



DOCUMENTO EM ESTUDO
TE 94.05.3111

S U M A R I O

1. OBJECTO

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- 3.1 Normas Europeias
- 3.2 Normas CEI
- 3.3 Normas ISO
- 3.4 Normas Portuguesas
- 3.5 Especificações EDP

4. CARACTERÍSTICAS GERAIS

- 4.1 Materiais
- 4.2 Fabricação, aspecto e acabamento
- 4.3 Dimensões e tolerâncias
- 4.4 Protecção contra a corrosão
- 4.5 Elementos roscados
- 4.6 Características mecânicas
- 4.7 Características químicas e metalográficas
- 4.8 Características eléctricas
- 4.9 Marcação

5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

- 5.1 Estribo
- 5.2 Manilha
- 5.3 Elo-bola para haste de guarda
- 5.4 Rótula-olhal para haste de guarda
- 5.5 Olhal-bola para haste de guarda
- 5.6 Elo-garfo alongado
- 5.7 Haste de guarda
- 5.8 Jugo
- 5.9 Elo-olhal cruzado

1. OBJECTO

O presente documento tem por objecto prescrever⁽¹⁾ as características e os ensaios dos acessórios normalizados para cadeias de isoladores⁽²⁾ e para fixação dos cabos de guarda das linhas aéreas de condutores nus das redes de média e alta tensão da Distribuição da EDP, de tensão nominal não superior a 60 kV.

Nos quadros I, II, e III indicam-se características dimensionais, mecânicas e eléctricas dos condutores e cabos de guarda normalizados na Distribuição.

(1) Nos casos omissos, as prescrições desta especificação poderão eventualmente ser complementadas com outras especificações técnicas particulares previamente acordadas entre a EDP e o fabricante.

(2) Os isoladores considerados são do tipo campânula e espigão, para ligação normalizada 16 A, conforme a Norma CEI 120.

QUADRO I

Características dos condutores nus de alumínio-aço

Secção nominal do cabo (mm ²)	Constituição (mm)		Secção real (mm ²)			Diâmetro (mm)		Força de rotura (kN)	Tensão de rotura (N/mm ²)	Resistência eléctrica a 20°C (Ω/km)	Massa nominal (kg/km)
	Alumínio	Aço	Alumínio	Aço	Total	Aço	Cabo				
30	5 x 2,36	1 x 2,36	26,25	4,37	30,62	2,36	7,08	9,5	310	1,0929	106
50	6 x 3,00	1 x 3,00	42,21	7,07	49,48	3,00	9,00	15,1	305	0,6764	172
90	6 x 4,00	1 x 4,00	75,40	12,57	87,97	4,00	12,00	25,6	290	0,3805	305
160	26 x 2,59	7 x 2,00	135,93	21,99	157,92	6,00	16,32	48,2	305	0,2123	548
235	26 x 3,15	7 x 2,43	202,62	32,46	235,08	7,29	19,89	69,6	296	0,1424	814
325	30 x 3,35	7 x 3,35	264,42	61,70	326,12	10,05	23,45	110,5	339	0,1092	1214

QUADRO II

Características dos condutores nus de cobre duro

Secção nominal (mm ²)	Secção real (mm ²)	Composição (mm)	Diâmetro do cabo (mm)	Resistência máxima a 20°C (Ω/km)	Força de rotura mínima (kN)	Massa (kg/km)		Força de rotura mínima dos fios após descablagem (kN)
						mínima	máxima	
25	26,00	19 x 1,32	6,6	0,714	10,4	230	240	0,58
50	48,35	19 x 1,80	9,0	0,384	18,7	425	450	1,05
35	33,27	19 x 2,50	12,5	0,199	35,2	325	365	1,96
150	145,3	37 x 2,24	15,7	0,128	53,8	1290	1360	1,58
185	181,6	37 x 2,50	17,5	0,103	67,0	1605	1700	1,96

QUADRO III

Cabo de guarda de alumínio-aço

Secção nominal do cabo (mm ²)	Constituição (mm)		Secção real (mm ²)			Diâmetro (mm)		Força de rotura (kN)	Tensão de rotura (N/mm ²)	Resistência eléctrica a 20°C (Ω/km)	Massa nominal (kg/km)
	Alumínio	Aço	Alumínio	Aço	Total	Aço	Cabo				
130	12 x 2,92	7 x 2,92	80,36	46,88	127,20	8,76	14,60	67,6	531	0,3591	589

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este documento é aplicável aos acessórios seguintes:

2.1 Acessórios para cadeias de isoladores

Acessório	Referência EDP	Ficha Técnica
. Estribo, QZ	QZ-125/100	01
. Estribo, QZ	QZ-220/100	01
. Manilha direita, MZ	MZ-18/100	02
. Manilha cruzada, MC	MC-18/100	03
. Elo-bola para haste de guarda, EA	EA-16/100	04
. Rótula-olhal para haste de guarda, RH	RH-16/60	05
. Rótula-olhal para haste de guarda, RH	RH-22/100	05
. Olhal-bola para haste de guarda, OA	OA-16/60	06
. Olhal-bola para haste de guarda, OA	OA-22/100	06
. Elo-garfo alongado, EG	EG-18/100	07
. Jugo, BH	BH-330/100	08
. Haste de guarda, HA	HA-300-170	09
. Haste de guarda, HA	HA-300-110	09
. Pinça de amarração, PA-A1	PA-5-14-A1	21
. Pinça de amarração, PA-A1	PA-15-21-A1	21
. Pinça de amarração, PA-A1	PA-22-25-A1	21
. Pinça de amarração, PA-Cu	PA-5-14-Cu	21
. Pinça de amarração, PA-Cu	PA-15-21-Cu	21
. Pinça de amarração de compressão, PC	PC-160/60	22
. Pinça de amarração de compressão, PC	PC-235/80	22
. Pinça de amarração de compressão, PC	PC-325/100	22
. Pinça de suspensão, PS-A1	PS-6-13-A1	23
. Pinça de suspensão, PS-A1	PS-14-22-A1	23



Acessório	Referência EDP	Ficha Técnica
. Pinça de suspensão, PS-Cu	PS-6-13-Cu	23
. Pinça de suspensão, PS-Cu	PS-14-22-Cu	23
. Pinça de suspensão, PS-Cu	PS-22-27-Cu	23
. Pinça de suspensão antivibratória, PV	PV-160/60	24
. Pinça de suspensão antivibratória, PV	PV-235/80	24
. Pinça de suspensão antivibratória, PV	PV-325/90	24
. Varetas helicoidais de protecção, VZ-Al ..	VZ-50-Al	61
. Varetas helicoidais de protecção, VZ-Al ..	VZ-90-Al	61
. Varetas helicoidais de protecção, VZ-Cu ..	VZ-25-Cu	61
. Varetas helicoidais de protecção, VZ-Cu ..	VZ-50-Cu	61
. Varetas helicoidais de protecção, VZ-Cu ..	VZ-95-Cu	61
. Varetas helicoidais de protecção, VZ-Cu ..	VZ-150-Cu	61
. Varetas helicoidais de protecção, VZ-Cu ..	VZ-185-Cu	61

2.2 Acessórios para fixação de cabos de guarda

Acessório	Referência EDP	Ficha Técnica
. Pinça de amarração de compressão, PC	PC-130/80	22
. Pinça de suspensão antivibratória, PV	PV-130/40	24
. Estribo, QZ	QZ-125/100	01
. Elo-olhal cruzado, EC	EC-16/100	10
. Olhal duplo, OD	OD-300/100	11
. Manilha direita, MZ	MZ-18/100	02
. Ligador para um cabo de guarda, KU	KU-42-48	41
. Ligador para dois cabos de guarda, KD	KD-42-48	42

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Os acessórios fabricados de acordo com a presente especificação devem atender ao especificado nas seguintes publicações, nas partes aplicáveis:

3.1 Normas Europeias

- EN 10002.1 (1990) - Materiais metálicos. Ensaio de tracção. Parte 1: Método de ensaio (à temperatura ambiente).
- EN 10020 (1989) - Definição e classificação dos aços.
- EN 10027.1 (1992) - Sistemas de designação dos aços. Parte 1: Designação simbólica, símbolos principais.
- EN 10027.2 (1992) - Sistemas de designação dos aços. Parte 2: Sistema numérico.
- EN 10036 (1991) - Análise química de materiais siderúrgicos. Determinação do teor de carbono total nos aços e ferros fundidos. Método gravimétrico de combustão em corrente de oxigénio.
- EN 10045.1 (1990) - Materiais metálicos. Ensaio de choque em provete entalhado Charpy. 1ª Parte. Método de ensaio.
- EN 10071 (1991) - Análise química de materiais siderúrgicos. Determinação de manganês nos aços e ferros fundidos. Método de titulação potenciométrica.
- EN 10083 (1991) - Aciers pour trempe et revenu - Partie 2: Conditions techniques de livraison des aciers de qualité non alliés.

- EN 20898.1 (1991) - Mechanical properties of fasteners. Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 898-1 1988).
Substitui a NP 1898 1982. Data de adopção 91-12-05.
- EN 23134.1 (1991) - Métaux légers et leurs alliages - Termes et définitions - Partie 1: Matériaux (ISO 3134-1: 1985)
- EN 23134.2 (1991) - Métaux légers et leurs alliages - Termes et définitions - Partie 2: Formes brutes (ISO 3134-2: 1985)
- EN 23134.3 (1991) - Métaux légers et leurs alliages - Termes et définitions - Partie 3: Produits corroyés (ISO 3134-3: 1985)
- EN 23134.4 (1991) - Métaux légers et leurs alliages - Termes et définitions - Partie 4: Produits moulés (ISO 3134-4: 1985)
- EN 24829.1 (1992) - Aços e ferros fundidos. Determinação do teor de silício total. Método espectrométrico de absorção molecular (complexo silicomolibdato reduzido). Parte 1: Teor de silício entre 0,05 e 1,0%.
- EN 24829.1 (1990/AC: 1991) - Aciers et fontes. Determination de la teneur en silicium total. Méthode spectrophotométrique par molybdosilicate réduit. Partie 1: Teneur en silicium, entre 0,05 et 1% (ISO 4829.1: 1986).
- EN 24934 (1989) - Aciers et fontes - Dosage de soufre - Méthode gravimétrique.
- EN 50160 (1993) - Características da tensão fornecida pelas redes públicas de distribuição.

3.2 Normas CEI

CEI 120 (1984) - Dimensions des assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs.

CEI 372 (1984) - Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs: Dimensions et essais. NP 2879 1987 IDT.
Amendement n^o 1 (1991)

CEI 383 (1983) - Essais des isolateurs en matière céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de tension nominale supérieur à 1000 V. NP 2833 1986 IDT.

IEC TC 11/WG09 (WG) 04 Março de 1992 - DRAFT - Requirements and tests for OVERHEAD LINE FITTINGS.

IEC RM 3620/TC - 11 June 1993

3.3 Normas ISO

ISO 68 (1973) - Filetages ISO pour usages généraux - Profil de base.

ISO 262 (1973) - Filetages métriques ISO pour usages généraux - Sélection de dimensions pour la boulonnerie.

ISO 426.1 (1983) - Alliages cuivre-zinc corroyés. Composition chimique et formes des produits corroyés. Partie 1: Alliages de cuivre-zinc sans plomb et spéciaux.

ISO 643 (1983) - Aciers. Détermination micrographique de la grosseur du grain ferritique ou austénitique des aciers.

ISO 724 (1978) - Filetages métriques ISO - Dimensions de base.

- ISO 752 (1981) - Zinc en lingots. NP 1256 1976 EQV*.
- ISO 965.1 (1980) - Filetages métriques ISO pour usages généraux - Tolérances - Partie 1: Principes et données fondamentales.
- ISO 965.2 (1980) - Filetages métriques ISO pour usages généraux - Tolérances - Partie 2: Dimensions limites pour la boulonnerie d'usage courant - Qualité moyenne.
- ISO 965.3 (1980) - Filetages métriques ISO pour usages généraux - Tolérances - Partie 3: Écart pour filetages de construction.
- ISO 1083 (1987) - Fonte à graphite sphéroïdal. Classification.
- ISO 1459 (1973) - Revêtements métalliques. Protection contre la corrosion par galvanisation à chaud. Principes directeurs.
- ISO 1460 (1992) - Revêtements métalliques. Revêtements de galvanisation à chaud sur métaux ferreux. Détermination gravimétrique de la masse par unité de surface.
- ISO 1461 (1973) - Revêtements de galvanisation à chaud sur produits finis en fer. Spécification.
- ISO 1463 (1982) - Revêtements métalliques et couches oxydées. Mesurage de l'épaisseur - Méthode par coupe micrographique.
- ISO 1502 (1978) - Filetages métriques ISO pour usages généraux - Vérification par calibres à limites.

- ISO 2064 (1980) - Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques. Définitions et principes concernant le mesurage de l'épaisseur.
- ISO 2081 (1986) - Revêtements métalliques - Dépôts électrolytiques de zinc sur fer au acier.
- ISO 2082 (1986) - Revêtements métalliques - Dépôts électrolytiques de cadmium sur fer au acier.
- ISO 2178 (1982) - Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique. Mesurage de l'épaisseur du revêtement. Méthode magnétique.
- ISO 3452 (1984) - Essais non destructifs. Contrôle par ressuage. Principes généraux.
- ISO 3453 (1984) - Essais non destructifs. Contrôle par ressuage. Moyens de vérification.
- ISO 3506 (1979) - Éléments de fixation en acies inoxydables résistants à la corrosion. Spécification.
- ISO 3522 (1984) - Alliages d'aluminium moulés - Composition chimique et caractéristiques mécaniques.
- ISO 5579 (1985) - Essais non destructifs. Contrôle des matériaux métalliques au moyen de rayons X et gamma. Règles de base.
- ISO 5922 (1981) - Fonte malléable.

ISO 6362.2 (1990) - Barres, tubes et profilés en aluminium et alliages d'aluminium corroyés. Partie 2: Caractéristiques mécaniques.

ISO 8062 (1984) - Pièces moulées. Système de tolérances dimensionnelles.

3.4 Normas Portuguesas

NP 106 (1990) - Materiais metálicos. Ensaio de dureza. Ensaio Brinell.

NP 110 (1983) - Roscas métricas de perfil triangular ISO para usos gerais. Diâmetros e passos recomendados ISO 262 1973 EQV.

EN 141 (1990) - Materiais metálicos. Ensaio de dureza. Ensaio Rockwell (escalas A - B - C - D - E - F - G - H - K).

NP 155 (1985) - Elementos de ligação roscados e seus acessórios. Nomenclatura ISO 1891 1979 EQV.

NP 190 (1963) - Sistema de tolerâncias. Simbologia.

NP 431 (1967) - Linhas eléctricas de Alta Tensão - Isoladores de Cadeia. Ligação de bola e alvéolo.

NP 526 (1988) - Produtos zincados. Verificação da aderência do revestimento. ISO 1460 NEQ.

NP 527 (1988) - Produtos zincados. Verificação da uniformidade do revestimento.

- NP 564 (1969) - Aços e ferros fundidos sem liga. Determinação do teor em fósforo. Processo gravimétrico.
- NP 662 (1972) - Aços e ferros fundidos. Determinação do teor em fósforo. Processo absorciométrico.
- NP 740 (1990) - Materiais metálicos. Ensaio de dureza Brinell. Número de dureza Brinell para utilização em ensaios efectuados sobre superfícies planas.
- NP 741.1 (1990) - Materiais metálicos. Ensaio de dureza Vickers. Números de dureza Vickers para utilização em ensaios efectuados sobre superfícies planas. Parte 1: HV5 a HV10.
- NP 932 (1972) - Linhas eléctricas de alta tensão - Acessórios para linhas, cadeias de isoladores e cabos de terra. Nomenclatura.
- NP 1256 (1976) - Zinco em lingotes. Definição e composição ISO/R 752 1968 EQV*.
- NP 1467 (1977) - Aços e ferros fundidos. Preparação de provetes para micrografia.
- NP 1468 - Ferros fundidos. Classificação da microestrutura da grafite.
- NP 1476 (1977) - Alumínio anodizado. Determinação da espessura do revestimento. Processo micrográfico ISO/R 1463 1973 EQV*.
- NP 1643 (1979) - Metais ferrosos. Vocabulário.

- NP 1697 (1980) - Metais ferrosos. Tratamentos térmicos. Vocabulário.
- NP 1759 (1981) - Ferro fundido. Peças de ferro fundido de grafite esferoidal. Características, ensaios e condições de recepção.
- NP 1760 (1984) - Ferro fundido. Peças de ferro fundido maleável. Características, ensaios e condições de recepção.
- NP 1787 (1981) - Aços. Determinação do tamanho médio do grão austenítico e do grão ferrítico.
- NP 1895 (1982) - Roscas métricas de perfil triangular ISO para usos gerais. Tolerâncias. Generalidades ISO 965.1 1980 EQV.
- NP 2413 (1984) - Aços. Determinação da espessura de camadas superficiais endurecidas.
- NP 2451 (1988) - Produtos siderúrgicos. Colheita e preparação de amostras e provetes.
- NP 2626.466 (1993)- Vocabulário electrotécnico internacional. Capítulo 466: Linhas eléctricas. Correspondência IEC 50 (466) (1990).
- NP 2833 (1986) - Isoladores eléctricos e seus acessórios. Ensaios de isoladores de material cerâmico ou de vidro, para linhas aéreas de tensão nominal superior a 1000 V. CEI 383 1983 IDT.

3.5 Especificações EDP

DMA-C33-864/N (MAR 85) - ACESSÓRIOS PARA CONDUTORES TIPO TORÇADA DE BT. Pinças de amarração e de suspensão. Características, ensaios e condições na aceitação do fornecimento.

DMA-C33-870/E (NOV 85) - ACESSÓRIOS PARA CONDUTORES TIPO TORÇADA DE BT. Massas neutras para protecção contra a corrosão. Características, ensaios e condições de verificação da qualidade.

DMA-C34-110/E (MAI 87) - CONDUTORES NUS PARA LINHAS AÉREAS. Cabos de cobre. Características, ensaios e condições para verificação da qualidade.

DMA-C34-120/E e modificação nº 1 (NOV 92) - CONDUTORES NUS PARA LINHAS AÉREAS. Cabos de alumínio com alma de aço. Características, ensaios e condições para verificação da qualidade.

4. CARACTERISTICAS GERAIS

4.1 Materiais

- . Os materiais a utilizar no fabrico dos acessórios devem obedecer a normas ou especificações existentes.
- . Na eleição dos materiais dever-se-á ter em conta que não é permitido o contacto directo de materiais cuja diferença de potencial electroquímico possa originar corrosão galvânica importante⁽¹⁾.
- . As ligas de alumínio utilizadas devem proceder de lingotes de primeira fusão e possuir resistência à corrosão comprovada.
- . Os acessórios devem ser fabricados com os materiais que, de forma genérica, se indicam a seguir, excepto se houver acordo escrito entre a EDP e o fabricante, para utilização de outros.

- Estribo, QZ

. Parafuso em U - Aço galvanizado a quente

. Porcas - " " " "

. Anilhas de mola espiral - " " " "

- Manilha direita, MZ

. Corpo da manilha - Aço forjado, galvanizado a quente

. Cavilha - " " " " "

(1) Para além do problema bem conhecido do contacto directo entre metais diferentes (corrosão galvânica) verificou-se que o uso de certas borrachas sintéticas pode também provocar corrosão.

- . Anilha plana - Aço galvanizado a quente
- . Golpilha - " inoxidável, cobre ou liga de cobre
- Manilha Cruzada, MC
 - . Corpo da manilha - Aço forjado, galvanizado a quente
 - . Cavilha - " " " " "
 - . Anilha plana - " galvanizado a quente
 - . Golpilha - " inoxidável, cobre ou liga de cobre
- Elo-bola para haste de guarda, EA
 - " forjado, galvanizado a quente
- Rótula-olhal para haste de guarda, RH
 - RH-16/60: Ferro maleável galvanizado a quente ou aço forjado galvanizado a quente
 - RH-22/100: Aço forjado galvanizado a quente
 - . Dispositivo de segurança (golpilha ou mola em w): Bronze fosforoso, latão ou aço inoxidável.
- Pinça de amarração, (PA-A1)
 - . Corpo e calço da pinça - Liga de alumínio, ou ferro maleável galvanizado a quente com forras de alumínio

- . Parafusos em U - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável
- . Anilhas de mola espiral - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável
- . Porcas - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável
- . Cavilha - Aço forjado, galvanizado a quente
- . Anilhas planas - " galvanizado a quente
- . Golpilha - " inoxidável, cobre ou liga de cobre
- Pinça de amarração, (PA-Cu)
 - . Corpo e calço da pinça - Ferro maleável galvanizado a quente com forras de cobre
 - . Parafusos em U - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável
 - . Anilhas de mola espiral - Aço galvanizado a quente
 - . Porcas - " galvanizado a quente ou aço inoxidável
 - . Cavilha - Aço forjado, galvanizado a quente
 - . Anilhas planas - " galvanizado a quente ou aço inoxidável
 - . Golpilha - Aço inoxidável, cobre ou liga de cobre

- Pinça de amarração de compressão, (PC)
 - . Terminal interno, destinado à compressão da alma de aço do condutor de alumínio-aço - Aço galvanizado a quente
 - . Terminal externo, destinado à compressão do condutor de alumínio-aço - Alumínio ou liga de alumínio
 - . Terminal do fiador - " " " " "
 - . Parafusos - Aço Inoxidável

- Pinça de suspensão, (PS-Al)
 - . Corpo e calço - Liga de alumínio ou ferro maleável galvanizado a quente com forras de alumínio
 - . Parafusos em U - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável
 - . Anilhas de mola espiral - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável
 - . Porcas - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável

- Pinça de suspensão, (PS-Cu)
 - . Corpo e calço - Ferro maleável galvanizado a quente com forras de cobre
 - . Parafusos em U - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável

- . Anilhas de mola espiral - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável
- . Porcas - Aço galvanizado a quente ou aço inoxidável
- Pinça de suspensão antivibratória, PV
 - . Corpo da pinça (dois meios corpos) - Liga de alumínio
 - . Abraçadeira - " " "
 - . Varetas de reforço - " " "
 - . Manga - Neoprene
 - . Reforço da manga - Liga de alumínio
 - . Parafuso - Aço galvanizado a quente
 - . Golpilha - " inoxidável, cobre ou liga de cobre
- Olhal-bola para haste, OA - Ferro maleável, galvanizado a quente, ou aço forjado, galvanizado a quente
- Elo-garfo alongado, EG
 - . Corpo - Aço forjado, galvanizado a quente
 - . Cavilha - " " " " "
 - . Anilha plana - " galvanizado a quente
 - . Golpilha - " inoxidável, cobre ou liga de cobre

- Elo-olhal cruzado, EC - Aço forjado, galvanizado a quente
- Haste de guarda, HA - " forjado, galvanizado a quente
- Jugo, BH - " galvanizado a quente
- Olhal duplo, OD - " " " "
- Ligador para cabo de guarda, KU e KD - Alumínio
- Varetas helicoidais de protecção, VZ-Al - Liga de Alumínio ou Alumínio
- Varetas helicoidais de protecção, VZ-Cu - Cobre

4.2 Fabricação, aspecto e acabamento

A fabricação dos acessórios objecto desta especificação realizar-se-á por meio de um processo adequado, no qual se incluam os controlos necessários que garantam a qualidade do produto final.

As peças devem apresentar uma superfície uniforme, sem descontinuidades, fissuras, porosidades, saliências, ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização. Esta exigência tem importância especial nas zonas de contacto com os condutores ou cabos de guarda.

4.3 Dimensões e tolerâncias dimensionais

As dimensões dos acessórios acabados devem respeitar as tolerâncias indicadas nos desenhos das fichas técnicas do fabricante (ver secção 7) e as tolerâncias e dimensões limites fixadas na presente especificação.

Os desenhos do fabricante devem incluir todas as cotas e tolerâncias necessárias à caracterização dimensional dos acessórios. Especial atenção deve ser dada às cotas das secções críticas (secções que geralmente condicionam as forças de rotura dos acessórios) e a todas as outras cotas funcionais, sem ou com implicação na intermutabilidade desejada para os acessórios (Anexos I e II).

Em relação às cotas com valores especificados nas fichas técnicas EDP, devem ser consideradas as seguintes situações:

- a) Cota toleranciada, caracterizada por um valor nominal, um desvio superior positivo e um desvio inferior negativo.

A correspondente dimensão do acessório deve respeitar as tolerâncias garantidas na ficha técnica do fabricante e as tolerâncias específicas na ficha técnica EDP.

- b) Cota com um valor mínimo especificado.

A correspondente dimensão do acessório deve respeitar as tolerâncias garantidas na ficha técnica do fabricante e o valor mínimo especificado na ficha técnica EDP.

- c) Cota com um valor máximo especificado.

A correspondente dimensão do acessório deve respeitar as tolerâncias garantidas na ficha técnica do fabricante e o valor máximo especificado na ficha técnica EDP.

- d) Cota com um valor mínimo e um valor máximo especificados.

A correspondente dimensão do acessório deve respeitar as tolerâncias garantidas na ficha técnica do fabricante e os valores mínimo e máximo especificados na ficha técnica EDP.

A menos que o fabricante garanta tolerâncias mais apertadas, em todas as dimensões secundárias, isto é, sem influência significativa na função e/ou na montagem do acessório, são admitidas as tolerâncias seguintes:

Dimensões até 35 mm - $\pm 0,7$ mm

Dimensões superiores a 35 mm - $\pm 2\%$

As dimensões dos alvéolos e dos espigões com bola dos acessórios com estes elementos devem respeitar as tolerâncias especificadas na Norma CEI 120. As dimensões dos dispositivos de segurança (golpilhas e molas w) dos acessórios com alvéolo devem respeitar as tolerâncias especificadas na Norma CEI 372.

4.4 Protecção contra a corrosão

Todos os componentes dos acessórios devem apresentar adequada resistência à corrosão durante a armazenagem e em serviço, seja pela própria natureza do material, seja por lhes ter sido aplicada uma protecção de superfície adequada.

Todos os componentes ferrosos, salvo os de aço inoxidável, devem ser protegidos por um revestimento de zinco obtido por imersão a quente (galvanização) ou por outro processo acordado entre a EDP e o fabricante.

Uma vez galvanizados, os componentes não devem sofrer qualquer tratamento térmico ou repassagem mecânica, salvo as partes roscadas fêmeas (ver secção 4.5).

4.4.1 Galvanização

A galvanização dos acessórios deve atender às especificações seguintes:

4.4.1.1 Características do banho de galvanização

4.4.1.1.1 Qualidade dos lingotes de zinco

Os lingotes de zinco utilizados na galvanização devem reunir os requisitos de composição especificados na Norma ISO 752.

4.4.1.1.2 Teor de zinco do banho

O teor de zinco da camada do banho de galvanização não deve ser inferior a 98,5%, em massa; os valores máximos permitidos das impurezas do banho são os indicados na Norma ISO 752.

O teor de alumínio do banho durante as operações de galvanização não deve exceder 0,01%, em massa.

4.4.1.2 Características do revestimento

As características que devem servir de critério para estabelecer a qualidade dos revestimentos galvanizados a quente são:

- o aspecto superficial;
- a aderência;
- a massa de zinco por unidade de superfície;
- a continuidade e a uniformidade.

4.4.1.2.1 Aspecto superficial do revestimento

A camada de zinco deve apresentar um aspecto liso, uniforme, sem manchas⁽¹⁾, sem rebarbas de zinco e sem aderências de escória.

(1) As manchas brancas sobre a superfície do revestimento (vulgarmente chamadas de armazenamento húmido ou ferrugem branca), embora de aspecto desagradável, não prejudicam as propriedades do revestimento.

Em alguns casos, em particular em aços de alta resistência, o revestimento pode apresentar-se de um cinzento mate, o que não se considera prejudicial sempre que tenha uma aderência adequada.

Não se admitem glóbulos ou acumulações de zinco que possam constituir obstáculo à posterior montagem do acessório.

Caso o galvanizado apresente uma cristalização superficial (flores de zinco) o seu aspecto deve ser uniforme em todo o conjunto.

4.4.1.2.2 Aderência do revestimento

O revestimento deve ser suficientemente aderente para suportar, sem fissuração ou escamagem, as operações de armazenamento, transporte e montagem e as condições de serviço.

4.4.1.2.3 Massa e espessura da camada de zinco do revestimento

A massa de zinco depositada por unidade de superfície e a espessura da camada de zinco devem respeitar os valores indicados no Quadro IV.

QUADRO IV - Massas e espessuras mínimas da camada de zinco

PRODUTO	Valores pontuais		Valores médios por peça	
	Espessura μm (1)	Massa equivalente (g/m^2) (2)	Espessura μm (3)	Massa equivalente (g/m^2) (4)
Peças moldadas ou forjadas, de ferro ou aço, com espessura igual ou superior a 6 mm	59	425	70	500
Peças moldadas ou forjadas, de ferro ou aço, com mais de 6 mm de espessura	70	500	85	600
Parafusos, porcas ⁽¹⁾ anilhas e cavilhas	43	300	54	375

(1) As roscas das porcas galvanizadas e as roscas dos furos roscados de componentes galvanizados aplicam-se os valores de projecto.

4.4.1.2.4 Continuidade e uniformidade do revestimento

O revestimento deve ser contínuo, tão uniforme e liso quanto possível (para evitar ser danificado durante o manuseamento) e isento de tudo o que possa prejudicar a utilização da peça revestida.

Podem ser aceites ligeiras deficiências da galvanização. A superfície máxima aceitável para qualquer falha de revestimento é de 4 mm^2 , mas a superfície total não recoberta não deve ultrapassar 0,5% da superfície tratada da peça, com um máximo de 20 mm^2 .

4.5 Elementos roscados

Salvo indicação em contrário, os elementos roscados devem ser dotados de roscas métricas de perfil triangular ISO para usos gerais.

Todos os elementos roscados devem ser equipados com dispositivos que se oponham eficazmente ao desaperto em serviço.

O fabricante deve indicar os momentos de aperto que recomenda para todos os elementos roscados.

O liso, parte não roscada da espiga dos parafusos, deve ter comprimento suficiente para que a parte roscada da espiga não se encontre na zona de corte da ligação.

As porcas devem, no mínimo, ser da classe de aço do parafuso correspondente; as anilhas a utilizar devem apresentar dureza pelo menos igual à dos parafusos.

As roscas das porcas galvanizadas e as roscas dos furos roscados de componentes galvanizados não devem apresentar sobreessuras de galvanização que afectem as condições de aperto de projecto. Sempre que as superfícies destas roscas sejam rectificadas posteriormente à galvaniza-

ção, devem ser protegidas contra a corrosão por meio de massa neutra, quimicamente estável e com um ponto de gota não inferior a 100°C.

4.6 Características mecânicas

As características mecânicas a comprovar são: dureza, tensão de rotura, tensão de cedência, extensão após rotura, estrição e resiliência.

As características obtidas nos ensaios e análises devem estar de acordo com o especificado nas normas do material e dos tratamentos subsequentes, quando estes tenham lugar.

No caso do processo ou do material não se ajustar ao especificado em norma, o fabricante justificará, previamente, as características mecânicas correspondentes.

4.7 Características químicas e metalográficas

A composição química dos materiais deve satisfazer o especificado na norma correspondente. O fabricante deve justificar, previamente, o uso de um material cuja composição química não esteja tipificada em norma.

O estado metalográfico do material deve corresponder ao processo especificado para cada peça.

4.8 Características eléctricas

As peças devem apresentar características de desenho e fabricação que reduzam ao mínimo as perdas por efeito de coroa, histerese e correntes induzidas, e as interferências radioeléctricas.

4.9 Marcação

Todos os acessórios devem ser marcados. Os caracteres da marcação, em relevo ou em depressão, devem ser bem legíveis e estar inscritos fora das superfícies de trabalho do acessório.

Nos acessórios com dois ou mais componentes, a marcação poderá ser feita apenas no componente principal, excepto no caso de pinças de compressão para cabos de Al-aço, em que a marcação deve ser feita nos componentes de alumínio e no de aço e, sempre que possível, fora das zonas de compressão⁽¹⁾, mas nunca nas superfícies maquinadas das patilhas (ver secção 5.13).

A marcação do acessório deve incluir, no mínimo, as indicações seguintes:

- . Nome ou marca do fabricante
- . Referência que identifique o acessório, de preferência segundo a EDP
- . Referência da unidade de fabricação
- . Referência do lote
- . Gama de aplicação e natureza dos condutores a que se destina (pinças e ligadores de cabos de guarda)
- . Distância entre faces das matrizes de compressão hexagonal, zonas de compressão e sentido desta (pinças de amarração de compressão)

(1) As habituais setas indicativas do sentido da compressão, figurarão, em princípio, nas zonas de compressão.

5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

5.1 Estribo

O estribo deve ser equipado com seis porcas sextavadas, de perfil triangular ISO para usos gerais e duas anilhas de mola espiral.

Os estribos são para montar em perfis metálicos (cantoneira L e perfil U).

5.2 Manilha

A manilha, direita ou cruzada, deve ser equipada com uma cavilha, uma anilha plana e uma golpilha.

5.3 Elo-bola para haste de guarda

O espigão e a bola deste acessório devem ser conforme a Norma CEI 120, classe 16.

5.4 Rótula-olhal para haste de guarda

O alvéolo da rótula deve ser conforme a Norma CEI 120, classe 16 A.

O dispositivo de segurança (golpilha ou mola W), conforme a Norma CEI 372, deve ser fornecido dentro do alvéolo. No caso de golpilha, as pontas desta devem ser reviradas.

5.5 Olhal-bola para haste de guarda

O espigão e a bola deste acessório devem ser conforme a Norma CEI 120, classe 16.

5.6 Elo-garfo alongado

O elo-garfo deve ser equipado com uma cavilha, uma anilha plana e uma golpilha.

5.7 Haste de guarda

A haste de guarda não deve ser equipada com qualquer órgão de ligação.

5.8 Jugo

O jugo não deve ser equipado com qualquer órgão de ligação.

5.9 Elo-olhal cruzado

O elo-olhal cruzado não deve ser equipado com qualquer órgão de ligação.

5.10 Olhal duplo

O olhal duplo não deve ser equipado com qualquer órgão de ligação.

5.11 Ligador para cabo de guarda

O ligador, de um ou de dois cabos de guarda, deve ser equipado com parafusos, porcas e anilhas, de aço inoxidável.

5.12 Pinça de amarração

- A pinça de amarração deve permitir a adequada conformação do condutor, uma vez instalado.
- A pinça de amarração deve ter uma argola auxiliar que pode ser utilizada durante os trabalhos de montagem do condutor.

- O ponto de fixação da pinça deve estar situado aproximadamente no prolongamento do eixo do condutor do lado traccionado.
- Os estribos de aperto do condutor não devem situar-se na parte curva da pinça e o seu número fica ao critério do fabricante.

5.13 Pinça de amarração de compressão

O corpo da pinça (tubo exterior para a conexão do condutor) e o tubo interior (para a conexão da alma de aço) devem ter paredes de espessura uniforme e as suas dimensões devem ser adequadas ao condutor a que se destina a pinça.

A forma da extremidade do corpo da pinça do lado do condutor deve evitar que se desenvolvam nesta zona esforços de compressão excessivos nos fios do condutor, seja aquando da montagem da pinça, seja em condições normais de serviço.

A forma e as dimensões da pinça devem permitir assegurar uma repartição adequada da corrente eléctrica nos condutores conectados e na própria pinça.

A força de deslizamento não deve ser inferior a 90% da força de rotura do condutor a que se destina a pinça.

As patilhas da pinça devem ter a furação e as dimensões fixadas na respectiva ficha técnica EDP (FICHA 22). O valor da espessura das patilhas deve ser indicado pelo fabricante.

As superfícies das patilhas a pôr em contacto devem ser maquinadas e, seguidamente, protegidas da corrosão.

Os valores indicados pelo fabricante para as distâncias entre faces das matrizes hexagonais de compressão do aço e do alumínio D1F e D2F, respectivamente, afectadas das respectivas tolerâncias, $+a1F$ $-\beta1F$ e $+a2F$ $-\beta2F$, devem satisfazer as seguintes relações:

Matriz de compressão do aço:

$$D1F + a1F > D1+a1$$

$$D1F - \beta1F < D1-\beta1$$

Matriz de compressão do alumínio:

$$D2F + a2F > D2+a2$$

$$D2F - \beta2F < D2-\beta2$$

em que D1, a1, $\beta1$, D2, a2, $\beta2$ são valores indicados na ficha EDP destas pinças.

5.14 Pinça de suspensão

- A pinça de suspensão deve ser concebida de forma a minimizar os efeitos das vibrações, quer no condutor, quer na própria pinça.
- O corpo da pinça deve poder rodar pelo menos de $\pm 30^\circ$ (ângulo β assinalado na ficha técnica EDP) relativamente à sua posição horizontal, em torno do seu eixo transversal.
- O (menor) ângulo formado pelas tangentes à curvatura principal (do corpo da pinça) nos seus extremos (ângulo máximo de saída, ms) não deve ser inferior a 30° .

- O comprimento do corpo da pinça e o seu raio de curvatura principal devem ter valores consentâneos com os habitualmente aceites⁽¹⁾.
- O calço, órgão de aperto do condutor nu, deve ter um comprimento de compressão não inferior a 6 cm, 9 cm e 12 cm, nas pinças com as gamas de aplicação 6-13, 14-22 e 22-27, respectivamente.
- O corpo e o calço da pinça devem abraçar convenientemente o condutor de modo a que a pressão seja a mais uniforme possível em toda a periferia abraçada do condutor.
- O corpo e o calço da pinça devem ter as suas extremidades convenientemente arredondadas (em forma de sino) para que estas não possam ferir o condutor por martelamento ou sujeitá-lo a flexões importantes nas situações mais críticas (sobrecargas excepcionais, vãos desnivelados, postes em ângulo, vibrações de grande amplitude, etc.).
- O momento de inércia da pinça em relação ao seu eixo transversal de rotação deve ser o menor possível.
- A força de deslizamento não deve ser inferior a 20% da força de rotura do condutor de maior diâmetro a que se destina a pinça.
- A pinça deve permitir que o condutor deslize antes de ocorrer a rotura deste.

5.15 Pinça de suspensão antivibratória

O material da manga (vulgarmente neoprene) deve reunir as características necessárias de resiliência e durabilidade e deve ser resistente ao

(1) A relação entre o raio de curvatura principal da pinça, R , e o raio do condutor, r , deve ser maior que 23; o comprimento do corpo da pinça deve estar compreendido entre 12 e 15 vezes o diâmetro do condutor de maior secção admitido pela pinça, supostamente sem varetas de protecção.

ozono, à luz solar, às massas lubrificantes, aos agentes químicos e ao envelhecimento.

5.16 Varetas helicoidais de protecção

As varetas de protecção devem ser fornecidas tendo em conta que os fios da camada exterior dos condutores são sempre enrolados à direita (sentido de cableagem Z).

A relação de cableagem das varetas helicoidais de protecção deve ser compatível com a relação de cableagem dos fios da camada exterior do condutor ou cabo a que se destinam.

NOTA: Relação de cableagem das varetas - Relação entre o comprimento axial de uma volta completa da hélice (passo de cableagem) formada por uma vareta e o diâmetro interior dessa mesma hélice.

Relação de cableagem dos fios da camada exterior do condutor - Relação entre o comprimento axial de uma volta completa da hélice formada por um fio individual no cabo e o diâmetro exterior dessa mesma hélice.

Relação de cableagem dos fios da camada exterior dos condutores			
	Min	Preferencial	Máx
Condutores de alumínio-aço	10	12	14
Condutores de cobre	10		14

As tolerâncias dimensionais são as seguintes:

Diâmetro da vareta $\pm 0,07$ mm

Comprimento da vareta ± 25 mm

Os comprimentos de duas quaisquer varetas de um mesmo jogo não devem diferir entre si mais de 5 mm.

A relação entre o diâmetro interior da hélice das varetas de protecção e o diâmetro exterior do condutor a que se destinam não deve ser superior a 0,95.

O limite inferior desta relação é dado pela praticabilidade da montagem manual.

Os diâmetros interiores das hélices de duas quaisquer varetas de um mesmo jogo não devem diferir entre si mais de 2% do diâmetro nominal do condutor a que se destinam.

6. ENSAIOS

Este documento prevê a realização dos seguintes ensaios para comprovação das características especificadas.

- Controlo dos materiais
- Comprovação da fabricação, aspecto e acabamento
- Verificação das dimensões
- Verificação da qualidade da galvanização
- Verificação do sistema de segurança (rótula-olhal)
- Verificação da deformação permanente e da rotura de elementos roscados
- Ensaio de rotura
- Ensaio de deslizamento
- Ensaio de curto-circuito
- Ensaio de perdas magnéticas
- Ensaio de ciclos térmicos
- Análises químicas e comprovação da estrutura metalográfica
- Verificação da marcação
- Ensaio de envelhecimento climático

Os ensaios devem ser realizados à temperatura ambiente compreendida entre 15°C e 30°C, se outra temperatura não tiver sido especificada no respectivo ensaio.

Na comprovação de características mecânicas (ensaio de rotura e de deslizamento), as máquinas de ensaio a utilizar devem indicar forças com limites de erro de $\pm 1\%$. Os alongamentos do comprimento de referência inicial devem, em geral, ser medidos por transposição de distância entre marcas para uma régua graduada em meios milímetros.

Esta transposição deve fazer-se por intermédio de um compasso de pontas com fixação.

A ligação à máquina de ensaios dos acessórios em prova deve fazer-se de modo a que se eliminem todas as cargas de natureza diferente daquela a que se pretende submetê-lo.

As peças sob ensaio devem ser instaladas na máquina de ensaios numa posição idêntica à de serviço, utilizando-se elementos de união com dimensões geométricas iguais às das peças previstas nesta especificação e com força de rotura superior à das peças sob ensaio.

Quando os acessórios forem dotados de elementos roscados, estes devem, ser apertados por meio de chaves dinamométricas, respeitando os momentos de aperto recomendados pelo fabricante.

6.1 Controlo dos Materiais

Para o controlo dos materiais de base utilizados no fabrico dos acessórios é suficiente, em princípio, a apresentação por parte do fabricante dos certificados de garantia de qualidade do material utilizado em cada um dos lotes de fabricação. Não obstante, a EDP pode optar por extrair amostras para verificar as características garantidas pelo fabricante.

6.2 Comprovação da fabricação, do aspecto e do acabamento

6.2.1 Comprovação da fabricação

O fabricante deve comprovar que os processos de fabricação, tanto os próprios como os por si contratados, cumprem o estabelecido no ponto 4.2 em relação ao próprio processo, aos meios utilizados e aos controlos estabelecidos.

6.2.2 Comprovação do aspecto e do acabamento

A verificação do aspecto dos acessórios acabados inclui um exame visual

cuidadoso destinado a comprovar que se cumprem as características gerais descritas no ponto 4.2⁽¹⁾.

6.3 Verificação das dimensões

Comprovar-se-à, mediante instrumentos adequados⁽²⁾, que as dimensões dos acessórios satisfazem o especificado no ponto 4.3.

6.4 Verificação da qualidade da galvanização

6.4.1 Aspecto superficial do revestimento

O exame deve ser feito por observação visual e destina-se a verificar que se cumpre o indicado no ponto 4.4.1.2.1.

6.4.2 Aderência do revestimento

A verificação da aderência do revestimento deve ser feita segundo a Norma NP-526.

6.4.3 Massa de zinco por unidade de superfície

a) Determinação da massa por meio de um ensaio segundo o método magnético.

A determinação da massa pelo método magnético é não destrutiva e é suficientemente exacta, simples, rápida e adequada na maior parte dos casos.

(1) Os acessórios poderão ser sujeitos a certos ensaios não destrutivos (líquidos penetrantes, magnetoscopia, radiografia, ultra-sons, etc.), sempre que se justifique.

(2) Na verificação das dimensões dos espigões com bola e dos alvéolos devem ser utilizados calibres de acordo com a Norma CEI - 120. Na verificação das dimensões das roscas dos elementos roscados devam ser utilizados calibres de acordo com a Norma ISO 1502.

Utilizar-se-á, pois, este método como ensaio de base.

Será efectuado nas condições de ensaio prescritas na Norma ISO 2178 (ver em particular o artigo 3; factores que influenciam a precisão da medição).

Devem efectuar-se três a dez medições em cada peça a ensaiar, de acordo com as suas dimensões. Estas medições devem ser distribuídas uniforme e aleatoriamente sobre toda a superfície da peça, evitando as arestas e os cantos.

Os valores das massas e espessuras da camada de zinco devem respeitar o especificado na secção 4.4.1.2.3.

b) Determinação da massa pelo método gravimétrico ou micrográfico.

No caso de divergência existente a respeito dos resultados obtidos pelo método magnético, deve ser efectuado um ensaio decisivo segundo uma das seguintes alternativas:

- Pelo método gravimétrico, para as peças moldadas ou forjadas, aplicando-se neste caso as prescrições da Norma ISO 1460;
- Pelo método micrográfico, para os parafusos, porcas e anilhas, aplicando-se neste caso as prescrições da Norma ISO 1463.

Por acordo, poderá dispensar-se este método para as anilhas, usando-se em alternativa o método gravimétrico.

6.4.4. Uniformidade do revestimento

A verificação da uniformidade do revestimento deve ser feita de acordo com a Norma NP 527, usando os acessórios completos em vez de provetes.

NOTA: Os acessórios com várias peças devem ser desmontados, sendo submetidas ao ensaio as várias peças de aço galvanizado.

6.5 Verificação do sistema de segurança (rótula-olhal para haste de guarda)

A verificação do sistema de segurança que equipa o alvéolo da rótula-olhal deve ser feita de acordo com a cláusula 24 de Norma CEI 383: (VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE SEGURANÇA - Dispositivo de segurança; Verificação do sistema de segurança; Posição do dispositivo de segurança; Ensaio de manobra de golpilhas; Ensaio de manobra de molas em W).

6.6 Verificação da deformação permanente e da rotura de elementos roscados

Este ensaio aplica-se aos acessórios com elementos roscados: estribos, pinças e ligadores para cabos de guarda.

O acessório objecto de ensaio deve ser montado em condições análogas às de serviço, segundo as instruções do fabricante, mas aplicando aos elementos roscados um momento de aperto de 1,33 vezes o indicado pelo fabricante para o serviço normal do acessório.

Atingido aquele valor, deve ser verificado se:

- O acessório pode ser desmontado facilmente.
- Os elementos roscados ficam em estado de poderem ser apertados e desapertados repetidamente em condições de serviço normal.
- Nenhum dos componentes do acessório sofreu qualquer deformação permanente.

Em caso negativo, o ensaio é considerado insatisfatório; em caso afirmativo, o ensaio deve prosseguir aplicando aos elementos roscados um mo-

mento duplo do indicado pelo fabricante para o serviço normal do acessório.

O ensaio é considerado satisfatório se não se verificou a rotura de algum dos componentes do acessório ou dos elementos roscados.

6.7 Ensaio de rotura

6.7.1 Estribo, manilha, elo-bola para haste de guarda, rótula-olhal para haste de guarda, olhal-bola para haste de guarda, elo-garfo alongado, balancim, elo-olhal cruzado e olhal duplo

Cada acessório sob ensaio deve ser submetido a uma força axial na máquina de ensaios, como ilustrado na figura 1 apenas para fins exemplificativos.

A força de tracção deve ser aplicada gradualmente até atingir metade do valor da força da rotura especificada pelo fabricante do acessório sob ensaio; este valor deve ser mantido durante 2 minutos. Em seguida, a força de tracção deve ser aumentada uniformemente por forma a atingir em não menos de 60 segundos o valor da força de rotura especificada pelo fabricante do acessório sob ensaio, prosseguindo-se o aumento da força de tracção até à rotura do acessório.

A força de rotura medida deve ser registada.

O ensaio é considerado satisfatório se o valor da força de rotura registada não for inferior à força de rotura garantida pelo fabricante.

6.7.2 Pinça de amarração

O ensaio destina-se a verificar a força de rotura da pinça, garantida pelo fabricante.

A pinça deve ser instalada na máquina de ensaios conforme a figura 2.

O condutor é substituído por um varão ou cabo de aço multifilar que tenha uma força de rotura superior à da pinça, e diâmetro contido na sua gama de aplicação.

Os elementos roscados da pinça devem ser apertados com o momento indicado pelo fabricante.

A força de tracção deve ser elevada gradualmente até que se atinja metade do valor da força de rotura garantida pelo fabricante; esta força deve ser mantida durante dois minutos.

Em seguida a força de tracção deve ser aumentada uniformemente por forma a que atinja em não menos de 60 segundos o valor da força de rotura garantida pelo fabricante, prosseguindo o aumento da força de tracção até à rotura de pinça.

O valor medido deve ser registado.

O ensaio é considerado satisfatório se o valor da força de rotura registada não for inferior à força de rotura garantida pelo fabricante.

6.7.2.1 Argola auxiliar da pinça de amarração

O ensaio destina-se a verificar a força de rotura da argola auxiliar da pinça garantida pelo fabricante.

O ensaio deve ser realizado como se indica a seguir:

- Instala-se a pinça na máquina de tracção conforme a figura 3.
- Eleva-se gradualmente a força de tracção aplicada até que atinja metade do valor da força de rotura especificada pelo fabricante; esta força deve ser mantida durante dois minutos. Em seguida, a força de tracção deve ser aumentada uniformemente por forma a que atinja em não menos de 60 segundos o valor da força de rotura garantida pelo fabricante, prosseguindo-se o aumento da força de tracção até à rotura da argola. A força de rotura medida deve ser registada.

O ensaio é considerado satisfatório se o valor da força de rotura registada não for inferior à força de rotura garantida pelo fabricante.

6.7.3. Pinça de amarração de compressão (inclui ensaio de deslizamento)

O ensaio deve ser realizado numa máquina de tracção, seguindo o esquema da figura 4.

No ensaio deve ser utilizado um troço do condutor a que se destina a pinça.

O comprimento L indicado na figura deve ser igual ou superior a 8m.

O ensaio é realizado como se indica a seguir:

- Monta-se em cada extremidade do condutor uma pinça a ensaiar, tal como se indica na figura, de acordo com as instruções de montagem do fabricante.
- Aplica-se uma força de tracção até alcançar 50% da força de rotura nominal do condutor.
- Marca-se o condutor e a pinça de tal modo que possa detectar-se facilmente o deslizamento relativo entre o condutor e a pinça.

- Aumenta-se uniformemente a força de tracção por forma a atingir em não menos de um minuto 90% da força de rotura nominal do condutor, e mantém-se essa força durante dois minutos. Mede-se o deslizamento do condutor em relação à pinça, se o houver.

Se houver deslizamento, o resultado do ensaio é considerado insatisfatório.

Em caso contrário, prossegue-se o ensaio até à rotura do condutor e regista-se o valor da força de rotura.

O resultado do ensaio é considerado satisfatório se:

- Não houver deslizamento do condutor em relação à pinça até pelo menos 90% da força de rotura nominal do condutor.
- A força de rotura registada não for inferior a 90% da força de rotura nominal do condutor.
- A pinça não romper.

NOTA: Não se consideram deslizamento os possíveis ajustamentos ou alargamentos produzidos no cabo como consequência do próprio ensaio.

6.7.4 Pinça de suspensão

O ensaio destina-se a verificar a força de rotura garantida pelo fabricante.

A pinça, sem calço, deve ser submetida a uma força distribuída uniformemente sobre o canal do corpo, conforme figura 5.

Para este ensaio, onde o condutor é substituído por um cabo de aço, é utilizada uma máquina de deflexão variável que permite impor ao cabo de aço o ângulo máximo de enrolamento especificado pelo fabricante.

O diâmetro do cabo de aço deve estar compreendido entre o diâmetro do canal da pinça e 0,8 vezes este diâmetro. Se a pinça tiver forra, ao diâmetro do canal do corpo deve ser descontado o dobro da espessura da forra.

Salvo indicação em contrário, o ângulo de enrolamento do cabo de aço no ensaio deve ser igual a 30°.

Para limitar a tensão mecânica no cabo de aço, admite-se aumentar o ângulo de enrolamento do cabo quando a força P aplicada à pinça ultrapassar a força de rotura garantida pelo fabricante.

A força de tracção P pode ser medida com aparelhos apropriados ou pode ser calculada com base na fórmula $P=2T \text{ sen } \alpha$.

A força de tracção T deve ser aplicada gradualmente até que a força P atinja metade do valor da força de rotura especificada pelo fabricante; esta força deve ser mantida durante dois minutos. Em seguida a força T deve ser aumentada uniformemente por forma a que a força P atinja em não menos de 60 segundos o valor da força de rotura garantida pelo fabricante, prosseguindo-se o aumento da força T até à rotura da pinça. A força de rotura medida deve ser registada.

O ensaio é considerado satisfatório se o valor da força de rotura registada não for inferior à força de rotura garantida pelo fabricante.

6.7.5 Pinça de suspensão antivibratória

(Em estudo)

6.8 Ensaio de deslizamento

6.8.1 Pinça de amarração

O ensaio destina-se a verificar a força de deslizamento garantida pelo fabricante para o condutor a que se destina a pinça.

Caso a pinça se destine a mais de um condutor, devem ser verificadas as forças de deslizamento para os condutores de maior e de menor diâmetros.

O ensaio deve ser realizado numa máquina de tracção conforme a figura 6, com um comprimento de condutor tal que o vão entre os pontos de aplicação das forças de tracção (distância entre eixos das cavilhas das pinças) não seja inferior a 8m.

O ensaio deve ser realizado como se indica a seguir:

- Montam-se no condutor as duas pinças a ensaiar, aplicando aos componentes roscados o momento de aperto recomendado pelo fabricante para o serviço normal e deixando livre, à saída de cada pinça, um comprimento de condutor não inferior a 1/4 do vão utilizado, tal como se indica na dita figura.
- Aplica-se uma força de tracção até alcançar 50% da força de rotura nominal do condutor.

Marca-se o condutor e a pinça de tal modo que possa detectar-se facilmente o deslizamento entre ambos.

- Sem nenhum ajustamento posterior da pinça, aumenta-se uniformemente a força de tracção por forma a atingir, em não menos de um minuto, 90% da força de rotura nominal do condutor, e mantém-se essa força durante dois minutos. Mede-se o deslizamento do condutor em relação à pinça, se o houver.

- Se houver deslizamento, o resultado do ensaio é considerado insatisfatório. Em caso contrário, prossegue-se o ensaio até à rotura do condutor e regista-se o valor da força de rotura.
- O resultado de ensaio é considerado satisfatório se:
 - . Não houver deslizamento do cabo em relação à pinça até pelo menos 90% da força de rotura nominal do condutor.
 - . A força da rotura registada for superior a 90% da força de rotura nominal do condutor.
 - . Não houver rotura de nenhum dos fios do condutor com a força de tracção inferior a 90% da força de rotura nominal do condutor, a uma distância inferior a 25 mm das extremidades da pinça.

O ensaio deverá repetir-se quando a rotura de um ou mais fios se produz com uma força de tracção inferior a 90% da força nominal de rotura do condutor e a uma distância superior a 25 mm da extremidade da pinça.

6.8.2 Pinça de suspensão

O ensaio destina-se a verificar a força de deslizamento garantida pelo fabricante para o condutor a que se destina a pinça, com as adequadas varetas helicoidais de protecção montadas.

Caso a pinça se destine a mais de um condutor, devem ser verificadas as forças de deslizamento para os condutores de maior e menor diâmetros, com as adequadas varetas helicoidais de protecção montadas.

Este ensaio não se aplica à pinça PS-6-13-A1.

O ensaio deve ser realizado como se indica a seguir:

- Sujeita-se o condutor aos terminais antideslizantes da máquina de tracção, submetendo-o a cerca de 20% da sua força de rotura nominal.
 - Monta-se a pinça de suspensão no condutor tenso, como se indica na figura 7-A, aplicando aos elementos roscados o momento de aperto recomendado pelo fabricante para o serviço normal.
 - Reduz-se a zero a força de tracção e separa-se o condutor da parte fixa da máquina, deixando esta extremidade livre.
 - Fixa-se a pinça à extremidade fixa da máquina de ensaios por meio de um elemento adequado e tracciona-se como se indica na figura 7-B.
 - Aumenta-se gradualmente a força de tracção até se atingir 10% da força de rotura nominal do condutor. Este valor deve ser mantido durante dois minutos. Marca-se o condutor e a pinça de tal modo que possa detectar-se facilmente o deslizamento entre ambos.
 - Aumenta-se uniformemente a força de tracção por forma a atingir, em não menos de 30 segundos, 20% da força de rotura nominal do condutor, e mantém-se essa força durante um minuto.
 - Mede-se o deslizamento do condutor em relação à pinça, se o houver.
- Se o deslizamento for superior a 1 mm o resultado do ensaio é considerado insatisfatório. Em caso contrário prossegue-se o ensaio.
- Reduz-se a zero a força de tracção e retira-se o elemento de fixação atrás referido, indicado na figura 7-B, sem desmontar a pinça de suspensão e sem reapertar os elementos roscados.
 - Fixa-se a extremidade livre do condutor à parte fixa da máquina de ensaios.

- Aplica-se gradualmente uma força de tracção ao condutor até atingir metade de valor da força de rotura nominal do condutor; esta força deve ser mantida durante dois minutos. Em seguida aumenta-se uniformemente a força de tracção por forma a atingir em não menos de 60 segundos o valor da força de rotura nominal do condutor, prosseguindo-se o aumento até à sua rotura. A força de rotura medida deve ser registada. O resultado do ensaio é considerado satisfatório se:
- A força de rotura registada for igual ou superior a 90% da força de rotura nominal do condutor.
- Não houver rotura de nenhum dos fios do condutor a uma distância inferior a 25mm das extremidades da pinça com uma força de tracção inferior a 90% da força de rotura nominal do condutor.

O ensaio deverá repetir-se quando a rotura de um ou mais fios se produz com uma força de tracção inferior a 90% da força nominal de rotura do condutor e a uma distância superior a 25 mm das extremidades da pinça.

6.9 Ensaio de curtocircuito

(Em estudo)

6.10 Ensaio de perdas magnéticas

6.10.1 Pinças de suspensão e de amarração (por aperto de parafusos)

O ensaio destina-se a verificar as perdas magnéticas garantidas pelo fabricante, P_{gf} .

O ensaio consiste em fazer circular por um troço de condutor de comprimento L uma determinada corrente de prova, medindo com equipamento adequado a potência dissipada, com e sem pinças instaladas no condutor.

QUADRO V

CONDUTOR	INTENSIDADE (A)	
Al-aço	30	110
	50	145
	90	220
	160	305
	235	400
	325	500
Cobre	25	145
	50	220
	95	340
	150	460
	185	525

6.11 Ensaio de ciclos térmicos

6.11.1 Pinças de amarração de compressão

O ensaio destina-se a verificar a evolução da resistência eléctrica global da pinça executada e da temperatura desta no seu ponto mais quente, medidas em momentos e condições especificados, durante a aplicação de um conjunto de N ciclos (1000, 500 ou 100, à escolha do fabricante) de aquecimento - arrefecimento obtidos pela ligação e interrupção de uma corrente eléctrica⁽¹⁾.

No caso de N = 100 ciclos, devem ainda ser aplicados oito impulsos de curto-circuito após a aplicação dos primeiros 50 ciclos.

O ensaio deve ser realizado segundo os documentos IEC - TC11/WG09 (WG) 04 March 1992 e RM 3620/TC 11 June 1993, aplicando às pinças uma força de tracção igual a 20% da força de rotura dos condutores a que se destinam.

(1) O valor da intensidade de corrente eléctrica é função do número de ciclos escolhido pelo fabricante.

O ensaio deve ser considerado satisfatório se se verificam as seguintes condições:

- a) O valor da resistência eléctrica inicial de cada pinça não difere mais que 30% do valor da média das resistências eléctricas iniciais das quatro pinças utilizadas no ensaio.
- b) A maior das temperaturas da superfície de cada pinça, medida em cada 0,1 N ciclos, com circulação de corrente, não excede a do condutor de referência.
- c) O valor da resistência eléctrica de cada pinça, medida no fim de cada 0,1 N ciclos, à temperatura ambiente, não excede 75% do valor da resistência eléctrica do comprimento equivalente do condutor de referência, medida na mesmas condições.
- d) O valor médio da resistência eléctrica de cada pinça, nos últimos 0,5 N ciclos, não excede o valor da resistência eléctrica inicial da pinça em mais de 50%.
- e) Um gráfico que relacione a resistência de cada pinça com um número de ciclos mostre com razoável probabilidade que o incremento de resistência nos últimos 0,5 N ciclos não é superior a 15% do valor médio da resistência no mesmo período. O método empregue para a determinação desta probabilidade deve ser de acordo com o Anexo 6 daquele documento.
- f) No caso de $N = 100$ ciclos, a resistência de cada pinça, medida depois da aplicação dos oito impulsos de curto-circuito, não excede em mais de 50% a resistência medida antes da aplicação dos impulsos.

6.12 Análises químicas e comprovação da estrutura metalográfica

6.12.1 Análises químicas

A determinação dos elementos e a sua quantificação deve ser realizada de acordo com normas existentes.

6.12.2 Comprovação da estrutura metalográfica

6.12.2.1 Micrografia

Prepara-se e ataca-se convenientemente o provete, observando-se o mesmo através do microscópio com os aumentos adequados. A estrutura metalográfica deve ser a garantida pelo fabricante.

Em materiais ferrosos a determinação do tamanho do grão deve ser feita de acordo com a Norma ISO 643.

6.12.2.2 Macrografia

Das peças forjadas deve ser preparada uma amostra seccionando a peça por um plano de simetria e atacando-a convenientemente.

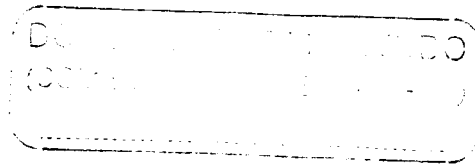
Comprova-se que a orientação da fibra corresponde a um desenho adequado de fabricação e utilização.

6.13 Verificação da marcação

Verifica-se, por meio de uma inspecção visual, se a marcação inscrita no acessório respeita a respectiva ficha técnica do fabricante (local da marcação, constituição da marcação, ordem das marcas, etc.) e as prescrições da secção 4.9 da presente especificação.



D T A



E D P
DMA-C66-901/E
JAN 1994

6.14 Ensaio de envelhecimento climático

(Em estudo)

7. FICHAS TÉCNICAS

A presente especificação considera dois tipos de fichas:

- As incluídas nesta especificação - Fichas técnicas EDP (Características especificadas) - Anexo I.
- As apresentadas pelo fabricante - Fichas técnicas do fabricante (Características garantidas).

Os acessórios devem apresentar características de acordo com as fichas técnicas do próprio fabricante. Estas características não devem ser inferiores às prescritas na presente especificação (Anexos I e II incluídos).

7.1 Fichas técnicas EDP

Estas fichas destinam-se fundamentalmente a fixar:

- As referências e códigos EDP dos acessórios.
- As formas aproximadas dos acessórios.
- As cotas funcionais com implicação na intermutabilidade dos acessórios.
- As gamas de aplicação dos acessórios.
- As forças (mínimas) de rotura dos acessórios.
- Os materiais de base (em termos genéricos) dos acessórios.
- O revestimento de protecção de superfície dos acessórios.

No caso de pinças de amarração, o número de parafusos de aperto fica ao critério do fabricante.

As cavilhas indicadas nos desenhos destas fichas não devem ser substituídas por parafusos.

As cotas indicadas nos desenhos e sem valores atribuídos nos respectivos quadros, destinam-se a analisar as características dos acessórios propostos pelo fabricante.

7.2 Fichas técnicas do fabricante

Estas fichas devem conter todos os elementos necessários à caracterização e correcta montagem e utilização dos acessórios propostos pelo fabricante, nomeadamente:

- Referência do acessório, segundo o fabricante e segundo a EDP.
- Desenho do acessório acabado⁽¹⁾, cotado e tolerenciado de acordo com o especificado em 4.3.
- Identificação dos materiais de base e dos processos de fabrico dos componentes do acessório.
- Revestimento de superfície.
- Espessura do revestimento de zinco (peças zincadas por imersão a quente).
- Espessura e largura das forras (pinças de amarração e pinças de suspensão).

(1) Caso o acessório seja constituído por mais de um componente, devem ser apresentados desenhos de pormenor de todos os componentes.

Assim, por exemplo, no caso de uma dada pinça antivibratória, o desenho do acessório incluiria:

- . desenho do acessório completo
- . desenho cotado e tolerenciado do corpo da pinça
- . desenho cotado e tolerenciado da manga de neoprene
- . desenho cotado e tolerenciado da abraçadeira
- . desenho cotado e tolerenciado de uma vareta antivibratória
- . desenho cotado e tolerenciado do parafuso, da porca, da anilha e da golpilha

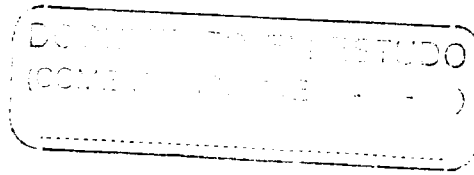
- Comprimento de compressão do calço (pinças de suspensão e pinças de amarração).
- Comprimento do corpo da pinça (pinças de suspensão e pinças de amarração).
- Raio de curvatura principal do corpo da pinça (pinças de suspensão e pinças de amarração).
- Ângulo máximo de saída, α ms (pinças de suspensão).
- Ângulo máximo de utilização da pinça, (pinças de suspensão e pinças antivibratórias).
- Ângulo mínimo de rotação da pinça, $\pm\beta$ (pinças de suspensão).
- Gama de aplicação⁽¹⁾ (pinças de amarração, pinças de suspensão e ligadores para cabos de guarda - diâmetros mínimo e máximo dos condutores admissíveis).
- Força de rotura garantida.
- Força de deslizamento garantida (pinças de amarração, pinças de amarração de compressão, pinças de suspensão e pinças antivibratórias).
- Força de rotura garantida da argola (pinças de amarração).
- Força F que provoca a passagem do dispositivo de segurança (golpilha ou mola em W) da posição de encravamento à posição de ligação (rótula-olhal para haste de guarda).

(1) A gama de aplicação garantida pelo fabricante deve conter a gama de aplicação especificada na ficha técnica EDP, acessório a acessório.

- Dureza das superfícies do acessório, em particular das superfícies de trabalho (zonas de ligação a outros acessórios, a cavilhas ou a ferragens de isoladores, etc.).
- Massas, do acessório completo e de cada um dos componentes, e respectivas tolerâncias.
- Momento de inércia (pinças de suspensão e pinças antivibratórias).
- Identificação cromática, número de varetas por jogo e diâmetro e comprimento das varetas (jogo de varetas helicoidais de protecção).
- Número de varetas, diâmetro e comprimento das varetas (pinças antivibratórias).
- Número de estribos (pinças de amarração).
- Momentos de aperto dos elementos roscados e correspondentes estados de lubrificação (estribos, pinças de amarração, pinças de amarração de compressão, pinças de suspensão e pinças antivibratórias).
- Distância entre faces das matrizes de compressão hexagonal, zonas de compressão e sentido desta (pinças de amarração de compressão).
- Perdas magnéticas, P_{gf} (pinças de amarração e pinças de suspensão).
- Intensidade máxima admissível de curto-circuito, I_{1S} .
- Marcação.
- Normas aplicáveis.
- Ensaios aplicáveis.



D T A

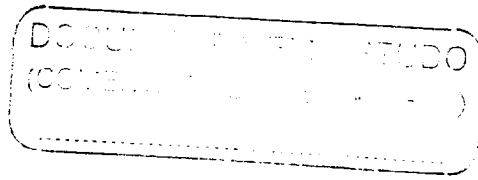


EDP
DMA-C66-901/E
JAN 1994

- Instruções de montagem.



D T A



E D P
DMA-C66-901/E
JAN 1994

8. CADEIAS DE ISOLADORES NORMALIZADAS

No Anexo II indicam-se as cadeias de isoladores normalizadas na Distribuição.

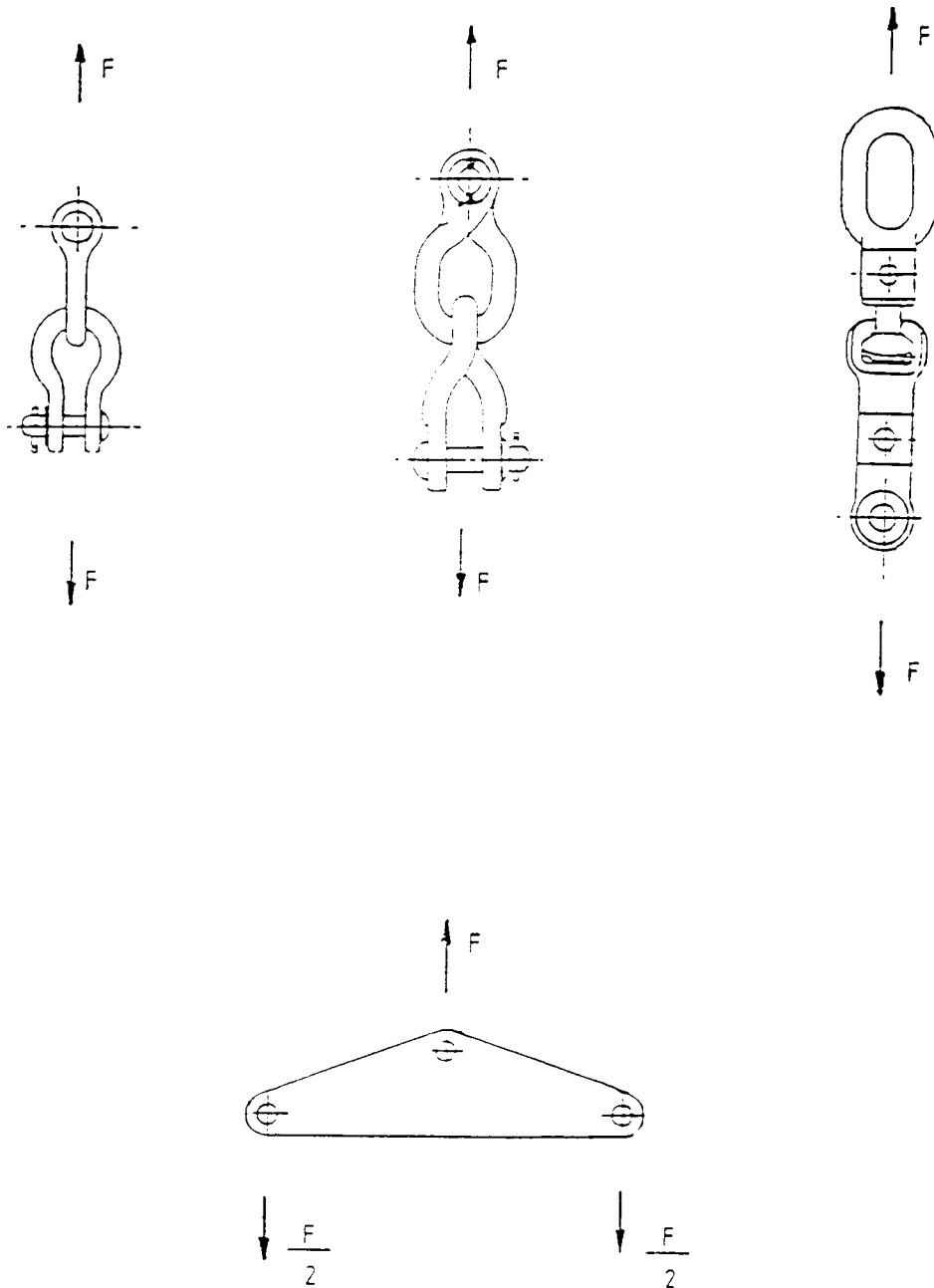


FIG. 1 - Ensaios de rotura

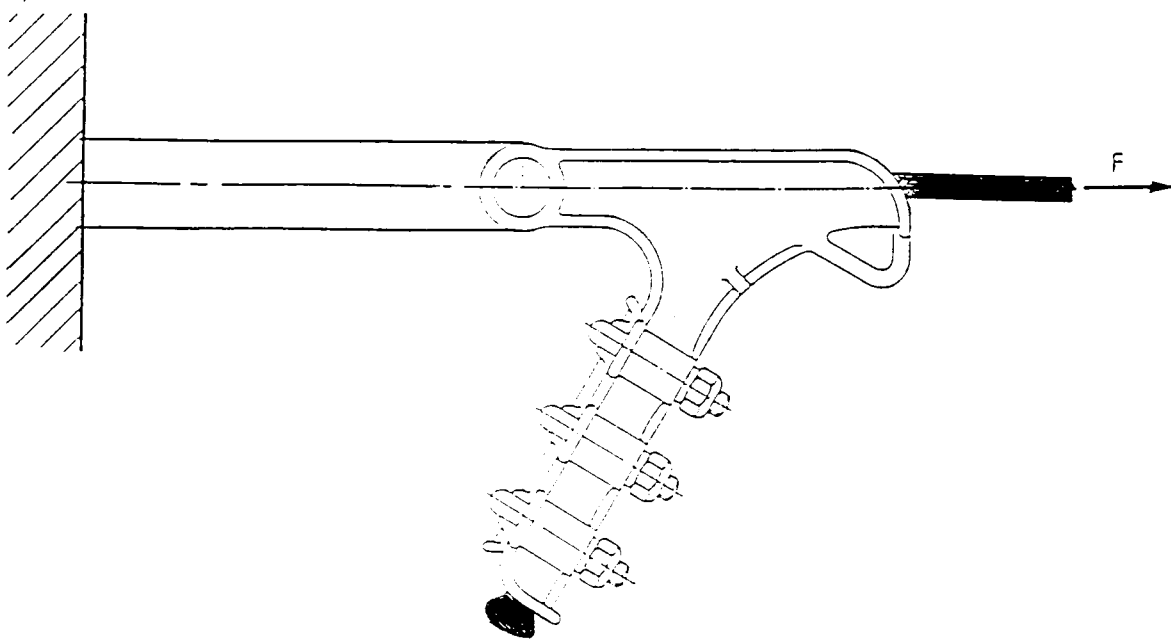


FIG. 2 - Ensaio de rotura de pinça de amarração

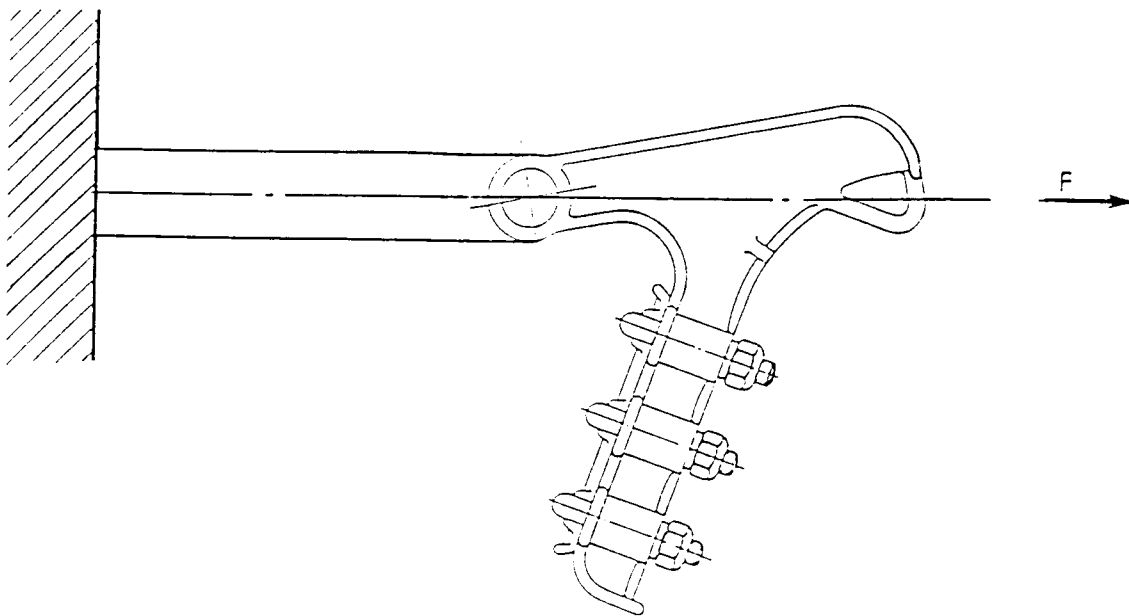


FIG. 3 - Ensaio de rotura de argola auxiliar de pinça de amarração

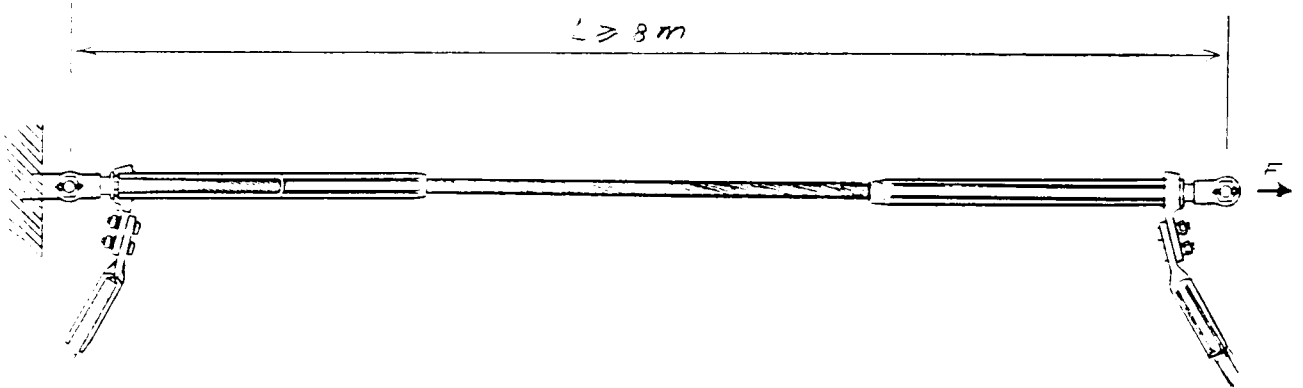


FIG. 4 - Ensaio de rotura de pinças de amarração de compressão

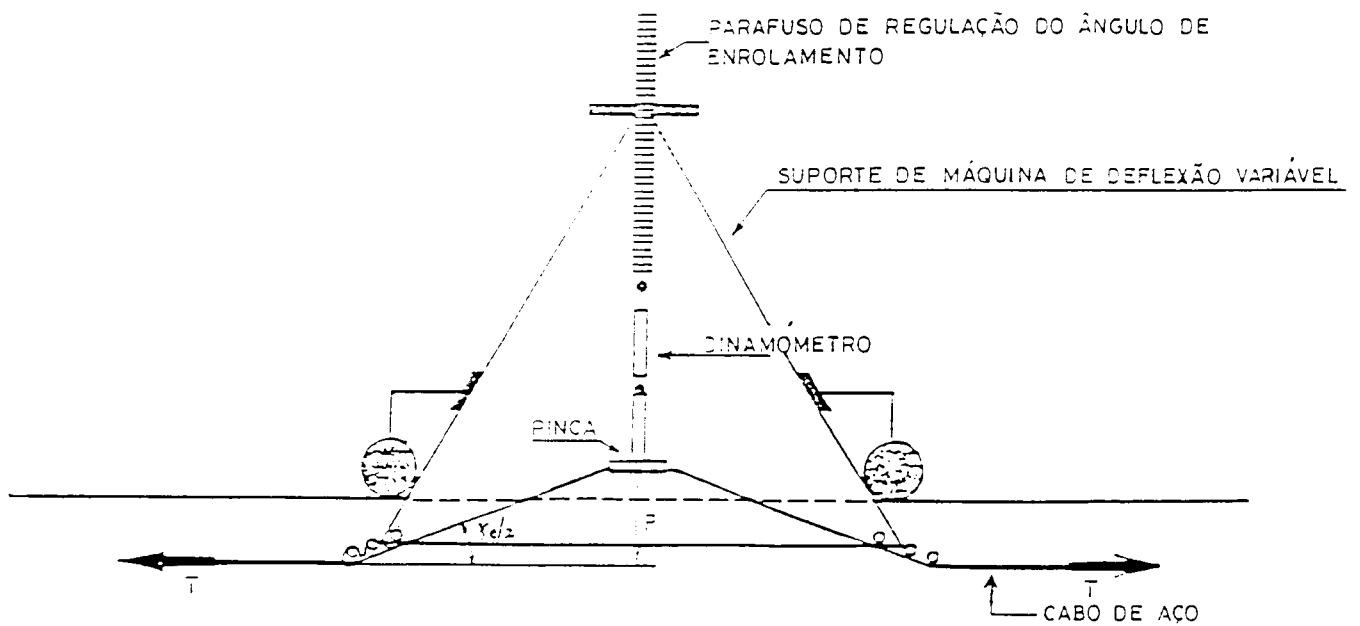


FIG. 5 - Ensaio de rotura de pinça de suspensão

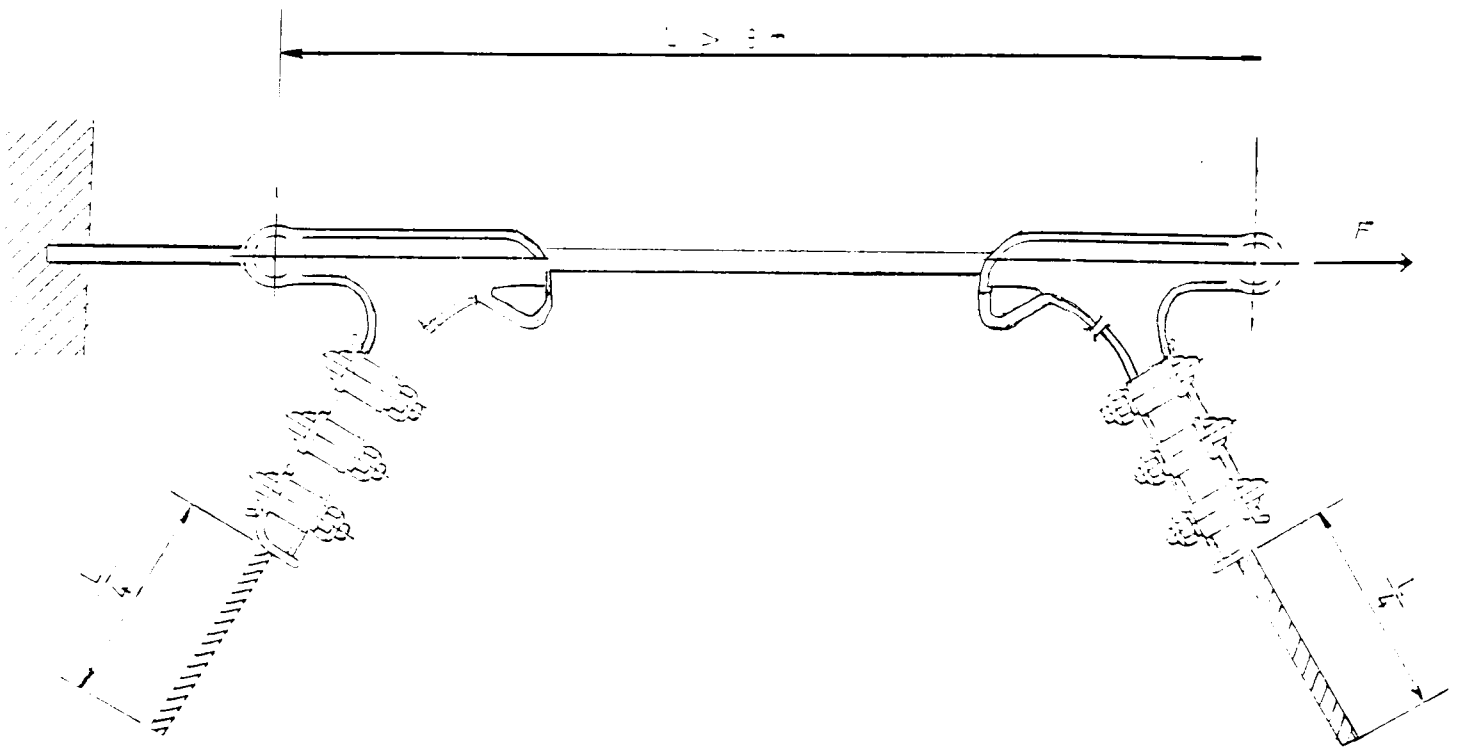


FIG. 5 - Ensaio de deslizamento de pinças de amarração

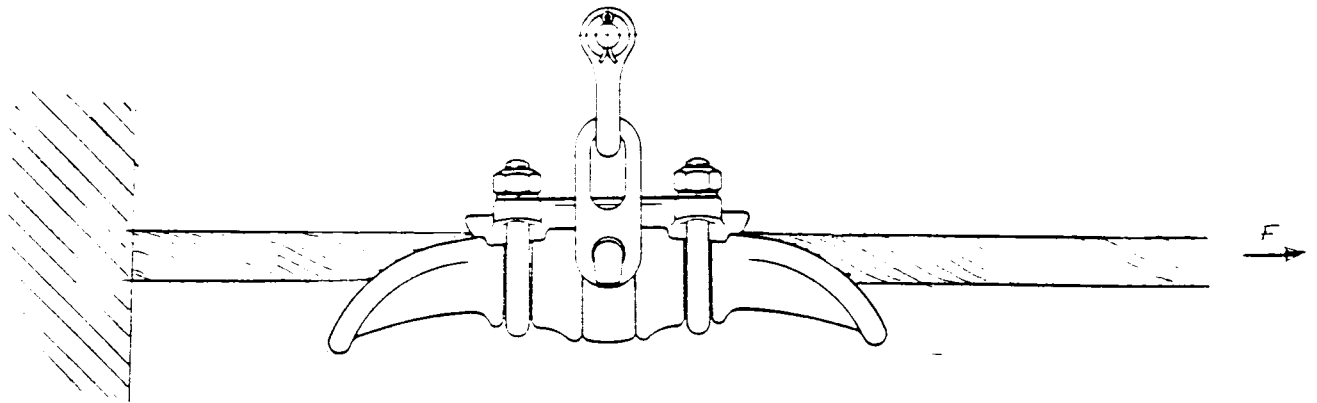


FIG. 7-A - Montagem de pinça de suspensão para o ensaio de deslizamento

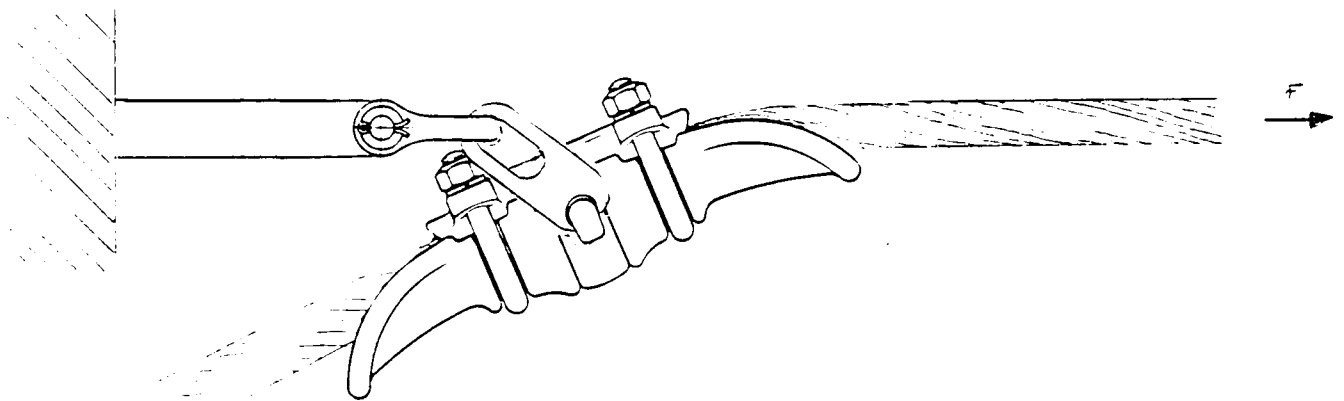
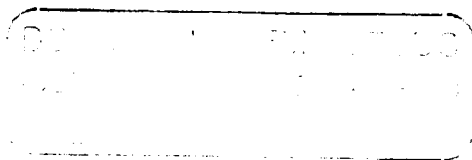


FIG. 7-B - Ensaio de deslizamento de pinça de suspensão



D T A



E D P
DMA-C66-901/E
JAN 1994

A N E X O I

FICHAS TÉCNICAS EDP

SUMARIO

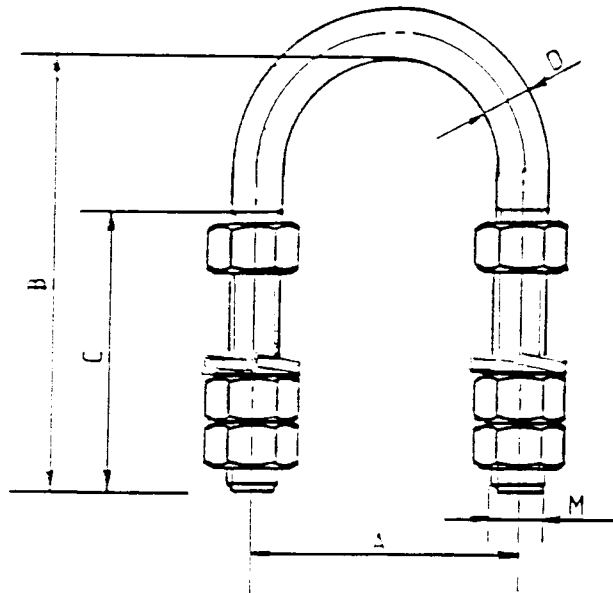
Acessório	Ficha
Estribo	01
Manilha direita	02
Manilha cruzada	03
Elo-bola para haste de guarda	04
Rótula-olhal para haste de guarda	05
Olhal-bola para haste de guarda	06
Elo-garfo alongado	07
Jugo	08
Haste de guarda	09
Elo-olhal cruzado	10
Olhal duplo	11
Pinça de amarração	21
Pinça de amarração de compressão	22
Pinça de suspensão	23
Pinça de suspensão antivibratória	24
Ligador para um cabo de guarda	41
Ligador para dois cabos de guarda	42
Varetas helicoidais de protecção	61



Estribo

FICHA 01

EDP - CENTRO DE INVESTIGACAO E DESENVOLVIMENTO
 (COD. INTERNO DA EDP - 1000)



REFERÊNCIA E COD. EDP	DIMENSÕES						FORÇA DE ROTURA (daN)	
	(1)	A		B		C		D
	M	± 0,5	min.	max.	min.	max.		± 0,5
QZ-125/100	M 16	70	125	130	80	85	16	10 000
QZ-220/100			220	225	175	180		

(1) ROSCA MÉTRICA DE PERFIL TRIANGULAR ISO PARA USOS GERAIS.

MATERIAL: AÇO FORJADO

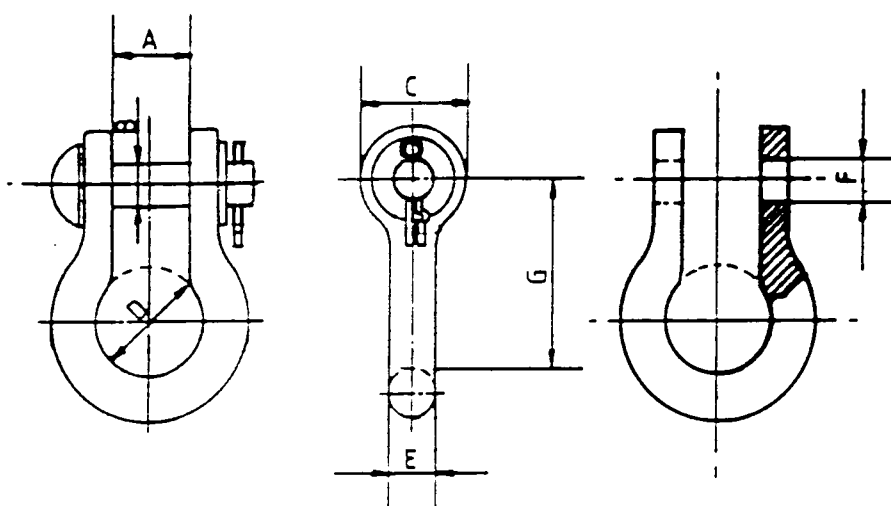


MATERIAIS PARA LINHAS AÉREAS (MT e AT)
 Acessórios para cadeias de isoladores e
 fixação de cabos de guarda
 Características e ensaios

EDP
 DMA-C66-901/E
 JAN 1994

Manilha direita	FICHA 02
-----------------	----------

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMENTÁRIOS ATE - - -)



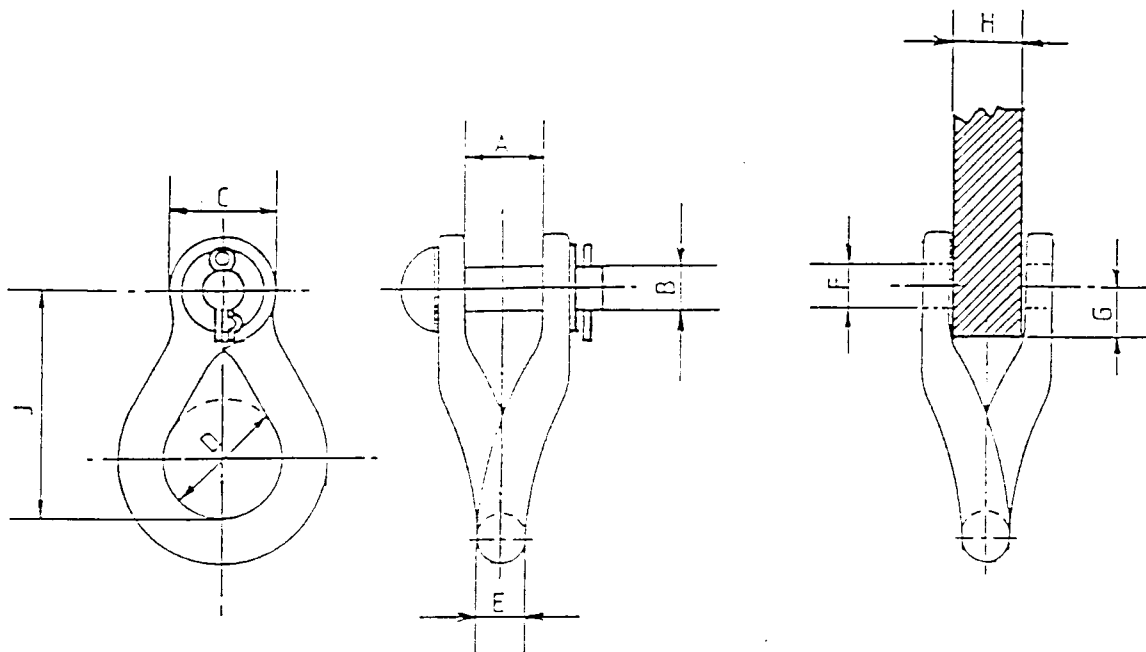
REFERÊNCIA E COD. EDP	DIMENSÕES										FORÇA DE ROTURA (daN)
	A		B	C			E		F	G	
	min.	max.	+ 0,3 - 0,5	max.	min.	max.	min.	max.	±0,8	min.	
MZ - 18 / 100	18	20	15	40	32	40	15,5	17,5	17,5	60	10 000

MATERIAL: AÇO FORJADO

Manilha cruzada

FICHA 03

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMENTÁRIOS DE - - -)



REFERÊNCIA E COD. EDP	DIMENSÕES											FORÇA DE ROTURA (daN)		
	A		B	C		D		E		F	G (1)		H (1)	J
	min	max	+0,3 -0,5	max	min	max	min	max	±0,8	+0,5 0	+0,5 0		min	
MC-18/100	18	20	16	40	32	40	15,5	17,5	17,5	40	17	90	10 000	

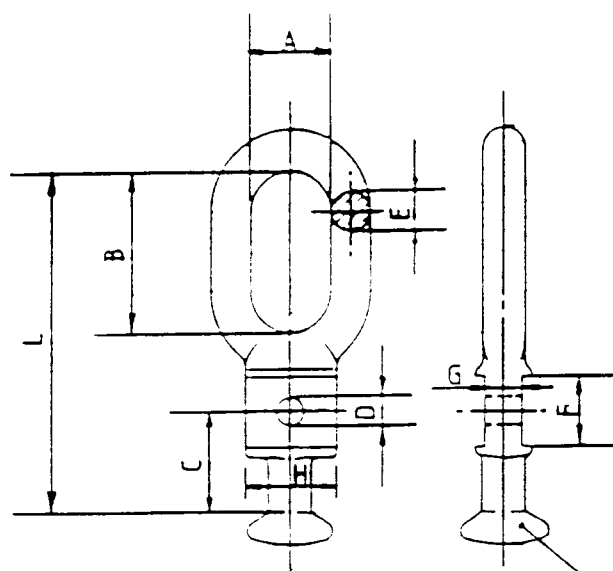
MATERIAL : AÇO FORJADO.

(1) AS COTAS "G" E "H" DIZEM RESPEITO À CHAPA DE FIXAÇÃO.



Elo - bola para haste de guarda

FICHA 04



Dimensões do espigão e bola
 de acordo c/a Norma CEI - 120
 classe 16

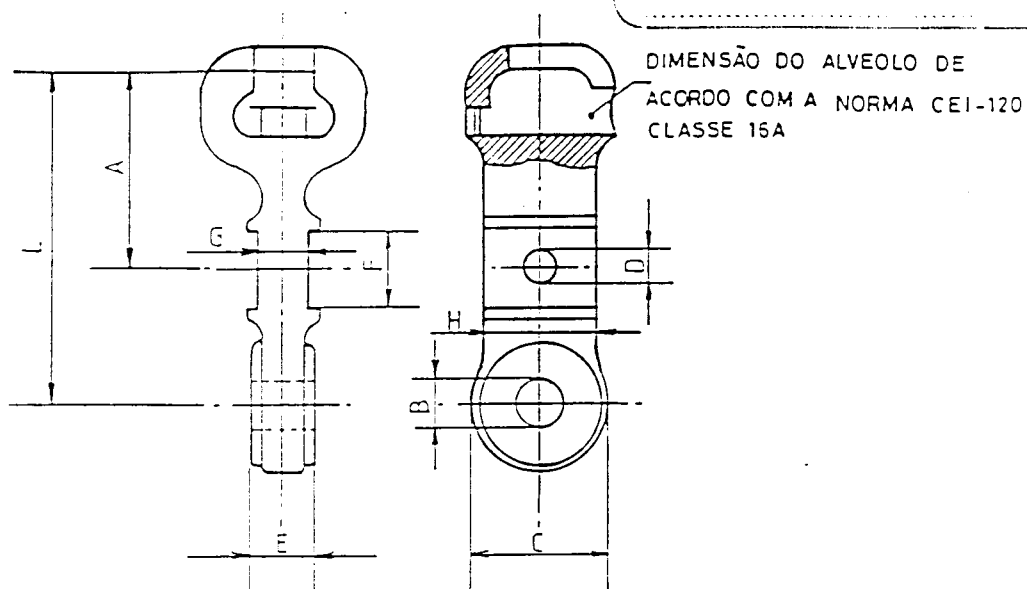
REFERÊNCIA E COD. EDP	DIMENSÕES													FORÇA DE ROTURA (daN)					
	A		B		C		D		E		F		G		H		L		
	min.	max.	min.	min.	max.	± 0,5	min.	max	± 0,5	max	max	min	max		min	max	min	max	
EA - 16 / 100	38	42	58	35	41	11,5	15,5	17,5	26,8	18	40	127	135	10 000					

MATERIAL : AÇO FORJADO.

Rótula - olhal para haste de guarda

FICHA 05

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMENTÁRIOS ATÉ - - -)



REFERÊNCIA E COD. EDP	DIMENSÕES										FORÇA DE ROTURA (daN)	
	A		B	C	D	E	F	G	H	L		
	min.	max.	± 0,8	max.	± 0,5	± 0,5	± 0,5	max.	max.	min.		max.
RH - 16 / 100	60	65	17,5	47	11,5	16	26,8	18	40	110	115	10 000
RH - 22 / 100	60	65	17,5	47	11,5	22	26,8	18	40	110	115	

MATERIAL : AÇO FORJADO

- A RÓTULA OLHAL É EQUIPADA C/ DISPOSITIVO DE SEGURANÇA (GOLPILHA OU MOLA) DE ACORDO COM AS CEI 372 E CEI 383. TRATANDO-SE DE GOLPILHAS, DEVERÃO ESTAS TER AS PONTAS REVIRADAS.



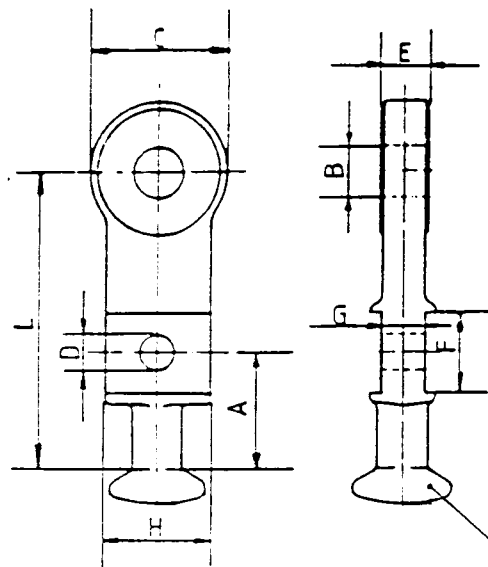
MATERIAIS PARA LINHAS AÉREAS (MT e AT)
 Acessórios para cadeias de isoladores e
 fixação de cabos de guarda
 Características e ensaios

EDP
 DMA-C66-901/E
 JAN 1994

Olhal - bola para haste de guarda

FICHA 06

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMENTÁRIOS ATÉ - - -)



DIMENSÕES DO ESPIGÃO E
 BOLA DE ACORDO C/A NORMA
 CEI-120 CLASSE 16.

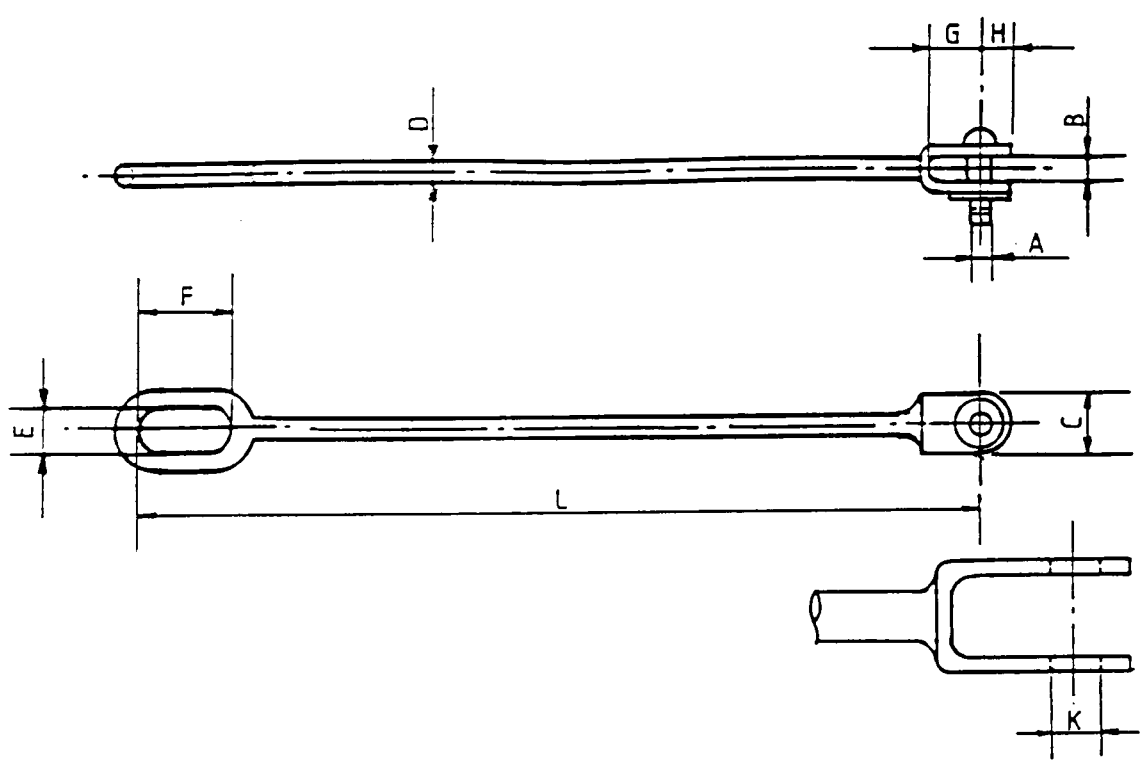
REFERÊNCIA E COD. EDP											FORÇA DE ROTURA (daN)	
	A		B	C	D	E	F	G	H	L		
	min.	max.	±0,8	max.	±0,5	±0,5	±0,5	max.	max.	min.		max.
OA - 16 / 100						16						10 000
OA - 22 / 100	35	41	17,5	47	11,5	22	26,8	18	40	120	127	

MATERIAL : AÇO FORJADO.



Elo - garfo alongado	FICHA 07
----------------------	----------

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMPROVADO POR ...)



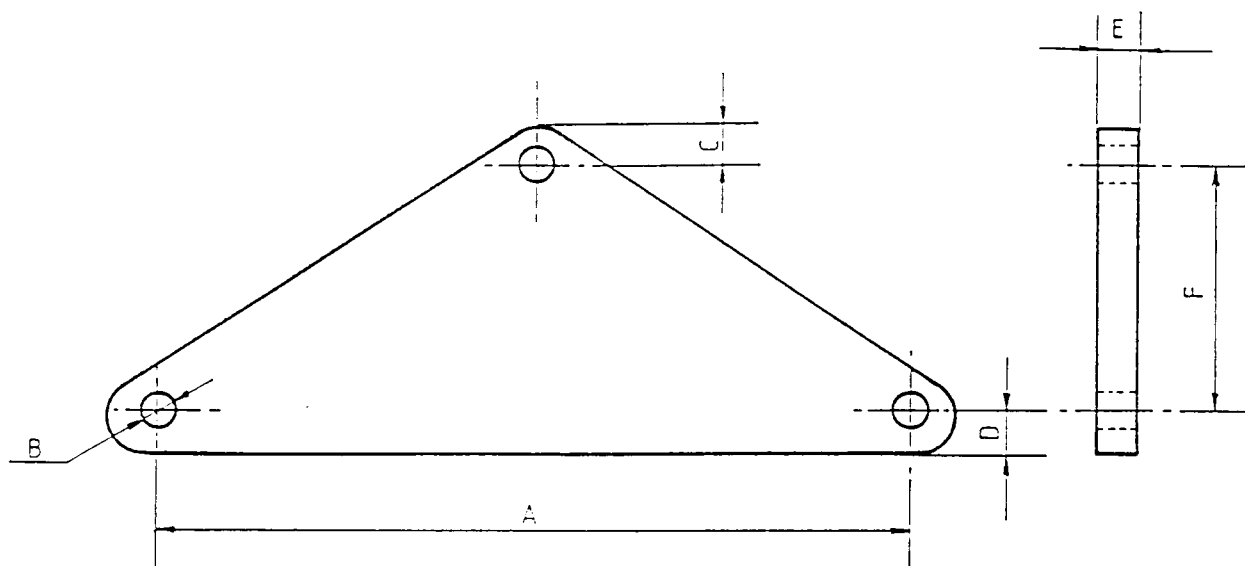
REFERÊNCIA E COD. EDP	DIMENSÕES														FORÇA DE ROTURA (daN)			
	A	B	C		D	E		F			G		H			K	L	
	+0,3 -0,5	+ 2 0	min.	max.	+0,5 0	min.	max.	min.	min.	max.	min.	max.	min.	max.		+0,8	min.	max.
EG - 18 / 100	16	18	49	51	16	38	42	58	35	37	24	25	17,5	500	510			10 000

MATERIAL : AÇO FORJADO



Jugo	FICHA 08
------	----------

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (DOCUMENTO EM ESTUDO)



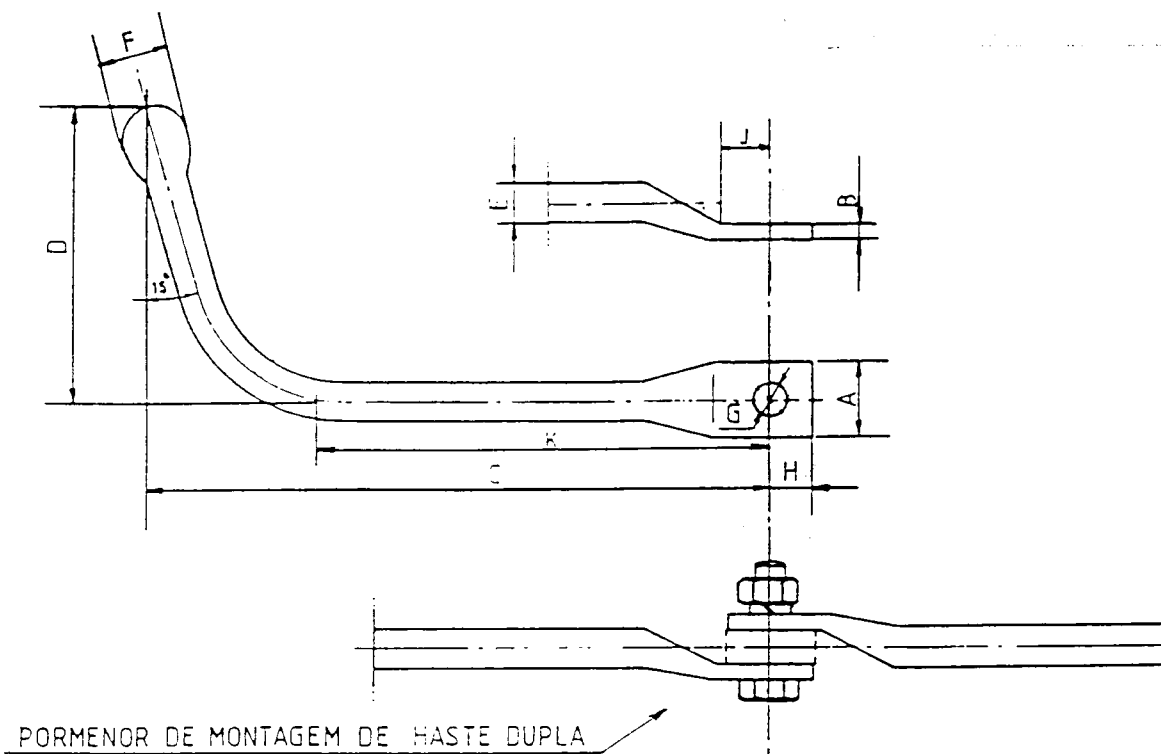
REFERÊNCIA E COD. EDP	DIMENSÕES						FORÇA DE ROTURA (daN)
	A	B	C	D	E		
	+1,5 -0	± 0,8	max.	max.	± 0,5		
BH - 330 - 100	330	17,5	40	40	16		10 000

MATERIAL : AÇO

Haste de guarda

FICHA 09

DOCUMENTO EM ESTUDO



REFER. E COD. EDP	DIMENSÕES																		
	A		B		C		D		E		F		G		H		J		K
	± 1	+1 -0,5	min.	max.	min.	max.	± 0,5	min.	max.	± 0,5	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.		
HA-300-170	25	6	295	305	165	175	16	26	28	11,5	18	20	21	25	200				
HA-300-110	25	6	295	305	105	115	16	26	28	11,5	18	20	21	25	200				

MATERIAL - AÇO FORJADO.

NOTA - O PARAFUSO M10x45x45, A PORCA E A ANILHA NÃO ESTÃO INCLUIDOS
 NO FORNECIMENTO DA HASTE.



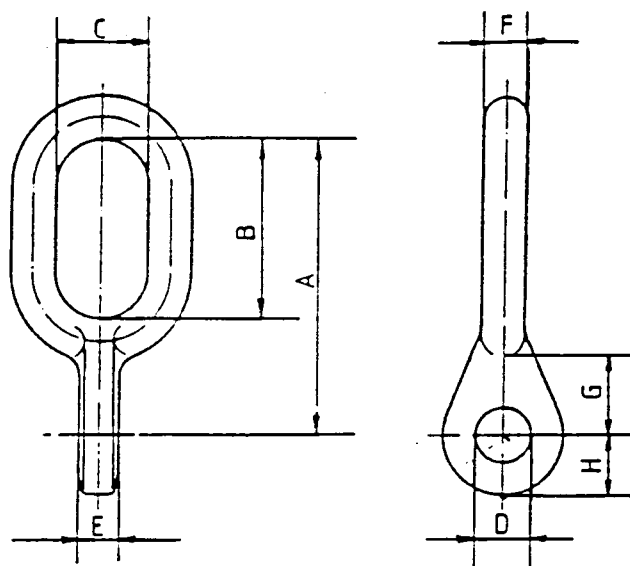
MATERIAIS PARA LINHAS AÉREAS (MT e AT)
 Acessórios para cadeias de isoladores e
 fixação de cabos de guarda
 Características e ensaios

EDP
 DMA-C66-901/E
 JAN 1994

Elo - olhal cruzado

FICHA 10

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (CONSERVADOS ATÉ - - -)



REFERÊNCIA E COD. EDP	DIMENSÕES											FORÇA DE ROTURA (daN)	
	A		B		C		D	E	F		G		H
	min.	max.	min.	min.	max.	±0,8	±0,5	min.	max.	min.	max.		
EC-16/100	100	110	58	38	42	17,5	16,8	15,5	17,5	24	24	10 000	

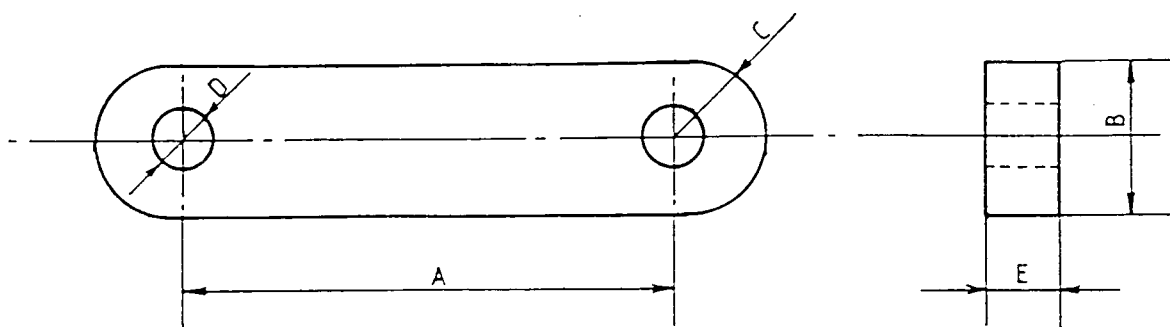
MATERIAL : AÇO FORJADO



Olhal duplo

FICHA 11

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMENTÁRIOS ATÉ - - -)



REFERÊNCIA E COD. EDP	DIMENSÕES								FORÇA DE ROTURA (daN)
	A		B		C		D	E	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	±0,8	±0,5	
OD-300/100	298	300	48	52	24	26	17,5	16	10 000

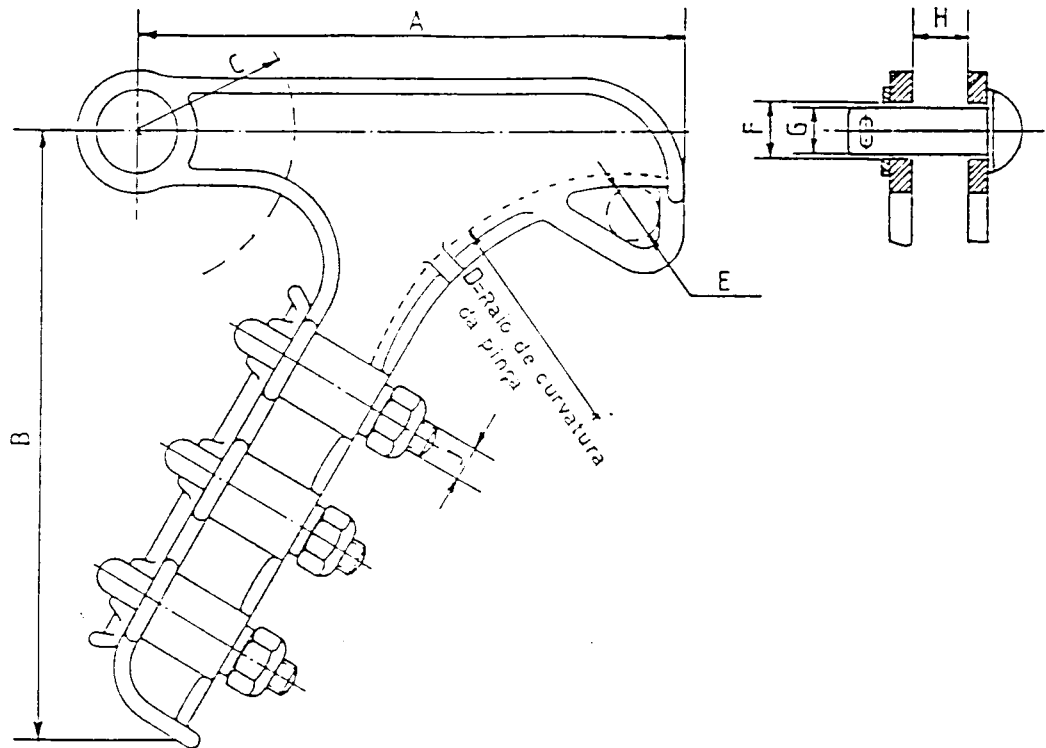
MATERIAL : AÇO FORJADO.



Pinça de amarração

FICHA 21

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMENTÁRIOS ATÉ - - -)



REFERÊNCIA E COD. EDP	CONDUTOR			GAMA DE APLICAÇÃO DA PINÇA		DIMENSÕES					FORÇA DE ROTURA (daN)	
	Mater.	Secção mm ²	Diametro mm	Ø min.	Ø máx.	C ⁽¹⁾ min.	E min	F ±0,8	G +0,3 -0,5	H + 2 0	DA ARGOLA	DA PINÇA.
PA-5-14-Al	Al.aço	30	7,08	5	14	30	22	17,5	16	18	2 500	4 000
		50	9,00									
		90	12,0									
PA-15-21-Al	Al.aço	160	16,32	15	21	30	30	17,5	16	24	5 000	8 000
235		19,89										
PA-22-25-Al		325	23,45	22	25	30	40	17,5	16	25	6 000	10 000
PA-5-14-Cu	Cu	25	6,6	5	14	30	22	17,5	16	18	2 500	4 000
		50	9,0									
		95	12,50									
PA-15-21-Cu	Cu	150	15,70	15	21	30	30	17,5	16	24	5 000	8 000
		185	17,50									

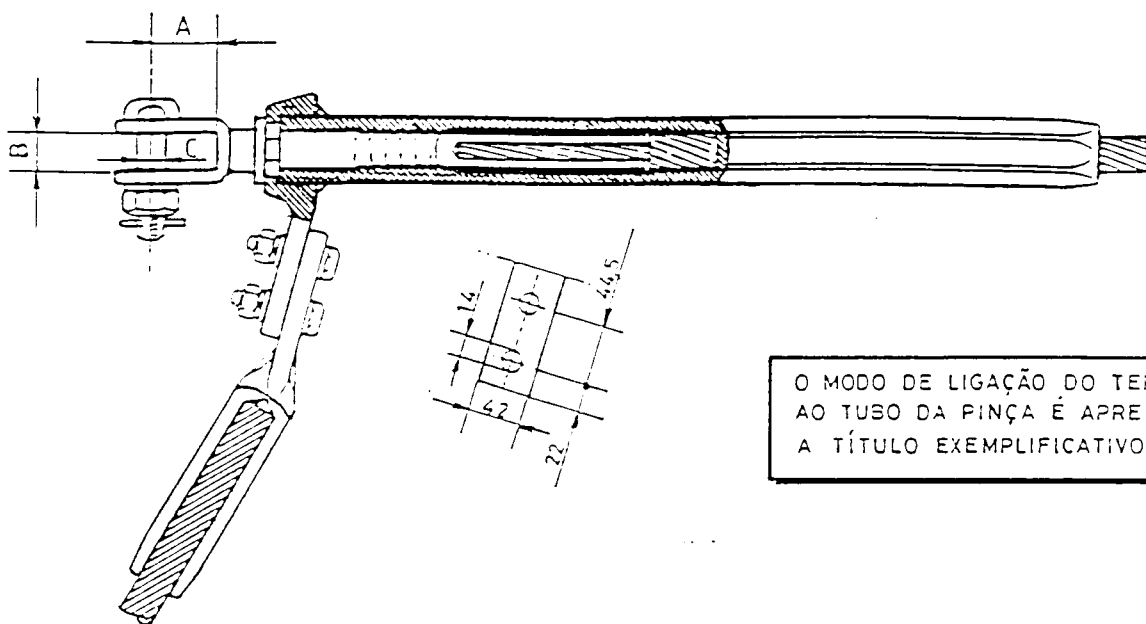
(1) A cota C deve ser entendida c/o condutor de maior diametro colocado na pinça e é igual ao raio máximo dos olhais que podem ser introduzidos no "garfo" da pinça de amarração.

- AS COTAS NÃO MENCIONADAS NO QUADRO E O NÚMERO DE ESTRIBOS DEVEM SER INDICADOS PELO FABRICANTE.

Pinça de amarração de compressão

FICHA 22

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (CONDICIONADO)



O MODO DE LIGAÇÃO DO TERMINAL
 AO TUSO DA PINÇA É APRESENTADO
 A TÍTULO EXEMPLIFICATIVO.

REFERÊNCIA E COD. EDP	CONDUTOR			DIMENSÕES					FORÇA DE ROTURA (daN)
	Material	Secção mm ²	Diame. mm	PINÇA			MATRIZES DE COMPRESSÃO HEXAGONAL		
				A	B	C	Distância entre faces		
				min.	+2 0	+0,3 -0,5	D1 $\pm \frac{0,1}{0,1}$	D2 $\pm \frac{0,2}{0,2}$	
PC-130/80	Al. aço	130 (1)	14,6	30	24	16	AÇO	ALUMINIO	8000
PC-150/60		150	15,32				16,0 ±	25,5 ±	6000
PC-235/80		235	19,89				12,5 ±	25,0 ±	8000
PC-325/100		325	23,45				14,5 ±	30,0 ±	10000
							19,0 ±	34,0 ±	

(1) CABO DE GUARDA

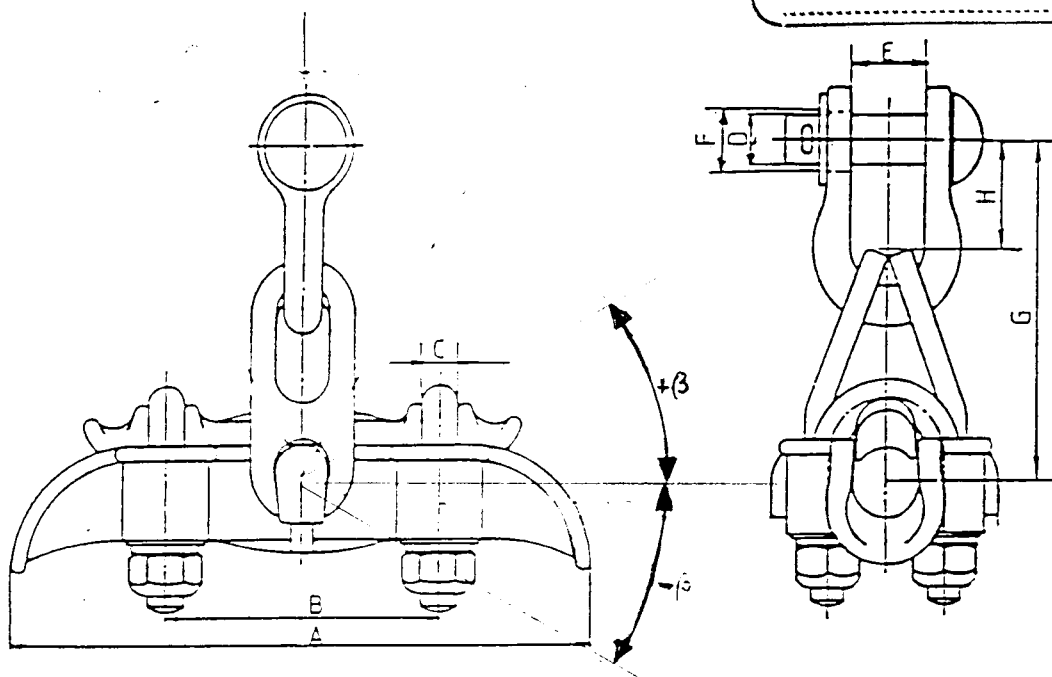
- O CORPO DA PINÇA DEVE TER INDICADA A ZONA DE COMPRESSÃO.
- AS SUPERFÍCIES MAQUINADAS DAS PATILHAS TÊM DE VIR PROTEGIDAS.

- Valores de α_1, β_1 e α_2, β_2 em estudo

Pinça de suspensão

FICHA 23

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMENTÁRIOS ATÉ - - -)



REFERÊNCIA E COD. EDP	CONDUTOR C/ VARETAS DE PROTECÇÃO			GAMA DE APLICAÇÃO DA PINÇA		DIMENSÕES					FORÇA DE ROTURA (daN)	
	Material do cond.	Secção condutor	φ do cond. +varetas	φ min	φ max	D +0,3 -0,5	E + 2 0	F + 0,8	G max.	H min.		β min.
PS-6-13-Al	AL-aço	30-50-90	(1)	6	13	15	18	17,5	105	30	30°	4000
PS-14-22-Al		50	16,42	14	22							
(2)		90	20,48									
PS-6-13-Cu	Cu	25-50-95	(1)	6	13	16	18	17,5	105	30		
PS-14-22-Cu		50	15,50	14	22							
		95	20,72									
PS-22-27-Cu		150	23,8	22	27							
		185	25,6			16	18	17,5	145	30	6000	

(1) UTILIZAÇÃO EM FIADORES, EM QUE O CONDUTOR NÃO É PROTEGIDO COM VARETAS.

(2) UTILIZAÇÃO EM FIADORES COM CONDUTOR DE 150 mm² NÃO PROTEGIDO POR VARETAS.

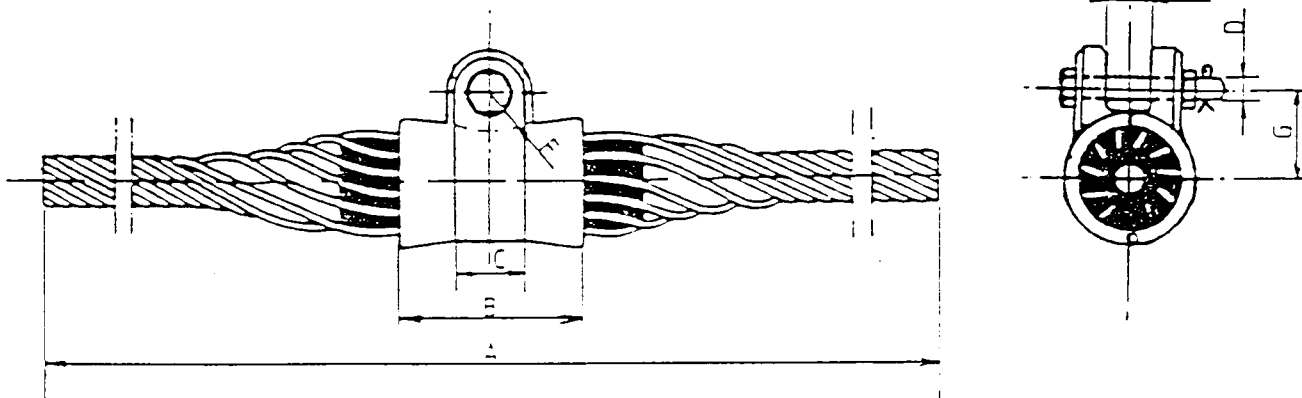
-AS COTAS NÃO MENCIONADAS NO QUADRO DEVEM SER INDICADAS PELO FABRICANTE.



Pinça de suspensão antivibratória

FICHA 24

DO ELEMENTO EM ESTUDO
 (COM O NÚMERO DE - - -)



REFERÊNCIA E COD EDP	CONDUTOR			DIMENSÕES							FORÇA DE ROTURA (daN)
	Mat.	Secção mm ²	Diam. mm	D +0,3 -0,5	E +2 0	F +1 -0,5					
PV-130/40	Al. aço	130 (1)	14,60	15	19	25					4000
PV-160/60		160	16,32	15	19	25					6000
PV-235/80		235	19,89	15	19	25					8000
PV-325/90		325	23,45	15	19	25					9000

(1) CABO DE GUARDA.

- AS COTAS NÃO MENCIONADAS NO QUADRO SERÃO INDICADAS PELO FABRICANTE ASSIM COMO O NÚMERO DE VARETAS E SEU DIÂMETRO.

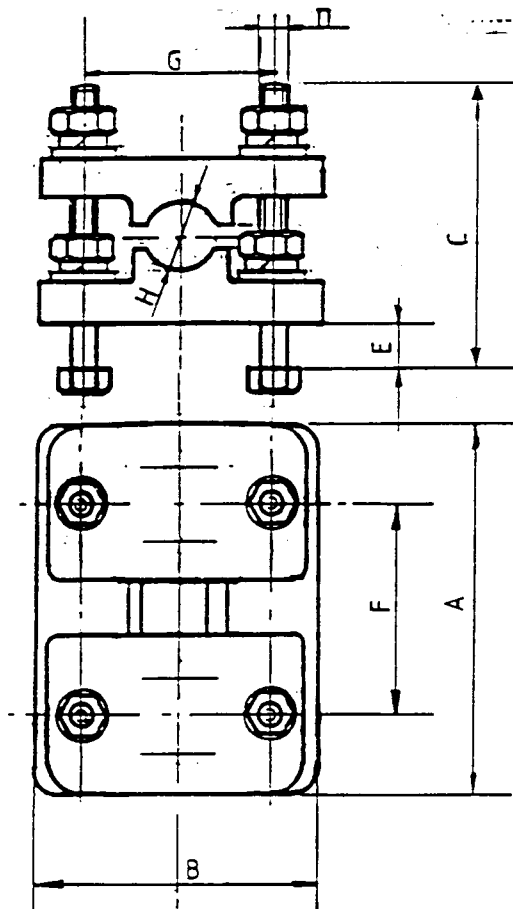
- A COTA D RESPEITA AO LISO DO PARAFUSO.



Ligador para um cabo de guarda

FICHA 41

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMENTÁRIOS VE - - -)



REFERÊNCIA E COD: EDP	CONDUTOR		DIMENSÕES				
	Mat.	Diâm.	D	E	F	G	
				min	±0,5	±0,5	
KU - 42 - 48	Al. aço	14,60	M 6	17	48	42	

MATERIAL : ALUMÍNIO

- PARAFUSOS, PORCAS, ANILHAS PLANAS E DE MOLA ESPIRAL : AÇO INOXIDÁVEL

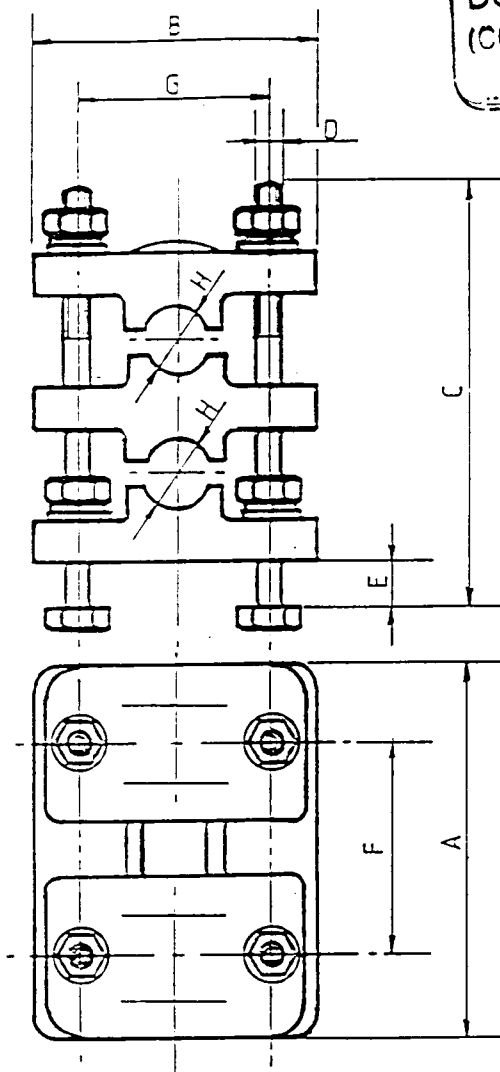
- AS COTAS NÃO MENCIONADAS NO QUADRO SERÃO INDICADAS PELO FABRICANTE.



Ligador para dois cabos de guarda

FICHA 42

DOCUMENTO EM ESTUDO
 (COMENTÁRIOS ATÉ - - -)



REFERÊNCIA E COD. EDP	CONDUTOR		DIMENSÕES					
	Mat.	Diâm.	D	E	F	G		
				min	±0,5	±0,5		
KO - 42 - 48	Al. aço	14,60	M 6	17	48	42		

MATERIAL : ALUMÍNIO

- PARAFUSOS , PORCAS , ANILHAS PLANAS E DE MOLLA ESPIRAL : AÇO INOXIDAVEL.

- AS COTAS NÃO MENCIONADAS NO QUADRO SERÃO INDICADAS PELO FABRICANTE.

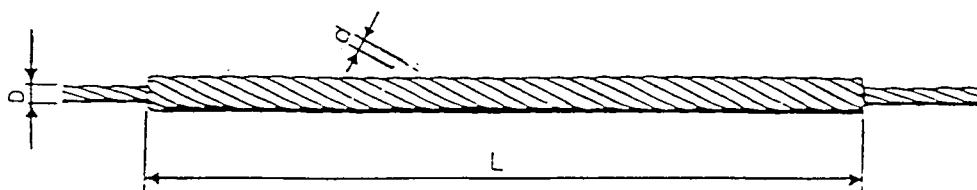
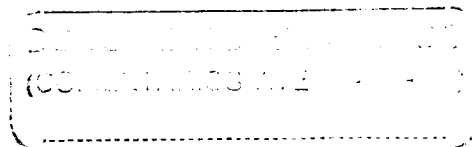


MATERIAIS PARA LINHAS AÉREAS (MT e AT)
 Acessórios para cadeias de isoladores e
 fixação de cabos de guarda
 Características e ensaios

EDP
 DMA-C66-901/E
 JAN 1994

Varetas helicoidais de protecção

FICHA 61



REFERÊNCIA E COD. EDP	CONDUTOR			VARETAS			
				DIMENSÕES			N° DE VARETAS P/ JOGO
	Mat.	Secção mm ²	D mm	L		d	
min.				max			
VZ - 50 - Al	Al. Aço	50	9,0	1200	1250	3,71	9
VZ - 90 - Al		90	12,0	1350	1400	4,24	10
VZ - 25 - Cu	Cu	25	6,6	1050	1100	2,59	9
VZ - 50 - Cu		50	9,0	1250	1300	3,25	10
VZ - 95 - Cu		95	12,5	1400	1450	4,11	11
VZ - 150 - Cu		150	15,7	1500	1550	4,05	13
VZ - 185 - Cu		185	17,5	1550	1600	4,05	13



D T A

DOCUMENTO EM ESTUDO
(COPIA DE E - - -)

E D P
DMA-C66-901/E
JAN 1994

A N E X O I I

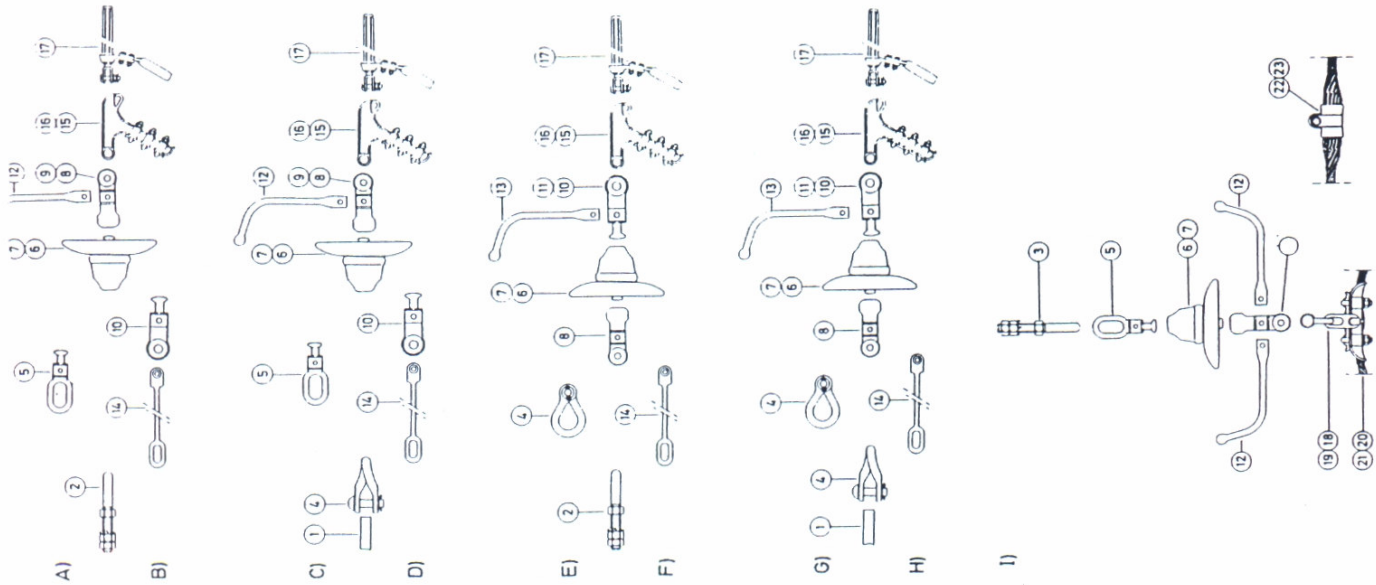
CADEIAS DE ISOLADORES NORMALIZADAS

QUADRO I
LINHAS M.T. EM AL- AÇO
CONSTITUIÇÃO DAS CADEIAS

E D P
DMA-C66-901/E
JAN 1994

Nº	REFERÊNCIA	FIGURA CÓDIGO	AMARRAÇÕES												SUSPENSÕES								
			30-50-90				160-235				160-235				30	50	90	160	235				
			DESCENDENTES		ASCENDENTES		DESCENDENTES		ASCENDENTES		DESCENDENTES		ASCENDENTES		POSTES BETÃO OU FERRO								
POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	BETÃO	OU	FERRO							
1			A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I	I	I	I	I
2	QZ-125/100		1	1			1	1		1	1			1	1			1	1				
3	QZ-220/100																						
4	MC-18/100		1	1			2	1			1	1			1	1			2	1			
5	EA-16/100		1								1												
5	AAB-14/04		2/3 (a)	2/3 (a)	2/3 (a)	2/3 (a)	2/3 (a)	2/3 (a)	2/3 (a)	2/3 (a)													
7	AAB-508		2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4
9	RH-16/100		1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	RH-22/100										1	1	1	1									
10	OA-16/100		1				1	1	1	1													
11	OA-22/100										1	1	1	1									
12	HA-300/110		1	1	1	1					1	1	1	1									
13	HA-300/170										1	1	1	1									
14	EG-18/100		1				1	1	1	1					1	1	1	1					
15	PA-5-14-AL		1	1	1	1	1	1	1	1													
16	PA-15-21-AL										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	PC-235/80										1(b)	1(b)	1(b)	1(b)	1(b)	1(b)	1(b)	1(b)	1(b)	1(b)	1(b)	1(b)	1(b)
18	PS-6-13-AL																						
19	PS-14-22-AL																						
20	VZ-50-AL																						
21	VZ-90-AL																						
22	PV-160/60																						
23	PV-235/80																						

OBS. A peça 1 pertence aos braços dos postes metálicos.

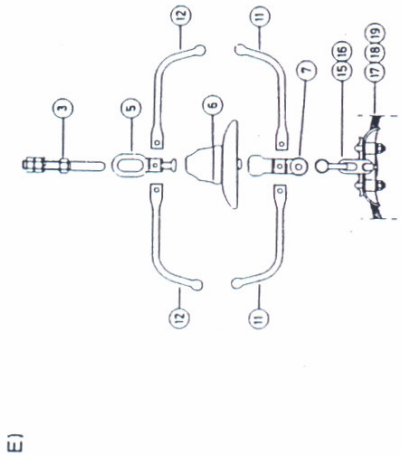
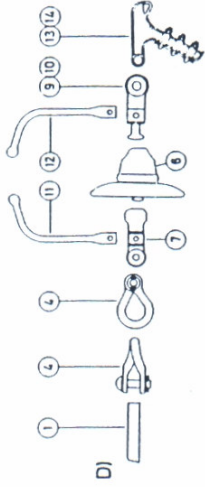
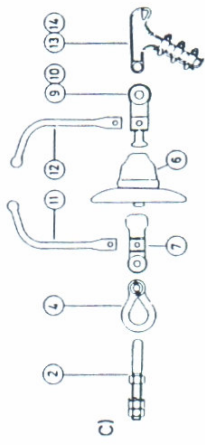
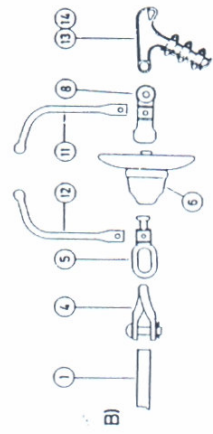
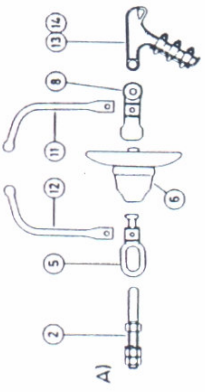


QUADRO IV
LINHAS A.T. EM COBRE
CONSTITUIÇÃO DAS CADEIAS

E D P
DMA-C66-901/E
JAN 1994

Nº	REFERÊNCIA	FIGURA CÓDIGO	AMARRAÇÕES												SUSPENSÕES						
			DESCENDENTES						ASCENDENTES						95	150	185				
			POSTE BETÃO	POSTE FERRO	A	B	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	A	B	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	BETÃO OU FERRO	E	E	E	
1																					
2	Z - 25/100		1																		
3	Z - 22/100																				
4	MC - 8/100																				
5	EA - 15/100																				
6	LAB - 508		5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	
7	TH - 16/100																				
8	TH - 22/100																				
9	CA - 16/60																				
10	CA - 22/100																				
11	HA - 300/110																				
12	HA - 300/170																				
13	PA - 5-14 Cu																				
14	PA-15-21 Cu																				
15	PS-14-21 Cu																				
16	PS-22-27 Cu																				
17	VZ - 95 Cu																				
18	VZ - 150 Cu																				
19	VZ - 185 - Cu																				

OBS. A peça 1 pertence aos braços dos postes metálicos.



QUADRO V
LINHAS A.T. EM AL-AÇO
CONSTITUIÇÃO DAS CADEIAS DUPLAS

		AMARRAÇÕES												
		DESCENDENTES						ASCENDENTES						
Nº	REFERÊNCIA	CÓDICO	160		235		325		160		235		325	
			POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO	POSTE FERRO	POSTE BETÃO
			A	B	A	B	A	B	A	B	C	D	C	D
1				1		1		1		1		1		1
2	GZ-125/100		1		1		1		1		1		1	
3	MZ-18/100		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	MC-16/100		2	3	2	3	2	3	4	5	4	5	4	5
5	EA-16/100		2	2	2	2	2	2						
6	AAB-508		2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6	2 x 5 2 x 6
7	RH-16/100										2	2	2	2
8	RH-22/100		2	2	2	2	2	2						
9	OA-22/100								2	2	2	2	2	2
10	BH-330/100		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	HA-300/110		2	2	2	2	2	2						
12	HA-300/170								2	2	2	2	2	2
13	PA-15-21 Al		2 (a)	2 (a)	2 (a)	2 (a)	2 (a)	2 (a)	2 (a)	2 (a)	2 (a)	2 (a)	2 (a)	2 (a)
14	PA-22-25 Al							2 (a)	2 (a)					
15	PC-160/60		2	2					2	2				
16	PC-235/80				2	2					2	2		
17	PC-325						2	2					2	2

OBS. A peça ① pertence aos braços dos postes metálicos.

