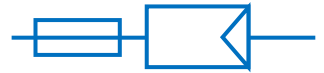


**FUSIBLES CILÍNDRICOS PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS**  
**CYLINDRICAL FUSE-LINKS FOR PHOTOVOLTAIC INSTALLATIONS**

**HORUS**<sup>®</sup>  
PHOTOVOLTAIC  
PROTECTION



**gPV 1500V DC**

**FICHA TÉCNICA / TECHNICAL DATA SHEET**



**DF ELECTRIC, S.A**

C/. Silici, 67-69

08940 CORNELLA DEL LLOBREGAT

BARCELONA (SPAIN)

[www.dfelectric.es](http://www.dfelectric.es)

Telf.: +34-93 377 85 85

Fax: +34-93 377 82 82

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los datos reflejados en esta ficha técnica están sujetos a la correcta instalación del producto de acuerdo con las instrucciones del fabricante, normas y reglamentos de instalación y conforme a las reglas profesionales, debidamente mantenidos y utilizados en las aplicaciones para las que está previsto.</li> <li>● Los productos descritos en este documento han sido diseñados, desarrollados y ensayados de acuerdo a una normativa específica. Se consideran componentes que son integrados formando parte de una instalación, máquina o equipo. La garantía y responsabilidad del correcto funcionamiento general del conjunto corresponde al fabricante de la instalación, máquina o equipo. DF Electric S.A. no puede garantizar las características de una instalación, máquina o equipo que ha sido diseñado por un tercero. Una vez que se ha seleccionado un producto, el usuario debe comprobar que es apropiado para su aplicación, mediante las verificaciones y/o ensayos que considere oportunos.</li> <li>● DF ELECTRIC se reserva el derecho a cambiar las dimensiones, especificaciones, materiales o el diseño de sus productos en cualquier momento con o sin previo aviso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>The data reflected in this technical record are subject to the correct installation of the product in accordance with manufacturer's instructions, relevant installation standards and professional practices, maintained and used in applications for which they were made.</i></li> <li>● <i>The products described in this document have been designed, developed and tested in accordance with specific standard. They are considered components that are integrated as part of installation, machine or equipment. The correct general operation of the referred product is responsibility of the manufacturer of the installation, machine or equipment. DF Electric S.A. cannot guarantee the characteristics of an installation, machine or equipment that has been designed by a third party. Once a product has been selected, the user must verify that it is appropriate for its application, through the verifications and/or tests that it deems appropriate.</i></li> <li>● <i>DF ELECTRIC retains the right to change the dimensions, specifications, materials or design of its products at any time with or without notice.</i></li> </ul>
 <p>De acuerdo a la directiva de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (WEEE) el material eléctrico no debe formar parte de los residuos habituales.</p> <p>Este símbolo alerta a los usuarios de que estos productos deben reciclarse según la normativa de residuos.</p>	 <p>According to the waste of electrical and electronic equipment directive (WEEE), electrical material should not be part of the usual waste.</p> <p>This symbol alerts users that these products should be recycled according to local environmental waste disposal regulations.</p>
 <p>El logotipo "experto electrotécnico" marcado sobre los productos incluidos en la presente ficha técnica indica que la instalación de estos productos debe ser realizada por personal experto con conocimientos especializados.</p>	 <p>The "electro technical expert" logo marked on the products included in this data sheet indicates that the installation of these products must be carried out by expert personnel with specialized knowledge.</p>
 <p>Para evitar riesgo eléctrico, realice la instalación sin tensión.</p>	 <p>To prevent electrical hazards, carry out the installation without voltage.</p>
 <p><a href="#">Advertencias de seguridad</a></p>	 <p><a href="#">Safety notice</a></p>

<b><u>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</u></b>	<b><u>PRODUCT DESCRIPTION</u></b>
<p>Los fusibles cilíndricos 10x85, 10/14x85 y 22x65 gPV <b>DF Electric</b> han sido desarrollados para ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica de los módulos fotovoltaicos en tensiones hasta 1.500 V DC.</p> <p>La gama comprende cartuchos fusibles cilíndricos de tamaño 10x85 con corrientes asignadas comprendidas entre 2A y 25A, cartuchos fusibles 10/14x85 con corrientes asignadas entre 20A y 32A y cartuchos fusibles 22x65 con corrientes asignadas entre 40A y 60A.</p> <p>Las tensiones asignadas son de 1.500 V DC y 1.200 V DC.</p> <p>Proporcionan protección contra sobrecargas y cortocircuitos (clase gPV de acuerdo a la Normas IEC 60269-6 y UL248-19).</p> <p>Están construidos con tubos cerámicos de alta resistencia a la presión interna y a los choques térmicos.</p> <p>Los contactos están realizados en cobre plateado y los elementos de fusión son de plata pura, lo que evita el envejecimiento y mantiene inalterables las características.</p> <p>Los cartuchos fusibles 10x85 comprendidos entre 2A y 16A están certificados según norma UL248-19. UL Listed (File E355019)</p>	<p><i>gPV 10x85, 10/14x85 and 22x65 cylindrical fuse-links from <b>DF Electric</b> have been developed to offer a compact, safety and economic protection of photovoltaic modules (string protection) with voltages up to 1.500 VDC.</i></p> <p><i>The range comprises cylindrical 10x85 fuse-links with rated currents between 2A and 25A, 10/14x85 fuse-links with rated currents between 20A and 32A and 22x65 fuse-links with rated currents between 40A and 60A</i></p> <p><i>Rated voltages are 1.500 V DC and 1.200 V DC.</i></p> <p><i>They provide protection against overload as well as short-circuit (gPV class according to the requirements of IEC60269-6 and UL248-19 Standards).</i></p> <p><i>Made with ceramic tubes with high withstand to internal pressure and thermal shock.</i></p> <p><i>Contacts are made in silver plated copper and melting elements are made in pure silver in order to avoid the aging and thus keep unalterable the electric characteristics.</i></p> <p><i>10x85 fuse-links comprised between 2A and 16A are UL approved according to UL248-19 standard. UL Listed (File E355019)</i></p>
<b><u>NORMAS</u></b>	<b><u>STANDARDS</u></b>
<p>IEC60269-1 (Fusibles – requisitos generales) IEC60269-6 (Fusibles para sistemas fotovoltaicos) IEC60269-6 modif. 1 (Fusibles para sistemas fotovoltaicos) UL248-1 (Fusibles – requisitos generales) UL248-19 (Fusibles fotovoltaica) Directiva RoHS</p>	<p><i>IEC60269-1 (Fuse-links – general requirements) IEC60269-6 (Fuse-links for solar photovoltaic systems) IEC60269-6 Amendment 1 (Fuse-links for solar PV systems) UL248-1 (Fuse-links – general requirements) UL248-19 (Photovoltaic fuses) RoHS compliant</i></p>

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****TECHNICAL CHARACTERISTICS**

<b>Tamaño</b> <i>Size</i>	<b>10x85 - 10/14x85 - 22x65</b>
<b>Tensiones asignadas</b> <i>Rated voltages</i>	1.500V DC / 1.200V DC
<b>Corrientes asignadas</b> <i>Rated currents</i>	10x85 1500 V DC → 2A ...16A 10x85 1200 V DC → 20A - 25A 10/14x85 1500 V DC → 20A ...32A 22x65 1500V DC → 40A ... 60A
<b>Poder de corte asignado</b> <i>Rated breaking capacity</i>	10x85 1500 V DC → 30 kA 10x85 1200 V DC → 10 kA 10/14x85 1500 V DC → 30 kA 22x65 1500V DC → 30 kA
<b>Categoría de utilización</b> <i>Utilization category</i>	<b>gPV</b> (protección de sobrecargas y cortocircuitos) ( <i>protection against overload and short-circuit</i> )
<b>Corriente mínima de interrupción</b> <i>Minimum interrupt rating</i>	1,35·In
<b>Altitud máxima</b> <i>Max. altitude</i>	2.000 m <sup>①</sup>
<b>Temperatura de almacenaje</b> <i>Storage temperature</i>	-40°C ... 90°C
<b>Temperatura de funcionamiento</b> <i>Operating temperature</i>	-40°C ... 80°C <sup>②</sup>

① Para altitudes superiores a 2.000 m es necesario aplicar un coeficiente de corrección sobre la corriente máxima (consultar).

① For altitudes higher than 2.000 m it is necessary to apply a derating in maximum current (consult us).

② Para temperaturas ambiente superiores a 25°C es necesario aplicar un coeficiente de corrección sobre la corriente máxima.

② For ambient temperatures higher than 25°C it is necessary to apply a derating in maximum current.

**CARACTERÍSTICAS TECNICAS**

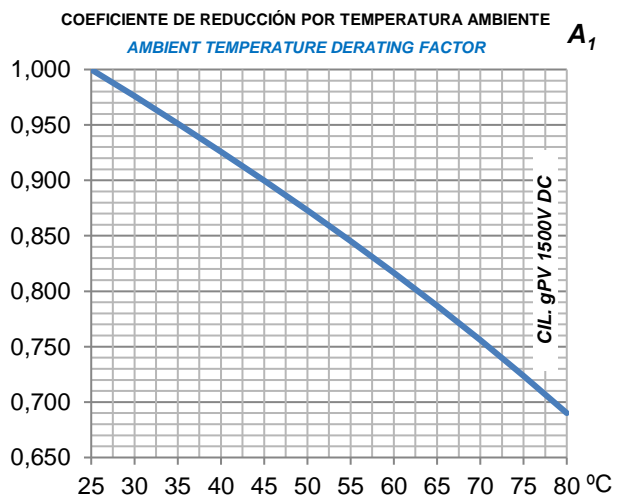
**TECHNICAL CHARACTERISTICS**

TAMAÑO	V DC	In (A)	REFERENCIA	POTENCIA DISIPADA (W) @ 0,7·In	POTENCIA DISIPADA (W) @ In	I <sup>2</sup> t PREARCO (A <sup>2</sup> s)	I <sup>2</sup> t TOTAL (A <sup>2</sup> s)
SIZE	V DC	In (A)	REFERENCE	POWER DISSIPATION (W) @ 0,7·In	POWER DISSIPATION (W) @ In	PREARcing I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	OPERATING I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)
10x85	1500	2	492202 (UL)	1,28	3,2	0,8	1,1
		4	492205 (UL)	1,16	2,9	13	17
		6	492210 (UL)	1,04	2,6	65	84
		8	492215 (UL)	1,13	2,8	175	225
		10	492220 (UL)	1,36	3,4	44	72
		12	492225 (UL)	1,56	3,9	78	129
		15	492229 (UL)	1,79	4,5	121	201
		16	492230 (UL)	1,92	4,8	175	290
		1200	20	492235	2,04	5,1	242
25	492240		2,20	5,5	545	1075	
10/14x85	1500	20	492250	2,40	6,1	67	221
		25	492255	2,50	6,3	136	452
		30	492260	3,00	8,0	220	730
		32	492262	3,30	9,0	267	885
22x65	1500	40	492270	3,70	9,3	590	1.350
		45	492272	3,80	9,5	1.050	2.400
		50	492275	4,00	10,0	1.300	3.050
		55	492278	4,70	11,7	1.325	3.100
		60	492280	4,95	12,5	1.800	3.900

**COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR TEMPERATURA AMBIENTE**

**AMBIENT TEMPERATURE DERATING FACTOR**

t <sub>a</sub> (°C)	A <sub>1</sub>
25	1
30	0,98
35	0,95
40	0,92
45	0,90
50	0,87
55	0,85
60	0,82
65	0,79
70	0,76
75	0,72
80	0,69



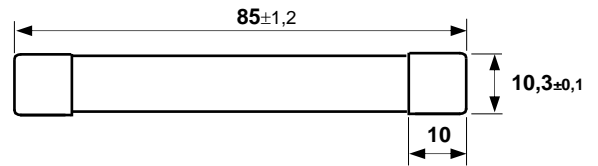
**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

**TECHNICAL CHARACTERISTICS**

DIMENSIONES / *DIMMENSIONS*



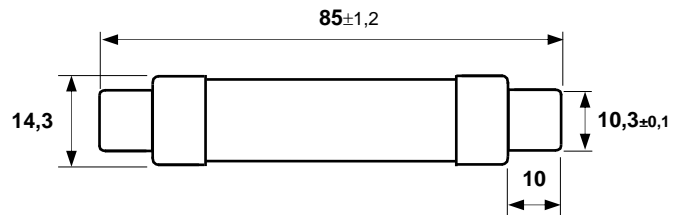
**10x85**



Peso / *Weight*: 14,5 gr.



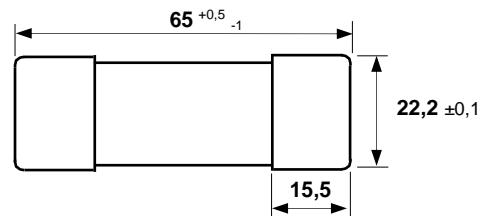
**10/14x85**



Peso / *Weight*: 24 gr.



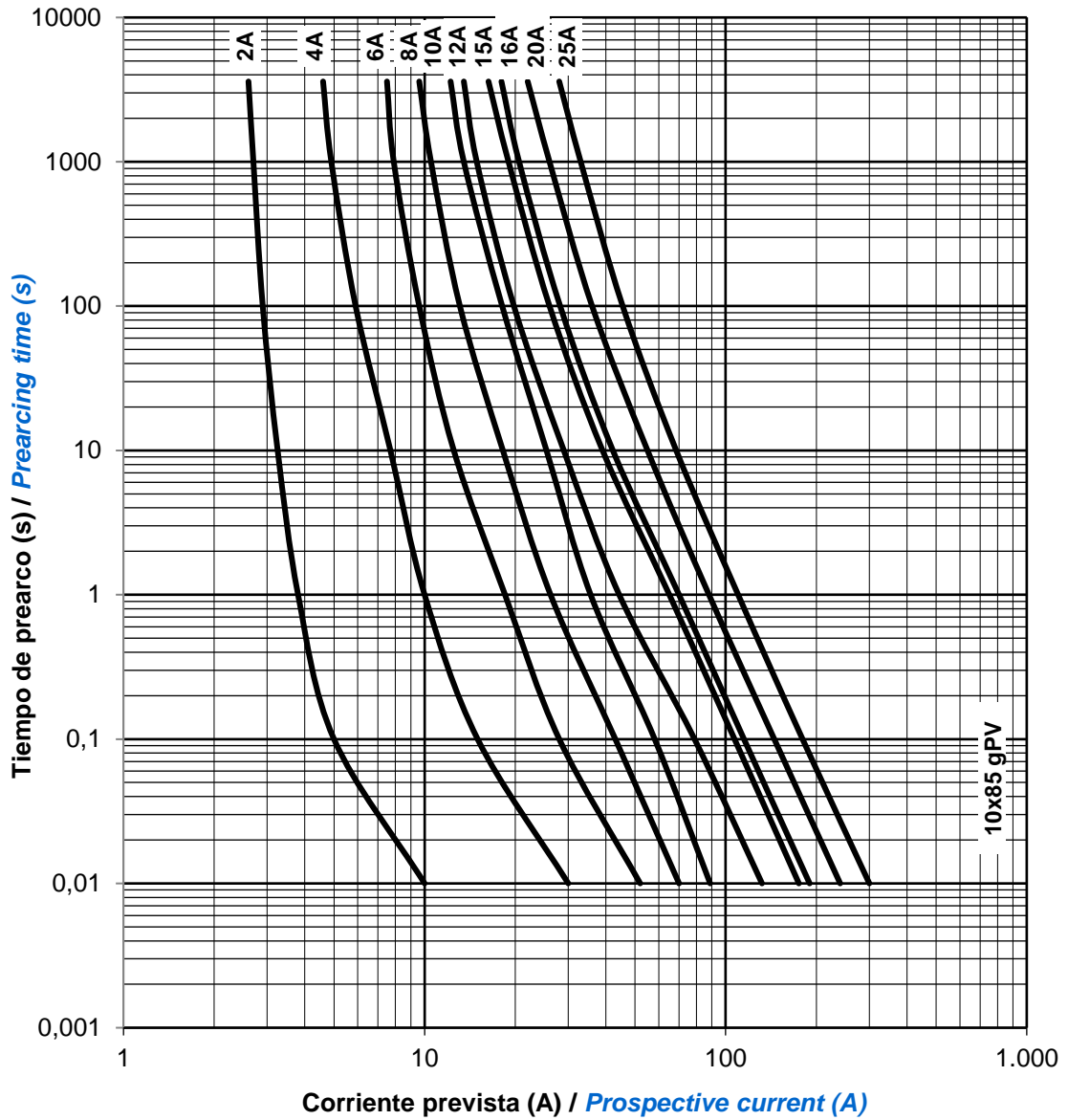
**22x65**



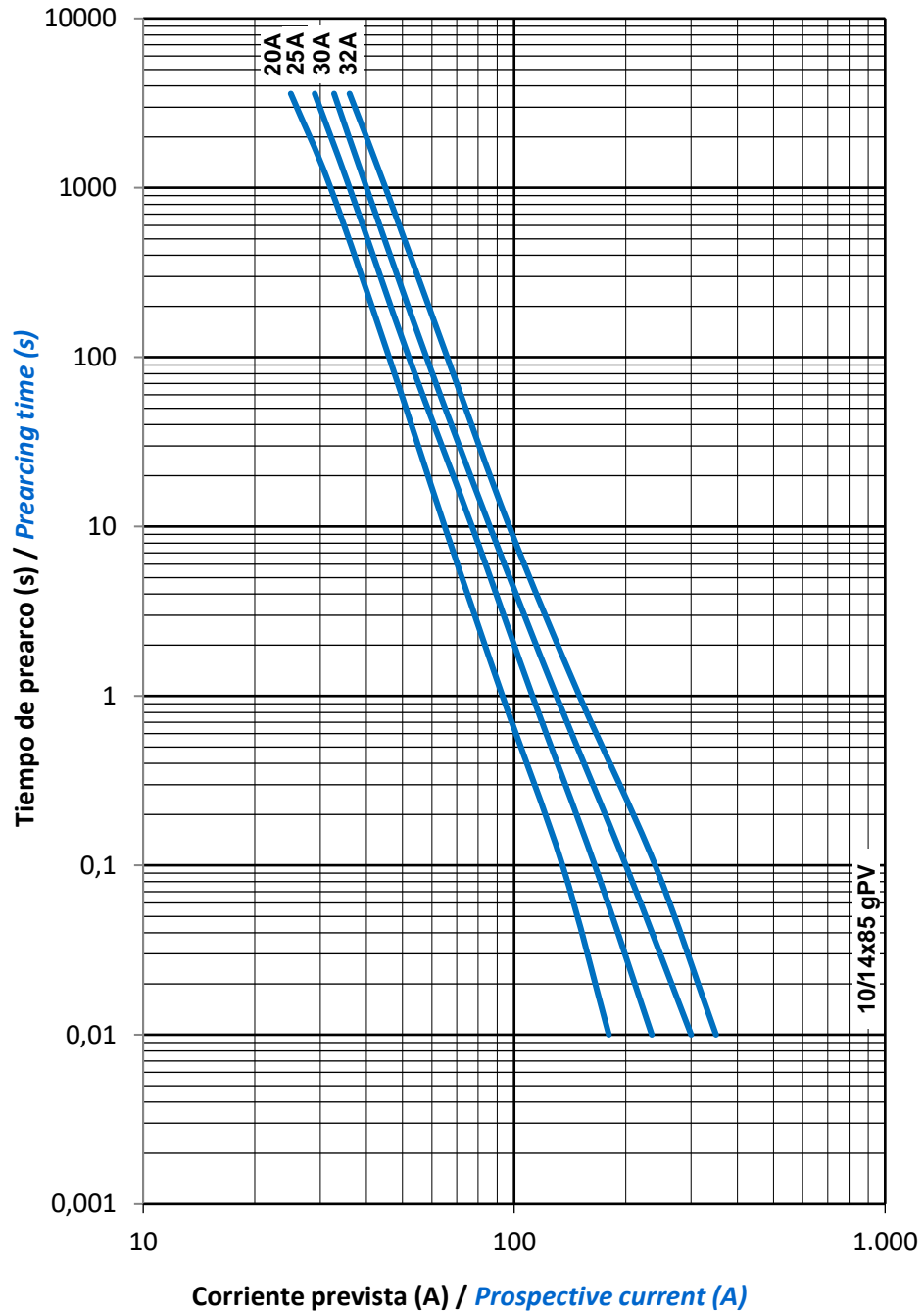
Peso / *Weight*: 58 gr.

**CARACTERÍSTICAS TIEMPO-CORRIENTE (10x85)**

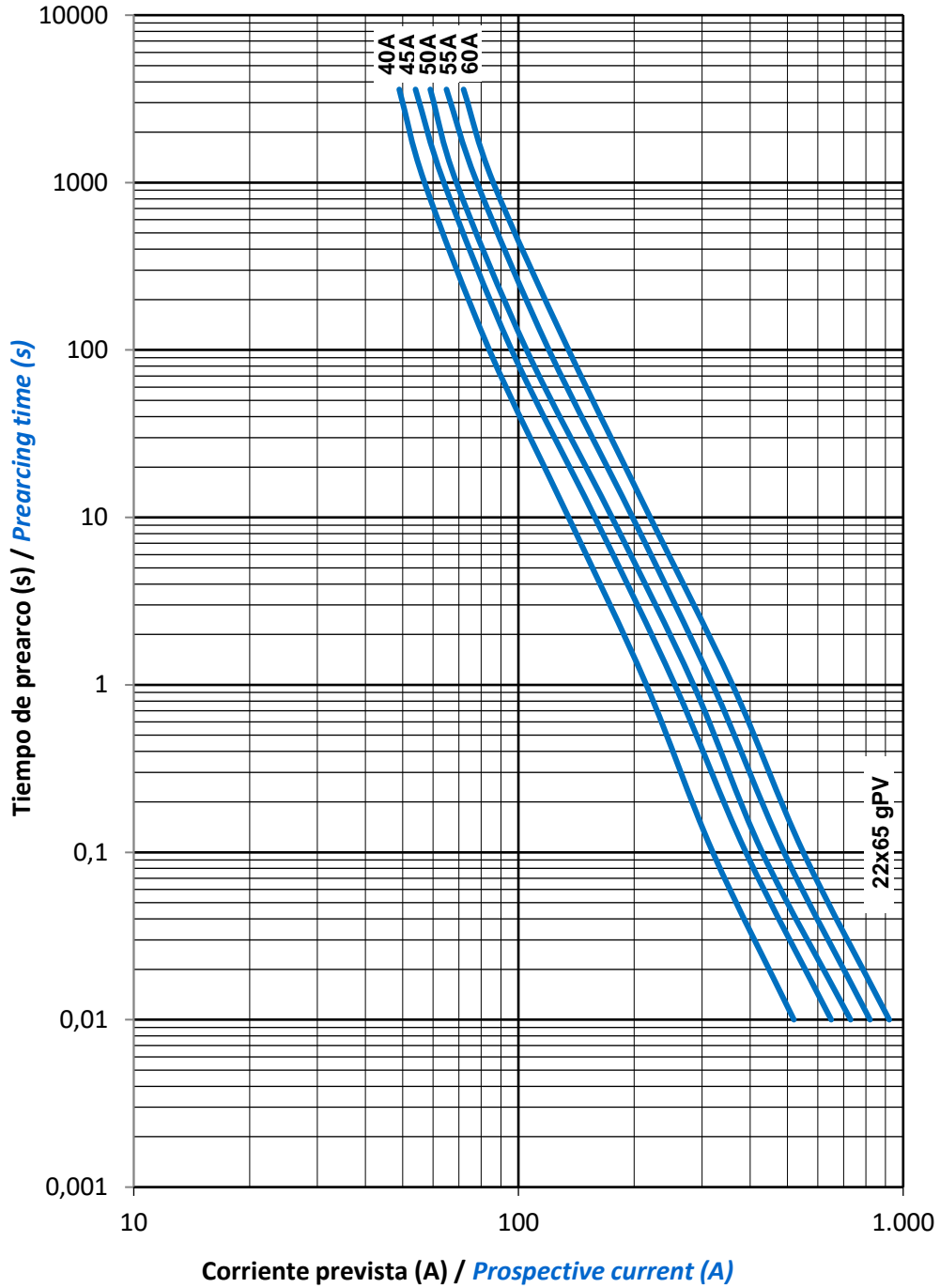
**TIME-CURRENT CHARACTERISTICS (10x85)**



**CARACTERÍSTICAS TIEMPO-CORRIENTE  
TIME-CURRENT CHARACTERISTICS**



**CARACTERÍSTICAS TIEMPO-CORRIENTE  
TIME-CURRENT CHARACTERISTICS**



GUÍA DE SELECCIÓN Y APLICACIÓN	SELECTION AND APPLICATION'S GUIDE
<p>En las centrales fotovoltaicas, se dan unas condiciones de instalación y de funcionamiento que deben ser consideradas a la hora de seleccionar el fusible adecuado para la protección.</p> <p>Estos fusibles suelen ir montados en el interior de cajas estancas, donde se alcanzan temperaturas ambiente elevadas. Esto obliga a reducir la corriente máxima a través de los fusibles ya que en caso contrario podría producirse la fusión prematura de los mismos. Para evitarlo, se deben aplicar unos coeficientes de reducción.</p> <p>Por otro lado, los ciclos día/noche y el paso de nubes hacen que la corriente varíe continuamente a través de los fusibles, generando continuos calentamientos y enfriamientos que producen stress térmico y mecánico en los materiales, especialmente en el elemento de fusión. Para evitar un posible envejecimiento prematuro que provoca la fusión intempestiva, debemos aplicar un coeficiente de seguridad (DF Electric recomienda un valor de 0,80 para este tipo de aplicaciones).</p> <p>Teniendo presentes estas consideraciones, podemos seleccionar el fusible más adecuado.</p> <p>Para verificar que la tensión asignada del fusible es adecuada debemos tener en cuenta los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de circuito abierto de los módulos PV (<math>V_{OC\ STC}</math>)</li> <li>• Número de módulos conectados en serie (M).</li> <li>• Factor de seguridad (20%) para tener en cuenta el incremento de la tensión de vacío a temperaturas muy bajas.</li> </ul> <p>Así, la tensión asignada en DC mínima de los fusibles debe ser:</p> $V_{DC\ Fusible} \geq V_{OC\ (STC)} \cdot M \cdot 1,2$ <p>La tensión de circuito abierto de los módulos <math>V_{OC\ (STC)}</math> es la tensión máxima que un módulo fotovoltaico puede dar cuando funciona en vacío (sin ninguna carga conectada) en unas condiciones de ensayo determinadas (STC = <i>Standard Test Condition</i>) y es un dato indicado por el fabricante de los módulos fotovoltaicos.</p>	<p><i>In photovoltaic plants, there are a special installation and working conditions that must be considered to select the appropriate fuse-links.</i></p> <p><i>These fuses are usually placed inside plastic watertight boxes, where high ambient temperatures are reached. This condition force to reduce the maximum current that can circulate through the fuse-links, otherwise it would be have premature aging. To avoid non-desired operation of fuse-links it is necessary to apply a derating when select the appropriate rated current.</i></p> <p><i>On the other hand, the day/night cycles as well as the pass of clouds cause a constant current changes that generates continuous heating and cooling, and this cause a thermal stress in fuse-links materials, especially in the melting elements. To avoid premature aging another derating must be applied (DF Electric recommend a value of 0,80 for this application).</i></p> <p><i>With these considerations it is possible to select the suitable fuse.</i></p> <p><i>To verify that the rated voltage of fuse-link is sufficient, the following points must be taken into account:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Open circuit voltage <math>V_{OC\ STC}</math> of PV modules.</i></li> <li>• <i>Numbers of modules connected in series (M).</i></li> <li>• <i>Safety factor (20%) to take into account the rise of open circuit voltage at very low temperatures.</i></li> </ul> <p><i>According to this, rated voltage in DC of fuse-links must be:</i></p> $V_{DC\ Fusible} \geq V_{OC\ (STC)} \cdot M \cdot 1,2$ <p><i>Open circuit voltage <math>V_{OC\ STC}</math> of PV modules is the maximum voltage that a Photovoltaic module can deliver when is working without load, measured under standard test conditions (STC). This information is given by the manufacturer of PV modules.</i></p>

Para escoger la corriente asignada del fusible a utilizar, los puntos a contemplar serán:

- Intensidad de cortocircuito de los módulos  $I_{SC (STC)}$
- Factor de corrección de la temperatura ambiente ( $A_1$ ).
- Factor de corrección por variación de la corriente ( $A_2$ ).

La intensidad de cortocircuito de los módulos  $I_{SC (STC)}$  es la corriente máxima que un módulo fotovoltaico puede dar en unas condiciones de ensayo determinadas (STC) y es un dato indicado por el fabricante de los módulos fotovoltaicos.

Factor de corrección recomendado por variación de la corriente ( $A_2$ ): 0,80.

La temperatura ambiente en el interior de las cajas donde se alojan las protecciones puede alcanzar fácilmente valores de 40°C ó 45°C (para climas tropicales hay que considerar valores más elevados). Se debe aplicar un factor de corrección ( $A_1$ ) en función de la temperatura ambiente (ver tabla o gráfico de la página 6).

Con las consideraciones anteriores, la corriente asignada del fusible debe ser:

$$I_{N \text{ fusible}} \geq \frac{I_{SC \text{ STC}}}{A_1 \cdot A_2}$$

Como ejemplo, si consideramos una temperatura ambiente máxima de 45°C, el calibre a utilizar sería:

$$I_{N \text{ fusible}} \geq \frac{I_{SC \text{ STC}}}{0,90 \cdot 0,80} \geq I_{SC \text{ STC}} \cdot 1,40$$

*To choose rated current of fuse-links, points to be taken into account are the following:*

- *Short circuit current of PV modules  $I_{SC \text{ STC}}$ .*
- *Derating factor for ambient temperature ( $A_1$ ).*
- *Derating factor for current variation ( $A_2$ ).*

*Short circuit current of PV modules  $I_{SC \text{ STC}}$  is the maximum current that one module can deliver measured under standard test conditions (STC). This data is also given by the manufacturer of PV modules.*

*Recommended derating factor for current variation ( $A_2$ ): 0,80.*

*Ambient temperature inside boxes where are placed protections can reach easily 40°C or 45°C (for tropical countries it is necessary to consider higher values).*

*It should be applied a derating factor ( $A_1$ ) as function of ambient temperature (see table or graphic in pag. 6).*

*With previous considerations, rated current of fuse-link should be:*

$$I_{N \text{ fuse\_link}} \geq \frac{I_{SC \text{ STC}}}{A_1 \cdot A_2}$$

*For example, if we consider a maximum ambient temperature of 45°C, the rating to use would be:*

$$I_{N \text{ fuse\_link}} \geq \frac{I_{SC \text{ STC}}}{0,90 \cdot 0,80} \geq I_{SC \text{ STC}} \cdot 1,40$$