

MATERIAIS PARA REDES – SUPORTES PARA LINHAS AÉREAS

Armações para postes de betão de MT

Regras de utilização e de montagem

Elaboração: DIT, DSAT, DGF, DSAN,
DSAS

Homologação: conforme despacho do CA de 2024-11-18

Edição: 1.

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	3
1	OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO	3
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
3	NOVAS ARMAÇÕES.....	3
3.1	Constituição e características	3
3.2	Critérios de projeto.....	5
3.3	Critérios de instalação	7
3.4	Procedimentos de manutenção	7

0 INTRODUÇÃO

Este documento pretende dotar a organização de regras de utilização e montagem das diferentes geometrias de armações existentes, nomeadamente para postes de betão em redes de Média Tensão (MT).

As orientações agora condensadas neste documento aplicam-se na construção de novas linhas, bem como nas suas remodelações ou intervenções de manutenção.

1 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento destina-se a estabelecer as regras para a utilização e montagem na rede de média tensão da E-REDES, tendo por base as suas características e vantagens, dos vários tipos de armações existentes, com a apresentação de novas soluções em triângulo.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Neste documento foram consideradas disposições de outros documentos da E-REDES que a seguir se enumeram.

DMA-C66-136	Isoladores compósitos do tipo rígido para estabelecimento de arcos de condutores em apoios de MT. Características e ensaios
DMA-C67-620	Armações de aço para postes de betão de MT. Características e ensaios
DRE-C10-001	Guia de Coordenação de Isolamento
DRE-C11-605	Rede MT - Soluções Especiais: situações de gelo, de elevada corrosão, Avifauna, arcos, derivações em suspensão e reparação de roturas de cabos com alma unifilar
DRE-C64-158	Montagem de Órgãos de Corte de Rede (OCR3) em redes MT até 30 kV

3 NOVAS ARMAÇÕES

3.1 Constituição e características

As armações serão constituídas por perfis de aço, com as características conforme o DMA-C67-620, protegidos por galvanização a quente, com as espessuras mínimas também definidas nos respetivos documentos normativos.

A armação que apresenta mais ganhos em termos de distância de garantia, estabilidade dos apoios, proteção avifauna e facilidade de montagem e intervenção em TET, é a TAL-S, conforme o desenho técnico respetivo, constante no catálogo digital complementar ao DMA-C67-620.

Esta armação tem o condutor superior suspenso numa configuração em “V”, que permite a oscilação longitudinal natural de uma suspensão, mas que limita a oscilação transversal do condutor, garantindo assim a distância fase-terra de acordo com o DRE-C10-001, sem necessidade de um braço superior muito alongado (figura 1).



Fig. 1 – Modelo 3D da armação TAL-S

Para complementar esta nova solução, a armação TAN passará a ter uma nova versão (com as dimensões conforme os desenhos técnicos respectivos, constantes no catálogo digital complementar ao DMA-C67-620), passando a ter uma distância de garantia superior à da GAN, e sendo designada por TAN3 (figura 2). A TAN3 tem uma distância de garantia, sem gelo, de 2,53 m, enquanto a GAN tem uma distância de garantia, sem gelo, de 1,92 m.



Fig. 2 – Exemplo de Modelo 3D da armação TAN3 (TAN3-60)

No contexto de manutenção é ainda apresentada a armação TAL-A2S (figura 3) para situações singulares (desenhos técnicos respectivos, constantes no catálogo digital complementar ao DMA-C67-620).

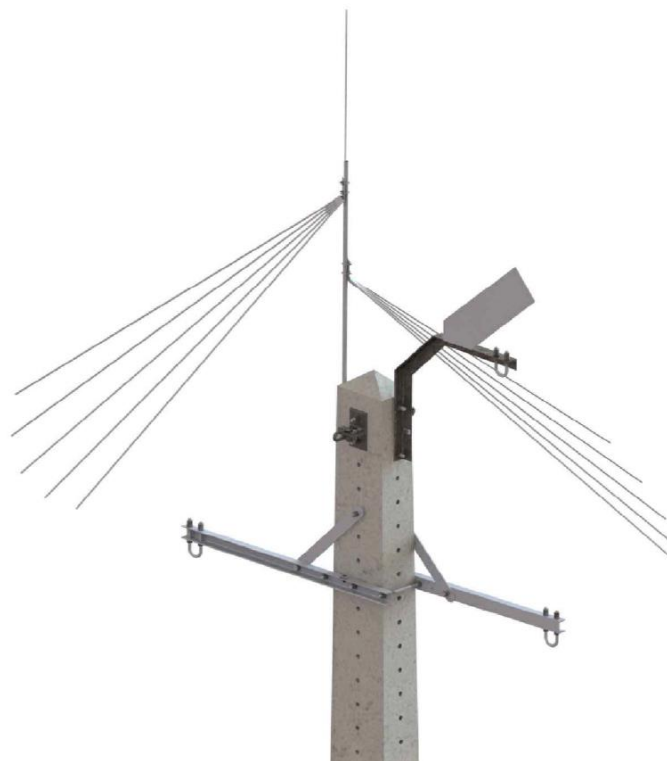


Fig. 3 – Modelo 3D da armação TAL-A2S

No futuro poderão ainda ser utilizadas armações constituídas por elementos em compósito, cujas características mecânicas deverão ser equivalentes às definidas para as de perfil metálico.

3.2 Critérios de projeto

A definição do tipo de armação a utilizar cabe sempre ao projetista, de acordo com os esforços, distâncias de garantia e melhor solução a adotar para o vão a vencer, cujas características são calculadas para cada projeto específico.

A solução a adotar deverá conciliar a maior ou menor facilidade de construir, assim como a eventual necessidade futura de manutenção em tensão, sem descuidar o dinamismo das redes de média tensão. Dinamismo esse patente em linhas inicialmente construídas para alimentar um único PT, com recurso a armações do tipo galhardete, cuja evolução levou ao estabelecimento de várias derivações que não facilitam a manutenção, tendo ainda o inconveniente de aumentar significativamente a probabilidade de incidentes decorrentes de avarias, nomeadamente nas derivações de apoios em suspensão (galhardete), promovendo arcos de ligação longos e oscilações nos ligadores de anel, que, ao longo do tempo, dão origem a pontos quentes e ao corte do(s) condutor(es) da linha principal.

Para mitigar estes constrangimentos e também facilitar a tomada de decisão, foi elaborado o quadro seguinte que resulta da aplicação dos critérios referidos anteriormente, incluindo os constantes na documentação normativa existente e recomendações já homologadas.

Quadro 1 - Apoio à decisão na utilização de armações

Tipo de armação	Referência	Distância de garantia (*)		Tipo de Fixação		Aplicação na linha						Conjugação do tipo de armação com outros elementos						
		Normal	Gelo	Amarração	Suspensão	Alinhamento	Ângulo	Reforço	Fim de linha	Derivação	Avifauna	Zona de gelo	OCR	Secc. Linha Trip. Vert.	Secc. Linha Unipolar	Cutout	Derivação	Transição A/S
Triângulo	TAN	1.41	1.29	X		X ⁽¹⁾	X	X	X		X	X	X ⁽³⁾	X	X	X	X	X
	TAN3	2.53	2.18	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	TAL-S	2.46	1.94		X	X					X							
	TAL-A2S	1.38	1.38		X	X												
Galhardete	GAL1/ Binf- GAL1	2.20	1.50		X	X												
	GAN1/ Binf- GAN1	1.92	1.50	X		X ⁽¹⁾	X											
Esteira horizontal	HRFSC	0.89	0.89	X		X ⁽⁴⁾	X		X	X		X		X	X	X	X	X
	HRFSC c/ BI 75	0.89	0.89	X		X ⁽⁴⁾	X	X				X	X				X	
	HRFSC3	1.38	1.38	X		X ⁽⁴⁾	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	HAL-A2S	1.73	1.73	X	X	X					X	X						
Esteira vertical	VAN	1.31	0.88	X			X	X	X	X ⁽²⁾							X ⁽²⁾	
	VRF	1.50	1.00	X			X	X	X	X ⁽²⁾							X ⁽²⁾	
Pórtico	PAL	2.34	2.34		X	X					X	X						
	PAN	2.01	2.01	X			X	X	X		X	X	X ⁽³⁾	X			X	X

Notas:

- (1) - Situações de “enforcamento” (com peso reduzido ou até carga vertical invertida) ou vãos muito desequilibrados
- (2) - Derivação de VAN/VRF para VAN/VRF, desde que haja acesso a viatura pesada com barquinha e para apoios com altura máxima até 18 m
- (3) - Soluções previstas no DRE-C64-158
- (4) - Situações de “enforcamento”, vãos muito desequilibrados, ou cruzamentos AT/MT ; MT/MT
- (*) - Calculado na armação para observância da distância entre condutores (Art.31º do RSLEAT)

Exemplos práticos de aplicação do Quadro 1:

a) Aplicação na linha

Nesta zona do quadro assinalam-se as possibilidades de aplicação das armações na linha, de acordo com as necessidades de projeto, como por exemplo:

- a TAN será utilizada nas situações de alinhamento, ângulo, reforço, fim de linha, enquadramento avifauna e zona de gelo, mas nunca como armação de derivação (de arranque da derivada).

b) Conjugação do tipo de armação com outros elementos

Nesta zona do quadro assinalam-se os vários elementos que poderão coexistir com uma determinada armação existente ou a instalar na linha, como por exemplo:

- os Cut-out só poderão ser instalados em apoios dotados de armações TAN ou HRF sem BI;
- as derivações só poderão ser executadas em apoios que, na linha principal, tenham armações TAN, HRF, PAN ou VAN (ver nota 2 no Quadro).

3.3 Critérios de instalação

Na execução de obras com projeto, as soluções a construir deverão respeitar o definido em projeto. No entanto, e tendo em conta o quadro de apoio à decisão do ponto anterior, se na construção se verificar que a solução preconizada no projeto não está em consonância com as recomendações, deverá ser consultado o projetista no sentido de analisar a solução de projeto observada, visto não estar conforme com as recomendações deste documento.

Deverá ainda ser mantido um diálogo permanente entre o responsável da construção e do projeto, para que as soluções a implementar sejam sempre as mais facilitadoras da construção e da atividade de manutenção futura.

Nas obras de manutenção, sem projeto, deverá também ser tido em conta o quadro de apoio à decisão do presente documento, com destaque para a verificação da garantia das distâncias entre condutores a meio vão, distâncias ao solo e estabilidade da solução a adotar.

3.4 Procedimentos de manutenção

A manutenção das redes existentes é uma tarefa que implica por vezes precauções e desafios adicionais para que se consiga casar a tecnologia utilizada à época de projeto dessas redes, com a tecnologia disponível e atual¹.

¹ Um exemplo claro desta realidade é a tecnologia de isoladores rígidos cerâmicos, em armações tipo TAL (triângulo), tecnologia que foi muito usada na fase da eletrificação rural e cuja existência ainda representa um peso significativo na rede MT atual.

Estas redes, construídas nas décadas de 60 a 80 do século passado, apresentam à data problemas diversos, desde corrosão das armações e pernos dos isoladores, a isoladores danificados por longevidade ou por detritos de aves, incompatibilidade da posição dos condutores não ser a adequada para a avifauna, alturas ao solo no limite regulamentar entre outros problemas.

A remodelação destas redes é claramente a melhor solução, no entanto temos muitas situações em que o retorno de investimento (B/C) ou as grandes dificuldades em conseguir novas autorizações de proprietários/entidades tornam muito difícil a implementação da remodelação, sendo a reabilitação da linha MT com estruturas existentes a melhor solução de compromisso.

Como exemplo, uma forma de mitigar estes constrangimentos e efetuar um upgrade à disposição em triângulo com isoladores rígidos (armação TAL), assumindo que os apoios ainda se encontram em condições de fiabilidade e estabilidade, passa pela utilização de uma solução, que se designa por TAL-A2S² (figura 4).

No entanto, para esta solução ser utilizada, há que garantir determinados requisitos³:

- Só utilizar quando os vãos adjacentes ao apoio são semelhantes ou muito próximos do vão médio (entre o vão médio e 2/3 do vão médio);
- Avaliar muito bem as distâncias regulamentares, tendo em conta que os condutores que passam a suspensão perdem uma cota correspondente à soma da altura do isolador rígido com o comprimento total da cadeia de suspensão (+- 1 m).

Deverá ser ainda avaliada, para além da redução da distância ao solo, a distância a obstáculos existentes por baixo da linha e cruzamentos com outras infraestruturas, uma vez que os condutores laterais vão descer em cota.

Caso a necessidade passe adicionalmente pela substituição de condutores, um upgrade da seção a utilizar irá mitigar as distâncias ao solo dado que proporcionam flechas menores que os condutores habitualmente presentes nas armações TAL, como sejam o Cobre 10 mm² e 16 mm², Almelec 22 mm² e Al-Aço 30 mm².

Porém, apesar dos cuidados a ter na sua utilização, a travessa TAL-A2S possui várias vantagens em relação à TAL, dado que utiliza cadeias de isoladores, é mais amiga da avifauna, situação traduzida pela posição dos condutores em plano inferior à travessa, utiliza menos cadeias de isoladores que a TAN (solução proposta anteriormente para substituir a TAL) e possui menos quantidade (peso) em ferro (exemplos de aplicação na figura 4).

² Trata-se da utilização de dois braços da atual GAL, montados no mesmo plano horizontal (5º e 8º furo), ficando os dois condutores laterais em suspensão e o condutor superior amarrado ao fuste por ferragem utilizada na TAN, com BI60 para passagem do arco. Os condutores formam no seu conjunto uma disposição triangular.

³ A solução, que tem vindo a ser utilizada com sucesso em diversas aplicações na zona sul do país, deve ser sempre devidamente avaliada tecnicamente ao nível dos esforços mecânicos, pois passam a existir cantões diferentes, devido à passagem de dois condutores para suspensão e um para amarração.

Significa isto que a solução pode ser utilizada, mas com salvaguarda da garantia de estabilidade dos apoios, das distâncias entre condutores e das distâncias ao solo, sendo que sempre que se verifiquem vãos muito díspares, não deve ser implementada.



Fig. 4 – TAL-A2S – Exemplo após retirada de uma travessa TAL com fixação R (esq) e RD (drt)

Apesar das imagens da figura anterior não o contemplarem, a utilização de arcos em cabo coberto é recomendável em zonas de proteção avifauna ou outras situações, conforme o explicitado no DRE-C11-605.