

REDES - LINHAS

Redes aéreas compactas de média tensão

Instalações-tipo

Elaboração: DTI

Homologação: conforme despacho do CA de 2018-06-07

Edição: 1^a.

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	RESTRICÇÕES DE UTILIZAÇÃO	4
6	CARACTERÍSTICAS DAS REDES COMPACTAS E DOS EQUIPAMENTOS.....	4
7	DIMENSIONAMENTO DE CABOS.....	5
7.1	Cálculo elétrico	5
7.2	Cálculo mecânico	5
8	DIMENSIONAMENTO DE APOIOS E TRAVESSAS.....	5
9	PRESCRIÇÕES ESPECIAIS.....	6
10	ASPETOS CONSTRUTIVOS.....	6
11	TRABALHOS EM REDES AÉREAS COMPACTAS	6
12	INSTALAÇÃO DE DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES	6
13	LIGAÇÕES À TERRA	7
14	CUIDADOS EXIGIDOS APÓS A CONSTRUÇÃO	7
	ANEXO A Template de Memória Descritiva e Justificativa.....	8

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 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 com cobertura, 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 zonas com características específicas, por exemplo, zonas densamente arborizadas, saídas de subestações e periferias urbanas, viabilizando, de acordo com as necessidades, uma alternativa técnico-económica nomeadamente às redes isoladas em torçada, troços de redes subterrâneas e otimização do espaço disponível na estrutura física da rede.

Trata-se de cabos com cobertura isolante e espaçadores isolantes que mantêm as distâncias entre os cabos e entre estes e a terra, permitindo distâncias substancialmente inferiores às prescritas no Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT), relativas a linhas em cabos nus, mas garantindo o mesmo nível de isolamento.

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 respectiva 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 Elétricas 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 Elétricas - Guia de coordenação de isolamento. Regras de execução e de montagem
DMA-C65-110	Materiais para Proteção de Redes - Descarregadores de sobretensões de óxido de zinco sem explosores para redes de corrente alternada. Características e ensaios

DRE-C65-110	Materiais para Proteção de Redes - Guia prático de seleção e disposição de descarregadores de sobretensões em instalações AT e MT. Regras de execução e de montagem
ANSI/ICEA S-121-733-2016	Standard for tree wire and messenger supported spacer cable
ABNT NBR 15992	Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV
DRP-C11-621	Redes – Linhas. Redes aéreas compactas de média tensão. Recomendações de projeto

4 UTILIZAÇÃO

Cada projeto concreto, realizado de acordo com o presente Projeto-tipo e com o DRP-C11-621, será completado com as seguintes particularidades específicas:

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

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 e que utiliza as soluções e as prescrições técnicas do documento DRP-C11-621.

5 RESTRIÇÕES DE UTILIZAÇÃO

Nas regiões fortemente poluídas e nas áreas próximas da orla marítima, a deposição de agentes agressivos e/ou da maresia na superfície protetora dos cabos, permitem a formação de correntes rastejantes, ocasionando o fenómeno conhecido como "tracking".

Por esta razão, esta solução não deve ser utilizada em zonas localizadas a uma distância inferior a 300 metros da orla marítima.

6 CARACTERÍSTICAS DAS REDES COMPACTAS E DOS EQUIPAMENTOS

Trata-se de uma rede compacta de média tensão em cabos com cobertura, em que a sustentação da rede é efectuada por meio de um cabo tensor, fixado aos apoios por ferragem metálica e por espaçadores isolantes instalados em intervalos regulares ao longo do vão.

Os cabos contemplados neste Projeto-tipo, bem como os espaçadores, ferragens metálicas e restantes materiais, deverão respeitar o constante no documento DRP-C11-621, anexo a este Projeto-tipo com as respetivas combinações técnicas nele expostas.

O cabo tensor suporta a tração mecânica resultante do vento e do peso do próprio tensor, dos cabos e dos espaçadores que exercem a função de compactação e separação eléctrica dos cabos.

O dimensionamento mecânico deve ser efetuado considerando as hipóteses de cálculo previstas no RSLEAT e no DRP-C11-621, admitindo que os esforços mecânicos resultantes do peso e da acção do vento sobre os cabos, cabo tensor e acessórios são suportados na sua totalidade pelo cabo tensor.

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

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.

7 DIMENSIONAMENTO DE CABOS

7.1 Cálculo elétrico

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-C11-621.

7.2 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 isoladores, a da projecção 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 os 3 cabos e o tensor. A estes valores deve ser adicionado o efeito do vento sobre os espaçadores.

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

- o peso total do sistema inclui o peso do tensor, dos cabos e dos espaçadores;
- vento a actuar sobre o tensor, os três cabos e os espaçadores;
- 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.

8 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.

Nesta rede compacta os cabos de fase são suspensos no cabo tensor através dos espaçadores que garantem os níveis de isolamento.

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

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

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;
d – 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.

9 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 de 2,0 m ao arvoredo.

A distância entre os cabos é estabelecida e garantida pela colocação de espaçadores intercalados, tendo sempre presente o referido no artigo 31º, relativamente à existência de uma distância mínima entre condutores de 0,45 metros. Mesmo atendendo a que as distâncias serão inferiores, deve ser garantido sempre o mesmo isolamento, ou seja, tendo em conta que o ar apresenta um nível de isolamento de 3 kV/mm, o valor de isolamento equivalente é 1.350 kV. Todas as soluções técnicas a implementar deverão sempre cumprir este valor de isolamento.

10 ASPETOS CONSTRUTIVOS

Em troços longos de rede, em regra deverá ser colocado um apoio de reforço em cada 500 m aproximadamente, tendo em vista: assegurar uma maior estabilidade mecânica da rede, facilitar a respectiva construção e a eventual necessidade de substituição de cabos.

Visando evitar contactos acidentais de animais ou de objetos estranhos que possam provocar incidentes, todas as partes descobertas da rede compacta, tais como uniões, pontos de derivação, terminais de equipamentos, etc, deverão possuir coberturas protetoras, com excepção dos seccionadores que, sempre que possível, deverão ser montados em posição vertical.

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.

11 TRABALHOS EM REDES AÉREAS COMPACTAS

Em todos os aspetos relativos à segurança na construção, exploração e manutenção, deve-se considerar a rede compacta como rede convencional nua.

12 INSTALAÇÃO DE DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES

Devem ser instalados descarregadores de sobretensões (DST) de acordo com o preconizado no DRP-C11-621- Recomendações de projeto de linhas aéreas compactas de média tensão.

13 LIGAÇÕES À TERRA

As ligações à terra do neutro comum (cabo tensor) da rede compacta e do neutro do secundário de transformadores deverão ser realizadas em todos pontos de instalação de equipamentos.

O tensor deverá também ser ligado à terra nos apoios de fim de linha.

14 CUIDADOS EXIGIDOS APÓS A CONSTRUÇÃO

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 pode ser reduzido, devendo ser realizado de modo a assegurar uma distância 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 compactas de média tensão, a estabelecer cumprindo o disposto nos documentos normativos DIT-C11-620 e DRP-C11-621.

ENTIDADE: EDP Distribuição Energia, SA – Direção de Redes e Clientes xxxx

INSTALAÇÃO PROJETADA: Linha ...

ORIGEM: ...

DESTINO: ...

OBJETIVO: ...

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

TRAÇADO: Planta: ... Perfil: ...

CARACTERÍSTICAS: ... 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-C11-620 - Projecto-tipo de rede aérea compacta 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