APROVADO	PROJ. / DEP. / ALT.	DES. / VERIF.	DATA	REVISÃO	REVISOR
							23-07-2022		José Brito
					E-REDES				
					POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100				
					ARMAÇÃO REFORÇADA EM ESTEIRA HORIZONTAL				
FORMADO	A3								
EDIDA	120								
		SUBSTITUI	CORREÇÃO DO GRUPO DE APLICAÇÃO		DESENHO Nº		R100 - 002		
						SECC			





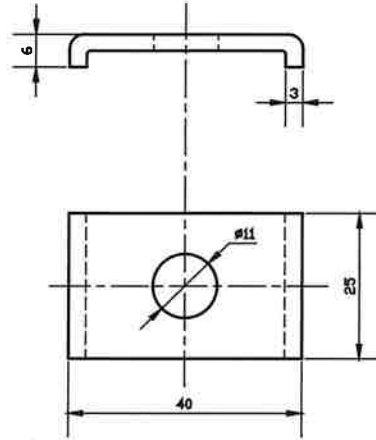
Designação	Dimensões (mm)		
	Perfil	W1	W3
FH 60	L 60x60x6	35	25

					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 - R100							
	ESCALA 1:5	FERRAGEM PARA ESTEIRA HORIZONTAL FH 60							
		SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO			DESENHO N.º	ÍNDICE		
						R100 - 002B			

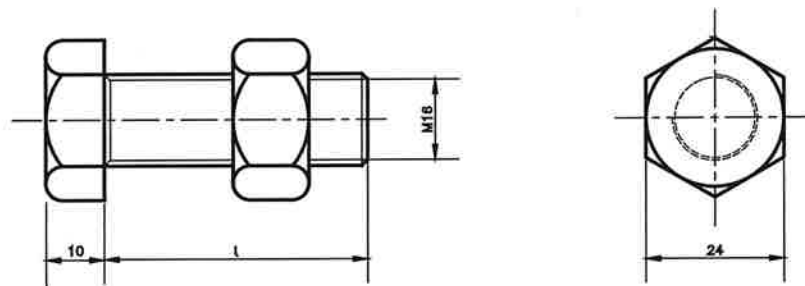


					PROJ.		
					COP/ALT.		
					DES.	01-07-2005	João Barrai
					VERIF.		
INDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100					
	ESCALA 1:5	FFRRAGFM PARA TIRANTE T 534					
		SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO N.º	INDICE	
					R100 - 002C		



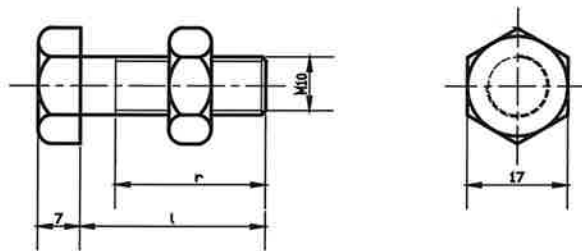


						PROJ.		
						COP/ALT.		
						DES.	01-07-2006	João Barral
						VERIF.		
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO		DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100						
	ESCALA 1:1	FERRAGEM PARA LIGAÇÃO À TERRA FLT						
		SUBSTITUI		CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO N.º	R100 - 002D	ÍNDICE



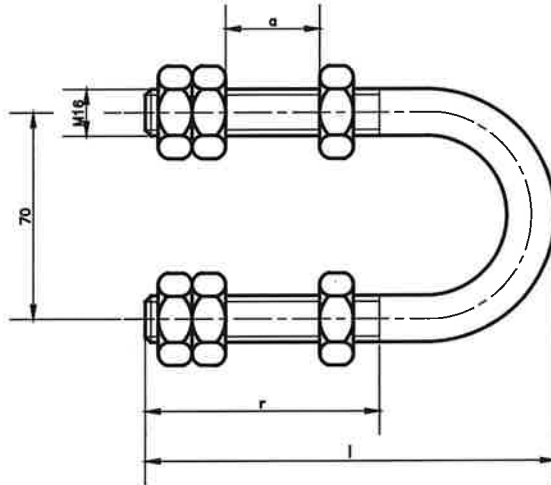
Designação	Dimensões (mm)
M16x35+P	35

								PROJ.		
								COP/ALT.		
								DES.	01-07-2005	João Barra
								VERIF.		
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO				DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100								
	ESCALA 1:1	PARAFUSO DE CADEÇA HEXAVADA COM ROSCA TOTAL								
		SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO			DESENHO N.º		ÍNDICE	R100 - 002E	



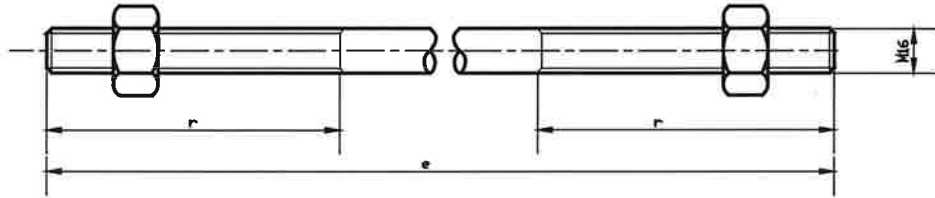
Designação	Dimensões (mm)	
	l	r
M10x30x25+P	30	25

					PROJ.			E-REDES <small>Distribuição de Electricidade</small>
					COP/ALT.			
					DES.	01-07-2005	João Barral	
					VERIF.			
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO		DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100						
	ESCALA 1:1	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM ROSCA PARCIAL						
		SUBSTITUI			CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO N.º	ÍNDICE
							R100 - 002F	



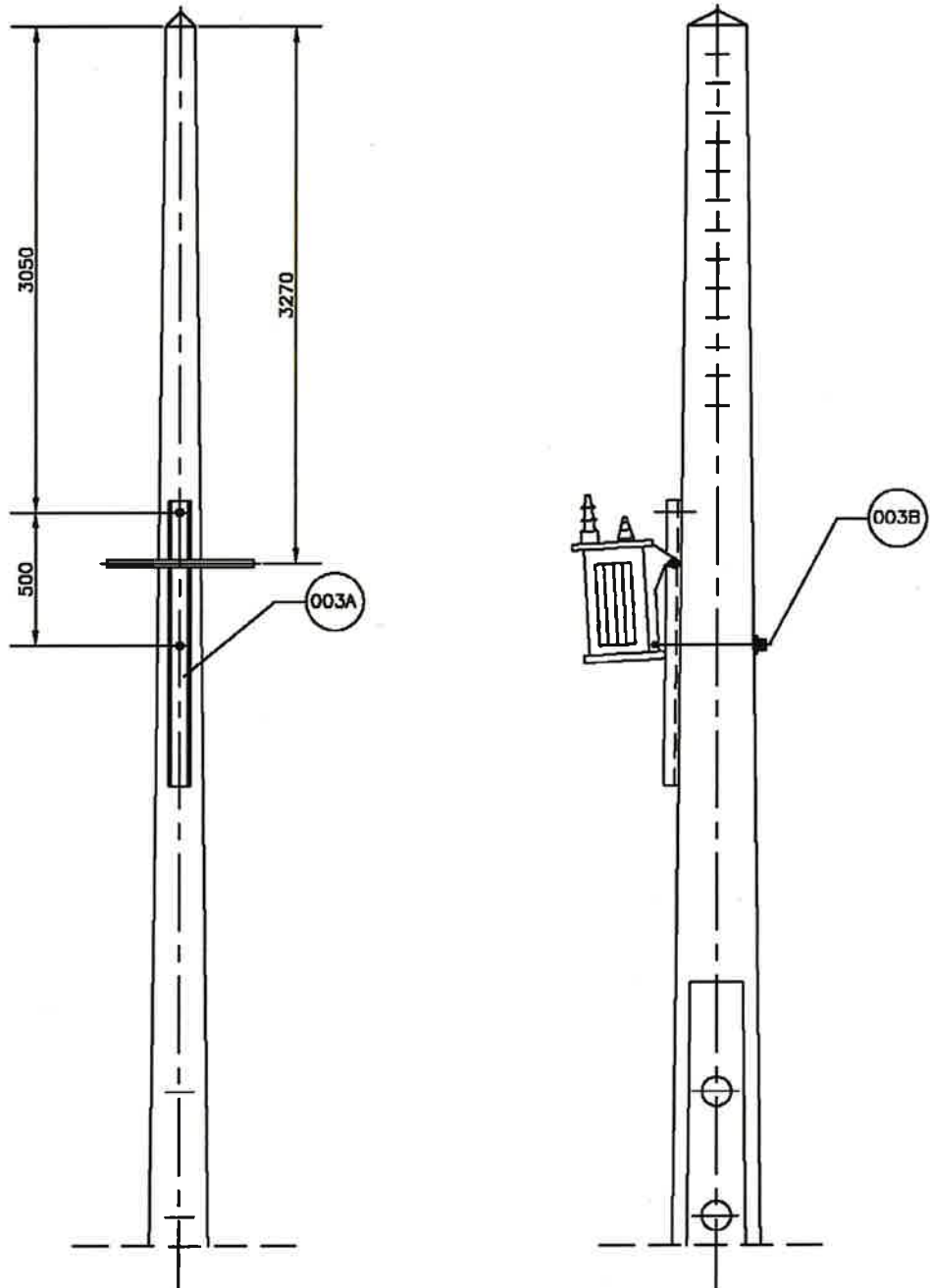
Designação	Dimensões (mm)		
	l	r	a
QZ - 16 - 70 - 140	140	80	33

					PROL.		
					COP/ALT.		
					DES.	01-07-2005	José Barra
					VERIF.		
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100					
	ESCALA 1:2	ESTRIBO PARA FIXAÇÃO DO ALONGADOR					
	SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO	DESENHO N.º	ÍNDICE			
			R100 - 002G				



Designação	Dimensões (mm)	
	e	r
P16-450 + P(2)	450	100

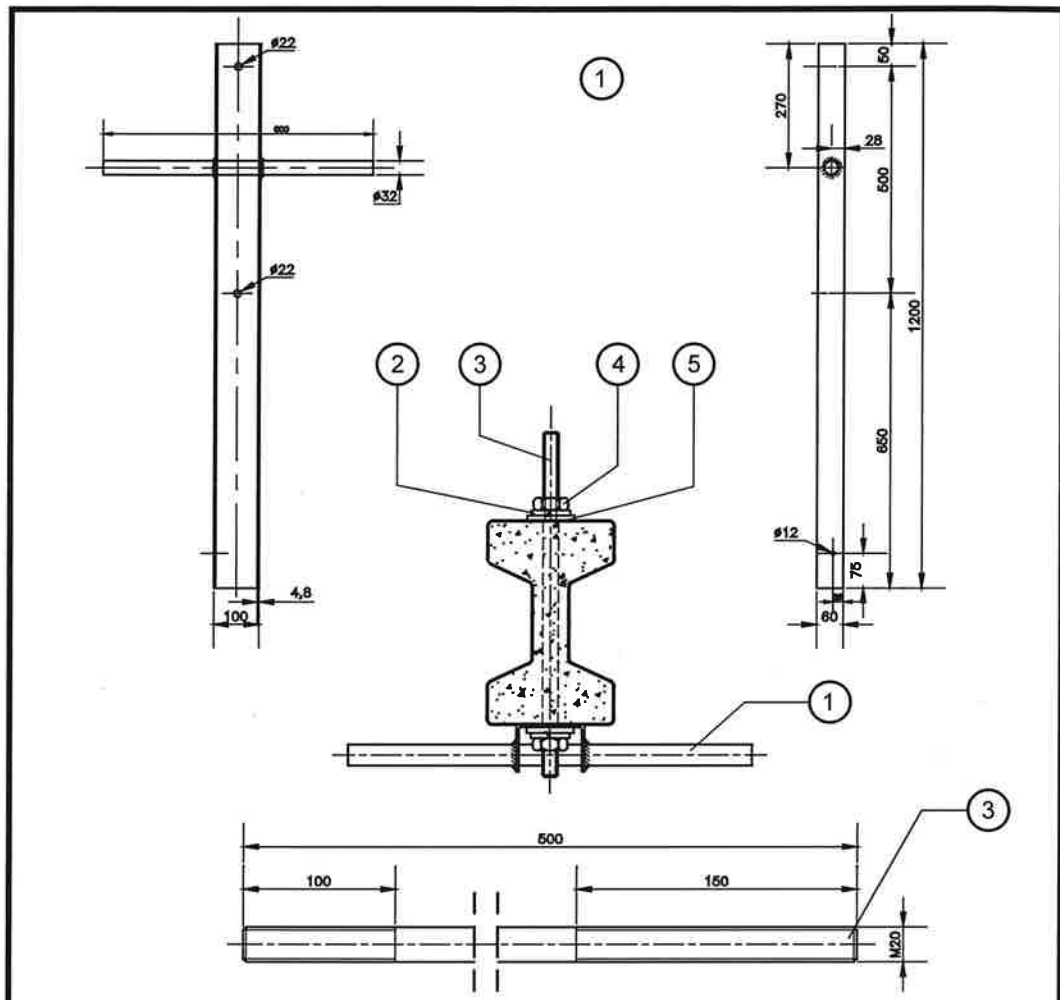
					PROJ.			 Distribuição de Electricidade	
					COP/ALT.				
					DES.	26-07-2005	João Barrai		
					VERIF.				
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO		DATA	RUBRICA		
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100							
	ESCALA 1:2	PERNO COM 2 PORCAS							
	SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO	DESENHO N.º	ÍNDICE					
			R100 - 002H						



PROJ.		
COP/ALT.		
DES.	12-05-2022	João Gonçalves
VERIF.		



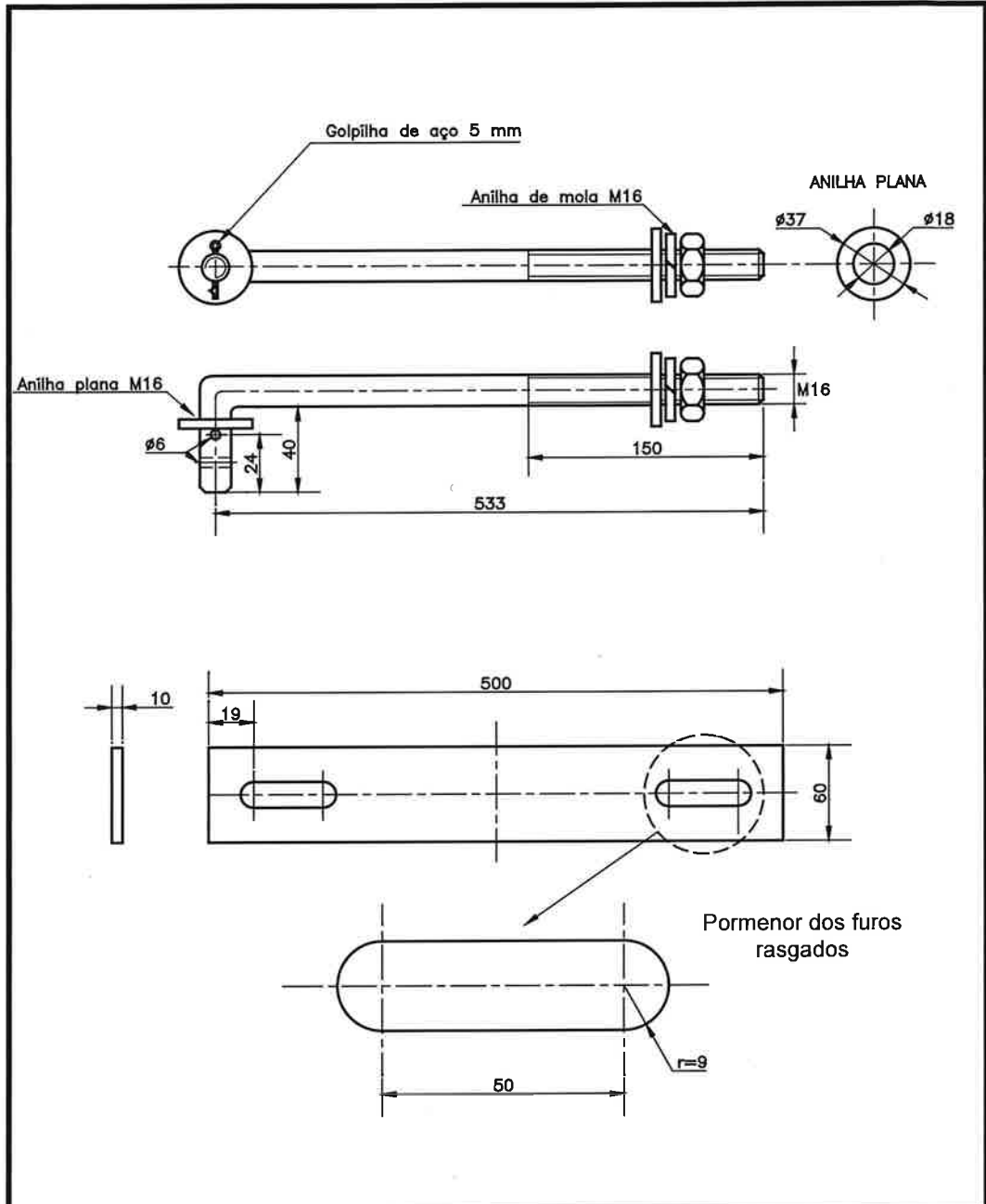
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100				
	ESCALA	SUSPENSÃO DO TRANSFORMADOR E FERRAGEM ANTI-SÍSMICA				
	SUBSTITUI		CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO	DESENHO Nº	ÍNDICE	
				R100 - 003		



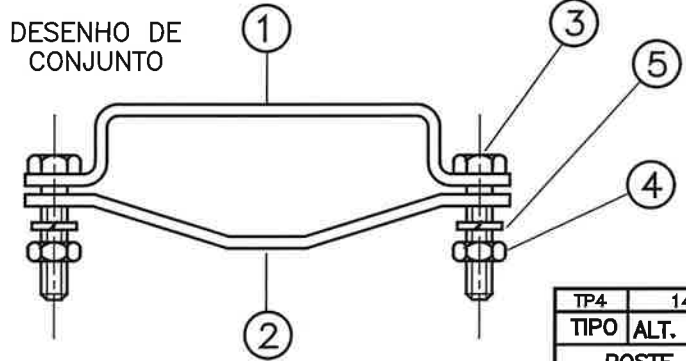
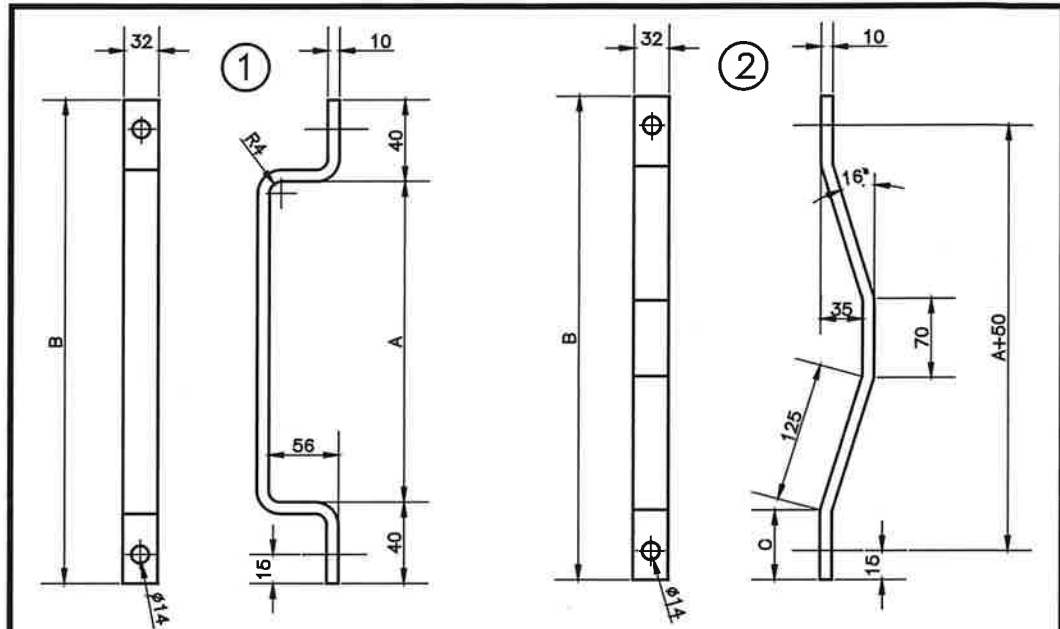
Ref.	Designação	Nº de peças
1	Suspensão do transformador	1
2	Anilhas de mola M20	4
3	Pernos M20 x 500 x 150 x 100	2
4	Porcas M20	4
5	Anilhas quadradas 60 x 60 x 5	2

				PROL.		
				COP/ALT.		
				DES.	28-07-2006	João Barral
				VERIF.		
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100				
	ESCALA	PORMENOR DO SUPORTE DE SUSPENSÃO DO TRANSFORMADOR				
		SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO Nº R100 - 003A	ÍNDICE





				PROL.			E-REDES Distribuição de Eletricidade
				COP/ALT.			
				DES.	26-01-2005	João Barral	
				VERIF.			
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100					
	ESCALA	FERRAGEM ANTI-SÍSMICA R100					
	SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO	DESENHO Nº	R100 - 003B		ÍNDICE	

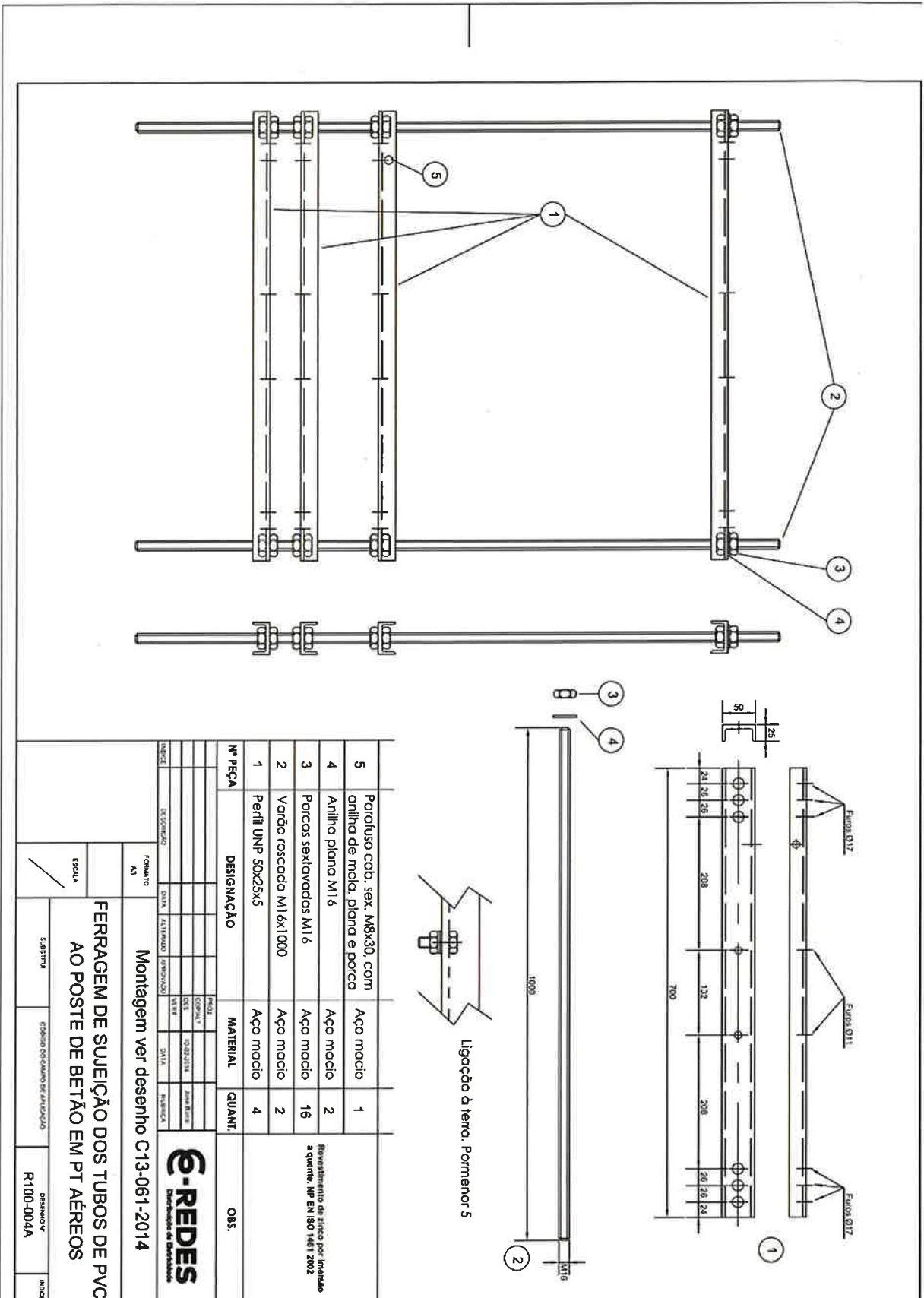


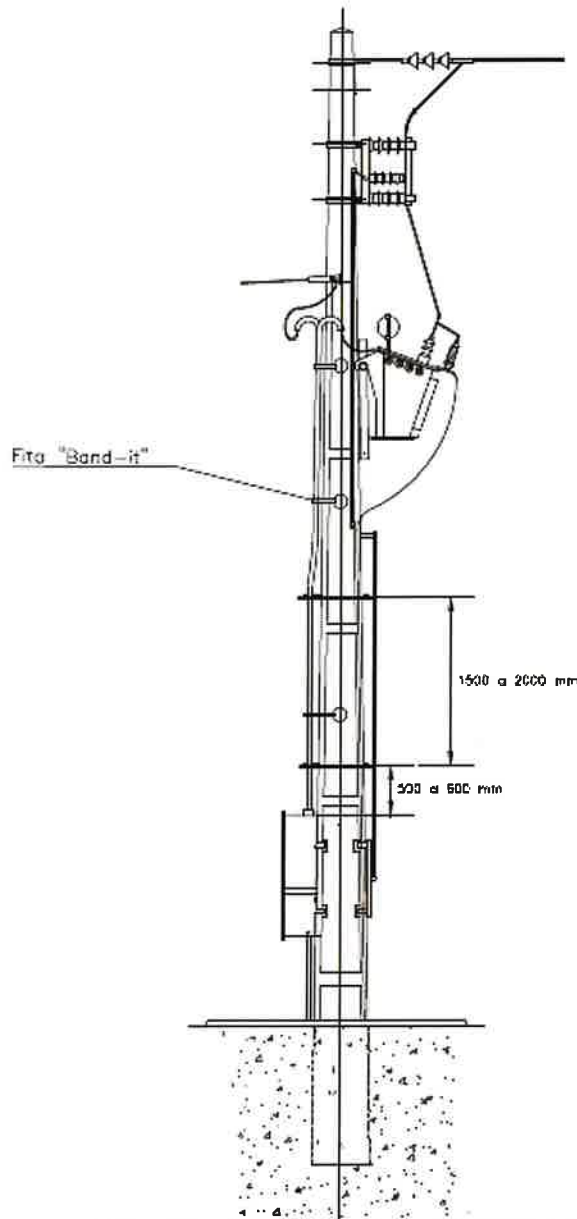
TP4	14	440	520	105
TIPO	ALT. (m)	A	B	C
POSTE		DIMENSÕES (mm)		

5	ANILHA DE MOLA M12	2	AÇO DE MOLA	O N° DE CÓDIGO INCLUI AS PEÇAS DE 1 A 5 NAS QUANTIDADES INDICADAS.
4	PORCA SEXT.M12		AÇO CLASSE 5 DIN 267	
3	PARAF.CAB.SEXT.M12x45		AÇO CLASSE 5,6 DIN 267	
2	MEIA BRAÇADEIRA (poste)	1	AÇO DE CONSTRUÇÃO	
1	MEIA BRAÇADEIRA (quadro)			
N° PEÇA	DESIGNAÇÃO	QUAN.	MATERIAL	OBS.

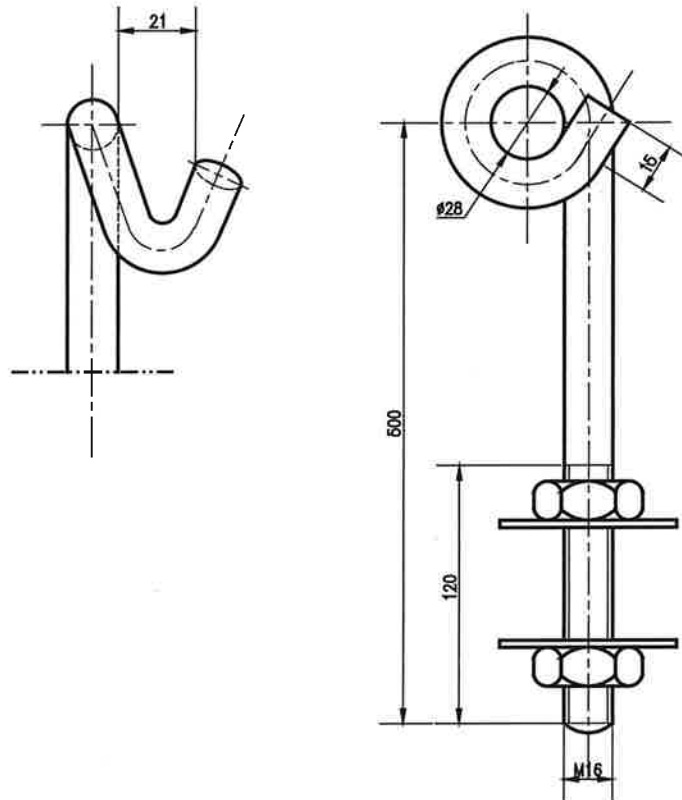
PROJ.				E-REDES Distribuição de Eletricidade		
COP/ALT.						
DES.	24-05-2005	João Barral				
VERIF.						
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA

FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100		
	ESCALA	ABRAÇADEIRA DE FIXAÇÃO DO QUADRO	
SUBSTITUI		CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO	DESENHO N° R100 - 004

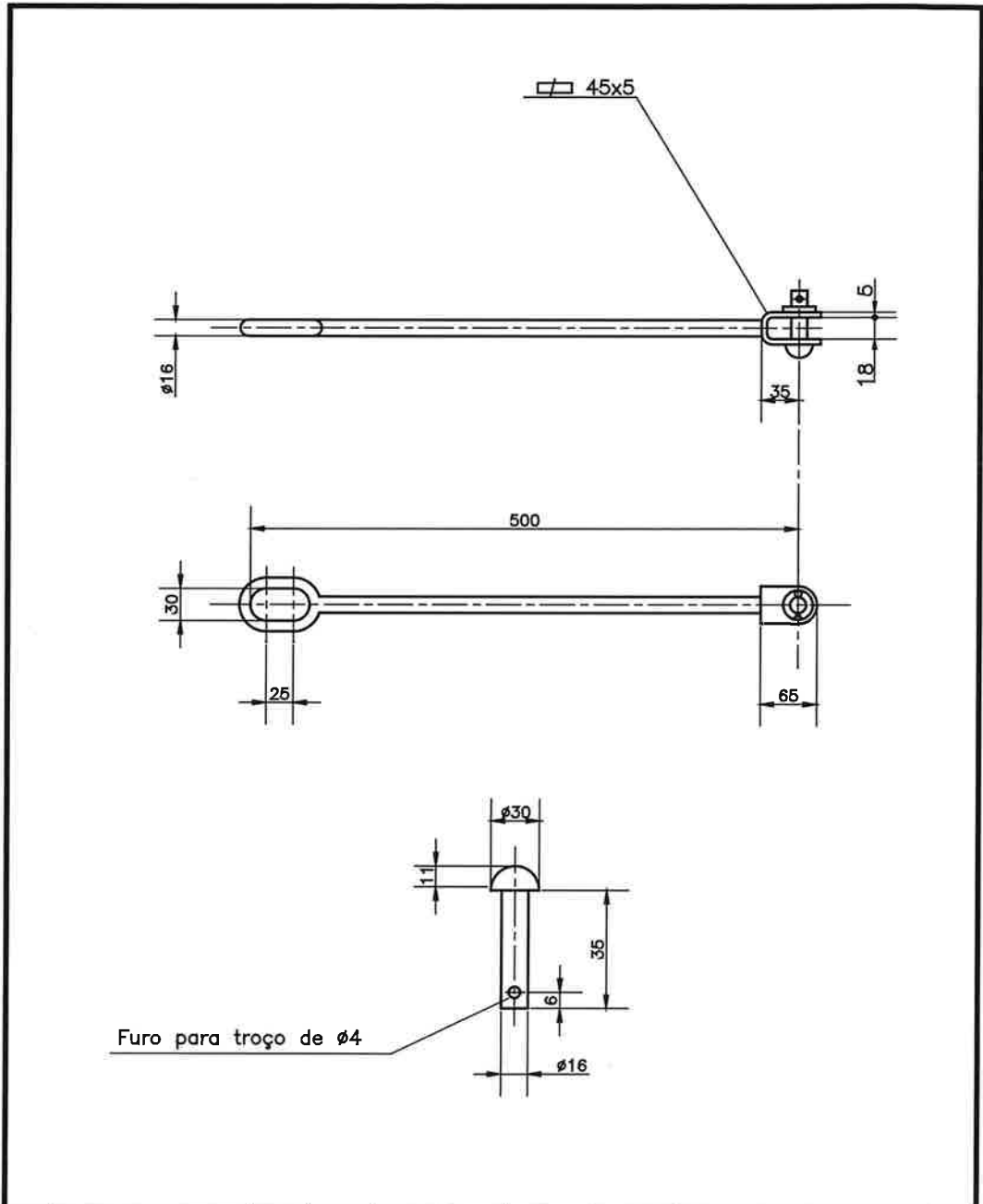




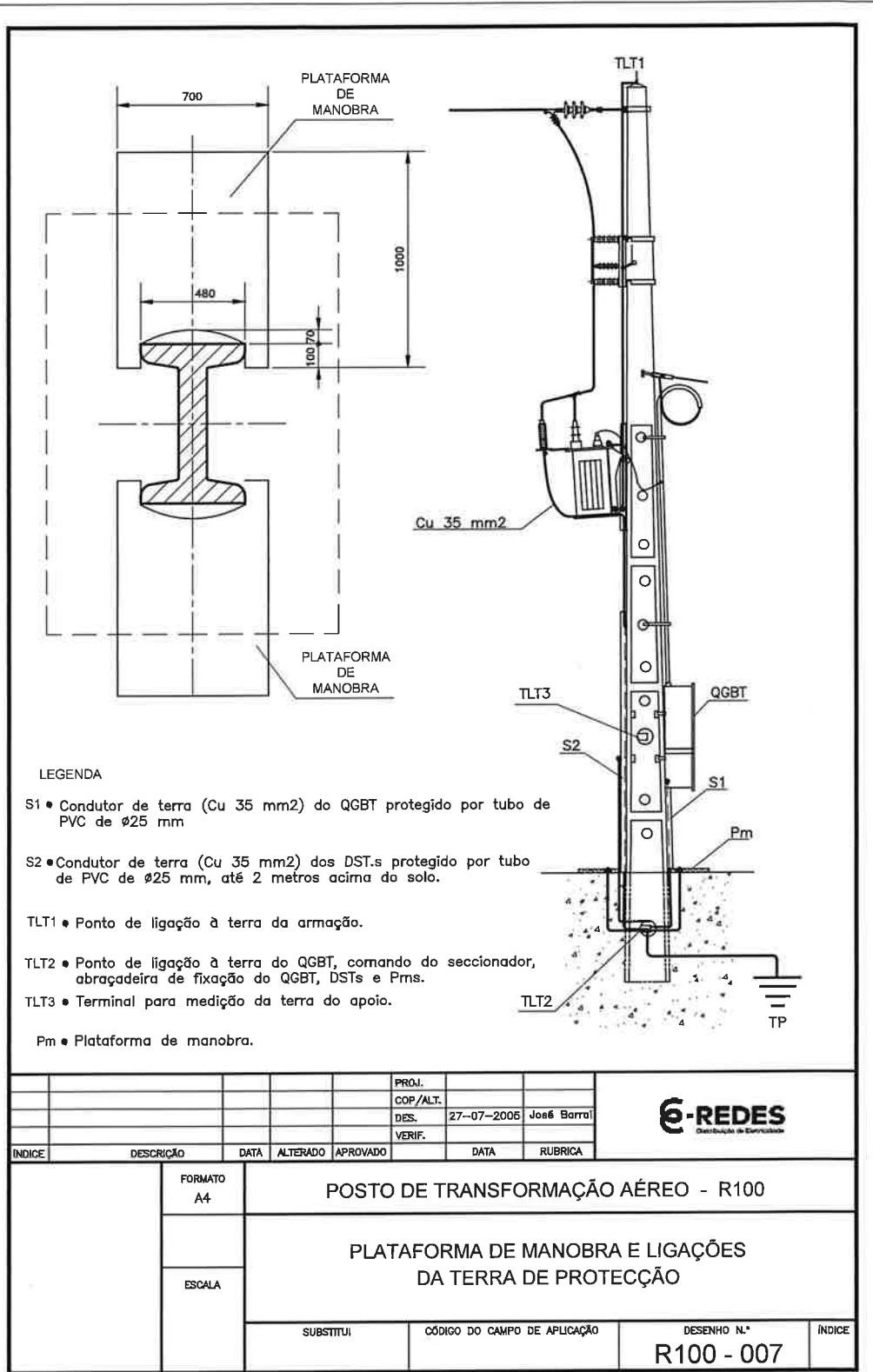
					PROJ.			
					COP/ALT.	01-02-2022	José Gonçalves	
					DES.	20-05-2014	João Barros	
					VERIF.			
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO		DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4				FERRAGEM DE SUJEIÇÃO DOS TUBOS DE PVC AO POSTE DE BETÃO EM PT AÉREOS MONTAGEM NO POSTE			
	ESCALA							
					SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO	DESENHO N.º	ÍNDICE
							R100-004B	

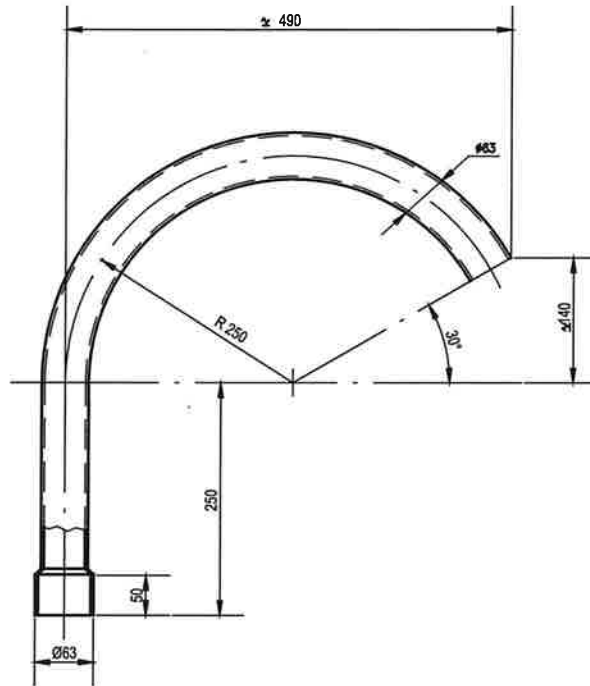


					PROJ.		
					COP/ALT.		
					DES.	28-07-2006	João Barrai
					VERIF.		
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO		DATA	RUBRICA
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100					
	ESCALA	SUPORTE OLHAL PARA FIXAÇÃO DA PINÇA DE AMARRAÇÃO DOS CONDUTORES					
		SUBSTITUI		CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO Nº	ÍNDICE
						R100 - 005	

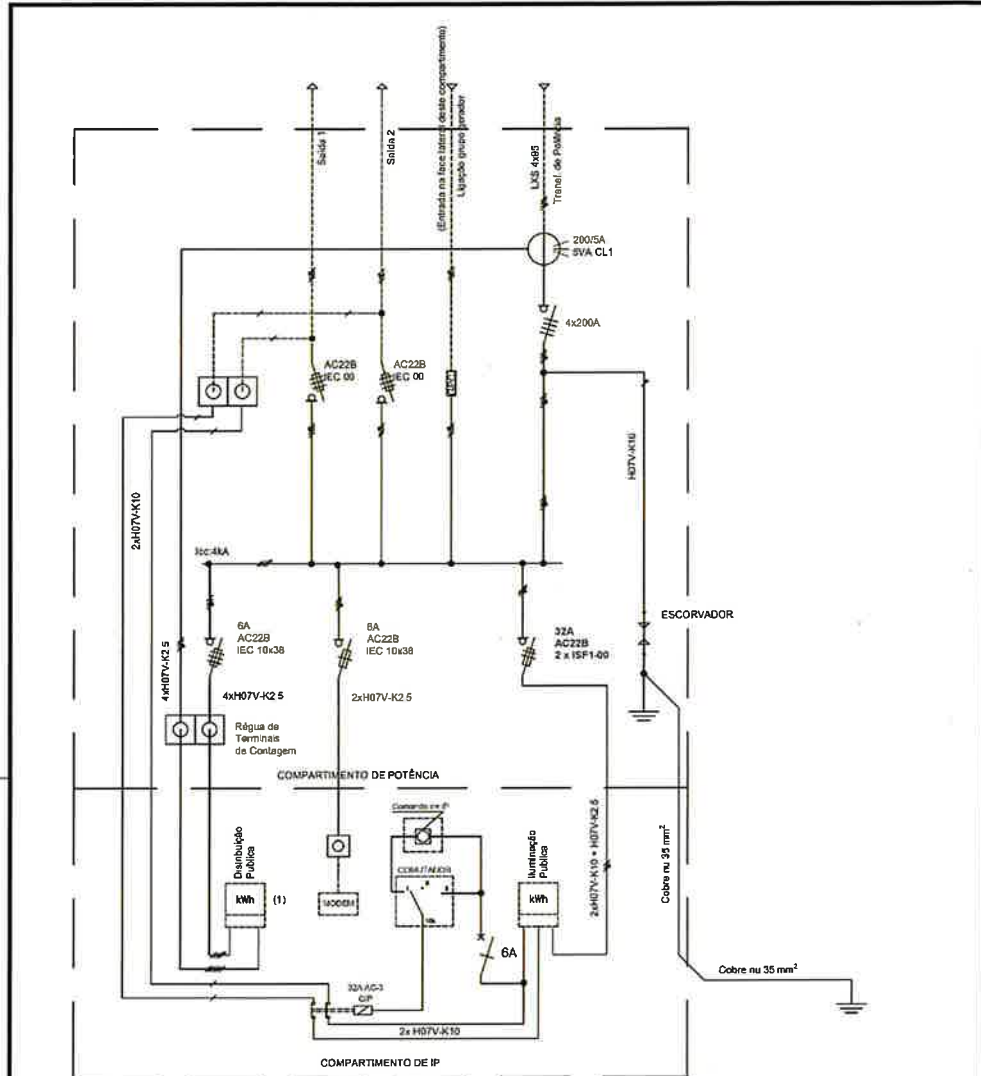


					PROJ.		
					COP/ALT.		
					DES.	28-07-2006	João Barral
					VERIF.		
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100					
	ESCALA	ALONGADOR DE CADEIA DE ISOLADORES 16 - 500					
		SUBSTITUI		CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO Nº	ÍNDICE
						R100 - 006	





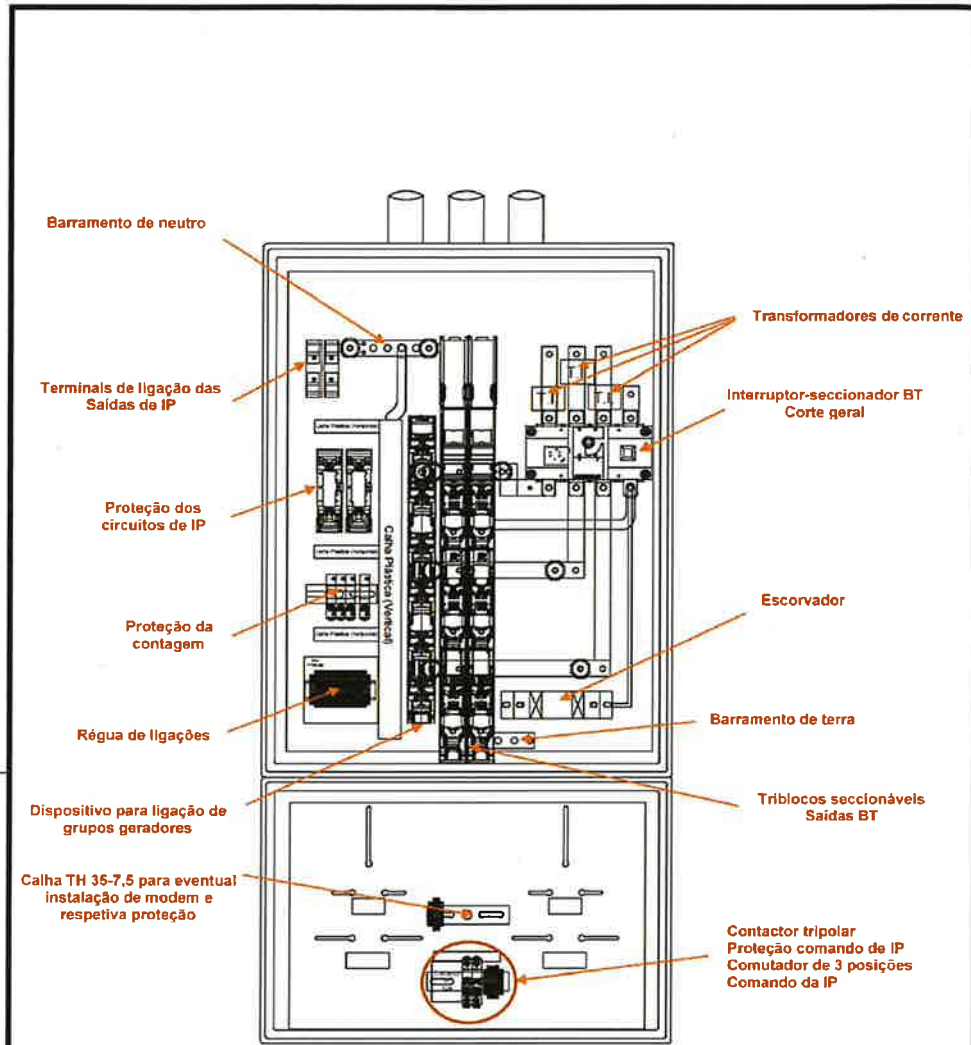
					PROJ.		
					COP/ALT.		
					DES.	26-07-2006	João Barral
					VERIF.		
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100					
	ESCALA	CURVA DE PVC 90					
		SUBSTITUI	CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO			DESENHO Nº	ÍNDICE
						R100 - 008	



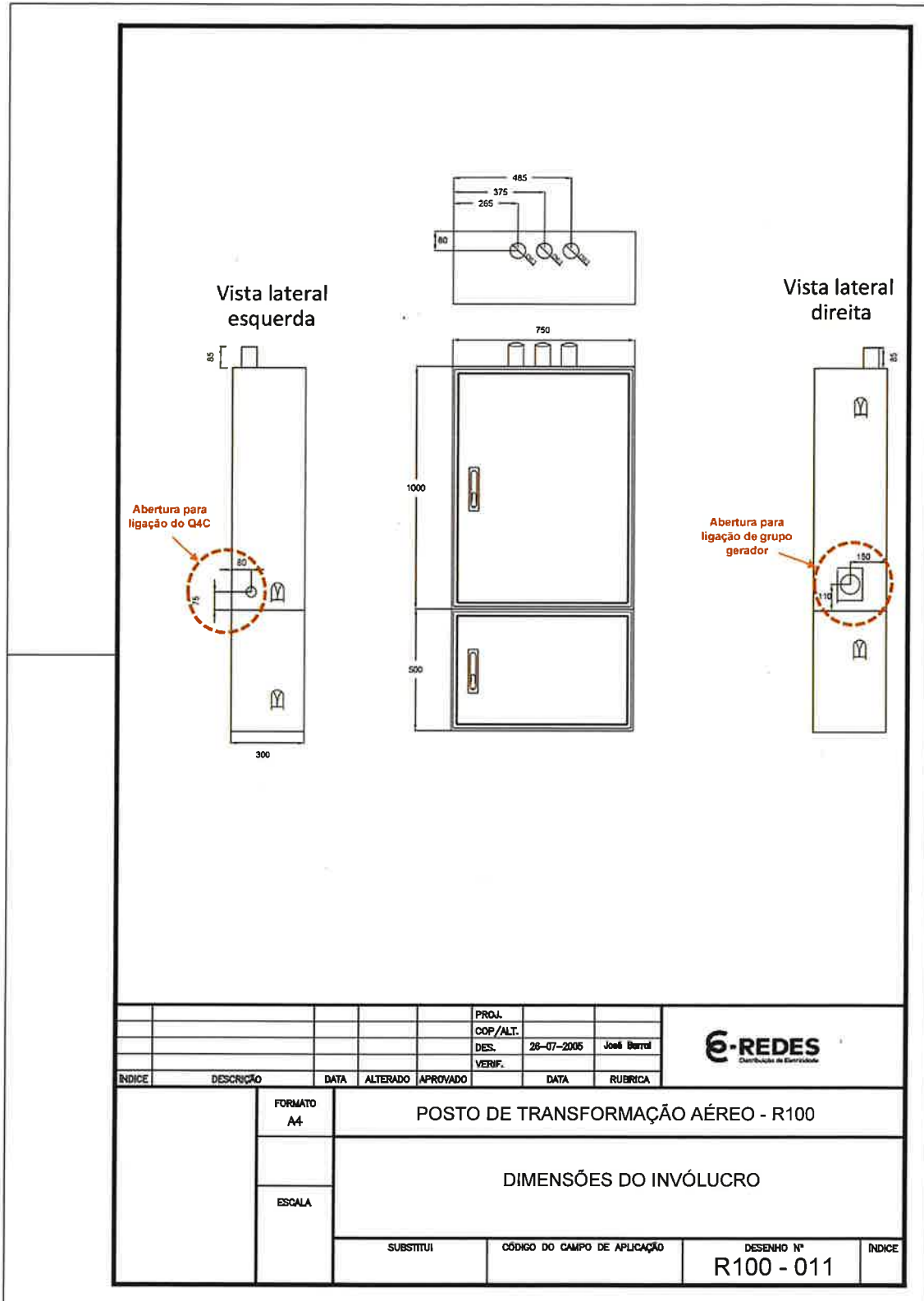
(1):
Contador geral de energia
(totalizador) poderá ficar
colocado no compartimento de
IP ou no quadro de contagem
(Q4C)

					PROJ.		
					CDP/ALT.		
					DES.	26-07-2005	José Barral
					VERIF.		
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100					
	ESCALA	ESQUEMA ELÉCTRICO DO QGBT					
		SUBSTITUI		CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO Nº	ÍNDICE
						R100 - 009	





					PROL.			E-REDES Distribuição de Electricidade
					COP/ALT.			
					DES.	28-07-2006	João Barrol	
					VERIF.			
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO		DATA	RUBRICA	
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100						
	ESCALA	DISPOSIÇÃO DE MONTAGEM DO EQUIPAMENTO ELÉCTRICO DO QGBT						
		SUBSTITUI		CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO Nº	ÍNDICE	
						R100 - 010		



						PRD.L			E-REDES <small>Distribuição de Electricidade</small>
						COP/ALT.			
						DES.	28-07-2005	João Barrol	
						VERIF.			
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO		DATA	RUBRICA		
	FORMATO A4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AÉREO - R100							
	ESCALA	DIMENSÕES DO INVÓLCRO							
		SUBSTITUI		CÓDIGO DO CAMPO DE APLICAÇÃO		DESENHO Nº	R100 - 011	ÍNDICE	

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header, which is mostly illegible due to fading and bleed-through.

Small handwritten marks or characters in the top right corner.

Faint handwritten text or markings in the upper left quadrant of the page.