

REDES - LINHAS

Redes aéreas de média tensão em cabo torçada

Projeto-tipo

Elaboração: DTI, DRCP, DRCM, DGF e DSR

Homologação: conforme despacho do CA de 2019-07-07

Edição: 1ª.

Acesso: **Livre**

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	3
1	OBJETO	3
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	3
3	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
4	UTILIZAÇÃO	4
5	CARATERÍSTICAS DAS REDES TORÇADA MT E DOS EQUIPAMENTOS	4
6	DIMENSIONAMENTO DE CABOS.....	4
6.1	Cálculo elétrico	4
6.2	Cálculo mecânico	5
7	DIMENSIONAMENTO DE APOIOS E TRAVESSAS.....	5
8	PRESCRIÇÕES ESPECIAIS.....	6
9	ASPETOS CONSTRUTIVOS.....	6
10	TRABALHOS EM REDES AÉREAS COM CABO TORÇADA	6
11	INSTALAÇÃO DE DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES	6
12	LIGAÇÕES À TERRA	6
13	CUIDADOS EXIGIDOS APÓS A CONSTRUÇÃO	7
	ANEXO A Template de Memória Descritiva e Justificativa.....	8
	ANEXO B Regras a cumprir pelo Município.....	9
	ANEXO C Ferragem de fixação do cabo torçada ao poste TP4.....	10

0 INTRODUÇÃO

Este documento pretende descrever o enquadramento, âmbito e requisitos técnicos, regulatórios e legais que o estabelecimento de linhas aéreas compactas de média tensão em cabo torçada devem cumprir.

1 OBJETO

O presente Projeto-tipo estabelece as características técnicas das linhas aéreas compactas de média tensão (até 30 kV), equipadas com cabos torçada, bem como dos seus diversos materiais e equipamentos constituintes e, ainda, os procedimentos de construção e manutenção.

Ao ficarem justificados com este documento todos os aspetos regulatórios para as diferentes situações, bastará juntar os detalhes singulares e técnicos de cada linha em projeto, para que a mesma fique totalmente definida, tornando desnecessária a elaboração para cada caso de um projeto detalhado.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Este Projeto-tipo aplica-se a linhas aéreas compactas de média tensão a estabelecer em torçada.

Deste modo é facilitada a construção de linhas aéreas em zonas arborizadas, minimizando o impacto ambiental que as soluções atualmente disponíveis apresentam, em face das restrições à abertura da respetiva faixa de proteção.

3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições doutros documentos, referenciados nos locais apropriados do seu texto, que se encontram a seguir listados, com indicação das respetivas datas de edição.

Quaisquer alterações das referidas edições listadas só serão aplicáveis no âmbito do presente documento se forem objeto de inclusão específica, por modificação ou aditamento ao mesmo.

Decreto Regulamentar n.º 1/92, 18 Fevereiro	Regulamento de Segurança de Linhas Eléctricas de Alta Tensão
Edição DGE, 1986	Recomendações para linhas aéreas de alta tensão até 30 KV, vol. 1, Direcção-Geral de Energia
DRE-C10-001	Instalações Eléctricas - Guia de coordenação de isolamento. Regras de execução e de montagem
DMA-C33-252	Cabos isolados em torçada para linhas aéreas de média tensão. Caraterísticas e ensaios
DRE-C11-040	Guia técnico de terras - 1ª parte - Ligações à terra. Regras para a ligação à terra das instalações de distribuição de energia em MT e BT (redes de Média Tensão, Postos de Transformação, e redes de Baixa Tensão)
DPE-C33-290	Condutores isolados e seus acessórios para redes de distribuição. Condutores e cabos com isolamento sólido extrudido. Protocolo de ensaios de comissionamento de novos circuitos MT/AT
DMO-C33-200	Condutores isolados e seus acessórios para redes. Cabos isolados de média tensão. Modos operatórios para acondicionamento,

DMA-C33-251

armazenamento e transporte de cabos isolados de média tensão, para utilização na rede subterrânea

Condutores Isolados e seus acessórios para redes de distribuição. Cabos Isolados de Média Tensão. Características E Ensaios

4 UTILIZAÇÃO

Cada projeto concreto, realizado de acordo com o presente Projeto-tipo, será completado com as seguintes particularidades específicas:

- Memória descritiva e justificativa (conforme template do Anexo A);
- Plantas de localização e perfis longitudinais;
- Autorização municipal¹⁾ (conforme Anexo B).

Por outro lado, servirá de base genérica à tramitação oficial de cada projeto, relativamente à autorização administrativa, aprovação do projeto e licença de estabelecimento, sem mais requisitos que a apresentação, em projeto simplificado, das características específicas da mesma, fazendo constar que o projeto foi realizado de acordo com o presente documento.

5 CARACTERÍSTICAS DAS REDES TORÇADA MT E DOS EQUIPAMENTOS

Trata-se de uma rede aérea de média tensão constituída por um conjunto de três cabos isolados monoplares, cableados sobre um núcleo central constituído por um tensor em aço, revestido, utilizado para conferir a resistência mecânica necessária ao autosuporte do conjunto (DMA-C33-252).

Este conjunto é fixado, ou suportado, aos apoios por ferragens adequadas e postes instalados em intervalos regulares ao longo do traçado.

Aquando da fixação de cabo torçada em postes de betão para PT aéreo do tipo 14TP4 com armação HTP4, poderá ser utilizada, em alternativa, a ferragem de amarração OEV-R16 (desenho C66-026-2006, conforme Anexo C, para carga de tração máxima de 2.000 kg) e respetivos acessórios de fixação.

Os cabos contemplados neste Projeto-tipo, de alumínio, de secções 50 mm² e 120 mm², bem como as ferragens metálicas e restantes materiais, deverão respeitar o constante no documento DRP-C11-603, anexo a este Projeto-tipo com as respetivas combinações técnicas nele expostas.

O cabo tensor, de 50 mm² em aço galvanizado, suporta a tração mecânica resultante do vento e do peso do próprio tensor e dos cabos.

O dimensionamento mecânico deve ser efetuado considerando as hipóteses de cálculo previstas no RSLEAT e no DRP-C11-603, admitindo que os esforços mecânicos resultantes do peso e da ação do vento sobre os cabos, cabo tensor e acessórios são suportados na sua totalidade pelo cabo tensor.

Os apoios a instalar serão idênticos aos utilizados nas linhas aéreas equipadas com cabos nus, dimensionados de acordo com as hipóteses de cálculo estabelecidas no RSLEAT.

6 DIMENSIONAMENTO DE CABOS

6.1 Cálculo elétrico

¹⁾ No caso de estabelecimento na via pública (art. 92º do RSLEAT)

Para efeitos de cálculo elétrico das linhas abrangidas por este Projeto-tipo, estes deverão ser executados de acordo com o RSLEAT e com o DRP-C11-603.

6.2 Cálculo mecânico

O dimensionamento mecânico deverá ser feito de acordo com o RSLEAT.

O vento é considerado como atuando na direcção horizontal. A área da superfície batida pelo vento deverá ser, para estruturas e acessórios, a da projeção dessa superfície num plano normal à direcção do vento e, para cabos e cabo tensor, a da respectiva secção longitudinal de área máxima.

Em todos os cálculos é considerada a pressão do vento sobre o conjunto dos cabos e o tensor.

O dimensionamento mecânico do sistema é efetuado tendo em consideração que:

- o peso total do sistema inclui o peso dos cabos, do tensor e dos acessórios;
- vento a actuar sobre os cabos, o tensor e os acessórios;
- o esforço mecânico resultante da acção do vento e do peso é suportado apenas pelo tensor.

A tensão máxima de trabalho definida para o cabo tensor deverá ser sempre inferior ao quociente da sua tensão de rotura por 2,5.

O cálculo da resistência mecânica é executado de acordo com o RSLEAT, Artigo 21.º, fora das zonas de gelo, para a mais desfavorável das hipóteses seguintes:

- Temperatura de +15°C e vento máximo habitual;
- Temperatura de -5°C e vento reduzido.

As flechas máximas do conjunto tensor e cabos são calculadas para a temperatura de +50°C.

7 DIMENSIONAMENTO DE APOIOS E TRAVESSAS

O cálculo é efectuado de acordo com o RSLEAT e para as situações descritas nos artigos 56º a 62º.

A força devida à acção do vento em linhas convencionais é considerada apenas a atuar sobre os cabos.

Desse modo, a força devida à acção do vento a considerar é a exercida sobre o cabo tensor e os 3 cabos de fase. A força total é obtida através da seguinte equação:

$$F_{\text{total}} = F_{\text{tensor}} + 3 \times F_{\text{condutor}}$$

em que

$$F = \alpha \cdot c \cdot q \cdot s$$

e

- α – coeficiente de redução;
- c – coeficiente de forma;
- q – pressão dinâmica do vento, em Pascal;
- s – área da superfície batida pelo vento, em m².

O estabelecimento em apoios comuns de dois ou mais circuitos de linhas aéreas de alta tensão, bem como o estabelecimento de linhas aéreas de baixa tensão e de telecomunicações, em casos justificados, permite otimizar a utilização de apoios e de traçados. O estabelecimento de outros circuitos deve respeitar o disposto na regulamentação aplicável.

Recomenda-se que os vãos máximos a utilizar não ultrapassem, em termos médios, os 60 m de comprimento.

8 PRESCRIÇÕES ESPECIAIS

Para situações especiais, tais como cruzamentos e paralelismo com outras linhas aéreas, com vias de comunicação, com rios ou canais navegáveis, zonas urbanas e proximidades de edifícios e de aeroportos, devem seguir-se as prescrições indicadas na Secção IV do Capítulo III e nos capítulos VIII a XIII do RSLEAT e normas estabelecidas por entidades reguladoras ou gestoras.

A distância dos cabos ao solo deve cumprir o disposto no Artigo 27º do RSLEAT.

No atravessamento de zonas arborizadas, na posição mais desfavorável dos cabos, deverá ser mantida uma distância não inferior a 2,0 m ao arvoredado.

9 ASPETOS CONSTRUTIVOS

Em troços longos de rede, em regra deverá ser colocado um apoio de amarração e reforço em cada 500 m aproximadamente, tendo em vista:

- assegurar uma maior estabilidade mecânica da rede;
- facilitar a respetiva construção e a eventual necessidade de substituição de cabos.

Visando evitar contactos acidentais de animais ou de objetos estranhos que possam provocar incidentes, todos os acessórios deverão possuir coberturas protetoras, com exceção dos seccionadores que, sempre que possível, deverão ser montados em posição vertical.

Todas as ligações terão que ser feitas com caixas fins de cabo (caixas de terminação monopolares), bem como todas as uniões terão que ser feitas com caixas de junção monopolares.

Para a realização de trabalhos de manutenção, com a rede fora de tensão, devem poder ficar acessíveis pontos de ligação dos equipamentos de ligação à terra e em curto-circuito, nomeadamente junto às ligações dos seccionadores ou derivações, para garantir distâncias de isolamento no ar.

10 TRABALHOS EM REDES AÉREAS COM CABO TORÇADA

Em todos os aspetos relativos à segurança na construção, exploração e manutenção, deve-se considerar a rede em cabo torçada como rede convencional isolada, bem como os procedimentos previstos no DMO-C33-200.

Todos os trabalhos a realizar no traçado MT serão exclusivamente realizados sem tensão, vulgarmente designados como “trabalhos a frio” (não TET).

11 INSTALAÇÃO DE DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES

No caso de transições de rede nua para rede torçada, devem ser instalados descarregadores de sobretensões (DST) de acordo com o preconizado no DRP-C11-603.

12 LIGAÇÕES À TERRA

As ligações à terra do neutro comum (cabo tensor) da rede em cabo torçada e das ferragens devem ser feitas à patilha do terminal de ligação à terra do topo do apoio de média tensão (condutor de cobre de 16 mm²), em todos os apoios, conforme DRE-C11-040.

13 CUIDADOS EXIGIDOS APÓS A CONSTRUÇÃO

Aquando do Processo de Comissionamento e por forma a garantir a qualidade da construção da rede, é necessário garantir que os cabos de torçada foram submetidos, com resultados conformes, aos ensaios previstos no DPE-C33-290.

Após a construção da rede e da respectiva colocação em tensão, devem ser seguidos os procedimentos habituais de manutenção de linhas aéreas, nomeadamente os relativos à inspeção com equipamento de termovisão, de modo a detetar a existência de pontos de aquecimento.

O decote de árvores deve ser realizado de modo a assegurar uma distância mínima de 2,0 m entre os cabos e as árvores. As árvores não devem danificar a bainha exterior dos cabos.

ANEXO A
TEMPLATE DE MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Este Projeto aplica-se a linhas aéreas em cabos isolados torçada de média tensão, a estabelecer cumprindo o disposto nos documentos normativos DIT-C11-601 e DRP-C11-603.

ENTIDADE: EDP Distribuição Energia, SA – Direção de Serviços a Redes / Direção de Rede e Concessões xxxx

INSTALAÇÃO PROJETADA: Linha ...

ORIGEM: ...

DESTINO: ...

OBJETIVO: ...

LOCALIZAÇÃO: Freguesia(s): ...
Concelho(s): ...

TRAÇADO: Planta: ... Perfil: ...

CARATERÍSTICAS: ... Neutro da Rede: ...

Condutores:	Material: ...	Secção: ...mm ²	Tensão máxima: ...daN/mm ²
Isoladores:	...		
Armações:		
Apoios:	...		

TRAVESSIAS E CRUZAMENTOS: (indicar os nºs dos apoios adjacentes da linha de AT):

Estradas Nacionais: ...

Estradas Municipais: ...

Caminhos de Ferro: ...

Linhas de Telecomunicações: ...

Linhas de AT / MT / BT: ...

Outros: ...

CÁLCULOS: Segundo o DIT-C11-601 - Projecto-tipo de rede aérea de cabos isolados em torçada de média tensão.

INDICAÇÕES COMPLEMENTARES: ...

Nota: Em tudo o omissos serão observadas as Normas e Regras de Segurança em vigor.

Anexos: ...

Localização, de de

O Projetista

Técnico Responsável

ANEXO B
REGRAS A CUMPRIR PELO MUNICIPIO

O Município na sua autorização, apenas nas situações de utilização da zona de estrada de vias públicas, deve fazer menção expressa:

- ao local da instalação
- localização precisa dos apoios
- condições de instalação relativamente à via pública

ANEXO C
FERRAGEM DE FIXAÇÃO DO CABO TORÇADA AO POSTE TP4

