



QUINTAS & QUINTAS
CONDUTORES ELÉCTRICOS, SA



SOLIDAL
CONDUTORES ELÉCTRICOS, S.A.
GRUPO
QUINTAS
QUINTAS

Catálogo



Condutores Eléctricos

Portugal

Grupo Quintas & Quintas



QUINTAS & QUINTAS
CONDUTORES ELÉCTRICOS, SA



SOLIDAL
CONDUTORES ELÉCTRICOS, S.A.
GRUPO
QUINTAS & QUINTAS



SOLICABEL, S.A.



BOBIMADE
INDÚSTRIA DE BOBINAS, SA



TEGOPI
INDÚSTRIA METALOMECÂNICA, S.A.



F.A.Q.
SEGUROS







SOLIDAL Condutores Eléctricos S.A.

E-mail: solidal@solidal.pt
Site web: www.solidal.pt

Sede Social e Instalações Fabris:

Lugar do Paço – Gandra • B.P. 27 • 4741-909 Esposende – Portugal

Serviços Comerciais:

Tel. +351 253 969 440 / 1 • Fax: +351 253 964 910
Usine: Tel.: +351 253 969 420

Delegação Comercial:

Avenida Afonso Costa, 22 - S/L Esq • 1900-036 Lisboa – Portugal
Tel.: +351 218 402 242 / 5 / 7 / 8 / 54
Fax: +351 218 402 270

QUINTAS & QUINTAS Condutores Eléctricos S.A.

E-mail: quintasequintas@quintascondutores.pt
Site wb: www.quintascondutores.pt

Instalações Fabris e Serviços Comerciais:

Lugar do Paço – Gandra • B.P. 18 • 4741-909 Esposende – Portugal
Tel.: +351 253 969 130 • Fax: +351 253 969 139





Índice

Quintas & Quintas e Solidal 2

Cabos Nus

Cabos de **Alumínio** para linhas aéreas 3

Cabos de **Liga de Alumínio** para linhas aéreas 4

Cabos de **Alumínio com alma de Aço ou ACS** para linhas aéreas 5

Cabos de guarda **OPGW** para linhas aéreas 6

Cabos Isolados

Cabos para **Baixa Tensão** em Alumínio (isolação em XLPE) 7

Cabos para **Baixa Tensão** em Alumínio (isolação em PVC) 8

Cabos torçada em Alumínio para **Baixa Tensão** (isolação em XLPE ou PE) 9

Cabos para **Média Tensão** em Alumínio ou Cobre (isolação em XLPE) 10

Cabos torçada Auto-Suportados para **Média Tensão** (isolação em XLPE) 11

Cabos para **Alta Tensão** em Alumínio ou Cobre (isolação em XLPE) 12

Os valores apresentados neste Catálogo são dados a título meramente indicativo. Para indicação das características de outras secções ou tensões de serviço, agradecemos o contacto com os Serviços Comerciais de Quintas & Quintas ou Solidal.

Quintas & Quintas e Solidal



Quintas & Quintas Condutores Eléctricos S.A. e Solidal Condutores Eléctricos S.A., líderes no mercado de condutores eléctricos de alumínio têm como principal actividade a produção de condutores eléctricos nus e isolados, a sua comercialização e apoio técnico à montagem dos produtos fornecidos.

Quintas Condutores inserida no sector de condutores eléctricos nus e a Solidal nos cabos isolados, as suas produções estão essencialmente vocacionadas para produtos de alumínio. Este segmento de mercado, tem-se revelado, nos últimos anos, fortemente competitivo, devido principalmente à crescente agressividade por parte das empresas produtoras. Não obstante, Quintas Condutores no mercado de cabos nus e a Solidal nos cabos isolados são líderes do mercado.

Ambas as empresas têm seguido uma estratégia alicerçada em duas orientações; efectuar uma progressiva integração vertical, aumentando, assim, o nível do valor acrescentado dos produtos que vendem e manterem-se actualizadas do ponto de vista tecnológico, investindo com regularidade em equipamentos de moderna tecnologia e produtividade e simultaneamente em Quadros Técnicos de reconhecido mérito e na sua adequada formação.

Actualmente Quintas & Quintas e a Solidal dispõem de todo o equipamento e "Know-How" necessários ao processo industrial, sendo transformados e produzidos os condutores a seguir designados:

Quintas & Quintas

• Cabos Nus em Alumínio

Almas condutoras sólidas, perfil redondo ou sectorial;
Almas condutoras multifilares, perfil redondo ou sectorial.

• Cabos para Linhas Aéreas Nuas:

Cabos de alumínio AAC (All Aluminium Conductors)
Cabos de liga de alumínio AAAC (All Aluminium Alloy Conductors)
Cabos de alumínio com alma de liga ACAR (Alluminium Conductors Alloy Reinforced);
Cabos de alumínio com alma de aço ACSR (Alluminium Conductors Steel Reinforced);
Cabos de alumínio com alma de ACS ACSR/AW (Alluminium Conductors ACS Reinforced);
Cabos de liga com alma de aço AACSR (Aluminium Alloy Conductors Steel Reinforced)
Cabos de guarda com fibra óptica OPGW (Optical Power Ground Wire)

Solidal

• Cabos isolados

A produção na área dos condutores isolados cobre a gama dos cabos aéreos e subterrâneos de Baixa, Média e Alta Tensão.
Destacam-se os seguintes tipos de condutores:

Cabos de Baixa Tensão (0,6/1kV)

- Secções de 16 mm² até 800 mm² (com almas sólidas, multifilares, redondas ou sectoriais, em alumínio)
- Secções de 54,6 e 80 mm² (com almas multifilares, em liga de alumínio, Almelec).

Cabos de Média Tensão (6 a 36 kV) - Secções de 35 mm² até 1000 mm²

- isolados a dieléctrico sólido extrudido, em tripla extrusão simultânea, com almas condutoras multifilares de alumínio ou cobre, com reticulação em atmosfera de azoto.

Cabos de Alta Tensão até 150 kV - Secções de 120 mm² até 1600 mm².

- isolados a dieléctrico sólido extrudido, em tripla extrusão simultânea, com almas condutoras multifilares de alumínio ou cobre, com possibilidade de bloqueio longitudinal e radial de humidade, com reticulação em atmosfera de azoto.

O alumínio utilizado no fabrico dos cabos tem um grau de pureza elevado, nunca inferior a 99,7%.

Cabos de Alumínio para Linhas Aéreas



Construção:
Os cabos de alumínio são condutores cableados concêntricos, compostos de uma ou mais camadas de fios de alumínio do tipo ALI.

Utilização:
Os cabos de alumínio são normalmente usados em linhas aéreas.

Normas aplicáveis:
EN 50 889; EN 50 182

Características Eléctricas e Dimensionais dos Cabos de Alumínio - ALI

Designação		Area (mm²)	Nº de fios	Diametro (mm)		Massa por unidade de comprimento (kg/km)	Carga de Rotura Nominal (kN)	Resistência Eléctrica máxima a 20°C (Ω/km)	Modulo de Elasticidade Final	Coeficiente linear de expansão	Capacidade Nominal ⁽¹⁾
Nova	Antiga			fios	Cond.						
23-ALI	MIDGE	23.3	7	2.06	6.18	63.8	4.20	1.2249	60000	23.0E-6	135
27-ALI	GNAT	26.9	7	2.21	6.63	73.4	4.83	1.0643	60000	23.0E-6	150
37-ALI	MOSQUITO	36.9	7	2.59	7.77	100.8	6.27	0.7749	60000	23.0E-6	185
43-ALI	LADYBIRD	42.8	7	2.79	8.37	117.0	7.28	0.6678	60000	23.0E-6	205
53-ALI	ANT	52.8	7	3.10	9.30	144.4	8.72	0.5409	60000	23.0E-6	230
64-ALI	FLY	63.6	7	3.40	10.2	173.7	10.49	0.4497	60000	23.0E-6	260
74-ALI	BLUEBOTTLE	73.6	7	3.66	11.0	201.3	11.78	0.3880	60000	23.0E-6	290
79-ALI	EARWIG	78.6	7	3.78	11.3	214.7	12.57	0.3638	60000	23.0E-6	300
84-ALI	GRASSHOPPER	84.1	7	3.91	11.7	229.7	13.45	0.3400	60000	23.0E-6	315
96-ALI	CLEGG	95.6	7	4.17	12.5	261.3	15.30	0.2989	60000	23.0E-6	340
106-ALI	WASP	106.0	7	4.39	13.2	289.6	16.95	0.2697	60000	23.0E-6	365
106-ALI	BEETLE	106.4	19	2.67	13.4	292.4	18.08	0.2701	57000	23.0E-6	365
132-ALI	BEE	132.0	7	4.90	14.7	360.8	21.12	0.2165	60000	23.0E-6	420
158-ALI	HORNET	157.6	19	3.25	16.3	433.2	26.01	0.1823	57000	23.0E-6	470
186-ALI	CATERPILLAR	185.9	19	3.53	17.7	511.1	29.75	0.1546	57000	23.0E-6	525
213-ALI	CHAFER	213.2	19	3.78	18.9	586.0	34.12	0.1348	57000	23.0E-6	575
238-ALI	SPIDER	237.6	19	3.99	20.0	652.9	38.01	0.1210	57000	23.0E-6	615
266-ALI	COCKROACH	265.7	19	4.22	21.1	730.4	42.52	0.1081	57000	23.0E-6	660
323-ALI	BUTTERFLY	322.7	19	4.65	23.3	886.8	51.63	0.0891	57000	23.0E-6	750
373-ALI	MOTH	373.1	19	5.00	25.0	1025.3	59.69	0.0770	57000	23.0E-6	825
372-ALI	DRONE	372.4	37	3.58	25.1	1027.1	59.59	0.0774	57000	23.0E-6	820
415-ALI	CENTIPEDE	415.2	37	3.78	26.5	1145.1	66.43	0.0695	57000	23.0E-6	880
486-ALI	MAYBUG	486.1	37	4.09	28.6	1340.6	77.78	0.0593	57000	23.0E-6	975
530-ALI	SCORPION	529.8	37	4.27	29.9	1461.2	84.77	0.0544	57000	23.0E-6	1035
628-ALI	CICADA	628.3	37	4.65	32.6	1732.9	100.54	0.0459	57000	23.0E-6	1155

Nota: O sentido de cableamento da última camada será à direita (Z).

(1) - Os valores da capacidade nominal de corrente são meramente indicativos e foram calculados nas seguintes condições de funcionamento do cabo: velocidade do vento de 0,6 m/s; temperatura ambiente de 35°C; temperatura máxima do cabo de 80°C (regime permanente).

Composições:

7 fios	19 fios	37 fios	61 fios	91 fios	127 fios

Cabos de Liga de Alumínio para Linhas Aéreas



Construção:
Os cabos de liga de alumínio são condutores cableados concêntricos, compostos de uma ou mais camadas de fios de liga de alumínio do tipo AL2, AL3, AL4 ou AL5.

Utilização:
Os cabos de liga de alumínio são normalmente usados em linhas aéreas.
São usados normalmente em substituição dos cabos AAC quando se pretende uma maior resistência mecânica, e dos cabos ACSR quando se pretende igualmente uma maior resistência à corrosão.

Normas aplicáveis:
EN 50 183; EN 50 182

Características Eléctricas e Dimensionais dos Cabos de Liga de Alumínio - AL4

Designação		Area (mm²)	Nº de fios	Diametro (mm)		Massa por unidade de comprimento (kg/km)	Carga de Rotura Nominal (kN)	Resistência Eléctrica máxima a 20°C (Ω/km)	Modulo de Elasticidade Final	Coeficiente linear de expansão	Capacidade Nominal ⁽¹⁾
Nova	Antiga		Liga	fios	Cond.				N/mm²	1/K	
22-AL4	ASTER 22	22.0	7	2.00	6.00	60.0	6.49	1.4989	62000	23.0E-6	125
34-AL4	ASTER 34,4	34.4	7	2.50	7.50	93.8	10.14	0.9593	62000	23.0E-6	165
55-AL4	ASTER 54,6	54.6	7	3.15	9.45	148.9	16.09	0.6042	62000	23.0E-6	225
76-AL4	ASTER 75,5	75.5	19	2.25	11.25	207.4	22.29	0.4388	60000	23.0E-6	275
117-AL4	ASTER 117	117.0	19	2.80	14.00	321.2	34.51	0.2833	60000	23.0E-6	365
148-AL4	ASTER 148	148.1	19	3.15	15.8	406.5	43.68	0.2239	60000	23.0E-6	425
182-AL4	ASTER 181,6	181.6	37	2.50	17.5	500.3	53.58	0.1831	57000	23.0E-6	485
228-AL4	ASTER 228	227.8	37	2.80	19.6	627.6	67.21	0.1460	57000	23.0E-6	560
288-AL4	ASTER 288	288.3	37	3.15	22.1	794.3	85.06	0.1154	57000	23.0E-6	655
366-AL4	ASTER 366	366.2	37	3.55	24.9	1008.9	108.04	0.0908	57000	23.0E-6	765
570-AL4	ASTER 570	570.2	61	3.45	31.1	1576.0	168.22	0.0585	54000	23.0E-6	1020
851-AL4	ASTER 851	850.7	91	3.45	38.0	2360.7	250.95	0.0394	52500	23.0E-6	1320
1144-AL4	ASTER 1144	1143.5	91	4.00	44.0	3173.4	337.34	0.0293	52500	23.0E-6	1600
1596-AL4	ASTER 1600	1595.9	127	4.00	52.0	4427.5	470.80	0.0210	50500	23.0E-6	1990

Nota: O sentido de cableamento da última camada será à direita (Z).

(1) - Os valores da capacidade nominal de corrente são meramente indicativos e foram calculados nas seguintes condições de funcionamento do cabo: velocidade do vento de 0,6 m/s; temperatura ambiente de 35°C; temperatura máxima do cabo de 80°C (regime permanente).

Composições:

7 fios	19 fios	37 fios	61 fios	91 fios	127 fios

Cabos de Alumínio com Alma de Aço ou ACS para Linhas Aéreas



Construção:
Os cabos de alumínio com alma de aço são condutores cableados concêntricos, compostos de uma ou mais camadas de fios de alumínio do tipo ALI, e um núcleo (alma) de aço galvanizado de alta resistência do tipo STIA, ST2B, ST3D, ST4A, ST5E ou de ACS do tipo 20 SA.
Devido às numerosas combinações possíveis de fios de alumínio e aço/ACS, pode-se variar a proporção dos mesmos, a fim de se obter a melhor relação entre capacidade de transporte de corrente e resistência mecânica para cada aplicação.

Utilização:
Os cabos de alumínio com alma de aço / ACS são normalmente usados em linhas aéreas.

Normas aplicáveis:
EN 50 189; EN 50 889; EN 61 232; EN 50 182

Características Eléctricas e Dimensionais dos Cabos de Alumínio com Alma de Aço - ALI/STIA

Designação		Area (mm²)			Nº de fios		Diametro fios (mm)		Diametro (mm)		Massa por unidade de comprimento (kg/km)	Carga de Ruptura Nominal (kN)	Resistência Eléctrica máxima a 20°C	Modulo de Elasticidade Final ⁽²⁾ N/mm²	Coeficiente linear de expansão 1/K	Capacidade Nominal ⁽¹⁾ A
Nova	Antiga	Alumínio	Aço	Total	Al	Aço	Alumínio	Aço	alma	cabo						
26-ALI/4-STIA	30	26.2	4.4	30.6	6	1	2.36	2.36	7.08	7.08	106.7	9.34	1.0932	76000	18.6E-6	150
42-ALI/7-STIA	50	42.4	7.1	49.5	6	1	3.00	3.00	9.00	9.00	172.4	14.93	0.6765	76000	18.6E-6	205
80-ALI/13-STIA	90	75.4	12.6	88.0	6	1	4.00	4.00	12.0	12.0	306.4	25.28	0.3806	76000	18.6E-6	300
80-ALI/47-STIA	Guinea 130	80.4	46.9	127.2	12	7	2.92	2.92	8.76	14.6	588.4	66.46	0.3598	104000	15.3E-6	325
96-ALI/56-STIA	Dorking 153	96.5	56.3	152.8	12	7	3.20	3.20	9.60	16.0	706.7	77.08	0.2992	104000	15.3E-6	365
94-ALI/22-STIA	Canna 116	94.2	22.0	116.2	30	7	2.00	2.00	6.00	14.0	432.2	42.41	0.3065	80000	17.9E-6	345
203-ALI/33-STIA	235	202.6	32.5	235.1	26	7	3.15	2.43	7.29	19.9	813.3	68.82	0.1425	73000	18.9E-6	565
136-ALI/22-STIA	Partridge 160	135.9	22.0	157.9	26	7	2.58	2.00	6.00	16.3	547.3	47.75	0.2124	73000	18.9E-6	435
212-ALI/49-STIA	Panther 260	212.1	49.5	261.5	30	7	3.00	3.00	9.00	21.0	972.4	90.76	0.1362	80000	17.9E-6	585
264-ALI/62-STIA	Bear 325	264.4	61.7	326.1	30	7	3.35	3.35	10.1	23.5	1212.6	109.38	0.1093	80000	17.9E-6	680
429-ALI/56-STIA	Zebra 485	428.9	55.6	484.5	54	7	3.18	3.18	9.54	28.6	1618.9	128.49	0.0674	70000	19.4E-6	915
565-ALI/30-STIA	Zambeze 595	565.4	29.6	595.0	42	7	4.14	2.32	6.96	31.8	1792.4	119.67	0.0511	62000	21.2E-6	1085

Características dos Cabos de Alumínio com Alma de ACS - ALI/20SA

Designação		Area (mm²)			Nº de fios		Diametro fios (mm)		Diametro (mm)		Massa por unidade de comprimento (kg/km)	Carga de Ruptura Nominal (kN)	Resistência Eléctrica máxima a 20°C	Modulo de Elasticidade Final ⁽²⁾ N/mm²	Coeficiente linear de expansão 1/K	Capacidade Nominal ⁽¹⁾ A
Nova	Antiga	Alumínio	ACS	Total	Al	ACS	Alumínio	ACS	alma	cabo						
484-ALI/34-20SA	RAIL/AW	483.8	33.5	517.4	45	7	3.70	2.47	7.41	29.6	1557.7	117.90	0.0584	61.000	21.3E-6	995

Nota: O sentido de cableamento da última camada será à direita (Z).
(1) - Os valores da capacidade nominal de corrente são meramente indicativos e foram calculados nas seguintes condições de funcionamento do cabo: velocidade do vento de 0,6 m/s; temperatura ambiente de 35°C; temperatura máxima do cabo de 80°C (regime permanente).

Composições:

6/1 fios	12/7 fios	26/7 fios	30/7 fios	42/7 fios	54/7 fios	45/7 fios

Cabos OPGW para Linhas Aéreas



Construção:
Os cabos OPGW são cabos cableados concêntricos, compostos de uma ou mais camadas de fios de liga de alumínio do tipo AL2, AL3, AL4 ou AL5, e um núcleo de aço galvanizado de alta resistência do tipo ST1A, ou de ACS do tipo 20 SA. A unidade óptica é composta por um número definido de fibras ópticas, acondicionadas no interior de um ou mais tubos de aço inox com ou sem película de alumínio.

Utilização:
O cabo de guarda com fibra óptica (OPGW) integra no conceito do tradicional cabo de terra uma componente de telecomunicações de elevado desempenho. Apesar desta mais valia, o OPGW não deixará de ser um cabo cuja função primária é a protecção das linhas aéreas contra descargas atmosféricas, garantindo em simultâneo um escoamento eficaz das correntes de curto-circuito.

Normas aplicáveis:
EN 50 183; EN 50 189; EN 61 232; EN 50 182

Características das Fibras Ópticas

Parâmetro	Especificação (ITU-T G.652C/D)
Coefficiente de atenuação @ 1300 nm [dB/km]	0.35
Coefficiente de atenuação @ 1310 nm [dB/km]	0.34
Coefficiente de atenuação @ 1383 nm [dB/km]	0.33
Coefficiente de atenuação @ 1550 nm [dB/km]	0.21
Coefficiente de atenuação @ 1625 nm [dB/km]	0.24
Comprimento de onda de dispersão nula (λ ₀)	1302 ~ 1322 nm
Declive máximo @ λ ₀	0.091 ps/(nm ² .km)
Coefficiente de dispersão cromática máxima:	
1285 ~ 1330 nm	3.0 ps/(nm.km)
1271 ~ 1360 nm	5.3 ps/(nm.km)
1550 nm	17.5 ps/(nm.km)
1625 nm	22 ps/(nm.km)
Comprimento de onda de corte	
Fibra nua (Método 312 -EN 188000)	1100 ~ 1280 nm
Fibra no cabo (Método 313 -EN 188000)	1260 nm
PMD [ps/km ^{1/2}]	< 0,5
Diâmetro do campo modal	9,2 ± 0,4 μm @ 1310 nm 10,4 μm ± 0,5 μm @ 1550 nm
Desvio à circularidade do campo modal	6%
Desvio à concentricidade do campo modal [μm]	1 μm @ 1310 nm
Diâmetro da bainha	125 ± 0,7 μm
Desvio à circularidade da bainha	0,8%
Diâmetro do revestimento exterior (colorido)	250 ± 15 μm
Nível de Proof test	700 MPa

Características Eléctricas e Dimensionais dos Cabos OPGW (núcleo óptico em ACS)

Designação	Area (mm ²)			Nº de fios			Diâmetro fios (mm)			Diâmetro (mm)		Massa por unidade de comprimento (kg/km)	Carga de Ruptura Nominal (kN)	Resistência Eléctrica máxima a 20 °C (Ω/km)	Modulo de Elasticidade Final N/mm ²	Coeficiente linear de expansão 1/K	Corrente máxima de defeito suportável kA ² .s
	Liga	ACS	Total	Liga	ACS	Tubos	Liga	ACS	Tubo	alma	cabo						
92-AL3/28-A20SA/ST - 48 fo	91.9	28.3	120.2	13	4	2	3.00	3.00	2.95	9.00	15.0	476.0	61.00	0.3230	80100	18.2E-6	116
92-AL3/35-A20SA/ST - 24 fo	91.9	35.3	127.2	13	5	1	3.00	3.00	2.95	9.00	15.0	506.0	61.00	0.3230	80100	17.7E-6	127
91-AL2/38-A20SA/ACST - 40 fo	90.6	37.7	128.3	12	5	2	3.10	3.10	3.00	9.30	15.5	541.0	74.70	0.3190	86400	17.5E-6	127
91-AL2/45-A20SA/ACST - 16 fo	90.6	45.3	135.9	12	6	1	3.10	3.10	3.00	9.30	15.5	571.0	81.10	0.3080	90600	17.0E-6	194
92-AL2/57-A20SA/ST - 48 fo	92.4	57.0	149.4	15	7	1	2.80	3.22	4.20	10.6	16.2	663.0	98.40	0.2930	95800	16.5E-6	165
100-AL3/50-A20SA/ACST - 24 fo	99.5	49.8	149.3	12	6	1	3.25	3.25	3.20	9.8	16.3	628.0	89.10	0.2800	90600	17.0E-6	170
125-AL3/48-A20SA/ST - 24 fo	125.1	48.1	173.2	13	5	1	3.50	3.50	3.45	10.5	17.5	687.0	91.70	0.2310	84700	17.7E-6	321
204-AL5/34-A20SA/ST - 36 fo	203.7	33.9	237.6	30	5	2	2.94	2.94	2.90	8.82	20.6	822.0	100.80	0.1450	70300	19.7E-6	504

Características Eléctricas e Dimensionais dos Cabos OPGW (núcleo óptico em ST)

Designação	Area (mm ²)			Nº de fios			Diâmetro fios (mm)			Diâmetro (mm)		Massa por unidade de comprimento (kg/km)	Carga de Ruptura Nominal (kN)	Resistência Eléctrica máxima a 20 °C (Ω/km)	Modulo de Elasticidade Final N/mm ²	Coeficiente linear de expansão 1/K	Corrente máxima de defeito suportável kA ² .s
	Liga	Aço	Total	Liga	Aço	Tubos	Liga	Aço	Tubo	alma	cabo						
204-AL5/41-ST1A/ST - 24 fo	203.7	40.7	244.4	30	6	1	2.94	2.94	2.90	8.82	20.6	901.0	106.50	0.1530	77500	18.3E-6	519

Nota: O sentido de cableamento da última camada será à direita (Z).
(1) - Os valores da Corrente máxima de defeito suportável são meramente indicativos e foram calculados para elevações de temperatura de 30 a 180°.

Composições:

13/5/1	12/6/1	12/5/2	15/7/1	30/6/1	30/5/2

Cabos para Baixa Tensão em Alumínio

Isolação em XLPE



Tensão
0,6/1 kV

Construção:
Condutores de alumínio multifilares compactados ou sólidos, redondos ou sectoriais.
Isolação em XLPE.
Fita de amarração em poliéster.
Bainha de regularização ou enchimento em PVC (cabos armados).
Fita de aço aplicada em dupla hélice (cabos armados).
Bainha exterior em PVC.

Utilização:
Instalações fixas de potência, circuitos de distribuição em baixa tensão.
Os cabos com condutores sólidos tem grande aplicação nos circuitos de baixa tensão, entre os transformadores e os quadros gerais. Os cabos armados são particularmente indicados para canalização enterrada.

Normas aplicáveis:
CEI 60502-1
HD 603-SI

LXV, LSXV, LXAV, LSXAV

Características Eléctricas e Dimensionais

Seção Nominal	1 Condutor (1)							2 Condutores (2)							3 e 4 Condutores (3)			3 Condutores				4 Condutores				
	Intensidade		Queda de Tensão cos φ = 0,8 (4)	Ø Exterior Aprox.		Peso Aprox.		Intensidade		ΔU	Ø		Peso	Intensidade		ΔU	Ø		Peso		Ø		Peso			
	Instalação Subterrânea θ = 20°C	Instalação ao Ar θ = 30°C		θ = 20°C	θ = 30°C	I	II	θ = 20°C	θ = 30°C		I	II		I	II		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
mm²	A	A	ΔU = V/A.km	I	II	I	II	A	A		I	II	I	II	A	A		I	II	I	II	I	II	I	II	
16	-	105	3.500	9.5	12.2	126	236	104	91	4.000	12.5	16.4	212	512	87	79	3.490	14.6	20.5	288	738	16.4	21.5	364	824	
25	180	135	2.240	11.1	13.4	170	290	133	108	2.550	14.8	18.6	300	650	111	98	2.230	17.4	23.4	410	940	19.7	24.8	520	1070	
35	215	166	1.650	12.1	16.0	207	477	160	135	1.860	16.3	21.4	374	824	134	122	1.630	19.2	24.3	511	1031	22.2	26.9	678	1258	
50	257	205	1.290	13.6	17.5	267	577	188	164	1.390	18.4	23.5	484	984	160	149	1.220	22.1	27.0	681	1251	25.4	30.2	868	1518	
70	315	260	0.883	15.3	18.2	345	685	233	211	0.984	21.3	26.0	640	1180	197	192	0.870	25.2	29.9	895	1545	28.6	35.9	1160	2360	
95	377	321	0.662	17.6	22.7	425	845	275	257	0.728	25.0	30.9	940	1540	234	235	0.651	29.4	37.6	1305	2435	34.7	42.2	1590	2780	
120	430	375	0.540	19.4	24.1	513	993	314	300	0.590	27.4	33.2	1108	1786	266	273	0.530	30.1	40.1	1537	2829	38.0	46.2	1916	3372	
150	482	432	0.455	21.2	26.3	592	1182	359	346	0.494	30.3	37.7	1352	2464	300	316	0.447	36.8	45.4	1928	3296	43.0	51.2	2254	3778	
185	545	500	0.381	23.8	28.5	768	1368	398	397	0.371	33.8	41.6	1632	2936	337	363	0.372	40.5	48.9	2298	3954	47.4	56.0	2764	4672	
240	640	603	0.315	26.4	31.1	943	1593	458	470	0.328	37.5	45.8	2076	3586	388	430	0.303	45.8	54.8	2989	4779	53.5	62.1	3652	5672	
280	690	658	0.285	27.1	31.8	1125	1775	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	725	697	0.271	28.9	35.2	1166	1966	520	543	0.293	41.8	50.2	2586	4232	440	497	0.248	50.2	59.0	3629	5598	58.6	67.8	4372	6664	
380	820	810	0.228	30.7	37.9	1427	2647	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
400	835	829	0.224	32.7	39.3	1490	2740	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
480	922	936	0.197	34.3	41.1	1820	3120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
500	950	963	0.191	36.0	42.8	1806	3206	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
600	1005	1015	0.174	37.6	44.4	2170	3620	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
630	1035	1050	0.160	41.7	49.5	2302	3804	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
740	1150	1175	0.138	41.2	49.4	2626	4276	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(1) - As intensidades de corrente são indicadas para um cabo monopolar sem influências térmicas exteriores. No caso de associações de cabos monopolares (trevo juntivo) multiplicar os valores por 0.80.
(2) - As intensidades e quedas de tensão são indicadas para uma canalização monofásica.
(3) - As intensidades e quedas de tensão são indicadas para uma canalização trifásica.
(4) - As quedas de tensão são indicadas para uma canalização trifásica.
(I) - Cabo sem proteção mecânica.
(II) - Cabo com proteção mecânica.



Cabos para Baixa Tensão em Alumínio

Isolação em PVC



Tensão
0,6/1 kV

Construção:

- Condutores de alumínio multifilares compactados ou sólidos, redondos ou sectoriais.
- Isolação em PVC.
- Fita de amarração em poliéster.
- Enchimento extrudido ou preformado de regularização ou enchimento em PVC (cabos armados).
- Fita de aço aplicada em dupla hélice (cabos armados).
- Bainha exterior em PVC.

Utilização:

- Instalações fixas de potência, circuitos de distribuição em baixa tensão.
- Os cabos com condutores sólidos têm grande aplicação nos circuitos de baixa tensão, entre os transformadores e os quadros gerais. Os cabos armados são particularmente indicados para canalização enterrada.

Normas aplicáveis:

- CEI 60502-1
- HD 603-SI

LVV, LSVV, LVAV, LSVAV

Características Eléctricas e Dimensionais

Seção Nominal	1 Condutor (1)							2 Condutores (2)							3 e 4 Condutores (3)			3 Condutores				4 Condutores			
	Intensidade		Queda de Tensão cos φ = 0,8 (4)	Ø Exterior Aprox.		Peso Aprox.		Intensidade		ΔU	Ø		Peso		Intensidade		ΔU	Ø		Peso		Ø		Peso	
	Instalação Subterrânea θ = 20°C	Instalação ao Ar θ = 30°C		I	II	I	II	θ = 20°C	θ = 30°C		I	II	I	II	θ = 20°C	θ = 30°C		I	II	I	II	I	II	I	II
mm²	A	A	ΔU = V/A.km	I	II	I	II	A	A		I	II	I	II	A	A		I	II	I	II	I	II	I	II
16	110	80	3.300	10.1	12.8	140	250	95	67	3.760	13.7	17.6	240	540	90	62	3.280	15.8	21.7	330	780	17.6	22.7	420	880
25	145	102	2.110	11.7	14.6	190	310	125	89	2.390	16.0	19.8	340	690	110	80	2.090	18.6	24.6	470	1000	20.9	26.0	600	1150
35	180	129	1.550	12.7	16.6	230	500	150	107	1.750	17.5	22.6	420	870	130	93	1.530	20.4	25.5	580	1100	23.4	28.1	770	1350
50	210	151	1.180	14.4	18.3	300	610	175	129	1.310	20.0	25.1	550	1050	150	107	1.150	23.7	28.6	780	1350	27.0	31.8	1000	1650
70	275	196	0.834	15.9	19.8	380	720	225	160	0.927	22.5	27.2	710	1250	195	138	0.821	26.4	31.1	1000	1650	29.8	37.1	1300	2500
95	330	236	0.626	18.6	23.3	480	900	270	191	0.687	27.0	32.1	970	1650	235	169	0.614	31.4	38.8	1350	2600	36.7	43.4	1650	3000
120	390	276	0.512	20.2	24.9	570	1050	305	218	0.558	29.0	34.8	1150	1900	270	191	0.502	34.7	41.7	1600	3000	39.6	47.8	2000	3600
150	440	311	0.432	22.0	27.1	660	1250	350	249	0.467	31.9	39.3	1400	2600	310	222	0.424	38.4	46.2	2000	3500	44.6	52.0	2350	4050
185	505	360	0.363	24.6	29.3	850	1450	390	276	0.387	35.4	43.2	1700	3100	355	254	0.354	42.1	50.5	2400	4200	49.0	57.6	2900	5000
240	590	423	0.296	27.4	32.1	1050	1700	455	325	0.312	39.5	47.8	2150	3800	410	294	0.288	47.8	56.8	3100	5100	55.5	64.1	3800	6100
280	640	463	0.273	28.3	33.0	1250	1900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	685	490	0.253	30.1	36.4	1300	2100	510	365	0.263	44.2	52.6	2700	4500	470	334	0.245	52.6	61.4	3800	6000	61.0	70.2	4600	7200
380	780	561	0.219	31.9	39.1	1580	2800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
400	810	583	0.215	33.9	40.5	1650	2900	610	436	0.236	49.6	58.4	3300	5400	560	401	0.204	60.2	68.9	4900	7400	69.5	78.5	5800	8700
480	910	650	0.190	35.5	42.3	2000	3300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
500	935	668	0.185	37.2	44.0	2000	3400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
600	1050	748	0.169	38.4	45.2	2350	3800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
630	1080	774	0.161	42.5	50.3	2500	4200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
740	1190	854	0.149	42.0	49.8	2850	4500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

- (1) - As intensidades de corrente são indicadas para um cabo monopolar sem influências térmicas exteriores. No caso de associações de cabos monopolares (trevo juntivo) multiplicar os valores por 0.80.
- (2) - As intensidades e quedas de tensão são indicadas para uma canalização monofásica.

- (3) - As intensidades e quedas de tensão são indicadas para uma canalização trifásica.
- (4) - As quedas de tensão são indicadas para uma canalização trifásica.
- (I) - Cabo sem proteção mecânica.
- (II) - Cabo com proteção mecânica.



Cabos Torçada em Alumínio para **baixa tensão**

Isolação em **XLPE ou PE**



Construção:

Condutores de alumínio redondos multifilares compactados.
Isolação em XLPE ou PE, aditivada com negro de fumo.

Utilização:

Os cabos torçada são particularmente indicados para redes de distribuição em baixa tensão, nomeadamente nas zonas rurais e urbanas periféricas, destacando-se as seguintes vantagens:

- elevada fiabilidade na exploração da rede (baixo índice de avarias)
- possibilidade de efectuar trabalhos em tensão
- redução do custo de montagem
- redução do risco de incêndio em zonas arborizadas
- particularmente adequados para ambientes fortemente poluídos e de elevada salinidade.

Normas aplicáveis:

HD 626-S1
NP 3528

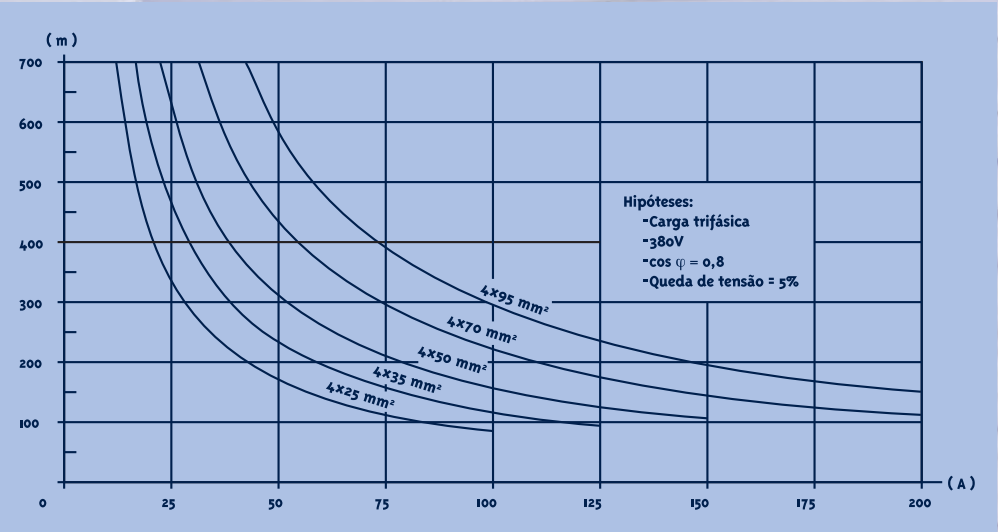
LXS

Tensão
0,6/1 kV

Características Eléctricas e Dimensionais dos Cabos Torçada LXS

Secção nominal mm ²	Espessura Nominal da Isolação mm	Diâmetro Aparente mm	Peso Aproximado Kg/Km	Força de Ruptura por Condutor de Fase N	Intensidade		Intensidade Curto-Circuito Admissível durante 1s kA	Queda de Tensão cos $\varphi = 0,8$ V/A.km
					30°C A	40°C A		
2X16	1,2	13,0	143	1900	93	85	1,39	4,030
4X16	1,2	17,0	285	1900	82	75	1,39	3,490
4X16+16	1,2	18,4	355	1900	82	75	1,39	3,490
4X25	1,4	20,4	440	3000	109	100	2,16	2,230
4X25+16	1,4	21,0	510	3000	109	100	2,16	2,230
4X25+2X16	1,4	22,5	580	3000	109	100	2,16	2,230
4X35	1,6	23,2	575	4200	131	120	3,05	1,630
4X35+16	1,6	26,0	645	4200	131	120	3,05	1,630
4X35+2X16	1,6	26,7	715	4200	131	120	3,05	1,630
4X50	1,6	28,3	780	6000	163	150	4,35	1,220
4X50+16	1,6	29,5	850	6000	163	150	4,35	1,220
4X50+2X16	1,6	29,5	920	6000	163	150	4,35	1,220
4X70	1,8	34,0	1110	8400	207	190	6,09	0,871
4X70+16	1,8	34,7	1180	8400	207	190	6,09	0,871
4X70+2X16	1,8	34,7	1250	8400	207	190	6,09	0,871
4X95	1,8	38,6	1340	11400	252	230	8,27	0,649
4X95+16(25)	1,8	39,1 (39,8)	1410(1445)	11400	252	230	8,27	0,649
4X95+2X16(25)	1,8	39,6 (40,7)	1480(1550)	11400	252	230	8,27	0,649

Ábaco para determinação da Secção dos Cabos Torçada LXS, função da corrente I e do comprimento L.



Correspondência entre o valor absoluto (em volt) e o valor relativo (em %) da queda de tensão.

Tensão Nominal na origem da instalação V	Queda de Tensão, expressa em volt, correspondente a um valor relativo de:									
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
220	2.2	4.4	6.6	8.8	11	13.2	15.4	17.6	19.8	22
380	3.8	7.6	11.4	15.2	19	22.8	26.6	30.4	34.2	38

Cabos Isolados para Média Tensão em Alumínio ou Cobre

Isolação em XLPE



Tensões:
6/10 (12) kV
8,7/15 (17,5) kV
12/20 (24) kV
18/30 (36) kV

Construção básica:

Condutores de alumínio ou cobre, redondos multifilares compactados.
Semicondutor interior.
Isolação em XLPE.
Semicondutor exterior (de fácil remoção a frio).
Blindagem metálica em fios ou fita de cobre.
Fita de amarração em poliéster.
Bainha exterior em PVC.
Processo tecnológico:

As três camadas constituintes do isolamento são extrudidas simultaneamente, sendo a reticulação processada em contínuo durante a extrusão em atmosfera seca e sobreaquecida de azoto (dry-curing). O controlo dimensional é efectuado por intermédio de raios X.

Aspectos construtivos alternativos:

Bloqueio longitudinal do condutor e/ou da blindagem (fios e/ou fita hidro expansíveis).
Bloqueio radial (fita de alumínio com copolímetro).
Armadura em fita de alumínio (cabo monopolar) ou fita de aço (cabo tripolar).
Bainha exterior em polietileno de baixa (LDPE), média densidade (MDPE) ou alta densidade (HDPE).

Utilização:

Redes de distribuição de energia em Média Tensão, ligação nas centrais e postos de transformação, ligações entre linhas aéreas e postos de transformação. Podem ser utilizados ao ar livre, em galerias ou enterrados.

Normas aplicáveis:

CEI 60502-2
HD 620 SI

Características dimensionais

Seção Nominal mm ²	6/10 kV				8,7/15 kV				12/20 kV				18/30 kV			
	Peso Aprox. kg/km.		Diâmetro exterior	Diâmetro sobre Isolação	Peso Aprox. kg/km.		Diâmetro exterior	Diâmetro sobre Isolação	Peso Aprox. kg/km.		Diâmetro exterior	Diâmetro sobre Isolação	Peso Aprox. kg/km.		Diâmetro exterior	Diâmetro sobre Isolação
	Al	Cu	mm	mm	Al	Cu	mm	mm	Al	Cu	mm	mm	Al	Cu	mm	mm
35	440	640	19,8	15,3	570	780	22,5	18,0	650	860	24,5	20,0	--	--	--	--
50	510	790	21,1	16,6	630	920	24,0	19,5	740	1050	26,5	21,5	1050	1350	33,0	28,0
70	610	1040	22,8	18,3	760	1200	26,0	21,0	860	1300	28,0	23,0	1150	1550	33,5	28,5
95	730	1270	24,6	20,1	890	1500	28,0	23,0	990	1600	30,0	25,0	1300	1900	36,0	30,5
120	840	1560	26,4	21,5	1000	1750	29,0	24,0	1100	1850	31,0	26,0	1450	2200	37,0	32,0
150	950	1790	27,9	23,0	1150	2050	30,5	25,5	1250	2150	32,5	27,5	1600	2500	39,0	33,5
185	1090	2170	29,7	24,8	1300	2450	32,5	27,5	1450	2600	35,0	29,5	1800	2950	41,0	35,0
240	1320	2740	32,1	27,2	1550	3050	35,5	30,0	1750	3200	37,5	32,0	2050	3550	43,5	37,5
300	1560	3300	34,8	29,5	1850	3750	38,0	32,0	2000	3900	41,0	34,5	2350	4250	46,5	40,0
400	1890	4160	39,6	33,9	2250	4650	43,0	36,5	2400	4200	45,5	38,5	2750	4600	50,0	43,5
500	2270	5100	44,1	36,8	2650	5700	47,5	40,5	2850	5900	50,0	42,5	3350	6400	56,0	48,0
630	2790	6490	46,1	40,6	3200	7300	51,0	43,0	3550	7600	54,0	44,5	4000	8000	59,5	50,0

Intensidade em Regime Permanente (A)*

Seção Nominal mm ²	Instalação subterrânea (1)		Instalação ao ar (2)		Queda de tensão V/A.km (cos φ = 0,8)	
	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu
35	150	190	160	200	1.70	1.10
50	180	230	190	240	1.30	0.81
70	220	270	230	300	0.91	0.60
95	260	330	290	360	0.69	0.46
120	300	380	340	430	0.56	0.38
150	330	430	390	490	0.48	0.33
185	380	480	440	570	0.40	0.28
240	440	560	520	670	0.33	0.24
300	490	630	600	760	0.28	0.21
400	570	720	690	890	0.24	0.19
500	650	820	810	1020	0.21	0.17
630	750	930	950	1180	0.19	0.16

* As intensidades e quedas de tensão são indicadas para uma canalização trifásica (3 cabos em trevo juntivo)

(1) Cabos enterrados a uma profundidade de 0,7 a 1 m; Resistência térmica do solo 100°C.cm/W; Temperatura máxima do solo de 20°C
(2) Temperatura máxima ao ar livre de 30°C

Cabos Torçada Auto-Sustentados para Média Tensão

Isolação em XLPE



Tensões
6/10 (12) kV
8,7/15 (17,5) kV
12/20 (24) kV
18/30 (36) kV

Construção básica:

- Condutores de alumínio ou cobre, redondos multifilares compactados.
- Semicondutor interior.
- Isolação em XLPE.
- Semicondutor exterior (de fácil remoção a frio).
- Blindagem metálica em fita de cobre.
- Bainha exterior em PVC.
- Cabo de suporte em aço galvanizado, com revestimento PVC.

Processo tecnológico:

As três camadas constituintes do isolamento são extrudidas simultaneamente, sendo a reticulação processada em contínuo durante a extrusão em atmosfera seca e sobreaquecida de azoto (dry-curing). O controlo dimensional é efectuado por intermédio de raios X.

Aspectos construtivos alternativos:

- Bloqueio longitudinal do condutor (fios hidro expansíveis).
- Cabo de suporte em liga de alumínio.
- Bainha exterior em polietileno de baixa (LDPE) ou média densidade (MDPE).

Utilização:

Os cabos torçada isolados para Média Tensão são particularmente utilizados na realização de redes aéreas em lugares onde a instalação de uma rede subterrânea seria impracticável (solo rochoso, zonas arborizadas, terreno acidentado). São também muito utilizados em ligações provisórias, devido à facilidade na instalação e desmontagem. Para além disso, são particularmente adaptados a ambientes fortemente poluídos e de elevado teor de salinidade, além de suportarem bem o gelo e temperaturas baixas.

Normas aplicáveis:

- CEI 60502-2
- HD 620 S1

Características dimensionais e intensidade em Regime Permanente

Seção Nominal	Diâmetro Exterior Aprox. (mm)				Intensidade ao ar livre (1)	Queda de Tensão ΔU = V/A.km Cos φ = 0,8 (2)
	Torçada Aérea (1)					
mm²	6/10 kV	8,7/15 kV	12/20 kV	18/30 kV	A	V
35	49	54,5	60,0	72	155	1,7
50	53,0	57,5	64,0	73	190	1,3
70	56,5	61,0	67,0	74	235	0,92
95	60,5	65,5	71,0	79	290	0,69
120	63,5	68,5	73,0	81	330	0,56
150	66,5	71,0	76,0	85	375	0,48

- (1) Fabricação para 18/30 kV sob encomenda.
Cabos com portador de 50 mm² de aço.
Outras seções de portador podem ser fornecidas, sob encomenda.
- (2) Temperatura máxima ao ar livre 30°C.
As intensidades e as quedas de tensão são indicadas para uma canalização trifásica.



Cabos Isolados para **alta tensão** em Alumínio ou Cobre

Isolação em **XLPE**



Tensões
26/45 (52) kV
36/66 (72,5) kV
64/110 (123) kV
76/138 (145) kV
87/150 (170) kV

Construção básica:

Condutores de alumínio ou cobre, redondos multifilares compactados.
Semicondutor interior.
Isolação em XLPE.
Semicondutor exterior.
Blindagem metálica em fios de cobre.
Bainha exterior em PVC.
Processo tecnológico:
As três camadas constituintes do isolamento são extrudidas simultaneamente, sendo a reticulação processada em contínuo durante a extrusão em atmosfera seca e sobreaquecida de azoto (dry-curing). O controlo dimensional é efectuado por intermédio de raios X.

Aspectos construtivos alternativos:

Bloqueio longitudinal do condutor (fios hidro expansíveis).
Bloqueio blindagem
Bloqueio radial (fita de alumínio com copolímetro).
Bainha exterior em polietileno de baixa (LDPE), média densidade (MDPE) ou alta densidade (HDPE).

Utilização:

Redes de transporte e distribuição de energia em Alta Tensão, ligação nas centrais e postos de transformação, ligações entre linhas aéreas e postos de transformação. Podem ser utilizados ao ar livre, em galerias ou enterrados.

Normas aplicáveis:

CEI 60840
HD 632-SI
DMA C33-281/N

Cabos LXHIOLE de 36/60kV de acordo com o DMA C33-281/N da EDP - Electricidade de Portugal, SA

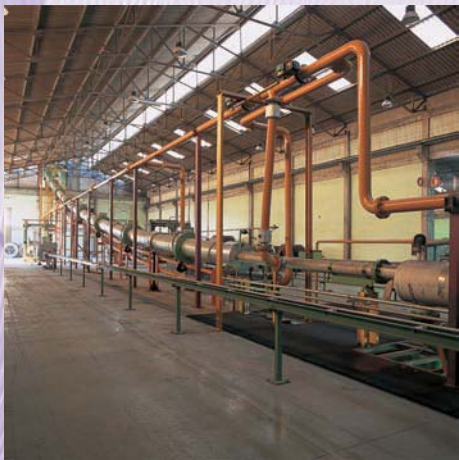
Características dimensionais

Secção do condutor de alumínio mm ²	Secção da blindagem em fios de cobre mm ²	Diâmetro		Peso Aproximado Kg
		Sobre isolação mm	Exterior mm	
185	60	44.9	58	3150
400	60	52.1	65	4100
630	60	59.1	72	5130
1000	60	67.8	81	6650

Capacidade de transporte em regime permanente

Secção do condutor de alumínio mm ²	Temperatura máxima no condutor de 70°C (1)		Temperatura máxima no condutor de 90°C (2)	
	1 circuito (3) (A)	2 circuitos (3) (A)	1 circuito (3) (A)	2 circuitos (3) (A)
185	290	247	333	283
400	424	356	489	411
630	540	457	624	530
1000	657	570	766	663

(1) - Temperatura de funcionamento máxima no condutor prevista no DMA C33-281/N
(2) - Temperatura de funcionamento máxima admissível no condutor para cabos isolados a XLPE
(3) - Condições de instalação



Tipo de instalação: Cabos em trevo, enterrados directamente no solo
Profundidade de instalação 1,2 m (ao centro do trevo)
Resistividade térmica do solo 120° C x cm / W
Temperatura do solo á profundidade de instalação 20° C

Distância entre centros de circuitos 40 cm para cabos de secção de 185 e 400mm2
(no caso de dois circuitos) 50 cm para cabos de secção de 630mm2
..... 70 cm para cabos de secção de 1000 mm2

Modo de ligação das blindagens Ligação á terra nos dois extremos da linha
Afastamento relativamente a outros circuitos Superior a 1,5 m
Regime de carga 24 h - 100%

Notas:
As intensidades são indicadas apenas para o caso de ligação á terra nos dois extremos da linha ("Both Ends").
Dependendo dos cabos e das exigências da instalação, poderão ser utilizados casos especiais de ligação de blindagens:
- Permutação de blindagens ("Cross-Bonding") e ligação á terra só num dos extremos da linha ("Single Point").

A SOLIDAL produz cabos de Alta Tensão com outras composições e de acordo com outras especificações.
Dadas as características deste tipo de linhas, a pedido poderão ser fornecidas características dimensionais, eléctricas e as capacidades de tranporte de outros cabos.