

CONDUTORES ISOLADOS E SEUS ACESSÓRIOS PARA REDES

Cabos isolados de média tensão

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

Elaboração: DTI

Homologação: conforme despacho do CA de 2008-07-10

Edição: 2ª. Substitui a edição de OUT 2004

Emissão: EDP Distribuição – Energia, S.A.
DTI – Direcção de Tecnologia e Inovação
R. Camilo Castelo Branco, 43 • 1050-044 LISBOA • Tel.: 210021500 • Fax: 210021444
E-mail: dti@edp.pt

Divulgação: EDP Distribuição – Energia, S.A.
GBCO – Gabinete de Comunicação
Rua Camilo Castelo Branco, 43 • 1050-044 LISBOA • Tel.: 210021684 • Fax: 210021635

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	3
1	OBJECTO	3
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	3
3	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
4	TERMOS E DEFINIÇÕES.....	3
5	ACONDICIONAMENTO	4
5.1	Embalagem (bobinas)	4
5.2	Selagem dos cabos (fecho das extremidades).....	5
6	REGRAS DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE.....	5
6.1	Regras gerais.....	5
6.1.1	Manuseamento.....	5
6.1.2	Selagem (dos cabos)	5
6.1.3	Amarração das extremidades dos cabos.....	5
6.2	Regras de armazenamento	5
6.2.1	Generalidades	5
6.2.2	Desenrolamento e reenrolamento	6
6.2.2.1	Desenrolamento	7
6.2.2.2	Reenrolamento	7
6.3	Regras de transporte	7
6.3.1	Meios de transporte (veículos).....	7
6.3.2	Posição do eixo da bobina	7
6.3.3	Carga e descarga.....	8
6.3.4	Rolamento de bobinas	8
	ANEXO A – NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	9
	ANEXO B – COMPRIMENTO MODULAR DE FORNECIMENTO.....	10
	ANEXO C – DIÂMETRO DAS ABAS (VALORES ÚTEIS EXTERIORES)	11
	ANEXO D – ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO A COLOCAR NAS BOBINAS	12
	ANEXO E – ETIQUETA DE REGRAS A COLOCAR NAS BOBINAS (CONTEÚDO E DISPOSIÇÃO)....	13

0 INTRODUÇÃO

O presente documento anula e substitui a anterior edição do documento DMO-C33-200, de Outubro de 2004.

As alterações introduzidas por este documento à anterior edição são pontuais e resultam, essencialmente, da revisão da especificação dos cabos isolados de média tensão.

1 OBJECTO

O presente documento destina-se a estabelecer as regras gerais para o acondicionamento, o armazenamento e o transporte de cabos isolados de média tensão, tendo em vista assegurar que os mesmos se encontram em boas condições quando da sua instalação.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se a cabos isolados destinados a serem instalados em redes de distribuição subterrâneas de média tensão.

O presente documento destina-se a ser utilizado por diferentes entidades, tais como prestadores de serviços, armazenistas e fabricantes deste tipo de cabos.

3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento faz referência a outros documentos, que estão listados no anexo A, aplicando-se para efeitos do mesmo, as últimas datas de edição desses documentos.

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis as definições dos seguintes termos:

4.1

bobina

dispositivo destinado ao enrolamento, ao armazenamento, ao transporte e à instalação de cabos.

4.2

abas

elementos laterais circulares que suportam o tambor e mantêm o cabo enrolado.

4.3

furo central (da bobina)

furo que atravessa a bobina pelo centro das abas. Serve para colocação do suporte da bobina aquando do enrolamento ou desenrolamento do cabo.

4.4

tambor

elemento central e cilíndrico da bobina, sobre o qual é enrolado o cabo.

4.5

folga

distância entre a camada exterior do cabo enrolado na bobina, e o rebordo da aba da bobina.

4.6

tara

peso de uma bobina vazia.

4.7**peso bruto**

peso total da bobina com cabo.

4.8**peso líquido**

peso de um comprimento de cabo, após enrolado na bobina.

4.9**carga útil**

peso máximo de cabo que a bobina pode suportar.

5 ACONDICIONAMENTO

As regras de acondicionamento seguidamente referidas são aplicáveis (sempre que nada seja referido em contrário) a todas as entidades referidas, acima, na secção 3.

Os cabos devem ser protegidos de forma a evitar que se danifiquem durante as fases de armazenagem e de transporte, devendo-se, para tal, respeitar os princípios a seguir indicados.

5.1 Embalagem (bobinas)

Os cabos devem ser embalados nas bobinas em que são fornecidos.

As bobinas devem ser inspeccionadas antes do enrolamento dos cabos para evitar que elementos salientes (como pregos, parafusos, agrafos, etc.), utilizados na sua fabricação, possam causar danos nos cabos. Adicionalmente, as superfícies das bobinas onde irão ser enrolados os cabos ou com as quais irão estar em contacto, devem ser lisas e sem protuberâncias (lascas ou quaisquer outras saliências).

As bobinas devem ser robustas e adequadas, com características de boa construção e em bom estado de conservação, de modo a resistirem às operações normais de armazenagem e de transporte.

A folga deve ser a suficiente de forma a evitar danos na camada exterior dos cabos, não devendo ser inferior a 2 vezes o diâmetro exterior do cabo, com um mínimo de 60 mm.

O diâmetro do tambor da bobina não deve ser inferior a 20 vezes o diâmetro exterior do cabo.

Como factor de segurança, pode-se considerar para valor de diâmetro exterior do cabo, o valor máximo indicado no DMA-C33-251/N.

A escolha da bobina deve ter em conta o tipo e o comprimento modular do cabo a acondicionar, seleccionando as dimensões da bobina com a capacidade necessária e que verifique o diâmetro do tambor e a folga exigidos.

Os comprimentos modulares dos cabos são como indicado no anexo B deste documento.

Os valores de referência adoptados para o diâmetro das abas estão indicados no anexo C deste documento.

O furo central da bobina deve ter um diâmetro não inferior a 80 mm.

As abas da bobina devem ser marcadas com uma seta de sentido único (através de uma etiqueta, por pintura ou outro meio adequado), colocada em local visível nas suas faces exteriores.

O enrolamento do cabo sobre o tambor da bobina deve ser feito no sentido da seta anteriormente referida.

As bobinas devem ter, sobre, pelo menos, a superfície de uma das abas, uma etiqueta de identificação relativa à bobina e ao cabo nela enrolado, contendo a informação adiante especificada no anexo D.

Além disso, cada bobina deve possuir, em local bem visível sobre a superfície exterior de uma das abas, uma etiqueta de regras, com desenhos figurativos, de acordo com o anexo E do presente documento. As figuras a colocar na etiqueta poderão ser diferentes das apresentadas no referido anexo, inclusivamente coloridas, desde que o seu significado não seja alterado.

Ambas as etiquetas devem ser resistentes às condições ambientais de exterior e a sua fixação deve ser de forma a resistir aos esforços normais de armazenamento, manuseamento e transporte. O conteúdo das etiquetas deve ser legível e de fácil interpretação.

As referidas etiquetas, cuja colocação fica a cargo do fabricante do cabo, devem permanecer na bobina durante todas as fases, incluindo na de instalação do cabo.

As extremidades dos cabos devem ser amarradas firmemente às bobinas.

5.2 Selagem dos cabos (fecho das extremidades)

Todas as extremidades dos condutores devem ser eficazmente protegidas contra a entrada de humidade, devendo ser aplicado um sistema de selagem adequado (por exemplo, usando capacetes terminal, da tecnologia termorretráctil ou de outro tipo), que será mantido em todas as fases, até à instalação do cabo. Esta protecção só deve ser retirada, para instalação do cabo, após a colocação da bobina no dispositivo de desenrolamento.

6 REGRAS DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE

6.1 Regras gerais

Durante as fases de transporte e de armazenamento, devem ser tomadas as medidas necessárias de forma a evitar danos quer nos cabos, quer nas bobinas.

As regras de armazenamento e transporte seguidamente referidas são aplicáveis (sempre que nada seja referido em contrário) a todas as entidades referidas na secção 3 do presente documento.

6.1.1 Manuseamento

Quando do manuseamento das bobinas, devem ser tomadas as precauções necessárias, tidas como razoáveis, de forma a evitar danos nos cabos ou ferimentos em pessoas. Deve ser dada especial atenção ao peso, método e sentido de rolamento e elevação das bobinas.

6.1.2 Selagem (dos cabos)

A possibilidade de o sistema de selagem sofrer danos durante o período de transporte e de armazenamento deve ser levada em atenção. Deste modo, as selagens devem ser inspeccionadas e, se for caso disso, refeitas.

6.1.3 Amarração das extremidades dos cabos

Deve ser verificado que, durante o período de transporte e de armazenamento, as extremidades dos cabos se encontram firmemente amarradas às abas das bobinas.

6.2 Regras de armazenamento

6.2.1 Generalidades

Durante o armazenamento, as bobinas devem ser regularmente inspeccionadas para se avaliar o seu estado de conservação. Devem ser tomadas as precauções necessárias para se evitar a deterioração das mesmas.

As bobinas devem ser armazenadas com o seu eixo na posição horizontal (ver, abaixo, figuras 1 e 2).

Durante o armazenamento, as bobinas devem repousar em locais planos e devem ser convenientemente travadas (por exemplo, com o recurso a calços adequados ao tipo de bobina), para evitar qualquer deslocamento (figura 1). São admitidas pequenas inclinações, havendo, nestes casos, necessidade de adequar o tipo e o número de dispositivos de travagem a utilizar.

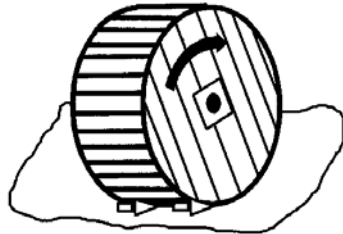


Figura 1 - Manter o eixo da bobina na posição horizontal e travá-la

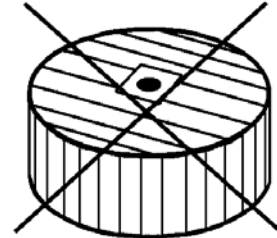


Figura 2 - Não colocar as bobinas nesta posição

As bobinas não devem ser empilhadas porque não têm camada de protecção (ver figura 3 seguinte).

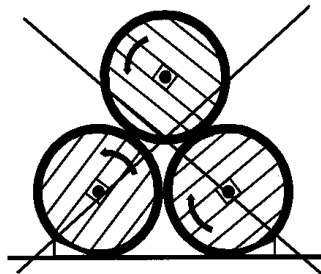


Figura 3 - Não empilhar as bobinas

As bobinas devem ser armazenadas de modo a prevenir contactos directos entre as abas de uma bobina e o cabo de uma outra (ver, abaixo, figuras 4 e 5).

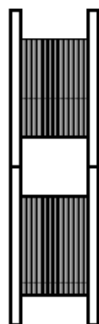


Figura 4 (vista de topo) - Método recomendado

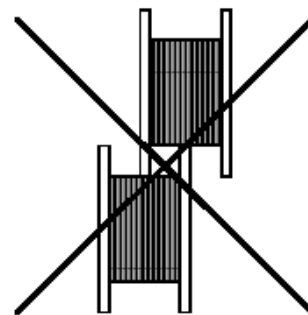


Figura 5 (vista de topo) - Método não recomendado

Os cabos armazenados a temperaturas inferiores às recomendadas para instalação (*i.e.*, armazenados a temperaturas inferiores a +5 °C) não devem ser sujeitos a nenhum constrangimento mecânico envolvendo choques, impacto, dobragem ou torção.

6.2.2 Desenrolamento e reenrolamento

Pode ser necessário, a partir de bobinas existentes, proceder ao reenrolamento de troços de cabo noutras bobinas. Neste caso, relativamente à bobina parcialmente cheia, na qual se deu o desenrolamento, *i.e.*, à qual foram retirados troços de cabo, devem-se tomar os seguintes cuidados adicionais (regras de reacondicionamento):

- aplicar imediatamente após o corte do cabo, o qual deve ser feito com ferramentas adequadas, um sistema de selagem (por exemplo: capacete termorretráctil) para protecção da sua ponta final;

- fixar, firmemente, essa ponta de cabo à face inferior da aba da bobina;
- referenciar de forma legível, na face exterior da aba da bobina, o comprimento remanescente (ou, em alternativa, a marcação métrica da extremidade do cabo onde se deu o corte), em etiqueta durável.

Relativamente à bobina onde irá ser enrolado o troço de cabo, devem ser adoptadas as regras de acondicionamento indicadas na secção 6 do presente documento.

Os cabos não devem ser desenrolados com temperaturas ambientes inferiores a +5°C. Se a temperatura estiver compreendida entre -5 °C e +5 °C, os cabos poderão ser desenrolados desde que seja previamente efectuado um aquecimento das bobinas (com cabo) durante pelo menos 24 h, num local mantido a temperaturas vizinhas de +20 °C.

Adicionalmente, devem ser respeitadas as regras seguidamente indicadas.

6.2.2.1 Desenrolamento

O desenrolamento é efectuado pelo lado superior da bobina através de um sistema eficaz de travagem de modo a controlar a operação e a evitar a formação de espiras folgadas. Deve ser efectuado no sentido contrário da seta marcada nas abas da bobina (ver figura 6 seguinte).

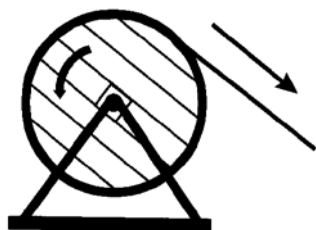


Figura 6 - Desenrolar o cabo no sentido indicado

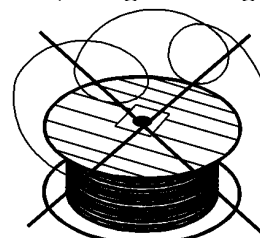


Figura 7 - Nunca desenrolar o cabo deste modo

6.2.2.2 Reenrolamento

O reenrolamento de cabo deve ser efectuado como abaixo indicado nas figuras 8 e 9.

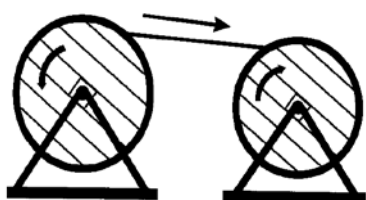


Figura 8 - Método recomendado

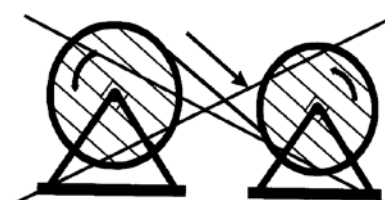


Figura 9 - Método não recomendado

6.3 Regras de transporte

O transporte de cabos deve obedecer às regras abaixo descritas.

6.3.1 Meios de transporte (veículos)

O transporte das bobinas com cabo deve fazer-se com cuidado, utilizando veículos apropriados.

6.3.2 Posição do eixo da bobina

As bobinas com cabo devem ser sempre transportadas com o seu eixo na posição horizontal, devendo ser bem fixadas de forma a evitar qualquer deslocamento. Para tal, devem ser adoptadas as seguintes disposições:

- a base de apoio das bobinas deve ser sólida, plana e resistente;
- devem ser aplicados contraventos entre as bobinas e entre estas e a base de apoio;
- as bobinas devem ser travadas eficazmente (recorrendo, por exemplo, ao uso de calços adequados, para uma travagem firme).

6.3.3 Carga e descarga

Na carga e descarga dos veículos de transporte devem ser usados dispositivos e equipamentos específicos (por exemplo: empilhador, guincho mecânico, etc.) com a capacidade suficiente e os acessórios adequados à função, de modo a evitar danos, quer nas bobinas quer nos cabos (figura 10 seguinte).

É incorrecta e inaceitável a queda brusca de bobinas no solo.

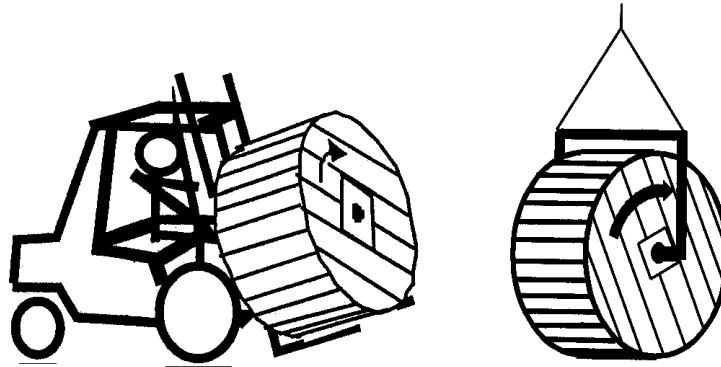


Figura 10 - Usar os meios adequados para movimentar as bobinas

6.3.4 Rolamento de bobinas

As bobinas com cabo podem ser roladas em pisos suficientemente lisos e sólidos, apenas em trajectos curtos, e no sentido da seta marcada nas abas das bobinas (figura 11 seguinte).

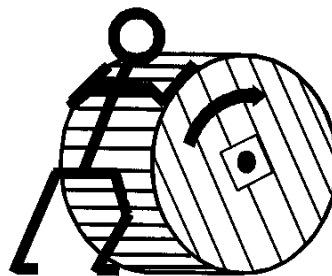


Figura 11 - Rolar as bobinas no sentido da seta, i.e., no sentido em que o cabo foi enrolado

ANEXO A
NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DMA-C33-251	Condutores isolados e seus acessórios para redes. Cabos isolados de média tensão. Características e ensaios
NP 665	Sistema de designação de cabos eléctricos isolados

ANEXO B
COMPRIMENTO MODULAR DE FORNECIMENTO

Salvo disposição contratual em contrário, o comprimento modular de fornecimento dos cabos deve obedecer ao indicado no quadro B.1 seguinte.

Quadro B1
Comprimento modular de fornecimento dos cabos

Secção nominal do condutor (mm ²)	Comprimento modular de fornecimento (m)
70 a 400	1000
500 a 1000	500

ANEXO C
DIÂMETRO DAS ABAS (VALORES EXTERIORES ÚTEIS)

No quadro C1 seguinte, indica-se, para cada tipo de bobina, o valor de diâmetro das suas abas.

Quadro C1
Diâmetro das abas

Tipo de bobina (referência EDP)	Diâmetro da aba (mm)
05	500
06	600
07	750
08	800
09	900
10	1050
11	1100
12	1200
13	1350
14	1400
16	1600
18	1800
19	2100
20	2000
22	2200
24	2400
26	2600
28	2800

ANEXO D**ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO A COLOCAR NAS BOBINAS**

A etiqueta de identificação deve conter a informação seguidamente indicada.

Relativamente ao cabo:

- designação (de acordo com a NP 665);
- indicação do comprimento (m);
- indicação da marcação métrica da ponta interior do cabo;
- nome do fabricante ou o seu logótipo.

Relativamente à bobina:


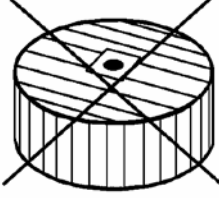
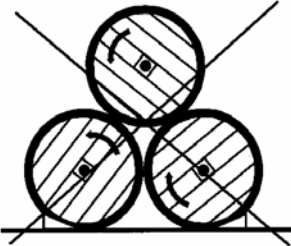
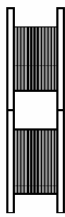
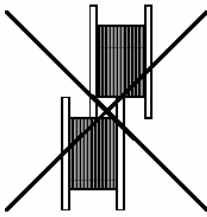
- tipo (idêntico ao indicado no anterior anexo C);
- diâmetro do tambor (mm);
- tara (kg);
- carga útil (kg).

Outras indicações:

- peso líquido (kg);
- número de bobina ou referência que permita a rastreabilidade do cabo.

ANEXO E

ETIQUETA DE REGRAS A COLOCAR NAS BOBINAS (CONTEÚDO E DISPOSIÇÃO)

REGRAS DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE	
	
	  (VISTA DE TOPO)
