

CABLES TERMOLITE® GRID BAJA TENSIÓN

DESCRIPCIÓN

Cable de potencia de tensión **U_o/U (Um) = 0,6/1 (1,2) kV** constituido por conductores de aluminio, aislación de polietileno reticulado (XLPE) y envoltura externa de policloruro de vinilo (PVC) no propagante de incendio y resistente a los rayos UV. **Están específicamente desarrollados para ser utilizados en sistemas fotovoltaicos, para soportar tensiones de aislación fase a tierra (U_o) de hasta 1 kV.**

APLICACIÓN

Uso exclusivo en instalaciones fotovoltaicas del lado de corriente alterna, y especialmente donde los inversores cuentan con un sistema Anti-PID (Potencial Induced Degradation - Degradación Inducida por Potencial). Para uso directamente enterrado, en ductos o al aire en bandejas.

NORMA DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IEC 60502-1

CONSTITUCIÓN

> **Conductores:** unipolares: circular compacta clase 2

 multipolares:

 Secciones menores o iguales a 35 mm²: circular compacta clase 2

 Secciones mayores o iguales a 50 mm²: sectorial

Otras formaciones son posibles bajo pedido.

> **Aislación:** Polietileno reticulado (XLPE), apto para trabajar a una temperatura máxima en el conductor de 90 °C en condiciones normales, 130 °C en condiciones de sobrecarga y 250 °C en condiciones de cortocircuito. El código de colores es marrón, negro, rojo para las fases y celeste para el neutro; el eventual conductor de protección se identifica mediante los colores verde y amarillo.

> **Revestimiento interno y rellenos:** Los cables multipolares, poseen rellenos de material sintético para conformar un núcleo sustancialmente cilíndrico. Para secciones de hasta 10 mm² inclusive los rellenos pueden formar parte de la cubierta externa.

> **Envoltura externa:** Policloruro de vinilo (PVC) tipo ST2, de excelentes propiedades mecánicas y óptima resistencia a los agentes químicos y atmosféricos, no propagante de incendio y resistente a los rayos UV. El color standard es negro. Opcionalmente pueden ser solicitados con baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH).

Otras protecciones como armaduras y blindajes son opcionales.



01. DATOS DIMENSIONALES

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: DIÁMETROS MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE CONDUCTORES

SECCIÓN	DIÁMETRO MÍNIMO CLASE 2 (1)	DIÁMETRO MÁXIMO CLASE 2 (1)
mm ²	mm	mm
25	5,6	6,5
35	6,6	7,5
50	7,7	8,6
70	9,3	10,2
95	11,0	12,0
120	12,3	13,5
150	13,7	15,0
185	15,3	16,8
240	17,6	19,2
300	19,7	21,6
400	22,3	24,6
500	25,3	27,6
630	28,7	32,5

(1): Según IEC 60228

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 0,6/1 kV – CONDUCTORES SEMIRRÍGIDOS CLASE 2

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN*	SIN ARMAR			ARMADO		
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROXIMADO SIN ARMAR	ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROXIMADO ARMADO
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	mm	mm	kg/km
UNIPOLAR								
25	5,9	2,0	1,4	16	305	1,5	19	448
35	7,0	2,0	1,4	17	352	1,5	19	452
50	8,1	2,0	1,5	18	411	1,6	20	488
70	9,9	2,0	1,5	20	509	1,6	22	595
95	11,5	2,0	1,6	22	625	1,7	24	716
120	13,0	2,0	1,6	23	717	1,7	25	817
150	14,4	2,0	1,7	25	839	1,8	27	947
185	16,1	2,0	1,7	27	967	1,8	28	1.081
240	18,5	2,0	1,8	29	1.215	1,9	31	1.341
300	21,0	2,0	1,9	32	1.441	2,0	34	1.578
400	23,8	2,0	2,0	35	1.784	2,1	37	1.970
500	26,5	2,2	2,1	38	2.162	2,2	40	2.365
630	31,6	2,4	2,2	44	2.651	2,3	46	2.872

* Valores de espesor de aislación incrementados, según criterios IEC 60502-1 para cables 1,8/3 kV.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSION 0,6/1 kV – CONDUCTORES SEMIRRÍGIDOS CLASE 2

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN*	SIN ARMAR			ARMADO		
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROXIMADO	ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROXIMADO
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	mm	mm	kg/km
TRIPOLARES								
50	(1)	2,0	2,0	30	1.100	2,0	31	1.357
70	(1)	2,0	2,1	33	1.367	2,1	35	1.874
95	(1)	2,0	2,2	37	1.688	2,3	39	2.269
120	(1)	2,0	2,3	37	1.948	2,4	40	2.580
150	(1)	2,0	2,4	40	2.257	2,5	42	2.929
185	(1)	2,0	2,5	42	2.646	2,6	45	3.367
240	(1)	2,0	2,7	47	3.373	2,8	50	4.225
300	(1)	2,0	2,8	54	4.069	2,9	58	5.060

(1): conductores sectoriales

* Valores de espesor de aislación incrementados, según criterios IEC 60502-1 para cables 1,8/3 kV.

02. RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA (ohm/km)

SECCIÓN	CONDUCTORES DE ALUMINIO	
	A 20 °C EN CC	A 90 °C EN CA
[mm ²]		
25	1,20	1,539
35	0,868	1,113
50	0,641	0,822
70	0,443	0,568
95	0,320	0,410
120	0,253	0,324
150	0,206	0,264
185	0,164	0,210
240	0,125	0,160
300	0,100	0,128
400	0,0778	0,100
500	0,0605	0,078
630	0,0469	0,060

03. REACTANCIA INDUCTIVA (ohm/km)

SECCIÓN [mm ²]	1X		3X
			
25	0,154	0,238	0,096
35	0,149	0,228	0,091
50	0,147	0,219	0,089
70	0,143	0,209	0,085
95	0,141	0,201	0,083
120	0,139	0,194	0,081
150	0,139	0,189	0,081
185	0,138	0,184	0,080
240	0,137	0,176	0,079
300	0,136	0,172	0,078
400	0,135	0,165	
500	0,135	0,160	
630	0,133	0,151	

Los valores indicados corresponden a $\cos \phi$ 0,8, frecuencia 50 Hz, separación de un diámetro exterior.

04. INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – INSTALADOS EN TIERRA

SECCIÓN [mm ²]	1X		3X
			
25	128	136	115
35	153	163	137
50	180	192	162
70	221	236	198
95	265	283	239
120	302	323	272
150	338	361	305
185	384	410	347
240	448	479	403
300	507	542	456
400	583	623	
500	679	726	
630	782	836	

Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:

Cables directamente enterrados
 Temperatura del terreno: 25 °C
 Temperatura máxima en los conductores: 90 °C
 Profundidad de instalación: 0.7 m
 Corriente alterna de 50 Hz
 Resistividad térmica del terreno: 1 K.m/W

Cables unipolares: un sistema en tresbolillo, en contacto o separados un diámetro.

Cables multipolares: un cable solo.

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes

05. INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – INSTALADOS EN AIRE

SECCIÓN [mm ²]	1X					3X
						
16						70
25	110	94	97	126	111	88
35	137	117	123	157	139	109
50	167	145	150	191	171	133
70	216	187	196	247	222	170
95	263	230	240	302	273	206
120	307	269	280	352	319	239
150	354	312	326	408	371	276
185	407	359	376	469	428	315
240	482	429	448	556	511	372
300	558	498	520	644	593	428
400	673	603	632	779	721	
500	779	701	733	902	838	
630	906	818	857	1.050	980	

Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:

- Cables instalados al aire.
- Temperatura del aire: 40 °C.
- Temperatura máxima en los conductores: 90 °C.
- Corriente alterna de 50 Hz.

Cables unipolares: un sistema
 Cables multipolares: un cable solo.

Cables con circulación de aire no impedida y por ello las distancias a cualquier superficie adyacente no serán menores a:

- Cables multipolares: 0.3 x diámetro externo.
- Cables unipolares: 1.0 x diámetro externo.

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes.

06. FACTOR DE CORRECCIÓN PARA DISTINTAS TEMPERATURAS DEL AIRE

TEMPERATURA AMBIENTE [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
FACTOR	1,26	1,23	1,19	1,14	1,1	1,05	1	0,96	0,9	0,84	0,78

07. FACTOR DE CORRECCIÓN PARA DISTINTAS TEMPERATURAS DEL TERRENO

TEMPERATURA AMBIENTE [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
FACTOR	1,11	1,07	1,04	1	0,97	0,93	0,89	0,83	0,79	0,74	0,68

8. FACTOR DE CORRECCIÓN PARA DISTINTOS TIPOS DE TERRENO

TIPO DE TERRENO	RESISTIVIDAD TÉRMICA DEL TERRENO (K.M/W)	FACTOR DE CORRECCIÓN
muy húmedo	0,50	1,25
húmedo	0,80	1,08
normal, seco	1,00	1,00
muy seco	1,50	0,85
70% tierra, 30% arena, ambas muy secas	2,00	0,75
70% arena, 30% tierra, ambas muy secas	2,50	0,67
muy seco	3,00	0,60

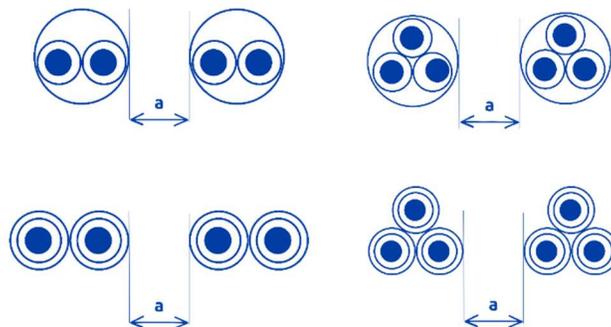
Para cables dentro de cañerías multiplicar por 0,80

9. FACTOR DE CORRECCIÓN PARA DIFERENTES PROFUNDIDADES DE INSTALACIÓN

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN [m]	CABLES UNIPOLARES		CABLES TRIPOLARES
	SECCIÓN ≤ 185 mm²	SECCIÓN > 185 mm²	
0,5	1,04	1,06	1,04
1	0,98	0,97	0,98
1,25	0,96	0,95	0,96
1,5	0,95	0,93	0,95
1,75	0,94	0,91	0,94
2	0,93	0,90	0,93
2,5	0,91	0,88	0,91
3	0,90	0,86	0,90

10. FACTOR DE CORRECCIÓN POR AGRUPAMIENTO DE CABLES EN SUELO

NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	SEPARADOS 1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0,125	0,25	0,5
2	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,55	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80



11. FACTOR DE CORRECCIÓN POR AGRUPAMIENTO DE CABLES EN AIRE

Ver punto 771.16.2.3.2 de "REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES" – AEA 90364-7-771 edición 2006

CORRIENTE ADMISIBLE DE CORTOCIRCUITO

La intensidad máxima admisible durante el cortocircuito (I_{cc}) depende de la sección del conductor, del material conductor y del tiempo de desconexión de la falla, de acuerdo con la siguiente fórmula que es válida para conductores que parten de 90 °C de temperatura al inicio del cortocircuito y finalizan en 250 °C

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

I_{cc} : valor eficaz de la corriente de cortocircuito en A
 S: sección nominal del conductor en mm²
 t: tiempo hasta la desconexión en segundos (máximo 5 segundos)
 k: constante según tabla

TIPO DE CONDUCTOR	K
ALUMINIO	94

CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN

En sistemas de corriente continua solamente se tiene en cuenta la resistencia óhmica en corriente continua.

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot R \cdot L$$

En sistemas con corriente alterna monofásica y trifásica deben tenerse en cuenta además la resistencia efectiva y la reactancia inductiva.

Corriente alterna monofásica

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot L (R \cdot \cos \varphi + X_L \cdot \sen \varphi)$$

Corriente trifásica

$$\Delta U = 3 \cdot I \cdot L (R \cdot \cos \varphi + X_L \cdot \sen \varphi)$$

Siendo:

I: intensidad de corriente, en amperes.
 L: longitud del cable, en km.
 R: resistencia efectiva del conductor, a la frecuencia de la red y a la temperatura de trabajo. en ohm/km.
 X_L: reactancia inductiva del cable a la frecuencia de la red, en ohm/km.
 cos φ : factor de potencia
 φ : ángulo de impedancia
 ΔU : caída de tensión, en volt.

RECOMENDACIONES PARA EL TENDIDO Y MONTAJE

Es conveniente que, durante las operaciones de tendido, la temperatura de los cables no sea inferior a 0 °C, con lo cual se consigue un mayor margen de seguridad frente a los golpes y torceduras accidentales que puedan sufrir los cables durante su manipuleo.

Las fuerzas de tracción deben ser aplicadas sobre los conductores cuidando de no superar los siguientes esfuerzos:

Conductor de aluminio 3 daN/mm²

Con la utilización de elementos especiales puede aplicarse la fuerza de tracción a la cubierta exterior. Durante el tendido de los cables, deberá tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos aconsejados para cada tipo, según se indica a continuación:

Cables unipolares: 15 D
Cables multipolares: 12 D

siendo D el diámetro exterior del cable

Durante la instalación se considerarán las presiones laterales sobre las curvaturas (rodillos - curvas - etc.), las cuales pueden aumentar los radios mínimos indicados.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Los componentes con los que está constituido este conductor son potencialmente reciclables. Devolver los componentes para su reutilización, significa que estos entran nuevamente en circulación generando un doble efecto: evitar que se conviertan en residuos y reduciendo el consumo de metal.

CERTIFICACIONES



“La información volcada en la presente ficha técnica es meramente referencial y está sujeta a modificaciones y/o actualizaciones sin previo aviso. Asimismo, no constituye declaración de idoneidad de nuestros productos para alguna aplicación específica; por tal motivo recomendamos contactarse con un profesional con adecuada incumbencia, para la correcta ingeniería de detalle y dimensionamiento de su proyecto u obra.”