



BETAflam® Solar
Photovoltaic Power Cables
Cables para instalaciones solares

The Quality Connection

LEONI



STUDER CABLES

Contact

Contacto

Your personal customer number

To offer you a more efficient service, we kindly ask you to mention your personal customer number for each order.

Número de cliente

Para poder atenderle con mayor rapidez indique por favor su número de cliente en cada pedido.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Consulting and Sales

Phone

- Switzerland
+41 (0)62 288 82 82
- Germany
+49 (0)6158 9208 0

Fax

- Switzerland
+41 (0)62 288 83 83
- Germany
+49 (0)6158 9208 19

Internet

- Switzerland
sales@leoni-studer.ch
www.leoni-solar-windpower.com
- Germany
info@leoni-studer.de
www.leoni-studer.de

Asesoramiento y Ventas

Teléfono

- Suiza
+41 (0)62 288 82 82
- Alemania
+49 (0)6158 9208 0

Fax

- Suiza
+41 (0)62 288 83 83
- Alemania
+49 (0)6158 9208 19

Internet

- Suiza
sales@leoni-studer.ch
www.leoni-solar-windpower.com
- Alemania
info@leoni-studer.de
www.leoni-studer.de

Safety instructions

Cables are to be used for the designated applications only. In case of failure or damage to the cable or connector, switch off power immediately and replace all damaged parts. Maintenance, repair and replacement of the cables and connectors may only be carried out by authorised and trained personnel.

Waiver

While the information contained in this document has been carefully compiled to the best of our knowledge, it is not intended as a representation or warranty of any kind on our part regarding the suitability of the products concerned for any particular use or purpose and neither shall any statement contained herein be construed as a recommendation to infringe any industrial property rights or as a license to use any such rights. The suitability of each product for any particular purpose must be checked beforehand with our specialists.

Our policy is one of continuous material and product development. We reserve the right to offer alternatives consistent with our manufacturing programme at the time of enquiry.

All information concerning material properties, fire performance, construction, electrical and technical data, prices etc. reflects our current level of knowledge and is provided without obligation. Dimensions and weights are only given as a guide. The specifications may change any time without prior notice.

We refer to our General Conditions of Sale and Delivery. See www.leoni-studer.ch.

RoHS Compliance

We confirm that from 1st January 2006 onwards, all products listed in this catalogue, are manufactured in full compliance with the EU Directive 2002/95/EG (RoHS).

Información sobre seguridad

Nuestros cables sólo pueden ser utilizados para la aplicación prevista. En caso de mal funcionamiento o deterioro del cable o conector deberá desconectar inmediatamente la corriente y sustituir todas las piezas dañadas. El mantenimiento, reparación y sustitución de los cables y conectores deberá ser realizado por técnicos especialistas.

Derechos reservados

Los datos que figuran en el presente impreso son datos totalmente actualizados. No obstante, estos datos no pueden considerarse en ningún caso como una garantía de determinadas propiedades de los productos a los que hacen referencia o a su conveniencia para determinados fines. Estos datos no podrán interpretarse como inducción a la violación de los derechos de protección, ni como una garantía de licencia. La idoneidad de los productos para determinados fines deberá consultarse siempre a nuestros técnicos especialistas.

Nuestros materiales y artículos están sometidos a un constante proceso de desarrollo. Por esta razón, en caso de solicitud de oferta, nos reservamos el derecho a ofertar artículos alternativos que atiendan al calendario de producción actual.

Todos los datos relativos a las propiedades del material, comportamiento, estructura, datos eléctricos y técnicos, precios, etc. están actualizados pero no constituyen ninguna oferta vinculante. Las dimensiones y pesos son a título orientativo. Los datos indicados están sujetos a modificaciones en cualquier momento y sin previo aviso.

Nos remitimos a nuestras condiciones generales de venta y suministro. Consulte nuestra página web www.leoni-studer.ch.

Directivas RoHS

Confirmamos que desde el 1 de enero de 2006 todos los artículos que figuran en el presente catálogo cumplen la Directiva europea 2002/95/CE (RoHS).

Table of contents

Índice

	Page		Página
LEONI – The Quality Connection.	4	LEONI – Una conexión de calidad.	4
Photovoltaic Power Cables BETAflam® Solar		Cable para instalaciones solares BETAflam® Solar	
BETAflam® Solar 125-flex FRNC	8	BETAflam® Solar 125-flex FRNC	8
BETAflam® Solar 125-flex UL 4703	10	BETAflam® Solar 125-flex UL 4703	10
BETAflam® Solar 125 UL 4703	12	BETAflam® Solar 125 UL 4703	12
Technical information		Datos técnicos	
Current rating 120 °C / 248 °F	15	Intensidad de corriente máxima 120 °C / 248 °F	15
Electron-beam cross-linking	16	Reticulación por haz de electrones	16
Halogen free and Fire performance	18	Libre de halógenos y comportamiento frente al fuego	18
Further products	23	Otros artículos	23

LEONI – The Quality Connection.

What connects us.

LEONI – Una conexión de calidad.

Lo que nos une.

LEONI – Expertise in Communication & Infrastructure

LEONI is a strong company group with over 50'000 employees scattered across 95 locations in 36 different countries. Entrepreneurial far-sightedness, top quality and a high level of innovation have made us a leading cable system provider for the automobile and other industries. LEONI develops and produces sophisticated technical products from single core vehicle wiring up to complex on board power supply systems and provides the associated services. Moreover, the range of services includes wires and braid, standardised and special cables plus fully assembled systems for applications in various industrial markets.

Your markets – our strengths

As diverse as the range of products and services is, so varied are the markets and sectors that LEONI supplies. Our activities are concentrated on customers in the markets

Automotive, Communication & Infrastructure, Industry & Healthcare, Electrical Appliances and Conductors & Copper Solutions.

Cables, components and complete systems: Around the globe, our Communication & Infrastructure customers benefit not only from innovations but quality products that are reliable and durable. They also reap the benefits from our complete range of services involving project engineering, implementation and maintenance. That this applies equally to the skills of Europe's leading cable manufacturer for secure communication and infrastructure products should come as no surprise. LEONI – Connecting the future.

In the Communication & Infrastructure sector LEONI bundles its products and services for data and telecommunications in offices and industrial building on the one hand. On the other, the portfolio for infrastructure projects concentrates on transportation routes, buildings, airports, rail and marine technology and major industrial plants such as oil and gas refineries. LEONI also manufactures special cables for solar parks that fulfil the two relevant international standards TÜV (Europe) and UL (America) for the entire range of products.

LEONI – Profesionales del sector de la comunicación y las infraestructuras

LEONI es una empresa consolidada con más de 50'000 empleados distribuidos por 95 plantas en 36 países. La amplia visión empresarial, la calidad y la capacidad innovadora nos han convertido en uno de los fabricantes líderes de sistemas de cableado para la industria automovilística y otros sectores industriales. LEONI desarrolla y fabrica productos técnicamente sofisticados, desde el cable de un sólo conductor para la industria del automóvil hasta sistemas completos para redes de a bordo, ofreciendo una amplia gama de servicios vinculados a estos productos. Además, nuestro catálogo de artículos incluye cables, cables trenzados y líneas estandarizadas, así como cables especiales y sistemas completos para aplicaciones en diversos sectores industriales.

Sus mercados – Nuestra especialidad

Igual de versátil que es el catálogo de artículos y servicios son también los mercados y sectores en los que opera LEONI. Concentramos nuestras actividades en los clientes de los sectores de

la automoción, las comunicaciones e infraestructuras, el sector industrial y de la asistencia sanitaria, aplicaciones eléctricas, conductores y soluciones de cobre.

Cables, componentes y sistemas completos: los clientes de nuestro área de negocios de comunicaciones e infraestructuras disponen en todo el mundo de unos productos de calidad tan innovadores como fiables y con una prolongada vida útil, beneficiándose al mismo tiempo de la profesionalidad y conocimientos del fabricante líder europeo de unos productos fiables para el sector de comunicaciones e infraestructuras. Nuestra amplia oferta de servicios para el estudio del proyecto, la ejecución y el mantenimiento le brinda importantes ventajas. Creamos conexiones de futuro.

En el sector de las comunicaciones y las infraestructuras LEONI, por un lado, reúne sus productos y servicios para las telecomunicaciones y la transferencia de datos en edificios industriales y de oficinas. Y por otro, en su cartera de proyectos de infraestructuras se concentra en las vías públicas, edificios, aeropuertos, ingeniería de vías e ingeniería aeronáutica, así como en grandes plantas industriales como las refinerías de petróleo y gas. LEONI fabrica cables especiales para parques solares que cumplen las dos normas internacionales, TÜV (Europa) y UL (América), válidas en todo el mundo para esta gama de productos.



BETAflam® Solar – Clean cables for clean energy

Whether it is an off-grid application or a grid connected PV-System – our cables meet the same high expectations that are demanded from the solar modules – which are longevity and high weather resistance.

Our double insulated, electron-beam cross-linked cables meets the highest requirements for solar cables in the most important photovoltaic markets of Europe and the USA and can be used unrestrictedly as a module or connecting cable.

Our products have both TÜV approval for the European market and UL approval according to the latest NEC specifications (National Electric Code 2008 / UL Outline 4703).

BETAflam® Solar – Cables ecológicos para una energía limpia

Tanto si se trata de una instalación aislada o de una planta conectada a la red nuestros cables cumplen los mismos requisitos que los módulos solares: una larga vida útil y una gran resistencia a los agentes climatológicos.

Nuestros cables con doble aislamiento y reticulación por haz de electrones cumplen los máximos requisitos exigidos a los cables para instalaciones fotovoltaicas de los principales mercados europeos y de los EE.UU. Estos cables se pueden utilizar ilimitadamente para las líneas de los módulos o como cable de conexión.

Nuestros productos cuentan tanto con la certificación TÜV para el mercado europeo como con la certificación UL según la última normativa NEC (Código eléctrico nacional 2008/ plan UL4703).





Summary Photovoltaic Power Cables BETAflam® Solar

Halogen free and flame retardant

Relación de cables BETAflam® Solar para instalaciones fotovoltaicas

Libre de halógenos y no propagadores de la llama

Approval according
to TÜV

Certificado según TÜV



BETAflam® Solar 125-flex FRNC

■ Page 8

BETAflam® Solar 125-flex FRNC

■ Página 8



Approval according
to TÜV and UL

Certificado según
TÜV y UL



BETAflam® Solar 125-flex UL 4703

■ Page 10

BETAflam® Solar 125-flex UL 4703

■ Página 10



Approval according
to UL

Certificado según UL

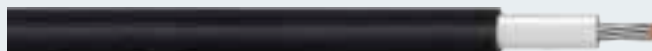


BETAflam® Solar 125 UL 4703

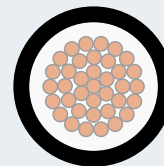
■ Page 12

BETAflam® Solar 125 UL 4703

■ Página 12



Photovoltaic Power Cables

BETAflam® Solar 125-flex FRNC halogen free, flame retardant*Cable para instalaciones fotovoltaicas***BETAflam® Solar 125-flex FRNC** libre de halógenos y no propagadores de la llama**Application**

Double insulated, electron-beam cross-linked cables for Photovoltaic power applications.

Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228, class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Outer sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Sheath colour:** Black

Technical specification

- **Nominal voltage:** $U_0/U = 600 / 1000$ V AC, 1000 / 1800 V DC
- **Test voltage:** 6500 V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperature rating:**
 - 40 °C up to + 125 °C
 - 40 °F up to + 257 °F
- **Ambient temperature:** > 25 years (TÜV)
 - 40 °C up to + 90 °C
 - 40 °F up to + 194 °F
- **Max. short circuit temperature:** 280 °C, + 536 °F
- **Bending radius:** $\geq 4 \times \text{outer } \varnothing$

Standards / Material properties

- **Fire performance:** IEC 60332-1
- **Smoke emission:** IEC 61034; EN 50268-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Approvals:** TÜV PFG 1169/08.2007 PV1-F
- **Application standards:** UNE 21123; UNE 20.460-5-52, UTE C 32-502

Campo de aplicación

Cables con doble aislamiento y reticulación por haz de electrones para instalaciones fotovoltaicas.

Estructura

- **Conductor:** Cable trenzado galvanizado fabricado con hilos finos según VDE 0295 / IEC 60228, clase 5
- **Aislamientos:** Poliolefina copolímero reticulado por haz de electrones
- **Funda:** Poliolefina copolímero reticulada por haz de electrones
- **Color de la funda:** Negro

Especificaciones técnicas

- **Tensión nominal:** $U_0/U = 600 / 1000$ V AC, 1000 / 1800 V DC
- **Tensión de ensayo:** 6500 V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperatura de servicio:**
 - 40 °C hasta + 125 °C
 - 40 °F hasta + 257 °F
- **Temperatura ambiente:** > 25 años (TÜV)
 - 40 °C hasta + 90 °C
 - 40 °F hasta + 194 °F
- **Temperatura máx. cortocircuito:** 280 °C, + 536 °F
- **Radio de curvatura:** $\geq 4 \times \varnothing$ exterior

Normas / Propiedades del material

- **Comportamiento frente al fuego:** IEC 60332-1
- **Emisiones de humo:** IEC 61034; EN 50268-2
- **Reducida carga calorífica:** DIN 51900
- **Certificación:** TÜV PFG 1169/08.2007 PV1-F
- **Normas aplicables:** UNE 21123; UNE 20.460-5-52, UTE C 32-502

Advantages

- Electron-beam cross-linked compounds
- UV and ozon resistant
- Hydrolysis resistant
- High temperature resistant, the materials do not melt or flow
- Good cold flexibility
- Very long life cycle
- Compatible to all popular connectors

Ventajas

- Reticulación por haz de electrones
- Resistente al ozono y a la radiación UV
- Resistente a la hidrólisis
- Resistente a altas temperaturas, los materiales no se funden
- Excelente flexibilidad en frío
- Prolongada vida útil
- Compatible con todos los tipos de conectores convencionales

Dimensions, Weight

Dimensiones, Peso

Construction Estructura del cable	Part no. Nº de art.	Conductor Ø Conductor Ø	Outer Ø Ø exterior	Weight Peso	Cu factor Factor Cul	Fire load Carga calorífica
n × mm ²		mm	mm	kg / km	kg / km	kWh / m
1 × 2,5	226111	2,05	5,50	52	24,0	0,128
1 × 4	224803	2,55	6,05	69	38,4	0,150
1 × 6	225577	3,10	6,95	96	57,6	0,189
1 × 10	302191	4,10	8,30	147	96,0	0,250

Bold printed part no. = stock item
Further designs upon request.

Nº artículo destacado en **negrita** = artículo en stock
Otras versiones bajo pedido.

Order Units

Unidades de pedido

Construction Estructura del cable	Part no. Nº de art.	Part no. Nº de art.	Part no. Nº de art.	Part no. Nº de art.	Part no. Nº de art.	Part no. Nº de art.	Part no. Part no.
n × mm ²	18 × 500 m	8 × 1000 m	1 × 4000 m	1 × 5000 m	1 × 6000 m	1 × 8000 m	42 × 100 m
1 × 2,5	226111V2	226111V3	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
1 × 4	224803V2	224803V3	Ø	Ø	224803V4	Ø	224803V7
1 × 6	225577V2	225577V3	Ø	225577V4	Ø	Ø	225577V7
1 × 10	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

Part no. Pallet size
xxxxxxV2 80 × 120 × ~100 cm (Europallet)
xxxxxxV3 100 × 100 × ~90 cm
xxxxxxV4 100 × 100 × ~60 cm
xxxxxxV7 80 × 120 × ~60 cm

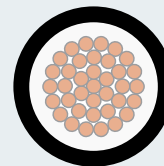
Nº de art. Tamaños de los palets
xxxxxxV2 80 × 120 × ~100 cm (Europallet)
xxxxxxV3 100 × 100 × ~90 cm
xxxxxxV4 100 × 100 × ~60 cm
xxxxxxV7 80 × 120 × ~60 cm

Further designs upon request.

Otras versiones bajo pedido.



Photovoltaic Power Cables

BETAflam® Solar 125-flex UL 4703 halogen free, flame retardant*Cable para instalaciones fotovoltaicas***BETAflam® Solar 125-flex UL 4703** libre de halógenos y no propagadores de la llama**Application**

Double insulated, electron-beam cross-linked cables for Photovoltaic power applications.

Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228, class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Outer sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Sheath colour:** Black

Technical specification

- **Nominal voltage:** $U_0/U = 600 / 1000$ V AC, 1000 / 1800 V DC
- **Test voltage:** 6500 V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperature rating:**
 - 40 °C up to + 125 °C
 - 40 °F up to + 257 °F
- **Ambient temperature:** > 25 years (TÜV)
 - 40 °C up to + 90 °C
 - 40 °F up to + 194 °F
- **Max. short circuit temperature:** 280 °C, + 536 °F
- **Bending radius:** $\geq 4 \times \text{outer } \varnothing$

Standards / Material properties

- **Fire performance:** IEC 60332-1; UL 1581 1061 / VW1
- **Smoke emission:** IEC 61034; EN 50268-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Approvals:** TÜV PFG 1169/08.2007 PV1-F; UL 4703 PV wire; UL 854 USE-2
- **Application standards:** NEC 2008 / UL PV wire, USE-2; UNE 21123; UNE 20.460-5-52, UTE C 32-502

Campo de aplicación

Cables con doble aislamiento y reticulación por haz de electrones para instalaciones fotovoltaicas.

Estructura

- **Conductor:** Cable trenzado galvanizado fabricado con hilos finos según VDE 0295 / IEC 60228, clase 5
- **Aislamientos:** Poliolefina copolímero reticulado por haz de electrones
- **Funda:** Poliolefina copolímero reticulada por haz de electrones
- **Color de la funda:** Negro

Especificaciones técnicas

- **Tensión nominal:** $U_0/U = 600 / 1000$ V AC, 1000 / 1800 V DC
- **Tensión de ensayo:** 6500 V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperatura de servicio:**
 - 40 °C hasta + 125 °C
 - 40 °F hasta + 257 °F
- **Temperatura ambiente:** > 25 años (TÜV)
 - 40 °C hasta + 90 °C
 - 40 °F hasta + 194 °F
- **Temperatura máx. cortocircuito:** 280 °C, + 536 °F
- **Radio de curvatura:** $\geq 4 \times \varnothing$ exterior

Normas / Propiedades del material

- **Comportamiento frente al fuego:** IEC 60332-1; UL 1581 1061 / VW1
- **Emisiones de humo:** IEC 61034; EN 50268-2
- **Reducida carga calorífica:** DIN 51900
- **Certificación:** TÜV PFG 1169/08.2007 PV1-F; UL 4703 PV wire; UL 854 USE-2
- **Normas aplicables:** NEC 2008 / UL PV wire, USE-2; UNE 21123; UNE 20.460-5-52, UTE C 32-502

Advantages

- Electron-beam cross-linked compounds
- UV and ozon resistant
- Hydrolysis resistant
- High temperature resistant, the materials do not melt or flow
- Good cold flexibility
- Very long life cycle
- Compatible to all popular connectors

Ventajas

- Reticulación por haz de electrones
- Resistente al ozono y a la radiación UV
- Resistente a la hidrólisis
- Resistente a altas temperaturas, los materiales no se funden
- Excelente flexibilidad en frío
- Prolongada vida útil
- Compatible con todos los tipos de conectores convencionales

Dimensions, Weight

Dimensiones, Peso

Construction Estructura del cable	Part no. Nº de art.	Conductor Ø Conductor Ø	Outer Ø Ø exterior	Weight Peso	Cu factor Factor Cul	Fire load Carga calorífica
n × mm ²		mm	mm	kg / km	kg / km	kWh / m
1 × 2,5 14 AWG	226243	2,05	6,50	66	24,0	0,187
1 × 4 12 AWG	224780	2,55	7,05	84	38,4	0,213
1 × 6 10 AWG	226135	3,10	7,60	107	57,6	0,238
1 × 10 8 AWG	302192	4,10	9,30	166	96,0	0,340

Bold printed part no. = stock item
Further designs upon request.

Nº artículo destacado en **negrita** = artículo en stock
Otras versiones bajo pedido.

Order Units

Order Units

Construction Construction	Part no. Part no.	Part no. Part no.	Part no. Part no.	Part no. Part no.	Part no. Part no.	Part no. Part no.
n × mm ²	18 × 500 m	8 × 1000 m	1 × 4000 m	1 × 5000 m	1 × 6000 m	1 × 8000 m
1 × 2,5 14 AWG	226243V2	226243V3	Ø	226243V4	Ø	Ø
1 × 4 12 AWG	Ø	224780V3	Ø	224780V4	Ø	Ø
1 × 6 10 AWG	Ø	226135V3	226135V4	Ø	Ø	Ø
1 × 10 8 AWG	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

Part no. Pallet size
xxxxxxV2 80 × 120 × ~100 cm (Europallet)
xxxxxxV3 100 × 100 × ~90 cm
xxxxxxV4 100 × 100 × ~60 cm

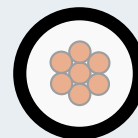
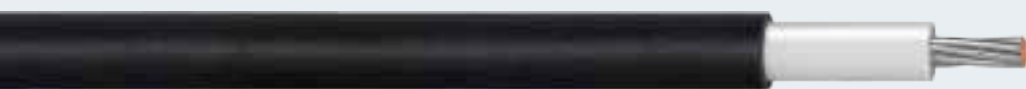
Nº de art. Tamaños de los palets
xxxxxxV2 80 × 120 × ~100 cm (Europalet)
xxxxxxV3 100 × 100 × ~90 cm
xxxxxxV4 100 × 100 × ~60 cm

Further designs upon request.

Otras versiones bajo pedido.



Photovoltaic Power Cables

BETAflam® Solar 125 UL 4703 halogen free, flame retardant*Cable para instalaciones fotovoltaicas***BETAflam® Solar 125 UL 4703** libre de halógenos y no propagadores de la llama**Application**

Double insulated, electron-beam cross-linked cables for Photovoltaic power applications.

Construction

- **Conductor:** Tinned copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228, class 2
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Outer sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Sheath colour:** Black

Technical specification

- **Nominal voltage:** $U_0/U = 600 / 1000$ V AC, 1000 / 1800 V DC
- **Test voltage:** 6500 V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperature rating:**
 - 40 °C up to + 125 °C
 - 40 °F up to + 257 °F
- **Ambient temperature:** > 25 years (TÜV)
 - 40 °C up to + 90 °C
 - 40 °F up to + 194 °F
- **Max. short circuit temperature:** 280 °C, + 536 °F
- **Bending radius:** $\geq 4 \times \text{outer } \varnothing$

Standards / Material properties

- **Fire performance:** IEC 60332-1; UL 1581 1061 / VW1
- **Smoke emission:** IEC 61034; EN 50268-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Approvals:** UL 4703 PV wire; UL 854 USE-2
- **Application standards:** NEC 2008 / UL PV wire, USE-2

Campo de aplicación

Cables con doble aislamiento y reticulación por haz de electrones para instalaciones fotovoltaicas.

Estructura

- **Conductor:** Cable trenzado galvanizado, según VDE 0295 / IEC 60228, clase 5
- **Aislamientos:** Poliolefina copolímero reticulada por haz de electrones
- **Funda:** Poliolefina copolímero reticulada por haz de electrones
- **Color de la funda:** Negro

Especificaciones técnicas

- **Tensión nominal:** $U_0/U = 600 / 1000$ V AC, 1000 / 1800 V DC
- **Tensión de ensayo:** 6500 V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperatura de servicio:**
 - 40 °C hasta + 125 °C
 - 40 °F hasta + 257 °F
- **Temperatura ambiente:** > 25 años (TÜV)
 - 40 °C hasta + 90 °C
 - 40 °F hasta + 194 °F
- **Temperatura máx. cortocircuito:** 280 °C, + 536 °F
- **Radio de curvatura:** $\geq 4 \times \varnothing$ exterior

Normas / Propiedades del material

- **Comportamiento frente al fuego:** IEC 60332-1; UL 1581 1061 / VW1
- **Emisiones de humo:** IEC 61034; EN 50268-2
- **Reducida carga calorífica:** DIN 51900
- **Certificación:** UL 4703 PV wire; UL 854 USE-2
- **Normas aplicables:** NEC 2008 / UL PV wire, USE-2



Advantages

- Electron-beam cross-linked compounds
- UV and ozon resistant
- Hydrolysis resistant
- High temperature resistant, the materials do not melt or flow
- Very long life cycle
- Compatible to all popular connectors

Advantages

- Reticulación por haz de electrones
- Resistente al ozono y a la radiación UV
- Resistente a la hidrólisis
- Resistente a altas temperaturas, los materiales no se funden
- Prolongada vida útil
- Compatible con todos los tipos de conectores

Dimensions, Weight

Dimensiones, Peso

Construction <i>Estructura del cable</i>	Part no. <i>Nº de art.</i>	Conductor Ø <i>Conductor Ø</i>	Outer Ø <i>Ø exterior</i>	Weight <i>Peso</i>	Cu factor <i>Factor Cul</i>	Fire load <i>Carga calorífica</i>
n × mm ²		mm	mm	kg / km	kg / km	kWh / m
1 × 10 AWG	303326	3,00	7,55	106	51,1	0,259

Bold printed part no. = stock item
Further designs upon request.

Nº artículo destacado en *negrita* = artículo en stock
Otras versiones bajo pedido.

Order Units

Unidades de pedido

Construction <i>Estructura del cable</i>	Part no. <i>Nº de art.</i>	Part no. <i>Nº de art.</i>	Part no. <i>Nº de art.</i>	Part no. <i>Nº de art.</i>	Part no. <i>Nº de art.</i>	Part no. <i>Nº de art.</i>
n × mm ²	18 × 500 m	8 × 1000 m	1 × 4000 m	1 × 5000 m	1 × 6000 m	1 × 8000 m
1 × 10 AWG	Ø	303326V3	Ø	Ø	Ø	Ø

Part no. Pallet size
xxxxxxV2 80 × 120 × ~100 cm (Europallet)
xxxxxxV3 100 × 100 × ~90 cm
xxxxxxV4 100 × 100 × ~60 cm

Further designs upon request.

Nº de art. Tamaños de los palets
xxxxxxV2 80 × 120 × ~100 cm (Europalet)
xxxxxxV3 100 × 100 × ~90 cm
xxxxxxV4 100 × 100 × ~60 cm

Otras versiones bajo pedido.









Current rating 120 °C / 248 °F

Intensidad de corriente máxima 120 °C / 248 °F

Ambient temperature 30 °C / 86 °F

Temperatura ambiente 30 °C / 86 °F

Construction Estructura del cable	Free in air Tendido al aire libre	On surfaces without opposite contact En superficies sin contacto mutuo	On surfaces with opposite contact En superficies con contacto mutuo	In conduit, casing, duct En tubos, canaletas, cajas
				
mm ²	A	A	A	A
1,5	39	37	26	21
2,5	51	48	34	27
4	68	65	45	36
6	88	84	59	47
10	121	115	80	64

Continuous duty with current loads as per above table.
This gives a conductor temperature of 120 °C.
(Calculation according IEC 60287)

Servicio permanente con las intensidades de corriente según la tabla de arriba.
El resultado es una temperatura del conductor de 120 °C.
(cálculos según IEC 60287)





Conversion factors for deviating ambient temperatures (basis 30 °C)

Factores de conversión para otras temperaturas ambiente (base 30 °C)

Temperature Temperatura	Current rating at 120 °C Intensidad de corriente a 120 °C
°C	Factor / Factor
20	× 1,05
30	× 1,00
40	× 0,94
50	× 0,88
60	× 0,82
70	× 0,75
80	× 0,67
90	× 0,58

Ambient temperature 90 °C / 194 °F

Temperatura ambiente 90 °C / 194 °F

Construction Estructura del cable	Free in air Tendido al aire libre	On surfaces without opposite contact En superficies sin contacto mutuo	On surfaces with opposite contact En superficies con contacto mutuo	In conduit, casing, duct En tubos, canaletas, cajas
				
mm ²	A	A	A	A
1,5	22	21	15	12
2,5	29	27	19	15
4	39	37	26	20
6	51	48	34	27
10	70	66	46	37

Continuous duty with current loads as per above table.
This gives a conductor temperature of 120 °C.
(Calculation according IEC 60287)

Servicio permanente con las intensidades de corriente según la tabla de arriba.
El resultado es una temperatura del conductor de 120 °C.
(cálculos según IEC 60287)

Electron-beam cross-linking

Reticulación por haz de electrones

Physical cross-linking

We cross-link our cable insulations with highenergy electrons (betarays) in our own state-of-the-art irradiation centre. These electrons cede their kinetic energy when slowed down in the polymer. Through the impact of the electrons radicals are built, which with chemical reaction interlink the molecules.

Cross-linked insulating materials

Cross-linking binds together the polymer chains by means of a chemical linking (in the amorphous phase). This leads to a three-dimensional network. The polymer chain can no longer move freely (irrespective of temperature). Above the melting temperature the material can no longer flow but it goes into a rubber-like elastic state.

Advantages of cross-linked insulation materials:

- Increased shear and compressive strength
- Improved integrity in case of electrical failures (overload, short circuit)
- Improved resistance to chemicals
- Infusible, soldering iron resistance
- Improved impact strength and crack resistance
- Better weather and abrasion resistance

Reticulación física

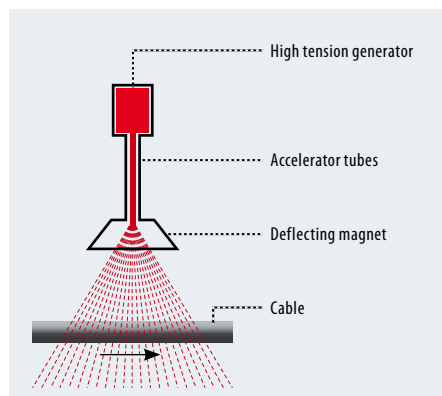
Reticulamos el aislamiento del cable mediante electrones de alto contenido energético (rayos Beta) en un centro propio de última generación. Al moderarse estos electrones ceden su energía cinética al polímero. Los electrones planetarios permiten que se formen radicales que unen las cadenas de moléculas entre sí mediante reacciones químicas.

Materiales aislantes reticulados

Mediante la reticulación se unen químicamente las moléculas filiformes entre sí (durante la fase amorfa). En este proceso se crea una red tridimensional. Las moléculas filiformes ya no se pueden mover libremente (con independencia de la temperatura). El material no puede fluir por encima de la temperatura de fusión, sino que pasa a un estado elástico similar al del caucho.

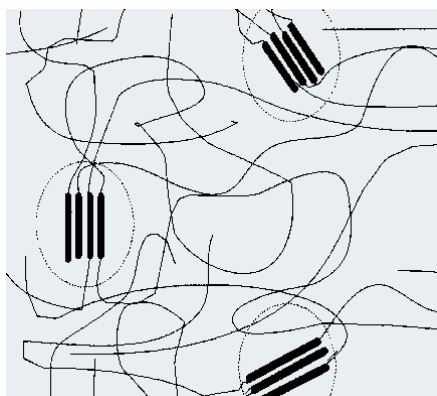
Ventajas de los materiales aislantes reticulados:

- Mayor resistencia térmica, a la compresión y a la tracción
- Seguridad en caso de cortocircuito gracias a una resistencia térmica y una estabilidad dimensional garantizada
- Mejor resistencia a las sustancias químicas
- No se funde, resistente a los soldadores
- Mayor resistencia al impacto y a la fisuración
- Mayor resistencia a la abrasión y a los agentes climatológicos



With the **electron-beam accelerators** the insulation materials can be cross-linked within a few seconds. The homogenous irradiation and implicit the homogenous cross-linking are ensured by therefore especially adapted handling systems. Other than in the chemical cross-linking in the irradiation cross-linking no peroxides or hydro-silicones are incorporated into the synthetic mixtures.

Mediante los **aceleradores de electrones** los materiales aislantes se reticulan en cuestión de segundos. La radiación uniforme y a su vez la reticulación homogénea están garantizadas por un sistema de manipulación especialmente diseñado para este fin. Durante la reticulación por rayos no se añaden peróxidos o silanos en las mezclas de polímeros como suele suceder en la reticulación química.

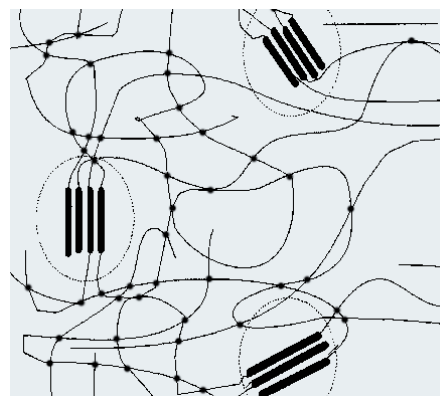


Before cross-linking

Chart of the aliphatic macromolecules before cross-linking. Free movement of the polymer chain (within the melt and the dilution).

Antes de la reticulación

Esquema de las macromoléculas con forma de cadena antes de la reticulación. Movimiento libre de las cadenas de polímeros (en la fusión y la disolución).



After cross-linking

Chart of the aliphatic macromolecules after cross-linking. 3-D cross-linking of the polymer chain (strongly limited freedom of movement).

Tras la reticulación

Esquema de las macromoléculas con forma de cadena tras la reticulación. Reticulación tridimensional de las cadenas de polímeros (libertad de movimiento muy limitada).

Temperature index as per IEC 60216 / VDE 0304 part 21

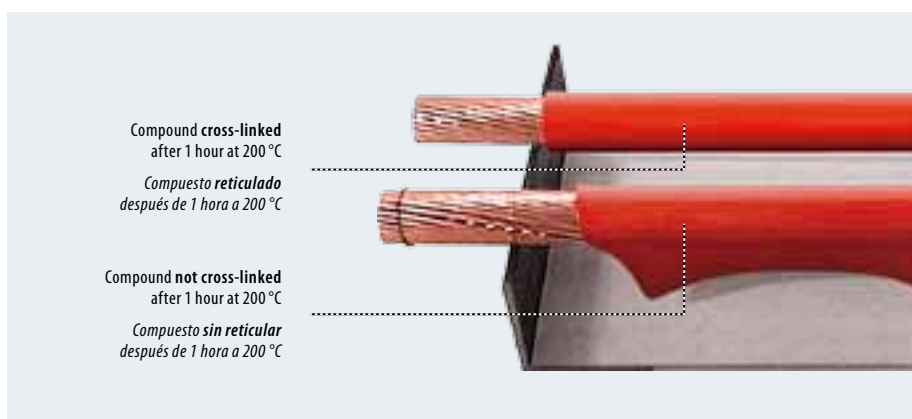
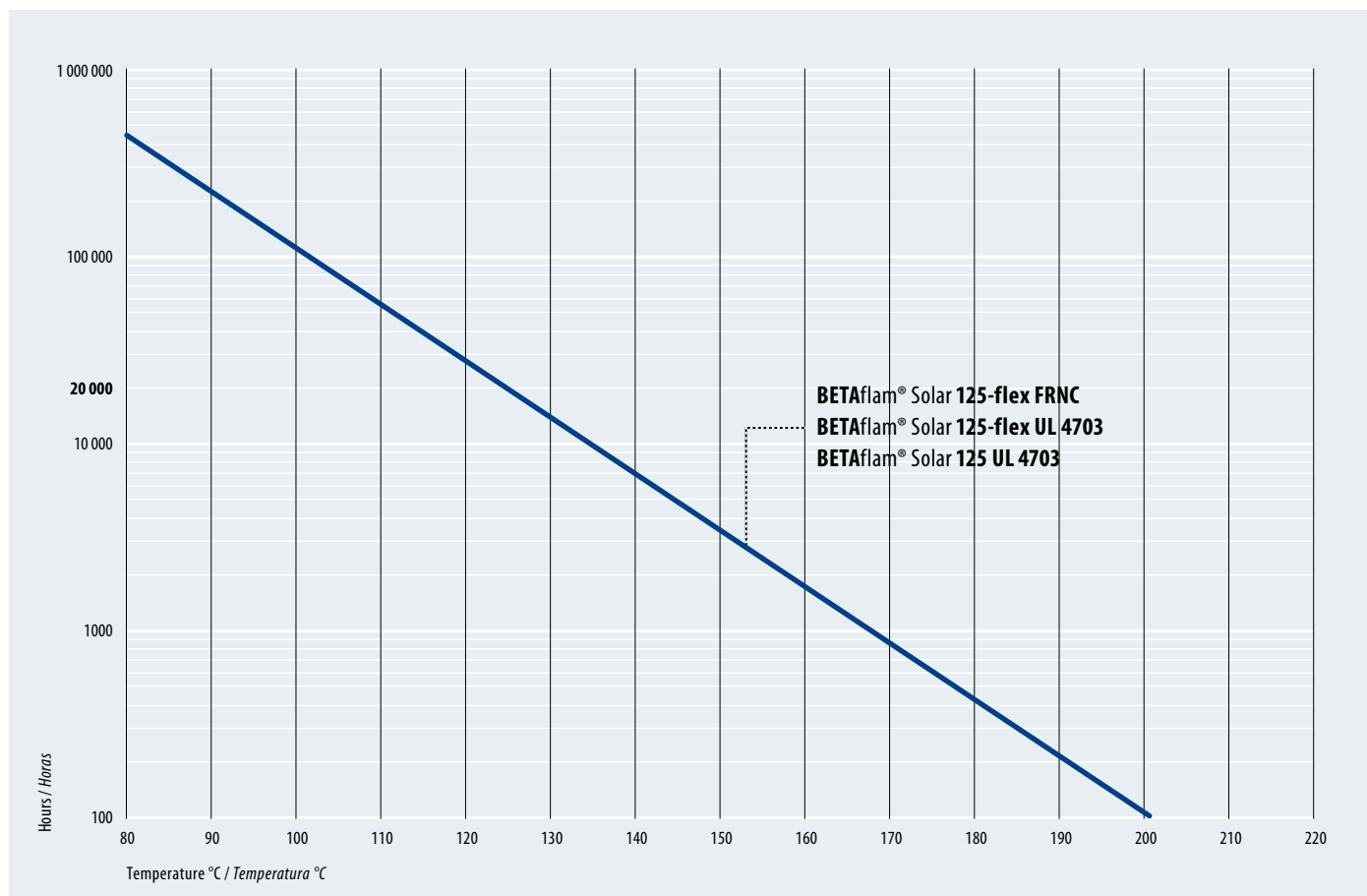
The temperature index describes the long-term performance of plastics. The temperature index defines the ageing temperature (in °C), at which the material still has an absolute elongation at break of 50 % after 20 000 hours. A 10 °C higher temperature index results in approximately doubling the life expectation of the plastic.

In order to determine the long term temperature stability of an insulation material the different ageing times corresponding to different temperatures are measured and recorded in a so called Arrhenius-Diagram (ordinate-axis: log time, abscissa axis: the reciprocal absolute temperature). A straight line is drawn to connect the various recorded points. By prolonging the straight line until it intersects the 20 000 h axis it is possible to determine the lifetime or the temperature index.

Índice de temperatura según IEC 60216 / VDE 0304 Parte 21

El índice de temperatura define el comportamiento a largo plazo de un polímero plástico y la temperatura de envejecimiento (en °C) a la que el material todavía tiene un alargamiento de rotura absoluto del 50 % después de 20.000 horas. Un índice de temperatura de 10 °C más equivale en un polímero a aproximadamente una vida útil el doble de larga.

Para poder determinar la resistencia térmica permanente de un aislamiento se introducen los tiempos de envejecimiento obtenidos a diferentes temperaturas en un diagrama de Arrhenius (ordenada: tiempo log; abscisa: temperatura recíproca absoluta). Los puntos registrados se unen mediante una línea recta. Mediante la prolongación de esta línea recta hasta las 20.000 horas se puede obtener la vida útil o el índice de temperatura.



Halogen free and Fire performance

Libre de halógenos y comportamiento frente al fuego

Halogen free

The halogens are the elements of the 7th group in the Periodic Table of Elements: chlorine (Cl), fluorine (F), bromine (Br), iodine (I).

Halogen free cables must be free of chlorine, fluorine and bromine (PVC cables contain halogen, PVC = Polyvinylchloride).

The halogens are an integrated component of many acids

- HCl = Salt acid (hydrochloric acid)
- HF = Hydrogenfluorid
- HBr = Hydrogenbromid

The most popular plastic containing halogens is PVC (polyvinylchloride). In case of fire or at high temperature PVC starts to degradate. Hydrochloric acid and other fission products are generated and leads to extremely aggressive corrosion. Therefore the current trend is to replace the halogen containing plastics with halogen free ones. For instance PVC is currently being replaced at a large scale with polyolefin i.e. polyethylene. Thanks to halogen free cables the formation of corrosive and toxic gases can be prevented.

Test procedures

1000 mg of the testing material must be hold at one termination of an pre-annealed copper wire in a gas flame.

Requirement

The material is considered to be halogen free if no green to blue-green flame discolouration occurs. The chlorine and the bromine would cause such a discolouration, however the existence of fluorine cannot be proven like that.

Test standards

IEC 60754-1, EN 50267-2-1

Libre de halógenos

Los halógenos son los elementos del grupo 7 de la tabla periódica: cloro (Cl), flúor (F), bromo (Br), yodo (I).

Los cables libres de halógenos son cables que no contienen ninguno de estos elementos. Se les llama halógenos porque junto con el sodio forman sales (hals: sal en griego); el cloro con el sodio forma la sal común (NaCl).

Los halógenos forman parte de numerosos ácidos

- HCl = Ácido clorhídrico
- HF = Fluoruro de hidrógeno
- HBr = Bromuro de hidrógeno

El polímero termoplástico con halógenos más extendido es el PVC (policloruro de vinilo). En caso de incendio se convierte en ácido clorhídrico, razón por la cual existe la tendencia de sustituir los polímeros que contengan halógenos por polímeros libres de halógenos. Por ello el PVC se sustituye en gran medida por poliolefinas como por ejemplo el polietileno. Gracias a los cables libres de halógenos se evita la formación de gases corrosivos y tóxicos.

Método de ensayo

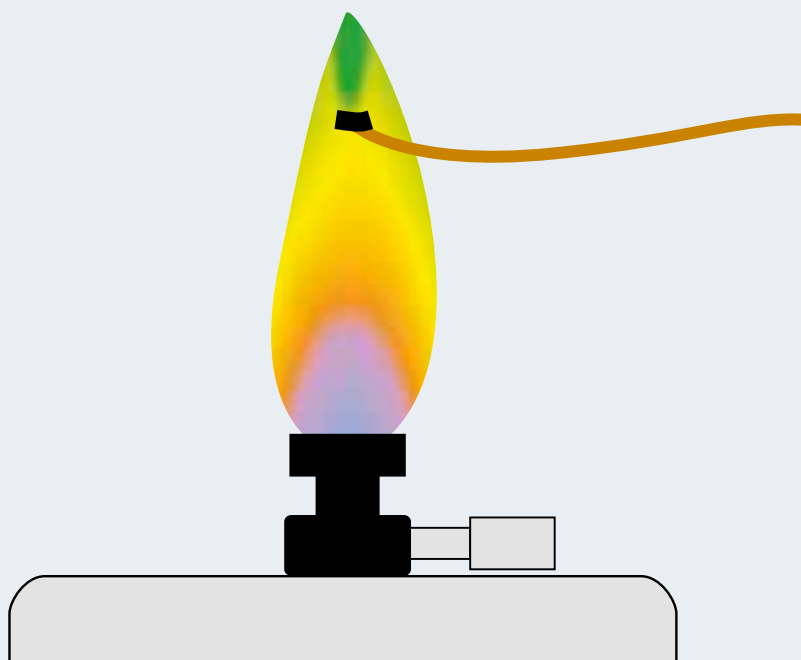
Se colocan 1000 mg del material a ensayar sobre un cable de cobre previamente calentado al rojo vivo en el extremo de una llama de gas.

Requisito

El material se considera libre de halógenos si la llama no adquiere un tono verde o verde azulado. El cloro y bromo dan color a la llama, la presencia de flúor no se puede demostrar de forma garantiza.

Norma de ensayo

IEC 60754-1, EN 50267-2-1



Degree of acidity of combustion gases

Corrosive gases act with moisture to produce aggressive acids which corrode metal parts and cause extensive long-term damage, even though the fire damage may only be limited; this is because corrosive gases often spread throughout a building through the ventilation system or withing whole installations. The damage may not be limited to the area immediately affected by the fire. Electronic units and electronic contacts are particularly vulnerable, as are free-standing or concrete enclosed steel constructions.

Test procedures

1000 mg insulation material is burned in a combustion furnace at $\geq 935^{\circ}\text{C}$ with pre-defined air supply for over 30 minutes. By means of two gas washing containers, held in the airflow the conductivity and the pH-value are measured. Like that even small quantities of halogen containing substances can be detected and proven.

The test is considered to be passed when

- the ph-value $> 4,3$
- the conductivity $< 10 \mu\text{S}/\text{mm}$

Test standards

IEC 60754-2, EN 50267-2-2

Corrosividad de los gases inflamables

Los gases corrosivos se unen con la humedad formando ácidos agresivos que pueden corroer piezas de metal y que en este caso pueden provocar importantes daños, incluso cuando la afección directa del incendio sea reducida. Este hecho afecta a puntos no involucrados directamente en el incendio. Los contactos eléctricos, los componentes y equipos electrónicos, la maquinaria y las estructuras metálicas están especialmente expuestos a este riesgo, afectando incluso al metal utilizado en el hormigón armado.

Método de ensayo

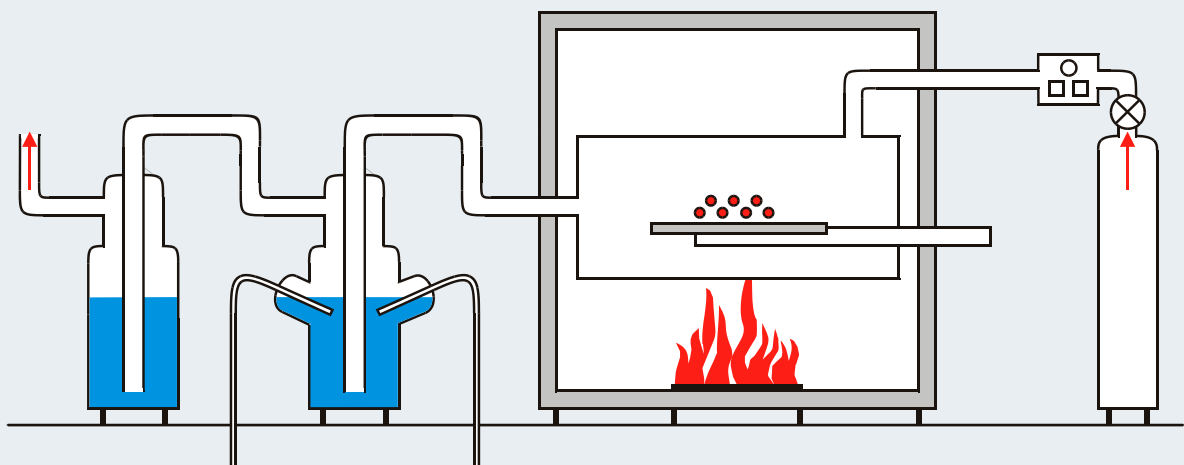
Se queman 1000 mg de material aislante en un horno de combustión a $\geq 935^{\circ}\text{C}$ con un aporte de aire definido ($\geq 30 \text{ min}$). La conductividad y el pH se miden con dos botellas lavadoras de gas ubicadas en salida de aire. De esta forma es posible comprobar la presencia de incluso cantidades minúsculas de sustancias que contengan halógenos.

La prueba se supera si

- el valor pH $> 4,3$
- y la conductividad $< 10 \mu\text{S}/\text{mm}$

Norma de ensayo

IEC 60754-2, EN 50267-2-2



Smoke density

The formation of smoke has several unpleasant consequences. On one hand it considerably lowers the visibility in a fire event, thus impeding the people trapped inside closed rooms escape of and the efforts of the firemen to carry on their rescue and fire fighting actions. On the other hand it produces smoke poisoning because of the carbon monoxide. Regarding the formation of the combustion gases the PVC comes off quite badly.

Test procedures

The density of smoke emission can be determined by measuring of the light penetrability. Cable samples are lit with alcohol in a test chamber (cubical with an edge length of 3 m). The so formed smoke is uniformly spread by a ventilator and influences the light measuring section.

The test is considered to be passed when the following light penetrability is reached:

Dangerous level	Requirements
HL 1	—
HL 2 and HL 3	60 %
HL 4	70 %

Test standards

IEC 61034, EN 61034

Densidad del humo

La formación de humo tiene varias consecuencias desagradables. Por un lado, merma las posibilidades de escapar de las personas atrapadas en el incendio como consecuencia del empeoramiento de la visibilidad e impide las maniobras de extinción y rescate, y por otro lado, provoca intoxicación por inhalación de humo (monóxido de carbono). En lo que a la generación de humo se refiere el PVC obtiene una valoración muy negativa. Pero al contrario de lo que popularmente se cree, no se debe al PVC en sí, sino a los aditivos que se le añaden. Generalmente los plastificantes suelen provocar más humo.

Método de ensayo

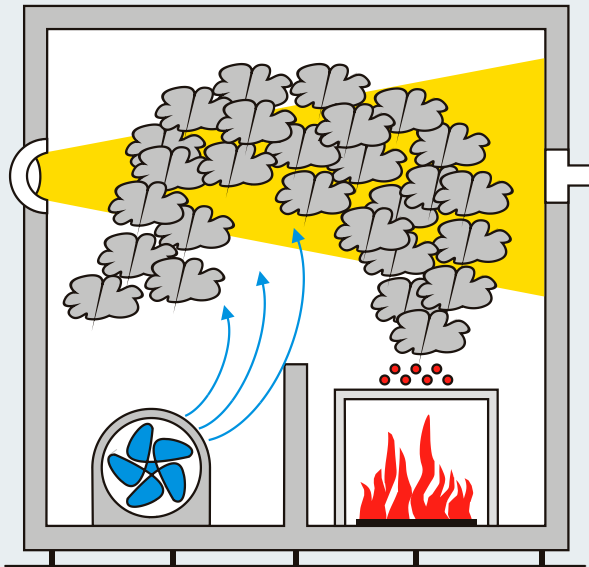
El ensayo de la densidad del humo de los cables ardiendo se realiza midiendo la opacidad del humo. Se queman muestras de cable con alcohol en una cámara de ensayo (una cabina de 3 m de longitud). El humo es distribuido homogéneamente por un pequeño ventilador y se realiza la medición de la transmitancia lumínica.

El ensayo se supera si se alcanzan los siguientes niveles de transmitancia lumínica:

Nivel de peligrosidad	Requisito
HL 1	—
HL 2 y HL 3	60 %
HL 4	70 %

Norma de ensayo

IEC 61034, EN 61034



Flame retardant

Flame retardant cables are cables which, when installed as a single cable, although ignitable on exposure to flame source, will greatly reduce flame spread and selfextinguish once the flame source is removed.

However in a vertical cable bundle, e.g. in vertical risers, fire can spread along the cables (chimney effect). In order to avoid this danger, the so called «no flame propagating» cables should be used.

Test procedures

This test procedure describes the minimum requirements for flame retardant cables and it is valid for lead wires or on single cables only.

A lead wire or a cable is being aflamed with a propane-air-burner (1 kW flame).

Test duration

- $\varnothing \leq 25$ = 60 s
- $\varnothing 25 \dots 50$ = 120 s
- $\varnothing 50 \dots 75$ = 240 s
- $\varnothing > 75$ = 480 s

The burning cable should self-extinguish as soon as the fire source has been removed. The fire damage may not be higher than 60 cm.

The test is considered to be passed if:

The sample has not burned and the damage (carbonisation) has not reached any of the terminations of the sample (> 50 mm).

Test standards

IEC 60332-1, EN 60332-1

Cable no propagador de la llama

Los cables no propagadores de la llama son cables que si bien pueden comenzar a arder al quemarlos con una llama, el incendio se propaga sólo ligeramente en cables individuales y se autoextingue tras retirar el foco de fuego.

Cuando los cables están dispuestos verticalmente, p. ej. en conductos o huecos pasacables, no se puede impedir la propagación del incendio (efecto chimenea). Para poder evitarlo, el cable debe disponer de otra cualidad adicional la de «no propagación de incendio».

Método de ensayo

Este método de ensayo define los requisitos mínimos que han de cumplir los cables no propagadores de la llama.

Válido únicamente para conductores o cables individuales. Al conductor o cable individual se le aplica una llama con un quemador de propano (potencia calorífica de la llama 1 kW).

Duración del ensayo

- $\varnothing \leq 25$ = 60 seg.
- $\varnothing 25 \dots 50$ = 120 seg.
- $\varnothing 50 \dots 75$ = 240 seg.
- $\varnothing > 75$ = 480 seg.

En cuanto que se retire la fuente de calor el cable debe auto-extinguirse. El deterioro del cable no puede superar los 60 cm de altura.

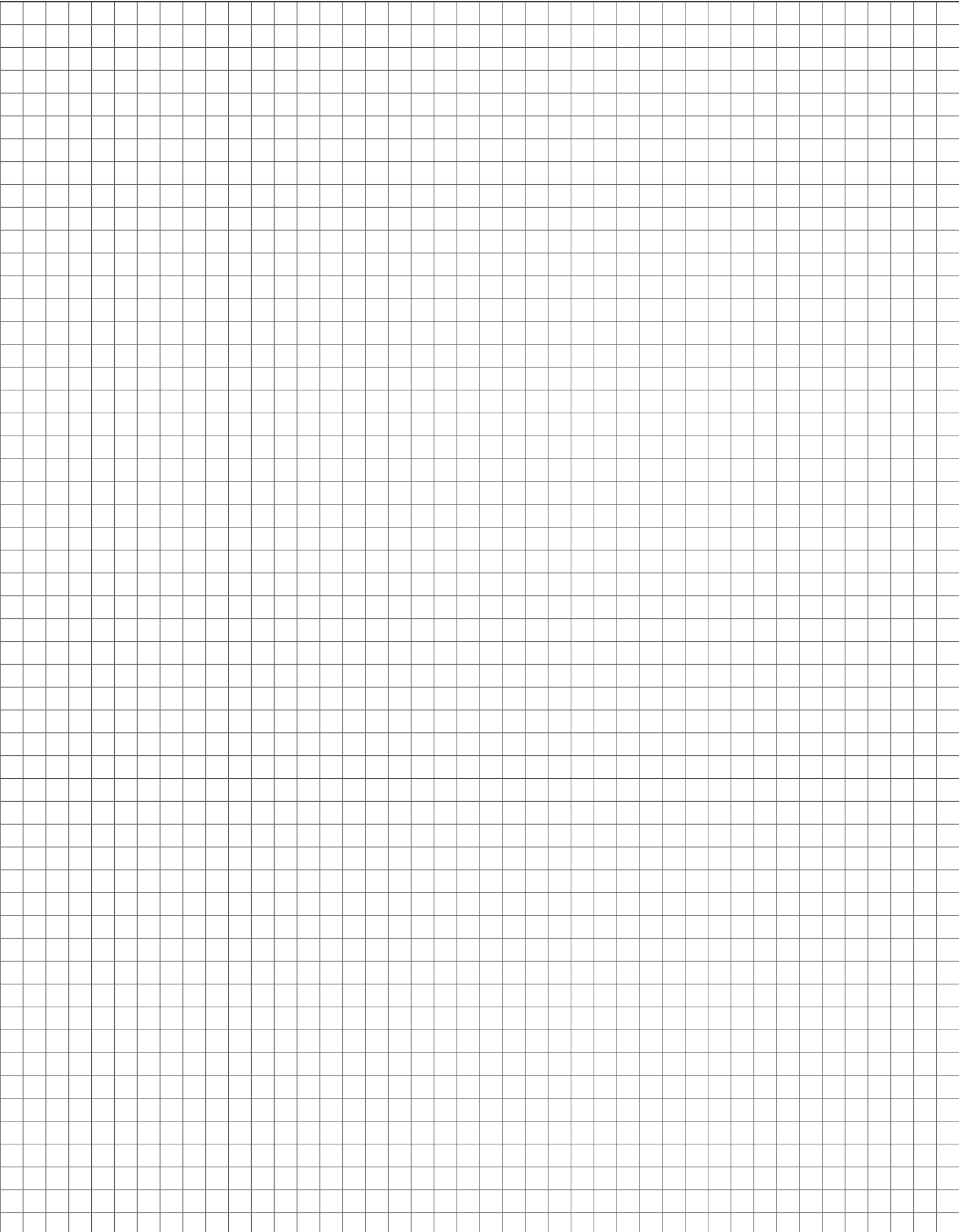
El ensayo se supera cuando:

La muestra de ensayo no ha ardido y cuando no se han producido daños (carbonización) en el extremo superior o inferior de la muestra de ensayo (> 50 mm).

Norma de ensayo

IEC 60332-1, EN 60332-1





Further products

Otros artículos

BETAtherm®

- Premium, halogen free and electron-beam cross-linked lead wires
- Temperature resistant, increased dielectric strength, easy stripping

BETAflam® flex

- Premium flexible connection and power cables
- Good resistance to aggressive media, halogen free and flame retardant

BETAflam® CHEMAflex®

- Oil and chemical resistant connection and power cables
- Temperature resistant, halogen free, flame retardant, easy stripping

BETAtrans®

- Premium flexible halogen free connection and power cables
- Excellent mechanical and dielectric strength

BETAflam® Solar

- Double insulated lead wires
- Electron-beam cross-linked and halogen free
- For solar power applications

BETAjet®

- 400 Hz ground power cable systems
- For mobile and static applications

BETAlux®

- Media resistance 5 kV-primary cables
- Feeder cables for airfield lighting

BETAflam®

- Fire resistant safety cables for highest demand
- Flame retardant, low smoke density, no flame propagation

BETAfixss®

- Laying systems with circuit integrity under fire

BETApower

- Medium voltage power cables TRI-DELTA®
- Low voltage power cables GKN and GN-CLN
- Flexible single-core cable BETAflam® TRAF0-FLEX
- Accessories for cables

BETAsolution®

- We are always at your disposal – cable management as complete support

BETAtherm®

- Cables industriales de alta calidad, libres de halógenos y no propagadores de la llama
- Termorresistentes, excelente resistencia dieléctrica, excelente manipulación

BETAflam® flex

- Cables industriales flexibles de alta calidad
- Excelente resistencia a medios agresivos, libre de halógenos y no propagadores de la llama

BETAflam® CHEMAflex®

- Cables de conexión resistentes al aceite y las sustancias químicas
- Termorresistentes, libre de halógenos, no propagadores de la llama, de fácil manipulación

BETAtrans®

- Cables de conexión libres de halógenos
- De excelente resistencia mecánica y eléctrica

BETAflam® Solar

- Cables con doble aislamiento
- Reticulación por haz de electrones, libres de halógenos
- Para el cableado de instalaciones fotovoltaicas

BETAjet®

- Líneas de suministro de 400 Hz para el suministro eléctrico externo de aviones en tierra
- Para aplicaciones móviles y fijas

BETAlux®

- Cables para líneas principales (5 kV) y secundarias de excelente resistencia a medios agresivos
- Para el suministro eléctrico del sistema de iluminación de pistas en aeropuertos

BETAflam®

- Cables con los mayores requisitos de seguridad
- No propagadores de la llama, de bajas emisiones de humo y no propagadores del incendio

BETAfixss®

- Sistemas portacables con mantenimiento del servicio en caso de incendio

BETApower

- Cables para media tensión TRI -DELTA
- Cables de red para baja tensión GKN y GN-CLN
- Cables de baja tensión BETAflamR TRAF0-FLEX
- Accesorios para cables

BETAsolution®

- Una inversión en una solución íntegra

LEONI Studer AG
Business Unit Solar- & Windpower
Herrenmattstrasse 20
Postfach 63
CH - 4658 Däniken
Phone +41 (0)62 288 82 82
Fax +41 (0)62 288 83 83
E-Mail solar-windpower@leoni.com
www.leoni-solar-windpower.com
www.leoni-studer.ch

LEONI Studer GmbH
Stahlbaustraße 56
D - 64560 Riedstadt-Goddelau
Phone +49 (0)6158 9208 0
Fax +49 (0)6158 9208 19
E-Mail info@leoni-studer.de
www.leoni.com