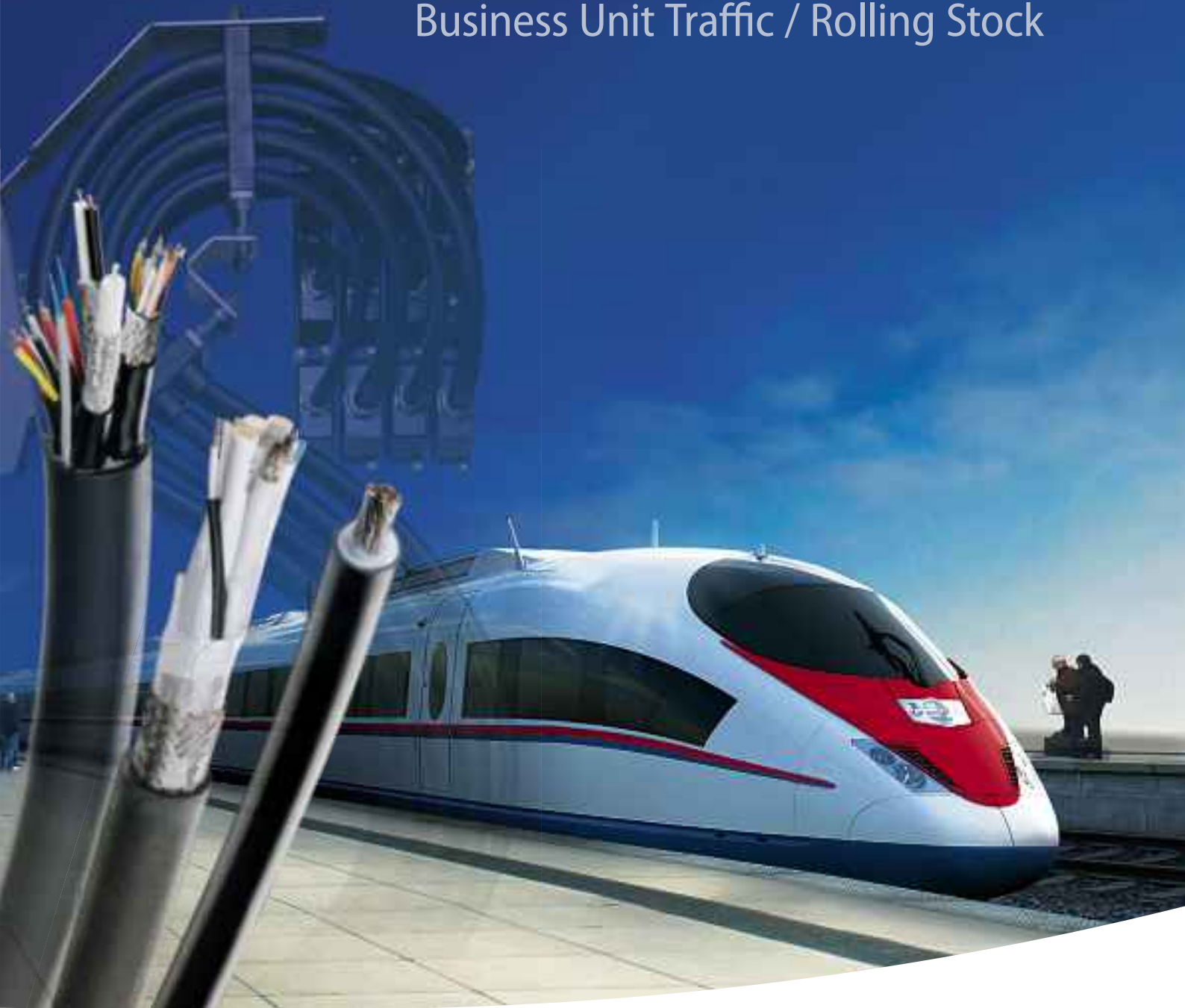


**Kabel & Systeme**  
**Cables & Systems**  
Business Unit Traffic / Rolling Stock



**The Quality Connection**

**LEONI**

# Kontakt

## Contact

### Kompetenzzentrum

#### Schweiz

- **Telefon** +41 (0)62 288 82 82
- **Telefax** +41 (0)62 288 83 83
- **E-Mail** [rollingstock@leoni.com](mailto:rollingstock@leoni.com)
- **www.leoni-traffic.com**

#### Deutschland

- **Telefon** +49 (0)9172 6844-0
- **Telefax** +49 (0)9172 6844-29
- **E-Mail** [rollingstock@leoni.com](mailto:rollingstock@leoni.com)
- **www.leoni-traffic.com**

### Competence Center

#### Switzerland

- **Phone** +41 (0)62 288 82 82
- **Fax** +41 (0)62 288 83 83
- **E-Mail** [rollingstock@leoni.com](mailto:rollingstock@leoni.com)
- **www.leoni-traffic.com**

#### Germany

- **Phone** +49 (0)9172 6844-0
- **Fax** +49 (0)9172 6844-29
- **E-Mail** [rollingstock@leoni.com](mailto:rollingstock@leoni.com)
- **www.leoni-traffic.com**

#### Sicherheitsanweisungen

Unsere Kabel dürfen nur für die dafür vorgesehene Anwendung eingesetzt werden. Im Falle einer Fehlfunktion oder einer Beschädigung des Kabels oder Steckers muss der Strom sofort abgeschaltet und alle defekten Teile ersetzt werden. Unterhalt, Reparaturen und Ersatz der Kabel und Stecker müssen von fachlich ausgebildeten Personen ausgeführt werden.

#### Vorbehalt

Die Angaben in dieser Druckschrift entsprechen unserem besten aktuellen Wissensstand. Diese Angaben können jedoch in keinem Fall als Zusicherung von bestimmten Eigenschaften oder der Eignung für bestimmte Zwecke der betroffenen Produkte betrachtet werden. Solche Angaben dürfen nicht als Verleitung zur Verletzung von Schutzrechten, noch als Zusicherung einer entsprechenden Lizenz ausgelegt werden. Die Eignung der Produkte für bestimmte Anwendungen ist mit unseren Spezialisten zu prüfen. Wir entwickeln laufend unsere Materialien und die Produkte weiter. Deshalb behalten wir uns vor, auf Anfragen Alternativprodukte zu offerieren, die zu diesem Zeitpunkt mit unserem Herstellungsprogramm übereinstimmen. Alle Angaben zu Materialeigenschaften, Brandverhalten, Aufbau, elektrischen und technischen Daten, Preisen usw. entsprechen unserem heutigen Wissensstand und sind unverbindlich. Abmessungen und Gewichte sind Richtwerte. Alle Angaben können jederzeit und ohne Ankündigung geändert werden.

#### RoHS-Richtlinien

Wir bestätigen, dass ab dem 1. Januar 2006 alle in diesem Katalog aufgeführten Produkte in voller Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie 2002/95/EG (RoHS) gefertigt werden.

#### 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.

#### 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).

# Inhaltsverzeichnis

## Content

Seite / page

<b>LEONI – The Quality Connection</b>	<b>LEONI – The Quality Connection</b>	
Die LEONI-Gruppe	The LEONI Group	6
Die Mobilität von morgen. Global bewegend.	The mobility of tomorrow. Moving things globally.	8
Die ganze Wertschöpfungskette.	The entire value chain.	9
Qualität und Zuverlässigkeit für Ihre Sicherheit.	Quality and reliability to ensure your safety.	10
Innovation und Nachhaltigkeit zu Ihrem Vorteil.	Innovation and sustainability for your benefit.	11
Lückenlose Kompetenz rund um Ihr Kerngeschäft.	Comprehensive expertise relating to your core business.	12
Kundenvorteile durch Elektronenstrahlvernetzung.	The Benefits of Electron-beam Cross-linking for the Customer.	14

<b>Steuer- und Kontrollleitungen</b>	<b>Signal and Control Cables</b>	<b>21</b>
Übersichtsmatrix	Overview array	22
BETAtrans® GKW R	BETAtrans® GKW R	24
BETAtrans® GKW flex R	BETAtrans® GKW flex R	27
BETAtrans® GKW C-flex R	BETAtrans® GKW C-flex R	31
BETAtherm® ENgine EN 50306-2 M	BETAtherm® ENgine EN 50306-2 M	36
BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-3 MM	BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-3 MM	39
BETAflam® ENgine flex EN 50306-4 1E MM	BETAflam® ENgine flex EN 50306-4 1E MM	42
BETAflam® ENgine flex EN 50306-4 1P MM	BETAflam® ENgine flex EN 50306-4 1P MM	46
BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 3E MM	BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 3E MM	50
BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 3P MM	BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 3P MM	54
BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 5E MM	BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 5E MM	58
BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 5P MM	BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 5P MM	61
BETAtrans® GKW RI FE180	BETAtrans® GKW RI FE180	64
BETAtrans® GKW RI FE180 flex	BETAtrans® GKW RI FE180 flex	67
BETAtrans® GKW RI FE180 C-flex	BETAtrans® GKW RI FE180 C-flex	71

<b>Versorgungsleitungen</b>	<b>Installation Cables</b>	<b>75</b>
Übersichtsmatrix	Overview array	76
BETAtrans® 3 GKW	BETAtrans® 3 GKW	78
BETAtrans® 3 GKW flex	BETAtrans® 3 GKW flex	81
BETAtrans® 3 GKW C-flex	BETAtrans® 3 GKW C-flex	87
BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 M	BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 M	92
BETAflam® ENgine flex EN 50264-3-2 MM	BETAflam® ENgine flex EN 50264-3-2 MM	95
BETAflam® ENgine C-flex EN 50264-3-2 MM	BETAflam® ENgine C-flex EN 50264-3-2 MM	100
BETAtrans® 3 GKW FE180	BETAtrans® 3 GKW FE180	105
BETAtrans® 3 GKW FE180 flex	BETAtrans® 3 GKW FE180 flex	108
BETAtrans® 3 GKW FE180 C-flex	BETAtrans® 3 GKW FE180 C-flex	112
BETAtrans® 3 GKW FM	BETAtrans® 3 GKW FM	117
BETAtrans® 3 GKW flex FM	BETAtrans® 3 GKW flex FM	120
BETAtrans® 3 GKW C-flex FM	BETAtrans® 3 GKW C-flex FM	123

<b>Hilfsbetriebe- und Hauptstromleitungen</b>	<b>Auxiliary Cables and Main Power Cables</b>	<b>127</b>
Übersichtsmatrix	Overview array	128
BETAtrans® 4 GW-AXplus	BETAtrans® 4 GW-AXplus	130
BETAtrans® 4 GW-AXplus C-flex	BETAtrans® 4 GW-AXplus C-flex	133
BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 M	BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 M	136
BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 MM	BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 MM	139
BETAtrans® 9 GW-AXplus	BETAtrans® 9 GW-AXplus	142
BETAtrans® 9 GW-AXplus C-flex	BETAtrans® 9 GW-AXplus C-flex	145
BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 MM	BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 MM	148
BETAtrans® 4 GW-AXplus FE180	BETAtrans® 4 GW-AXplus FE180	151
BETAtrans® 4 GW-AXplus FM	BETAtrans® 4 GW-AXplus FM	154
BETAtrans® 4 GW-AXplus C-flex FM	BETAtrans® 4 GW-AXplus C-flex FM	157

<b>Datenbus- und Videoleitungen</b>	<b>Data Bus and Video Cables</b>	<b>161</b>
Übersichtsmatrix	Overview array	162
BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω MVB	BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω MVB	164
BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω MVB	BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω MVB	166
BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω MVB FOAM CAN	BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω MVB FOAM CAN	168
BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω WTB	BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω WTB	170
BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω WTB FOAM	BETAtrans® DATA C-flex 120 Ω WTB FOAM	172
BETAtrans® DATA C-flex 100 Ω CAT 5	BETAtrans® DATA C-flex 100 Ω CAT 5	174
BETAtrans® DATA C-flex 100 Ω CAT 5 FOAM	BETAtrans® DATA C-flex 100 Ω CAT 5 FOAM	177
BETAtrans® DATA C-flex 100 Ω GigaCAT 6 FOAM	BETAtrans® DATA C-flex 100 Ω GigaCAT 6 FOAM	180
BETAtrans® DATA C-flex 100 Ω GigaCAT 7 FOAM	BETAtrans® DATA C-flex 100 Ω GigaCAT 7 FOAM	183

<b>Kunststoff-Lichtwellenleiter, POF</b>	<b>Polymer Poptical Fibers, POF</b>	<b>187</b>
Übersichtsmatrix	Overview array	188
Kabel Spezifikationen	Cable Specifications	190
Stecker	Connectors	192
Werkzeuge und Zubehör	Tools and Accessories	193
Werkzeuge für Faser-Endflächenbehandlung	Tools for fiber end face treatment	194
Messgeräte	Measuring devices	195

<b>UIC Kabelleitungen für flexible Anwendungen</b>	<b>UIC Cables for Flexible Applications</b>	<b>199</b>
Übersichtsmatrix	Overview array	200
WTB Busleitung UIC 558 2-adrig	WTB Bus Cable UIC 558 2 core	202
Verbindungsleitung UIC 558 18-adrig	Junction Cable UIC 558 18 core	204
Durchgangsleitung UIC 558 16-adrig	Transit Circuit Cable UIC 558 16 core	206
Einzelvierer UIC 558 4-adrig	Branch Quad Cable UIC 558 4 core	208
EP Steuerleitung UIC 541-5 9-adrig	EP Control Cable UIC 541-5 9 core	210
EP Steuerleitung UIC 541-5 10-adrig	EP Control Cable UIC 541-5 10 core	212
Verbindungsleitung UIC 12-adrig	Junction Cable UIC 12 core	214

<b>Kabel- und Wagenübergangssysteme</b>	<b>Cable and Inter-car Jumper Systems</b>	<b>217</b>
Spezialkabel und Systeme für die Schienenverkehrstechnik	Special cable and systems for rolling stock applications	218
Prozessbegleitende Unterstützung	Process-related support	220
Engineering-Leistungen	Engineering services	222
Machbarkeits- und Konzeptstudien	Feasibility and design studies	224
Wagenübergangs-/Jumper-Systeme	Inter-car Jumper systems	225
Hochspannungs-Dachübergänge	High-voltage roof jumpers	224
Konfektion	Build-to-Print	228
Modernisierung	Refurbishment	228

<b>Masse-, Erdungs- und Stromverbinder</b>	<b>Earth Straps and Earth Connection Leads</b>	<b>229</b>
Hochflexible Rundseile	Round, Stranded Copper Flexible Conductors	230
Konfektierte PE-Seile	Pre-assembled PE Cables	232
Flachlitzen / Flachgewalzte Gewebebänder	Flat Stranded / Flat Woven Cables	233
Konfektierte Flachlitzen	Pre-assembled Flat Stranded Conductors	235
Bestellanleitung	Order Instructions	236

<b>Technische Informationen</b>	<b>Technical informations</b>	<b>237</b>
Halogenfreiheit	Halogen free	238
Korrosivität der Brandgase	Degree of acidity of combustion gases	239
Rauchgasdichte	Smoke density	240
Flammwidrigkeit	Flame retardant	241
Keine Brandfortleitung	No flame propagation	242
Isolationserhalt bei Feueereinwirkung	Circuit integrity under fire	243
Isolationserhalt mit Schlagbeanspruchung	Circuit integrity with mechanical shock	244
Temperatur Index nach IEC 60216 / VDE 0304 Teil 21	Temperature index as per IEC 60216 / VDE 0304 part 21	245

Weitere Produkte	Further products	246
------------------	------------------	-----

# Die LEONI-Gruppe

## Kabelkompetenz für unterschiedlichste industrielle Märkte.

LEONI Studer AG, Däniken, Switzerland



**LEONI ist ein führender Anbieter von Kabeln und -systemen sowie Dienstleistungen für die Automobilbranche und viele weitere Industrien.**

Die Unternehmensgruppe beschäftigt rund 61'000 Mitarbeiter in 31 Ländern. Unternehmerischer Weitblick, höchste Qualität und Innovationskraft haben LEONI zu einem führenden Hersteller der Kabelbranche in Europa gemacht. LEONI entwickelt und produziert ein technisch anspruchsvolles Produktportfolio vom Draht und der optischen Faser über Kabel bis zu kompletten Kabelsystemen und bietet die zugehörigen Dienstleistungen an. Darüber hinaus umfasst das Leistungsspektrum Litzen, standardisierte Leitungen, Hybrid- und Glasfaser- sowie Spezialkabel, Kabelsätze und Bordnetzkomponenten sowie komplett konfektionierte Systeme für Anwendungen in unterschiedlichen industriellen Märkten.

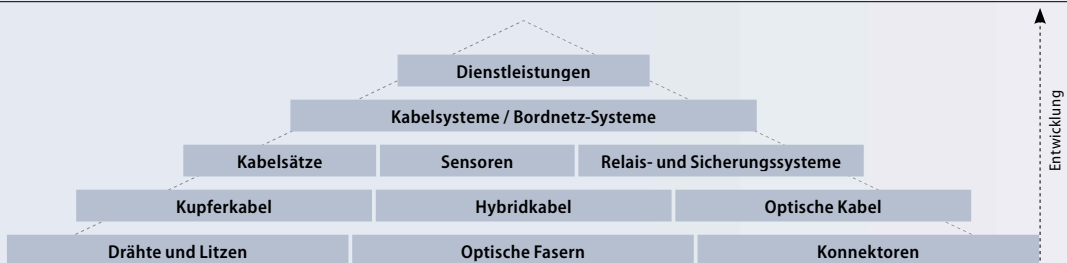
### Ihre Märkte – unsere Stärke.

So vielfältig wie das Produkt- und Leistungsspektrum sind auch die Märkte und Branchen, die LEONI beliefert. Wir konzentrieren unsere Aktivitäten auf Kunden in den Märkten Automobile & Nutzfahrzeuge, Industrie & Gesundheitswesen, Kommunikation & Infrastruktur, Haus- und Elektrogeräte und Drähte & Litzen.

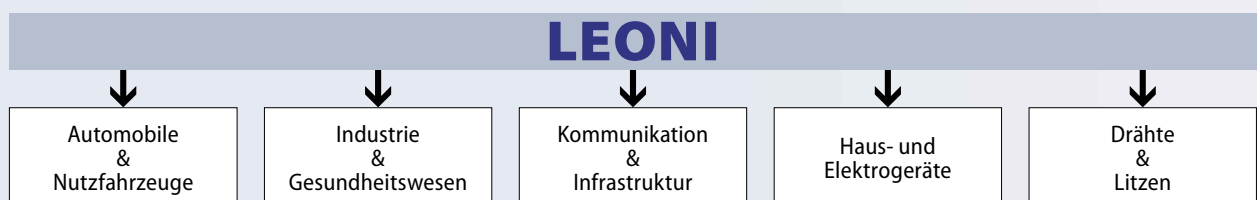
Im Markt Kommunikation & Infrastruktur, zu dem bei LEONI Aktivitäten als Kabelhersteller für die Bereiche Infrastruktur & Datenkommunikation, Industrieprojekte, Solar- und Windenergie, Energieversorgung und Telekommunikation, Strahlenvernetzung und Verkehrstechnik gehören, zählen wir in allen Bereichen zu den führenden Anbietern in Europa. Unsere Kunden profitieren weltweit von ebenso innovativen wie zuverlässigen und langlebigen Qualitätsprodukten. LEONI – wir schaffen die beste Verbindung für ihre Zukunft.

*weitere Informationen unter [www.leoni.com](http://www.leoni.com)*

### Das Leistungsspektrum im Überblick



### Die LEONI-Kernmärkte



# The LEONI Group

## Cable competence for different industrial markets.

LEONI Elocab GmbH, Röttenbach, Germany



**LEONI is a leading supplier of cable systems and related services for the automotive industry and various other industrial sectors.**

Our group of companies employs more than 61'000 people in 31 countries. Corporate vision, highest quality and innovative power have made us one of the leading cable manufacturers in Europe. LEONI develops and produces technically sophisticated products ranging from wire and optical fibers to cables through to complete cable systems and also offers the related services. Moreover, the product portfolio comprises strands, standardised cables, hybrid cables, glass fiber as well as special cables, cable harnesses, wiring systems components and fully assembled systems for applications in various industrial markets.

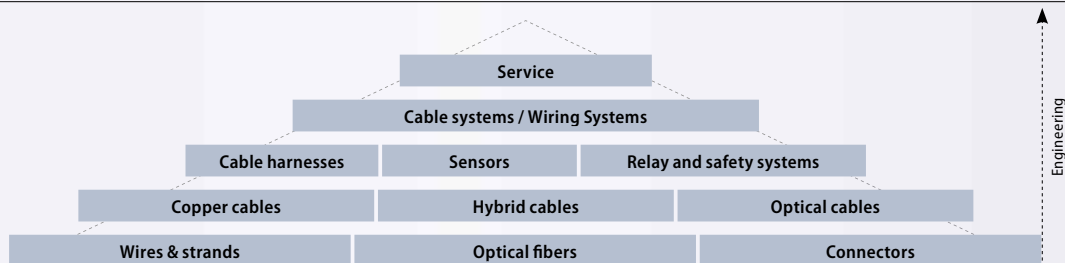
### Your markets – our strength.

As diverse as our product and service range are the markets and sectors LEONI is supplying. We focus our activities on customers in the fields of Automotive & Commercial Vehicles, Industry & Healthcare, Communication & Infrastructure, Electrical Appliances and Conductors & Copper Solutions.

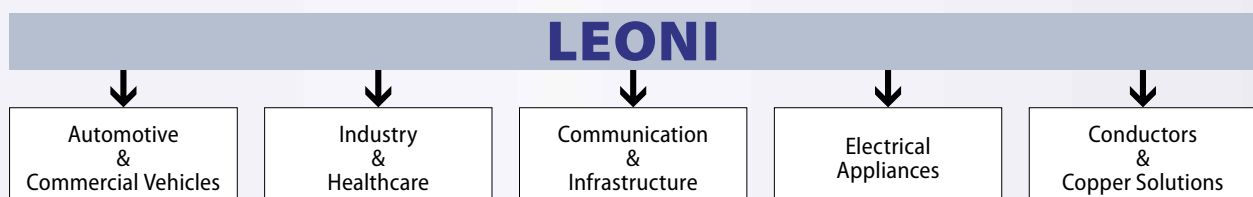
Specifically, within Communication & Infrastructure, LEONI is an industry leader for specialty products for data communication, industrial power plant projects, solar and wind power applications, energy and telecommunication applications, irradiation cross-linking and transportation engineering. Our customers benefit worldwide from innovative as well as reliable and long-lasting products of high quality. LEONI – we create the best connection for your future.

*for further information [www.leoni.com](http://www.leoni.com)*

### Products and services portfolio at a glance



### LEONI's core markets



# Die Mobilität von morgen. Global bewegend.

## The mobility of tomorrow. Moving things globally.



Die Business Unit Traffic verbindet die Elemente, ob zu Wasser, in der Luft oder am Boden. Als Gesamtlösungsanbieter in den Bereichen Airport, Schiffs- und Bahntechnik wissen wir, worauf es ankommt. Auf Ihre Bedürfnisse: Innovative Qualitätsprodukte, erprobte und projektbezogene Systemlösungen wie auch höchste Verfügbarkeit und nachhaltiges Servicemanagement gehören für uns zur Selbstverständlichkeit.

### Kompetenz in drei Bereichen:

#### Rolling Stock

- Mit dem umfangreichen Produkt- und Serviceportfolio für die interne und externe Verkabelung von Schienenfahrzeugen begleiten wir Sie über den kompletten Lebenszyklus Ihrer Fahrzeuge.

#### Airport

- Für komplexe Anwendungen im Industrie- und Infrastrukturbereich von Flughäfen und -gesellschaften liegen unsere Kernkompetenzen in der Entwicklung, der Konstruktion, der Herstellung und dem Vertrieb von hochwertigen Kabeln und Systemen.

#### Marine

- Wir bieten individuelle und erstklassige Kabellösungen für erhöhte Anforderungen, die den besonderen Bedingungen der Schiffs- und Meerestechnik gerecht werden.

The business unit Traffic combines the elements, whether by water, in the air or on the ground. As a provider of complete solutions in the fields of airports, ship engineering and railway technology we know what matters. Your needs: Innovative quality products, proven and project-related system solutions, as well as highest availability and sustainable service management are a matter of course for us.

### Competence in three areas:

#### Rolling Stock

- With the extensive product and service portfolio for internal and external wiring of railway vehicles, we will accompany you throughout the entire life cycle of your vehicles.

#### Airport

- For complex applications in industry and infrastructure of airports our core competencies are the Development, design, manufacture and sale of high quality cables and systems.

#### Marine

- We offer individual and first-class cable solutions with increased requirement to the particular demands of the Ship and Marine technology needs.



# Die ganze Wertschöpfungskette. The entire value chain.



Glas Drähte Litzen	Standard Kabel	Spezialkabel (Hybridkabel)	Konfektion	Kabelsystem und Design	Anwendungsorientiertes Engineering	Dienstleistung	Modernisierung
Fibers Wires Strands	Standard cables	Special cables (hybrid cables)	Pre-assembly	Cable systems and design	Application-oriented engineering	Services	Modernization

Wer sich die Verkabelung von Schienenfahrzeugen zur Aufgabe macht, muss in vielen technischen Disziplinen zu Hause sein und über ein breites Produktspektrum verfügen. Die Anforderungen sind nicht nur einzeln technisch anspruchsvoll, sondern auch in Kombination überaus komplex. Zum einen werden zahlreiche, teils höchst unterschiedliche Produkte benötigt, zum anderen muss vielfach extremsten Einsatzbedingungen und schwierigen Einbaubedingungen Rechnung getragen werden. LEONI ist einer der wenigen Kabelhersteller und Systemanbieter, der alle diese Anforderungen erfüllen kann.

Möglich ist das durch die einmalige LEONI-Wertschöpfungskette, die vom dünnen Kupferdraht über vieladrige Spezialkabel bis hin zum einbaufertigen Kabelsystem reicht. Sämtliche Kabelkomponenten und -produkte werden im eigenen Hause entwickelt und hergestellt. Das garantiert optimal aufeinander abgestimmte Lösungen. Wir bieten Ihnen Massebänder, Standardkabel nach nationalen und internationalen Normen, applikationsspezifische Spezialkabel, anschlussfertig konfektionierte Kabel, Sub-Systeme sowie komplette Systemlösungen für schienengebundene Fahrzeuge wie Hochgeschwindigkeitszüge, Lokomotiven, Strassenbahnen, U-Bahnen und Wagons.

If your job is to produce cables for rolling stock, you must be at home in many technical disciplines and offer a wide range of products. The requirements are not only demanding from a technical point of view – they are also particularly complex when combined. On the one hand, a large number of products are required, some of which are extremely varied. In addition, though, it is often necessary to deal with extreme operating conditions and difficult installation situations. LEONI is one of the few cable manufacturers and system providers able to meet all of these requirements.

This is made possible by LEONI's unique value chain, which ranges from thin copper wires to special multicore cables and ready-to-install cable systems. All cable components and products are developed and produced in-house, thus guaranteeing perfectly matched solutions. We offer earth straps, standard cables made according to national and international standards, special application-specific cables, pre-assembled, ready-to-connect cables, subsystems and complete system solutions for rolling stock applications such as high-speed trains, locomotives, trams, underground railways and railway carriages.

# Qualität und Zuverlässigkeit für Ihre Sicherheit. Quality and reliability to ensure your safety.

**Ihre Anforderung: extreme Einsatzbedingungen**

Je nach Kabeltyp und Standard liegt die Temperaturbeständigkeit zwischen  $-55^{\circ}\text{C}$  und  $+145^{\circ}\text{C}$ . Dies erweitert zusammen mit der Korona- und Teilentladungsbeständigkeit bei hohen elektrischen Belastungen die Einsatzmöglichkeiten Ihres Produktes.

**Ihre Anforderung: lange Lebensdauer**

LEONI Bahnkabel zeichnen sich bei extremen Witterungsbedingungen und Umwelteinflüssen durch hohe Medienbeständigkeit (Öle, Treibstoffe, Laugen und Säuren), UV- und Ozonbeständigkeit sowie hohe Abriebfestigkeit aus.

**Ihre Anforderung: Sicherheit**

Durch speziell entwickelte Mantel- und Isolationsmaterialien werden ausgezeichnete Produkteigenschaften erzielt, die unter extremen Einsatzbedingungen den Anspruch an hohe Sicherheit und lange Lebensdauer erfüllen und dabei gleichzeitig signifikant die Lebensdauerkosten reduzieren.

**Your requirement: extreme operating conditions**

Depending on the cable type and the standard, the temperature resistance is between  $-55^{\circ}\text{C}$  and  $+145^{\circ}\text{C}$ . In conjunction with the corona resistance and the partial discharge resistance at high electrical loads, this expands the possible uses of your product.

**Your requirement: a long service life**

The characteristics of LEONI railway cables under heavy weather conditions and extreme environmental influences include their high resistance to media (oils, fuels, acids and alkalis), their resistance to UV and ozone and their high abrasion resistance.

**Your requirement: safety**

Specially designed sheath and insulation materials achieve excellent product features which meet the demand for high safety and a long service life under extreme operating conditions while reducing service life costs significantly.

## Innovation und Nachhaltigkeit zu Ihrem Vorteil. Innovation and sustainability for your benefit.



### **Ihre Anforderung: Platzersparnis**

Bei engen Platzverhältnissen bieten Ihnen unsere elektronenstrahlvernetzten Isolationen und Kabellösungen sehr gute dielektrische Eigenschaften bei reduzierten Durchmessern.

### **Ihre Anforderung: Gewichtsoptimierung**

Stellen Sie sich vor: Eine Gewichtsersparnis von 500 kg pro Fahrzeug wäre möglich bei gleichzeitig doppelter Lebensdauer und erhöhter Sicherheit. Seit mehr als zwei Jahrzehnten entwickeln wir für Sie nachhaltige und umweltfreundliche Lösungen.

### **Ihre Anforderung: Technologische Innovation**

LEONI hat sich mit seinen Produkten eine weltweit führende Position erarbeitet. LEONI bündelt sein komplettes Know-how gerade auf dem Gebiet der Schienenverkehrstechnik zu einem perfekten Ganzen, wie es kaum ein anderer Kabelhersteller bieten kann. Hinzu kommt, dass LEONI kontinuierlich in neue Technologien, Systeme und Prozesse investiert und bei Bedarf auch selbst Maschinen und Verfahren für die Herstellung und Prüfung von Kabel- und Kabelsystemlösungen entwickelt.

### **Your requirement: space savings**

Where space is limited, our electron-beam cross-linked insulation and cable solutions offer excellent dielectric properties at reduced diameters.

### **Your requirement: weight optimization**

Just imagine that you could achieve weight savings of 500 kg per vehicle while doubling the service life and increasing safety. We have been developing sustainable and environmentally sound solutions for you for more than two decades now.

### **Your requirement: technological innovation**

LEONI and its products have achieved a leading position worldwide. In the rolling stock engineering sector in particular, LEONI combines all of its know-how to form a perfect whole in a way virtually unequalled by any other cable manufacturer. Also, LEONI constantly invests in new technologies, systems and processes, even developing machines and processes for producing and testing cables and cable system solutions itself if required.

# Lückenlose Kompetenz rund um Ihr Kerngeschäft.

## Comprehensive expertise relating to your core business.

### Produktentwicklung Product development

#### Konzeption + Entwicklung Design + Development

#### Test + Simulation Test + Simulation

### Prozessbegleitende Unterstützung Process-related support

#### Konzeption und Entwicklung

- Beratung vor Ort
- One-stop-shop für kundenspezifische und standardisierte Lösungen
- Entwicklung neuer Werkstoffe
- Auslegung und Dimensionierung massgeschneiderter Kabellösungen
- Konzepterstellung von Wagenübergangslösungen bereits in der Entwicklungsphase neuer Fahrzeugplattformen
- Konstruktion der mechanischen Anbindung von Wagenübergangssystemen
- Exakte Längenauslegung im bewegten Bereich entsprechend der spezifischen Profile
- Berechnung von Wartungs- und Betriebskosten über den gesamten Lebenszyklus (Life Cycle Cost)
- Design to cost

#### Test und Simulation

- Prototypenbau unter seriennahen Bedingungen
- Konzeption und Durchführung von Einzel- + Integrationstests
- Ermittlung von Optimierungspotenzialen
- Konstruktion und Bau spezieller Testvorrichtungen für System-Dauertests zum Nachweis der geplanten Lebensdauer
- Testvorrichtungen für die Auslegungsprüfung von bewegten Kabelsystemen im Haus
- Ingenieurwissenschaftliche Lebensdauerberechnungen auf Basis von Belastungsmodellen
- Finite-Elemente-Berechnungen für Kabeltrag- und Führungssysteme
- Klima- und Lebensdauertests
- Eigenes Brandtestlabor im Haus

#### Design and Development

- On-site consulting
- One-stop shop for customised and standardised solutions
- Development of new materials
- Layout and design of tailor-made cable solutions
- Development of concepts for railcar jumper solutions through the early stages of new vehicle platform designs
- Design of mechanical connections for railcar jumper systems
- Precise layout of lengths into the moving part of the cables according to the specific relative movements of the car ends
- Costing of maintenance and operation across the entire life-cycle (lifecycle costs)
- Design to cost

#### Test and Simulation

- Prototype building under near mass-production conditions
- Planning and execution of separate and integration tests
- assessing of optimisation potential
- Design and building of special testing facilities for system fatigue tests to demonstrate the required durability
- In-house equipment to test the layout of moving cable systems
- Engineering science-based calculations of durability using stress modelling
- Finite element calculations for cable carrier and guide systems
- Climate and lifecycle tests for cables, system components and cable systems; own fire test lab in house

## Implementierung    Implementation

Produktion  
Production

Montage + Logistik  
Installation + Logistics

Aftersales  
Aftersales

### Produktion

- Modernste Fertigungstechnologien von der Prototypen- bis zur kundenspezifischen Serienproduktion
- Produktion applikations- und marktspezifischer Standard- und Spezialkabel
- Schneiden, Abisolieren, Anschlagen (mit Automaten)
- Löten
- Crimpen
- IDC (Schneid-/Klemmtechnik)
- EMV-gerechte Konfektionierung
- Montage elektronischer und mechanischer Bauteile
- Montage kompletter Baugruppen/Systeme inkl. Blech- und Kunststoffteile
- Anfertigen von Kunststoffspritzgussteilen
- Umspritzen von Kabeln (Stecker, Tüllen)
- Globale Produktions- und Servicepräsenz nach dem Bedarf Ihres Wertschöpfungskonzepts

### Montage und Logistik

- Kundenspezifische Logistiklösungen (just in time)
- Montage-Outsourcing z. B. technische Unterstützung beim Einbau der Wagenübergangs-Systeme und Schulung des Montage- und Wartungspersonals

### Kundendienst

- Ersatzteilmanagement für Komponenten und Systeme bis zu 20 Jahren
- Retrofitpartner für die Modernisierung von Systemen in bestehenden Schienenfahrzeugen

### Production

- State-of-the-art technology to produce prototypes through to customer-specific series production
- Production application and marketspecific standard and special cables
- Cutting, insulation stripping, attaching (using assembly robots)
- Soldering
- Crimping
- IDC (insulation displacement connectors)
- EMC-compliant assembly
- Fitting of electronic and mechanical components
- Fitting of complete components/systems including metal and plastic parts
- Making of plastic injection moulding parts
- Cable extrusion (connectors, sockets)
- Global production and service presence as required by your value creation concept

### Installation and Logistics

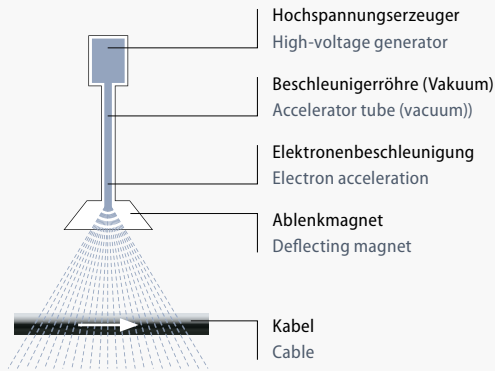
- Customer-specific logistics solutions (just in time)
- Installation outsourcing e. g. technical support during installation of the jumper systems and training of the assembling as well as the maintenance staff

### Aftersales

- Management of spare parts for components and systems up to 20 years
- Retrofit service provider for updating systems in existing rolling stock

# Kundenvorteile durch Elektronenstrahlvernetzung.

## The Benefits of Electron-beam Cross-linking for the Customer.

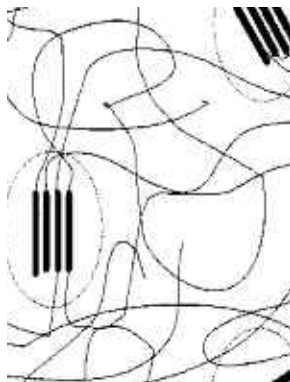


### Vernetzte Isolationsmaterialien

Wir vernetzen unsere Kabelisolierung mit schnellen Elektronen (Beta-Strahlen) im eigenen hochmodernen Bestrahlungszentrum. Diese Elektronen geben ihre kinetische Energie bei der Abbremsung im Kunststoff ab. Durch die Beeinflussung der Hüllenelektronen werden die Molekülketten untereinander verbunden. Dabei entsteht ein dreidimensionales Netzwerk. Oberhalb der Schmelztemperatur kann das Material nicht mehr fließen, sondern geht in einen gummi-elastischen Zustand über.

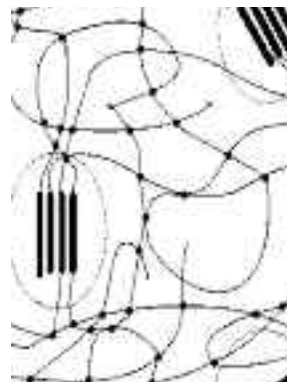
### Cross-linked insulating materials

We cross-link our cable insulations using fast electrons (beta rays) in our own state-of-the-art irradiation centre. These electrons release their kinetic energy when slowed down in the polymer. The shell electrons cause the molecular chains to become interconnected, the result being a three-dimensional network. Above the melting temperature, the material can no longer flow but goes into a rubber-elastic state instead.



**VOR der Vernetzung:**  
Schematische Darstellung der kettenförmigen Makromoleküle vor der Vernetzung. Freie Bewegung der Polymerketten (in der Schmelze und in der Lösung).

**BEFORE cross-linking:**  
Diagram of the aliphatic macromolecules before cross-linking. Note the free movement of the polymer chains (in the melt and in the solution).



**NACH der Vernetzung:**  
Schematische Darstellung der kettenförmigen Makromoleküle nach der Vernetzung. Dreidimensionale Vernetzung der Polymerketten (stark eingeschränkte Bewegungsfreiheit).

**AFTER cross-linking:**  
Diagram of the aliphatic macromolecules after cross-linking. Note the three-dimensional linking of the polymer chains (strongly limited freedom of movement).

Compound vernetzt nach 1 Stunde bei 200 °C  
Compound cross-linked after 1 hour at 200 °C

Compound unvernetzt nach 1 Stunde bei 200 °C  
Compound not cross-linked after 1 hour at 200 °C



## Wärmeformbeständigkeit

Die vernetzten Materialien sind formbeständig (Memory-Effekt). Hingegen ist bei Nicht-Vernetzung die einmal erfolgte Verformung permanent, da plastisch.

### ■ Wärmedruck-Beständigkeit

**Kundennutzen:** Sicherheit und Schutz bei Überlast oder verminderter Wärmeabgabe – nicht nur bei Kurzschluss und Feuer. Ein nicht zu unterschätzender Faktor bei den heutigen grossen Kabelvolumen und gleichzeitig schwindendem Platzangebot und engen Biegeradien.

### ■ Wärmedehnungs-Resistenz

**Die Elektronenbestrahlung des Materials führt zudem zu einem geringeren thermischen Ausdehnungskoeffizienten.**  
**Kundennutzen:** Die Thermische Belastbarkeit weit über die normale Schmelztemperatur gewährleistet auch noch nach 20 Jahren volle Funktionalität. Plötzliche Ausfälle werden verhindert.

Vorteile vernetzter Isolationsmaterialien:

- Erhöhte Wärmedruckbeständigkeit und Zugfestigkeit
- Sicherheit im Kurzschlussfall dank gesicherter Temperatur-Form-Beständigkeit
- Unschmelzbar, Lötkolbenfestigkeit
- Bessere Chemikalienbeständigkeit
- Gegenseitige Verträglichkeit
- Kaltfluss
- Höhere Schlagzähigkeit und Rissbeständigkeit, insbesondere bei Kälte
- Bessere Abriebfestigkeit und Witterungsbeständigkeit

## Heat Deformation Resistance

The cross-linked materials retain their shape (memory effect) even under extrem hot conditions. In contrast, any deformation undergone by non-cross-linked materials is a permanent plastic deformation.

### ■ Thermal pressure resistance

**Customer benefit:** Safety and protection in the event of overload or reduced heat release – not only in the event of short-circuit or fire. This is an appreciable factor in view of today's large cable volumes in conjunction with the ongoing reduction in the available space and the small bending radii.

### ■ Thermal expansion resistance

**The electron-beam irradiation of the material also leads to a lower thermal expansion coefficient.**

**Customer benefit:** The thermal loading capacity is far above the normal melting temperature and guarantees full functionality after as long as 20 years. This prevents sudden failure.

Advantages of cross-linked insulation materials:

- Increased thermal pressure resistance and tensile strength
- Safety in the event of short circuits thanks to guaranteed shape memory effect
- Infusible; soldering iron resistance
- Improved resistance to chemicals
- Mutual compatibility
- Cold flow
- Improved impact strength and crack resistance, especially at low temperatures
- Improved resistance to weathering and abrasion



Beispiel einer nicht lötkolbenfesten Bahnleitung  
Example of a railway cable which is not soldering iron resistant



Beispiel Resistenz gegen Berührungshitze:  
Trennhüpf III und IV in einer BLS Re425 lösten einen Brand aus.

Example of resistance to contact heat: Isolating contactors III and IV in a BLS Re425 caused a fire.

## Nicht schmelzbar

## Infusible

### ■ Kurzschluss-Beständigkeit

**Kundennutzen:** Die Vernetzung verhindert bei einem Kurzschluss des Verbrauchers, dass sich die Isolation und Kabelmäntel verformen. Ohne Vernetzung hingegen sind Verkleben, versteckte Schäden oder im Extremfall weitere Kurzschlüsse mit benachbarten Leitungen möglich. All dies kann zum Ausfall ganzer Kabelbäume führen.

### ■ Resistenz gegen Berührungshitze

**Kundennutzen:** Der Berührungshitze respektive der begrenzten Wärmeabführung muss man bei heutigen gut isolierten Fahrzeugen vermehrt Rechnung tragen. Die erprobte «kombinierte Verlegungsart» ist nur möglich wenn alle Leitungen strahlenvernetzt sind.

### ■ Short circuit resistance

**Customer benefit:** Cross-linking prevents the insulation and the cable sheaths from deforming in the event of a short circuit. Without cross-linking, however, agglutination, concealed damage or – in extreme cases – further short circuits with adjacent cables are possible. All this can cause the failure of entire cable harnesses.

### ■ Resistance to contact heat

**Customer benefit:** In today's well-insulated vehicles, it is necessary to give more attention to contact heat and/or restricted heat dissipation. The tried-and-tested «combined installation» is only possible if all cables are electron-beam cross-linked.





**Beispiel: Ein Kabel beschädigt ganze Kabelbündel – Gefahr durch unbemerkten Schaden.**

Im Laufe der Reparaturarbeiten kamen diverse weitere Schäden zum Vorschein, unter anderem ein geschmolzenes Kabel. Das sah zunächst ziemlich harmlos aus, denn es war lediglich das Kabel des Batterie Ladekontrollsystem welches die Amperes misst. Da dieses Kabel in einem Kabelschacht mit mindestens 15 anderen Kabel verlegt war, wurden die anderen Kabel durch das geschmolzene durchgeschnitten. Der ganze «Kabelsalat» ist dann mit einer Röhre zusammengeschmolzen.

**Example: A cable damages entire cable harnesses: unnoticed damage can be dangerous.**

In the course of repair work, various other examples of damage came to light, including a melted cable. It looked harmless at first because it was only the cable of the battery charge control system which measures the amperes. As this cable was installed in a cable duct with at least 15 other cables, the other cables were severed by the melted one. The whole «cable spaghetti» then fused with a tube.

## Lötcolben-Festigkeit

- **Kundennutzen:** Absicherung gegen Langzeit- und Montage-schäden verursacht durch mechanische, elektrische und thermische Einflüsse. Das Schweißen, Bohren und Schleifen führte in den vergangenen Jahren oft zu solchen Schäden. Thermische Festigkeit ist besonders vorteilhaft im Nahbereich von elektrischen Kontakten mit grossen Strömen. Wegen schlechter Wärmeabgabe im Stecker übernimmt das Kabel die Wärmeabführung. Dasselbe geschieht auch bei Kabeln welche direkt an Wärmequellen wie Rotoren, Trafos und Heizungen angeschlossen sind.

## Soldering Iron Resistance

- **Customer benefit:** This safeguards against long-term damage and damage during assembly caused by mechanical, electrical and thermal influences. Welding, drilling and grinding often caused damage of this kind in the last few years. Thermal strength is especially beneficial in the vicinity of electric contacts with high currents. Due to the bad heat dissipation in the plug, this task is performed by the cable instead. The same thing happens with cables which are directly connected to heat sources such as rotors, transformers and heating systems.



## Chemikalienbeständigkeit

## Resistance to Chemicals

Die chemische Beständigkeit wird durch die 3D-Molekülvernetzung verstärkt. Die Vernetzung reduziert die Quellung in öligen Medien oder erhöht massiv die Spannungsris-Beständigkeit bei Kontakt mit Reinigungs- und Lösungsmitteln.

### ■ Reduzierte Quellung in öligen Medien

**Kundennutzen:** Erweiterte Einsatzmöglichkeit in ölhaltiger Umgebung und Applikationen. Bei Unfällen müssen nicht unbedingt alle Leitungen und Kabel ersetzt werden.

### ■ Medien- und Lösungsmittelbeständigkeit

**Kundennutzen:** Kontakt mit aggressiven Flüssigkeiten, Farben, Reinigungs- und Lösungsmitteln möglich.

### ■ Gegenseitige Verträglichkeit

Weitgehend inertes Verhalten gegenüber Steckertüllen oder Abdichtungen, weil bei der Strahlenvernetzung keine chemisch aggressiven Komponenten in Mantel und Isolierwerkstoffen zugemischt werden müssen.

### ■ Umweltfreundlich

Das Verfahren arbeitet mit schnellen «Elektronen», gleich einer Fernseh-Röhre, wo auch grosse Beschleunigungs-Spannungen und elektrische Ablenkungsmagnete zur Anwendung kommen. Umweltfreundlicher Prozess, der ohne Zusatz von hochreaktiven Chemikalien, wie sie für die chemisch vernetzten Kabel eingesetzt werden, auskommt.

**Kundennutzen:** Verantwortungsbewusster Beitrag zur Reduktion von problematischen Chemikalien im Prozess und der Entsorgung.

The resistance to chemicals is increased by three-dimensional molecule cross-linking. Cross-linking reduces the swelling expansion in oily media or increases the tension crack resistance considerably when the polymer comes into contact with detergents and solvents.

### ■ Reduced swelling in oily media

**Customer benefit:** Expanded range of uses in oily environments and applications. If accidents occur, it is not absolutely necessary to replace all cables.

### ■ Resistance to media and solvents

**Customer benefit:** Contact with aggressive liquids, painting, detergents and solvents is possible.

### ■ Mutual compatibility

Largely inert behaviour towards connector grommets or seals because it is not necessary to add chemically aggressive components to sheath and insulating materials if electron-beam cross-linking is used.

### ■ Environmentally sound

The technique uses fast electrons an equal like in a television tube, another place in which high acceleration voltages and electrical deflection coils are put to use. The process is environmentally sound and can do without the highly reactive chemicals used for chemically cross-linked cables.

**Customer benefit:** This is a responsible contribution to reducing problematic chemicals in the process and in waste disposal.



## Mechanische Robustheit

## Mechanical Robustness

Vor allem in den amorphen Bereichen führt die Bestrahlung zu einer partiellen Vernetzung der Moleküle, wodurch, nebst der oben erwähnten Wärmeformbeständigkeit, generell die Festigkeit erhöht wird. Gleichzeitig ist eine Reduktion der Kriechneigung zu beobachten, da das Abgleiten der Moleküle durch Vernetzungsstellen erschwert wird.

Dabei verringert sich wiederum die temperaturabhängige Beweglichkeit der Molekülketten und führt bei steigendem Vernetzungsgrad zu einer erhöhten Glasübergangstemperatur.

- **Vernetzte Materialien haben keinen Kaltfluss.**  
**Kundennutzen:** Beim Einsatz mit Kabelverschraubungen ist nur in wenigen Fällen Nachziehen erforderlich. Vibrationen können in Dichtungs-, Festhalte- und Montage-Applikationen keine schleichenden Schäden anrichten.
- **Ausgezeichnetes Verschleissverhalten**  
**Die Elektronenbestrahlung findet in der Regel bei Raumtemperatur statt und verleiht dem Material Spannungsriss-Festigkeit.**  
**Kundennutzen:** Zug-Festigkeit, Durchschneide-Festigkeit, Abrieb-Festigkeit, Kälte-Riss-Festigkeit, Weiter-Reiss-Festigkeit nach mechanischer Verletzung.
- **Kerbschlag-Zähigkeit bei tiefen Temperaturen.**  
**Kundennutzen:** Witterungs-Beständigkeit  
Gebrauchs-Fähigkeit, Biege-Fähigkeit und Vibrations-Resistenz bei tiefen Temperaturen auch nach Alterung.

In the amorphous areas in particular, irradiation leads to the partial cross-linking of the molecules. This generally increases the strength in addition to the heat deformation resistance mentioned above. At the same time, a reduction in the tendency to creep can be observed as the sliding of the molecules is made more difficult by cross-linking points.

This in turn reduces the temperature-dependent mobility of the molecular chains and leads to an increased glass transition temperature as the degree of cross-linking rises.

- **Cross-linked materials have no cold flow.**  
**Customer benefit:** When used with cable screw connections, retightening is seldom necessary. Vibrations cannot cause gradual damage in sealing, fastening and assembly applications.
- **Excellent wear behaviour**  
**Electron irradiation usually takes place at room temperature and gives the material the required tension crack resistance.**  
**Customer benefit:** Tensile strength, cut-through strength, abrasion strength, cold crack resistance and tear propagation resistance after mechanical damage.
- **Notched impact strength at low temperatures.**  
**Customer benefit:** Weathering resistance, usability, ductility and vibration resistance at low temperatures, also after aging.

## Qualitäts-Nachweise

### ■ Nachweis und Bestimmung des Vernetzungsgrades:

Für die Bestimmung des Vernetzungsgrades kommt standardmässig die Hot-Set Bestimmungsmethode gemäss EN 60811-1-1 und 2-1 zum Einsatz. Da aber in der Schienenfahrzeugindustrie verschiedenste Materialien zum Einsatz kommen, ist um die Vernetzung nachzuweisen, zwingend eine Wärme-dehnung von 15 - 20 °C über dem Schmelzpunkt des verwendeten Polymers durchzuführen.

Von einer (1) fixen Temperatur als Ausfall-Kriterium muss Abstand genommen werden, denn das würde unweigerlich zu einer Falschaussage leiten.

### ■ Langzeitalterung:

Die Vernetzung hat mit der Dauertemperatur-Beständigkeit (Alterungs-Stabilität) der Kabelisolation nichts zu tun! Die Alterungs-Stabilität wird durch eine optimale Zusammensetzung der Polymer-Mischung erreicht.

Die Langzeitalterung ist eine thermische Prüfung und wird nach IEC 50216-1 durchgeführt. Die Materialien werden bei verschiedenen Temperaturen gealtert und die Resultate werden auf dem Arrhenius-Diagramm dargestellt. Mehrere Messwerte dürfen zur 20'000 Std. Zeitlinie extrapoliert werden. Dabei muss mindestens auch ein 5'000 Std-Messwert vorliegen. Bewertungskriterium: Mindestens 50 % Restdehnung nach 20'000 Stunden bei 125 °C.

### ■ LötKolbentest:

Diese Testmethode, bei der die Wärmedruck-Beständigkeit von Leitungen geprüft wird, ist bis heute fester Bestandteil der SBB Bahnkabelnorm.

**Teil 1:** Eine 150 mm lange Leitung wird über eine waagrecht gehaltene LötKolben-Spitze auf 350 °C erhitzt. Die Spitze wird mit 250 g Gewicht belastet. 36 V sind zwischen Leitungs-Ende und LötKolben-Spitze angelegt. Bewertungskriterium: Zeit bis zum Kurzschluss jedoch mindestens 7 Minuten.

**Teil 2:** Das Teststück wird nun im Wasserbad bei 3000 V 50 Hz für 1 Minute geprüft. Bewertungskriterium: Kein Durchschlag.

## Verification of Quality

### ■ Verification and determination of the degree of cross-linking:

The standard method used to determine the degree of cross-linking is the hot set method according to EN 60811-1-1 and 2-1. However, as a wide range of different materials are used in the rail vehicle industry, it is vital to carry out thermal expansion at 15 - 20 °C above the melting point of the polymer used in order to verify the cross-linking.

We should steer clear of a (1) fixed temperature as a failure criterion as this would inevitably lead to an incorrect result.

### ■ Long-term aging:

Cross-linking has nothing to do with the long-term thermal stability (aging stability) of the cable insulation! The aging stability is achieved through the optimum composition of the polymer mixture.

The long-term aging test is a thermal test conducted according to IEC 50216-1. The materials are aged at various temperatures and the results are shown on the Arrhenius diagram. Several measured values can be extrapolated up to the 20,000 hour timeline. There must at least be at 5,000-hour measured value too. Evaluation criterion: Residual elongation of at least 50 % after 20,000 hours at 125 °C.

### ■ Soldering iron test:

This method tests the thermal pressure resistance of cables and has remained an integral part of the SBB railway cable standard until the present day.

**Part 1:** A cable with a length of 150 mm is heated to 350 °C over a soldering iron tip held horizontally. The tip is loaded with a weight of 250 g. 36 V are applied between the end of the cable and the tip of the soldering iron. Evaluation criterion: The time until short-circuit must be at least 7 minutes.

**Part 2:** The test specimen is now tested for one minute in a water bath at 3000 V 50 Hz. Evaluation criterion: There must be no sparkover.

# Steuer- und Kontrollleitungen

## Signal and Control Cables



- Steuer- und Kontrollleitungen sind erhältlich als elektronenstrahlvernetzte Einzeladerleitungen, Mantelleitungen oder als abgeschirmte Mantelleitungen. Sie zeichnen sich durch sehr gute elektrische und mechanische Eigenschaften in kompakten, gewichts- und volumenoptimierten Ausführungen aus. Die Brandeigenschaften und die Temperaturbeständigkeit sind exzellent.

- Signal and control cables are available as electron-beam cross-linked single-conductor cables, plastic-sheathed cables or shielded cables. They have very good electrical and mechanical characteristics and are available in compact weight- and volume-optimized designs. Their fire characteristics and temperature resistance are excellent.

# Übersichtsmatrix

Steuer- und Kontrollleitungen

## Overview array

Signal and Control Cables

Seite	24	27	31	36	39	42	46	50	54	58	61
Produkt	BETAtrans® GKW R	BETAtrans® GKW flex R	BETAtrans® GKW C-flex R	BETAtherm® Engine EN 50306-2 M	BETAflam® Engine C-flex EN 50306-3 MM	BETAflam® Engine flex EN 50306-4 1E MM	BETAflam® Engine flex EN 50306-4 1P MM	BETAflam® Engine C-flex EN 50306-4 3E MM	BETAflam® Engine C-flex EN 50306-4 3P MM	BETAflam® Engine C-flex EN 50306-4 5E MM	BETAflam® Engine C-flex EN 50306-4 5P MM
Einzeladerleitung	■			■							
Mantelleitung		■				■	■				
Geschirmte Mantelleitung			■		■			■	■	■	■
Anwendung	fest verlegt	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nennspannung	U <sub>0</sub> /U										
	300/500V			■	■	■	■	■	■	■	■
	600/1000V	■	■	■							
Vernetzung	Elektronen-Strahl	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Maximale Leitertemperatur	20'000 h	■	■	■							
	+ 120 °C				■	■	■	■	■	■	■
	+ 125 °C										
Minimale Umgebungstemperatur	fest verlegt										
	- 40 °C				■	■	■	■	■	■	■
	- 50 °C	■	■	■							
Brandschutzeigenschaft	BS 6853	■	■	■							
	DIN 5510-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	NF F 16-101	■	■	■		■	■				
	EN 50306-1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EN 45545-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	NFPA 130	■	■	■							
Materialeigenschaft	EN 50306-2	■			■						
	EN 50306-3					■					
	EN 50306-4		■	■			■	■	■	■	■
	EN 50264-3-1										
	EN 50264-3-2										
Normenübereinstimmung	EN 50306-2	□			■						
	EN 50306-3					■					
	EN 50306-4		□	□			■	■	■	■	■
Isolationserhalt	BS 6387										
	EN 50200										
	IEC 60331-11, -21										
Spezifische Zulassungen	SBB (Schweiz)	■	■	■							
	GOST R (Russland)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ČD (Tschechien)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

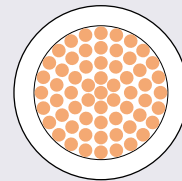
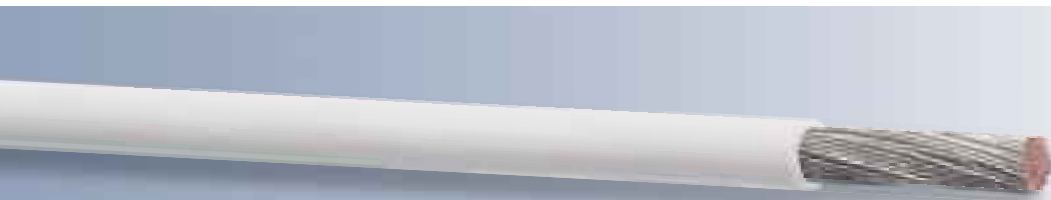
64	67	71	Page
			Product
BETAtrans® GKW RI FE180	BETAtrans® GKW RI FE180 flex	BETAtrans® GKW RI FE180 C-flex	
■			Single core cable
	■		Cable with sheath
		■	Shielded cable with sheath
■	■	■	fixed installed Application
■	■	■	300 / 500V 600 / 1000V U <sub>0</sub> /U Voltage range
■	■	■	Electron-beam Cross-linking
■	■	■	+ 120 °C + 125 °C 20'000 h Maximum Conductor temperature
■	■	■	- 40 °C - 50 °C Fixed installed Minimum Ambient temperature
■	■	■	BS 6853 Fire performance
■	■	■	DIN 5510-2
■	■	■	NF F 16-101
■	■	■	EN 50306-1
■	■	■	EN 45545-2
			NFPA 130
			EN 50306-2 Material properties
			EN 50306-3
			EN 50306-4
■			EN 50264-3-1
	■	■	EN 50264-3-2
			EN 50306-2 Agreed standards
			EN 50306-3
			EN 50306-4
■	■	■	BS 6387 Circuit integrity
■	■	■	EN 50200
■	■	■	IEC 60331-11, -21
			SBB (Switzerland) Approval
■	■	■	GOST R (Russia)
■	■	■	ČD (Czech Republic)

- Anlehnung an Norm
- Generally in accordance to standard

# BETrans® GKW R

Steuer- und Kontrollleitung, 600 / 1000 V AC

Signal and Control Cable, 600 / 1000 V AC



## Vorteile

- Hohe Flexibilität
- Gut abisolierbar
- Dünn, gewichts- und volumenoptimiert
- Robust gegen mechanische Einflüsse
- Elektronenstrahlvernetzt
- Halogenfrei

## Advantages

- High flexibility
- Easy stripping
- Thin, weight and volumina-optimised
- Resistant to mechanical stress
- Electron-beam cross-linked
- Halogen free

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen besitzen einen sehr kleinen Aussendurchmesser und kommen deshalb dort zum Einsatz, wo mit engen Platzverhältnissen zu rechnen ist. Typische Anwendungsgebiete sind in Schalt- und Steueranlagen von Fernreise- und Triebzügen.

## Application

For fixed and protected installations inside of rail vehicles and buses. These cables with very small outer diameter are used where space is very limited. Typical applications are in switchboards and control panels of trains and multi units.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahlvernetzt
- **Farbe:** Weiss (weitere Farben wie schwarz, grün-gelb, rot, blau sind auf Anfrage lieferbar)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands according to VDE 0295 / IEC 60228, Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Colour:** White (other colours as black, green-yellow, red, blue upon request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt +120 °C, 20'000 h
  - Kurzschluss +280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt –50 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt > 3 × Aussen-Ø

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Max. conductor temperature:**
  - Fixed installation +120 °C, 20'000 h
  - Short circuit +280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation –50 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation > 3 × outer Ø



**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

BS 6853 Kabel intern Ia, Ib, II, Kabel extern Ia, Ib, II

- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln: BS 6853
- Rauchdichte: BS 6853
- Toxizität der Brandgase: BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-1

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln: EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln: EN 50305
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: EN 50305
- Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung C/FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/Kabelbündel: NF C32-070
- Rauchdichte: NF X10-702-2
- Toxizität der Brandgase: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln: EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln: EN 50305
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: NF X70-100

NFPA 130

- Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/Kabelbündel: UL 1685
- Rauchentwicklung: UL 1685

**Materialeigenschaften**

- Ozonbeständigkeit: EN 50306-2
- Ölbeständigkeit: EN 50306-2
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50306-2
- Säurenbeständigkeit: EN 50306-2
- Laugenbeständigkeit: EN 50306-2
- Geringe Brandlast: DIN 51900
- Sauerstoff-Index: ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Fire performance for rolling stock**

BS 6853 Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- Vertical Flame spread of bunched cables: BS 6853
- Smoke density: BS 6853
- Toxicity of gases: BS 6853

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50306-1

- Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable: EN 60332-1-2
- Vertical Flame spread of bunched cables: EN 50305
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: EN 50305
- Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

NF F16-101 Classification C/FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- Vertical flame propagation for a single wire/cable or bunched wires/cables: NF C32-070
- Smoke density: NF X10-702-2
- Toxicity of gases: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable: EN 60332-1-2
- Vertical Flame spread of bunched cables: EN 50305
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: NF X70-100

NFPA 130

- Vertical flame propagation for a single wire/cable or bunched wires/cables: UL 1685
- Smoke release: UL 1685

**Material properties**

- Resistance to ozone: EN 50306-2
- Resistance to oil: EN 50306-2
- Resistance to fuel: EN 50306-2
- Resistance to acid: EN 50306-2
- Resistance to alkalis: EN 50306-2
- Low fire load: DIN 51900
- Oxygen-Index: ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- SBB (Schweiz)
- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- SBB (Switzerland)
- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>	weiss / white	grün-gelb / green-yellow	n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 0.38 (22 AWG)	∅	∅	19 × 0.16	1.44	59.40	5
1 × 0.5	223220	∅	16 × 0.20	1.45	40.10	6
1 × 0.75	223221	∅	24 × 0.20	1.70	26.70	9
1 × 1	223222	∅	32 × 0.20	1.90	20.00	11
1 × 1.5	223223	305056	30 × 0.25	2.30	13.70	16
1 × 2.5	223224	305057	50 × 0.25	2.80	8.21	26

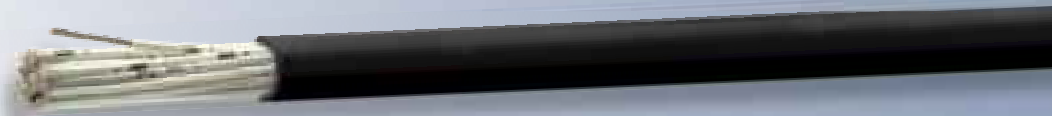
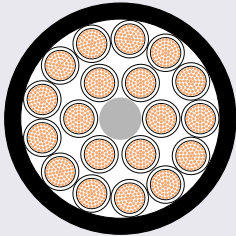
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® GKW flex R

Steuer- und Kontrollleitung, 600 / 1000 V AC (900 VDC)

Signal and Control Cable, 600 / 1000 V AC (900 VDC)



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis + 120 °C
- Kältebeständigkeit bis – 50 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Resistance to low temperatures down to – 50 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen besitzen einen sehr kleinen Aussendurchmesser und kommen deshalb überall dort zum Einsatz, wo mit engen Platzverhältnissen zu rechnen ist.

## Application

For fixed and protected installations inside and outside of rail vehicles and buses. These cables with very small diameter are used where space is very limited.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck, andere Farben auf Anfrage
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** White with numbers printed, other colours upon request
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h
  - Kurzschluss + 280 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20'000 h
  - Short circuit + 280 °C

- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 50 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  
Kabel-Ø < 10 mm > 3 × Aussen-Ø  
Kabel-Ø > 10 mm > 4 × Aussen-Ø

#### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

##### BS 6853 Kabel intern Ia, Ib, II, Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

##### DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

##### EN 50306-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

##### NF F16-101 Klassifizierung C/FO

##### Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

##### EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4, EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

##### NFPA 130

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** UL 1685
- **Rauchentwicklung:** UL 1685

#### Materialieigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 50 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation:  
Cable Ø < 10 mm > 3 × outer Ø  
Cable Ø > 10 mm > 4 × outer Ø

#### Fire performance for rolling stock

##### BS 6853 Interior use Ia, Ib, II, Cable exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

##### DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

##### EN 50306-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or  
cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

##### NF F16-101 Classification C/FO

##### Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or  
bunched wires/cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

##### EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or  
cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4, EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

##### NFPA 130

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable  
or bunched wires/cables:** UL 1685
- **Smoke release:** UL 1685

#### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- SBB (Schweiz)
- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- SBB (Switzerland)
- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.5	223370	NR	16 × 0.20	4.30	40.10	29
3 × 0.5	223371	NR	16 × 0.20	4.50	40.10	35
4 × 0.5	224427	NR	16 × 0.20	4.90	40.10	43
5 × 0.5	224428	NR	16 × 0.20	5.30	40.10	51
6 × 0.5	224429	NR	16 × 0.20	5.80	40.10	60
7 × 0.5	224430	NR	16 × 0.20	6.60	40.10	70
8 × 0.5	224443	NR	16 × 0.20	6.70	40.10	81
9 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	7.10	40.10	80
10 × 0.5	303311	NR	16 × 0.20	6.80	40.10	87
12 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	7.20	40.10	101
14 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	7.60	40.10	114
16 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	8.00	40.10	129
18 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	8.50	40.10	144
19 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	9.00	40.10	155
20 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	9.00	40.10	161
24 × 0.5	224566	NR	16 × 0.20	9.80	40.10	180
27 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	10.20	40.10	200
36 × 0.5	303262	NR	16 × 0.20	11.50	40.10	260
48 × 0.5	307005	NR	16 × 0.20	12.90	40.10	337
2 × 0.75	223372	NR	24 × 0.20	4.80	26.70	38
3 × 0.75	223373	NR	24 × 0.20	5.10	26.70	47
4 × 0.75	223791	NR	24 × 0.20	5.50	26.70	57
5 × 0.75	223792	NR	24 × 0.20	6.00	26.70	68
5 G 0.75	300696	NRPE	24 × 0.20	6.00	26.70	68
6 × 0.75	224431	NR	24 × 0.20	6.60	26.70	83
7 × 0.75	224432	NR	24 × 0.20	7.30	26.70	92
8 × 0.75	224433	NR	24 × 0.20	7.60	26.70	109
9 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	8.10	26.70	110
10 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	7.80	26.70	119
12 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	8.30	26.70	138
14 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	8.70	26.70	157
16 × 0.75	224434	NR	24 × 0.20	9.20	26.70	177
18 × 0.75	224509	NR	24 × 0.20	9.80	26.70	200
19 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	10.20	26.70	212
20 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	10.20	26.70	221
24 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	11.30	26.70	249
27 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	11.80	26.70	277
36 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	13.30	26.70	364
48 × 0.75	226393	NR	24 × 0.20	15.00	26.70	471
2 × 1	223374	NR	32 × 0.20	5.20	20.00	47
3 × 1	223375	NR	32 × 0.20	5.50	20.00	58
4 × 1	223527	NR	32 × 0.20	6.10	20.00	72
5 × 1	223585	NR	32 × 0.20	6.60	20.00	86
6 × 1	307163	NR	32 × 0.20	7.20	20.00	104
7 × 1	302858	NR	32 × 0.20	8.10	20.00	117
8 × 1	∅	NR	32 × 0.20	8.30	20.00	137
9 × 1	∅	NR	32 × 0.20	8.90	20.00	140
10 × 1	∅	NR	32 × 0.20	8.60	20.00	152
12 × 1	224435	NR	32 × 0.20	9.10	20.00	176
14 × 1	∅	NR	32 × 0.20	9.70	20.00	202

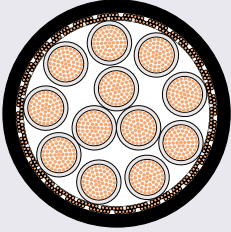
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
16 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	10.2 0	20.00	228
18 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	10.80	20.00	257
19 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.40	20.00	273
20 × 1	225725	NR	32 × 0.20	11.40	20.00	285
24 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.50	20.00	320
27 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	13.00	20.00	357
36 × 1	223584	NR	32 × 0.20	14.70	20.00	471
48 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	16.60	20.00	611
2 × 1.5	223376	NR	30 × 0.25	6.00	13.70	63
3 × 1.5	223377	NR	30 × 0.25	6.40	13.70	79
3 G 1.5	302703	NRPE	30 × 0.25	6.40	13.70	79
4 × 1.5	224436	NR	30 × 0.25	7.00	13.70	99
4 G 1.5	302704	NRPE	30 × 0.25	7.00	13.70	99
5 × 1.5	224437	NR	30 × 0.25	7.60	13.70	120
5 G 1.5	302305	NRPE	30 × 0.25	7.60	13.70	120
6 × 1.5	224438	NR	30 × 0.25	8.40	13.70	144
7 × 1.5	224439	NR	30 × 0.25	9.30	13.70	160
7 G 1.5	302306	NRPE	30 × 0.25	9.30	13.70	160
8 × 1.5	224440	NR	30 × 0.25	9.70	13.70	192
9 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	10.50	13.70	195
10 × 1.5	224441	NR	30 × 0.25	10.2 0	13.70	214
12 × 1.5	224442	NR	30 × 0.25	10.80	13.70	249
12 G 1.5	302307	NRPE	30 × 0.25	10.80	13.70	249
14 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	11.40	13.70	285
16 × 1.5	223528	NR	30 × 0.25	12.00	13.70	323
18 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	12.80	13.70	364
19 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	13.40	13.70	385
20 × 1.5	303252	NR	30 × 0.25	13.40	13.70	403
24 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.90	13.70	454
25 G 1.5	302308	NRPE	30 × 0.25	15.50	13.70	496
27 × 1.5	226394	NR	30 × 0.25	15.50	13.70	506
36 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	17.50	13.70	670
37 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	18.10	13.70	706
48 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	19.90	13.70	872
2 × 2.5	223378	NR	50 × 0.25	7.0	8.21	92
3 × 2.5	223379	NR	50 × 0.25	7.4	8.21	116
3 G 2.5	302309	NRPE	50 × 0.25	7.4	8.21	116
4 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	8.2	8.21	147
4 G 2.5	302705	NRPE	50 × 0.25	8.2	8.21	147
5 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	9.0	8.21	181
6 × 2.5	304622	NR	50 × 0.25	9.8	8.21	215
7 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	11.0	8.21	243
7 G 2.5	305201	NRPE	50 × 0.25	11.0	8.21	243
8 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	11.6	8.21	293
9 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	12.5	8.21	295
10 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	12.2	8.21	328
12 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	12.8	8.21	382
14 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	13.6	8.21	438
16 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	14.4	8.21	495
18 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	15.2	8.21	560
19 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.1	8.21	596
20 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.1	8.21	625
24 × 2.5	302226	NR	50 × 0.25	17.9	8.21	706
27 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	18.5	8.21	787
36 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	20.9	8.21	1045
48 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	23.9	8.21	1366

Andere Ausführungen auf Anfrage. Further dimensions on request.

# BETrans® GKW C-flex R

Steuer- und Kontrollleitung, 600 / 1000 V AC (900 V DC)

Signal and Control Cable, 600 / 1000 V AC (900 V DC)



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis +120 °C
- Kältebeständigkeit bis – 50 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Resistance to low temperatures down to – 50 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen besitzen einen sehr kleinen Aussendurchmesser und kommen deshalb überall dort zum Einsatz, wo mit engen Platzverhältnissen zu rechnen ist.

## Application

For fixed and protected installations inside and outside of rail vehicles and buses. These cables with very small diameter are used where space is very limited.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck, andere Farben auf Anfrage
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** White with numbers printed, other colours upon request
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:**
  - Ader / Ader 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader / Schirm 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:**
  - Conductor / Conductor 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Conductor / Shielding 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**  
Fest verlegt +120 °C, 20'000 h  
Kurzschluss +280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt –50 °C
- **Minimaler Biegeradius:**  
Kabel-Ø < 10 mm > 3 × Aussen-Ø  
Kabel-Ø > 10 mm > 4 × Aussen-Ø

#### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

##### BS 6853 Kabel intern Ia, Ib, II, Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

##### DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

##### EN 50306-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

##### NF F16-101 Klassifizierung C/FO

##### Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

##### EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

##### NFPA 130

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/Kabelbündel:** UL 1685
- **Rauchentwicklung:** UL 1685

#### Maximum conductor temperature:

Fixed installation +120 °C, 20'000 h

Short circuit +280 °C

#### Minimum ambient temperature: Fixed installation –50 °C

#### Minimum bending radius:

Cable Ø < 10 mm > 3 × outer Ø

Cable Ø > 10 mm > 4 × outer Ø

#### Fire performance for rolling stock

##### BS 6853 Interior use Ia, Ib, II, Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

##### DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

##### EN 50306-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

##### NF F16-101 Classification C/FO

##### Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or bunched wires/cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

##### EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

##### NFPA 130

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or bunched wires/cables:** UL 1685
- **Smoke release:** UL 1685



**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- **SBB (Schweiz)**
- **GOST R (Russland)**
- **ČD (Tschechien)**

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Specific approvals**

- **SBB (Switzerland)**
- **GOST R (Russia)**
- **ČD (Czech Republic)**

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.33	302151	NR	19 × 0.15	4.20	57.22	27
3 × 0.33	302152	NR	19 × 0.15	4.40	57.22	34
4 × 0.33	303026	NR	19 × 0.15	4.80	57.22	40
5 × 0.33	301943	NR	19 × 0.15	5.20	57.22	47
6 × 0.33	306068	NR	19 × 0.15	5.80	57.22	61
7 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	6.20	57.22	71
8 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	6.60	57.22	81
9 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	6.70	57.22	81
10 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	6.70	57.22	85
12 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	7.10	57.22	96
14 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	7.50	57.22	110
16 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	7.90	57.22	121
18 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	8.30	57.22	133
22 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	9.10	57.22	161
24 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	9.20	57.22	164
27 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	9.60	57.22	181
33 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	10.40	57.22	214
36 × 0.33	Ø	NR	19 × 0.15	10.80	57.22	234
48 × 0.33	306069	NR	19 × 0.15	12.10	57.22	293
6 × 2 × 0.33	301231	NR	19 × 0.15	9.60	57.22	126
2 × 0.5	223380	NR	16 × 0.20	4.80	40.10	39
3 × 0.5	223381	NR	16 × 0.20	5.00	40.10	44
4 × 0.5	223382	NR	16 × 0.20	5.40	40.10	52
5 × 0.5	224444	NR	16 × 0.20	6.00	40.10	69
6 × 0.5	223383	NR	16 × 0.20	6.50	40.10	80
7 × 0.5	305250	NR	16 × 0.20	7.00	40.10	93
8 × 0.5	225727	NR	16 × 0.20	7.40	40.10	104
9 × 0.5	225728	NR	16 × 0.20	7.50	40.10	105
10 × 0.5	224445	NR	16 × 0.20	7.50	40.10	110
12 × 0.5	224446	NR	16 × 0.20	7.90	40.10	128
14 × 0.5	224447	NR	16 × 0.20	8.30	40.10	142
15 × 0.5	302304	NR	16 × 0.20	8.70	40.10	152
16 × 0.5	224494	NR	16 × 0.20	8.70	40.10	157
18 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.20	40.10	173
22 × 0.5	226395	NR	16 × 0.20	10.10	40.10	210
24 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.20	40.10	216
25 × 0.5	303027	NR	16 × 0.20	10.60	40.10	227
27 × 0.5	224448	NR	16 × 0.20	10.60	40.10	237
36 × 0.5	306424	NR	16 × 0.20	11.90	40.10	304
48 × 0.5	306071	NR	16 × 0.20	13.30	40.10	386

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
2 × 2 × 0.5	223384	NR	16 × 0.20	6.80	40.10	76
3 × 2 × 0.5	224449	NR	16 × 0.20	6.80	40.10	82
4 × 2 × 0.5	223385	NR	16 × 0.20	7.50	40.10	99
5 × 2 × 0.5	301230	NR	16 × 0.20	9.60	40.10	129
6 × 2 × 0.5	302282	NR	16 × 0.20	10.40	40.10	154
7 × 2 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.60	40.10	153
16 × 2 × 0.5	226282	NR	16 × 0.20	12.80	40.10	263
1 × 0.75	306070	NR	24 × 0.20	3.60	26.70	25
2 × 0.75	223386	NR	24 × 0.20	5.30	26.70	47
3 × 0.75	223387	NR	24 × 0.20	5.60	26.70	56
4 × 0.75	223388	NR	24 × 0.20	6.20	26.70	74
5 × 0.75	225729	NR	24 × 0.20	6.70	26.70	90
6 × 0.75	224450	NR	24 × 0.20	7.30	26.70	104
7 × 0.75	224451	NR	24 × 0.20	7.70	26.70	118
8 × 0.75	224028	NR	24 × 0.20	8.30	26.70	136
9 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	8.50	26.70	138
10 × 0.75	303474	NR	24 × 0.20	8.50	26.70	145
12 × 0.75	224452	NR	24 × 0.20	9.00	26.70	165
14 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	9.40	26.70	186
16 × 0.75	224453	NR	24 × 0.20	9.90	26.70	209
18 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	10.50	26.70	234
22 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.50	26.70	283
24 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.70	26.70	292
27 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	12.20	26.70	321
36 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	13.70	26.70	415
48 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	15.60	26.70	549
2 × 2 × 0.75	224454	NR	24 × 0.20	7.90	26.70	97
4 × 2 × 0.75	300262	NR	24 × 0.20	9.10	26.70	137
7 × 2 × 0.75	300264	NR	24 × 0.20	10.80	26.70	197
10 × 2 × 0.75	300265	NR	24 × 0.20	13.50	26.70	277
14 × 2 × 0.75	300275	NR	24 × 0.20	14.70	26.70	351
19 × 2 × 0.75	300276	NR	24 × 0.20	16.60	26.70	471
24 × 2 × 0.75	300277	NR	24 × 0.20	19.20	26.70	496
2 × 1	223389	NR	32 × 0.20	5.90	20.00	62
3 × 1	223390	NR	32 × 0.20	6.20	20.00	74
4 × 1	223391	NR	32 × 0.20	6.80	20.00	92
5 × 1	223583	NR	32 × 0.20	7.30	20.00	107
6 × 1	225730	NR	32 × 0.20	7.90	20.00	129
7 × 1	305058	NR	32 × 0.20	8.50	20.00	146
8 × 1	305059	NR	32 × 0.20	9.00	20.00	163
9 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	9.30	20.00	169
10 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	9.30	20.00	179
12 × 1	224455	NR	32 × 0.20	9.80	20.00	205
14 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	10.30	20.00	232
16 × 1	303951	NR	32 × 0.20	10.90	20.00	261
18 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.50	20.00	294
22 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.60	20.00	352
24 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.90	20.00	367
27 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	13.40	20.00	405
36 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	15.30	20.00	547
48 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	17.20	20.00	696
2 × 2 × 1	224456	NR	32 × 0.20	8.60	20.00	116
4 × 2 × 1	225731	NR	32 × 0.20	9.90	20.00	160
2 × 3 × 1	303306	NR	32 × 0.20	10.30	20.00	141
3 × 3 × 1	303307	NR	32 × 0.20	11.00	20.00	181

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 1.5	223392	NR	30 × 0.25	6.70	13.70	81
3 × 1.5	223393	NR	30 × 0.25	7.10	13.70	97
3 G 1.5	305060	NRPE	30 × 0.25	7.10	13.70	97
4 × 1.5	223394	NR	30 × 0.25	7.70	13.70	119
4 G 1.5	305061	NRPE	30 × 0.25	7.70	13.70	119
5 × 1.5	224457	NR	30 × 0.25	8.30	13.70	143
5 G 1.5	303028	NRPE	30 × 0.25	8.30	13.70	143
6 × 1.5	224458	NR	30 × 0.25	9.10	13.70	169
7 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	9.70	13.70	194
7 G 1.5	303029	NRPE	30 × 0.25	9.70	13.70	194
8 × 1.5	302824	NR	30 × 0.25	10.40	13.70	222
9 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	10.90	13.70	233
10 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	10.90	13.70	243
12 × 1.5	224459	NR	30 × 0.25	11.50	13.70	283
14 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	12.10	13.70	319
16 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	12.70	13.70	360
18 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	13.50	13.70	403
22 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.80	13.70	489
24 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	15.50	13.70	530
27 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	16.10	13.70	565
36 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	18.10	13.70	760
48 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	20.50	13.70	975
2 × 2 × 1.5	305068	NR	30 × 0.25	9.90	13.70	152
2 × 2.5	225732	NR	50 × 0.25	7.70	8.21	112
3 × 2.5	225733	NR	50 × 0.25	8.10	8.21	136
3 G 2.5	305062	NRPE	50 × 0.25	8.10	8.21	136
4 × 2.5	225734	NR	50 × 0.25	8.90	8.21	168
4 G 2.5	305063	NRPE	50 × 0.25	8.90	8.21	168
5 × 2.5	225735	NR	50 × 0.25	9.70	8.21	205
6 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	10.50	8.21	242
7 × 2.5	305064	NR	50 × 0.25	11.40	8.21	285
8 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	12.30	8.21	326
9 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	12.90	8.21	336
10 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	12.90	8.21	358
12 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	13.50	8.21	416
14 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	14.30	8.21	476
16 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	15.30	8.21	560
18 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.10	8.21	624
22 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	17.90	8.21	763
24 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	18.50	8.21	805
27 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	19.10	8.21	887
36 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	21.50	8.21	1152
48 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	24.50	8.21	1491

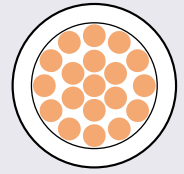
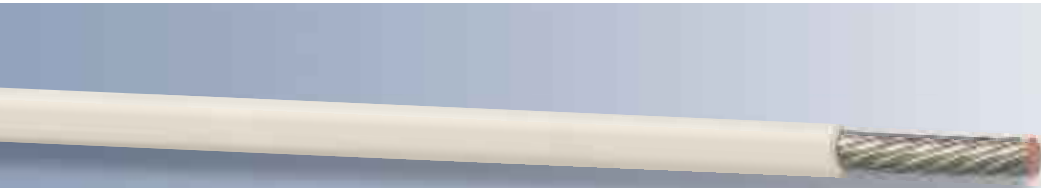
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAtherm® ENgine EN 50306-2 M

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Hohe Flexibilität
- Gut abisolierbar
- Dünn, gewichts- und volumenoptimiert
- Robust gegen mechanische Einflüsse
- Elektronenstrahlvernetzt
- Halogenfrei

## Advantages

- High flexibility
- Easy stripping
- Thin, weight and volumina-optimised
- Resistant to mechanical stress
- Electron-beam cross-linked
- Halogen free

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen besitzen einen sehr kleinen Aussendurchmesser und kommen deshalb dort zum Einsatz, wo mit engen Platzverhältnissen zu rechnen ist. Typische Anwendungsgebiete sind in Schalt- und Steueranlagen von Fernreise- und Triebzügen.

## Application

For fixed and protected installations inside of rail vehicles and buses. These cables with very small diameter are used where space is very limited. Typical applications are switchboards and control panels in trains and locomotives.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig, nach EN 50306-2
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss, weitere Farben wie schwarz, grün-gelb, rot, blau sind auf Anfrage lieferbar

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands 19-wires, according to EN 50306-2
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** White, other colours as black, green-yellow, red, blue are upon request

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**  
 $U_{0m}$  0.36 kV AC  
 $U_m$  0.6 kV AC  
 $V_0$  0.45 kV DC  
 $V_m$  0.9 kV DC
- **Prüfspannung:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**  
 Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**  
 $U_{0m}$  0.36 kV AC  
 $U_m$  0.6 kV AC  
 $V_0$  0.45 kV DC  
 $V_m$  0.9 kV DC
- **Testing voltage:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**  
 Fixed installation + 125 °C, 20'000 h

#### ■ Dauernd zulässige Leitertemperatur:

Fest verlegt + 105 °C

Kurzschluss + 280 °C

#### ■ Minimale Umgebungstemperatur:

Fest verlegt – 40 °C

#### ■ Minimaler Biegeradius:

Fest verlegt > 3 × Aussen-∅

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-1

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: EN 50305

#### ■ Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile: EN 60332-1-3

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100; BS 6853

### Materialeigenschaften

#### ■ Ozonbeständigkeit: EN 50306-2

#### ■ Ölbeständigkeit: EN 50306-2

#### ■ Treibstoffbeständigkeit: EN 50306-2

#### ■ Säurenbeständigkeit: EN 50306-2

#### ■ Laugenbeständigkeit: EN 50306-2

#### ■ Geringe Brandlast: DIN 51900

#### ■ Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Spezifische Zulassungen

#### ■ GOST R (Russland)

#### ■ ČD (Tschechien)

#### ■ Continuous conductor temperature:

Fixed installation + 105 °C

Short circuit + 280 °C

#### ■ Minimum ambient temperature:

Fixed installation – 40 °C

#### ■ Minimum bending radius:

Fixed installation > 3 × outer ∅

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50306-1

#### ■ Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical Flame spread of bunched cables:

EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: EN 50305

#### ■ Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical Flame spread of bunched cables:

EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

### Additional fire performance

#### ■ Vertical flame propagation for a single insulated wire-procedure for determination of flaming droplets/particles: EN 60332-1-3

#### ■ Toxicity of gases: NF X 70-100; BS 6853

### Material properties

#### ■ Resistance to ozone: EN 50306-2

#### ■ Resistance to oil: EN 50306-2

#### ■ Resistance to fuel: EN 50306-2

#### ■ Resistance to acid: EN 50306-2

#### ■ Resistance to alkali: EN 50306-2

#### ■ Low fire load: DIN 51900

#### ■ Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Specific approvals

#### ■ GOST R (Russia)

#### ■ ČD (Czech Republic)

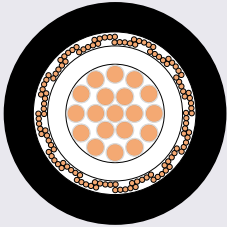
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 0.5	302298	weiss / white	19 × 0.18	1.45	40.10	6
1 × 0.75	302299	weiss / white	19 × 0.22	1.65	26.70	9
1 × 1	302300	weiss / white	19 × 0.26	1.80	20.00	11
1 × 1.5	302301	weiss / white	19 × 0.32	2.20	13.70	17
1 × 2.5	302302	weiss / white	19 × 0.41	2.65	8.21	26

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-3 MM

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis + 125 °C
- Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to + 125 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die feste und mechanisch geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen besitzen einen sehr kleinen Aussendurchmesser und kommen deshalb überall dort zum Einsatz, wo mit engen Platzverhältnissen zu rechnen ist. Diese Leitungen können auch in Umgebungen mit Temperaturen eingesetzt werden. Die Verwendung dieser Leitung in Anwendungen mit Torsions- und häufigen Biegebeanspruchungen (z.B.: Wagenübergängen zwischen zwei Wagenkästen oder Wagenkästen und Drehgestellen) ist nur nach Freigabe durch den Hersteller zulässig.

## Application

For fixed and protected installations inside of rail vehicles and buses. These cables with very small outer diameter are used where space is very limited. Typical applications are the connection between electrical appliances in locomotives and coaches. These cables can also be used in oily environment with increased conductor temperature. The use of this cable in applications with torsion or high bending frequencies is only permitted after release by the manufacturer.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig nach EN 50306-2
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck (andere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht S1 nach Norm EN 50306-1
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands 19-wires, according to EN 50306-2
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** White with numbers printed (other colours upon request)
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds S1 according to EN 50306-1
- **Color:** Black

**Technische Daten**

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3/0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Püfspannung:**
  - Ader/Ader, 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader/Schirm 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h
  - Fest verlegt + 105 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt
  - Kabel- $\varnothing$  < 10 mm > 5 × Aussen- $\varnothing$
  - Kabel- $\varnothing$  > 10 mm > 6 × Aussen- $\varnothing$

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

**Zusätzliche Brandschutzeigenschaften**

- **Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:** EN 60332-1-3
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

**Technical data**

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3/0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Testing voltage:**
  - Core/core 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Core/shielding 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 125 °C, 20'000 h
  - Fixed installation + 105 °C
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation
  - Cable  $\varnothing$  < 10 mm > 5 × outer  $\varnothing$
  - Cable  $\varnothing$  > 10 mm > 6 × outer  $\varnothing$

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50306-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

**Additional fire performance**

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire-procedure for determination of flaming droplets/particles:**
  - EN 60332-1-3
- **Toxicity of gases:** NF X70-100



**Materialeigenschaften**

- Ozonbeständigkeit: EN 50306-3
- Ölbeständigkeit: EN 50306-3
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50306-3
- Säurenbeständigkeit: EN 50306-3
- Laugenbeständigkeit: EN 50306-3
- Geringe Brandlast: DIN 51900
- Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Material properties**

- Resistance to ozone: EN 50306-3
- Resistance to oil: EN 50306-3
- Resistance to fuel: EN 50306-3
- Resistance to acid: EN 50306-3
- Resistance to alkali: EN 50306-3
- Low fire load: DIN 51900
- Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
1 × 0.5	302401		19 × 0.18	2.75	40.10	16
2 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	4.20	40.10	29
3 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	4.50	40.10	37
4 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	4.90	40.10	44
1 × 0.75	302403		19 × 0.22	2.95	26.70	19
2 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	4.60	26.70	37
3 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	5.00	26.70	46
4 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	5.40	26.70	57
1 × 1	302404		19 × 0.26	3.10	20.00	22
2 × 1	∅	NR	19 × 0.26	4.90	20.00	43
3 × 1	∅	NR	19 × 0.26	5.30	20.00	55
4 × 1	∅	NR	19 × 0.26	5.70	20.00	71
1 × 1.5	302405		19 × 0.32	3.50	13.70	30
2 × 1.5	∅	NR	19 × 0.32	5.80	13.70	63
3 × 1.5	∅	NR	19 × 0.32	6.20	13.70	79
4 × 1.5	∅	NR	19 × 0.32	6.80	13.70	98
1 × 2.5	302406		19 × 0.41	3.95	8.21	41
2 × 2.5	∅	NR	19 × 0.41	6.80	8.21	90
3 × 2.5	∅	NR	19 × 0.41	7.40	8.21	115
4 × 2.5	∅	NR	19 × 0.41	8.20	8.21	147

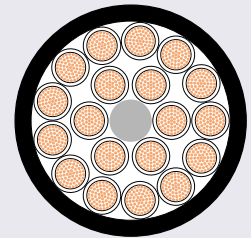
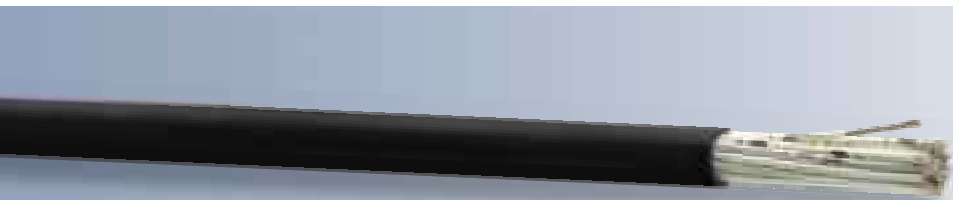
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAflam® ENgine flex EN 50306-4 1E MM

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis +125 °C
- Kältebeständigkeit bis –40 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to +125 °C
- Resistance to low temperatures down to –40 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die feste Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen besitzen einen sehr kleinen Aussendurchmesser und kommen deshalb überall dort zum Einsatz, wo mit engen Platzverhältnissen zu rechnen ist. Diese Leitungen können auch in öliger Umgebung bei erhöhten Leitertemperaturen eingesetzt werden.

## Application

For fixed installations inside and outside of rail vehicles and buses. Due to the high resistance to temperatures and to oil, these cables can be used also in oily environment with increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig, nach EN 50306-2
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck (andere Farben auf Anfrage)
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht S1 nach Norm EN 50306-1
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands 19-wires, according to EN 50306-2
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** White numbered (other colours upon request)
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds S1 according to EN 50306-1
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Prüfspannung:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Testing voltage:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h
  - Fest verlegt + 105 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt –40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt
  - Kabel-Ø < 10 mm > 3 × Aussen-Ø
  - Kabel-Ø > 10 mm > 4 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

- **Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:** EN 60332-1-3

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 125 °C, 20'000 h
  - Fixed installation + 105 °C
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation –40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation
  - Cable Ø < 10 mm > 3 × outer Ø
  - Cable Ø > 10 mm > 4 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50306-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Classification C/F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or bunched wires/cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Additional fire performance

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire-procedure for determination of flaming droplets/particles:** EN 60332-1-3

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Resistance to acid:** EN 50306-4
- **Resistance to alkali:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

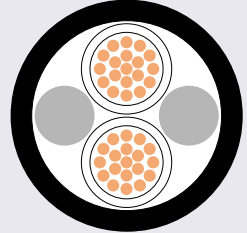
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm.Ø	mm	mΩ/m	kg/km
4 × 0.25	Ø	NR	19 × 0.12	5.20	80.20	37
6 × 0.25	Ø	NR	19 × 0.12	6.00	80.20	48
2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	5.10	40.10	39
3 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	5.30	40.10	45
4 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	5.70	40.10	53
5 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	6.10	40.10	62
6 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	6.60	40.10	72
7 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.20	40.10	81
8 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.80	40.10	93
9 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.90	40.10	94
10 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.60	40.10	101
12 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	8.00	40.10	115
14 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	8.40	40.10	130
16 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	8.80	40.10	145
19 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	10.10	40.10	160
20 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	9.80	40.10	179
24 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	10.60	40.10	199
27 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	11.00	40.10	219
36 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	12.30	40.10	282
48 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	13.70	40.10	362
2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	5.50	26.70	48
3 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	5.80	26.70	57
4 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	6.20	26.70	68
5 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	6.70	26.70	80
6 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	7.20	26.70	94
7 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	7.80	26.70	104
8 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	8.50	26.70	119
9 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	8.70	26.70	124
10 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	8.40	26.70	134
12 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	8.90	26.70	154
14 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	9.30	26.70	174
16 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	9.80	26.70	195
19 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	11.10	26.70	213
20 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	10.80	26.70	241
24 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	11.80	26.70	269
27 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	12.30	26.70	298
36 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	13.70	26.70	388
48 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	15.40	26.70	499

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	5.80	20.00	55
3 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	6.10	20.00	67
4 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	6.50	20.00	80
5 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	7.10	20.00	95
6 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	7.60	20.00	112
7 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	8.30	20.00	124
8 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.10	20.00	144
9 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.30	20.00	150
10 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.00	20.00	162
12 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.50	20.00	187
14 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.90	20.00	212
16 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	10.50	20.00	239
19 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	11.90	20.00	260
20 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	11.60	20.00	295
24 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	12.70	20.00	332
27 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	13.20	20.00	368
36 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	14.70	20.00	480
48 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	16.60	20.00	620
2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	6.60	13.70	75
3 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	6.90	13.70	91
4 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	7.70	13.70	115
5 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	8.15	13.70	133
6 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	8.80	13.70	158
7 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	9.70	13.70	177
8 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	10.60	13.70	205
9 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	10.90	13.70	213
10 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	10.60	13.70	234
12 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	11.10	13.70	270
14 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	11.70	13.70	307
16 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	12.40	13.70	347
19 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	14.10	13.70	377
20 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	13.80	13.70	432
24 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	15.10	13.70	484
27 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	15.60	13.70	538
36 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	17.50	13.70	706
48 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	19.80	13.70	916
2 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	7.90	8.21	112
3 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	8.30	8.21	137
4 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	9.10	8.21	171
5 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	9.80	8.21	204
6 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	10.60	8.21	241
7 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	11.50	8.21	266
8 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	12.50	8.21	309
9 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	13.10	8.21	325
10 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	12.80	8.21	359
12 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	13.40	8.21	415
14 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	14.20	8.21	475
16 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	14.90	8.21	536
19 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	16.00	8.21	570
20 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	16.50	8.21	663
24 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	18.20	8.21	750
27 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	18.80	8.21	833
36 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	21.10	8.21	1095
48 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	23.90	8.21	1425

# BETAflam® ENgine flex EN 50306-4 1P MM

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis +125 °C
- Kältebeständigkeit bis –40 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to +125 °C
- Resistance to low temperatures down to –40 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die feste und mechanisch geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen besitzen einen sehr kleinen Aussendurchmesser und kommen deshalb überall dort zum Einsatz, wo mit engen Platzverhältnissen zu rechnen ist. Diese Leitungen können auch in öliger Umgebung bei erhöhter Leitertemperatur eingesetzt werden.

## Application

For fixed and mechanically protected installations inside of rail vehicles and buses. These cables with very small outer diameter are used where space is very limited. Due to the high resistance to temperatures and to oil, these cables can be used also in oily environment with increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig, nach EN 50306-2
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck (andere Farben auf Anfrage)
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht S1 nach Norm EN 50306-1
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands 19-wires, according to EN 50306-2
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked,
- **Color:** White with numbers printed (other colours upon request)
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds S1 according to EN 50306-1
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3/0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Prüfspannung:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3/0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Testing voltage:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**  
Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h  
Fest verlegt + 105 °C  
Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  
Kabel-Ø < 10 mm > 3 × Aussen-Ø  
Kabel-Ø > 10 mm > 4 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Spezifische Zulassungen

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

- **Maximum conductor temperature:**  
Fixed installation + 125 °C, 20'000 h  
Fixed installation + 105 °C  
Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation  
Cable Ø < 10 mm > 3 × outer Ø  
Cable Ø > 10 mm > 4 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50306-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or  
cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Classification C/F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or bun-  
ched wires/cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or  
cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Resistance to acid:** EN 50306-4
- **Resistance to alkali:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	3.90	40.10	25
3 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	4.10	40.10	31
4 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	4.50	40.10	38
5 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	4.90	40.10	46
6 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	5.40	40.10	54
7 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	5.90	40.10	60
8 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	6.80	40.10	75
9 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	6.90	40.10	76
10 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	6.60	40.10	84
12 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.00	40.10	97
13 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.70	40.10	103
14 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.40	40.10	110
16 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.80	40.10	124
19 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	9.00	40.10	134
20 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	8.80	40.10	157
24 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	9.80	40.10	179
27 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	10.20	40.10	198
36 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	11.50	40.10	259
37 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	11.90	40.10	267
48 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	12.90	40.10	336
2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	4.30	26.70	33
3 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	4.60	26.70	42
4 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	5.00	26.70	51
5 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	5.50	26.70	62
6 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	6.00	26.70	75
7 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	6.50	26.70	81
8 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	7.50	26.70	99
9 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	7.70	26.70	104
10 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	7.40	26.70	114
12 × 0.75	302658	NR	19 × 0.22	7.90	26.70	134
13 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	8.60	26.70	142
14 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	8.30	26.70	152
16 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	8.80	26.70	172
19 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	10.20	26.70	190
20 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	10.00	26.70	220
24 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	11.00	26.70	247
27 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	11.50	26.70	275
36 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	12.90	26.70	362
37 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	13.30	26.70	372
48 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	14.60	26.70	470
2 × 1	303354	NR	19 × 0.26	4.60	20.00	40
3 × 1	303355	NR	19 × 0.26	4.90	20.00	50
4 × 1	303356	NR	19 × 0.26	5.30	20.00	62
5 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	5.90	20.00	76
6 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	6.40	20.00	91
7 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	7.00	20.00	100
8 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	8.20	20.00	125
9 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	8.30	20.00	128
10 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	8.00	20.00	142
12 × 1	302659	NR	19 × 0.26	8.50	20.00	165
13 × 1	303357	NR	19 × 0.26	9.40	20.00	180
14 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	8.90	20.00	189
16 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.70	20.00	219
19 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	11.00	20.00	235
20 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	10.80	20.00	273



Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
24 × 1	Ø	NR	19 × 0,26	11.90	20,00	307
27 × 1	Ø	NR	19 × 0,26	12.40	20,00	343
36 × 1	Ø	NR	19 × 0,26	13.90	20,00	452
37 × 1	Ø	NR	19 × 0,26	14.40	20,00	465
48 × 1	Ø	NR	19 × 0,26	15.80	20,00	588
2 × 1.5	302661	NR	19 × 0.32	5.60	13.70	60
3 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	5.90	13.70	75
4 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	6.50	13.70	94
5 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	7.15	13.70	115
6 × 1.5	302662	NR	19 × 0.32	7.80	13.70	138
7 × 1.5	303358	NR	19 × 0.32	8.70	13.70	154
8 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	9.70	13.70	183
9 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	10.10	13.70	192
10 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	9.80	13.70	214
12 × 1.5	302660	NR	19 × 0.32	10.30	13.70	249
13 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	11.20	13.70	264
14 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	10.90	13.70	285
16 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	11.60	13.70	323
19 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	13.20	13.70	380
20 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	13.00	13.70	406
24 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	14.30	13.70	456
27 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	14.80	13.70	508
36 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	16.70	13.70	673
37 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	17.40	13.70	693
48 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	19.00	13.70	878
2 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	6.90	8.21	94
3 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	7.30	8.21	118
4 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	8.10	8.21	150
5 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	8.80	8.21	181
6 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	9.60	8.21	216
7 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	10.50	8.21	239
8 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	11.50	8.21	279
10 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	11.80	8.21	329
12 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	12.40	8.21	384
13 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	13.40	8.21	406
14 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	13.20	8.21	442
16 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	13.90	8.21	501
19 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	15.00	8.21	533
20 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	15.50	8.21	625
24 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	17.20	8.21	707
27 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	17.80	8.21	789
36 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	20.10	8.21	1045
37 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	20.90	8.21	1080
48 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	22.90	8.21	1368

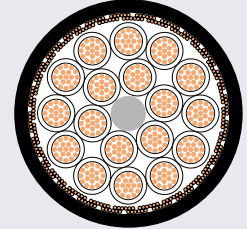
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 3E MM

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis +125 °C
- Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig, Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to + 125 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant, Electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die feste Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen können auch in öliger Umgebung bei erhöhten Leiter- und Umgebungstemperaturen eingesetzt werden.

## Application

For fixed installations inside and outside of rail vehicles and buses. Due to the high resistance to temperatures and oil, these cables can be used also in oily environment with increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig, nach EN 50306-2
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck (andere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht S1 nach Norm EN 50306-1.
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands 19-wires, according to EN 50306-2
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked,
- **Color:** White with numbers printed (other colours upon request)
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds S1 according to EN 50306-1.
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Prüfspannung:**
  - Ader/Ader, 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader/Schirm, 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Testing voltage:**
  - Core/core 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Core/shielding, 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h
  - Fest verlegt + 105 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt –40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt
  - Kabel-Ø < 10 mm > 5 × Aussen-Ø
  - Kabel-Ø > 10 mm > 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

- **Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:** EN 60332-1-3

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Spezifische Zulassungen

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 125 °C, 20'000 h
  - Fixed installation + 105 °C
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation –40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation
  - Cable Ø < 10 mm > 5 × outer Ø
  - Cable Ø > 10 mm > 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50306-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Additional fire performance

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire-procedure for determination of flaming droplets/particles:** EN 60332-1-3

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Resistance to acid:** EN 50306-4
- **Resistance to alkali:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.5	302383	NR	19 × 0.18	5.70	40.10	47
3 × 0.5	302384	NR	19 × 0.18	5.90	40.10	54
4 × 0.5	302385	NR	19 × 0.18	6.30	40.10	63
5 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	6.70	40.10	73
6 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.20	40.10	86
7 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	7.70	40.10	99
8 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	8.10	40.10	109
9 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	8.30	40.10	112
10 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	8.30	40.10	117
12 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	8.70	40.10	132
14 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	9.10	40.10	148
16 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	9.50	40.10	164
19 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	10.50	40.10	200
20 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	10.50	40.10	200
24 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	11.00	40.10	224
27 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	11.40	40.10	246
36 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	12.90	40.10	329
37 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	13.40	40.10	354
48 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	14.30	40.10	411
2 × 0.75	302387	NR	19 × 0.22	6.10	26.70	56
3 × 0.75	302388	NR	19 × 0.22	6.40	26.70	65
4 × 0.75	302389	NR	19 × 0.22	6.80	26.70	77
5 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	7.30	26.70	94
6 × 0.75	302513	NR	19 × 0.22	7.80	26.70	107
7 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	8.30	26.70	122
8 × 0.75	302514	NR	19 × 0.22	8.80	26.70	137
9 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	9.10	26.70	143
10 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	9.10	26.70	151
12 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	9.60	26.70	172
14 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	10.00	26.70	193
16 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	10.50	26.70	215
19 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	11.70	26.70	275
20 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	11.70	26.70	275
24 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	12.40	26.70	312
27 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	12.90	26.70	345
36 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	14.30	26.70	437
37 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	14.80	26.70	471
48 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	16.00	26.70	555
2 × 1	302390	NR	19 × 0.26	6.40	20.00	63
3 × 1	302391	NR	19 × 0.26	6.70	20.00	75
4 × 1	302392	NR	19 × 0.26	7.10	20.00	93
5 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	7.70	20.00	108
6 × 1	302393	NR	19 × 0.26	8.20	20.00	125
7 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	8.80	20.00	143
8 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.40	20.00	163
9 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.70	20.00	170

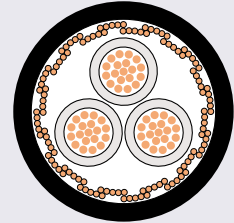
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
10 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.70	20.00	179
12 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	10.20	20.00	205
14 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	10.60	20.00	231
16 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	11.20	20.00	259
19 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	12.50	20.00	323
20 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	12.50	20.00	332
24 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	13.30	20.00	378
27 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	13.80	20.00	415
36 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	15.30	20.00	533
37 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	15.90	20.00	553
48 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	17.20	20.00	681
2 × 1.5	302394	NR	19 × 0.32	7.30	13.70	87
3 × 1.5	302395	NR	19 × 0.32	7.60	13.70	103
4 × 1.5	302396	NR	19 × 0.32	8.20	13.70	124
5 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	8.85	13.70	147
6 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	9.50	13.70	173
7 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	10.30	13.70	201
8 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	11.00	13.70	230
9 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	11.30	13.70	235
10 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	11.30	13.70	250
12 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	12.00	13.70	301
14 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	12.60	13.70	341
16 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	13.30	13.70	384
19 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	14.70	13.70	458
20 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	14.70	13.70	472
24 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	15.70	13.70	540
27 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	16.20	13.70	594
36 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	18.10	13.70	770
37 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	18.90	13.70	800
48 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	20.40	13.70	989
2 × 2.5	302397	NR	19 × 0.41	8.40	8.21	119
3 × 2.5	302398	NR	19 × 0.41	8.80	8.21	142
4 × 2.5	302399	NR	19 × 0.41	9.60	8.21	177
5 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	10.30	8.21	213
6 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	11.10	8.21	250
7 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	12.10	8.21	302
8 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	12.90	8.21	349
9 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	13.50	8.21	362
10 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	13.50	8.21	384
12 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	14.10	8.21	442
14 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	14.90	8.21	504
16 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	15.60	8.21	569
19 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	17.20	8.21	677
20 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	17.20	8.21	699
24 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	18.60	8.21	806
27 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	19.20	8.21	892
36 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	21.50	8.21	1162
37 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	22.30	8.21	1202
48 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	24.30	8.21	1501

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 3P MM

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis +125 °C
- Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig, Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to + 125 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant, electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die feste und mechanisch geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen besitzen einen reduzierten Aussendurchmesser und kommen deshalb überall dort zum Einsatz, wo mit engen Platzverhältnissen zu rechnen ist.

## Application

For fixed and mechanically protected installations inside of rail vehicles and buses. These cables with reduced outer diameter are used where space is limited.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig, nach EN 50306-2
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck (andere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht S1 nach EN 50306-1
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands 19-wires, according to EN 50306-2
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** White with numbers printed (other colours upon request)
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds to S1 acc. to EN 50306-1
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Prüfspannung:**
  - Ader/Ader 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader/Schirm 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Testing voltage:**
  - Core/core 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Core/shielding 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h
  - Fest verlegt + 105 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt –40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt
  - Kabel-Ø < 10 mm > 5 × Aussen-Ø
  - Kabel-Ø > 10 mm > 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

- **Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:** EN 60332-1-3

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Spezifische Zulassungen

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 125 °C, 20'000 h
  - Fixed installation + 105 °C
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation –40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation
  - Cable Ø < 10 mm > 5 × outer Ø
  - Cable Ø > 10 mm > 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50306-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Additional fire performance

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire-procedure for determination of flaming droplets/particles:** EN 60332-1-3

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Resistance to acid:** EN 50306-4
- **Resistance to alkali:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
2 × 0.5	302407	NR	19 × 0.18	4.50	40.10	32
3 × 0.5	302408	NR	19 × 0.18	4.70	40.10	39
4 × 0.5	302409	NR	19 × 0.18	5.10	40.10	46
5 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	5.50	40.10	55
6 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	6.00	40.10	67
7 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	6.50	40.10	78
8 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	6.80	40.10	86
9 × 0.5	302650	NR	19 × 0.18	7.00	40.10	88
10 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	7.00	40.10	93
12 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	7.40	40.10	107
14 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	7.80	40.10	122
16 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	8.20	40.10	136
19 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	9.50	40.10	171
20 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	9.50	40.10	176
24 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	10.00	40.10	199
27 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	10.40	40.10	220
36 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	11.90	40.10	300
37 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	12.40	40.10	311
48 × 0.5	∅	NR	19 × 0.18	13.30	40.10	378
2 × 0.75	302412	NR	19 × 0.22	4.90	26.70	40
3 × 0.75	302413	NR	19 × 0.22	5.20	26.70	49
4 × 0.75	302414	NR	19 × 0.22	5.60	26.70	59
5 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	6.10	26.70	74
6 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	6.60	26.70	87
7 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	7.10	26.70	99
8 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	7.50	26.70	111
9 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	7.80	26.70	117
10 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	7.80	26.70	124
12 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	8.30	26.70	144
14 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	8.70	26.70	164
16 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	9.50	26.70	191
19 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	10.70	26.70	240
20 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	10.70	26.70	250
24 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	11.40	26.70	283
27 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	11.90	26.70	315
36 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	13.30	26.70	404
37 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	13.80	26.70	419
48 × 0.75	∅	NR	19 × 0.22	15.00	26.70	518
2 × 1	302416	NR	19 × 0.26	5.20	20.00	47
3 × 1	302417	NR	19 × 0.26	5.50	20.00	57
4 × 1	302418	NR	19 × 0.26	5.90	20.00	74
5 × 1	∅	NR	19 × 0.26	6.50	20.00	87
6 × 1	302646	NR	19 × 0.26	7.00	20.00	103
7 × 1	∅	NR	19 × 0.26	7.60	20.00	120
8 × 1	302648	NR	19 × 0.26	8.40	20.00	142
9 × 1	∅	NR	19 × 0.26	8.40	20.00	141
10 × 1	∅	NR	19 × 0.26	8.40	20.00	150



Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
12 × 1	302644	NR	19 × 0.26	8.90	20.00	175
14 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	9.60	20.00	207
16 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	10.20	20.00	233
19 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	11.50	20.00	292
20 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	11.50	20.00	305
24 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	12.30	20.00	348
27 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	12.80	20.00	383
36 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	14.30	20.00	497
37 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	14.90	20.00	516
48 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	16.20	20.00	641
2 × 1.5	302420	NR	19 × 0.32	6.00	13.70	66
3 × 1.5	302421	NR	19 × 0.32	6.30	13.70	81
4 × 1.5	302422	NR	19 × 0.32	6.90	13.70	100
5 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	7.550	13.70	121
6 × 1.5	302647	NR	19 × 0.32	8.40	13.70	149
7 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	9.20	13.70	176
8 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	9.90	13.70	202
9 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	10.30	13.70	209
10 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	10.30	13.70	224
12 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	11.00	13.70	273
14 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	11.60	13.70	312
16 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	12.30	13.70	353
19 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	13.70	13.70	421
20 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	13.70	13.70	440
24 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	14.70	13.70	503
27 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	15.20	13.70	556
36 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	17.10	13.70	728
37 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	17.90	13.70	755
48 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	19.40	13.70	941
2 × 2.5	302425	NR	19 × 0.41	7.40	8.21	100
3 × 2.5	302426	NR	19 × 0.41	7.80	8.21	122
4 × 2.5	302427	NR	19 × 0.41	8.60	8.21	155
5 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	9.30	8.21	189
6 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	10.10	8.21	225
7 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	11.10	8.21	274
8 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	11.90	8.21	319
9 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	12.50	8.21	330
10 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	12.50	8.21	353
12 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	13.10	8.21	409
14 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	13.90	8.21	469
16 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	14.60	8.21	532
19 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	16.20	8.21	632
20 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	16.20	8.21	663
24 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	17.60	8.21	762
27 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	18.20	8.21	847
36 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	20.50	8.21	1111
37 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	21.30	8.21	1150
48 × 2.5	Ø	NR	19 × 0.41	23.30	8.21	1444

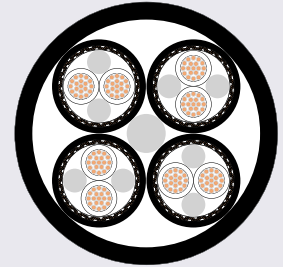
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 5E MM

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, – 40 °C bis + 125 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, – 40 °C up to + 125 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant
- Electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die feste Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen mit reduzierter Isolierwanddicke können auch in öliger Umgebung bei erhöhter Leitertemperatur eingesetzt werden.

## Application

For fixed installations inside and outside of rail vehicles and buses. Due to high resistance to temperatures and to oil, these cables can be used also in oily environment with increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig nach EN 50306-2
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck (andere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Zwischenmantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht S1 nach EN 50306-1
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht S1 nach EN 50306-1
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands 19-wires, according to EN 50306-2
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** White with numbers printed (other colours upon request)
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Intersheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds to S1 according to EN 50306-1
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds to S1 according to EN 50306-1
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3/0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3/0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC

- **Prüfspannung:**
  - Ader/Ader 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader/Schirm 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h
  - Fest verlegt + 105 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt
  - Kabel-Ø < 10 mm > 5 × Aussen-Ø
  - Kabel-Ø > 10 mm > 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

- **Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:** EN 60332-1-3

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Spezifische Zulassungen

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

- **Testing voltage:**
  - Core/core 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Core/shielding 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 125 °C, 20'000 h
  - Fixed installation + 105 °C
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation
  - Cable Ø < 10 mm > 5 × outer Ø
  - Cable Ø > 10 mm > 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50306-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Additional fire performance

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire-procedure for determination of flaming droplets/particles:** EN 60332-1-3

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Resistance to acid:** EN 50306-4
- **Resistance to alkali:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
2 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	10.70	40.10	145
3 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	11.40	40.10	172
4 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	12.50	40.10	210
5 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	13.70	40.10	254
6 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	15.00	40.10	305
7 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	14.90	40.10	310
2 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	11.50	26.70	173
3 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	12.20	26.70	206
4 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	13.50	26.70	257
5 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	14.70	26.70	307
6 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	16.10	26.70	369
7 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	16.10	26.70	380
2 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	12.10	20.00	194
3 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	12.90	20.00	233
4 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	14.10	20.00	287
5 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	15.50	20.00	348
6 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	17.10	20.00	421
7 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	17.00	20.00	433
2 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	13.90	13.70	262
3 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	14.80	13.70	318
4 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	16.30	13.70	396
5 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	18.00	13.70	486
6 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	19.70	13.70	584
7 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	19.70	13.70	607

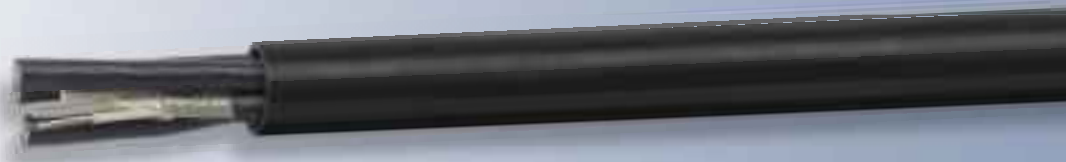
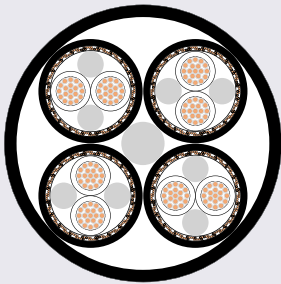
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAflam® ENgine C-flex EN 50306-4 5P MM

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, –40 °C bis +125 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, –40 °C up to +125 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant
- Electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die feste und mechanisch geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen mit reduzierter Isolierwanddicke können auch in öligem Umgebung bei erhöhter Leitertemperatur eingesetzt werden.

## Application

For fixed and mechanically protected installation inside of rail vehicles and buses. Due to the reduced thickness of the insulation, these cables can also be used in oily environments at increased conductor temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig nach EN 50306-2
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck (andere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Zwischenmantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht S1 nach EN 50306-1
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht S1 nach EN 50306-1
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands 19 wires, according to EN 50306-2
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** White with printed numbers (other colors available on request)
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Intersheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds to S1 according to EN 50306-1
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds to S1 according to EN 50306-1
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC

- **Prüfspannung:**
  - Ader/Ader 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader/Schirm 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt +125 °C, 20'000 h
  - Fest verlegt +105 °C
  - Kurzschluss +280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt –40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt
  - Kabel-Ø < 10 mm > 5 × Aussen-Ø
  - Kabel-Ø > 10 mm > 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

- **Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:** EN 60332-1-3

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Spezifische Zulassungen

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

- **Testing voltage:**
  - Core/core 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Core/shielding 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation +125 °C, 20'000 h
  - Fixed installation +105 °C
  - Short circuit +280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation –40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation
  - Cable Ø < 10 mm > 5 × outer Ø
  - Cable Ø > 10 mm > 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single insulated wires and cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Additional fire performance

- **Vertical flame propagation of cables and insulated cables test procedure for evaluating flaming droplets/particles:** EN 60332-1-3

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Resistance to acid:** EN 50306-4
- **Resistance to alkali:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	9.80	40.10	123
3 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	10.50	40.10	149
4 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	11.60	40.10	185
5 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	12.80	40.10	226
6 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	14.10	40.10	274
7 × 2 × 0.5	Ø	NR	19 × 0.18	14.00	40.10	279
2 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	10.60	26.70	150
3 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	11.30	26.70	181
4 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	12.60	26.70	229
5 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	13.80	26.70	277
6 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	15.20	26.70	336
7 × 2 × 0.75	Ø	NR	19 × 0.22	15.20	26.70	347
2 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	11.20	20.00	169
3 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	12.00	20.00	207
4 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	13.20	20.00	258
5 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	14.60	20.00	316
6 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	16.20	20.00	386
7 × 2 × 1	Ø	NR	19 × 0.26	16.10	20.00	398
2 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	13.00	13.70	234
3 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	13.90	13.70	288
4 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	15.40	13.70	363
5 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	17.10	13.70	449
6 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	18.80	13.70	543
7 × 2 × 1.5	Ø	NR	19 × 0.32	18.80	13.70	566

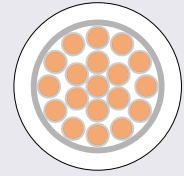
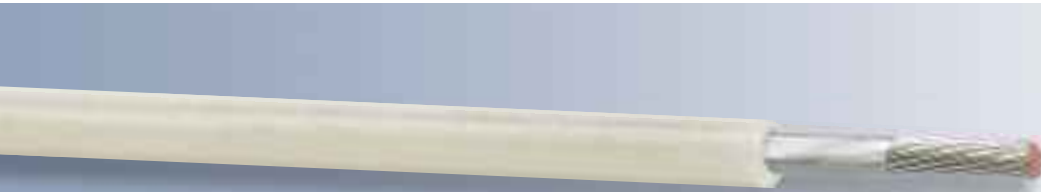
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® GKW RI FE180

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Isolationserhalt
- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis + 120 °C
- Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Circuit integrity
- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die feste und geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen. Diese Leitungen, die auch im Brandfall ihre Funktion über einen begrenzten Zeitraum aufrecht erhalten, sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie, Notleuchten, Rauchgasabzüge und Schaltapparate.

## Application

For fixed and mechanically protected installation inside of rail vehicles. These cables maintain their function over a limited period in the event of a fire and are suitable for connecting fixed and moving parts such as emergency lamps, flue gas outlets and switchgear.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Bandierung:** Glimmerband
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau, weitere Farben wie rot, blau, schwarz und grün-gelb sind auf Anfrage lieferbar

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Banding:** Mica tape
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey, other colors such as red, blue, black and green-yellow are available on request

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Prüfspannung:** 2 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Testing voltage:** 2 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20'000 h
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C



- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt
  - 35 °C bis + 120 °C > 3 × Aussen-∅
  - 40 °C bis + 120 °C > 6 × Aussen-∅

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

#### Isolationserhalt

- **BS 6387:** Kategorie AX
- **IEC 60331-11:** 180 Min.
- **EN 50200:** 120 Min. (PH120)

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

#### EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Klassifizierung C / FO;

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Ölbeständigkeit:** EN 50305
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50305
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

- **Minimum bending radius:** Fixed installation

- 35 °C to + 120 °C > 3 × outer ∅
- 40 °C to + 120 °C > 6 × outer ∅

### Fire performance for rolling stock

#### Circuit integrity

- **BS 6387:** Kategorie AX
- **IEC 60331-11:** 180 min
- **EN 50200:** 120 min (PH120)

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

#### EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO;

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/cable bundles:**  
NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-1
- **Resistance to oil:** EN 50305
- **Resistance to fuel:** EN 50305
- **Resistance to acid:** EN 50264-3-1
- **Resistance to alkaline:** EN 50264-3-1
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

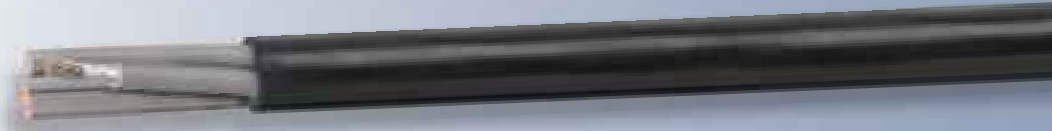
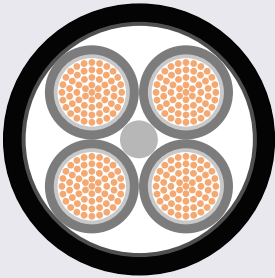
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
1 × 0.5	302318	weiss / white	16 × 0.20	2.05	40.10	9
1 × 0.75	302319	weiss / white	24 × 0.20	2.25	26.70	12
1 × 1	302320	weiss / white	32 × 0.20	2.50	20.00	15
1 × 1.5	302321	weiss / white	30 × 0.25	2.80	13.70	20
1 × 2.5	302322	weiss / white	50 × 0.25	3.30	8.21	30

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® GKW RI FE180 flex

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Isolationserhalt
- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, –40 °C bis +120 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Circuit integrity
- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, –40 °C up to +120 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die feste und geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen, die auch im Brandfall ihre Funktion über einen begrenzten Zeitraum aufrecht erhalten, sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie Notleuchten, Rauchgasabzüge und Schallapparate.

## Application

For fixed and mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles and buses. These cables also maintain their function over a limited period in the event of a fire and are suitable for connecting fixed and moving parts such as emergency lamps, flue gas outlets and switchgear.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Bandierung:** Glimmerband
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck, (weitere Farben auf Anfrage)
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Bandings:** Mica tape
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey with printed numbers (other colors available on request)
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Prüfspannung:** 2 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt +120 °C, 20'000 h
  - Kurzschluss +280 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Testing voltage:** 2 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation +120 °C, 20'000 h
  - Short circuit +280 °C

- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  
Kabel-Ø < 10 mm > 5 × Aussen-Ø  
Kabel-Ø > 10 mm > 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

#### Isolationserhalt

- **BS 6387:** Kategorie AX
- **IEC 60331-11:** 180 Min.
- **EN 50200:** 120 Min. (PH 120)

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

#### EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung C/FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4, EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation  
Cable Ø < 10 mm > 5 × outer Ø  
Cable Ø > 10 mm > 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

#### Circuit integrity

- **BS 6387:** Category AX
- **IEC 60331-11:** 180 min
- **EN 50200:** 120 min (PH120)

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

#### EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/cable bundles:**  
NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4, EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-2
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-2
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	5.60	40.10	45
3 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	5.90	40.10	53
4 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	6.60	40.10	67
5 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	7.10	40.10	78
6 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	7.90	40.10	96
7 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	8.80	40.10	106
8 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.20	40.10	130
9 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.90	40.10	128
10 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.50	40.10	137
12 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.20	40.10	162
14 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.80	40.10	183
16 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	11.40	40.10	207
20 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	12.90	40.10	262
24 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	14.10	40.10	285
27 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	14.70	40.10	318
2 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	6.00	26.70	55
3 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	6.30	26.70	65
4 × 0.75	304813	NR	24 × 0.20	7.00	26.70	81
5 × 0.75	302233	NR	24 × 0.20	7.80	26.70	100
6 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	8.50	26.70	119
7 × 0.75	304814	NR	24 × 0.20	9.40	26.70	131
8 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	10.10	26.70	166
9 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	10.70	26.70	160
10 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	10.50	26.70	177
12 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.10	26.70	206
14 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.70	26.70	233
16 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	12.50	26.70	265
20 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	14.00	26.70	333
24 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	15.50	26.70	371
27 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	16.00	26.70	409
2 × 1	304815	NR	32 × 0.20	6.60	20.00	67
3 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	7.00	20.00	82
4 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	7.70	20.00	102
5 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	8.50	20.00	124
6 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	9.30	20.00	148
7 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	10.40	20.00	165
8 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.00	20.00	205
9 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.80	20.00	201
10 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.60	20.00	223
12 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.30	20.00	259
14 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.90	20.00	293
16 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	13.80	20.00	335
20 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	15.50	20.00	421
24 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	17.10	20.00	467
27 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	17.70	20.00	516

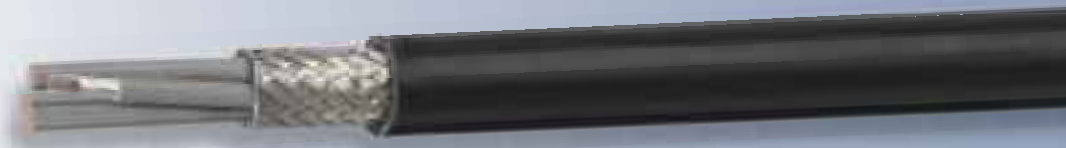
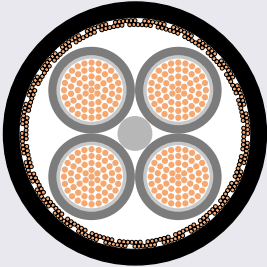
Kabelaufbau Construction mm <sup>2</sup>	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor n × mm ∅	Aussen-∅ Outer ∅ mm	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub> mΩ/m	Gewicht Weight kg/km
2 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	7.20	13.70	83
3 × 1.5	301102	NR	30 × 0.25	7.70	13.70	104
3 G 1.5	304816	NRPE	30 × 0.25	7.70	13.70	104
4 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	8.50	13.70	129
5 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	9.30	13.70	157
6 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	10.30	13.70	191
7 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	11.50	13.70	213
7 G 1.5	302313	NRPE	30 × 0.25	11.50	13.70	213
8 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	12.30	13.70	265
9 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	13.20	13.70	262
10 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	12.90	13.70	288
12 × 1.5	303543	NR	30 × 0.25	13.60	13.70	334
12 G 1.5	302316	NRPE	30 × 0.25	13.60	13.70	334
14 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	14.50	13.70	384
16 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	15.40	13.70	438
20 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	17.20	13.70	547
24 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	19.30	13.70	621
25 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	19.90	13.70	665
25 G 1.5	302317	NRPE	30 × 0.25	19.90	13.70	665
27 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	19.90	13.70	686
2 × 2.5	303544	NR	50 × 0.25	8.30	8.21	117
3 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	8.80	8.21	146
4 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	9.90	8.21	187
5 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	11.00	8.21	232
6 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	12.10	8.21	279
7 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	13.30	8.21	309
8 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	14.30	8.21	383
9 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	15.40	8.21	382
10 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	15.10	8.21	421
12 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	15.90	8.21	490
12 G 2.5	302314	NRPE	50 × 0.25	15.90	8.21	490
14 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	16.90	8.21	563
16 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	17.90	8.21	638
20 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	20.20	8.21	811
24 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	22.50	8.21	911
25 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	23.40	8.21	987
25 × 2.5	302315	NRPE	50 × 0.25	23.40	8.21	987
27 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	23.40	8.21	1021

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® GKW RI FE180 C-flex

Steuer- und Kontrollleitung, 300 / 500 V AC

Signal and Control Cable, 300 / 500 V AC



## Vorteile

- Isolationserhalt
- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit, –40 °C bis +120 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften, halogenfrei
- Öl- und Treibstoff-beständig, Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Circuit integrity
- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, –40 °C up to +120 °C
- Advanced fire performance, halogen free
- Oil- and fuel-resistant, electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die feste und geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen, die auch im Brandfall ihre Funktion über einen begrenzten Zeitraum aufrecht erhalten, sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie Notleuchten, Rauchgasabzüge und Schallapparate.

## Application

For fixed and mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles. These cables maintain their function over a limited period in the event of a fire and are suitable for connecting fixed and moving parts such as emergency lamps, flue gas outlets and switchgear.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Bandierung:** Glimmerband
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck, (weitere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Bandings:** Mica tape
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey with printed numbers (other colors available on request)
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Prüfspannung:**
  - Ader / Ader 2 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader / Schirm 2 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 / 0.5 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.36 kV AC
  - $U_m$  0.6 kV AC
  - $V_0$  0.45 kV DC
  - $V_m$  0.9 kV DC
- **Testing voltage:**
  - Core/core 2 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Core/shielding 2 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**  
Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h  
Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  
Kabel-Ø < 10 mm > 5 × Aussen-Ø  
Kabel-Ø > 10 mm > 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

#### Isolationserhalt

- **BS 6387:** Kategorie AX
- **IEC 60331-11:** 180 Min.
- **EN 50200:** 120 Min. (PH 120)

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

#### EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305

NF F 16-101, Klassifizierung C / FO;

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

- **Maximum conductor temperature:**  
Fixed installation + 120 °C, 20'000 h  
Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation  
Cable Ø < 10 mm > 5 × outer Ø  
Cable Ø > 10 mm > 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

#### Circuit integrity

- **BS 6387:** Category AX
- **IEC 60331-11:** 180 min
- **EN 50200:** 120 min (PH120)

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

#### EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/cable bundles:**  
NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-2
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-2
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863



## Spezifische Zulassungen

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

## Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.5	226182	NR	16 × 0.20	6.20	40.10	59
3 × 0.5	226183	NR	16 × 0.20	6.60	40.10	70
4 × 0.5	226184	NR	16 × 0.20	7.20	40.10	84
5 × 0.5	226185	NR	16 × 0.20	7.80	40.10	100
6 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	8.50	40.10	119
7 × 0.5	226186	NR	16 × 0.20	9.20	40.10	137
8 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	10.00	40.10	160
9 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	10.30	40.10	161
10 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	10.30	40.10	167
12 × 0.5	226187	NR	16 × 0.20	10.80	40.10	189
14 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	11.50	40.10	215
16 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	12.10	40.10	242
20 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	13.60	40.10	302
24 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	14.60	40.10	340
27 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	15.10	40.10	371
7 × 2 × 0.5	303021	NR	16 × 0.20	14.00	40.10	246
2 × 0.75	226188	NR	24 × 0.20	6.70	26.70	70
3 × 0.75	226189	NR	24 × 0.20	7.00	26.70	83
4 × 0.75	226190	NR	24 × 0.20	7.00	26.70	101
5 × 0.75	226191	NR	24 × 0.20	8.40	26.70	121
6 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	9.10	26.70	142
7 × 0.75	226192	NR	24 × 0.20	10.00	26.70	169
8 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	10.70	26.70	193
9 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	11.20	26.70	197
10 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	11.20	26.70	207
12 × 0.75	226193	NR	24 × 0.20	11.70	26.70	238
14 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	12.40	26.70	267
16 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	13.20	26.70	300
20 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	14.70	26.70	375
24 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	16.10	26.70	448
27 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	16.70	26.70	492
5 × 2 × 0.75	302325	NR	24 × 0.20	13.60	26.70	176
6 × 2 × 0.75	303020	NR	24 × 0.20	15.10	26.70	302
2 × 1	226194	NR	32 × 0.20	7.20	20.00	85
3 × 1	226195	NR	32 × 0.20	7.70	20.00	99
4 × 1	226196	NR	32 × 0.20	8.30	20.00	122
5 × 1	226197	NR	32 × 0.20	9.10	20.00	145
6 × 1	∅	NR	32 × 0.20	10.10	20.00	176
7 × 1	226198	NR	32 × 0.20	10.80	20.00	201
8 × 1	∅	NR	32 × 0.20	11.60	20.00	237
9 × 1	∅	NR	32 × 0.20	12.30	20.00	243
10 × 1	∅	NR	32 × 0.20	12.30	20.00	254
12 × 1	226199	NR	32 × 0.20	12.90	20.00	289
14 × 1	∅	NR	32 × 0.20	13.60	20.00	329
16 × 1	∅	NR	32 × 0.20	14.50	20.00	370
20 × 1	∅	NR	32 × 0.20	16.30	20.00	482
24 × 1	∅	NR	32 × 0.20	17.70	20.00	550
27 × 1	∅	NR	32 × 0.20	18.30	20.00	602

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
2 × 1.5	226200	NR	30 × 0.20	7.90	13.70	104
3 × 1.5	226201	NR	30 × 0.20	8.30	13.70	121
4 × 1.5	226202	NR	30 × 0.20	9.10	13.70	148
5 × 1.5	226203	NR	30 × 0.20	10.10	13.70	184
6 × 1.5	304051	NR	30 × 0.20	11.00	13.70	218
7 × 1.5	226204	NR	30 × 0.20	11.90	13.70	256
8 × 1.5	∅	NR	30 × 0.20	12.90	13.70	295
9 × 1.5	∅	NR	30 × 0.20	13.60	13.70	303
10 × 1.5	∅	NR	30 × 0.20	13.60	13.70	319
12 × 1.5	226205	NR	30 × 0.20	14.30	13.70	369
14 × 1.5	∅	NR	30 × 0.20	15.10	13.70	418
16 × 1.5	∅	NR	30 × 0.20	16.20	13.70	491
20 × 1.5	∅	NR	30 × 0.20	18.00	13.70	611
24 × 1.5	∅	NR	30 × 0.20	19.90	13.70	723
27 × 1.5	∅	NR	30 × 0.20	20.50	13.70	789
2 × 2.5	226206	NR	50 × 0.20	8.90	8.21	137
3 × 2.5	226208	NR	50 × 0.20	9.40	8.21	160
4 × 2.5	226209	NR	50 × 0.20	10.50	8.21	206
5 × 2.5	226210	NR	50 × 0.20	11.60	8.21	257
6 × 2.5	∅	NR	50 × 0.20	12.70	8.21	304
7 × 2.5	226211	NR	50 × 0.20	13.70	8.21	355
8 × 2.5	∅	NR	50 × 0.20	14.90	8.21	414
9 × 2.5	∅	NR	50 × 0.20	16.00	8.21	449
10 × 2.5	∅	NR	50 × 0.20	16.00	8.21	475
12 × 2.5	226212	NR	50 × 0.20	16.80	8.21	546
14 × 2.5	∅	NR	50 × 0.20	17.70	8.21	618
16 × 2.5	∅	NR	50 × 0.20	19.00	8.21	710
20 × 2.5	∅	NR	50 × 0.20	21.20	8.21	896
24 × 2.5	∅	NR	50 × 0.20	23.30	8.21	1031
27 × 2.5	∅	NR	50 × 0.20	24.00	8.21	1135

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

## Versorgungsleitungen Installation Cables

- Versorgungsleitungen sind geeignet für den Anschluss von festen und bewegten Teilen in und auf Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese halogenfreien und elektronenstrahlvernetzten Leitungen verfügen über sehr gute Brandeigenschaften und durch die hohe Temperaturbeständigkeit können Versorgungsleitungen sehr vielseitig eingesetzt werden.
- Installation cables are suitable for connecting fixed and moving parts inside and outside of rail vehicles and buses. These halogen free, electron-beam cross-linked cables have very good fire characteristics and their high temperature resistance allows them to be used in an extremely wide range of applications.



# Übersichtsmatrix

Versorgungsleitungen

## Overview array

Installation Cables

Seite			78	81	87	92	95	100	105	108	112	117
Produkt			BETAtrans® 3 GKW	BETAtrans® 3 GKW flex	BETAtrans® 3 GKW C-flex	BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 M	BETAflam® ENgine flex EN 50264-3-2 MM	BETAflam® ENgine C-flex EN 50264-3-2 MM	BETAtrans® 3 GKW FE180	BETAtrans® 3 GKW FE180 flex	BETAtrans® 3 GKW FE180 C-flex	BETAtrans® 3 GKW FM
Einzeladerleitung			■			■			■			■
Mantelleitung				■			■			■		
Geschirmte Mantelleitung					■			■			■	
Anwendung	fest verlegt		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	gelegentlich bewegt		■	■	■							
	bewegt											■
Nennspannung	U <sub>0</sub> /U	600/1000V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vernetzung	Elektronen-Strahl		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Maximale Leitertemperatur	20'000 h	+ 120 °C	■	■	■				■	■	■	■
		+ 125 °C				■	■	■				
Minimale Umgebungstemperatur	fest verlegt	- 40 °C				■	■	■	■	■	■	
		- 50 °C	■	■	■							■
	gelegentlich bewegt	- 30 °C				■	■					
		- 35 °C	■	■	■							
bewegt	- 40 °C										■	
Brandschutzeigenschaft	BS 6853		■	■	■				■	■	■	■
	DIN 5510-2		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	NF F 16-101		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EN 50264-1		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EN 45545-2		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	NFPA 130		■	■	■							
Materialeigenschaft	EN 50264-3-1		■			■			■			■
	EN 50264-3-2			■	■		■	■		■	■	
Normenübereinstimmung	EN 50264-3-1		□			■						
	EN 50264-3-2			□	□		■	■				
Isolationserhalt	BS 6387								■	■	■	
	EN 50200								■	■	■	
	IEC 60331-11, -21								■	■	■	
Spezifische Zulassungen	SBB (Schweiz)		■	■	■				■	■	■	
	GOST R (Russland)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	ČD (Tschechien)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

□ Anlehnung an Norm

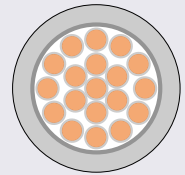
120	123	Page	
		Product	
			Single core cable
■			Cable with sheath
	■		Shielded cable with sheath
			Application
		fixed installed	
		sporadically moved	
■	■	moved	
■	■	600 / 1000V	U <sub>0</sub> /U Voltage range
■	■	Electron-beam	Cross-linking
■	■	+ 120 °C	20'000 h Maximum Conductor temperature
		+ 125 °C	
		- 40 °C	Fixed installed Minimum Ambient temperature
■	■	- 50 °C	
		- 30 °C	sporadically moved
		- 35 °C	
■	■	- 40 °C	moved
■	■	BS 6853	Fire performance
■	■	DIN 5510-2	
■	■	NF F 16-101	
■	■	EN 50264-1	
■	■	EN 45545-2	
		NFPA 130	
		EN 50264-3-1	Material properties
■	■	EN 50264-3-2	
		EN 50264-3-1	Agreed standards
		EN 50264-3-2	
		BS 6387	Circuit integrity
		EN 50200	
		IEC 60331-11, -21	
		SBB (Switzerland)	Approval
		GOST R (Russia)	
■	■	ČD (Czech Republic)	

Generally in accordance to standard

# BETrans® 3 GW

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Halogenfrei
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Kältebeständig bis – 50 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Halogen free
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Resistance to low temperatures down to – 50 °C
- Advanced fire performance
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie Leuchten, Wärmegeräte und Schaltapparate.

## Application

For mechanically protected installation inside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting fixed and moving parts such as lamps, heaters and switchgear.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau, schwarz und grün-gelb (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey, black and green-yellow (other colors available on request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung
  - Gelegentlich bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:**
  - Fest verlegt – 50 °C
  - Gelegentlich bewegt – 35 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 4 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20'000 h at 50% residual elongation
  - Moved occasionally + 90 °C
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:**
  - Fixed installation – 50 °C
  - Moved occasionally – 35 °C

#### ■ Minimaler Biegeradius:

Kabel-Ø < 10 mm	fest verlegt	> 3 × Aussen-Ø
	gelegentlich bewegt	> 5 × Aussen-Ø
Kabel-Ø > 10 mm	fest verlegt	> 4 × Aussen-Ø
	gelegentlich bewegt	> 6 × Aussen-Ø

#### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln: BS 6853
- Rauchdichte: BS 6853
- Toxizität der Brandgase: BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln: EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln: EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: EN 50305
- Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

NF F 16-101, Klassifizierung C / FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel: NF C32-070
- Rauchdichte: NF X10-702-2
- Toxizität der Brandgase: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln: EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln: EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: NF X70-100

NFPA 130

- Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel: UL 1685
- Rauchentwicklung: UL 1685

#### ■ Minimum bending radius:

Cable Ø < 10 mm	fixed installation	> 3 × outer Ø
	moved occasionally	> 5 × outer Ø
Cable Ø > 10 mm	fixed installation	> 4 × outer Ø
	moved occasionally	> 6 × outer Ø

#### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- Vertical flame propagation of bunched cables: BS 6853
- Smoke density: BS 6853
- Toxicity of gases: BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2
- Vertical flame propagation of bunched cables: EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: EN 50305
- Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- Vertical flame propagation of single cables/bunched cables: NF C32-070
- Smoke density: NF X10-702-2
- Toxicity of gases: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2
- Vertical flame propagation of bunched cables: EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: NF X70-100

NFPA 130

- Vertical flame propagation of single cables/bunched cables: UL 1685
- Smoke release: UL 1685

**Materialeigenschaften**

- Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Ölbeständigkeit: EN 50305
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50305
- Säurenbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Laugenbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Geringe Brandlast: DIN 51900
- Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- SBB (Schweiz)
- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Material properties**

- Resistance to ozone: EN 50264-3-1
- Resistance to oil: EN 50305
- Resistance to fuel: EN 50305
- Resistance to acid: EN 50264-3-1
- Resistance to alkali: EN 50264-3-1
- Low fire load: DIN 51900
- Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Specific approvals**

- SBB (Switzerland)
- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Grau Part no. grey	Artikel-Nr. Grün-gelb Part no. Green-yellow	Artikel-Nr. Schwarz Part no. Black	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>				n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 0.5	223293	223313	302079	16 × 0.20	1.95	40.10	8
1 × 0.75	223294	223314	302080	24 × 0.20	2.20	26.70	11
1 × 1	223295	223315	302081	32 × 0.20	2.40	20.00	14
1 × 1.5	223296	223316	226131	30 × 0.25	2.70	13.70	19
1 × 2.5	223297	223317	302083	50 × 0.25	3.30	8.21	30
1 × 4	223298	223318	302084	56 × 0.30	3.85	5.09	46
1 × 6	223299	223319	302085	84 × 0.30	4.35	3.39	65
1 × 10	223300	223320	302086	80 × 0.40	5.30	1.95	105
1 × 16	223301	223321	302087	119 × 0.40	6.90	1.24	160
1 × 25	223302	223322	302088	182 × 0.40	8.40	0.795	245
1 × 35	223303	223323	302089	259 × 0.40	9.50	0.565	340
1 × 50	223304	223324	302090	380 × 0.40	11.90	0.393	496
1 × 70	223305	223325	302091	342 × 0.50	14.10	0.277	693
1 × 95	223306	223326	302092	456 × 0.50	15.40	0.210	905
1 × 120	223307	223327	302093	570 × 0.50	17.40	0.164	1132
1 × 150	223308	223328	302094	703 × 0.50	20.10	0.132	1414
1 × 185	223309	223329	302095	874 × 0.50	22.00	0.108	1747
1 × 240	223310	223330	302096	1147 × 0.50	24.80	0.0817	2275
1 × 300	223311	223331	302097	1443 × 0.50	27.10	0.0654	2817
1 × 400	223312	223332	302099	1887 × 0.50	31.50	0.0495	3681

Andere Ausführungen auf Anfrage.

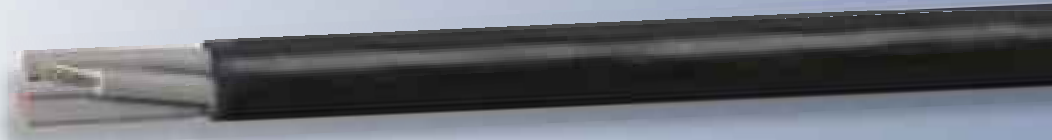
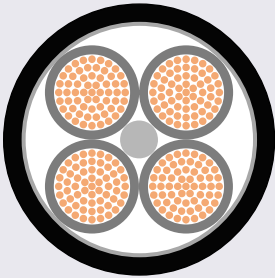
Further dimensions on request.



# BETrans® 3 GWK flex

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Halogenfrei
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Kältebeständig bis – 50 °C
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Höchste Brandschutzeigenschaften
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Halogen free
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Resistance to low temperatures down to – 50 °C
- Oil- and fuel-resistant
- Advanced fire performance
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie Leuchten, Wärmegeräte und Schaltapparate.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting fixed and moving parts such as lamps, heaters and switchgear.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck (weitere Farben auf Anfrage)
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey with printed numbers (other colors on request)
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung
  - Gelegentlich bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 280 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 4 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20'000 h at 50% residual elongation
  - Moved occasionally + 90 °C
  - Short circuit + 280 °C

■ **Minimale Umgebungstemperatur:**

Fest verlegt – 50 °C

Gelegentlich bewegt – 35 °C

■ **Minimaler Biegeradius:**

Kabel-Ø < 10 mm fest verlegt > 3 × Aussen-Ø

gelegentlich bewegt > 5 × Aussen-Ø

Kabel-Ø > 10 mm fest verlegt > 4 × Aussen-Ø

gelegentlich bewegt > 6 × Aussen-Ø

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**

BS 6853

■ **Rauchdichte:** BS 6853

■ **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**

EN 60332-1-2

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

■ **Rauchdichte:** EN 61034-2

■ **Toxizität der Brandgase:** EN 50305

■ **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2

■ **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Klassifizierung C / FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

■ **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/**

**Kabelbündel:** NF C32-070

■ **Rauchdichte:** NF X10-702-2

■ **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**

EN 60332-1-2

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

■ **Rauchdichte:** EN 61034-2

■ **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

NFPA 130

■ **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/**

**Kabelbündel:** UL 1685

■ **Rauchentwicklung:** UL 1685

■ **Minimum ambient temperature:**

Fixed installation – 50 °C

Moved occasionally – 35 °C

■ **Minimum bending radius:**

Cable Ø < 10 mm fixed installation > 3 × outer Ø

moved occasionally > 5 × outer Ø

Cable Ø > 10 mm fixed installation > 4 × outer Ø

moved occasionally > 6 × outer Ø

**Fire performance for rolling stock**

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

■ **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853

■ **Smoke density:** BS 6853

■ **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

■ **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2

■ **Vertical flame propagation of bunched cables:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

■ **Smoke density:** EN 61034-2

■ **Toxicity of gases:** EN 50305

■ **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2

■ **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

■ **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** NF C32-070

■ **Smoke density:** NF X10-702-2

■ **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

■ **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2

■ **Vertical flame propagation of bunched cables:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

■ **Smoke density:** EN 61034-2

■ **Toxicity of gases:** NF X70-100

NFPA 130

■ **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** UL 1685

■ **Smoke release:** UL 1685

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- **SBB (Schweiz)**
- **GOST R (Russland)**
- **ČD (Tschechien)**

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-2
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-2
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Specific approvals**

- **SBB (Switzerland)**
- **GOST R (Russia)**
- **ČD (Czech Republic)**

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
3 × 0.33	226415	rt, hbl, ge	19 × 0.15	5.40	57.21	37
2 × 0.5	223395	NR	16 × 0.20	5.30	40.10	41
3 × 0.5	223396	NR	16 × 0.20	5.70	40.10	50
4 × 0.5	223397	NR	16 × 0.20	6.30	40.10	62
5 × 0.5	223398	NR	16 × 0.20	6.90	40.10	74
6 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	7.50	40.10	89
7 × 0.5	223399	NR	16 × 0.20	8.40	40.10	99
8 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	8.80	40.10	121
9 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	9.30	40.10	116
10 × 0.5	224460	NR	16 × 0.20	9.10	40.10	128
12 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	9.60	40.10	146
14 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	10.40	40.10	172
16 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	11.00	40.10	194
20 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	12.30	40.10	244
24 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	13.50	40.10	267
27 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	14.00	40.10	294
36 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	15.90	40.10	390
48 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	18.00	40.10	501
2 × 0.75	223400	NR	24 × 0.20	5.90	26.70	53
3 × 0.75	223401	NR	24 × 0.20	6.20	26.70	62
4 × 0.75	223402	NR	24 × 0.20	6.90	26.70	78
5 × 0.75	223403	NR	24 × 0.20	7.70	26.70	96
6 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	8.30	26.70	114
7 × 0.75	223404	NR	24 × 0.20	9.30	26.70	126
8 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	10.00	26.70	161
9 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	10.50	26.70	153
10 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	10.30	26.70	170
12 × 0.75	302074	NR	24 × 0.20	10.80	26.70	194
14 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	11.50	26.70	223
16 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	12.30	26.70	254
20 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	13.80	26.70	320
24 × 0.75	302075	NR	24 × 0.20	15.10	26.70	351
27 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	15.70	26.70	391
36 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	17.70	26.70	513
48 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	20.40	26.70	677

Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
2 × 1	223405	NR	32 × 0.20	6.30	20.00	62
3 × 1	223406	NR	32 × 0.20	6.80	20.00	77
3 G 1	306204	NRPE	32 × 0.20	6.80	20.00	77
4 × 1	223407	NR	32 × 0.20	7.40	20.00	94
4 G 1	306205	NRPE	32 × 0.20	7.40	20.00	94
5 × 1	223408	NR	32 × 0.20	8.30	20.00	118
5 G 1	306206	NRPE	32 × 0.20	8.30	20.00	118
6 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	8.90	20.00	138
7 × 1	223409	NR	32 × 0.20	10.10	20.00	157
7 G 1	223932	NRPE	32 × 0.20	10.10	20.00	157
8 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	10.70	20.00	193
9 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.60	20.00	190
10 × 1	303316	NR	32 × 0.20	11.40	20.00	212
12 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.10	20.00	246
14 × 1	306924	NR	32 × 0.20	12.70	20.00	279
16 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	13.60	20.00	319
18 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	14.30	20.00	357
20 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	15.10	20.00	397
24 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	16.90	20.00	443
27 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	17.50	20.00	489
36 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	19.90	20.00	657
48 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	22.90	20.00	853
2 × 1.5	223410	NR	30 × 0.25	7.00	13.70	80
3 × 1.5	223411	NR	30 × 0.25	7.40	13.70	97
3 G 1.5	223412	NRPE	30 × 0.25	7.40	13.70	97
3 G 1.5	302807	sw, bl, gn-ge	30 × 0.25	7.40	13.70	97
4 × 1.5	223413	NR	30 × 0.25	8.30	13.70	124
4 G 1.5	223414	NRPE	30 × 0.25	8.30	13.70	124
5 × 1.5	223415	NR	30 × 0.25	9.10	13.70	151
5 G 1.5	225345	NRPE	30 × 0.25	9.10	13.70	151
6 × 1.5	303023	NR	30 × 0.25	10.10	13.70	184
7 × 1.5	223416	NR	30 × 0.25	11.30	13.70	205
7 G 1.5	302303	NRPE	30 × 0.25	11.30	13.70	205
8 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	11.80	13.70	247
9 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	12.70	13.70	247
10 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	12.50	13.70	274
12 × 1.5	224511	NR	30 × 0.25	13.20	13.70	318
12 G 1.5	305798	NRPE	30 × 0.25	13.20	13.70	318
14 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.00	13.70	363
16 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.90	13.70	414
16 G 1.5	305171	NRPE	30 × 0.25	14.90	13.70	414
20 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	16.80	13.70	524
24 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	18.30	13.70	573
27 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	19.30	13.70	655
36 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	21.90	13.70	866
48 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	24.90	13.70	1124
2 × 2.5	223417	NR	50 × 0.25	8.30	8.21	117
3 × 2.5	223418	NR	50 × 0.25	8.80	8.21	145
3 G 2.5	223419	NRPE	50 × 0.25	8.80	8.21	145
4 × 2.5	223420	NR	50 × 0.25	9.90	8.21	186
4 G 2.5	223421	NRPE	50 × 0.25	9.90	8.21	186
5 × 2.5	223422	NR	50 × 0.25	11.00	8.21	231
5 G 2.5	302449	NRPE	50 × 0.25	11.00	8.21	231
6 × 2.5	303024	NR	50 × 0.25	12.10	8.21	277
7 × 2.5	223423	NR	50 × 0.25	13.30	8.21	307
7 G 2.5	302450	NRPE	50 × 0.25	13.30	8.21	307

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
8 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	14.30	8.21	380
9 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	15.40	8.21	379
10 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	15.10	8.21	418
12 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	15.90	8.21	486
14 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.90	8.21	559
16 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	17.90	8.21	633
20 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	20.20	8.21	805
24 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	22.50	8.21	903
27 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	23.40	8.21	1012
<hr/>						
2 × 4	223424	NR	56 × 0.30	9.40	5.09	162
3 × 4	223425	NR	56 × 0.30	10.20	5.09	210
3 G 4	223426	NRPE	56 × 0.30	10.20	5.09	210
4 × 4	223427	NR	56 × 0.30	11.30	5.09	267
4 G 4	302665	NRPE	56 × 0.30	11.30	5.09	267
5 × 4	223428	NR	56 × 0.30	12.60	5.09	331
5 G 4	305366	NRPE	56 × 0.30	12.60	5.09	331
6 × 4	303765	NR	56 × 0.30	13.90	5.09	399
7 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	15.20	5.09	441
7 G 4	305205	NRPE	56 × 0.30	15.20	5.09	441
8 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	16.30	5.09	542
9 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	17.70	5.09	548
10 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	17.50	5.09	611
12 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	18.30	5.09	707
14 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	19.70	5.09	829
16 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	21.10	5.09	950
20 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	23.50	5.09	1189
24 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	26.20	5.09	1341
27 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	27.00	5.09	1487
<hr/>						
2 × 6	223429	NR	84 × 0.30	10.60	3.39	219
3 × 6	223430	NR	84 × 0.30	11.40	3.39	284
4 × 6	223432	NR	84 × 0.30	12.60	3.39	361
5 × 6	223433	NR	84 × 0.30	14.00	3.39	446
6 × 6	303657	NR	84 × 0.30	15.50	3.39	541
7 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	17.20	3.39	608
<hr/>						
2 × 10	223434	NR	80 × 0.40	12.80	1.95	342
3 × 10	223435	NR	80 × 0.40	13.60	1.95	437
4 × 10	223436	NR	80 × 0.40	15.40	1.95	524
4 × 10	303658	NRN	80 × 0.40	15.40	1.95	524
4 G 10	303025	NRPE	80 × 0.40	15.40	1.95	524
5 × 10	223437	NR	80 × 0.40	17.00	1.95	654
5 G 10	Ø	NRPE	80 × 0.40	17.00	1.95	654
6 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	19.10	1.95	810
7 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	20.70	1.95	938
<hr/>						
2 × 16	223438	NR	119 × 0.40	16.50	1.24	481
3 × 16	223439	NR	119 × 0.40	17.60	1.24	602
4 × 16	223440	NR	119 × 0.40	19.80	1.24	806
4 G 16	305951	NRPE	119 × 0.40	19.80	1.24	806
5 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	22.10	1.24	1017
6 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	24.30	1.24	1222
7 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	26.50	1.24	1445

Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	19.90	0.795	716
3 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	21.40	0.795	919
4 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	23.80	0.795	1210
5 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	26.40	0.795	1521
6 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	29.90	0.795	1863
7 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	32.10	0.795	2184
2 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	22.30	0.565	961
3 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	24.00	0.565	1242
4 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	26.70	0.565	1641
5 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	29.60	0.565	2059
6 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	33.30	0.565	2509
7 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	36.70	0.565	2987

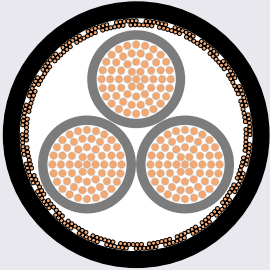
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® 3 GWK C-flex

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Kältebeständig bis – 50 °C
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Höchste Brandschutz Eigenschaften
- Halogenfrei, Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Resistance to low temperatures down to – 50 °C
- Oil- and fuel-resistant
- Advanced fire performance
- Halogen free, electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie Leuchten, Wärmegeräte und Schaltapparate.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting fixed and moving parts such as lamps, heaters and switchgear.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck (weitere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey with printed numbers (other colors available on request)
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:**
  - Ader / Ader 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader / Schirm 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:**
  - Core/core 4 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Core/shielding 4 kV AC (50 Hz / 5 min)

■ **Maximale Leitertemperatur:**

Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung  
Gelegentlich bewegt + 90 °C  
Kurzschluss + 280 °C

■ **Minimale Umgebungstemperatur:**

Fest verlegt – 50 °C  
Gelegentlich bewegt – 35 °C

■ **Minimaler Biegeradius:**

Kabel-Ø < 10 mm	fest verlegt	> 3 × Aussen-Ø
	gelegentlich bewegt	> 5 × Aussen-Ø
Kabel-Ø > 10 mm	fest verlegt	> 4 × Aussen-Ø
	gelegentlich bewegt	> 6 × Aussen-Ø

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**

BS 6853

■ **Rauchdichte:** BS 6853

■ **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**

EN 60332-1-2

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

■ **Rauchdichte:** EN 61034-2

■ **Toxizität der Brandgase:** EN 50305

■ **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2

■ **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Klassifizierung C / FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

■ **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/**

**Kabelbündel:** NF C32-070

■ **Rauchdichte:** NF X10-702-2

■ **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**

EN 60332-1-2

■ **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

■ **Rauchdichte:** EN 61034-2

■ **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

NFPA 130

■ **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/**

**Kabelbündel:** UL 1685

■ **Rauchentwicklung:** UL 1685

■ **Maximum conductor temperature:**

Fixed installation + 120 °C, 20'000 h  
at 50 % residual elongation  
Moved occasionally + 90 °C

Short circuit + 280 °C

■ **Minimum ambient temperature:**

Fixed installation – 50 °C

Moved occasionally – 35 °C

■ **Minimum bending radius:**

Cable Ø < 10 mm	fixed installation	> 3 × outer Ø
	moved occasionally	> 5 × outer Ø

Cable Ø > 10 mm	fixed installation	> 4 × outer Ø
	moved occasionally	> 6 × outer Ø

**Fire performance for rolling stock**

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

■ **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853

■ **Smoke density:** BS 6853

■ **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

■ **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2

■ **Vertical flame propagation of bunched cables:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

■ **Smoke density:** EN 61034-2

■ **Toxicity of gases:** EN 50305

■ **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2

■ **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

■ **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** NF C32-070

■ **Smoke density:** NF X10-702-2

■ **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

■ **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2

■ **Vertical flame propagation of bunched cables:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

■ **Smoke density:** EN 61034-2

■ **Toxicity of gases:** NF X70-100

NFPA 130

■ **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** UL 1685

■ **Smoke release:** UL 1685



**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- **SBB (Schweiz)**
- **GOST R (Russland)**
- **ČD (Tschechien)**

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-2
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-2
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Specific approvals**

- **SBB (Switzerland)**
- **GOST R (Russia)**
- **ČD (Czech Republic)**

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.5	223441	NR	16 × 0.20	6.00	40.10	56
3 × 0.5	223442	NR	16 × 0.20	6.30	40.10	65
3 × 0.5	304636	rt, sw, ws	16 × 0.20	6.30	40.10	65
4 × 0.5	223443	NR	16 × 0.20	7.00	40.10	81
5 × 0.5	223444	NR	16 × 0.20	7.50	40.10	93
6 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	8.20	40.10	114
7 × 0.5	223445	NR	16 × 0.20	8.80	40.10	128
8 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	9.40	40.10	145
9 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	9.90	40.10	152
10 × 0.5	223446	NR	16 × 0.20	9.90	40.10	158
12 × 0.5	223447	NR	16 × 0.20	10.40	40.10	178
14 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	11.00	40.10	202
16 × 0.5	224461	NR	16 × 0.20	11.60	40.10	229
20 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	12.90	40.10	279
24 × 0.5	∅	NR	16 × 0.20	13.90	40.10	315
27 × 0.5	224462	NR	16 × 0.20	14.50	40.10	349
2 × 0.75	223448	NR	24 × 0.20	6.60	26.70	69
3 × 0.75	223449	NR	24 × 0.20	6.90	26.70	81
4 × 0.75	223450	NR	24 × 0.20	7.50	26.70	96
5 × 0.75	223451	NR	24 × 0.20	8.30	26.70	118
6 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	8.90	26.70	137
7 × 0.75	223452	NR	24 × 0.20	9.90	26.70	164
8 × 0.75	224520	NR	24 × 0.20	10.60	26.70	187
9 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	11.00	26.70	190
10 × 0.75	223453	NR	24 × 0.20	11.00	26.70	199
12 × 0.75	223454	NR	24 × 0.20	11.50	26.70	225
14 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	12.20	26.70	258
16 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	12.90	26.70	287
20 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	14.50	26.70	362
24 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	15.60	26.70	410
27 × 0.75	∅	NR	24 × 0.20	16.30	26.70	469

Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
2 × 1	223455	NR	32 × 0.20	7.00	20.0	82
3 × 1	223456	NR	32 × 0.20	7.40	20.0	93
4 × 1	223457	NR	32 × 0.20	8.10	20.0	117
5 × 1	223458	NR	32 × 0.20	8.90	20.0	139
6 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	9.50	20.0	161
7 × 1	223459	NR	32 × 0.20	10.50	20.0	192
8 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.40	20.0	224
9 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.80	20.0	228
10 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.80	20.0	239
12 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.50	20.0	274
14 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	13.20	20.0	311
16 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	14.00	20.0	351
20 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	15.60	20.0	438
24 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	17.10	20.0	520
27 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	17.70	20.0	569
2 × 1.5	223460	NR	30 × 0.25	7.70	13.7	100
3 × 1.5	223461	NR	30 × 0.25	8.10	13.7	117
3 G 1.5	223462	NRPE	30 × 0.25	8.10	13.7	117
3 G 1.5	302792	br, hbl, gn-ge	30 × 0.25	8.10	13.7	117
4 × 1.5	223463	NR	30 × 0.25	8.90	13.7	142
4 G 1.5	305370	NRPE	30 × 0.25	8.90	13.7	142
5 × 1.5	223464	NR	30 × 0.25	9.90	13.7	177
5 G 1.5	223465	NRPE	30 × 0.25	9.90	13.7	177
6 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	10.70	13.7	208
7 × 1.5	223466	NR	30 × 0.25	11.70	13.7	248
8 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	12.50	13.7	280
9 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	13.20	13.7	290
10 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	13.20	13.7	305
12 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	13.80	13.7	350
13 G 1.5	302664	NRPE	30 × 0.25	14.60	13.7	383
14 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.60	13.7	398
16 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	15.50	13.7	455
20 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	17.60	13.7	587
24 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	19.30	13.7	682
27 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	19.90	13.7	757
2 × 2.5	223467	NR	50 × 0.25	8.90	8.21	137
3 × 2.5	223468	NR	50 × 0.25	9.40	8.21	159
3 G 2.5	223469	NRPE	50 × 0.25	9.40	8.21	159
4 × 2.5	223470	NR	50 × 0.25	10.50	8.21	205
5 × 2.5	223471	NR	50 × 0.25	11.60	8.21	256
5 G 2.5	223472	NRPE	50 × 0.25	11.60	8.21	256
6 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	12.70	8.21	302
7 × 2.5	223473	NR	50 × 0.25	13.70	8.21	353
8 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	14.90	8.21	412
9 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.00	8.21	447
10 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.00	8.21	472
12 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.80	8.21	542
14 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	17.70	8.21	614
16 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	19.10	8.21	714
20 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	21.20	8.21	889
24 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	23.30	8.21	1024
27 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	24.00	8.21	1126

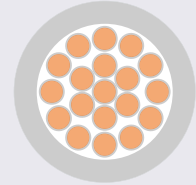
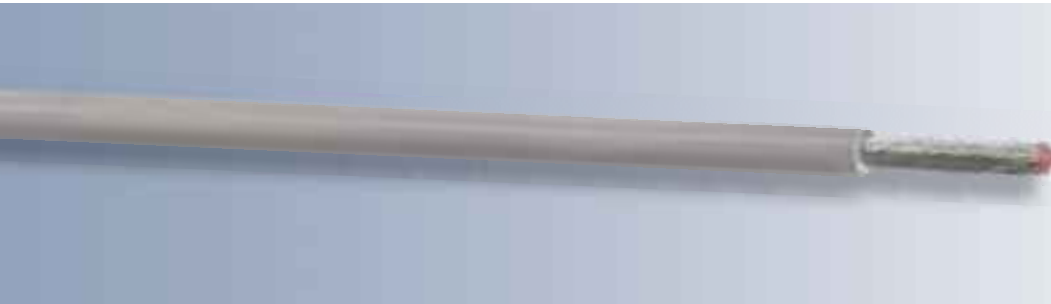
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 4	223474	NR	56 × 0.30	10.20	5.09	185
3 × 4	223475	NR	56 × 0.30	10.80	5.09	223
3 G 4	223476	NRPE	56 × 0.30	10.80	5.09	223
4 × 4	223477	NR	56 × 0.30	11.90	5.09	287
4 G 4	305065	NRPE	56 × 0.30	11.90	5.09	287
5 × 4	223478	NR	56 × 0.30	13.30	5.09	355
5 G 4	302461	NRPE	56 × 0.30	13.30	5.09	355
6 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	14.60	5.09	427
7 × 4	225736	NR	56 × 0.30	15.70	5.09	498
8 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	17.20	5.09	600
9 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	18.30	5.09	622
10 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	18.30	5.09	659
12 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	19.50	5.09	781
2 × 6	223479	NR	84 × 0.30	11.30	3.39	241
3 × 6	223480	NR	84 × 0.30	12.10	3.39	299
3 G 6	223481	NRPE	84 × 0.30	12.10	3.39	299
4 × 6	223482	NR	84 × 0.30	13.30	3.39	381
4 G 6	305066	NRPE	84 × 0.30	13.30	3.39	381
5 × 6	223483	NR	84 × 0.30	14.70	3.39	471
6 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	16.30	3.39	586
7 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	17.80	3.39	691
8 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	19.40	3.39	795
9 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	20.70	3.39	846
10 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	20.70	3.39	903
12 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	21.80	3.39	1054
2 × 10	223484	NR	80 × 0.40	13.40	1.95	355
3 × 10	223485	NR	80 × 0.40	14.30	1.95	445
3 G 10	223486	NRPE	80 × 0.40	14.30	1.95	445
4 × 10	223487	NR	80 × 0.40	16.00	1.95	597
4 G 10	223488	NRPE	80 × 0.40	16.00	1.95	597
5 × 10	223489	NR	80 × 0.40	17.60	1.95	734
5 G 10	302451	NRPE	80 × 0.40	17.60	1.95	734
6 × 10	305287	NR	80 × 0.40	19.70	1.95	909
7 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	21.50	1.95	1048
8 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	23.70	1.95	1222
2 × 16	223490	NR	119 × 0.40	17.10	1.24	557
3 × 16	223491	NR	119 × 0.40	18.20	1.24	681
4 × 16	223492	NR	119 × 0.40	20.40	1.24	901
5 × 16	225081	NR	119 × 0.40	22.70	1.24	1118
5 G 16	305172	NRPE	119 × 0.40	22.70	1.24	1118
6 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	24.90	1.24	1334
7 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	27.10	1.24	1568
8 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	29.60	1.24	1862
2 × 25	305067	NR	196 × 0.40	20.50	0.795	811
3 × 25	226130	NR	196 × 0.40	22.00	0.795	1012
4 × 25	Ø	NR	196 × 0.40	24.40	0.795	1317
5 × 25	Ø	NR	196 × 0.40	27.00	0.795	1640

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 M

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Halogenfrei
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 125 °C
- Kältebeständig bis – 40 °C
- Öl- und Treibstoff-beständig
- Säuren- und Laugen-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Halogen free
- High temperature resistance, for use up to + 125 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Oil- and fuel-resistant
- Acid- and alkali-resistant
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und begrenzt bewegten Teile wie Leuchten, Wärmegeräte und Schaltapparate. Diese Leitungen können auch in öliger Umgebung bei erhöhten Leiter- und Umgebungstemperaturen eingesetzt werden.

## Application

For protected installation inside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting fixed or partly moving electrical parts such as lamps, heaters and switchgear. These cables can also be used in oily environments at increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht EI 109 nach EN 50264-1
- **Farbe:** Grau, schwarz und grün-gelb (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds EI 109 according to EN 50264-1
- **Color:** Color: Grey, black and green-yellow (other colors available on request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 125 °C, 20'000 h

#### ■ Dauernd zulässige Leitertemperatur:

Fest verlegt	+ 125 °C
Kurzschluss	+ 280 °C

#### ■ Minimale Umgebungstemperatur:

Fest verlegt	-40 °C
--------------	--------

#### ■ Minimaler Biegeradius:

Kabel-Ø < 10 mm	fest verlegt	> 3 × Aussen-Ø
Kabel-Ø > 10 mm	fest verlegt	> 4 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: EN 50305

#### ■ Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

NF F 16-101, Klassifizierung C/ F1,

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/Kabel-

bündel: NF C32-070

#### ■ Rauchdichte: NF X10-702-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln

Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:

EN 60332-1-3

### Materialeigenschaften

EN 50264-1; EI 109

#### ■ Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Ölbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Treibstoffbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Säurenbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Laugenbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Geringe Brandlast: DIN 51900

#### ■ Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

#### ■ Permanently permissible conductor temperature:

Fixed installation	+ 125 °C
Short circuit	+ 280 °C

#### ■ Minimum ambient temperature:

Fixed installation	-40 °C
--------------------	--------

#### ■ Minimum bending radius:

Cable Ø < 10 mm	fixed installation	> 3 × outer Ø
Cable Ø > 10 mm	fixed installation	> 4 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: EN 50305

#### ■ Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1,

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

#### ■ Vertical flame propagation for a single wire/cable or

bunched wires/cables: NF C32-070

#### ■ Smoke density: NF X10-702-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical Flame spread of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

### Additional fire performance

#### ■ Vertical flame propagation of single cables

test procedure for evaluating burning droplets/particles:

EN 60332-1-3

### Material properties

EN 50264-1; EI 109

#### ■ Resistance to ozone: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to oil: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to fuel: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to acid: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to alkali: EN 50264-3-1

#### ■ Low fire load: DIN 51900

#### ■ Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Grau Part no. Grey	Artikel-Nr. Grün-gelb Part no. Green-yellow	Artikel-Nr. Schwarz Part no. Black	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>				n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 0.5	301307	301329	302663	16 × 0.20	2.00	40.10	9
1 × 0.75	301309	301338	302671	24 × 0.20	2.30	26.70	12
1 × 1	301310	301339	302672	32 × 0.20	2.65	20.00	16
1 × 1.5	301311	301340	302673	27 × 0.25	2.95	13.70	20
1 × 2.5	301312	301341	302674	45 × 0.25	3.45	8.210	30
1 × 4	301313	301342	302675	52 × 0.30	3.95	5.090	45
1 × 6	301315	301343	302676	78 × 0.30	4.50	3.390	63
1 × 10	301316	301346	302677	75 × 0.40	5.50	1.950	102
1 × 16	301317	301347	302678	119 × 0.40	6.90	1.240	161
1 × 25	301318	301348	302679	182 × 0.40	8.40	0.795	246
1 × 35	301319	301349	302680	259 × 0.40	9.50	0.565	341
1 × 50	301320	301350	302681	380 × 0.40	11.90	0.393	497
1 × 70	301321	301351	302682	342 × 0.50	14.10	0.277	695
1 × 95	301322	301352	302683	456 × 0.50	15.40	0.210	907
1 × 120	301323	301353	302684	570 × 0.50	17.40	0.164	1134
1 × 150	301324	301354	302685	703 × 0.50	20.10	0.132	1417
1 × 185	301325	301355	302686	874 × 0.50	22.10	0.108	1756
1 × 240	301326	301356	302687	1147 × 0.50	24.80	0.0817	2279
1 × 300	301327	301357	302688	1443 × 0.50	27.10	0.0654	2821
1 × 400	301328	301358	302689	1887 × 0.50	31.50	0.0495	3687

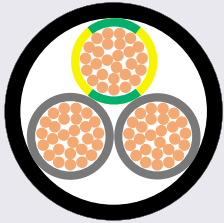
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAflam® ENgine flex EN 50264-3-2 MM

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Halogenfrei
- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis + 125 °C
- Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften
- Öl-, Treibstoff-, Säuren- und Laugen-beständig
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Halogen free
- High temperature resistance, for use up to + 125 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Advanced fire performance
- Oil-, fuel-, acid- and alkali-resistant
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie Leuchten, Wärmegeräte und Schaltapparate. Diese Leitungen können auch in öliger Umgebung bei erhöhten Leiter- und Umgebungstemperaturen eingesetzt werden.

## Application

For protected installation inside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting fixed and moving electrical parts such as lamps, heaters and switchgear. These cables can also be used in oily environments at increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht EI 109 nach EN 50264-1
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck (andere Farben auf Anfrage)
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht EM 104 nach EN 50264-1
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds EI 109 according to EN 50264-1
- **Color:** Grey with numbers printed (other colours upon request)
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds EM 104 according to EN 50264-1
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 3.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**  
Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h  
Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:**  
Fest verlegt > 4 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2
- **Halogenfreiheit:** EN 50264-1

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:**  
EN 60332-1-3

### Materialeigenschaften

EN 50264-1, EI 109; EN 50264-1, EM 104

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

- **Maximum conductor temperature:**  
Fixed installation + 125 °C, 20'000 h  
Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C
- **Minimum bending radius:**  
Fixed installation 4 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2
- **Halogen free:** EN 50264-1

NF F16-101 Classification C/F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or bunched wires/cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Additional fire performance

- **Vertical flame propagation of single cables test procedure for evaluating burning droplets/particles:**  
EN 60332-1-3

### Material properties

EN 50264-1, EI 109; EN 50264-1, EM 104

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-2
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-2
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-2
- **Resistance to acid:** EN 50264-3-2
- **Resistance to alkali:** EN 50264-3-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863



**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	5.60	40.10	43
3 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	5.90	40.10	51
4 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	6.50	40.10	63
5 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	7.00	40.10	74
6 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	7.70	40.10	89
7 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	7.70	40.10	92
8 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.20	40.10	121
9 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.70	40.10	122
10 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.70	40.10	129
12 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.20	40.10	151
14 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.80	40.10	171
16 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	11.30	40.10	191
20 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	13.10	40.10	253
24 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	14.20	40.10	287
27 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	14.50	40.10	313
36 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	16.30	40.10	406
48 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	18.80	40.10	536
2 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	6.10	26.70	53
3 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	6.50	26.70	64
4 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	7.10	26.70	78
5 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	7.70	26.70	94
6 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	8.50	26.70	113
7 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	8.40	26.70	117
8 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	10.20	26.70	156
9 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	10.90	26.70	161
10 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	10.90	26.70	170
12 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.30	26.70	193
14 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	12.30	26.70	231
16 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	12.90	26.70	260
20 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	14.30	26.70	322
24 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	15.70	26.70	369
27 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	16.10	26.70	404
36 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	18.50	26.70	544
48 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	20.90	26.70	694

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 1	∅	NR	32 × 0.20	6.80	20.00	66
3 × 1	∅	NR	32 × 0.20	7.20	20.00	80
3 G 1	305854	NRPE	32 × 0.20	7.20	20.00	80
4 × 1	∅	NR	32 × 0.20	8.00	20.00	100
5 × 1	305852	NR	32 × 0.20	8.70	20.00	121
6 × 1	∅	NR	32 × 0.20	9.50	20.00	144
7 × 1	∅	NR	32 × 0.20	9.50	20.00	151
8 × 1	∅	NR	32 × 0.20	11.50	20.00	201
9 × 1	∅	NR	32 × 0.20	12.70	20.00	219
10 × 1	∅	NR	32 × 0.20	12.70	20.00	230
12 × 1	∅	NR	32 × 0.20	13.10	20.00	260
14 × 1	∅	NR	32 × 0.20	13.90	20.00	261
16 × 1	∅	NR	32 × 0.20	14.60	20.00	297
20 × 1	∅	NR	32 × 0.20	16.20	20.00	415
24 × 1	∅	NR	32 × 0.20	18.20	20.00	494
27 × 1	∅	NR	32 × 0.20	18.60	20.00	541
36 × 1	∅	NR	32 × 0.20	20.90	20.00	703
48 × 1	∅	NR	32 × 0.20	23.70	20.00	901
2 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	7.40	13.70	81
3 × 1.5	302652	NR	27 × 0.25	7.90	13.70	101
3 G 1.5	301711	NRPE	27 × 0.25	7.90	13.70	101
4 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	8.60	13.70	123
5 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	9.50	13.70	151
6 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	10.60	13.70	187
7 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	10.60	13.70	196
7 G 1.5	305853	NRPE	27 × 0.25	10.60	13.70	196
8 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	13.20	13.70	270
9 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	13.90	13.70	274
10 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	13.90	13.70	289
12 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	14.40	13.70	330
14 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	15.10	13.70	375
16 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	16.00	13.70	424
20 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	18.30	13.70	550
24 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	20.00	13.70	628
27 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	20.50	13.70	690
36 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	23.00	13.70	900
48 × 1.5	∅	NR	27 × 0.25	26.60	13.70	1184
2 × 2.5	305855	NR	45 × 0.25	8.40	8.21	111
3 × 2.5	302654	NR	45 × 0.25	8.90	8.21	138
3 G 2.5	302651	NRPE	45 × 0.25	8.90	8.21	138
4 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	9.80	8.21	173
5 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	11.00	8.21	219
5 G 2.5	302657	NRPE	45 × 0.25	11.00	8.21	219
6 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	12.50	8.21	274
7 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	12.50	8.21	290
8 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	15.00	8.21	377
9 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	15.90	8.21	384
10 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	15.90	8.21	409
12 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	16.40	8.21	468
14 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	17.30	8.21	535
16 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	18.70	8.21	625
20 × 2.5	∅	NR	45 × 0.25	20.90	8.21	782

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
24 × 2.5	Ø	NR	45 × 0.25	23.00	8.21	900
27 × 2.5	Ø	NR	45 × 0.25	23.50	8.21	991
36 × 2.5	Ø	NR	45 × 0.25	26.90	8.21	1325
48 × 2.5	Ø	NR	45 × 0.25	31.00	8.21	1741
2 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	9.40	5.09	151
3 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	10.20	5.09	196
4 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	11.20	5.09	247
4 G 4	305856	NRPE	52 × 0.30	11.20	5.09	247
5 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	12.80	5.09	316
6 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	14.00	5.09	379
7 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	14.00	5.09	403
8 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	16.80	5.09	519
9 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	18.30	5.09	554
10 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	18.30	5.09	589
12 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	18.90	5.09	677
14 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	19.90	5.09	775
16 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	21.10	5.09	890
20 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	23.70	5.09	1105
24 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	26.40	5.09	1299
27 × 4	Ø	NR	52 × 0.30	27.00	5.09	1434
2 × 6	Ø	NR	78 × 0.30	10.70	3.39	206
3 × 6	302655	NR	78 × 0.30	11.40	3.39	264
4 × 6	Ø	NR	78 × 0.30	13.00	3.39	348
5 × 6	Ø	NR	78 × 0.30	14.30	3.39	427
6 × 6	Ø	NR	78 × 0.30	15.70	3.39	533
7 × 6	Ø	NR	78 × 0.30	15.60	3.39	548
8 × 6	Ø	NR	78 × 0.30	19.20	3.39	704
9 × 6	Ø	NR	78 × 0.30	20.50	3.39	750
10 × 6	Ø	NR	78 × 0.30	20.50	3.39	801
2 × 10	Ø	NR	75 × 0.40	13.30	1.95	328
3 × 10	302653	NR	75 × 0.40	14.20	1.95	423
4 × 10	Ø	NR	75 × 0.40	15.70	1.95	540
5 × 10	Ø	NR	75 × 0.40	17.30	1.95	660
2 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	16.10	1.24	497
3 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	17.20	1.24	641
4 × 16	302656	NR	119 × 0.40	19.40	1.24	837
5 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	21.50	1.24	1037
6 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	23.50	1.24	1219
7 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	23.40	1.24	1331
2 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	19.50	0.795	748
3 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	20.80	0.795	971
4 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	23.00	0.795	1240
5 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	25.80	0.795	1555
6 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	28.90	0.795	1865
7 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	28.30	0.795	2017
2 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	21.70	0.565	992
3 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	23.20	0.565	1301
4 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	26.10	0.565	1698
5 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	28.80	0.565	20.40

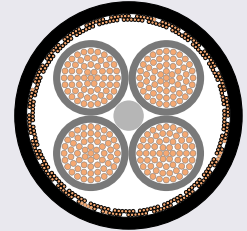
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAflam® ENgine C-flex EN 50264-3-2 MM

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Hohe Temperaturbeständigkeit, Einsatz bis + 125 °C
- Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Höchste Brandschutzeigenschaften
- Öl-, Treibstoff-, Säuren- und Laugen-beständig
- Halogenfrei, Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- High temperature resistance, for use up to + 125 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Advanced fire performance
- Oil-, fuel-, acid- and alkali-resistant
- Halogen free, Electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss elektrischer Teile wie Leuchten, Wärmegeräte und Schaltapparate. Diese Leitungen können auch in öliger Umgebung bei erhöhten Leiter- und Umgebungstemperaturen eingesetzt werden.

## Application

For protected installation inside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting electrical parts such as lamps, heaters and switchgear. These cables can also be used in oily environments at increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, entspricht EI 109 nach EN 50264-1
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck (andere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt, EM104 nach Norm EN 50264-1
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, corresponds EI 109 according to EN 50264-1
- **Color:** Grey with numbers printed (other colours upon request)
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked, EM104 according to EN 50264-1
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6/1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6/1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC

- **Prüfspannung:**
  - Ader/Ader, 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader/Schirm 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt > 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**
  - EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

- **Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:** EN 60332-1-3

### Materialeigenschaften

EN 50264-1 EI 109; EN 50264-1 EM 104

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Testing voltage:

Core/core 4 kV AC (50 Hz / 5 min)  
Core/shielding 4 kV AC (50 Hz / 5 min)

### Maximum conductor temperature:

Fixed installation + 125 °C, 20'000 h  
Short circuit + 280 °C

### Minimum ambient temperature: Fixed installation – 40 °C

### Minimum bending radius: Fixed installation > 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2 Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Classification C/F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or bunched wires/cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame spread of bunched cables:**
  - EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Additional fire performance

- **Vertical flame propagation of single cables test procedure for evaluating burning droplets/particles:** EN 60332-1-3

### Material properties

EN 50264-1 EI 109; EN 50264-1 EM 104

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-2
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-2
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-2
- **Resistance to acid:** EN 50264-3-2
- **Resistance to alkali:** EN 50264-3-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
1 × 0.5	Ø	schwarz / black	16 × 0.20	3.95	40.10	27
2 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	6.00	40.10	49
3 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	6.50	40.10	64
4 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	7.10	40.10	78
5 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	7.60	40.10	90
6 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	8.30	40.10	110
7 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	8.30	40.10	114
8 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.60	40.10	143
9 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.90	40.10	143
10 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.90	40.10	149
12 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.60	40.10	175
14 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	11.20	40.10	198
16 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	11.70	40.10	220
19 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	12.40	40.10	251
20 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	13.50	40.10	285
24 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	14.40	40.10	318
27 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	14.90	40.10	349
1 × 0.75	Ø	schwarz / black	24 × 0.20	4.20	26.70	31
2 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	6.70	26.70	65
3 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	7.10	26.70	78
4 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	7.70	26.70	93
5 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	8.30	26.70	114
6 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	9.10	26.70	133
7 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	9.00	26.70	137
8 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	10.60	26.70	180
9 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.10	26.70	182
10 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.10	26.70	191
12 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.70	26.70	219
14 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	12.30	26.70	248
16 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	13.30	26.70	290
19 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	14.00	26.70	327
20 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	14.70	26.70	356
24 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	15.90	26.70	402
27 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	16.50	26.70	442
1 × 1	Ø	schwarz / black	32 × 0.20	4.550	20.00	36
2 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	7.40	20.00	82
3 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	7.80	20.00	93
4 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	8.60	20.00	118
5 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	9.30	20.00	139
6 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	10.30	20.00	169
7 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	10.20	20.00	176
8 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.90	20.00	226
9 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.50	20.00	231
10 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.50	20.00	242
12 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	13.50	20.00	289
14 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	14.30	20.00	327
16 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	15.00	20.00	366
20 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	16.80	20.00	474
24 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	18.60	20.00	550
27 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	19.20	20.00	602

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 1.5	Ø	schwarz / black	30 × 0.25	4.85	13.70	44
2 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	8.00	13.70	97
3 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	8.50	13.70	114
3 G 1.5	Ø	NRPE	30 × 0.25	8.50	13.70	114
4 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	9.20	13.70	140
5 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	10.30	13.70	176
5 G 1.5	Ø	NRPE	30 × 0.25	10.30	13.70	176
6 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	11.20	13.70	208
7 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	11.20	13.70	217
7 G 1.5	Ø	NRPE	30 × 0.25	11.20	13.70	217
8 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	13.60	13.70	296
9 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.10	13.70	295
10 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.10	13.70	311
12 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.80	13.70	358
13 G 1.5	Ø	NRPE	30 × 0.25	15.00	13.70	383
14 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	15.50	13.70	405
16 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	16.40	13.70	457
20 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	18.70	13.70	587
24 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	20.20	13.70	664
27 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	20.90	13.70	731
1 × 2.5	Ø	schwarz / black	50 × 0.25	5.35	8.21	56
2 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	9.00	8.21	128
3 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	9.50	8.21	151
3 G 2.5	Ø	NRPE	50 × 0.25	9.50	8.21	151
4 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	10.60	8.21	194
4 G 2.5	Ø	NRPE	50 × 0.25	10.60	8.21	194
5 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	11.60	8.21	238
5 G 2.5	Ø	NRPE	50 × 0.25	11.60	8.21	238
6 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	13.10	8.21	295
7 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	13.10	8.21	312
8 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	15.40	8.21	403
9 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.10	8.21	405
10 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.10	8.21	429
12 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.80	8.21	496
14 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	18.10	8.21	584
16 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	19.10	8.21	660
20 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	21.30	8.21	821
24 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	23.60	8.21	958
27 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	24.30	8.21	1057
1 × 4	Ø	schwarz / black	56 × 0.30	5.850	5.09	72
2 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	10.20	5.09	175
3 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	11.00	5.09	207
3 G 4	Ø	NRPE	56 × 0.30	11.00	5.09	207
4 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	11.80	5.09	262
5 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	13.40	5.09	355
5 G 4	Ø	NRPE	56 × 0.30	13.40	5.09	355
6 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	14.60	5.09	400
7 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	14.60	5.09	425
8 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	17.60	5.09	562
9 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	18.50	5.09	572
10 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	18.50	5.09	608
12 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	19.30	5.09	705

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
1 × 6	Ø	schwarz / black	84 × 0.30	6.60	3.39	101
2 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	11.30	3.39	225
3 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	12.00	3.39	275
3 G 6	Ø	NRPE	84 × 0.30	12.00	3.39	275
4 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	13.60	3.39	361
5 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	14.90	3.39	442
6 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	16.30	3.39	533
7 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	16.20	3.39	569
8 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	19.60	3.39	729
9 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	20.70	3.39	764
10 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	20.70	3.39	816
12 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	21.60	3.39	952
1 × 10	Ø	schwarz / black	80 × 0.40	7.60	1.95	147
2 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	13.70	1.95	337
3 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	14.60	1.95	444
3 G 10	Ø	NRPE	80 × 0.40	14.60	1.95	444
4 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	16.10	1.95	543
4 G 10	Ø	NRPE	80 × 0.40	16.10	1.95	543
5 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	18.10	1.95	689
5 G 10	Ø	NRPE	80 × 0.40	18.10	1.95	689
6 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	19.60	1.95	822
7 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	19.60	1.95	888
8 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	23.50	1.95	1121
1 × 16	Ø	schwarz / black	119 × 0.40	9.00	1.24	215
2 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	16.50	1.24	503
3 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	18.00	1.24	676
4 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	19.80	1.24	864
5 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	21.90	1.24	1069
6 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	24.30	1.24	1247
7 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	24.20	1.24	1361
8 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	28.80	1.24	1705
1 × 25	Ø	schwarz / black	182 × 0.40	10.70	0.795	315
2 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	19.90	0.795	738
3 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	21.20	0.795	985
4 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	23.80	0.795	1285
5 × 25	Ø	NR	182 × 0.40	26.20	0.795	1583
1 × 35	Ø	schwarz / black	259 × 0.40	11.80	0.565	417
2 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	22.10	0.565	971
3 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	24.00	0.565	1324
4 × 35	Ø	NR	259 × 0.40	26.50	0.565	1711

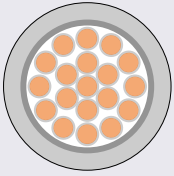
Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.



# BETrans® 3 GWK FE180

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Isolationserhalt bis 180 Minuten
- Halogenfrei
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Circuit integrity up to 180 minutes
- Halogen free
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die feste und geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen. Diese Leitungen, die auch im Brandfall ihre Funktion über einen begrenzten Zeitraum aufrecht erhalten, sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie, Notleuchten, Rauchgasabzüge und Schaltapparate.

## Application

For mechanically protected installation inside of rail vehicles. These cables maintain their function over a limited period in the event of a fire and are suitable for connecting fixed and moving parts such as emergency lamps, flue gas outlets and switchgear.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Bandierung:** Glimmerband
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau (weitere Farben wie rot, blau, schwarz und grün-gelb sind auf Anfrage lieferbar)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Banding:** Mica tape
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey, other colors such as red, blue, black and green-yellow available on request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 4 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20'000 h
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C

- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  
Kabel- $\varnothing < 10$  mm > 3 × Aussen- $\varnothing$   
Kabel- $\varnothing > 10$  mm > 4 × Aussen- $\varnothing$

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

#### Isolationserhalt

- **BS 6387:** Kategorie AX
- **IEC 60331-11:** 180 Min.
- **EN 50200:** 120 Min. (PH 120)

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

#### EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung C/FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

#### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Ölbeständigkeit:** EN 50305
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50305
- **Säurenbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Laugenbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

#### Minimum bending radius:

- Cable  $\varnothing < 10$  mm > 3 × outer  $\varnothing$
- Cable  $\varnothing > 10$  mm > 4 × outer  $\varnothing$

### Fire performance for rolling stock

#### Circuit integrity

- **BS 6387:** Category AX
- **IEC 60331-11:** 180 min
- **EN 50200:** 120 min (PH 120)

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

#### EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

#### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-1
- **Resistance to oil:** EN 50305
- **Resistance to fuel:** EN 50305
- **Resistance to acid:** EN 50264-3-1
- **Resistance to alkali:** EN 50264-3-1
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 0.5	226213	grau / grey	16 × 0.20	2.25	40.10	10
1 × 0.75	226214	grau / grey	24 × 0.20	2.50	26.70	13
1 × 1	226215	grau / grey	32 × 0.20	2.70	20.00	16
1 × 1.5	226216	grau / grey	30 × 0.25	3.00	13.70	21
1 × 2.5	226217	grau / grey	50 × 0.25	3.60	8.21	33
1 × 4	226218	grau / grey	56 × 0.30	4.20	5.09	49
1 × 6	226219	grau / grey	84 × 0.30	4.70	3.39	69
1 × 10	226220	grau / grey	80 × 0.40	5.70	1.95	110
1 × 16	226221	grau / grey	119 × 0.40	7.30	1.24	163
1 × 25	226222	grau / grey	182 × 0.40	8.70	0.795	246
1 × 35	226223	grau / grey	259 × 0.40	9.80	0.565	339
1 × 50	226224	grau / grey	380 × 0.40	12.20	0.393	495
1 × 70	226225	grau / grey	342 × 0.50	14.40	0.277	689
1 × 95	226226	grau / grey	456 × 0.50	15.70	0.210	900
1 × 120	226227	grau / grey	570 × 0.50	17.70	0.164	1123
1 × 150	226228	grau / grey	703 × 0.50	20.40	0.132	1394
1 × 185	226229	grau / grey	874 × 0.50	22.30	0.108	1727
1 × 240	226230	grau / grey	1147 × 0.50	25.10	0.0817	2262

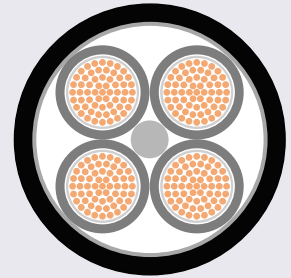
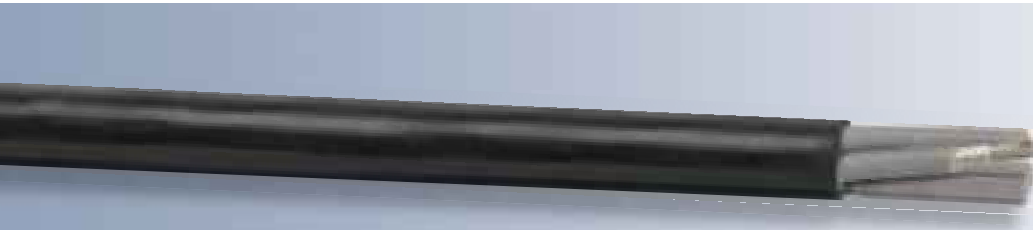
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® 3 GWK FE180 flex

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Isolationserhalt bis 180 Minuten
- Halogenfrei
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Circuit integrity up to 180 minutes
- Halogen free
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen, die auch im Brandfall ihre Funktion über einen begrenzten Zeitraum aufrecht erhalten, sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie Notleuchten, Rauchgasabzüge und Schallapparate.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles and buses. These cables maintain their function over a limited period in the event of a fire and are suitable for connecting fixed and moving parts such as emergency lamps, flue gas outlets and switchgear.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Bandierung:** Glimmerband
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck, (weitere Farben auf Anfrage)
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Banding:** Mica tape
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey with printed numbers (other colors on request)
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung
  - Kurzschluss + 200 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 4 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20'000 h  
at 50 % residual elongation
  - Short circuit + 200 °C

- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  
Kabel-Ø < 10 mm > 5 × Aussen-Ø  
Kabel-Ø > 10 mm > 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

#### Isolationserhalt

- **BS 6387:** Kategorie AX
- **IEC 60331-11:** 180 Min.
- **EN 50200:** 120 Min. (PH 120)

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung C/FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation  
Cable Ø < 10 mm > 5 × outer Ø  
Cable Ø > 10 mm > 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

#### Circuit integrity

- **BS 6387:** Category AX
- **IEC 60331-11:** 180 min
- **EN 50200:** 120 min (PH 120)

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-2
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-2
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	6.00	40.10	51
3 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	6.30	40.10	59
4 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	7.00	40.10	74
5 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	7.80	40.10	90
6 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	8.50	40.10	108
7 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	9.40	40.10	117
8 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.10	40.10	151
9 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.70	40.10	143
10 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.50	40.10	158
12 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	11.10	40.10	183
14 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	11.70	40.10	206
16 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	12.50	40.10	234
20 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	14.00	40.10	295
24 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	15.50	40.10	325
27 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	16.10	40.10	357
2 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	6.60	26.70	63
3 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	7.00	26.70	76
4 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	7.70	26.70	93
5 × 0.75	306261	NR	24 × 0.20	8.50	26.70	114
6 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	9.30	26.70	136
7 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	10.40	26.70	151
8 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.00	26.70	189
9 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.80	26.70	183
10 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.60	26.70	203
12 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	12.30	26.70	235
14 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	12.90	26.70	265
16 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	13.80	26.70	303
20 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	15.50	26.70	381
24 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	17.10	26.70	419
27 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	17.70	26.70	462
2 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	7.00	26.70	74
3 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	7.40	26.70	89
4 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	8.30	26.70	112
5 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	9.10	26.70	136
6 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	10.10	26.70	166
7 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.30	26.70	185
8 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.80	26.70	224
9 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.70	26.70	221
10 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.50	26.70	246
12 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	13.20	26.70	284
14 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	14.00	26.70	323
16 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	14.90	26.70	369
20 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	16.80	26.70	467
24 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	18.30	26.70	505
27 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	19.30	26.70	577
2 × 1.5	302701	NR	30 × 0.25	7.70	13.70	92
3 × 1.5	302231	NR	30 × 0.25	8.20	13.70	113
4 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	8.90	13.70	137
4 G 1.5	304052	NRPE	30 × 0.25	8.90	13.70	137
5 × 1.5	302215	NR	30 × 0.25	10.10	13.70	175

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
6 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	11.00	13.70	208
7 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	12.30	13.70	233
7 G 1.5	304053	NRPE	30 × 0.25	12.30	13.70	233
8 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	13.20	13.70	292
9 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.00	13.70	280
10 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	13.80	13.70	313
12 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	14.60	13.70	363
14 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	15.40	13.70	415
16 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	16.50	13.70	475
20 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	18.30	13.70	589
24 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	20.50	13.70	664
27 × 1.5	Ø	NR	30 × 0.25	21.40	13.70	745
2 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	8.90	8.21	129
3 × 2.5	304621	NR	50 × 0.25	9.50	8.21	160
4 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	10.70	8.21	205
5 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	11.80	8.21	253
6 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	13.00	8.21	306
7 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	14.40	8.21	339
8 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	15.40	8.21	421
9 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.70	8.21	419
10 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	16.50	8.21	467
12 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	17.30	8.21	538
14 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	18.30	8.21	613
16 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	19.70	8.21	713
20 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	22.00	8.21	893
24 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	24.50	8.21	998
27 × 2.5	Ø	NR	50 × 0.25	25.50	8.21	1118
2 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	10.30	5.09	183
3 × 4	302312	NR	56 × 0.30	11.10	5.09	233
4 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	12.30	5.09	295
5 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	13.60	5.09	363
6 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	15.20	5.09	410
7 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	16.60	5.09	488
8 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	17.90	5.09	592
9 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	19.50	5.09	614
10 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	19.30	5.09	685
12 × 4	Ø	NR	56 × 0.30	20.20	5.09	799
2 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	11.40	3.39	240
3 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	12.20	3.39	308
4 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	13.60	3.39	393
5 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	15.40	3.39	456
6 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	16.80	3.39	550
7 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	18.30	3.39	651
12 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	19.90	3.39	795
12 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	21.70	3.39	825
12 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	21.50	3.39	924
12 × 6	Ø	NR	84 × 0.30	22.40	3.39	1067
2 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	13.60	1.95	363
3 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	14.80	1.95	422
4 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	16.50	1.95	558
5 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	18.10	1.95	693
6 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	20.30	1.95	859
7 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	22.20	1.95	1005

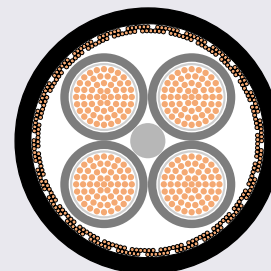
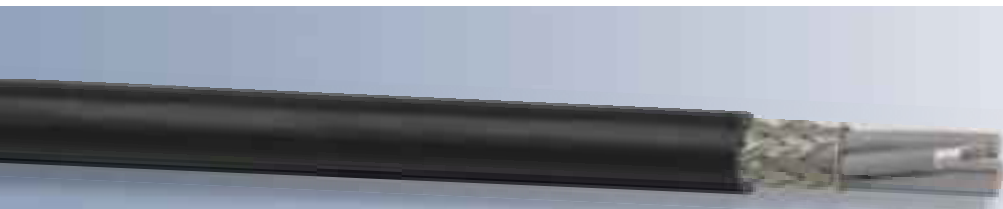
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® 3 GWK FE180 C-flex

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Isolationserhalt bis 180 Minuten
- Halogenfrei
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Circuit integrity up to 180 minutes
- Halogen free
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen, die auch im Brandfall ihre Funktion über einen begrenzten Zeitraum aufrecht erhalten, sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Teile wie Notleuchten, Rauchgasabzüge und Schallapparate.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles and buses. These cables maintain their function over a limited period in the event of a fire and are suitable for connecting fixed and moving parts such as emergency lamps, flue gas outlets and switchgear.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Bandierung:** Glimmerband
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck, (weitere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Banding:** Mica tape
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey with printed numbers (other colors on request)
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:**
  - Ader/Ader 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
  - Ader/Schirm 4 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:**
  - Core/core 4 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Core/shielding 4 kV AC (50 Hz / 5 min)



- **Maximale Leitertemperatur:**  
Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung  
Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:** Fest verlegt – 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  
Kabel-Ø < 10 mm > 5 × Aussen-Ø  
Kabel-Ø > 10 mm > 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

#### Isolationserhalt

- **BS 6387:** Kategorie AX
- **IEC 60331-11:** 180 Min.
- **EN 50200:** 120 Min. (PH 120)

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung C/FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-2

- **Maximum conductor temperature:**  
Fixed installation + 120 °C, 20'000 h  
at 50 % residual elongation  
Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:** Fixed installation – 40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation  
Cable Ø < 10 mm > 5 × outer Ø  
Cable Ø > 10 mm > 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

#### Circuit integrity

- **BS 6387:** Kategorie AX
- **IEC 60331-11:** 180 min
- **EN 50200:** 120 min (PH 120)

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-2
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-2
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

- Geringe Brandlast: DIN 51900
- Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

### Spezifische Zulassungen

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
2 × 0.5	226154	NR	16 × 0.20	6.40	40.10	58
3 × 0.5	226155	NR	16 × 0.20	6.70	40.10	71
4 × 0.5	226156	NR	16 × 0.20	7.30	40.10	85
5 × 0.5	226157	NR	16 × 0.20	8.00	40.10	103
6 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	8.70	40.10	120
7 × 0.5	226158	NR	16 × 0.20	9.40	40.10	140
8 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.30	40.10	168
9 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.90	40.10	168
10 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	10.90	40.10	176
12 × 0.5	226159	NR	16 × 0.20	11.20	40.10	201
14 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	12.00	40.10	229
16 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	12.70	40.10	256
20 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	14.30	40.10	323
24 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	15.80	40.10	383
27 × 0.5	Ø	NR	16 × 0.20	16.10	40.10	416
2 × 0.75	226051	NR	24 × 0.20	6.90	26.70	69
3 × 0.75	226160	NR	24 × 0.20	7.30	26.70	85
4 × 0.75	225979	NR	24 × 0.20	7.90	26.70	105
5 × 0.75	226161	NR	24 × 0.20	8.70	26.70	125
6 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	9.50	26.70	148
7 × 0.75	226162	NR	24 × 0.20	10.20	26.70	170
8 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.10	26.70	207
9 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.90	26.70	208
10 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	11.90	26.70	217
12 × 0.75	226163	NR	24 × 0.20	12.30	26.70	246
14 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	13.10	26.70	285
16 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	13.90	26.70	321
20 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	15.80	26.70	422
24 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	17.30	26.70	478
27 × 0.75	Ø	NR	24 × 0.20	17.70	26.70	521
2 × 1	226164	NR	32 × 0.20	7.30	20.00	78
3 × 1	226165	NR	32 × 0.20	7.70	20.00	100
4 × 1	226166	NR	32 × 0.20	8.50	20.00	121
5 × 1	226167	NR	32 × 0.20	9.30	20.00	147
6 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	10.10	20.00	173
7 × 1	226168	NR	32 × 0.20	11.00	20.00	207
8 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	11.90	20.00	239
9 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.70	20.00	244
10 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	12.70	20.00	256
12 × 1	226169	NR	32 × 0.20	13.10	20.00	292
14 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	14.10	20.00	339
16 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	14.90	20.00	382
20 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	17.00	20.00	504
24 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	18.50	20.00	569
27 × 1	Ø	NR	32 × 0.20	18.90	20.00	631

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 1.5	226170	NR	30 × 0.25	7.90	13.70	95
3 × 1.5	226171	NR	30 × 0.25	8.40	13.70	118
4 × 1.5	226172	NR	30 × 0.25	9.10	13.70	146
5 × 1.5	226173	NR	30 × 0.25	10.10	13.70	180
6 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	10.90	13.70	216
7 × 1.5	226174	NR	30 × 0.25	11.90	13.70	250
8 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	13.10	13.70	298
9 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	13.90	13.70	301
10 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	13.90	13.70	318
12 × 1.5	226175	NR	30 × 0.25	14.40	13.70	365
14 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	15.50	13.70	443
16 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	16.50	13.70	500
20 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	18.50	13.70	628
24 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	20.30	13.70	715
27 × 1.5	∅	NR	30 × 0.25	20.80	13.70	784
2 × 2.5	226176	NR	50 × 0.25	9.10	8.21	125
3 × 2.5	226177	NR	50 × 0.25	9.70	8.21	163
4 × 2.5	226178	NR	50 × 0.25	10.70	8.21	205
5 × 2.5	226179	NR	50 × 0.25	11.70	8.21	252
6 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	12.80	8.21	302
7 × 2.5	226180	NR	50 × 0.25	13.80	8.21	351
8 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	15.30	8.21	438
9 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	16.50	8.21	449
10 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	16.50	8.21	476
12 × 2.5	226181	NR	50 × 0.25	17.10	8.21	548
14 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	18.30	8.21	634
16 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	19.30	8.21	723
20 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	21.60	8.21	899
24 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	23.90	8.21	1031
27 × 2.5	∅	NR	50 × 0.25	24.50	8.21	1139
2 × 4	∅	NR	56 × 0.30	10.30	5.09	169
3 × 4	∅	NR	56 × 0.30	11.00	5.09	228
4 × 4	∅	NR	56 × 0.30	12.10	5.09	287
5 × 4	∅	NR	56 × 0.30	13.30	5.09	353
6 × 4	∅	NR	56 × 0.30	14.60	5.09	424
7 × 4	∅	NR	56 × 0.30	16.00	5.09	518
8 × 4	∅	NR	56 × 0.30	17.70	5.09	600
9 × 4	∅	NR	56 × 0.30	18.90	5.09	632
10 × 4	∅	NR	56 × 0.30	18.90	5.09	673
12 × 4	∅	NR	56 × 0.30	19.60	5.09	776
2 × 6	∅	NR	84 × 0.30	11.30	3.39	218
3 × 6	∅	NR	84 × 0.30	12.00	3.39	292
4 × 6	∅	NR	84 × 0.30	13.30	3.39	377
5 × 6	∅	NR	84 × 0.30	14.90	3.39	488
6 × 6	∅	NR	84 × 0.30	16.20	3.39	579
7 × 6	∅	NR	84 × 0.30	17.70	3.39	629
8 × 6	∅	NR	84 × 0.30	19.30	3.39	784
9 × 6	∅	NR	84 × 0.30	20.90	3.39	826
10 × 6	∅	NR	84 × 0.30	20.90	3.39	885
12 × 6	∅	NR	84 × 0.30	21.60	3.39	1033

Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	13.30	1.95	349
3 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	14.20	1.95	458
4 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	15.90	1.95	607
5 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	17.50	1.95	723
6 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	19.30	1.95	875
7 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	21.00	1.95	1009
8 × 10	Ø	NR	80 × 0.40	22.90	1.95	1171
2 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	16.70	1.24	520
3 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	17.80	1.24	685
4 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	19.70	1.24	880
5 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	21.80	1.24	1080
6 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	24.20	1.24	1247
7 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	26.90	1.24	1525
8 × 16	Ø	NR	119 × 0.40	29.10	1.24	1752

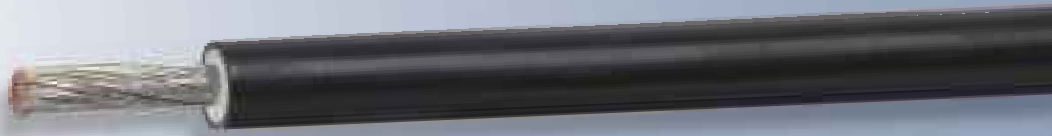
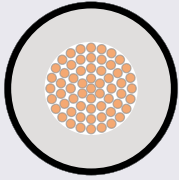
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® 3 GKW FM

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Extrem hohe Flexibilität
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Hohe Kälte- und Witterungsbeständigkeit
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Extremely high flexibility
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- High cold and weather resistance
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für bewegte Anwendungen (z.B. in Wagenübergängen und Drehgestellen) innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen. Unter Berücksichtigung definierter Befestigungs- und Leitungsführungstechnologien müssen diese Leitungen berührungsgeschützt verlegt werden.

## Application

For mobile applications inside and outside of rail and other vehicles, for example in bogies and connections between carriages. Taking defined fastening and cable routing technologies into account, these cables must be installed with protection against accidental contact.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 6
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Aussenschicht:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 6
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 3.5 kV AC
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung
  - Bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 200 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 3.5 kV AC
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20'000 h at 50 % residual elongation
  - Moved + 90 °C
  - Short circuit + 280 °C

#### ■ Minimale Umgebungstemperatur:

Fest verlegt – 50 °C

Bewegt – 40 °C

#### ■ Minimaler Biegeradius:

Fest verlegt > 5 × Aussen-Ø

Bewegt > 10 × Aussen-Ø

#### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

BS 6853

#### ■ Rauchdichte: BS 6853

#### ■ Toxizität der Brandgase: BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: EN 50305

#### ■ Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/

Kabelbündel: NF C32-070

#### ■ Rauchdichte: NF X10-702-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

#### Materialeigenschaften

#### ■ Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Ölbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Treibstoffbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Geringe Brandlast: DIN 51900

#### ■ Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

#### Spezifische Zulassungen

#### ■ GOST R (Russland)

#### ■ ČD (Tschechien)

#### ■ Minimum ambient temperature:

Fest verlegt – 50 °C

Bewegt – 40 °C

#### ■ Minimum bending radius:

Fixed installation > 5 × outer Ø

Moved > 10 × outer Ø

#### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables: BS 6853

#### ■ Smoke density: BS 6853

#### ■ Toxicity of gases: BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: EN 50305

#### ■ Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

#### ■ Vertical flame propagation of single cables/bunched cables: NF C32-070

#### ■ Smoke density: NF X10-702-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

#### Material properties

#### ■ Resistance to ozone: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to oil: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to fuel: EN 50264-3-1

#### ■ Low fire load: DIN 51900

#### ■ Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

#### Specific approvals

#### ■ GOST R (Russia)

#### ■ ČD (Czech Republic)

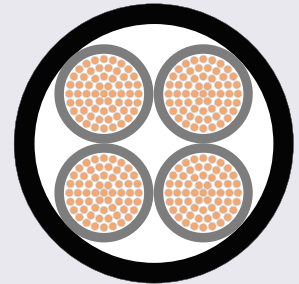
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 35	226017	schwarz / black	760 × 0.25	11.40	0.565	404
1 × 50	226018	schwarz / black	1000 × 0.25 / 56 × 0.30	13.70	0.393	569
1 × 70	Ø	schwarz / black	1008 × 0.30	15.70	0.277	800
1 × 95	Ø	schwarz / black	1400 × 0.30	18.10	0.210	1090
1 × 120	Ø	schwarz / black	1680 × 0.30	20.10	0.164	1310

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® 3 GWK flex FM

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Extrem hohe Flexibilität
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Hohe Kälte- und Witterungsbeständigkeit
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Extreme high flexibility
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- High cold and weather resistance
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für bewegte Anwendungen (z.B. in Wagenübergängen und Drehgestellen) innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen. Unter Berücksichtigung definierter Befestigungs- und Leitungsführungstechnologien müssen diese Leitungen berührungsgeschützt verlegt werden.

## Application

For mobile applications inside and outside of rail and other vehicles, for example in bogies and connections between carriages. Taking defined fastening and cable routing technologies into account, these cables must be installed with protection against accidental contact.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 6
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck (weitere Farben auf Anfrage)
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 6
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey with printed numbers (other colors on request)
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 4 kV AC
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C
  - Bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 200 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:** 4 kV AC
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C
  - Moved + 90 °C
  - Short circuit + 200 °C



#### ■ Minimale Umgebungstemperatur:

Fest verlegt –50 °C

Bewegt –40 °C

#### ■ Minimaler Biegeradius:

Fest verlegt > 5 × Aussen-∅

Bewegt > 10 × Aussen-∅

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

BS 6853

#### ■ Rauchdichte: BS 6853

#### ■ Toxizität der Brandgase: BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: EN 50305

#### ■ Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung C/FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/ Kabelbündel: NF C32-070

#### ■ Rauchdichte: NF X10-702-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

### Materialeigenschaften

#### ■ Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-2

#### ■ Ölbeständigkeit: EN 50264-3-2

#### ■ Treibstoffbeständigkeit: EN 50264-3-2

#### ■ Geringe Brandlast: DIN 51900

#### ■ Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Spezifische Zulassungen

#### ■ GOST R (Russland)

#### ■ ČD (Tschechien)

#### ■ Minimum ambient temperature:

Fest verlegt –50 °C

Bewegt –40 °C

#### ■ Minimum bending radius:

Fixed installation > 5 × outer ∅

Moved > 10 × outer ∅

### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables: BS 6853

#### ■ Smoke density: BS 6853

#### ■ Toxicity of gases: BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: EN 50305

#### ■ Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

#### ■ Vertical flame propagation of single cables/bunched cables: NF C32-070

#### ■ Smoke density: NF X10-702-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

### Material properties

#### ■ Resistance to ozone: EN 50264-3-2

#### ■ Resistance to oil: EN 50264-3-2

#### ■ Resistance to fuel: EN 50264-3-2

#### ■ Low fire load: DIN 51900

#### ■ Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Specific approvals

#### ■ GOST R (Russia)

#### ■ ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau	Artikel-Nr.	Aderkennzeichnung	Leiter	Aussen-Ø	R <sub>20</sub>	Gewicht
Construction	Part no.	Core identification	Conductor	Outer Ø	R <sub>20</sub>	Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
4 × 2.5	301334	NR	50 × 0.25	11.00	8.210	198
4 × 50	301335	NR	1000 × 0.25 / 56 × 0.30	36.90	0.393	3011

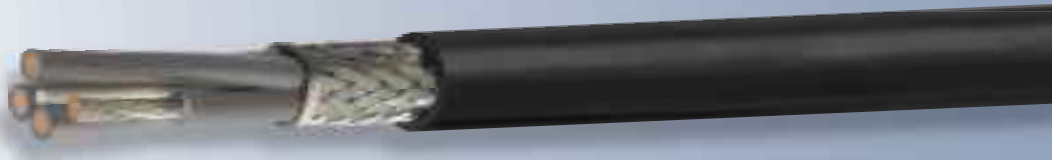
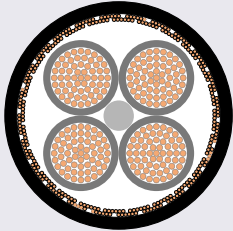
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® 3 GWK C-flex FM

Versorgungsleitung, 600 V

Installation Cable, 600 V



## Vorteile

- Extrem hohe Flexibilität
- Sehr hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Hohe Kälte- und Witterungsbeständigkeit
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Extremely high flexibility
- Very high temperature resistance, for use up to + 120 °C
- High cold and weather resistance
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für bewegte Anwendungen (z.B. in Wagenübergängen und Drehgestellen) innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen. Unter Berücksichtigung definierter Befestigungs- und Leitungsführungstechnologien müssen diese Leitungen berührungsgeschützt verlegt werden.

## Application

For mobile applications inside and outside of rail and other vehicles, for example in bogies and connections between carriages. Taking defined fastening and cable routing technologies into account, these cables must be installed with protection against accidental contact.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 6
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Grau mit Ziffernaufdruck (weitere Farben auf Anfrage)
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 6
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Color:** Grey with printed numbers (other colors on request)
- **Shielding:** Tinned copper braid
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Prüfspannung:**
  - Ader/Ader 4 kV AC (50 Hz / 5 Min..)
  - Ader/Schirm 4 kV AC (50 Hz / 5 Min..)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.6 / 1 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  0.72 kV AC
  - $U_m$  1.2 kV AC
  - $V_0$  0.9 kV DC
  - $V_m$  1.8 kV DC
- **Testing voltage:**
  - Core/core 4 kV AC (50 Hz / 5 min)
  - Core/shielding 4 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**

Fest verlegt + 120 °C  
 Bewegt + 90 °C  
 Kurzschluss + 200 °C

- **Minimale Umgebungstemperatur:**

Fest verlegt – 50 °C  
 Bewegt – 40 °C

- **Minimaler Biegeradius:**

Fest verlegt > 5 × Aussen-Ø  
 Bewegt > 10 × Aussen-Ø

- **Maximum conductor temperature:**

Fixed installation + 120 °C  
 Moved + 90 °C  
 Short circuit + 280 °C

- **Minimum ambient temperature:**

Fest verlegt – 50 °C  
 Bewegt – 40 °C

- **Minimum bending radius:**

Fixed installation > 5 × outer Ø  
 Moved > 10 × outer Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung C/FO

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-2
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, classification C / FO

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-2
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-2
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-2
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
4 × 70	Ø	1064 × 0.30	19.60	0.277	1007
4 × 95	Ø	1400 × 0.30	21.80	0.210	1271

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.



# Hilfsbetriebe- und Hauptstromleitungen

## Auxiliary Cables and Main Power Cables



- **Kompakt und robust.** Hilfsbetriebe- und Hauptstromleitungen sind bestimmt für die Verdrahtung von Schaltanlagen, Stromrichter und Verteiler sowie innerhalb der Antriebseinheiten. Durch den zweischichtigen Aufbau eignen sich diese Leitungen für die kurz- und erdschluss-sichere Verlegung. Die Aussenschicht bietet zusätzlichen Schutz gegen Einwirkungen von Mineralöl, flüssigen Treibstoffen und Ozon.

- **Compact and robust:** Auxiliary cables and main power cables are used for wiring switching systems, power converters and distributors and are also deployed within the propulsion units. The two-layer structure of these cables makes them suitable for short circuit and earth fault-proof installation. The outer layer provides additional protection against oil, fuel and ozone.

# Übersichtsmatrix

Hilfsbetriebe- und Hauptstromleitungen

## Overview array

Auxiliaries and Main Power Lines

Seite		130	133	136	139	142	145	148	151
Produkt		BETAtrans® 4 GW-AXplus	BETAtrans® 4 GW-AXplus C-flex	BETAtherm® Engine EN 50264-3-1 M	BETAtherm® Engine EN 50264-3-1 MM	BETAtrans® 9 GW-AXplus	BETAtrans® 9 GW-AXplus C-flex	BETAtherm® Engine EN 50264-3-1 MM	BETAtrans® 4 GW-AXplus FET180
Einzeladerleitung		■		■	■	■			■
Mantelleitung								■	
Geschirmte Mantelleitung			■				■		
Anwendung	fest verlegt	■	■	■	■	■	■	■	■
	gelegentlich bewegt	■	■			■	■		
	bewegt								
Nennspannung	U <sub>0</sub> /U								
		1800 / 3000V	■	■	■	■			■
		3600 / 6000V				■	■	■	
Vernetzung	Elektronen-Strahl	■	■	■	■	■	■	■	■
Maximale Leitertemperatur	20'000 h	■	■			■	■		■
		+ 120 °C							
		+ 125 °C		■	■			■	
Minimale Umgebungstemperatur	fest verlegt			■	■			■	■
		- 40 °C							
	gelegentlich bewegt	■	■			■	■		
	bewegt	■	■			■	■		
Brandschutzeigenschaft	BS 6853	■	■			■	■		■
	DIN 5510-2	■	■	■	■	■	■	■	■
	NF F 16-101	■	■	■	■	■	■	■	■
	EN 50264-1	■	■	■	■	■	■	■	■
	EN 45545-2	■	■	■	■	■	■	■	■
	NFPA 130	■	■			■	■		
Materialeigenschaft	EN 50264-3-1	■	■	■	■	■	■	■	■
Normenübereinstimmung	1800V	□	□	■	■				
	3600V					□		■	
Isolationserhalt	BS 6387								■
	EN 50200								■
	IEC 60331-11, -21								■
Spezifische Zulassungen	SBB (Schweiz)	■	■			■	■		
	GOST R (Russland)	■	■	■	■	■	■	■	■
	ČD (Tschechien)	■	■	■	■	■	■	■	■

□ Anlehnung an Norm



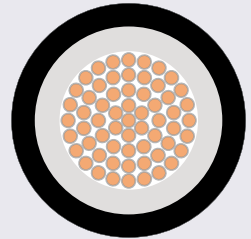
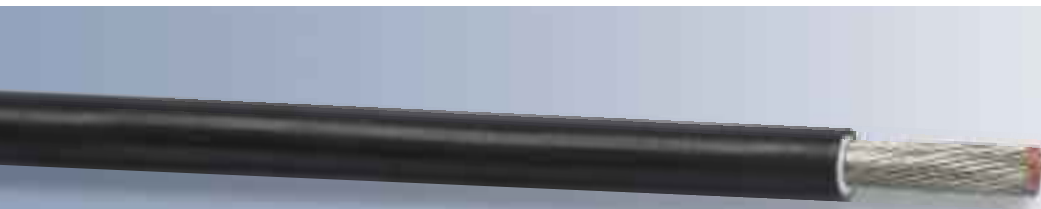
154	157	Page		
		Product		
BETAtrans® 4 GKW-AXplus FM	BETAtrans® 4 GKW-AXplus C-flex FM			
■				Single core cable
				Cable with sheath
	■			Shielded cable with sheath
			fixed installed	Application
			sporadically moved	
■	■		moved	
■	■	1800 / 3000V 3600 / 6000V	U <sub>0</sub> /U	Voltage range
■	■		Electron-beam	Cross-linking
■	■	+ 120°C + 125°C	20'000 h	Maximum Conductor temperature
■	■	- 40°C - 55°C	Fixed installed	Minimum Ambient temperature
		- 30°C	sporadically moved	
■	■	- 35°C	moved	
■	■	BS 6853		Fire performance
■	■	DIN 5510-2		
■	■	NF F 16-101		
■	■	EN 50264-1		
■	■	EN 45545-2		
		NFPA 130		
■	■	EN 50264-3-1		Material properties
		EN 50264-3-1	1800 V	Agreed standards
		EN 50264-3-1	3600 V	
		BS 6387		Circuit integrity
		EN 50200		
		IEC 60331-11, -21		
		SBB (Switzerland)		Approval
		GOST R (Russia)		
■	■	ČD (Czech Republic)		

Generally in accordance to standard

# BETrans® 4 GKW-AXplus

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 1800 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 1800 V



## Vorteile

- Volumen- und Gewicht-optimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Hohe Spannungsfestigkeit
- Sehr hohe Kältebeständigkeit bis – 55 °C
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- High dielectric strength
- Very high resistance to low temperatures down to – 55 °C
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen für den Anschluss fester und bewegter Teile. Geeignet für die Verdrahtung von Schaltanlagen, Stromrichtern und Verteiler. Durch den zweischichtigen Aufbau eignen sich diese Leitungen für die kurz- und erdschlussichere Verlegung. Die Aussenschicht bietet zusätzlichen Schutz gegen Einwirkungen von Mineralöl und flüssigen Treibstoffen und Ozon.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail and other vehicles for connecting fixed and moving parts. Suitable for wiring switching systems, power converters and distributors. The two-layer structure of these cables makes them suitable for short circuit and earth fault-proof installation. The outer layer provides additional protection against oil, fuel and ozone.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Aussenschicht:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Outer layer:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black (other colors available on request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Prüfspannung:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Testing voltage:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung
  - Gelegentlich bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:**
  - Fest verlegt – 55 °C
  - Gelegentlich bewegt – 35 °C
- **Minimaler Biegeradius:**

Kabel-Ø < 10 mm	Fest verlegt		> 3 × Aussen-Ø
	Gelegentlich bewegt		> 5 × Aussen-Ø
Kabel-Ø > 10 mm	Fest verlegt		> 4 × Aussen-Ø
	Gelegentlich bewegt		> 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/ Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

NFPA 130

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/ Kabelbündel:** UL 1685
- **Rauchentwicklung:** UL 1685

- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C
  - 20'000 h at 50 % residual elongation
  - Moved occasionally + 90 °C
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:**
  - Fixed installation – 55 °C
  - Moved occasionally – 35 °C
- **Minimum bending radius:**

Cable Ø < 10 mm	Fixed installation		> 3 × outer Ø
	Moved occasionally		> 5 × outer Ø
Cable Ø > 10 mm	Fixed installation		> 4 × outer Ø
	Moved occasionally		> 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

NFPA 130

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** UL 1685
- **Smoke release:** UL 1685

**Materialeigenschaften**

- Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Ölbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Geringe Brandlast: DIN 51900
- Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D

**Spezifische Zulassungen**

- SBB (Schweiz)
- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Material properties**

- Resistance to ozone: EN 50264-3-1
- Resistance to oil: EN 50264-3-1
- Resistance to fuel: EN 50264-3-1
- Low fire load: DIN 51900
- Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D

**Specific approvals**

- SBB (Schweiz)
- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
1 × 1	222827	schwarz / black	32 × 0.20	2.80	20.00	17
1 × 1.5	222082	schwarz / black	30 × 0.25	3.20	13.70	23
1 × 2.5	222083	schwarz / black	50 × 0.25	3.70	8.21	34
1 × 4	222084	schwarz / black	56 × 0.30	4.45	5.09	52
1 × 6	222085	schwarz / black	84 × 0.30	5.05	3.39	73
1 × 10	222086	schwarz / black	80 × 0.40	6.10	1.95	117
1 × 16	222087	schwarz / black	119 × 0.40	8.30	1.24	182
1 × 25	222088	schwarz / black	182 × 0.40	10.00	0.79	275
1 × 35	222089	schwarz / black	259 × 0.40	11.40	0.56	380
1 × 50	222090	schwarz / black	380 × 0.40	13.60	0.39	539
1 × 70	222091	schwarz / black	342 × 0.50	15.60	0.28	733
1 × 95	222092	schwarz / black	456 × 0.50	17.30	0.21	965
1 × 120	222093	schwarz / black	570 × 0.50	19.60	0.16	1210
1 × 150	222094	schwarz / black	703 × 0.50	21.90	0.13	1473
1 × 185	222095	schwarz / black	874 × 0.50	23.80	0.11	1813
1 × 240	222096	schwarz / black	1147 × 0.50	26.80	0.08	2371
1 × 300	222097	schwarz / black	1443 × 0.50	29.30	0.06	2956
1 × 400	222098	schwarz / black	1887 × 0.50	33.50	0.05	3824

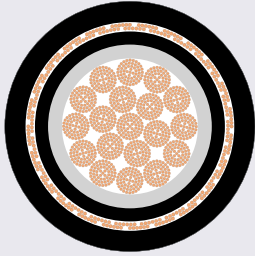
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® 4 GKW-AXplus C-flex

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 1800 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 1800 V



## Vorteile

- Volumen- und Gewicht-optimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Hohe Spannungsfestigkeit
- Extrem hohe Kältebeständigkeit
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- High dielectric strength
- Extremely high resistance to low temperatures
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen für den Anschluss fester und bewegter Teile. Geeignet für die Verdrahtung von Schaltanlagen, Stromrichtern und Verteiler. Durch den zweischichtigen Aufbau eignen sich diese Leitungen für die kurz- und erdschlussichere Verlegung. Die Aussenschicht bietet zusätzlichen Schutz gegen Einwirkungen von Mineralöl und flüssigen Treibstoffen und Ozon.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail and other vehicles for connecting fixed and moving parts. Suitable for wiring switching systems, power converters and distributors. The two-layer structure of these cables makes them suitable for short circuit and earth fault-proof installation. The outer layer provides additional protection against oil, fuel and ozone.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Aussenschicht:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Outer layer:** Elastomer copolymer electron-beam cross-linked
- **Shielding:** Tinned fine copper braid
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black (other colors available on request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Prüfspannung:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Testing voltage:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung
  - Gelegentlich bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:**
  - Fest verlegt – 55 °C
  - Gelegentlich bewegt – 35 °C
- **Minimaler Biegeradius:**

Kabel-Ø < 10 mm	Fest verlegt	> 3 × Aussen-Ø
	Gelegentlich bewegt	> 5 × Aussen-Ø
Kabel-Ø > 10 mm	Fest verlegt	> 4 × Aussen-Ø
	Gelegentlich bewegt	> 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

NFPA 130

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** UL 1685
- **Rauchentwicklung:** UL 1685

- **Maximum conductor temperature:**

Fixed installation	+ 120 °C	
		20'000 h at 50 % residual elongation
Moved occasionally	+ 90 °C	
Short circuit	+ 280 °C	
- **Minimum ambient temperature:**

Fixed installation	– 55 °C	
Moved occasionally	– 35 °C	
- **Minimum bending radius:**

Cable Ø < 10 mm	Fixed installation	> 3 × outer Ø
	Moved occasionally	> 5 × outer Ø
Cable Ø > 10 mm	Fixed installation	> 4 × outer Ø
	Moved occasionally	> 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

NFPA 130

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** UL 1685
- **Smoke release:** UL 1685

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D

**Spezifische Zulassungen**

- **SBB (Schweiz)**
- **GOST R (Russland)**
- **ČD (Tschechien)**

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-1
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-1
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-1
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D

**Specific approvals**

- **SBB (Schweiz)**
- **GOST R (Russia)**
- **ČD (Czech Republic)**

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 1	223335	schwarz / black	32 × 0.20	4.50	20.00	38
1 × 1.5	223336	schwarz / black	30 × 0.25	4.90	13.70	47
1 × 2.5	223337	schwarz / black	50 × 0.25	5.50	8.21	62
1 × 4	223338	schwarz / black	56 × 0.30	6.55	5.09	94
1 × 6	223339	schwarz / black	84 × 0.30	7.25	3.39	122
1 × 10	223340	schwarz / black	80 × 0.40	8.40	1.95	177
1 × 16	223341	schwarz / black	119 × 0.40	10.70	1.24	263
1 × 25	223342	schwarz / black	182 × 0.40	12.50	0.79	374
1 × 35	223343	schwarz / black	259 × 0.40	14.00	0.56	494
1 × 50	223344	schwarz / black	380 × 0.40	16.50	0.39	698
1 × 70	223345	schwarz / black	342 × 0.50	18.60	0.28	919
1 × 95	223346	schwarz / black	456 × 0.50	20.30	0.21	1173
1 × 120	223347	schwarz / black	570 × 0.50	22.80	0.16	1451
1 × 150	223348	schwarz / black	703 × 0.50	25.10	0.13	1742
1 × 185	223349	schwarz / black	874 × 0.50	27.00	0.11	2103
1 × 240	223350	schwarz / black	1147 × 0.50	30.50	0.08	2742
1 × 300	223351	schwarz / black	1443 × 0.50	33.10	0.06	3370
1 × 400	223352	schwarz / black	1887 × 0.50	37.40	0.05	4301

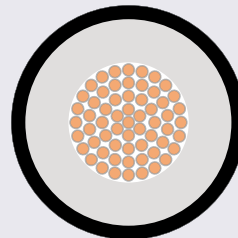
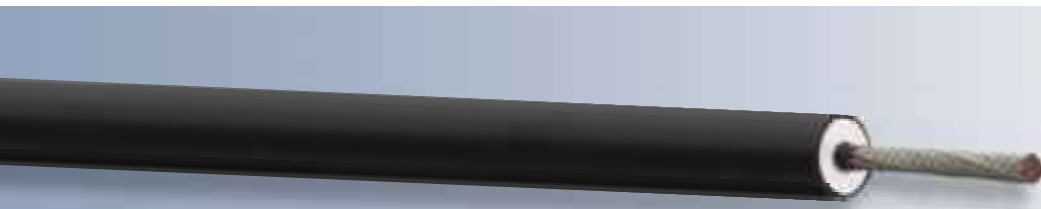
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAtherm® EN 50264-3-1 M

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 1800 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 1800 V



## Vorteile

- Halogenfrei
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 125 °C
- Hohe Spannungsfestigkeit
- Hohe Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Halogen free
- High temperature resistance, for use up to + 125 °C
- High dielectric strength
- High resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen für den Anschluss elektrischer Teile. Geeignet für die Verdrahtung von Schaltanlagen, Stromrichtern und Verteilern. Diese Leitungen können auch in öliger Umgebung bei erhöhten Leiter- und Umgebungstemperaturen eingesetzt werden.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail and other vehicles for connecting electrical parts. Suitable for wiring switching systems, power converters and distributors. These cables can also be used in oily environments at increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer, elektronenstrahl-vernetzt, entspricht EI 109 nach EN 50264-1
- **Farbe:** Schwarz, (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer, electron-beam cross-linked, corresponds EI 109 according to EN 50264-1
- **Color:** Black, other colours upon request

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  1.8/3 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Prüfspannung:** 6.5 kV AC (50 Hz/5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h
- **Dauernd zulässige Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 105 °C
  - Kurzschluss + 280 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  1.8/3 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Testing voltage:** 6.5 kV AC (50 Hz/5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 125 °C, 20'000 h
- **Continuously permissible conductor temperature:**
  - Fixed installation + 105 °C
  - Short circuit + 280 °C



#### ■ Minimale Umgebungstemperatur:

Fest verlegt –40 °C

#### ■ Minimaler Biegeradius: Fest verlegt

Kabel-Ø < 10 mm > 3 × Aussen-Ø

Kabel-Ø > 10 mm > 4 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: EN 50305

#### ■ Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

NF F 16-101, Klassifizierung C/ F1,

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/

Kabelbündel: NF C32-070

#### ■ Rauchdichte: NF X10-702-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur

Bewertung brennender Tropfen/Teile: EN 60332-1-3

### Materialieigenschaften

EN 50264-1, EI 109

#### ■ Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Ölbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Treibstoffbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Säurenbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Laugenbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Geringe Brandlast: DIN 51900

#### ■ Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

Abgeschirmte Version BETAtherm EN 50264-3-1, 1800 V auf Anfrage

#### ■ Minimum ambient temperature:

Fixed installation –40 °C

#### ■ Minimum bending radius: Fixed installation

Cable Ø < 10 mm > 3 × outer Ø

Cable Ø > 10 mm > 4 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical Flame spread of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: EN 50305

#### ■ Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1,

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

#### ■ Vertical flame propagation for a single wire/cable

or bunched wires/cables: NF C32-070

#### ■ Smoke density: NF X10-702-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Vertical flame propagation of single cables:

EN 60332-1-2

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

### Additional fire performance

#### ■ Vertical flame propagation of cables and insulated cables-test procedure for evaluating burning droplets/particles:

EN 60332-1-3

### Material properties

EN 50264-1, EI 109

#### ■ Resistance to ozone: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to oil: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to fuel: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to acid: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to alkali: EN 50264-3-1

#### ■ Low fire load: DIN 51900

#### ■ Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

Shielded version BETAtherm EN 50264-3-1, 1800 V upon request

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm.Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 1	301361	schwarz / black	32 × 0.20	5.25	20.00	40
1 × 1.5	301362	schwarz / black	27 × 0.25	5.55	13.70	47
1 × 2.5	301363	schwarz / black	45 × 0.25	6.05	8.21	60
1 × 4	301364	schwarz / black	52 × 0.30	6.55	5.09	77
1 × 6	301365	schwarz / black	78 × 0.30	7.10	3.39	99
1 × 10	301366	schwarz / black	75 × 0.40	8.10	1.95	144
1 × 16	301367	schwarz / black	119 × 0.40	9.50	1.24	212
1 × 25	301368	schwarz / black	182 × 0.40	10.60	0.79	296
1 × 35	301369	schwarz / black	259 × 0.40	11.70	0.56	397
1 × 50	301370	schwarz / black	380 × 0.40	13.90	0.39	559
1 × 70	301371	schwarz / black	342 × 0.50	15.90	0.28	760
1 × 95	301372	schwarz / black	456 × 0.50	17.60	0.21	994
1 × 120	301373	schwarz / black	570 × 0.50	19.40	0.16	1223
1 × 150	301374	schwarz / black	703 × 0.50	21.70	0.13	1498
1 × 185	301375	schwarz / black	874 × 0.50	23.70	0.11	1844
1 × 240	301376	schwarz / black	1147 × 0.50	26.20	0.08	2365
1 × 300	301377	schwarz / black	1443 × 0.50	28.30	0.06	2901
1 × 400	301378	schwarz / black	1887 × 0.50	32.70	0.05	3779

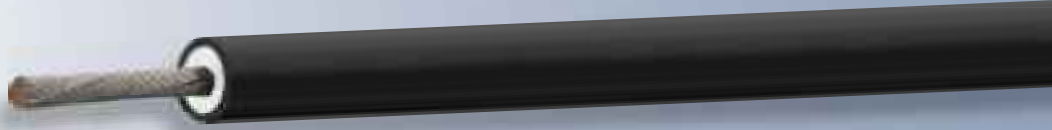
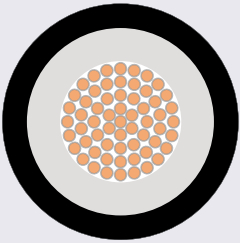
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAtherm® ENgine EN 50264-3-1 MM

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 1800 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 1800 V



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit
- Hohe Spannungsfestigkeit
- Mit verbessertem Verhalten im Brandfall
- Halogenfrei und Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance
- High dielectric strength
- With improved fire performance
- Halogen free and electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen für den Anschluss fester und begrenzt bewegter Teile. Geeignet für die Verdrahtung von Motoren, Batterien, Schaltanlagen, Stromrichtern und Verteiler. Diese Leitungen können auch in öliger Umgebung bei erhöhten Leiter- und Umgebungstemperaturen eingesetzt werden.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail and other vehicles for fixed and partially moving parts. Suitable for wiring motors, batteries, switching systems, power converters and distributors. These cables can also be used in oily environments at increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer, elektronenstrahl-vernetzt, entspricht EI 109 nach EN 50264-1
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer, elektronenstrahl-vernetzt, entspricht EM 104 nach EN 50264-1
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer, electron-beam cross-linked, corresponds EI 109 according to EN 50264-1
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer, electron-beam cross-linked, corresponds EM 104 according to EN 50264-1
- **Color:** Black, other colours upon request

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Prüfspannung:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Testing voltage:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**

Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h

- **Dauernd zulässige Leitertemperatur:**

Fest verlegt + 105 °C

Kurzschluss + 280 °C

- **Minimale Umgebungstemperatur:**

Fest verlegt – 40 °C

- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt

Kabel- $\varnothing$  < 10 mm > 3 × Aussen- $\varnothing$

Kabel- $\varnothing$  > 10 mm > 4 × Aussen- $\varnothing$

- **Maximum conductor temperature:**

Fixed installation + 125 °C, 20'000 h

- **Continuously permissible conductor temperature:**

Fixed installation + 105 °C

Short circuit + 280 °C

- **Minimum ambient temperature:**

Fixed installation – 40 °C

- **Minimum bending radius:** Fixed installation

Cable  $\varnothing$  < 10 mm > 3 × outer  $\varnothing$

Cable  $\varnothing$  > 10 mm > 4 × outer  $\varnothing$

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**

EN 60332-1-2

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

- **Rauchdichte:** EN 61034-2

- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305

- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2

- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Klassifizierung C/ F1,

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/**

**Kabelbündel:** NF C32-070

- **Rauchdichte:** NF X10-702-2

- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**

EN 60332-1-2

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

- **Rauchdichte:** EN 61034-2

- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

- **Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:** EN 60332-1-3

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2

- **Vertical Flame spread of bunched cables:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

- **Smoke density:** EN 61034-2

- **Toxicity of gases:** EN 50305

- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2

- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1,

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or bunched wires/cables:** NF C32-070

- **Smoke density:** NF X10-702-2

- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2

- **Vertical Flame spread of bunched cables:**

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

- **Smoke density:** EN 61034-2

- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Additional fire performance

- **Vertical flame propagation of cables and insulated cables-test procedure for evaluating burning droplets/particles:** EN 60332-1-3

**Materialeigenschaften**

EN 50264-1, EI 109, EM 104

- Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Ölbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Säurenbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Laugenbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Geringe Brandlast: DIN 51900
- Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Material properties**

EN 50264-1, EI 109, EM 104

- Resistance to ozone: EN 50264-3-1
- Resistance to oil: EN 50264-3-1
- Resistance to fuel: EN 50264-3-1
- Resistance to acid: EN 50264-3-1
- Resistance to alkali: EN 50264-3-1
- Low fire load: DIN 51900
- Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

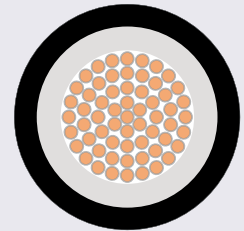
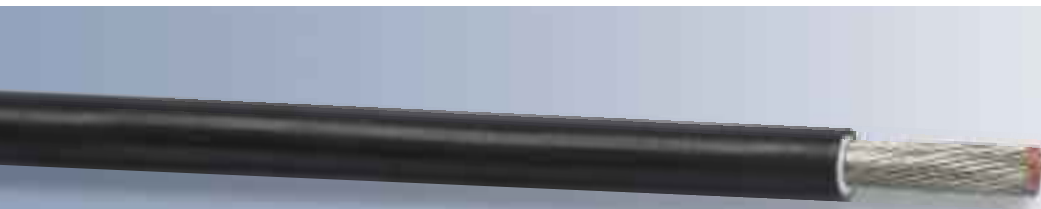
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 1	303968	schwarz / black	32 × 0.20	6.05	20.00	51
1 × 1.5	303969	schwarz / black	27 × 0.25	6.35	13.70	58
1 × 2.5	303970	schwarz / black	45 × 0.25	6.85	8.21	72
1 × 4	303971	schwarz / black	52 × 0.30	7.35	5.09	91
1 × 6	303972	schwarz / black	78 × 0.30	7.90	3.39	114
1 × 10	303973	schwarz / black	75 × 0.40	9.20	1.95	167
1 × 16	303974	schwarz / black	119 × 0.40	10.60	1.24	239
1 × 25	303975	schwarz / black	182 × 0.40	12.80	0.79	358
1 × 35	303976	schwarz / black	259 × 0.40	13.90	0.56	465
1 × 50	303977	schwarz / black	380 × 0.40	16.10	0.39	638
1 × 70	303978	schwarz / black	342 × 0.50	18.10	0.28	849
1 × 95	303979	schwarz / black	456 × 0.50	20.20	0.21	1112
1 × 120	303980	schwarz / black	570 × 0.50	22.00	0.16	1352
1 × 150	303981	schwarz / black	703 × 0.50	24.70	0.13	1665
1 × 185	303982	schwarz / black	874 × 0.50	26.90	0.11	2038
1 × 240	303983	schwarz / black	1147 × 0.50	29.40	0.08	2579
1 × 300	303984	schwarz / black	1443 × 0.50	31.50	0.06	3131
1 × 400	303985	schwarz / black	1887 × 0.50	36.30	0.05	4078

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® 9 GW-AXplus

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 3600 / 6000 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 3600 / 6000 V



## Vorteile

- Volumen- und Gewicht-optimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Kurz- und Erdschlusssicher
- Extrem hohe Kältebeständigkeit bis – 55 °C
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High temperature resistance, for use up to +120 °C
- Short circuit and earth fault-proof
- Extremely high resistance to low temperatures down to –55 °C
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen für den Anschluss fester und bewegter Teile. Geeignet für die Verdrahtung von Schaltanlagen, Stromrichtern und Verteiler. Durch den zweischichtigen Aufbau eignen sich diese Leitungen für die kurz- und erdschlusssichere Verlegung. Die Aussenschicht bietet zusätzlichen Schutz gegen Einwirkungen von Mineralöl und flüssigen Treibstoffen und Ozon.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail and other vehicles for connecting fixed and moving parts. Suitable for wiring switching systems, power converters and distributors. The two-layer structure of these cables makes them suitable for short circuit and earth fault-proof installation. The outer layer provides additional protection against oil, fuel and ozone.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Aussenschicht:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer, electron-beam cross-linked
- **Outer layer:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black, other colours upon request

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  3.6 / 6 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  4.32 kV AC
  - $U_m$  7.2 kV AC
  - $V_0$  5.4 kV DC
  - $V_m$  10.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 11 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  3.6 / 6 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  4.32 kV AC
  - $U_m$  7.2 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  10.8 kV DC
- **Testing voltage:** 11 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung
  - Gelegentlich bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:**
  - Fest verlegt – 55 °C
  - Gelegentlich bewegt – 35 °C
- **Minimaler Biegeradius:**

Kabel-Ø < 10 mm	Fest verlegt		> 3 × Aussen-Ø
	Gelegentlich bewegt		> 5 × Aussen-Ø
Kabel-Ø > 10 mm	Fest verlegt		> 4 × Aussen-Ø
	Gelegentlich bewegt		> 6 × Aussen-Ø

- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C
  - 20'000 h at 50 % residual elongation
  - Moved occasionally + 90 °C
  - Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:**
  - Fixed installation – 55 °C
  - Moved occasionally – 35 °C
- **Minimum bending radius:**

Cable Ø < 10 mm	Fixed installation		> 3 × outer Ø
	Moved occasionally		> 5 × outer Ø
Cable Ø > 10 mm	Fixed installation		> 4 × outer Ø
	Moved occasionally		> 6 × outer Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2; EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/ Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

NFPA 130

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/ Kabelbündel:** UL 1685
- **Rauchentwicklung:** UL 1685

### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2; EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1,

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

NFPA 130

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** UL 1685
- **Smoke release:** UL 1685

**Materialeigenschaften**

- Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Ölbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Geringe Brandlast: DIN 51900
- Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D

**Spezifische Zulassungen**

- SBB (Schweiz)
- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Material properties**

- Resistance to ozone: EN 50264-3-1
- Resistance to oil: EN 50264-3-1
- Resistance to fuel: EN 50264-3-1
- Low fire load: DIN 51900
- Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D

**Specific approvals**

- SBB (Switzerland)
- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 1	303372	schwarz / black	32 × 0.10	4.10	20.00	28
1 × 1.5	222931	schwarz / black	30 × 0.25	4.40	13.70	34
1 × 2.5	222932	schwarz / black	50 × 0.25	4.90	8.21	46
1 × 4	222933	schwarz / black	56 × 0.30	5.70	5.09	68
1 × 6	222934	schwarz / black	84 × 0.30	6.30	3.39	90
1 × 10	222935	schwarz / black	80 × 0.40	7.50	1.95	139
1 × 16	222936	schwarz / black	119 × 0.40	9.40	1.24	206
1 × 25	222937	schwarz / black	182 × 0.40	10.90	0.795	298
1 × 35	222938	schwarz / black	259 × 0.40	12.20	0.565	403
1 × 50	222939	schwarz / black	380 × 0.40	14.50	0.393	570
1 × 70	222940	schwarz / black	342 × 0.50	16.50	0.277	768
1 × 95	222941	schwarz / black	456 × 0.50	18.30	0.210	1008
1 × 120	222942	schwarz / black	570 × 0.50	20.30	0.164	1243
1 × 150	222943	schwarz / black	703 × 0.50	22.80	0.132	1521
1 × 185	222944	schwarz / black	874 × 0.50	24.60	0.108	1859
1 × 240	222945	schwarz / black	1147 × 0.50	27.60	0.0817	2422
1 × 300	222946	schwarz / black	1443 × 0.50	30.10	0.0654	3012
1 × 400	222947	schwarz / black	1887 × 0.50	34.70	0.0495	3920

Andere Ausführungen auf Anfrage.

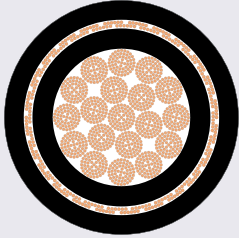
Further dimensions on request.



# BETrans® 9 GKW-AXplus C-flex

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 3600 / 6000 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 3600 / 6000 V



## Vorteile

- Volumen- und Gewicht-optimiert
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Kurz- und Erdschlusssicher
- Extrem hohe Kältebeständigkeit bis – 55 °C
- Halogenfrei und Elektronenstrahlvernetzt
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Volume- and temperature-optimized
- High temperature resistance, for use up to + 125 °C
- Short circuit and earth fault-proof
- Extremely high resistance to low temperatures down to – 55 °C
- Halogen free and electron-beam cross-linked
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen für den Anschluss fester und bewegter Teile. Geeignet für die Verdrahtung von Schaltanlagen, Stromrichtern und Verteiler. Durch den zweischichtigen Aufbau eignen sich diese Leitungen für die kurz- und erdschlusssichere Verlegung. Die Aussenschicht bietet zusätzlichen Schutz gegen Einwirkungen von Mineralöl und flüssigen Treibstoffen und Ozon.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail and other vehicles for connecting fixed and moving parts. Suitable for wiring switching systems, power converters and distributors. The two-layer structure of these cables makes them suitable for short circuit and earth fault-proof installation. The outer layer provides additional protection against oil, fuel and ozone.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Aussenschicht:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer, electron-beam cross-linked
- **Outer layer:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer, electron-beam cross-linked
- **Color:** Black, other colours upon request

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  3.6 / 6 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  4.32 kV AC
  - $U_m$  7.2 kV AC
  - $V_0$  5.4 kV DC
  - $V_m$  10.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 11 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  3.6 / 6 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  4.32 kV AC
  - $U_m$  7.2 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  10.8 kV DC
- **Testing voltage:** 11 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h bei 50 % Restdehnung
  - Gelegentlich bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:**
  - Fest verlegt – 55 °C
  - Gelegentlich bewegt – 35 °C
- **Minimaler Biegeradius:**

Kabel-Ø < 10 mm	Fest verlegt		> 3 × Aussen-Ø
	Gelegentlich bewegt		> 5 × Aussen-Ø
Kabel-Ø > 10 mm	Fest verlegt		> 4 × Aussen-Ø
	Gelegentlich bewegt		> 6 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:** EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

NFPA 130

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** UL 1685
- **Rauchentwicklung:** UL 1685

- **Maximum conductor temperature:**

Fixed installation	+ 120 °C		20'000 h at 50 % residual elongation
Moved occasionally	+ 90 °C		
Short circuit	+ 280 °C		
- **Minimum ambient temperature:**

Fixed installation	– 55 °C		
Moved occasionally	– 35 °C		
- **Minimum bending radius:**

Cable Ø < 10 mm	Fixed installation		> 3 × outer Ø
	Moved occasionally		> 5 × outer Ø
Cable Ø > 10 mm	Fixed installation		> 4 × outer Ø
	Moved occasionally		> 6 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2; EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1,

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

NFPA 130

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched cables:** UL 1685
- **Smoke release:** UL 1685

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D

**Spezifische Zulassungen**

- **SBB (Schweiz)**
- **GOST R (Russland)**
- **ČD (Tschechien)**

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-1
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-1
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-1
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D

**Specific approvals**

- **SBB (Switzerland)**
- **GOST R (Russia)**
- **ČD (Czech Republic)**

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 1.5	223353	schwarz / black	30 × 0.25	6.30	13.70	72
1 × 2.5	223354	schwarz / black	50 × 0.25	6.90	8.21	91
1 × 4	223355	schwarz / black	56 × 0.30	7.80	5.09	119
1 × 6	223356	schwarz / black	84 × 0.30	8.50	3.39	150
1 × 10	223357	schwarz / black	80 × 0.40	9.80	1.95	211
1 × 16	223358	schwarz / black	119 × 0.40	11.80	1.24	298
1 × 25	223359	schwarz / black	182 × 0.40	13.40	0.79	405
1 × 35	223360	schwarz / black	259 × 0.40	14.80	0.56	525
1 × 50	223361	schwarz / black	380 × 0.40	17.40	0.39	739
1 × 70	223362	schwarz / black	342 × 0.50	19.50	0.28	971
1 × 95	223363	schwarz / black	456 × 0.50	21.30	0.21	1224
1 × 120	223364	schwarz / black	570 × 0.50	23.50	0.16	1495
1 × 150	223365	schwarz / black	703 × 0.50	26.00	0.13	1800
1 × 185	223366	schwarz / black	874 × 0.50	28.00	0.11	2210
1 × 240	223367	schwarz / black	1147 × 0.50	31.00	0.08	2796
1 × 300	223368	schwarz / black	1443 × 0.50	33.60	0.06	3430
1 × 400	223369	schwarz / black	1887 × 0.50	38.30	0.05	4407

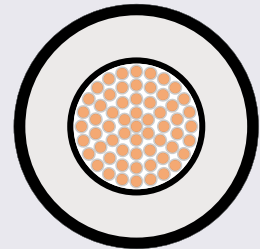
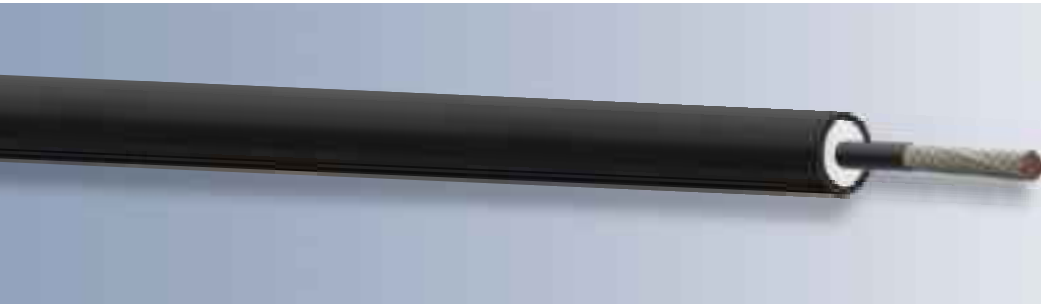
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETAtherm® EN 50264-3-1 MM

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 3600 / 6000 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 3600 / 6000 V



## Vorteile

- Robust, kompakt, zweischichtig
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 125 °C
- Hohe Spannungsfestigkeit
- Hohe Kältebeständigkeit bis – 40 °C
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Robust, compact, two-layer
- High temperature resistance, for use up to + 125 °C
- High dielectric strength
- High resistance to low temperatures down to – 40 °C
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen für den Anschluss fester und begrenzt bewegter Teile. Geeignet für die Verdrahtung von Motoren, Batterien, Schaltanlagen, Stromrichtern und Verteiler. Diese Leitungen können auch in öliger Umgebung bei erhöhten Leiter- und Umgebungstemperaturen eingesetzt werden.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail and other vehicles for fixed and partially moving parts. Suitable for wiring motors, batteries, switching systems, power converters and distributors. These cables can also be used in oily environments at increased conductor and ambient temperatures.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Leiterglättung:** Halbleiter
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer, elektronenstrahl-vernetzt, entspricht EI 109 nach EN 50264-1
- **Mantel:** Polyolefin Copolymer, elektronenstrahl-vernetzt, entspricht EM 104 nach EN 50264-1
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Separator:** Semiconductor
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer, electron-beam cross-linked, corresponds EI 109 according to EN 50264-1
- **Sheath:** Polyolefin Copolymer, electron-beam cross-linked, corresponds EM 104 according to EN 50264-1
- **Color:** Black (other colours upon request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  3.6 / 6 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  4.32 kV AC
  - $U_m$  7.2 kV AC
  - $V_0$  5.4 kV DC
  - $V_m$  10.8 kV DC
- **Prüfspannung:** 11 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  3.6 / 6 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  4.32 kV AC
  - $U_m$  7.2 kV AC
  - $V_0$  5.4 kV DC
  - $V_m$  10.8 kV DC
- **Testing voltage:** 11 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**  
Fest verlegt + 125 °C, 20'000 h
- **Dauernd zulässige Leitertemperatur:**  
Fest verlegt + 105 °C  
Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:**  
Fest verlegt - 40 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  
Kabel-Ø < 10 mm > 3 × Aussen-Ø  
Kabel-Ø > 10 mm > 4 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Klassifizierung C/ F1,

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Zusätzliche Brandschutzeigenschaften

- **Senkrechte Flammenausbreitung an einer Leitung, einer isolierten Leitung oder einem Kabel-Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile:** EN 60332-1-3

- **Maximum conductor temperature:**  
Fixed installation + 125 °C, 20'000 h
- **Continuously permissible conductor temperature:**  
Fixed installation + 105 °C  
Short circuit + 280 °C
- **Minimum ambient temperature:**  
Fixed installation - 40 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation  
Cable Ø < 10 mm > 3 × outer Ø  
Cable Ø > 10 mm > 4 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or bunched wires/cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Additional fire performance

- **Vertical flame propagation of cables and insulated cables-test procedure for evaluating burning droplets/particles:** EN 60332-1-3

**Materialeigenschaften**

EN 50264-1, EI 109; EN 50264-1, EM 104

- Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Ölbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Säurenbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Laugenbeständigkeit: EN 50264-3-1
- Geringe Brandlast: DIN 51900
- Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Material properties**

EN 50264-1, EI 109; EN 50264-1, EM 104

- Resistance to ozone: EN 50264-3-1
- Resistance to oil: EN 50264-3-1
- Resistance to fuel: EN 50264-3-1
- Resistance to acid: EN 50264-3-1
- Resistance to alkali: EN 50264-3-1
- Low fire load: DIN 51900
- Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 1.5	301379	schwarz / black	27 × 0.25	9.15	13.70	110
1 × 2.5	301380	schwarz / black	45 × 0.25	9.65	8.21	127
1 × 4	301381	schwarz / black	52 × 0.30	10.15	5.09	148
1 × 6	301382	schwarz / black	78 × 0.30	10.70	3.39	175
1 × 10	301383	schwarz / black	75 × 0.40	11.70	1.95	228
1 × 16	301384	schwarz / black	119 × 0.40	13.10	1.24	306
1 × 25	301385	schwarz / black	182 × 0.40	15.40	0.79	441
1 × 35	301386	schwarz / black	259 × 0.40	16.50	0.56	553
1 × 50	301387	schwarz / black	380 × 0.40	18.70	0.39	739
1 × 70	301388	schwarz / black	342 × 0.50	20.70	0.28	960
1 × 95	301389	schwarz / black	456 × 0.50	22.20	0.21	1192
1 × 120	301390	schwarz / black	570 × 0.50	24.20	0.16	1460
1 × 150	301391	schwarz / black	703 × 0.50	26.50	0.13	1756
1 × 185	301392	schwarz / black	874 × 0.50	28.50	0.11	2152
1 × 240	301393	schwarz / black	1147 × 0.50	32.60	0.08	2797
1 × 300	301394	schwarz / black	1443 × 0.50	35.10	0.06	3420
1 × 400	301395	schwarz / black	1887 × 0.50	39.10	0.05	4342

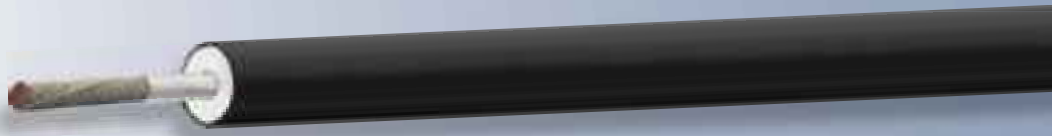
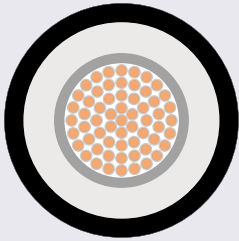
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® 4 GKW-AXplus FE180

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 1800 / 3000 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 1800 / 3000 V



## Vorteile

- Isolationserhalt bis 180 Minuten
- Robust, kompakt, zweischichtig
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Hohe Spannungsfestigkeit
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt

## Advantages

- Circuit integrity up to 180 minutes
- Robust, compact, two-layer
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- High dielectric strength
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen für den Anschluss fester und bewegter Teile. Diese Leitungen, die auch im Brandfall ihre Funktion über einen begrenzten Zeitraum aufrechterhalten, sind geeignet für die Verdrahtung von Schaltanlagen, Stromrichtern und Verteilern. Durch den zweischichtigen Aufbau eignen sich diese Leitungen für die kurz- und erdschluss sichere Verlegung. Die Aussenschicht bietet zusätzlichen Schutz gegen Einwirkungen von Mineralöl und flüssigen Treibstoffen und Ozon.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail and other vehicles for connecting fixed and moving parts. These cables also maintain their function over a limited period in the event of a fire and are suitable for connecting switching systems, power converters and distributors. Their two-level structure makes them suitable for wiring switching systems, power converters and distributors. The outer layer offers additional protection against oil, fuel and ozone.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Bandierung:** Glimmerband
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Aussenschicht:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Banding:** Mica tape
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Outer layer:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black (other colors available on request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Prüfspannung:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Testing voltage:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h
  - Kurzschluss + 280 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:**
  - Fest verlegt – 55 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt
  - Kabel-Ø < 10 mm > 3 × Aussen-Ø
  - Kabel-Ø > 10 mm > 4 × Aussen-Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

#### Isolationserhalt

- **BS 6387:** Kategorie AX
- **IEC 60331-11:** 180 Min.
- **EN 50200:** 120 Min. (PH 120)

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung B/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20'000 h
  - Short circuit + 280 °C

- **Minimum ambient temperature:**
  - Fixed installation – 55 °C

- **Minimum bending radius:** Fixed installation
  - Cable Ø < 10 mm > 3 × outer Ø
  - Cable Ø > 10 mm > 4 × outer Ø

### Fire performance for rolling stock

#### Circuit integrity

- **BS 6387:** Category AX
- **IEC 60331-11:** 180 min
- **EN 50200:** 120 min (PH 120)

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification B/F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation for a single wire/cable or  
bunched wires/cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation for a single insulated wire  
or cable:** EN 60332-1-2
- **Vertical Flame spread of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100



**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D

Abgeschirmte Version BETAtrans® 4 GWK-AXplus FE180 1800 V  
auf Anfrage

**Spezifische Zulassungen**

- **GOST R (Russland)**
- **ČD (Tschechien)**

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-1
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-1
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-1
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D

Shielded version BETAtrans® 4 GWK-AXplus FE180 1800 V  
available on request

**Specific approvals**

- **GOST R (Russia)**
- **ČD (Czech Republic)**

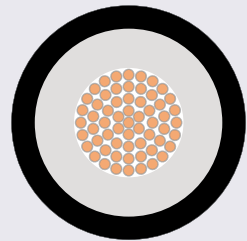
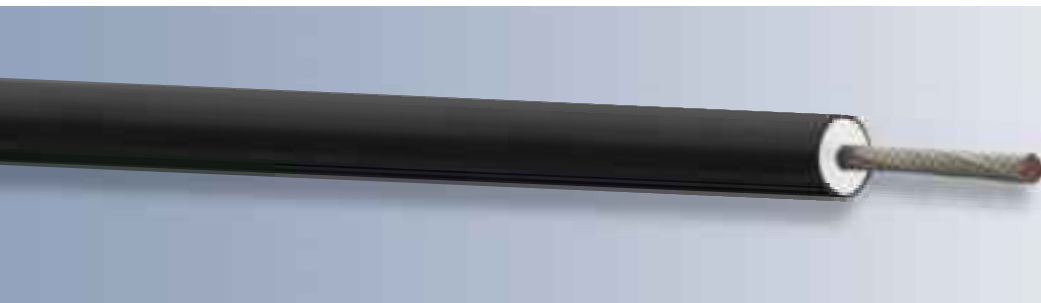
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 1	226231	schwarz / black	32 × 0.20	3.55	20.00	23
1 × 1.5	226232	schwarz / black	30 × 0.25	3.85	13.70	29
1 × 2.5	226233	schwarz / black	50 × 0.25	4.35	8.21	41
1 × 4	226234	schwarz / black	56 × 0.30	5.20	5.09	60
1 × 6	226235	schwarz / black	84 × 0.30	5.70	3.39	82
1 × 10	226236	schwarz / black	80 × 0.40	6.70	1.95	127
1 × 16	226237	schwarz / black	119 × 0.40	8.90	1.24	196
1 × 25	226238	schwarz / black	182 × 0.40	10.60	0.79	292
1 × 35	226239	schwarz / black	259 × 0.40	12.00	0.56	399
1 × 50	226240	schwarz / black	380 × 0.40	14.30	0.39	566
1 × 70	226241	schwarz / black	342 × 0.50	16.30	0.28	764
1 × 95	226245	schwarz / black	456 × 0.50	18.00	0.21	999
1 × 120	226246	schwarz / black	570 × 0.40	20.30	0.16	1249
1 × 150	226247	schwarz / black	703 × 0.50	22.60	0.13	1516
1 × 185	226248	schwarz / black	874 × 0.50	24.50	0.11	1860
1 × 240	226249	schwarz / black	1147 × 0.50	27.50	0.08	2424

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® 4 GKW-AXplus FM

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 1800 / 3000 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 1800 / 3000 V



## Vorteile

- Volumen- und Gewichtsoptimiert
- Hohe Flexibilität
- Halogenfrei und Elektronenstrahlvernetzt
- Hohe Kälte- und Witterungsbeständigkeit
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Erhöhte Spannungsfestigkeit

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- High flexibility
- Halogen free and electron-beam cross-linked
- High cold and weather resistance
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Increased dielectric strength

## Anwendung

Für bewegte Anwendungen (z.B. in Wagenübergängen und Drehgestellen) innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen. Unter Berücksichtigung definierter Befestigungs- und Leitungsführungstechnologien müssen diese Leitungen berührungsgeschützt verlegt werden.

## Application

For mobile applications inside and outside of rail and other vehicles, for example in bogies and connections between carriages. Taking defined fastening and cable routing technologies into account, these cables must be installed with protection against accidental contact.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 6
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Aussenschicht:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 6
- **Insulation:** Polyolefin copolymer electron-beam cross-linked
- **Outer layer:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  1.8/3 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Prüfspannung:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h
  - Gelegentlich bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 200 °C

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  1.8/3 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Testing voltage:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20,000 h
  - Moved occasionally + 90 °C
  - Short circuit + 200 °C

#### ■ Minimale Umgebungstemperatur:

Fest verlegt – 55 °C

Gelegentlich bewegt – 35 °C

#### ■ Minimaler Biegeradius: Gelegentlich bewegt

Kabel-Ø < 10 mm > 3 × Aussen-Ø

Kabel-Ø > 10 mm > 5 × Aussen-Ø

#### ■ Minimum ambient temperature:

Fixed installation – 55 °C

Moved occasionally – 35 °C

#### ■ Minimum bending radius: Moved occasionally

Cable Ø < 10 mm > 3 × outer Ø

Cable Ø > 10 mm > 5 × outer Ø

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

BS 6853

#### ■ Rauchdichte: BS 6853

#### ■ Toxizität der Brandgase: BS 6853

### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables: BS 6853

#### ■ Smoke density: BS 6853

#### ■ Toxicity of gases: BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: EN 50305

#### ■ Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

#### ■ Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: EN 50305

#### ■ Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2

#### ■ Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung B/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/

Kabelbündel: NF C32-070

#### ■ Rauchdichte: NF X10-702-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

NF F 16-101, Classification B/F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

#### ■ Vertical flame propagation of single cables/bunched cables: NF C32-070

#### ■ Smoke density: NF X10-702-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:

EN 60332-1-2

#### ■ Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Rauchdichte: EN 61034-2

#### ■ Toxizität der Brandgase: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

#### ■ Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2

#### ■ Vertical flame propagation of bunched cables:

EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305

#### ■ Smoke density: EN 61034-2

#### ■ Toxicity of gases: NF X70-100

### Materialeigenschaften

#### ■ Ozonbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Ölbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Treibstoffbeständigkeit: EN 50264-3-1

#### ■ Geringe Brandlast: DIN 51900

#### ■ Sauerstoff-Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Material properties

#### ■ Resistance to ozone: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to oil: EN 50264-3-1

#### ■ Resistance to fuel: EN 50264-3-1

#### ■ Low fire load: DIN 51900

#### ■ Oxygen Index (LOI): ISO 4589-2; ASTM D 2863

### Spezifische Zulassungen

#### ■ GOST R (Russland)

#### ■ ČD (Tschechien)

### Specific approvals

#### ■ GOST R (Russia)

#### ■ ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 16	302691	schwarz / black	512 × 0.20	9.80	1.24	227
1 × 25	302692	schwarz / black	480 × 0.25	11.50	0.79	318
1 × 35	302693	schwarz / black	760 × 0.25	13.20	0.56	444
1 × 50	302694	schwarz / black	56 × 0.30 / 1000 × 0.25	14.80	0.39	610
1 × 70	226019	schwarz / black	1064 × 0.30	17.40	0.28	856
1 × 95	302695	schwarz / black	1400 × 0.30	19.50	0.21	1112
1 × 120	302696	schwarz / black	350 × 0.25 / 1512 × 0.30	21.20	0.16	1357
1 × 150	302697	schwarz / black	300 × 0.25 / 2016 × 0.30	23.00	0.13	1615
1 × 185	301223	schwarz / black	1520 × 0.40	26.10	0.11	2094
1 × 240	226020	schwarz / black	280 × 0.30 / 1760 × 0.40	29.10	0.08	2609

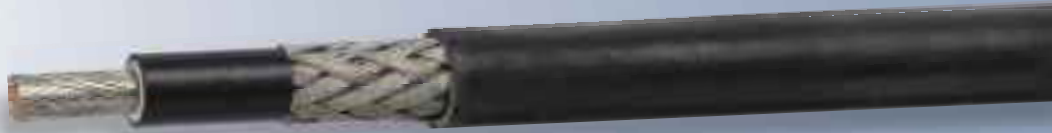
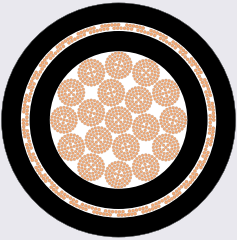
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® 4 GKW-AXplus C-flex FM

Hilfsbetriebe und Hauptstromleitungen, 1800 / 3000 V

Auxiliary Cables and Main Power Cables, 1800 / 3000 V



## Vorteile

- Volumen- und gewichtsoptimiert, hohe Flexibilität
- Halogenfrei und Elektronenstrahlvernetzt
- Hohe Kälte- und Witterungsbeständigkeit
- Hohe Temperaturbeständigkeit bis + 120 °C
- Erhöhte Spannungsfestigkeit
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Volume- and weight-optimized, high flexibility
- Halogen free and electron-beam cross-linked
- High cold and weather resistance
- High temperature resistance, for use up to + 120 °C
- Increased dielectric strength
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für bewegte Anwendungen (z.B. in Wagenübergängen und Drehgestellen) innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und anderen Fahrzeugen. Unter Berücksichtigung definierter Befestigungs- und Leitungsführungstechnologien müssen diese Leitungen berührungsgeschützt verlegt werden.

## Application

For mobile applications inside and outside of rail and other vehicles, for example in bogies and connections between carriages. Taking defined fastening and cable routing technologies into account, these cables must be installed with protection against accidental contact.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 6
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer elektronenstrahl-vernetzt
- **Aussenschicht:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned fine copper strands, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 6
- **Insulation:** Polyolefin Copolymer electron-beam cross-linked
- **Outer layer:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Höchst zulässige Betriebsspannung:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Prüfspannung:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  1.8 / 3 kV AC
- **Maximum permissible operating voltage:**
  - $U_{0m}$  2.16 kV AC
  - $U_m$  3.6 kV AC
  - $V_0$  2.7 kV DC
  - $V_m$  5.4 kV DC
- **Testing voltage:** 6.5 kV AC (50 Hz / 5 min)

- **Maximale Leitertemperatur:**
  - Fest verlegt + 120 °C, 20'000 h
  - Gelegentlich bewegt + 90 °C
  - Kurzschluss + 200 °C
- **Minimale Umgebungstemperatur:**
  - Fest verlegt – 55 °C
  - Gelegentlich bewegt – 35 °C
- **Minimaler Biegeradius:**
  - Fest verlegt > 5 × Aussen-∅
  - Gelegentlich bewegt > 10 × Aussen-∅

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50264-1

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101 Klassifizierung B/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Ölbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50264-3-1
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900
- **Sauerstoff-Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

- **Maximum conductor temperature:**
  - Fixed installation + 120 °C, 20,000 h
  - Moved occasionally + 90 °C
  - Short circuit + 200 °C
- **Minimum ambient temperature:**
  - Fixed installation – 55 °C
  - Moved occasionally – 35 °C
- **Minimum bending radius:**
  - Fixed installation > 5 × outer ∅
  - Moved occasionally > 10 × outer ∅

### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50264-1

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification B/F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:**  
EN 50266-2-4; EN 50266-2-5; EN 50305
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50264-3-1
- **Resistance to oil:** EN 50264-3-1
- **Resistance to fuel:** EN 50264-3-1
- **Low fire load:** DIN 51900
- **Oxygen Index (LOI):** ISO 4589-2; ASTM D 2863

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R (Russland)
- ČD (Tschechien)

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Aderkennzeichnung Core identification	Leiter Conductor	Aussen-∅ Outer ∅	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>			n × mm ∅	mm	mΩ / m	kg / km
1 × 70	300723	schwarz / black	1064 × 0.30	20.60	0.28	1042
1 × 95	∅	schwarz / black	1400 × 0.30	24.10	0.21	1408
1 × 120	∅	schwarz / black	350 × 0.25 / 1512 × 0.30	27.80	0.16	1813
1 × 150	∅	schwarz / black	300 × 0.25 / 2016 × 0.30	30.00	0.13	2207
1 × 185	∅	schwarz / black	1520 × 0.40	32.80	0.11	2671
1 × 240	∅	schwarz / black	280 × 0.30 / 1760 × 0.40	36.20	0.08	3271

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.





# Datenbus- und Videoleitungen

## Data Bus and Video Cables



- BETAtrans® Datenbus- und Videoleitungen sind ausgelegt für die dämpfungsarme Datenübertragung bis in den Hochfrequenzbereich. Neben den guten mechanischen Eigenschaften verfügen diese Leitungen zusätzlich über sehr gute Brandeigenschaften und einer exzellenten Temperaturbeständigkeit.
- BETAtrans® data bus and video cables are specially designed for low-attenuation data communication extending up to the high-frequency range. Besides good mechanical characteristics, these cables have very good fire characteristics and excellent temperature resistance.

# Übersichtsmatrix

Datenbus- und Videoleitungen

## Overview array

Data Bus and Video Cables

Seite			164	166	168	170	172	174	177	180	183
Produkt			BETATrans® DATA C-flex 120 Ω MVB 2-adrig / 2 core	BETATrans® DATA C-flex 120 Ω MVB 3-adrig / 3 core	BETATrans® DATA C-flex 120 Ω MVB FOAM CAN 8-adrig / 8 core	BETATrans® DATA C-flex 120 Ω WTB 2-adrig / 2 core	BETATrans® DATA C-flex 120 Ω WTB FOAM 2-adrig / 2 core	BETATrans® DATA C-flex 100 Ω CAT 5 4-adrig / 4 core	BETATrans® DATA C-flex 100 Ω CAT 5 FOAM 4-adrig / 4 core	BETATrans® DATA C-flex 100 Ω GigaCAT 6 FOAM 8-adrig / 8 core	BETATrans® DATA C-flex 100 Ω GigaCAT 7 FOAM 8-adrig / 8 core
Geschirmte Mantelleitung			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Impedanz	100 Ohm							■	■	■	■
	120 Ohm		■	■	■	■	■				
Anwendung	Video Übertragung									■	■
	Serielle Daten Übertragung		■	■	■	■	■				
	Network Daten Übertragung							■	■	■	■
Vernetzung	Elektronen-Strahl		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Installation	fest verlegt		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nennspannung	U <sub>0</sub> /U									■	■
	125V										
	300V		■	■	■	■	■	■	■		
Temperaturbereich	fest verlegt										
	-40 °C bis +90 °C		■	■		■		■			
	-25 °C bis +90 °C				■		■				
	-20 °C bis +60 °C							■	■	■	
Brandschutzeigenschaft	BS 6853							■	■	■	■
	DIN 5510-2		■	■	■	■	■	■	■	■	■
	NF F 16-101							■	■	■	■
	EN 50306-4		■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EN 45545-2		■	■	■	■	■	■	■	■	■
	NFPA 130							■	■		■
Materialeigenschaft	EN 50306-4		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Spezifische Zulassungen	GOST R (Russland)		■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ČD (Tschechien)		■	■	■	■	■	■	■	■	■

Page

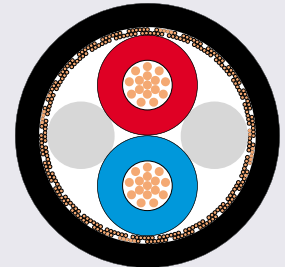
Product

<b>Shielded cable with sheath</b>		
100 Ohm		<b>Impedance</b>
120 Ohm		
Video		<b>Application</b>
Serial data transmission		
Data transmission		
electron-beam		<b>Cross-linking</b>
fixed		<b>Installation</b>
125V	U <sub>0</sub> /U	<b>Voltage range</b>
300V		
-40 °C bis +90 °C		<b>Temperature range</b>
-25 °C bis +90 °C		
-20 °C bis +60 °C		
BS 6853		<b>Fire performance</b>
DIN 5510-2		
NF F 16-101		
EN 50306-4		
EN 45545-2		
NFPA 130		
EN 50306-4		<b>Material properties</b>
GOST R (Russia)		<b>Approval</b>
ČD (Czech Republic)		

# BETrans® DATA C-flex 120 Ω MVB

Datenbus- und Videoleitung, 2-adrig

Data Bus and Video Cable, 2 core



## Vorteile

- Exzellente Datenübertragung bis 1.5 Mbit / s
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Excellent data transmission up to 1.5 Mbit / s
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked
- Improved fire performance
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Komponenten. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester Komponenten für sehr gute symmetrische Datenübertragungen in den Hochfrequenzbereich.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles and components. These cables are suitable for connecting fixed components for very good symmetrical data transmission up to the high-frequency range.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt 0.5 mm<sup>2</sup>, nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyethylen vernetzt
- **Farbe:** Rot und blau
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

- **Conductor:** Tinned copper strands 0.5 mm<sup>2</sup>, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyethylene cross-linked
- **Color:** Red and blue
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black (other colors available on request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:** U<sub>0</sub>/U 0.3 kV
- **Prüfspannung:** 2 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:** Fest verlegt – 40 °C bis + 90 °C, 20'000 h
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt > 6 × Aussen-Ø
- **Impedanz:** 0.5 - 2 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer Impedanz:** 20 MHz, ≤ 20 mΩ/m
- **Dämpfung:** 1 MHz ≤ 12 db/km, 2 MHz ≤ 17 db/km

## Technical data

- **Nominal voltage:** U<sub>0</sub>/U 0.3 kV
- **Testing voltage:** 2 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Temperature range:** Fixed installation – 40 °C bis + 90 °C, 20,000 h
- **Minimum bending radius:** Fixed installation > 6 × outer Ø
- **Impedance:** 0.5 - 2 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer impedance:** 20 MHz, ≤ 20 mΩ/m
- **Attenuation:** 1 MHz ≤ 12 db/km, 2 MHz ≤ 17 db/km

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-4

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R
- ČD (Tschechien)

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-4

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

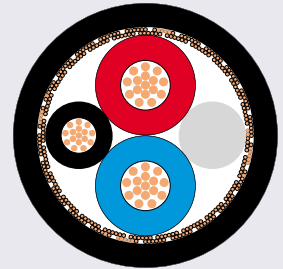
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.5	226033	0.85	7.80	40.10	77

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® DATA C-flex 120 Ω MVB

Datenbus- und Videoleitung, 3-adrig

Data Bus and Video Cable, 3 core



## Vorteile

- Exzellente Datenübertragung bis 1.5 Mbit / s
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Excellent data transmission up to 1.5 Mbit / s
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked
- Improved fire performance
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Komponenten. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester Komponenten für sehr gute symmetrische Datenübertragungen in den Hochfrequenzbereich.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles and components. These cables are suitable for connecting fixed components for very good symmetrical data transmission up to the high-frequency range.

## Aufbau

### Datenpaar

- **Leiter:** 2 × Kupferlitze verzinkt 0.5 mm<sup>2</sup>, nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyethylen vernetzt
- **Farbe:** Rot und blau

### Ader

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt 0.5 mm<sup>2</sup>, nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyethylen vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

### Aussenkonstruktion

- **Füller:** Polyolefin copolymer
- **Zwischenlage:** Kunststoffband
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

### Data pair

- **Conductor:** Tinned copper strands 0.5 mm<sup>2</sup>, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyethylene cross-linked
- **Color:** Red and blue

### Core

- **Conductor:** Tinned copper strands 0.5 mm<sup>2</sup>, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyethylene cross-linked
- **Color:** Black

### External design

- **Filler:** Polyolefin copolymer
- **Intermediate layer:** Plastic tape
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black (other colors available on request)

**Technische Daten**

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 kV
- **Prüfspannung:** 2 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:** Fest verlegt – 40 °C bis + 90 °C, 20'000 h
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  $> 6 \times$  Aussen- $\emptyset$
- **Maximaler Leiterwiderstand:** 20 °C,  $< 40.1$  m $\Omega$ /m
- **Impedanz:** 0.5 - 2 MHz,  $120 \pm 12$   $\Omega$
- **Transfer Impedanz:** 20 MHz,  $\leq 20$  m $\Omega$ /m
- **Dämpfung:** 1 MHz  $\leq 13$  db/km, 2 MHz  $\leq 18$  db/km

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-4

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R
- ČD (Tschechien)

**Technical data**

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 kV
- **Testing voltage:** 2 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Temperature range:** Fixed installation – 40 °C bis + 90 °C, 20,000 h
- **Minimum bending radius:** Fixed installation  $> 6 \times$  outer  $\emptyset$
- **Maximum conductor resistance:** 20 °C,  $< 40.1$  m $\Omega$ /m
- **Impedance:** 0.5 - 2 MHz,  $120 \pm 12$   $\Omega$
- **Transfer impedance:** 20 MHz,  $\leq 20$  m $\Omega$ /m
- **Attenuation:** 1 MHz  $\leq 13$  db/km, 2 MHz  $\leq 18$  db/km

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-4

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

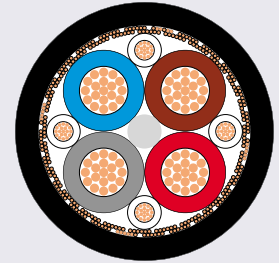
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen- $\emptyset$ Outer $\emptyset$	$R_{20}$ $R_{20}$	Gewicht Weight
$n \times \text{mm}^2$		mm $\emptyset$	mm	m $\Omega$ /m	kg/km
$2 \times 0.5 + 1 \times 0.5$	226034	0.85	7.80	40.10	80

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® DATA C-flex 120 Ω MVB FOAM CAN

Datenbus- und Videoleitung, 8-adrig

Data Bus and Video Cable, 8 core



## Vorteile

- Exzellente Datenübertragung bis 1.5 Mbit / s
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Excellent data transmission up to 1.5 Mbit / s
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked
- Improved fire performance
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen und Komponenten. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Komponenten für dämpfungsarme Datenübertragungen bis in den Hochfrequenzbereich.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles and components. These cables are suitable for connecting fixed and moving components for very good symmetrical data transmission up to the high-frequency range.

## Aufbau

### Datenpaar

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt 0.5 mm<sup>2</sup>, 19-drähtig
- **Isolation:** Geschäumtes Polyolefin
- **Farbe:** Rot, blau, grau und braun

### Adern

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt 0.25 mm<sup>2</sup>, 19-drähtig
- **Isolation:** Polyolefin Copolymer
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck

### Aussenkonstruktion

- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz (weitere Farben auf Anfrage)

## Construction

### Data pair

- **Conductor:** Tinned copper strands 0.5 mm<sup>2</sup>, 19 wires
- **Insulation:** Foamed polyolefin
- **Color:** Red, blue, grey and brown

### Cores

- **Conductor:** Tinned copper strands 0.5 mm<sup>2</sup>, 19 wires
- **Insulation:** Polyolefin copolymer
- **Color:** White with printed numbers

### External design

- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black (other colors available on request)

## Technische Daten

- **Nennspannung:** U<sub>0</sub>/U 0.3 kV
- **Prüfspannung:** 2 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:** Fest verlegt – 25 °C bis + 90 °C, 20'000 h
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt > 6 × Aussen-Ø
- **Wellenwiderstand:** 0.75 - 3 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer Impedanz:** 20 MHz, ≤ 20 mΩ/m

## Technical data

- **Nominal voltage:** U<sub>0</sub>/U 0.3 kV
- **Testing voltage:** 2 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Temperature range:** Fixed installation – 25 °C bis + 90 °C, 20,000 h
- **Minimum bending radius:** Fixed installation > 6 × outer Ø
- **Surge impedance:** 0.75 - 3 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer impedance:** 20 MHz, ≤ 20 mΩ/m



- **Dämpfung:** 1.5 MHz, ≤16 db/km; 3 MHz, ≤25 db/km
- **Isolationswiderstand:** > 5000 MΩ/km
- **Kapazität (f = 1 MHz):** Ader/Ader < 40 pF/m;  
Ader/Schirm < 78 pF/m

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-4

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900

### Spezifische Zulassungen

- GOST R
- ČD (Tschechien)

- **Attenuation:** 1.5 MHz ≤ 16 db/km, 3 MHz, ≤ 25 db/km
- **Insulation resistance:** > 5000 MΩ/km
- **Capacity (f = 1 MHz):** Core/core < 40 pF/m;  
Core/shielding < 78 pF/m

### Fire performance for rolling stock

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-4

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900

### Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
4 × 0.5	303751	0.9 (0.5 mm <sup>2</sup> )	7.90	40.10 (0.5 mm <sup>2</sup> )	84
4 × 0.25		0.6 (0.25 mm <sup>2</sup> )		88.50 (0.25 mm <sup>2</sup> )	

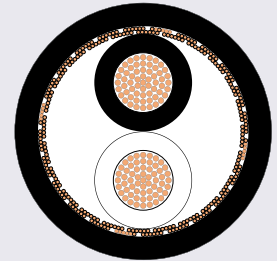
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® DATA C-flex 120 Ω WTB

Datenbus- und Videoleitung, 2-adrig

Data Bus and Video Cable, 2 core



## Vorteile

- Anwendung für Datenkommunikationsübertragung
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Use for data transmission
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked
- Improved fire performance
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Komponenten für dämpfungsarme, symmetrische Datenübertragungen bis in den Hochfrequenzbereich. Diese Leitung erfüllt UIC 558 Standard.

## Application

For mechanically protected installation inside and outside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting fixed and moving components for low-attenuation, symmetrical data transmission up to the high-frequency range. This cable conforms to the UIC 558 standard.

## Aufbau

- **Leiter:** 2 × Kupferlitze verzinkt 0.75 mm<sup>2</sup>, nach VDE 0295 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation:** Polyethylen, vernetzt
- **Farbe:** Schwarz und weiss
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** 2 × tinned copper strands 0.75 mm<sup>2</sup>, according to VDE 0295 / IEC 60228 Class 5
- **Insulation:** Polyethylen cross-linked
- **Color:** Black and white
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:** U<sub>0</sub>/U 0.3 kV
- **Prüfspannung:** 2 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:** Fest verlegt – 40 °C bis + 90 °C, 20'000 h
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt > 6 × Aussen-Ø
- **Impedanz:** 0.75 - 3 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz, ≤ 30 mΩ/m
- **Dämpfung:** 1 MHz, ≤ 10 db/km; 2 MHz, ≤ 14 db/km;  
3 MHz, ≤ 18 db/km
- **Isolationswiderstand:** > 100 MΩ/km
- **Kapazität (f = 1 MHz):** Ader/Ader < 65 pF/m;  
Ader/Schirm < 120 pF/m

## Technical data

- **Nominal voltage:** U<sub>0</sub>/U 0.3 kV
- **Testing voltage:** 2 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Temperature range:** Fixed installation – 40 °C bis + 90 °C, 20,000 h
- **Minimum bending radius:** Fixed installation > 6 × outer Ø
- **Impedance:** 0.75 - 3 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer impedance:** 20 MHz, ≤ 30 mΩ/m
- **Attenuation:** 1.5 MHz ≤ 10 db/km; 2 MHz, ≤ 14 db/km;  
3 MHz, ≤ 18 db/km
- **Insulation resistance:** > 100 MΩ/km
- **Capacity (f = 1 MHz):** Core/core < 65 pF/m;  
Core/shielding < 120 pF/m

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-4

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:  
EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:  
EN 50266-2-5
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: EN 50305
- Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:  
EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:  
EN 50266-2-5
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: NF X70-100

**Materialeigenschaften**

- Ozonbeständigkeit: EN 50306-4
- Ölbeständigkeit: EN 50306-4
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50306-4
- Geringe Brandlast: DIN 51900

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R
- ČD (Tschechien)

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-4

- Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2
- Vertical flame propagation of bunched cables: EN 50266-2-5
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: EN 50305
- Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2
- Vertical flame propagation of bunched cables: EN 50266-2-5
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: NF X70-100

**Material properties**

- Resistance to ozone: EN 50306-4
- Resistance to oil: EN 50306-4
- Resistance to fuel: EN 50306-4
- Low fire load: DIN 51900

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

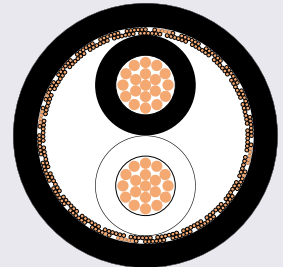
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.75	226035	1.10	9.70	26.70	106

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® DATA C-flex 120 Ω WTB FOAM

Datenbus- und Videoleitung, 2-adrig

Data Bus and Video Cable, 2 core



## Vorteile

- Anwendung für Datenkommunikationsübertragung zwischen Eisenbahnfahrzeugen
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Use for data transmission between rail vehicles
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked
- Improved fire performance
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Komponenten für dämpfungsarme Datenübertragungen bis in den Hochfrequenzbereich.

## Application

For mechanically protected installation inside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting fixed and moving components for low-attenuation data transmission up to the high-frequency range.

## Aufbau

- **Leiter:** 2 × Kupferlitze verzinkt 0.75 mm<sup>2</sup>, 19-drähtig
- **Isolation:** Geschäumtes Polyolefin
- **Farbe:** Schwarz und weiss
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** 2 × tinned copper strands 0.75 mm<sup>2</sup>, 19 wires
- **Insulation:** Foamed polyolefin
- **Color:** Black and white
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:** U<sub>0</sub>/U 0.3 kV
- **Prüfspannung:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:** Fest verlegt – 25 °C bis + 90 °C, 20'000 h
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt, > 6 × Aussen-∅
- **Wellenwiderstand:** 0.5 - 2 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz, ≤ 30 mΩ/m
- **Dämpfung:** 1 MHz, ≤ 10 db/km; 2 MHz, ≤ 14 db/km
- **Isolationswiderstand:** > 100 MΩ/km
- **Kapazität:** Ader/Ader < 65 pF/m; Ader/Schirm < 120 pF/m

## Technical data

- **Nominal voltage:** U<sub>0</sub>/U 0.3 kV
- **Testing voltage:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Temperature range:** Fixed installation – 25 °C bis + 90 °C, 20,000 h
- **Minimum bending radius:** Fixed installation, > 6 × outer ∅
- **Impedance:** 0.5 - 2 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer impedance:** 30 MHz, ≤ 30 mΩ/m
- **Attenuation:** 1 MHz ≤ 10 db/km; 2 MHz, ≤ 14 db/km
- **Insulation resistance:** > 100 MΩ/km
- **Capacity (f = 1 MHz):** Core/core < 65 pF/m; Core/shielding < 120 pF/m

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-4

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R
- ČD (Tschechien)

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-4

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

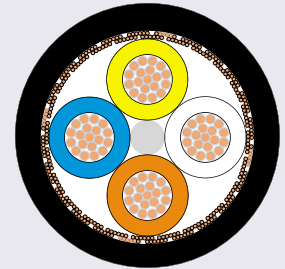
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.75	303750	1.10	8.00	26.70	79

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® DATA C-flex 100 Ω CAT 5

Datenbus- und Videoleitung, 4-adrig

Data Bus and Video Cable, 4 core



## Vorteile

- Exzellente Datenübertragung bis 100 Mbit / s
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Excellent data transmission up to 100 Mbit / s
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked
- Improved fire performance
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Komponenten für dämpfungsarme Datenübertragungen bis in den Hochfrequenzbereich.

## Application

For mechanically protected installation inside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting fixed and moving components for low-attenuation data transmission up to the high-frequency range.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, AWG 22, 19-drähtig
- **Isolation:** Polyethylen, vernetzt
- **Farbe:** Blau, gelb, weiss und orange
- **Füller:** Polyolefin copolymer
- **Abschirmung:** Alukaschierte Polyesterfolie und Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned copper strands, AWG 22, 19 wires
- **Insulation:** Polyethylene, cross-linked
- **Color:** Blue, yellow, white and orange
- **Filler:** Polyolefin copolymer
- **Shielding:** Aluminium-bonded polyester tape and tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 kV
- **Prüfspannung:** 2 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:** Fest verlegt – 40 °C bis + 90 °C, 20'000 h
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt  $> 6 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Charakteristische Impedanz:** 100 MHz,  $100 \pm 5 \Omega$
- **Impedanz:** 0.5 - 3 MHz,  $100 \pm 15 \Omega$
- **Kopplungswiderstand:** 1 MHz,  $< 13 \text{ m}\Omega/\text{m}$ ;  
10 - 100 MHz,  $< 8 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Ausbreitungsgeschwindigkeit:** 0.197 m/ns

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 kV
- **Testing voltage:** 2 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Temperature range:** Fixed installation – 40 °C bis + 90 °C, 20,000 h
- **Minimum bending radius:** Fixed installation,  $> 6 \times$  outer  $\varnothing$
- **Characteristic impedance:** 100 MHz,  $100 \pm 5 \Omega$
- **Impedance:** 0.5 - 3 MHz,  $100 \pm 15 \Omega$
- **Coupling resistance:** 1 MHz,  $< 13 \text{ m}\Omega/\text{m}$ ; 10 - 100 MHz,  $< 8 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Propagation speed:** 0.197 m/ns

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln: BS 6853
- Rauchdichte: BS 6853
- Toxizität der Brandgase: BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-4

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:  
EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:  
EN 50266-2-5
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: EN 50305
- Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel: NF C32-070
- Rauchdichte: NF X10-702-2
- Toxizität der Brandgase: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:  
EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:  
EN 50266-2-5
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: NF X70-100

NFPA 130

- Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel: UL 1685
- Rauchentwicklung: UL 1685

**Materialeigenschaften**

- Ozonbeständigkeit: EN 50306-4
- Ölbeständigkeit: EN 50306-4
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50306-4
- Geringe Brandlast: DIN 51900

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R
- ČD (Tschechien)

**Fire performance for rolling stock**

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- Vertical flame propagation of bunched cables: BS 6853
- Smoke density: BS 6853
- Toxicity of gases: BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-4

- Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2
- Vertical flame propagation of bunched cables: EN 50266-2-5
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: EN 50305
- Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1,

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables: NF C32-070
- Smoke density: NF X10-702-2
- Toxicity of gases: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2
- Vertical flame propagation of bunched cables: EN 50266-2-5
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: NF X70-100

NFPA 130

- Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables: UL 1685
- Smoke release: UL 1685

**Material properties**

- Resistance to ozone: EN 50306-4
- Resistance to oil: EN 50306-4
- Resistance to fuel: EN 50306-4
- Low fire load: DIN 51900

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau	Artikel-Nr.	Leiter	Aussen-∅	R <sub>20</sub>	Gewicht
Construction	Part no.	Conductor	Outer ∅	R <sub>20</sub>	Weight
n × AWG		mm ∅	mm	mΩ / m	kg / km
4 × 22/19	302324	0.78	7.40	54.40	77

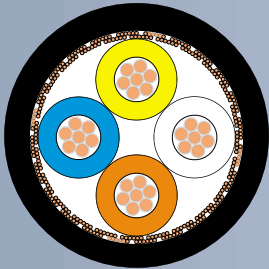
Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.



# BETrans® DATA C-flex 100 Ω CAT 5 FOAM

Datenbus- und Videoleitung, 4-adrig

Data Bus and Video Cable, 4-core



## Vorteile

- Volumen- und Gewichtsoptimiert
- Exzellente Datenübertragung bis 100 Mbit/s
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung

## Advantages

- Volume- and weight-optimized
- Excellent data transmission up to 100 Mbit/s
- Halogen free
- Electron-beam cross-linked
- Improved fire performance
- EMC-optimized braiding shield

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind geeignet für den Anschluss fester und bewegter Komponenten für dämpfungsarme Datenübertragungen bis in den Hochfrequenzbereich.

## Application

For mechanically protected installation inside of rail vehicles and buses. These cables are suitable for connecting fixed and moving components for low-attenuation data transmission up to the high-frequency range.

## Aufbau

- **Leiter:** 2 × Kupferlitze verzinkt, AWG 22, 7-drähtig
- **Isolation:** Zell-PE
- **Farbe:** Blau, gelb, weiss und orange
- **Abschirmung:** Alukaschierte Polyesterfolie und Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** 2 × tinned copper strands, AWG 22, 7 wires
- **Insulation:** Cellular PE
- **Color:** Blue, yellow, white and orange
- **Shielding:** Aluminium bonded polyester tape and tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 kV
- **Prüfspannung:** Ader/Ader, Ader/Schirm, 2 kV AC (50 Hz/5 Min.)
- **Temperaturbereich:** Fest verlegt –20 °C bis +60 °C, 20'000 h
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt > 6 × Aussen-Ø
- **Charakteristische Impedanz:** 100 MHz,  $100 \pm 5 \Omega$
- **Impedanz:** 0.5 - 3 MHz,  $100 \pm 15 \Omega$
- **Kopplungswiderstand:** 1 MHz, < 13 mΩ/m; 10 - 100 MHz, < 8 mΩ/m
- **Ausbreitungsgeschwindigkeit:** 0.2257 m/ns

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 kV
- **Testing voltage:** Core/core, core/shielding, 2 kV AC (50 Hz/5 min)
- **Temperature range:** Fixed installation –20 °C to +60 °C, 20,000 h
- **Minimum bending radius:** Fixed installation, > 6 × outer Ø
- **Characteristic impedance:** 100 MHz,  $100 \pm 5 \Omega$
- **Impedance:** 0.5 - 3 MHz,  $100 \pm 15 \Omega$
- **Coupling resistance:** 1 MHz, < 13 mΩ/m; 10 - 100 MHz, < 8 mΩ/m
- **Propagation speed:** 0.2257 m/ns

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln: BS 6853
- Rauchdichte: BS 6853
- Toxizität der Brandgase: BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-4

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:  
EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:  
EN 50266-2-5
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: EN 50305
- Halogenfreiheit: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Korrosivität der Brandgase: EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel: NF C32-070
- Rauchdichte: NF X10-702-2
- Toxizität der Brandgase: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:  
EN 60332-1-2
- Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:  
EN 50266-2-5
- Rauchdichte: EN 61034-2
- Toxizität der Brandgase: NF X70-100

NFPA 130

- Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel: UL 1685
- Rauchentwicklung: UL 1685

**Materialeigenschaften**

- Ozonbeständigkeit: EN 50306-4
- Ölbeständigkeit: EN 50306-4
- Treibstoffbeständigkeit: EN 50306-4
- Geringe Brandlast: DIN 51900

**Spezifische Zulassungen**

- GOST R
- ČD (Tschechien)

**Fire performance for rolling stock**

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- Vertical flame propagation of bunched cables: BS 6853
- Smoke density: BS 6853
- Toxicity of gases: BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-4

- Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2
- Vertical flame propagation of bunched cables: EN 50266-2-5
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: EN 50305
- Halogen free: EN 50267-2-1; EN 60684-2
- Corrosivity of gases: EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1,

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables: NF C32-070
- Smoke density: NF X10-702-2
- Toxicity of gases: NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- Vertical flame propagation of single cables: EN 60332-1-2
- Vertical flame propagation of bunched cables: EN 50266-2-5
- Smoke density: EN 61034-2
- Toxicity of gases: NF X70-100

NFPA 130

- Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables: UL 1685
- Smoke release: UL 1685

**Material properties**

- Resistance to ozone: EN 50306-4
- Resistance to oil: EN 50306-4
- Resistance to fuel: EN 50306-4
- Low fire load: DIN 51900

**Specific approvals**

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

Kabelaufbau	Artikel-Nr.	Leiter	Aussen-Ø	R <sub>20</sub>	Gewicht
Construction	Part no.	Conductor	Outer Ø	R <sub>20</sub>	Weight
n × AWG		mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
4 × 22/7	303195	0.75	6.60	54.40	71

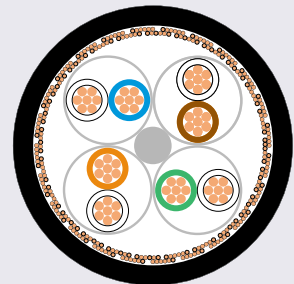
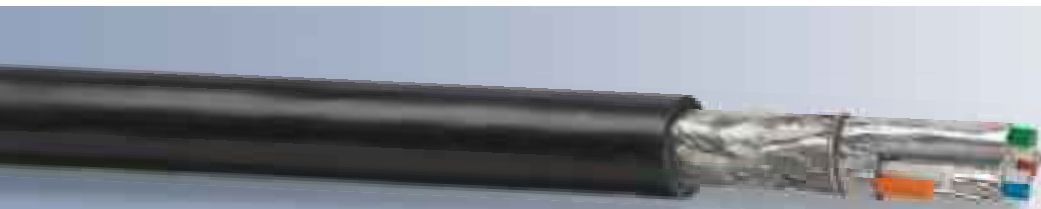
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

# BETrans® DATA C-flex 100 Ω GigaCAT 6 FOAM

Datenbus- und Videoleitung, 8-adrig

Databus and Video Cable, 8 core



## Vorteile

- Exzellente Datenübertragung bis 300 Mbit / s
- Halogenfrei und elektronenstrahlvernetzt
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- Niedrige Dämpfung
- Exzellente Schirmeigenschaften
- Sehr niedriges Skew

## Advantages

- Excellent data transmission up to 300 Mbit / s
- Halogen free and electron-beam cross-linked
- Improved fire performance
- Low attenuation
- Excellent shielding characteristics
- Very low skew

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Die Leitungen sind optimiert für die Anwendung als Multimedia (Video-, Daten-Übertragung > 1 GbE) und entspricht den Klassen D bis E gemäss IEE 802.3.

## Application

For mechanically protected installation inside of rail vehicles and buses. These cables are optimized for multimedia use (video and data transmission > 1 GbE) and correspond with Classes D to E according to IEE 802.3.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, AWG 24, 7-drähtig
- **Isolation:** Zell-PE

## Datenpaar

- **Leiter:** 4 × (2 × AWG 24) mit alukaschierte Polyesterfolie
- **Farbe:** Weiss/blau, weiss/orange, weiss/grün und weiss/braun
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned copper strands, AWG 24, 7 wires
- **Insulation:** Cellular PE

## Data pair

- **Conductor:** 4 × (2 × AWG 24) with aluminium-bonded polyester tape
- **Color:** White/blue, white/orange, white/green and white/brown
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  125 V AC
- **Prüfspannung:** 1 kV AC
- **Temperaturbereich:** Fest verlegt – 20 °C bis + 60 °C, 20'000 h; Kurzschluss + 160 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt > 6 × Aussen-Ø
- **Bandbreite:** 450 MHz
- **Isolationswiderstand:**  $\geq 5 \text{ G}\Omega \cdot \text{km}$
- **Kapazität:** 44 nF/km
- **Signal Geschwindigkeit:**  $0.75 \times c$
- **Signallaufzeitverzögerung:** 440 ns / 100 m
- **Bandschräglauf:** Bei 100 MHz, 3 ns / 100 m

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  125 V AC
- **Testing voltage:** 1 kV AC
- **Temperature range:** Fixed installation – 20 °C bis + 60 °C, 20,000 h; Short circuit: + 160 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation > 6 × outer Ø
- **Bandwidth:** 450 MHz
- **Insulation resistance:**  $\geq 5 \text{ G}\Omega \cdot \text{km}$
- **Capacity:** 44 nF/km
- **Signal velocity:**  $0.75 \times c$

- **Charakteristische Impedanz:** Bei 100 MHz,  $100 \pm 5 \Omega$
- **EMC Kopplungsdämpfung:** Bei 1000 MHz, 90 dB
- **Kopplungswiderstand:** Bei 10 MHz, 5 mΩ/m
- **EMC Dämpfung:** Bis 1000 MHz, 60 dB

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-4

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

NFPA 130

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** UL 1685
- **Rauchentwicklung:** UL 1685

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900

### Spezifische Zulassungen

- GOST R
- ČD (Tschechien)

- **Signal delay:** 440 ns / 100 m
- **Skew:** At 100 MHz, 3 ns / 100 m
- **Characteristic impedance:** At 100 MHz,  $100 \pm 5 \Omega$
- **EMC coupling attenuation:** At 1000 MHz, 90 dB
- **Coupling resistance:** At 10 MHz, 5 mΩ/m
- **EMC attenuation:** Up to 1000 MHz, 60 dB

Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-4

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1,

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

NFPA 130

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** UL 1685
- **Smoke release:** UL 1685

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900

### Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)

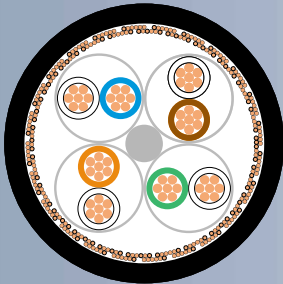
Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × AWG		mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
4 × 24/7	303019	1.55	8.60	84.00	78

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# BETrans® DATA C-flex 100 Ω GigaCAT 7 FOAM

Datenbus- und Videoleitung, 8-adrig

Data Bus and Video Cable, 8 core



## Vorteile

- Exzellente Datenübertragung bis 600 Mbit/s
- Halogenfrei und elektronenstrahlvernetzt
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- Hervorragendes NEXT
- Niedrige Dämpfung, niedriges Skew
- Exzellente Schirmeigenschaften

## Advantages

- Excellent data transmission up to 600 Mbit/s
- Halogen free and electron-beam cross-linked
- Improved fire performance
- Excellent NEXT
- Low attenuation, low skew
- Excellent shielding characteristics

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Diese Leitungen sind optimiert für die Anwendungen der Klassen D bis F Multimedia (Video, Daten, Sprache) > 10 GbE nach IEEE 802.3.

## Application

For mechanically protected installation inside of rail vehicles and buses. These cables are optimized for multimedia use for Classes D to F (video, data, voice) > 10 GbE according to IEEE 802.3.

## Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, AWG 24/7, 7-drähtig
- **Isolation:** Zell-PE

## Datenpaar

- **Leiter:** 4 × (2 × AWG 24) mit alukaschierte Polyesterfolie
- **Farbe:** Weiss/blau, weiss/orange, weiss/grün und weiss/braun
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Elastomer elektronenstrahl-vernetzt
- **Farbe:** Schwarz

## Construction

- **Conductor:** Tinned copper strands, AWG 24, 7 wires
- **Insulation:** Cellular PE

## Data pair

- **Conductor:** 4 × (2 × AWG 24) with aluminium-bonded polyester tape
- **Color:** White/blue, white/orange, white/green and white/brown
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Elastomer electron-beam cross-linked
- **Color:** Black

## Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  125 V AC
- **Prüfspannung:** 1 kV AC
- **Temperaturbereich:** Fest verlegt -20 °C bis +60 °C
- **Minimaler Biegeradius:** Fest verlegt > 6 × Aussen-Ø
- **Bandbreite:** 700 MHz
- **Isolationswiderstand:**  $\geq 5 \text{ G}\Omega \cdot \text{km}$
- **Kapazität:** 44 nF/km
- **Signal Geschwindigkeit:**  $0.75 \times c$
- **Signallaufzeitverzögerung:** 440 ns / 100 m
- **Bandschräglauf:** Bei 100 MHz, 7 ns / 100 m
- **Charakteristische Impedanz:** Bei 100 MHz,  $100 \pm 5 \Omega$

## Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  125 V AC
- **Testing voltage:** 1 kV AC
- **Temperature range:** Fixed installation -20 °C bis +60 °C
- **Minimum bending radius:** Fixed installation > 6 × outer Ø
- **Bandwidth:** 700 MHz
- **Insulation resistance:**  $\geq 5 \text{ G}\Omega \cdot \text{km}$
- **Capacity:** 44 nF/km
- **Signal velocity:**  $0.75 \times c$
- **Signal delay:** 440 ns / 100 m
- **Skew:** At 100 MHz, 7 ns / 100 m

- **EMC Kopplungsdämpfung:** Bei 1000 MHz, 90 dB
- **Kopplungswiderstand:** Bei 10 MHz, 5 mΩ/m
- **EMC Dämpfung:** Bis 1000 MHz, 60 dB

### Brandschutz in Schienenfahrzeugen

BS 6853, Kabel intern Ia, Ib, II; Kabel extern Ia, Ib, II

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:** BS 6853
- **Rauchdichte:** BS 6853
- **Toxizität der Brandgase:** BS 6853

DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

EN 50306-4

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Toxizität der Brandgase:** EN 50305
- **Halogenfreiheit:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Korrosivität der Brandgase:** EN 50267-2-2

NF F16-101, Klassifizierung C/F1

Kabel intern A1, A2, B; Kabel extern A1, A2, B

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** NF C32-070
- **Rauchdichte:** NF X10-702-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Senkrechte Flammenausbreitung an Einzelkabeln:**  
EN 60332-1-2
- **Senkrechte Flammenausbreitung an Kabelbündeln:**  
EN 50266-2-5
- **Rauchdichte:** EN 61034-2
- **Toxizität der Brandgase:** NF X70-100

NFPA 130

- **Senkrechte Flammenausbreitung am Einzelkabel/  
Kabelbündel:** UL 1685
- **Rauchentwicklung:** UL 1685

### Materialeigenschaften

- **Ozonbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Ölbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Treibstoffbeständigkeit:** EN 50306-4
- **Geringe Brandlast:** DIN 51900

### Spezifische Zulassungen

- GOST R
- ČD (Tschechien)

- **Characteristic impedance:** At 100 MHz,  $100 \pm 5 \Omega$
- **EMC coupling attenuation:** At 1000 MHz, 90 dB
- **Coupling resistance:** At 10 MHz, 5 mΩ/m
- **EMC attenuation:** Up to 1000 MHz, 60 dB

### Fire performance for rolling stock

BS 6853, Interior use Ia, Ib, II; Exterior use Ia, Ib, II

- **Vertical flame propagation of bunched cables:** BS 6853
- **Smoke density:** BS 6853
- **Toxicity of gases:** BS 6853

DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

EN 50306-4

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Toxicity of gases:** EN 50305
- **Halogen free:** EN 50267-2-1; EN 60684-2
- **Corrosivity of gases:** EN 50267-2-2

NF F 16-101, Classification C/ F1

Interior use A1, A2, B; Exterior use A1, A2, B

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** NF C32-070
- **Smoke density:** NF X10-702-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

EN 45545-2, Hazard Level HL1 - HL3

- **Vertical flame propagation of single cables:** EN 60332-1-2
- **Vertical flame propagation of bunched cables:** EN 50266-2-5
- **Smoke density:** EN 61034-2
- **Toxicity of gases:** NF X70-100

NFPA 130

- **Vertical flame propagation of single cables/bunched  
cables:** UL 1685
- **Smoke release:** UL 1685

### Material properties

- **Resistance to ozone:** EN 50306-4
- **Resistance to oil:** EN 50306-4
- **Resistance to fuel:** EN 50306-4
- **Low fire load:** DIN 51900

### Specific approvals

- GOST R (Russia)
- ČD (Czech Republic)



Kabelaufbau	Artikel-Nr.	Leiter	Aussen-Ø	R <sub>20</sub>	Gewicht
Construction	Part no.	Conductor	Outer Ø	R <sub>20</sub>	Weight
n × AWG		mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
4 × 24/7	302834	1.50	8.80	84.00	79

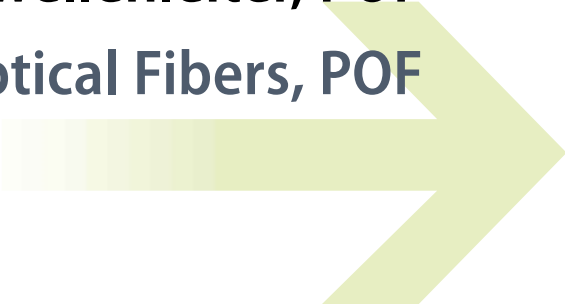
Andere Ausführungen auf Anfrage.

Further dimensions on request.

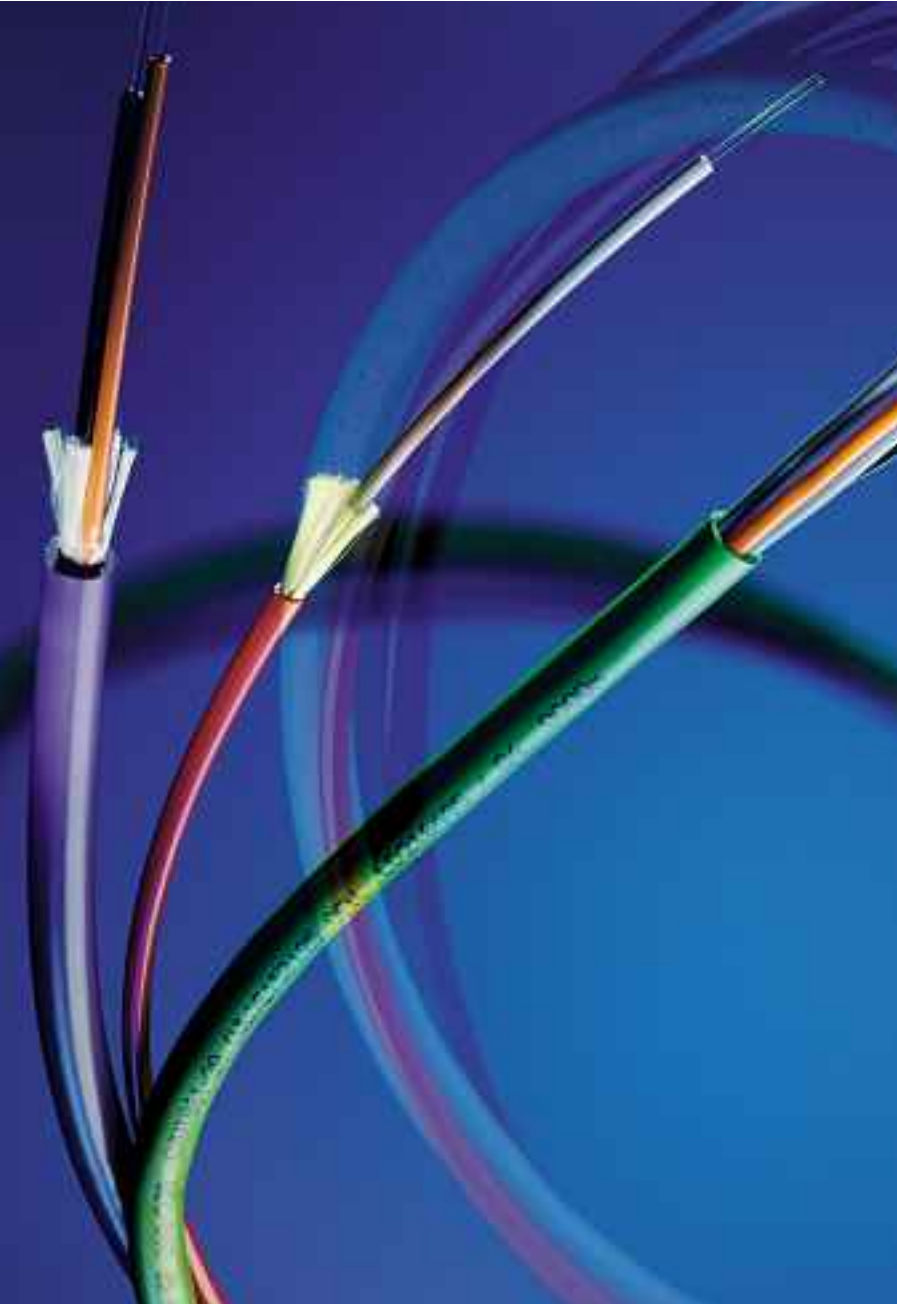


# Kunststoff-Lichtwellenleiter, POF

## Polymer Optical Fibers, POF



Kunststoff-Lichtwellenleiter (POF – Polymer Optical Fiber) bestehen sowohl im Faserkern als auch im Cladding aus Kunststoff. Hohe Flexibilität (große Wechselbiegebelastung bei kleineren Biegeradien) sowie eine preiswertere Verbindungs- und Übertragungstechnik als bei Glas sind entscheidende Vorzüge von Kunststoff-Lichtwellenleitern.



In polymer optical fibers (POF), both the fiber core and the cladding are made of polymers. Key advantages of polymer optical fibers are high flexibility (high alternate bending resistance with smaller bending radii) as well as more economical connecting and transmission technology in comparison with glass optical fibers.

# Übersichtsmatrix

Kunststoff-Lichtwellenleiter, POF

## Overview array

Polymer Optical Fibers, POF

Produkt			I-V4Y(ZN)11Y 1P980/1000 HEAVY	I-V2Y(ZN)11Y 1P980/1000	I-V2Y(ZN)11Y 1P980/1000	I-V2Y(ZN)HH 2x1P980/1000	I-V4Y(ZN)H11Y 2P980/1000
Anwendung	Innenbereich		■	■	■	■	■
	Aussenbereich		■	■	■	■	■
Temperaturbereich	Fest verlegt	-20 °C bis +70 °C	■	■	■	■	■
		-55 °C bis +85 °C					
Eigenschaften	Halogenfreiheit		■	■	■	■	■
	Ölbeständigkeit		■	■	■	■	■
	UV-Beständigkeit		■	■	■	■	■
	Flammhemmend		■	■	■	■	
	Flammwidrigkeit						■
Artikel-Nr.	Farbe	Schwarz	84C00100S000	84C00800S000	∅	∅	∅
		Gelb	∅	∅	∅	∅	∅
		Orange	∅	∅	∅	84D00900S222	84D04800S222
		Rot	∅	84C00800S333	84C01000S333	∅	∅
		Violet	∅	∅	∅	∅	∅
		Blau	∅	∅	∅	∅	∅
		Grün	∅	∅	∅	∅	∅
		Grau	∅	∅	∅	∅	∅
		Braun	∅	∅	∅	∅	∅
		Weiss	∅	∅	∅	∅	∅
Aufbau	Material Aderhülle		PA	PE	PE	PE	PA
	Material Außenmantel		PUR	PUR	PUR	FRNC	PUR/ FRNC
	Anzahl POF-Elemente	980/1000 µm	1	1	1	2	2
	Außen-∅	mm	6.0	3.6	6.0	4.7×8.2	7.8
Min. Biegeradius	Fest verlegt		>5×∅	>5×∅	>5×∅	>5×∅	>5×∅
	Gelegentlich bewegt		>8×∅	>8×∅	>8×∅	>8×∅	>8×∅
Max. Zugkraft	Kurzzeitig	N	500	250	400	400	400
	Dauernd	N	200	100	100	100	100
Kabelgewicht	kg/km		32	11	32	43	65
Dämpfung	650 nm (Laser)	dB/km	<160	<160	<160	<190	<160
	660 nm (LED)	dB/km	<230	<230	<230	<290	<230

Product					
	I-V(ZN)H1K200/230 EN50305				
		V-4Y 1P980/1000			
	■	■	Interior	Application	
	■	■	Outdoor area		
	■		-20 °C bis +90 °C	Temperature range	
		■	-55 °C bis +85 °C		
	■	■	Halogen free	Properties	
	■	■	Resistance to oil		
	■	■	Resistance to UV		
	■	■	Flame retardant		
	■	■	Fire resistant		
	84P02500Z	84A00300S000	Black	Part no.	
	∅	∅	Yellow		
	∅	84A00300S262	Orange		
	∅	∅	Red		
	∅	∅	Violet		
	∅	∅	Blue		
	∅	∅	Green		
	∅	∅	Grey		
	∅	∅	Brown		
	∅	∅	White		
	TPE-E	PA	Buffer tube material	Construction	
	FRNC	-	Outer jacket material		
	1	1	980/1000 µm	No. of POF elements	
	2.1	2.2	mm	∅ outer	
	>5 × ∅	>5 × ∅	Fixed installation	Minimum bending radius	
	>8 × ∅	>8 × ∅	Sporadically moved		
	300	300	N	Short-term	Max. pull force
	100	100	N	Long-term	
	4.5	4.5	kg/km		Cable weight
	<160	<160	dB/km	650 nm (Laser)	Attenuation
	-	-	dB/km	660 nm (LED)	

# Kabel Spezifikationen

Kunststoff-Lichtwellenleiter, POF

## Cables Specifications

Polymer Optical Fibers, POF



POF bestehen aus einem hochreinen Polymethylmethacrylat-Faserkern (PMMA), der mit einem Mantel aus Kunststoff beschichtet ist. Der große Faserkern erleichtert die Ankopplung an Sende- bzw. Empfangsbaulemente und ermöglicht die Verwendung kostengünstiger Stecksysteme, die zum Teil speziell für Kunststoff-Lichtwellenleiter entwickelt wurden.

Als Sendeelemente kommen LED im Wellenlängenbereich von 650 bis 670 nm zum Einsatz, in dem die POF ein relatives Dämpfungsminimum von 160 dB/km aufweist. Dieser Dämpfungswert kann sich – je nach Kabelkonstruktion – geringfügig erhöhen. PIN-Dioden dienen am anderen Ende des Übertragungskanaals als Empfänger. Aufgrund der Dämpfungswerte ist die Link-Länge auf typ. < 100 m beschränkt. Neuerdings kommen auch grüne LED zur Anwendung, bei denen die POF eine geringere Dämpfung von ca. 100 dB/km hat. Die Dämpfungsminima der POF liegen im grünen, gelben und roten Wellenlängenbereich.

Standard POF is made of a high-purity polymethylmethacrylate (PMMA) fiber core clad with a polymer jacket. The large fiber core facilitates coupling to transmitter and receiver elements and allows the use of low-cost connector systems, some of which have been specially developed for plastic fiber optics.

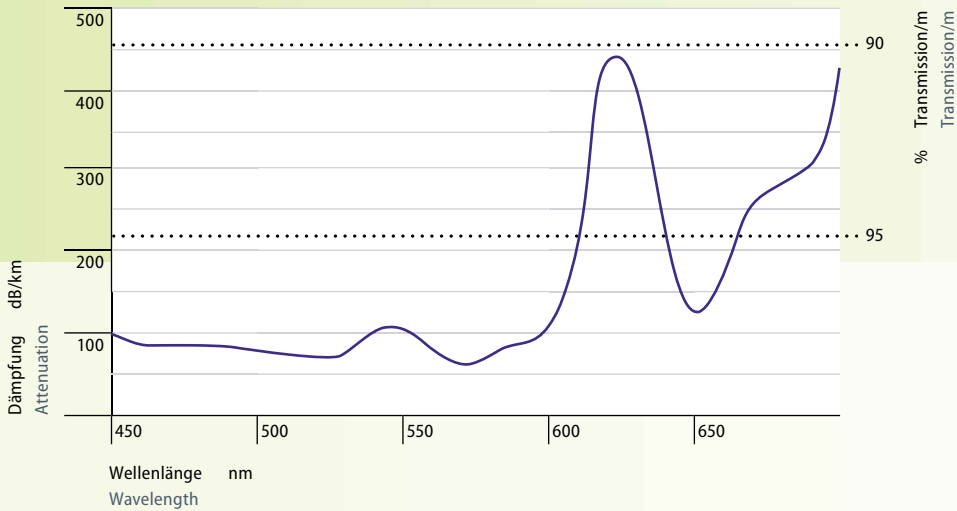
LEDs in the wavelength range of 650 to 670 nm are used as transmitter elements. POF has a relative minimum attenuation of 160 dB/km in this range. This attenuation can be slightly increased depending on the cable design. PIN diodes are used as receivers at the other end of the transmission channel. Because of the attenuation values, the link length is typically limited to less than 100 m. Nowadays green LEDs are used to achieve a lower attenuation of about 100 dB/km. The attenuation minima of the POF are in the green, yellow and red wavelength ranges.

**POF-Kabel werden nach folgenden Faser-Gruppen aufgeteilt:**

- Stufenindex Standard
- Stufenindex POF Low/High NA
- Stufenindex Hochtemperatur
- Stufenindex für Fast Ethernet
- Gradientenindex

**In POF cables are divided into the following fiber groups:**

- Step index standard
- Step index POF with low/high NA
- Step index for high temperature
- Step index for fast Ethernet
- Gradient index



Durch die Verwendung anderer Claddingmaterialien kann die numerische Apertur der Faser sowie auch die Temperaturbeständigkeit verändert werden. High NA POF, also Fasern mit erhöhter numerischer Apertur, erlauben eine höhere Leistungskoppelung in der Faser. Allerdings hat die Erhöhung der NA eine geringere Bandbreite zur Folge.

POF-Fasern unterliegen naturgemäß einer Alterung. Die maximale Einsatztemperatur der Standard POF wird durch das Claddingmaterial auf 85 °C begrenzt. Durch Verwendung eines anderen Claddingmaterials kann die Temperaturbeständigkeit bis auf 105 °C erhöht werden. Allerdings erhöht sich dadurch auch die kilometrische Dämpfung geringfügig. Für noch höhere Temperaturen ist das Kernmaterial PMMA der begrenzende Faktor.

The numerical aperture of the fiber as well as the temperature resistance can be changed by using different cladding materials. High-NA POF (i.e. fibers with an increased numerical aperture) permit higher power coupling in the fiber. However, increasing the NA lowers the bandwidth.

POF fibers are subject to natural aging. The maximum operating temperature of standard POF is restricted to 85 °C by the cladding material. The temperature resistance can be increased up to 105 °C by using different cladding material. However, this also increases the kilometric attenuation slightly. The PMMA core material is the limiting factor for even higher temperatures.

# Stecker

Kunststoff-Lichtwellenleiter, POF

## Connectors

Polymer Optical Fibers, POF

		ST	HP	HP duplex
Artikel-Nr.	Part no.	SXST-SS0-22-0010	SXHP-SV0-19-0010	SXHP-DS0-19-0010
Kompatibilität	Compability		HFBR 4531	HFBR 4506
Faser-Ø	Fiber Ø	1000 µm	1000 µm	1000 µm
Kabel-Ø	Cable Ø	2.2 mm	2.2 mm	2.2 mm
Konfektion	Assembly	Crimpen / polieren Crimping / polishing	Klemmen / polieren Clamping / polishing	Crimpen / polieren Crimping / polishing
Ferrule	Ferrule	Metall Metal	Kunststoff Plastic	Kunststoff Plastic
Referenzkabel*	Reference cable*	KXST-XST11050 cm	KHPS-HPS11050 cm	KHPD-HPD13050 cm
Merkmale	Features	inkl. Crimphülse, Knickschutz schwarz und Staubschutzkappe incl. crimping sleeve, black bending protection and dust cap	inkl. Staubschutzkappe incl. dust cap	inkl. Crimphülse, Staubschutzkappe incl. crimping sleeve, dust cap
Abmanteln	Stripping	A2 / A6	A2 / A6	A2 / A6
Crimpen	Crimping	C1	C3	C3
Polieren	Polishing	P2 / P3 / P9	P1 / P2 / P3 / P8	P1 / P2 / P3

\* für die Dämpfungsmessung 0.5 m

\* for attenuation measurement 0.5 m

Dies sind nur 3 mögliche POF-Stecker aus einem Sortiment von über 70 verschiedenen POF- und PCF Steckern. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf. Wir beraten Sie gerne.

These are only three possible POF connectors from a range of over 70 different POF and PCF connectors. Please contact us – we will be glad to advise you.



# Werkzeuge und Zubehör

Kunststoff-Lichtwellenleiter, POF

## Tools and Accessories

Polymer Optical Fibers, POF



Cutter  
Cutter

Artikel-Nr.  
Part no.

Einsatz  
Application

ZXXX-TD0-V2

für POF-Adern und POF-Fasern bis zu  $\varnothing$  2.3 mm  
For POF fibers and POF buffered fibers and fibers up to  $\varnothing$  2.3 mm



Universal-Crimpzange POF  
Universal crimping tool POF

Universal-Crimpzange PCF  
Universal crimping tool PCF

Steckertyp Connector type		Artikel-Nr. Part no.	Crimpmass Crimping dimensions	Artikel-Nr. Part no.	Crimpmass, Anker Crimping dimensions, anchor
		ZXXX-CB0	mm	ZXXX-CB0	mm
V-PIN	V-PIN	SHP-SS0-19-0010	5.0		
		SHP-DS0-19-0010	5.0		
V-PIN Metall	V-PIN metal	SHP-SS0-20-0010	3.0		
F05 Metall	F05 metal	SF05-SS0-20-0010	5.0		
FSMA	FSMA	SSMA-SS0-02-0050	3.0	SSMA-SK0-01-0010	5.0
		SSMA-SH0-02-0010	3.0		
ST	ST	SXST-SS0-22-0010	3.5	SXST-SK0-01-0020	4.5
				SXST-SK0-01-0030	4.5

Dies ist nur ein kleiner Auszug aus dem umfassenden Sortiment an Zubehör, Werkzeugen und Messgeräten. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf. Wir beraten Sie gerne.


This is only a small selection from our extensive range. Please contact us – we will be glad to advise you.

# Werkzeuge für Faser-Endflächenbehandlung

Kunststoff-Lichtwellenleiter, POF

## Tools for fiber end face treatment

Polymer Optical Fibers, POF

						
		ZSMA-Poliersteller Polishing disc ZSMA	F05-Poliersteller Polishing disc F05	HP-Poliersteller Polishing disc HP	Poliersteller universell 2.5 mm Universal polishing disc, 2.5 mm	ST-Poliersteller Polishing disc ST
Artikel-Nr.	Part no.	SHP-SS0-19-0010	ZF05-SP0	ZHP-TP0	ZXXX-SP0-2.5	ZXST-SP0
Einsatz	Application	für FSMA-Stecker (Metall) for FSMA connectors (metal)	für F05-Stecker (Metall) for F05 connectors (metal)	für HFBR-Stecker (non-latching) für POF und PCF, Ø 2,2 mm for HFBR connectors (non-latching) for POF and PCF, Ø 2.2 mm	für ST-, SC, FC und LSA-DIN Stecker for ST-, SC, FC and LSA DIN connectors	geeignet für ST-Stecker suitable for ST-connectors
Beschreibung	Description	mit Verschleissanzeige with wear indicator				

		
		Poliersatz Polishing set
Artikel-Nr.	Part no.	ZHP-PS0
Inhalt	Contents	Schleifpapier Körnung 600er, Polierfolie 3 µm und Poliersteller Lapping film 600, polishing film 3µm and polishing disc
Menge	Quantity	je 1 Blatt / 1 sheet of each
Blattgrösse	Sheet size	100×100 mm

# Messgeräte

Kunststoff-Lichtwellenleiter, POF

## Measuring devices

Polymer Optical Fibers, POF



Optisches Leistungs-Messgerät mit Digitalanzeige  
Optical power meter with digital display

Wechseladapter empfängerseitig  
Interchangeable adapter, receiver side

Artikel-Nr.	Part no.	ZXXX-TM0	ZXST-TX0
Einsatz	Application	für Wellenlängen 660 / 850 nm for Wavelength meter 660 / 850 nm	für ST-Stecker (Metall) for ST connectors (metal)
Beschreibung	Description		Der Steckertyp und die gewünschte Wellenlänge werden durch einfache Steckadapter definiert. Das Grundgerät bleibt gleich. The connector type and required wavelength are defined by means of simple push-in adapters. The basic device remains the same.

Dieses Messgerät dient zur Bestimmung der Leistung einer Lichtquelle (LED oder Laser) oder zur Dämpfungsmessung eines Lichtwellenleiter-Kabels bei Verwendung einer stabilisierten Lichtquelle. Durch die angewandte Mikroprozessortechnologie erlaubt das Messgerät die Messung zweier Wellenlängen sowie die Anzeige in  $\mu\text{W}$  oder dBm. Beim Einschalten des Gerätes wird ein automatischer Nullabgleich durchgeführt. Ein Wechseladaptersystem erlaubt den Anschluss aller gängigen Lichtwellenleiter (LWL)-Steckverbinder.

- **Optischer Detektor:** Silizium-PIN-Diode
- **Detektorfläche:**  $2.65 \times 2.65$  mm
- **Optischer Anschluss:** Wechseladapter, schraubbar
- **Messwertanzeige:**  $-50.0$  bis  $+3$  dBm

Hinweis: Das Gerät wird ohne Adapter geliefert.  
Entsprechende Wechseladapter und Referenzkabel für Lichtwellenleiter-Anschlüsse bitte separat bestellen.

This meter is used to determine the power of a light source (LED or laser) or to measure the attenuation of a fiber optic cable when using a stabilised light source. The microprocessor technology used enables the meter to measure two wavelengths as well as display the results in  $\mu\text{W}$  or dBm. An automatic zero adjustment is carried out when the device is switched on. An interchangeable adapter system enables the connection of all commonly used optical fiber connectors.

- **Optical detector:** Silicone PIN diode
- **Detector area:**  $2.65 \times 2.65$  mm
- **Optical connection:** Interchangeable adapter, screw-in
- **Display range:**  $-50.0$  bis  $+3$  dBm

Note: The device is supplied without adapters. Please order appropriate interchangeable adapters and reference cables for fiber optic cable connections separately.



Optischer Sender –  
Wellenlänge abhängig vom Adapter  
Optical transmitter –  
wavelength depends on adapter

Artikel-Nr.	Part no.	ZXXX-T50
Einsatz	Application	für Wellenlängen 520 bis 940 nm for wavelengths 520 to 940 nm
Beschreibung	Description	

Grundgerät mit BNC-Adapter zum Anschluss verschiedener Lichtwellenleiter-Steckeradapter. Die Steckeradapter sind mit den Wellenlängen 650 nm, 660 nm und 850 nm lieferbar.

**Hinweis:** Das Gerät wird ohne Adapter geliefert. Entsprechende aktive Wechseladapter und Referenzkabel für Lichtwellenleiter-Anschlüsse bitte separat bestellen.

Wenn Sie Fragen zur Bedienung oder zu Ihren passenden Systemkomponenten haben, bitte wenden Sie sich an uns. Wir beraten Sie gern.

Basic device with BNC adapter for connecting various fiber optic connector adapters. The connector adapters are available with the wavelengths 650 nm, 660 nm and 850 nm.

**Note:** The unit is supplied without adapters. Please order the appropriate active interchangeable adapters and reference cables for fiber optic cable connections separately.

If you have any questions on operation or on suitable system components, please contact us – we will be glad to advise you.



### Messkofer für optische Fasern Measuring case for optical fibers

<b>Beschreibung</b>	<b>Description</b>	Messkofer für optische Fasern mit Sender und Leistungsmessgerät mit verschiedenen Steckeradaptern erhältlich.	Measuring case for optical fibers with transmitter and wattmeter. Available with various connector adapters.
		POF / PCF für ■ ST BFOC ■ FSMA ■ F05 ■ HP	POF / PCF for ■ ST BFOC ■ FSMA ■ F05 ■ HP
		Glasfaser für ■ Singlemode ■ Multimode	Polymer optical fibers for ■ Singlemode ■ Multimode

Nehmen Sie Kontakt mit uns auf.  
Wir beraten Sie gerne.

Please contact us – we will be glad  
to advise you.



### Konfektionierungskofer für optische Fasern Assembly case for optical fibers

Beschreibung	Description	Konfektionierungskofer für Lichtwellenleiter mit allen Tools für die Steckerkonfektionierung vor Ort.	Assembly case for optical fibers with all tools required for assembling connectors in situ.
		<p>Mit Werkzeuglösungen für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HP</li> <li>■ FSMA</li> <li>■ ST</li> <li>■ SC</li> <li>■ F05 / F07</li> </ul>	<p>With tool solutions for</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HP</li> <li>■ FSMA</li> <li>■ ST</li> <li>■ SC</li> <li>■ F05 / F07</li> </ul>

Nehmen Sie Kontakt mit uns auf.  
Wir beraten Sie gerne.

Please contact us – we will be glad  
to advise you.

# UIC Leitungen für flexible Anwendungen

## UIC Cables for Flexible Applications



- UIC-Leitungen erfüllen sämtliche Anforderungen multifunktionaler Durchgangs- bzw. Anschlussleitungen innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen. Je nach Anwendung kann die ideale Ausführung ausgewählt werden. Die Leitungen für die feste Verlegung in Schienenfahrzeugen verfügen über sehr gute Brandeigenschaften bei erhöhter Temperaturbeständigkeit. Die Leitungen für den bewegten Bereich sind so optimiert, dass diese den rauen Umgebungsbedingungen entsprechen.

- UIC cables meet all requirements for multifunctional straight-through and connecting cables on the inside and outside of rail vehicles. The ideal design can be selected depending on the application. The cables are intended for fixed installation in rail vehicles and have very good fire characteristics and increased temperature resistance. The cables for the moving area are optimized to match the harsh environmental conditions.

# Übersichtsmatrix

UIC Leitungen

## Overview array

UIC Cables

Seite			*	*	*	*	*	202	204	206	208	210	212	214
<b>Produkt</b>			BETAtrans UIC 558 C-flex 2 × 0,75 mm <sup>2</sup> / 120 Ω	BETAtrans UIC 558 C-flex 4 × (4 × 1) + 2 × 0,75 mm <sup>2</sup> / 120 Ω	BETAtrans UIC 558 FE 180 C-flex 4 × (4 × 1) + 2 × 0,75 mm <sup>2</sup> / 120 Ω	BETAtrans UIC 558 C-flex 4 × (4 × 1) mm <sup>2</sup>	BETAtrans UIC 558 C-flex 4 × 6 + 1 × (4 × 1) + 2 × 0,75 mm <sup>2</sup> / 120 Ω	WTB Busleitung UIC 558 2-adrig WTB Bus Cable UIC 558 2 core	Verbindungsleitung UIC 558 18-adrig Junction Cable UIC 558 18 core	Durchgangsleitung UIC 558 16-adrig Transit Circuit Cable UIC 558 16 core	Einzelvierer UIC 558 4-adrig Branch Quad Cable UIC 558 4 core	EP Steuerleitung UIC 541-5 9-adrig EP Control Cable UIC 541-5 9 core	EP Steuerleitung UIC 541-5 10-adrig EP Control Cable UIC 541-5 10 core	Verbindungsleitung UIC 12-adrig Connecting Cable UIC 12 core
<b>Anwendung</b>	fest verlegt		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
	bewegt							■	■	■	■	■	■	■
<b>Nennspannung</b>	U <sub>0</sub> /U	300V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		500V					■					■	■	
<b>Maximale Leitertemperatur</b>		+ 90 °C	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Minimale Umgebungstemperatur</b>	fest verlegt	- 40 °C	■	■	■	■	■							
		bewegt	- 25 °C					■		■	■			
			- 40 °C							■			■	■
<b>Brandschutzeigenschaft</b>		DIN 5510-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

\* Datenblatt mit technischen Angaben auf Anfrage

\* Data sheet with technical data available on request



Page

Product

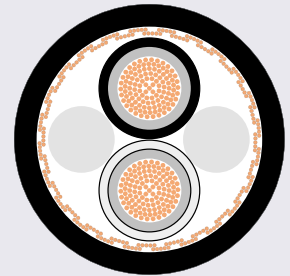
	fixed installed	<b>Application</b>
	moved	
300V	U <sub>0</sub> /U	<b>Voltage range</b>
500V		
+ 90 °C		<b>Maximum Conductor temperature</b>
-40 °C	fixed installed	<b>Minimum Ambient temperature</b>
-25 °C	moved	
-40 °C		
DIN 5510-2		<b>Fire performance</b>

# WTB Busleitung UIC 558 2-adrig

UIC Kabelleitung für flexible Anwendungen

## WTB Bus Cable UIC 558 2 core

UIC Cable for flexible applications



### Vorteile

- Halogenfrei
- Flammwidrig und raucharm
- Geringe Brandlast
- Geringe Toxizität
- Hohe Flexibilität
- Ozon- und witterungsbeständig

### Advantages

- Halogen free
- Flame-resistant and low-smoke
- Low fire load
- Low toxicity
- High flexibility
- Resistant to ozone and weather

### Anwendung

Diese Leitungen sind als Anschlussleitungen für Datenübertragung innerhalb von Reisezugwagen geeignet. Die Busleitung ist für CAN anwendbar.

### Application

These cables can be used as connecting cables for data transmission inside of train carriages. The bus cable can be used for CAN.

### Aufbau

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig
- **Isolation:** Geschäumtes Polyolefin mit Deckschicht, schwarz, weiss
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Halogenfreies flammwidriges Polymer
- **Farbe:** Schwarz

### Construction

- **Conductor:** Tinned copper strands, 19 wires
- **Insulation:** Foamed polyolefin with cover layer, black, white
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Halogen free flame-resistant polymer
- **Color:** Black

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Prüfspannung:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:** -25 °C bis +90 °C
- **Minimaler Biegeradius:**  $> 6 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Maximaler Leiterwiderstand:** 20 °C,  $< 26 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Impedanz:** 0.5 - 2 MHz,  $120 \pm 12 \Omega$
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz,  $\geq 30 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Dämpfung:**
  - 1 MHz  $\geq 10 \text{ db/km}$
  - 2 MHz  $\geq 14 \text{ db/km}$

### Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Testing voltage:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperature range:** -25 °C to +90 °C
- **Minimum bending radius:**  $> 6 \times$  outer  $\varnothing$
- **Maximum conductor resistance:** 20 °C,  $< 26 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Impedance:** 0.5 - 2 MHz,  $120 \pm 12 \Omega$
- **Transfer impedance:** 30 MHz,  $\geq 30 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Attenuation:**
  - 1 MHz  $\geq 10 \text{ db/km}$
  - 2 MHz  $\geq 14 \text{ db/km}$

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-1 und DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

- **Brandfortleitung:** IEC 60332-1
- **Halogenfreiheit:** IEC 60754-1
- **Korrosivität der Brandgase:** IEC 60754-2

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Ölbeständigkeit:** ICEA S-73-532
- **UV-Beständigkeit:** UL 1581

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-1 and DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

- **Vertical flame propagation of single cables:** IEC 60332-1
- **Halogen free:** IEC 60754-1
- **Corrosivity of gases:** IEC 60754-2

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to oil:** ICEA S-73-532
- **Resistance to UV:** UL 1581

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		mm Ø	mm	mΩ / m	kg / km
2 × 0.75	80550000	2.70	8.00	26.00	85

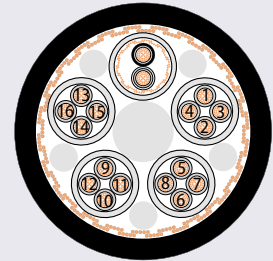
Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# Verbindungsleitung UIC 558 18-adrig

UIC Kabelleitung für flexible Anwendungen

## Junction Cable UIC 558 18 core

UIC Cable for flexible applications



### Vorteile

- Halogenfrei
- Flammwidrig und raucharm
- Geringe Brandlast
- Geringe Toxizität
- Hohe Flexibilität
- Ozon- und witterungsbeständig

### Advantages

- Halogen free
- Flame-resistant and low-smoke
- Low fire load
- Low toxicity
- High flexibility
- Resistant to ozone and weather

### Anwendung

Diese Leitungen sind als Verbindungsleitung für die Datenübertragung, für die Signalübertragung und für die Energieversorgung zwischen Reisezugwagen anwendbar. Die integrierte Busleitung ist für CAN anwendbar.

### Application

These cables can be used as connecting cables for data transmission, for signal transmission and for the energy supply between train carriages. The integrated bus cable can be used for CAN.

### Aufbau

#### Bus Kabel $1 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^2$

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig
- **Isolation:** Geschäumtes Polyolefin mit Deckschicht, schwarz, weiss
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Halogenfreies, flammwidriges Polymer
- **Farbe:** Schwarz

### Construction

#### Bus cable $1 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^2$

- **Conductor:** Tinned copper strands, 19 wires
- **Insulation:** Foamed polyolefin with cover layer, black, white
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Halogen free, flame-resistant polymer
- **Color:** Black

#### Quad Kabel $4 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig
- **Isolation:** Halogenfreies, flammwidriges Polymer
- **Farbe:** Weiss mit Ziffernaufdruck

#### Quad cable $4 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$

- **Conductor:** Tinned copper strands, 19 wires
- **Insulation:** Halogen free, flame-resistant polymer
- **Color:** White with printed numbers

### Aussenkonstruktion

- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** PUR
- **Farbe:** Schwarz

### External design

- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** PUR
- **Color:** Black

**Technische Daten**

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Prüfspannung:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:**  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+90^\circ\text{C}$
- **Minimaler Biegeradius:**  $> 8 \times \text{Aussen-}\varnothing$

**Bus Kabel  $1 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^2$** 

- **Maximaler Leiterwiderstand:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 26 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Impedanz:** 0.5 - 2 MHz,  $120 \pm 12 \Omega$
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz,  $\geq 30 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Dämpfung:**
  - 1 MHz  $\geq 10 \text{ db/km}$
  - 2 MHz  $\geq 14 \text{ db/km}$

**Quad Kabel  $4 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$** 

- **Maximaler Leiterwiderstand:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz,  $\geq 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Dämpfung:**
  - 16 kHz  $\geq 3.24 \text{ db/km}$
  - 49 kHz  $\geq 5.66 \text{ db/km}$
  - 100 kHz  $\geq 8.08 \text{ db/km}$

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-1 und DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

- **Brandfortleitung:** IEC 60332-1
- **Halogenfreiheit:** IEC 60754-1
- **Korrosivität der Brandgase:** IEC 60754-2

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Ölbeständigkeit:** ICEA S-73-532
- **UV-Beständigkeit:** UL 1581

**Technical data**

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Testing voltage:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperature range:**  $-40^\circ\text{C}$  to  $+90^\circ\text{C}$
- **Minimum bending radius:**  $> 8 \times \text{outer } \varnothing$

**Bus cable  $1 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^2$** 

- **Maximum conductor resistance:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 26 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Impedance:** 0.5 - 2 MHz,  $120 \pm 12 \Omega$
- **Transfer impedance:** 30 MHz,  $\geq 30 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Attenuation:**
  - 1 MHz  $\geq 10 \text{ db/km}$
  - 2 MHz  $\geq 14 \text{ db/km}$

**Quad cable  $4 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$** 

- **Maximum conductor resistance:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Transfer impedance:** 30 MHz,  $\geq 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Attenuation:**
  - 16 kHz  $\geq 3.24 \text{ db/km}$
  - 49 kHz  $\geq 5.66 \text{ db/km}$
  - 100 kHz  $\geq 8.08 \text{ db/km}$

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-1 and DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

- **Vertical flame propagation of single cables:** IEC 60332-1
- **Halogen free:** IEC 60754-1
- **Corrosivity of gases:** IEC 60754-2

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to oil:** ICEA S-73-532
- **Resistance to UV:** UL 1581

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen- $\varnothing$ Outer $\varnothing$	$R_{20}$ $R_{20}$	Gewicht Weight
$n \times \text{mm}^2$		mm $\varnothing$	mm	$\text{m}\Omega/\text{m}$	kg / km
$1 \times 2 \times 0.75$ (Bus)	80500001	2.70	17.50	26.00	440
$4 \times 4 \times 1$		1.80		20.00	

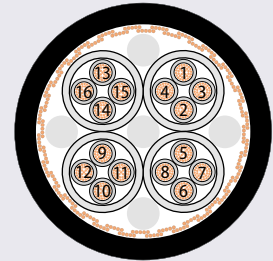
Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# Durchgangsleitung UIC 558 16-drätig

UIC Kabelleitung für flexible Anwendungen

## Transit Circuit Cable UIC 558 16 core

UIC Cable for flexible applications



### Vorteile

- Halogenfrei
- Flammwidrig und raucharm
- Geringe Brandlast
- Geringe Toxizität
- Hohe Flexibilität
- Ozon- und witterungsbeständig

### Advantages

- Halogen free
- Flame-resistant and low-smoke
- Low fire load
- Low toxicity
- High flexibility
- Resistant to ozone and weather

### Anwendung

Diese Leitungen sind als Verbindungsleitung für die Signalübertragung, für die Sprechverbindung und für die Fernsteuerungszwecke sowie für die Energieversorgung zwischen Reisezugwagen anwendbar.

### Application

These cables can be used as connecting cables for signal transmission, for voice connections and for remote control purposes as well as for the energy supply between train carriages.

### Aufbau

$4 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drätig
- **Isolation:** Halogenfreies Polymer, weiss mit Ziffernaufdruck
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Halogenfreies, flammwidriges Polymer
- **Farbe:** Schwarz

### Construction

$4 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$

- **Conductor:** Tinned copper strands, 19 wires
- **Insulation:** Halogen free polymer, white with printed numbers
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Halogen free, flame-resistant polymer
- **Color:** Black

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Prüfspannung:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:**  $-25^\circ\text{C}$  bis  $+90^\circ\text{C}$
- **Minimaler Biegeradius:**  $> 6 \times \text{Aussen-}\varnothing$
- **Maximaler Leiterwiderstand:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz,  $\geq 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Dämpfung:**
  - 16 kHz  $\geq 3.24 \text{ db/km}$
  - 49 kHz  $\geq 5.66 \text{ db/km}$
  - 100 kHz  $\geq 8.08 \text{ db/km}$

### Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Testing voltage:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Temperature range:**  $-25^\circ\text{C}$  to  $+90^\circ\text{C}$
- **Minimum bending radius:**  $> 6 \times \text{outer } \varnothing$
- **Maximum conductor resistance:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Transfer impedance:** 30 MHz,  $\geq 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Attenuation:**
  - 16 kHz  $\geq 3.24 \text{ db/km}$
  - 49 kHz  $\geq 5.66 \text{ db/km}$
  - 100 kHz  $\geq 8.08 \text{ db/km}$

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-1 und DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

- **Flammwidrigkeit:** IEC 60332-3
- **Halogenfreiheit:** IEC 60754-1
- **Korrosivität der Brandgase:** IEC 60754-2

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Ölbeständigkeit:** ICEA 561-402

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-1 and DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

- **Flame retardancy:** IEC 60332-3
- **Halogen free:** IEC 60754-1
- **Corrosivity of gases:** IEC 60754-2

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to oil:** ICEA 561-402

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
4 × 4 × 1	80590000	1.80	14.50	20.00	335

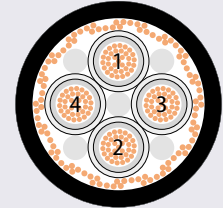
Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# Einzelvierer UIC 558 4-adrig

UIC Kabelleitung für flexible Anwendungen

## Branch Quad Cable UIC 558 4 core

UIC Cable for flexible applications



### Vorteile

- Halogenfrei
- Flammwidrig und raucharm
- Geringe Brandlast
- Geringe Toxizität
- Hohe Flexibilität
- Ozon- und witterungsbeständig

### Advantages

- Halogen free
- Flame-resistant and low-smoke
- Low fire load
- Low toxicity
- High flexibility
- Resistant to ozone and weather

### Anwendung

Diese Leitungen sind als Verbindungsleitung für die Signalübertragung, für die Sprechverbindung und für die Fernsteuerungszwecke innerhalb von Reisezugwagen geeignet.

### Application

These cables can be used as connecting cables for signal transmission, voice connections and for remote control purposes inside of train carriages.

### Aufbau

$1 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig
- **Isolation:** Halogenfreies Polymer, weiss mit Ziffernaufdruck
- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** Halogenfreies, flammwidriges Polymer
- **Farbe:** Schwarz

### Construction

$1 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$

- **Conductor:** Tinned copper strands, 19 wires
- **Insulation:** Halogen free polymer, white with printed numbers
- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** Halogen free, flame-resistant polymer
- **Color:** Black

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Prüfspannung:** 1.5 kV AC (50 Hz/5 Min.)
- **Temperaturbereich:**  $-25^\circ\text{C}$  bis  $+90^\circ\text{C}$
- **Minimaler Biegeradius:**  $> 6 \times \text{Aussen-}\varnothing$
- **Maximaler Leiterwiderstand:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz,  $\geq 30 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Dämpfung:**
  - 16 kHz  $\geq 3.24 \text{ db/km}$
  - 49 kHz  $\geq 5.66 \text{ db/km}$
  - 100 kHz  $\geq 8.08 \text{ db/km}$

### Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Testing voltage:** 1.5 kV AC (50 Hz/5 min)
- **Temperature range:**  $-25^\circ\text{C}$  to  $+90^\circ\text{C}$
- **Minimum bending radius:**  $> 6 \times \text{outer } \varnothing$
- **Maximum conductor resistance:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Transfer impedance:** 30 MHz,  $\geq 30 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Attenuation:**
  - 16 kHz  $\geq 3.24 \text{ db/km}$
  - 49 kHz  $\geq 5.66 \text{ db/km}$
  - 100 kHz  $\geq 8.08 \text{ db/km}$



**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-1 und DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

- **Flammwidrigkeit:** IEC 60332-3
- **Halogenfreiheit:** IEC 60754-1
- **Korrosivität der Brandgase:** IEC 60754-2

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Ölbeständigkeit:** ICEA 561-402

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-1 and DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

- **Flame retardancy:** IEC 60332-3
- **Halogen free:** IEC 60754-1
- **Corrosivity of gases:** IEC 60754-2

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to oil:** ICEA 561-402

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
1 × 4 × 1	80590001	2.10	8.00	20.00	105

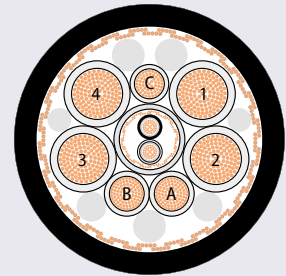
Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.

# EP Steuerleitung UIC 541-5 9-adrig

UIC Kabelleitung für flexible Anwendungen

## EP Control Cable UIC 541-5 9 core

UIC Cable for flexible applications



### Vorteile

- Halogenfrei
- Flammwidrig und raucharm
- Geringe Brandlast
- Geringe Toxizität
- Hohe Flexibilität
- Ozon- und witterungsbeständig

### Vorteile

- Halogen free
- Flame-resistant and low-smoke
- Low fire load
- Low toxicity
- High flexibility
- Resistant to ozone and weather

### Anwendung

Diese Leitungen sind als Verbindungsleitung für die Datenübertragung, für die Signalübertragung und für die Energieversorgung zwischen Reisezugwagen anwendbar. Die integrierte Busleitung ist für CAN anwendbar.

### Application

These cables can be used as connecting cables for data transmission, for signal transmission and for the energy supply between carriages. The integrated bus cable can be used for CAN.

### Aufbau

#### Bus Kabel $1 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^2$

- Leiter: Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig
- Isolation: Halogenfreies Polymer, schwarz und weiss
- Abschirmung: Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- Mantel: TPE
- Farbe: Schwarz

### Construction

#### Bus cable $1 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^2$

- Conductor: Tinned copper strands, 19 wires
- Insulation: Halogen free polymer, black and white
- Shielding: Tinned fine copper braiding
- Sheath: TPE
- Color: Black

#### Power Leiter $1 \times 2.5 \text{ mm}^2, 2 \times 6 \text{ mm}^2, 4 \times 10 \text{ mm}^2$

- Leiter: Kupferlitze verzinkt, feindrähtig
- Isolation: Halogenfreies Polymer
- Farbe: Weiss mit Ziffernaufdruck

#### Power conductor $1 \times 2.5 \text{ mm}^2, 2 \times 6 \text{ mm}^2, 4 \times 10 \text{ mm}^2$

- Conductor: Tinned copper strands, fine wires
- Insulation: Halogen free polymer
- Color: White with printed numbers

### Aussenmantel

- Mantel: PUR
- Farbe: Schwarz

### Outer sheath

- Sheath: PUR
- Color: Black

**Technische Daten**

- **Nennspannung:**  
U<sub>0</sub>/U 0.3 kV AC (Databus)  
U<sub>0</sub>/U 0.5 kV AC (Stromleitung)
- **Prüfspannung:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:** – 40 °C bis + 90 °C
- **Minimaler Biegeradius:** > 8 × Aussen-∅

**Busleitung 2 × 0.75 mm<sup>2</sup>**

- **Maximaler Leiterwiderstand:** 20 °C, < 26 mΩ/m
- **Impedanz:** 0.5 - 2 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz, ≥ 5 mΩ/m
- **Dämpfung:**  
1 MHz ≥ 10 db/km  
2 MHz ≥ 14 db/km

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-1 und DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

- **Brandfortleitung:** IEC 60332-1
- **Halogenfreiheit:** IEC 60754-1
- **Korrosivität der Brandgase:** IEC 60754-2

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Ölbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Hydorcarbon-Beständigkeit:** UIC 895

**Technical data**

- **Nominal voltage:**  
U<sub>0</sub>/U 0.3 kV AC (data bus)  
U<sub>0</sub>/U 0.5 kV AC (electricity cable)
- **Testing voltage:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperature range:** – 40 °C to + 90 °C
- **Minimum bending radius:** > 8 × outer ∅

**Bus cable 2 × 0.75 mm<sup>2</sup>**

- **Maximum conductor resistance:** 20 °C, < 26 mΩ/m
- **Impedance:** 0.5 - 2 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer impedance:** 30 MHz, ≥ 5 mΩ/m
- **Attenuation:**  
1 MHz ≥ 10 db/km  
2 MHz ≥ 14 db/km

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-1 and DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

- **Fire propagation:** IEC 60332-1
- **Halogen free:** IEC 60754-1
- **Corrosivity of gases:** IEC 60754-2

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to oil:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to UV:** UIC 895

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-∅ Outer ∅	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		mm ∅	mm	mΩ / m	kg / km
4 × 10	301213	7.50 (10 mm <sup>2</sup> )	26.00	1.95 (10 mm <sup>2</sup> )	960
2 × 6		5.50 (6 mm <sup>2</sup> )		3.39 (6 mm <sup>2</sup> )	
1 × 2.5		3.50 (2.5 mm <sup>2</sup> )		8.21 (2.5 mm <sup>2</sup> )	
1 × 2 × 0.75		2.70 (0.75 mm <sup>2</sup> )		26.00 (0.75 mm <sup>2</sup> )	

Andere Ausführungen auf Anfrage.

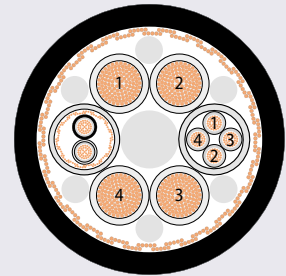
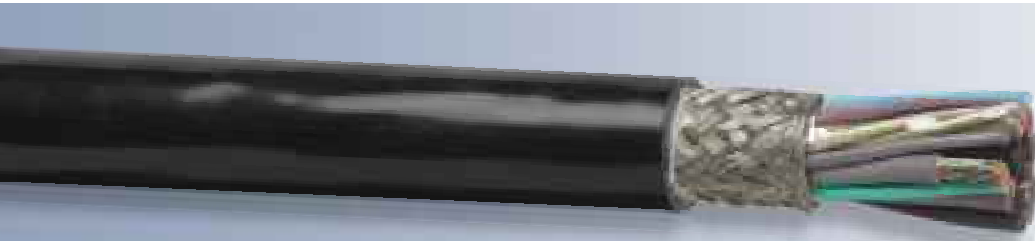
Further dimensions on request.

# EP Steuerleitung UIC 541-5 10-adrig

UIC Kabelleitung für flexible Anwendungen

## EP Control Cable UIC 541-5 10 core

UIC Cable for flexible applications



### Vorteile

- Halogenfrei
- Flammwidrig und raucharm
- Geringe Brandlast
- Geringe Toxizität
- Hohe Flexibilität
- Ozon- und witterungsbeständig

### Vorteile

- Halogen free
- Flame-resistant and low-smoke
- Low fire load
- Low toxicity
- High flexibility
- Resistant to ozone and weather

### Anwendung

Diese Leitungen sind als Verbindungsleitung für die Datenübertragung, für die Signalübertragung, für die Sprechverbindung, für die Fernsteuerungszwecke sowie für die Energieversorgung zwischen Reisezugwagen anwendbar. Die integrierte Busleitung ist für CAN anwendbar.

### Application

These cables can be used as connecting cables for data data transmission, for signal transmission, for voice connections, for remote control purposes and for the energy supply between train carriages. The integrated bus cable can be used for CAN.

### Aufbau

#### Bus Kabel $1 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^2$

- Leiter: Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig
- Isolation: Halogenfreies Polymer mit Deckschicht
- Abschirmung: Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- Mantel: TPE
- Farbe: Schwarz

### Construction

#### Bus cable $1 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^2$

- Conductor: Tinned copper strands, 19 wires
- Insulation: Halogen free polymer with cover layer
- Shielding: Tinned fine copper braiding
- Sheath: TPE
- Color: Black

#### Quad Kabel $1 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$

- Leiter: Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig
- Isolation: Polyolefin Copolymer
- Farbe: Weiss mit Ziffernaufdruck
- Mantel: TPE
- Farbe: Schwarz

#### Quad cable $1 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$

- Conductor: Tinned copper strands, 19 wires
- Insulation: Polyolefin copolymer
- Shielding: White with printed numbers
- Sheath: TPE
- Color: Black

#### Power Leiter $4 \times 6 \text{ mm}^2$

- Leiter: Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig
- Isolation: Polyolefin Copolymer
- Farbe: Weiss mit Ziffernaufdruck

#### Power conductor $4 \times 6 \text{ mm}^2$

- Conductor: Tinned copper strands, 19 wires
- Insulation: Polyolefin copolymer
- Color: White with printed numbers

**Aussenkonstruktion**

- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** PUR
- **Farbe:** Schwarz

**Technische Daten**

- **Nennspannung:**  
U<sub>0</sub>/U 0.3 kV AC (Databus)  
U<sub>0</sub>/U 0.5 kV AC (Stromleitung)
- **Prüfspannung:**  
1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.) (Databus)  
2,5 kV AC (50 Hz / 5 Min.) (Stromleitung)
- **Temperaturbereich:** – 40 °C bis + 90 °C
- **Minimaler Biegeradius:** > 8 × Aussen-Ø

**Busleitung 2 × 0.75 mm<sup>2</sup>**

- **Maximaler Leiterwiderstand:** 20 °C, < 26 mΩ/m
- **Impedanz:** 0.5 - 2 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz, ≥ 5 mΩ/m
- **Dämpfung:**  
1 MHz ≥ 10 db/km  
2 MHz ≥ 14 db/km

**Sternvierer 4 × 1 mm<sup>2</sup>**

- **Maximaler Leiterwiderstand:** 20 °C, < 20 mΩ/m
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz, ≥ 20 mΩ/m
- **Dämpfung:**  
16 kHz ≥ 3.24 db/km  
49 kHz ≥ 5.66 db/km  
100 kHz ≥ 8.08 db/km

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-1 und DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

- **Flammwidrig:** IEC 60332-3
- **Halogenfreiheit:** IEC 60754-1
- **Korrosivität der Brandgase:** IEC 60754-2

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Ölbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Kohlenwasserstoffbeständigkeit:** UIC 895

**External design**

- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** PUR
- **Color:** Black

**Technical data**

- **Nominal voltage:**  
U<sub>0</sub>/U 0.3 kV AC (data bus)  
U<sub>0</sub>/U 0.5 kV AC (electricity cable)
- **Testing voltage:** 1.5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)  
1.5 kV AC (50 Hz / 5 min) (data bus)  
2.5 kV AC (50 Hz / 5 min) (electricity cable)
- **Temperature range:** – 40 °C to + 90 °C
- **Minimum bending radius:** > 8 × outer Ø

**Bus cable 2 × 0.75 mm<sup>2</sup>**

- **Maximum conductor resistance:** 20 °C, < 26 mΩ/m
- **Impedance:** 0.5 - 2 MHz, 120 ± 12 Ω
- **Transfer impedance:** 30 MHz, ≥ 5 mΩ/m
- **Attenuation:**  
1 MHz ≥ 10 db/km  
2 MHz ≥ 14 db/km

**Star quad cable 4 × 1 mm<sup>2</sup>**

- **Maximum conductor resistance:** 20 °C, < 20 mΩ/m
- **Transfer impedance:** 30 MHz, ≥ 20 mΩ/m
- **Attenuation:**  
16 kHz ≥ 3.24 db/km  
49 kHz ≥ 5.66 db/km  
100 kHz ≥ 8.08 db/km

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-1 and DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

- **Flame-resistant:** IEC 60332-3
- **Halogen free:** IEC 60754-1
- **Corrosivity of gases:** IEC 60754-2

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to oil:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to hydrocarbons:** UIC 895

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
4 × 6	80600000	5.50 (6 mm <sup>2</sup> )	21.30	3.39 (6 mm <sup>2</sup> )	640
1 × (4 × 1)		1.80 (1 mm <sup>2</sup> )		20.00 (1 mm <sup>2</sup> )	
1 × (2 × 0.75)		2.70 (0.75 mm <sup>2</sup> )		26.00 (0.75 mm <sup>2</sup> )	

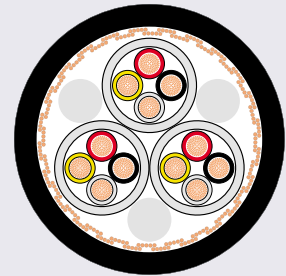
Andere Ausführungen auf Anfrage. / Further dimensions on request.

# Verbindungsleitung UIC 12-adrig

UIC Kabelleitung für flexible Anwendungen

## Connecting Cable UIC 12 core

UIC Cable for flexible applications



### Vorteile

- Halogenfrei
- Flammwidrig und raucharm
- Geringe Brandlast
- Geringe Toxizität
- Hohe Flexibilität
- Ozon- und witterungsbeständig

### Vorteile

- Halogen free
- Flame-resistant and low-smoke
- Low fire load
- Low toxicity
- High flexibility
- Resistant to ozone and weather

### Anwendung

Diese Leitungen sind als Verbindungsleitung für die Signalübertragung, für die Sprechverbindung und für die Fernsteuerungszwecke sowie für die Energieversorgung zwischen Reisezugwagen anwendbar.

### Application

These cables can be used for signal transmission, for voice connections and for remote control purposes as well as for the energy supply between train carriages.

### Aufbau

**Bus Kabel  $3 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$**

- **Leiter:** Kupferlitze verzinkt, 19-drähtig
- **Isolation:** Halogenfreies Polymer
- **Farbe:** Rot, schwarz, gelb, weiss

### Construction

**Bus cable  $3 \times 4 \times 1 \text{ mm}^2$**

- **Conductor:** Tinned copper strands, 19 wires
- **Insulation:** Halogen free polymer
- **Color:** Red, black, yellow, white

### Aussenkonstruktion

- **Abschirmung:** Kupferfeindraht-Geflecht verzinkt
- **Mantel:** PUR
- **Farbe:** Schwarz

### External design

- **Shielding:** Tinned fine copper braiding
- **Sheath:** PUR
- **Color:** Black

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Prüfspannung:** 2,5 kV AC (50 Hz / 5 Min.)
- **Temperaturbereich:**  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+90^\circ\text{C}$
- **Minimaler Biegeradius:**  $> 6 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Maximaler Leiterwiderstand:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Transfer Impedanz:** 30 MHz,  $\geq 5 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Dämpfung:**
  - 16 kHz  $\geq 3.24 \text{ db/km}$
  - 49 kHz  $\geq 5.66 \text{ db/km}$
  - 100 kHz  $\geq 8.08 \text{ db/km}$

### Technical data

- **Nominal voltage:**  $U_0/U$  0.3 kV AC
- **Testing voltage:** 2.5 kV AC (50 Hz / 5 min)
- **Temperature range:**  $-40^\circ\text{C}$  to  $+90^\circ\text{C}$
- **Minimum bending radius:**  $> 6 \times$  outer  $\varnothing$
- **Maximum conductor resistance:**  $20^\circ\text{C}$ ,  $< 20 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Transfer impedance:** 30 MHz,  $\geq 5 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- **Attenuation:**
  - 16 kHz  $\geq 3.24 \text{ db/km}$
  - 49 kHz  $\geq 5.66 \text{ db/km}$
  - 100 kHz  $\geq 8.08 \text{ db/km}$

**Brandschutz in Schienenfahrzeugen**

DIN 5510-1 und DIN 5510-2, Brandschutzstufe 1 - 4

- **Brandfortleitung:** IEC 60332-1
- **Halogenfreiheit:** IEC 60754-1
- **Korrosivität der Brandgase:** IEC 60754-2

**Materialeigenschaften**

- **Ozonbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Ölbeständigkeit:** IEC 60811-2-1
- **Kohlenwasserstoffbeständigkeit:** UIC 895

**Fire performance for rolling stock**

DIN 5510-1 and DIN 5510-2, Level of protection 1 - 4

- **Flame-resistant:** IEC 60332-3
- **Halogen free:** IEC 60754-1
- **Corrosivity of gases:** IEC 60754-2

**Material properties**

- **Resistance to ozone:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to oil:** IEC 60811-2-1
- **Resistance to hydrocarbons:** UIC 895

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. Part no.	Leiter Conductor	Aussen-Ø Outer Ø	R <sub>20</sub> R <sub>20</sub>	Gewicht Weight
n × mm <sup>2</sup>		n × mm Ø	mm	mΩ/m	kg/km
3 × (4 × 1)	304112	1.90	13.20	20.00	260

Andere Ausführungen auf Anfrage.  
Further dimensions on request.





# Kabel- und Wagenübergangssysteme

## Cable and Inter-car Jumper Systems



- Oft entscheiden Details über die Leistungsfähigkeit und Sicherheit eines Kabels. Spezialkabelösungen von LEONI sind exakt und funktionsoptimiert auf ihren Einsatzzweck abgestimmt, egal ob es sich dabei um eine flexible oder festverlegte Anwendung handelt.

- Details will frequently determine the performance and safety of a cable. Special cable solutions by LEONI are matched precisely to their intended purpose and their functions are optimized for it, regardless of whether the application is flexible or fix installed.

# Spezialkabel für die Schienenverkehrstechnik

## Special cable for rolling stock applications



Das individuelle Kabeldesign sowie der Einsatz speziell entwickelter Mantel- und Isolationsmaterialien ermöglichen eine hohe thermische und mechanische Belastbarkeit. LEONI-Spezialkabelösungen werden nach nationalen und internationalen Normen für die Bahnindustrie entwickelt und produziert.

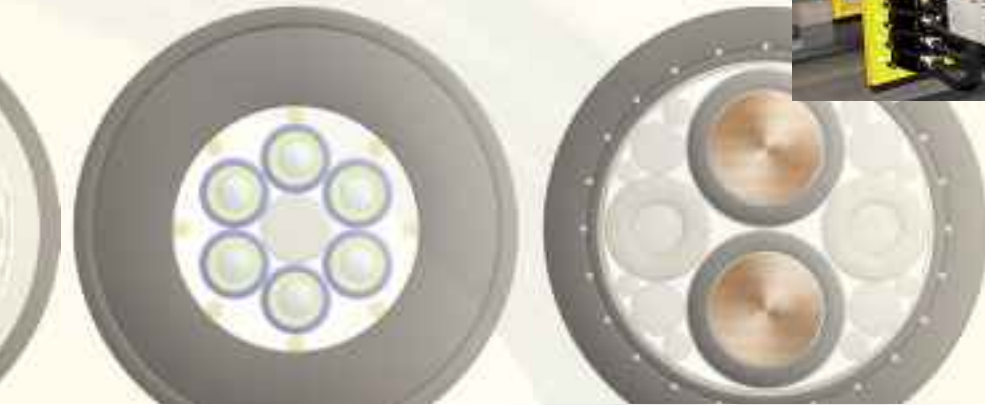
### Unsere Leistungen

- **Produktion von Kurzlängen:** Bereits ab 100 m Kabel
- **Umsetzung von Kabeldesign bis zum fertigen Kabel innerhalb weniger Wochen**
- **Patentierte Lösungen:** Für Energiekabel mit hohen Strömen bei höheren Frequenzen bis zum rechteckförmigem Stromverlauf (Skinneffekt und EMV optimiert)

Application specific cable design as well as the use of specially developed sheath and insulation materials provide extreme durability under thermal and mechanical strain. LEONI special cable solutions are developed and produced to national and international standards for the railway industry.

### Our additional services

- **Production of short lengths (starting at 100 m of cable)**
- **Prototype cables**
- **Customer and application specific cable design**
- **Through to finished cable within a few weeks**
- **Patented solutions for power cables operating with high currents at higher frequencies through to broadband currents (optimised for skin effect and EMC)**



#### Hochflexible Leistungs- und Versorgungskabel

- Querschnittsbereich bis 400 mm<sup>2</sup>
- Ein- oder mehrdrig
- Mit/ohne CU-Flechschirm
- Auslegung für alle gängigen Spannungsklassen:  
300 / 500 V; 0,6 / 1 kV; 1,8 / 3 kV; 3,6 / 6 kV
- Mechanisch hochbelastete Applikationen:  
z.B. im LEONI Wagenübergangs-System

#### Hochflexible Hybridkabel

- Anwendungsspezifische Kombination von Leistungs- und Signalübertragung sowie Daten- und Busleitungen in einem Kabel (WTB, MVB, Koaxialleitungen, Ethernet)
- Hybridkabel aus einer Kombination von metallischen Leitern und einzelnen Lichtwellenleitern oder auch kompletten LWL-Kabeln (z. B. anwendungsspezifische Wagenübergangskabel)
- Mechanisch hochbelastete Applikationen:  
z.B. im LEONI Wagenübergangs-System

#### Highly flexible power and supply cables

- Cross-section range up to 400 mm<sup>2</sup>
- Single or multi-core
- With/without braided copper shield
- Designed for all common voltage levels:  
300 / 500 V; 0,6 / 1 kV; 1,8 / 3 kV; 3,6 / 6 kV
- Applications under high mechanical stress:  
E.g. inter-car jumper cables

#### Highly flexible hybrid cables

- Application-specific combination of power and signal transmission as well as data and data-bus cables in a single hybrid cable (WTB, MVB, coaxial cables, ethernet)
- Hybrid cables that consist of a combination of metallic conductors and single fiber optic conductors or complete fiber optic cables (e.g. application-specific jumper cables).
- Applications under high mechanical stress:  
E.g. inter-car jumper cables

# Prozessbegleitende Unterstützung

Projektmanagement

## Process-related support

Project management

Projektmanagement made by LEONI nimmt Ihnen einen Großteil der Arbeit ab, gibt Planungssicherheit und sorgt dafür, dass Sie sich ganz auf Ihr Kerngeschäft konzentrieren können.

Project management made by LEONI relieves you of much of the work, provides planning reliability and ensures that you can concentrate fully on your core business.

### Projektmanagement

#### ... für effiziente Lösungen weltweit

Komplexe Projekte erfordern klare Strukturen und Abläufe.

Wir definieren gemeinsam mit unseren Kunden die Projektziele unter Berücksichtigung des vorgegebenen Zeit- und Kostenrahmens sowie der zur Verfügung stehenden Ressourcen.

Gerade bei internationalen Projekten gilt es, unterschiedlichste technische, wirtschaftliche, kulturelle, rechtliche und politische Einflüsse in Einklang zu bringen. Hier können wir unsere in vielen internationalen Projekten gewonnene Erfahrung einbringen. Einmal festgelegt, sorgen wir für die Einhaltung der einzelnen Schritte und die Realisierung des gesamten Projekts.

#### ... mit Blick für das Ganze

Hoch qualifizierte, international erfahrene Projektleiter mit interdisziplinärer und interkultureller Qualifikation planen und koordinieren alle mit elektrischer Verbindungstechnik in Zusammenhang stehenden Arbeitspakete Ihres Gesamtprojektes hinsichtlich Qualität, Kosten und Zeit weltweit. Dabei setzen wir modernste Kommunikations- und Projektsteuerungs-Tools ein, die auch mit dem IT-Umfeld unserer Kunden korrespondieren.

In unser Projektmanagement werden alle Phasen der Entwicklung, der Herstellung und des Einbaus von Kabelsystemen für Schienenfahrzeuge mit einbezogen, insbesondere

- **Planung und Durchführung der Entwicklungsleistungen über alle Review- und Verifikationsstufen**
- **Prototypenbau und Erstmusterprüfungen mit dem Kunden**
- **Beratung und Unterstützung beim Einbau der ersten gelieferten Komponenten beim Kunden**



### **Project management**

#### **... for efficient solutions, worldwide**

Complex projects require clear structures and processes. We define the project objectives together with our customer, taking into account the set time and cost parameters as well as the available resources.

The key especially to international projects is to harmonise widely varying technical, commercial, cultural, legal and political input. This is where we can bring the experience we have gained from numerous international projects effectively into play. Once determined, we ensure that the individual stages are adhered to and that the overall project is realised.

#### **... with an eye for the big picture**

Highly qualified, internationally experienced project managers with inter-disciplinary and inter-cultural capabilities plan and coordinate all the tasks related to electrical connection technology within your overall project with respect to quality, costs and time, worldwide. In doing so we use the latest communication and project management tools that also correspond with the IT set-up of our customers.

Our project management incorporates all the phases of development, production and installation of cable systems for rolling stock

- Particularly the planning and execution of development work through to all the review and verification stages
- Prototype building and first article inspection with the customer
- Consultation and support through the first time installation of delivered units with the customer

## Engineering-Leistungen Engineering services



### Anwendung

- Machbarkeits- und Konzeptstudien
- Wagenübergangs-Systeme / Jumper-Systeme
- Hochspannungs-Dachübergänge
- Konfektion
- Modernisierung

### Application

- Feasibility and concept studies
- Inter-car jumper systems
- High voltage roof jumper systems
- Build to Print
- Refurbishment





Als Ihr Entwicklungspartner liefern wir applikationsspezifische Systemlösungen. Dazu zählen insbesondere Wagenübergänge und Hochspannungs-Dachübergänge, Kabelsätze für die Geräteverkabelung sowie Kabelbäume für die ökonomische und funktionssichere Verdrahtung von Schaltschränken, Tafeln, Blöcken und kompletten Wagons.

Dabei greifen wir auf unsere Erfahrungen und Kompetenzen in den folgenden Bereichen zurück:

- **Mechanikonstruktion und E-Konstruktion, sowie Auslegung des Gesamtsystems**
- **Kabel-Konstruktion und -Engineering**
- **Werkstoffentwicklung**
- **Schnittstellendesign, inklusive Optimierung/Anpassung bei den Steckverbindern**
- **Rechnerunterstützte Simulation und reale Produkt- und Lebensdauertests**

**Life Cycle Cost-Optimierung: Die Lebensdauer unserer Systemlösungen beträgt im dauerbewegten Einsatz mehr als 8 Jahre.**

As your development service provider, we will supply you with application-specific system solutions. In particular, these include inter-car jumpers and high voltage, roof-mounted jumpers, cable harnesses for device wiring as well as cable harnesses for economical and reliably working wiring harnesses for switch cabinets, panels, terminals and complete railcars.

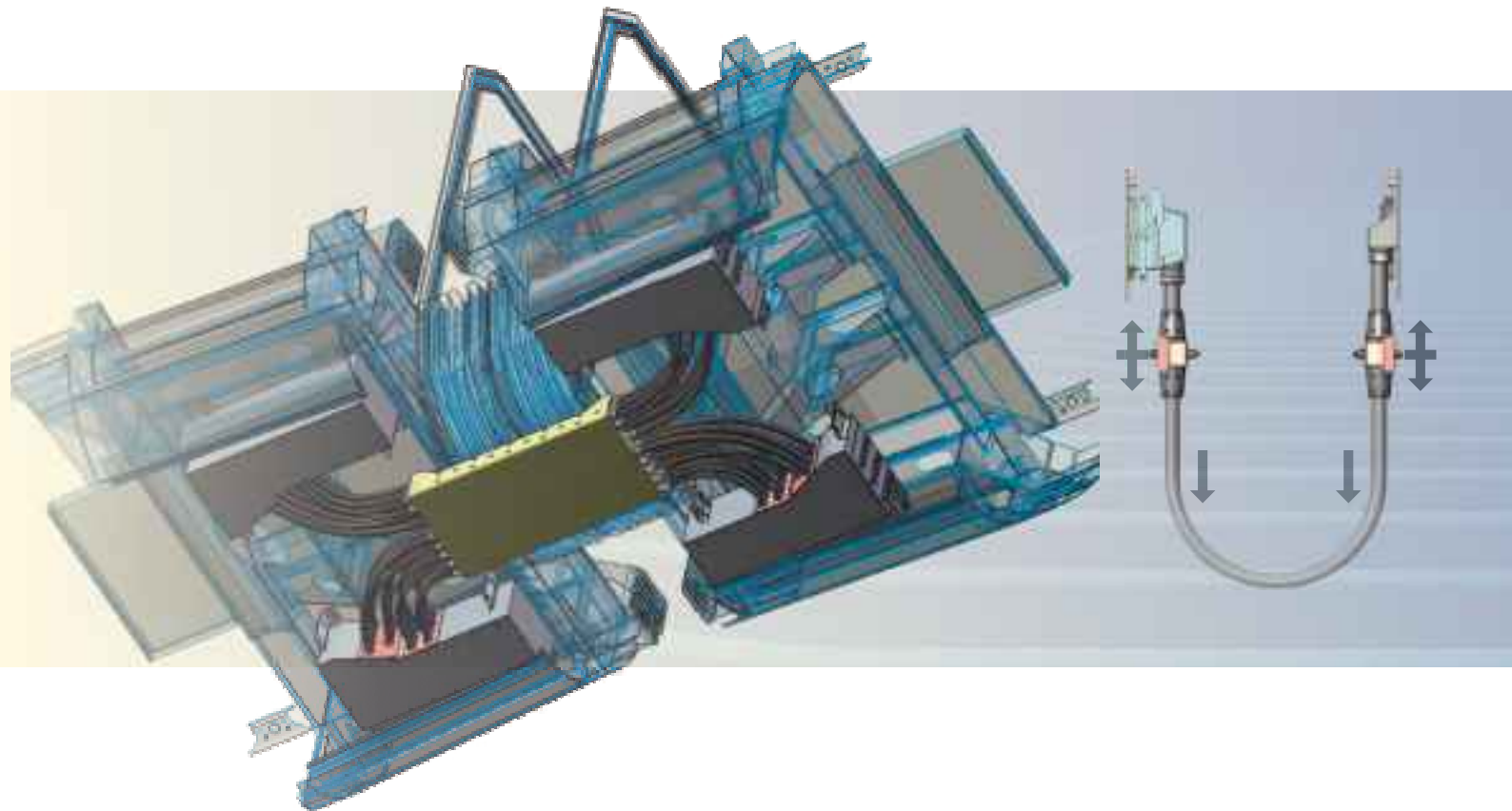
We are able to profit from our extensive experience and expertise in the following areas:

- **Mechanical and electrical design, together with the layout of the overall system**
- **Application specific cable design and engineering**
- **Materials development**
- **Interface design, including optimisation / adaptation of connectors**
- **Computer-aided simulation and full scale product and service life tests**

**Life cycle cost-optimisation: Under continuous movements our system solutions have a lifecycle of more than 8 years.**

## Machbarkeits- und Konzeptstudien

### Feasibility and design studies



Von unseren OEM-Kunden werden Machbarkeits- und Konzeptstudien in Auftrag gegeben, um im Auftragsfall schnelle und technisch machbare Schnittstellenlösungen anbieten zu können. Diese können sehr unterschiedliche Vorgaben zur Lösungsgestaltung enthalten, da die Bahnbetreiber länderspezifische Anforderungen an die Verfügbarkeit der eingesetzten Schienenfahrzeuge an unsere Kunden übertragen. So entstand z.B. ein völlig neues Lösungs-Konzept für elektrische Wagenübergangssysteme für Hochgeschwindigkeitszüge. Auf Basis der vom Kunden vorgegebenen Rahmenbedingungen wurden mehrere Lösungsansätze entwickelt und diskutiert, hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit bewertet und vom Kunden als Vorgabe in die Lastenhefte eingearbeitet.

Die Anforderungen an Wagenübergangssysteme reichen von den geforderten elektrischen Eigenschaften über die Beständigkeit bei extremen Witterungsbedingungen bis hin zur mechanischen Belastbarkeit der Systeme. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde vom Endkunden u.a. eine besonders hohe Fähigkeit zur Aufnahme vertikaler Kräfte gefordert. Zur Erfüllung dieser Designvorgabe wurde von unseren Ingenieuren ein spezielles Zugentlastungssystem entwickelt, das auf die jeweilige konkrete Befestigungsschnittstelle zugeschnitten und als Komplettsystem validiert werden kann.

Our OEM customers commission us to provide feasibility and design studies, so that when they receive an order they are able to rapidly offer technically feasible interface solutions. This can result in the design solutions which have very different requirements, because train operators transfer the responsibility for the availability of rolling stock to our customers, according to country-specific specifications. This resulted, for example, in the creation of completely new inter-car jumper systems concept for high-speed trains. Based on frame conditions given by the customer, several options were developed and discussed, evaluated in terms of profitability and incorporated into the specifications by the customer.

The requirements for inter-car jumper systems range from the electrical characteristics to the resistance to severe environmental conditions and the mechanical strength of the systems themselves.

In this feasibility study, the end users requested, amongst other things, a very high capacity to absorb vertical forces. To meet this design specification, our engineers developed a special strain relief system that can be tailored to the particular mounting interface and be validated as a complete system.



# Wagenübergangs-/Jumper-Systeme

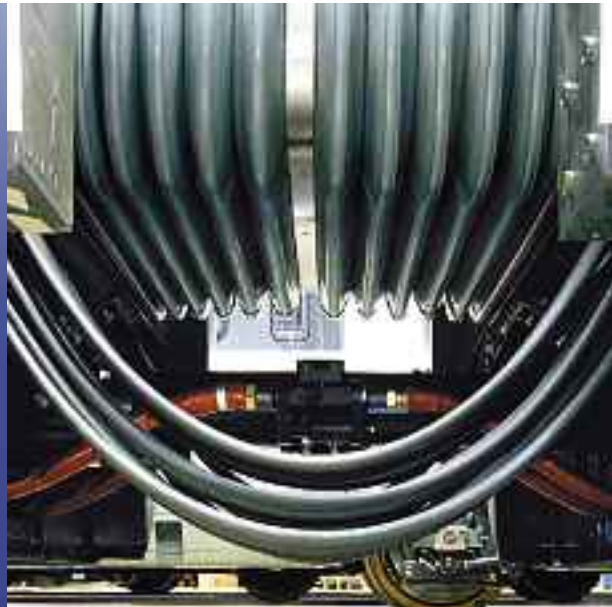
## Inter-car Jumper systems

### Vorteile für OEM's und Betreiber

- Ein Entwicklungs- und Systempartner sorgt für verbesserte technische Lösung bei Reduktion der Schnittstellenkosten
- Optimal aufeinander abgestimmte Komponenten
- Durch die LEONI-Wertschöpfungskette ist selbst auf Komponentenebene eine kundenspezifische Lösung sowie schnellste Verfügbarkeit möglich
- Produktqualifizierung und -absicherung mittels Lebensdauertests
- Einfache, sichere und schnelle Montage, reduzierte Prozesskosten

### Advantages for OEMs and operators

- A development and system partner provides improved technical solutions to reduce interface costs
- Optimally matched components
- Thanks to the LEONI value chain, a customized solution and the most rapid availability is possible, even at component level
- Product qualification and validation through service life testing
- Simple, safe and fast installation, reduced process costs



In der Regel werden Sie als Kabelpeitsche zwischen den Stirnwänden der Wagenkästen, als Dach- oder Unterflur-Übergangssystem konzipiert. Sowohl in Bezug auf den Kabelaufbau, bestehend aus Power-, Steuer-, Datenbus-, Fiber Optic- und oder Koaxialkabeln, als auch in Bezug auf die mechanische Auslegung der Kabelbefestigung und -führung kann LEONI mit langjähriger Erfahrung selbst die komplexesten Aufgabenstellung lösen. Um den hohen Anforderungen an Flexibilität, Funktionalität und Lebensdauer gerecht zu werden, setzen wir besonders hochwertige Materialien und speziell entwickelte Anbindungssysteme mit entsprechenden Steckverbindern und Anschlusskomponenten ein.

Zusätzlich verfügen wir über vielfältige Testmöglichkeiten für die Entwicklung und Überprüfung der Funktionalität und Lebensdauer.

In general, they are designed to be a breakout cable between the end walls of the carriage bodies or as a roof or under floor jumper system.

Years of experience means that LEONI is able to solve the most complex tasks, whether in terms of the cable construction – consisting of power, data bus, fiber optic or coaxial cable – or in relation to the mechanical design of the cable fixings and guides.

In order to meet the high requirements for flexibility, functionality and durability, we use top-quality materials and specially developed connection systems with suitable connectors and wiring components.

We also have a wide range of testing capabilities for development, functionality, reliability and service life testing.

## Hochspannungs-Dachübergänge High-voltage roof jumpers



### Hochspannungs-Dachübergänge für die Übertragung elektrischer Energie von Wagen zu Wagen.

LEONI führt Dachübergänge u.a. als Doppelspirale aus, die durch anspruchsvolles Kabeldesign und den Einsatz speziell entwickelter Mantel- und Isolationsmaterialien auch bei höchsten mechanischen, physikalischen und chemischen Anforderungen eine optimale Biege- und Wechselfestigkeit und Elastizität gewährleisten. Das hochflexible Kabelsystem kompensiert permanent auftretende Schwingungen sowie Abstandsänderungen bis zu  $\pm 1000$  mm. Eine hohe Hydrolysebeständigkeit, gute Rückstell-Eigenschaften bei Temperaturen von  $-30$  °C bis  $+80$  °C sind ebenso gegeben wie hohe Beständigkeit gegenüber UV-Strahlen. Das Kabel erfüllt die Norm IEC 60332-1.

### High-voltage roof jumpers for power transmission from car to car.

LEONI manufactures roof jumpers as a double helix, which thanks to the sophisticated cable design and the use of specially developed jacketing and insulation materials ensures excellent bending strength and flexibility even when subject to the highest mechanical, physical and chemical strains. The highly flexible cable system compensates for permanently occurring oscillations and changes in length of up to  $\pm 1000$  mm. A high hydrolytic stability, good rebound properties at temperatures from  $-30$  °C to  $+80$  °C are also achieved, as is high UV resistance. The cable meets the requirements of IEC 60332-1.



#### Vorteile für OEM's und Betreiber

- Vollständiger Ausgleich der dreidimensionalen Relativbewegungen der Befestigungspunkte
- Hohe Betriebssicherheit durch redundante Auslegung (Doppelspirale), elektrisch oder mechanisch
- Je nach Netzauslegung in verschiedenen Querschnitten verfügbar
- Abgesicherte Isolationsstrecke zum Faltenbalg auch im Fall eines Spiralenabrisses durch Eigenstabilität
- Befestigung auf Stützern oder Endverschluss
- Kunden-/applikationsspezifische Anbindung
- Produktqualifizierung und -absicherung mittels Lebensdauertests

#### Advantages for OEMs and operators

- Full compensation of the three-dimensional relative movements at the fixing points
- High operational reliability through redundant design (double helix), electrically or mechanically
- Available in different cross sections depending on power supply
- Thanks to its intrinsic performance, fail-safe insulation distance to gangway bellow underneath, even in the event of one or both spirals is ruptured
- Mounting on insulators or terminals
- Customer-/ application specific connection
- Product qualification and validation through life testing

## Konfektion Build-to-Print



Auf Grundlage der 2D-Darstellung aus dem Design-to-Build Prozess werden die Kabelsysteme im Hause gefertigt bzw. konfektioniert. Der Begriff Build-to-Print bezeichnet damit treffend die Kabelkonfektion (Build) mit Hilfe der auf den Kabelbrettern aufgespannten Ausdrucke (Print).

- **Ablängen**
- **Markierung**
- **Konfektionierung**
- **Retention Test (Prüfung auf korrekte Verrastung der Crimpkontakte innerhalb des Steckers)**
- **Elektrische Prüfung auf Durchgang (Netzwerkprüfung), Isolation, Spannungsfestigkeit, Vierpolmessung**
- **Prüfung (visuelle Prüfung auf offensichtliche Mängel)**

Neben der Lieferung von konfektionierten Kabelsystemen, gehört auch die Systemtechnik zu unseren Leistungen. Wir entwickeln mechanische und elektronische Baugruppen vom Prototypen zum marktreifen Produkt.

The cable systems are manufactured or assembled in our factory, based on the 2D illustration taken from the design-to-build process. The term Build-to-Print describes the cable assembly (Build) with the help of the Print on the cable boards.

- **Cutting**
- **Marking**
- **Assembling**
- **Test (test for proper engagement of the crimp contact inside the connector)**
- **Electrical Continuity Test (network test), insulation, dielectric strength, four-terminal measurement where required by the customer**
- **Examination (visual inspection for obvious defects)**

In addition to supplying made-up cable systems, we also offer system engineering. We take over the wiring of equipment at our works or develop mechanical and electrical component assemblies all the way from prototype to a marketable product.

## Modernisierung Refurbishment



Modernisierung, Generalüberholung, Nachrüstung für die optimale Abwicklung von Refurbishment-Projekten kooperieren die Projektmanager und Systemingenieure eng mit den Fachleuten aus Produktion und Montage.

In der gemeinsamen Zusammenarbeit analysieren wir die spezielle Einbausituation, suchen nach Möglichkeiten passend zu den vorhandenen Gegebenheiten und setzen die bestmögliche Lösung um.

### **Modernization, general overhaul, upgrading**

When managing refurbishment projects, project managers and system engineers cooperate closely with the experts from manufacturing and production.

As part of this cooperation, we analyse the specific needs of the installation situation, looking for solutions that meet the existing conditions and then implementing the optimal solution.

# Masse-, Erdungs- und Stromverbindungen

## Earth Straps and Earth Connection Leads



- Kein Aufspleissen an den Schnittflächen
- Einwandfreie, ebenmässige Oberfläche
- Absolut konstante Aussendurchmesser
- Die besondere Leistung von LEONI:  
Wir fertigen auch nach ausländischen Normen oder exakt nach Kundenspezifikation.

- No fanning out at the intersections
- Immaculate, regular surface
- Absolutely constant external diameter
- The special LEONI service:  
We also manufacture according to the standards of other countries or to precise customer specifications.

# Hochflexible Rundseile

Masse-, Erdungs- und Stromverbindungen

## Round, Stranded Copper Flexible Conductors

Earth straps and earth connection leads



### Vorteile

- Flexibel und hochflexibel
- Meterware oder anschlussfertig konfektioniert
- In Anlehnung an DIN 46438
- Gutes Schneideverhalten
- Herkömmliche Verarbeitungsweise
- Spezielle Oberfläche zugunsten versch. Schweissverfahren

### Advantages

- Flexible and highly flexible
- Sold by the meter or ready-made and ready-to-connect
- In accordance with DIN 46438
- Good cutting behaviour
- Conventional processing method
- Special surface finish permits various welding methods

### Anwendung

- Schalt- und Steuerschränke
- Kabeltrassen
- Dachaufbauten
- Unterflurkomponenten

### Application

- Switching and control cabinets
- Cable trays
- Roof superstructures
- Under-floor components

### Aufbau

- **E-Cu/OF-Cu sowie Cu-Legierungen:** Blank, verzinkt, vernickelt oder versilbert
- **Verseilrichtung:** Gegenschlag- oder SZ-Verseilung, links- oder rechtsgängig
- **Aufmachung:** Auf Spulen bzw. Trom
- **Sonderausführungen:** Mit hoher Drallfreiheit und einer kompakten Schnittfläche.

### Structure

- **E-Cu/OF-Cu and alloys:** Plain, tinned, nickel-plated or silver-plated
- **Direction of stranding:** Reversed lay or SZ cabling, left- or right-hand lay
- **Packaging:** On spools or drums
- **Special versions:** Highly twist-free and with a compact cross-section.

Querschnitt Cross section mm <sup>2</sup>	Draht-∅ Strand ∅ mm	Drahtanzahl Number of strands	Aussen-∅ Outer ∅ mm	Gewicht Weight kg / km
0.06	0.05	30	0.30	0.6
0.1	0.05	51	0.40	1
0.14	0.05	72	0.50	1.4
0.2	0.05	105	0.60	2
0.25	0.05	130	0.70	2.5
0.36	0.05	180	0.85	3.5
0.5	0.05	266	1.00	5
0.75	0.05	392	1.25	7.5
1	0.05	525	1.50	10
1.5	0.071	385	1.75	15
2	0.071	525	2.10	20
2.5	0.071	651	2.40	25
3	0.071	798	2.60	30
4	0.071	1036	3.00	40
5.25	0.071	1372	3.50	53
6	0.071	1575	3.70	60
8	0.071	2058	4.20	80
10	0.071	2562	4.70	100
12	0.071	3108	5.20	120
16	0.071	4116	6.00	160
25	0.1	3234	7.60	250
35	0.1	4508	9.00	350
50	0.1	6468	10.70	500
70	0.1	8967	12.70	700
95	0.1	12201	14.80	950
120	0.1	15435	18.00	1200
150	0.1	19110	20.00	1500
185	0.1	23580	21.00	1850
240	0.1	30600	24.90	2400
300	0.1	38200	26.00	3000
400	0.1	51000	30.00	4000
500	0.1	63700	33.00	5000
600	0.1	76430	36.50	6000

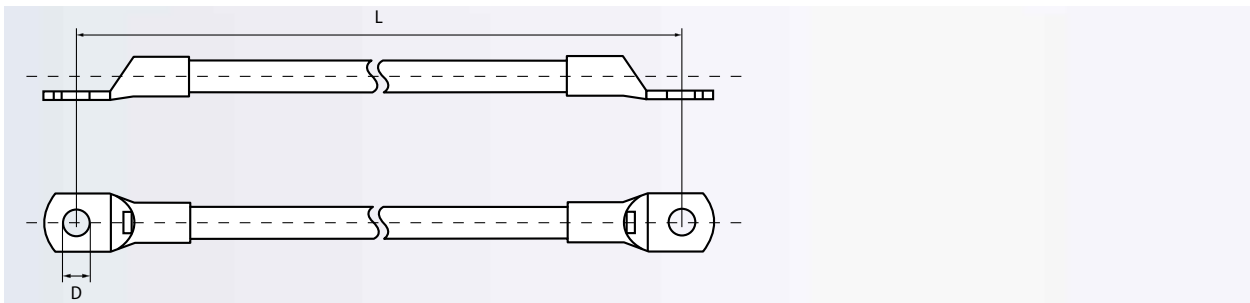


# Konfektionierte PE-Seile

3 Beispiele

## Pre-assembled PE Cables

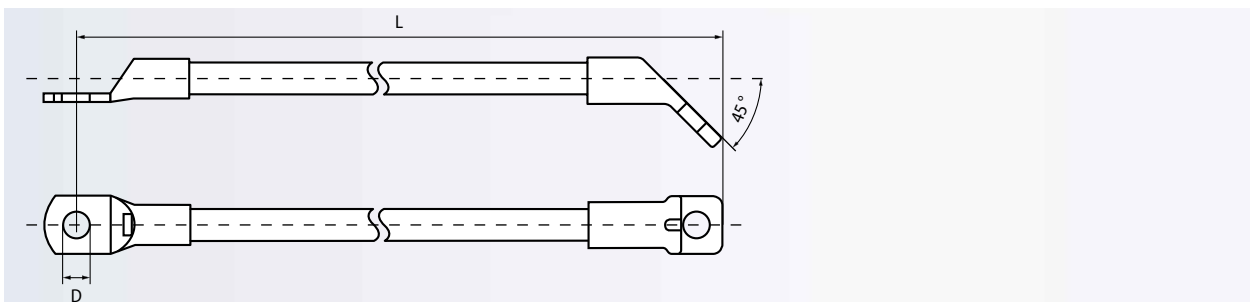
3 examples



... mit Kabelschuhen, 2 × gerade

... with lugs, 2 × straight

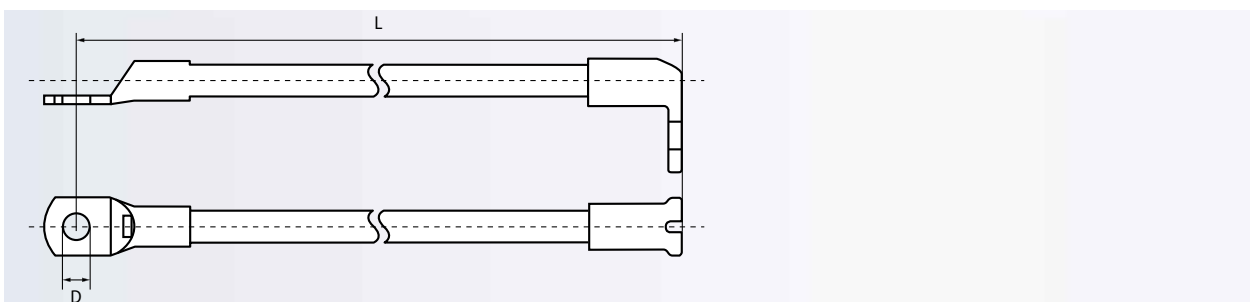
D	L	Seil Querschnitt
D	L	Cross-section
∅ mm	mm	mm <sup>2</sup>
0.3 ... 36.50	X00 ... X000	0.06 ... 600



... mit Kabelschuhen, 1 × gerade, 1 × 45° abgewinkelt

... with lugs, 1 × straight, 1 × angled at 45°

D	L	Seil Querschnitt
D	L	Cross-section
∅ mm	mm	mm <sup>2</sup>
0.3 ... 36.50	X00 ... X000	0.06 ... 600



... mit Kabelschuhen, 1 × gerade, 1 × 90° abgewinkelt

... with lugs, 1 × straight, 1 × angled at 90°

D	L	Seil Querschnitt
D	L	Cross-section
∅ mm	mm	mm <sup>2</sup>
0.3 ... 36.50	X00 ... X000	0.06 ... 600



# Flachlitzen / Flachgewalzte Gewebebänder

Masse-, Erdungs- und Stromverbindungen

## Flat Stranded / Flat Woven Cables

Earth straps and earth connection leads



### Vorteile

- Flexibel und hochflexibel
- Meterware oder anschlussfertig konfektioniert
- Vierkantgeflechte sowie Gewebebänder lieferbar

### Advantages

- Flexible and highly flexible
- Sold by the meter or pre-assembled and ready-to-connect
- Rectangular braided conductors and flat woven cables available

### Anwendung

- Schalt- und Steuerschränke
- Kabeltrassen
- Dachaufbauten
- Unterflurkomponenten

### Application

- Switching and control cabinets
- Cable trays
- Roof superstructures
- Under-floor components

### Aufbau

- E-Cu/OF-Cu sowie Cu-Legierungen: Blank, verzinkt, vernickelt oder versilbert
- Flachgewalzte Gewebebänder: Hochflexibel in Anlehnung an DIN 46444
- Hochflexible Rundseile: In Anlehnung an DIN 46438

### Structure

- E-Cu/OF-Cu and alloys: Plain, tinned, nickel-plated or silver-plated
- Flat woven conductors: Highly flexible according to DIN 46444
- Round, stranded flexible copper conductors: According to DIN 46438

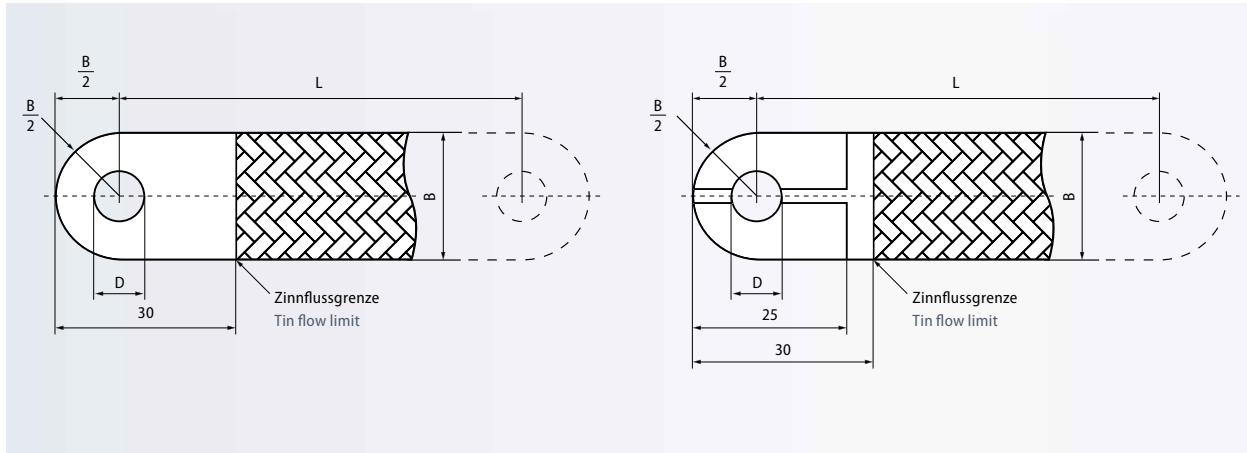
Nenngrösse Designation	Querschnitt Cross section mm <sup>2</sup>	Draht-Ø Wire Ø mm	Drahtanzahl Number of wires	B B mm	S S mm
1	4	0.071	1040	8.2	0.6
2	6	0.071	1560	10	1.3
3	8	0.071	2080	12	1.5
4	10	0.071	2600	14	1.6
5	14	0.200	446	18	1.5
6	14	0.160	696	18	1.5
7	16	0.200	510	20	1.6
8	16	0.160	796	20	1.6
9	21	0.200	669	22	2
10	21	0.160	1045	22	2
11	25	0.200	796	22	2
12	25	0.160	1240	22	2
13	35	0.200	1119	25	3
14	35	0.160	1741	25	3
15	50	0.200	1592	33	3.2
16	50	0.160	2487	33	3.2
17	70	0.200	2228	35	4.5
18	70	0.160	3482	35	4.5

# Konfektionierte Flachlitzen

Masse-, Erdungs- und Stromverbindungen

## Pre-assembled Flat Stranded Conductors

Earth straps and earth connection leads

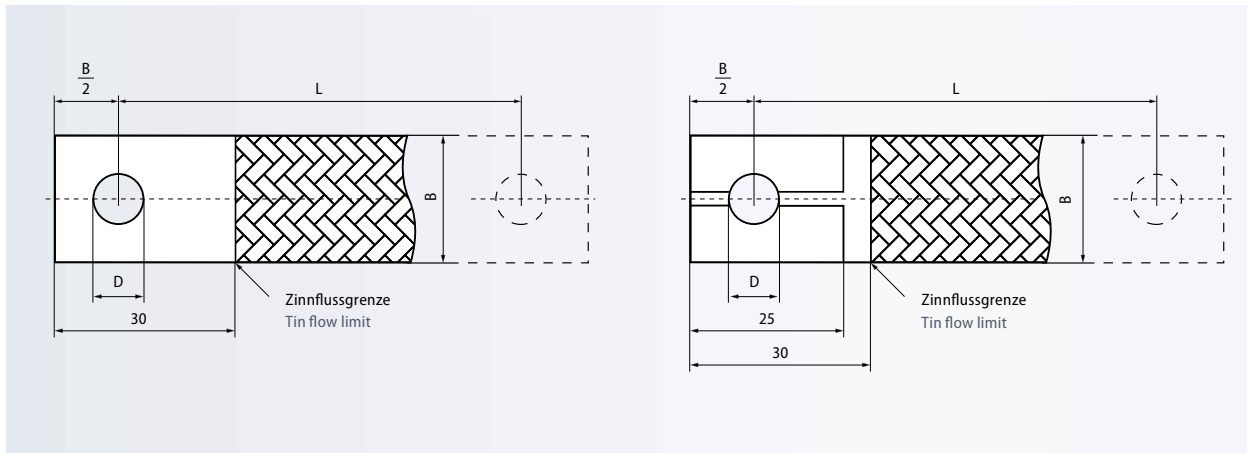


**Form A1, ohne Endschellen**  
Form A1, without end clamps

D	Dicke	B	L	Querschnitt
D	Thickness	B	L	Cross-section
∅ mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>
6.4 ... 10.5	1 ... 4.5	8.2 ... 35	X00 ... X000	4 ... 70

**Form A2, mit Endschellen**  
Form A2, with end clamps

D	Dicke	B	L	Querschnitt
D	Thickness	B	L	Cross-section
∅ mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>
6.4 ... 10.5	1 ... 4.5	8.2 ... 35	X00 ... X000	4 ... 70



**Form B1, ohne Endschellen**  
Form A1, without end clamps

D	Dicke	B	L	Querschnitt
D	Thickness	B	L	Cross-section
∅ mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>
6.4 ... 10.5	1 ... 4.5	8.2 ... 35	X00 ... X000	4 ... 70

**Form B2, mit Endschellen**  
Form A2, with end clamps

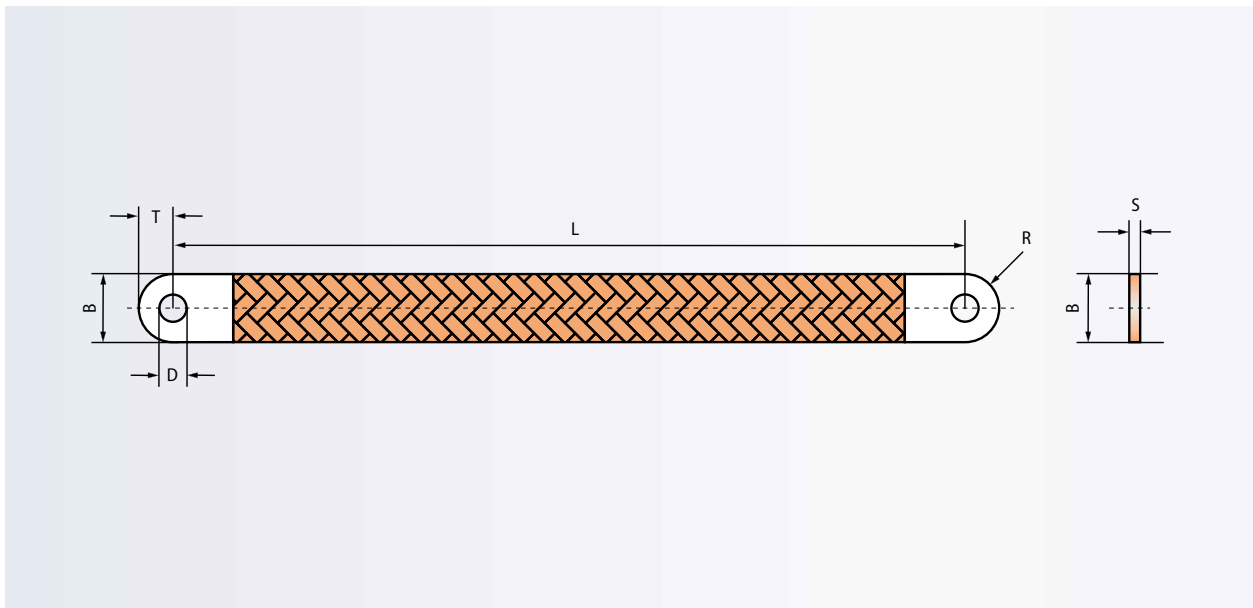
D	Dicke	B	L	Querschnitt
D	Thickness	B	L	Cross-section
∅ mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>
6.4 ... 10.5	1 ... 4.5	8.2 ... 35	X00 ... X000	4 ... 70

# Bestellanleitung

Masse-, Erdungs- und Stromverbindungen

## Ordering Instructions

Earth straps and earth connection leads



Wichtige Angaben für Ihre Bestellung. Bei Fragen hilft Ihnen gerne Ihr zuständiger Ansprechpartner.

- **L = Länge mm:** Loch bis Loch
- **T = Radius mm:**  $\geq B/2$
- **D = Bohrungsdurchmesser**
- **B = Breite mm**
- **S = Dicke mm**
- **Schelle 1:** A1, A2, B1, B2, C1, C2  
X = Länge Schelle mm
- **Schelle 2:** A1, A2, B1, B2, C1, C2  
X = Länge Schelle mm
- **Sonstige Angaben zur Litze**

Important information for your order. If you have any further queries please do not hesitate to contact us.

- **L = Length mm:** Hole to hole
- **T = Radius mm:**  $\geq B/2$
- **D = Bore diameter**
- **B = Width mm**
- **S = Thickness mm**
- **Clamp 1:** A1, A2, B1, B2, C1, C2  
X = Length of clamp in mm
- **Clamp 2:** A1, A2, B1, B2, C1, C2  
X = Length of clamp in mm
- **Other information on the lead**

# Technische Informationen

## Technical informations



- LEONI Bahnkabel zeichnen sich durch hohe Medien-, UV und Ozonbeständigkeit sowie durch hohe Abriebsfestigkeit aus. Unsere Kabel werden mit zahlreichen Tests nach nationalen und internationalen Normen geprüft. So profitieren Sie als Kunde von ebenso innovativen wie zuverlässigen und langlebigen Qualitätsprodukten.
- LEONI railway cables are extremely resistant to media, UV and ozone and display high abrasion strength. Our cables undergo numerous tests according to national and international standards. This means that you as the customer profit from innovative quality products which are durable as well as reliable.

## Halogenfreiheit

Als Halogene bezeichnet man die Elemente der Gruppe 7 im Periodensystem:

- Chlor (Cl)
- Fluor (F)
- Brom (Br)
- Jod (I)

Halogenfreie Kabel sind frei von all diesen Elementen. Sie werden Halogene genannt, weil sie mit Laugen zusammen Salze bilden (Hals: griechisch für Salz); Chlor bildet mit Natrium Kochsalz (NaCl). Die Halogene bilden einen Bestandteil vieler Säuren

- HCl = Salzsäure
- HF = Hydrogenfluorid
- HBr = Hydrogenbromid

Der weitest verbreitete halogenhaltige Kunststoff ist PVC (Polyvinylchlorid). Im Brandfall entsteht aus Brandgas und Feuchtigkeit Salzsäure. Daher besteht die Tendenz, halogenhaltige Kunststoffe durch halogenfreie zu ersetzen. So wird beispielsweise PVC in grossem Masse durch Polyolefine ersetzt, wie zum Beispiel Polyäthylen. Dank halogenfreier Kabel verhindert man das Entstehen von korrosiven Gasen und die giftigen Gase können reduziert werden.

### Prüfverfahren

Eine Probe von 0,5 g bis 1,0 g wird in einem Rohr über 40 Minuten ansteigend auf  $800\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$  erhitzt und während weiteren 20 Minuten auf der Maximaltemperatur gehalten. Die entstehenden Gase werden gelöst und auf ihren Halogengehalt getestet. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Halogengehalt aller nichtmetallischen Materialien 0,5 % oder 5 mg/g nicht überschreitet.

### Prüfnorm

IEC 60754-1, EN 50267-2-1

## 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.

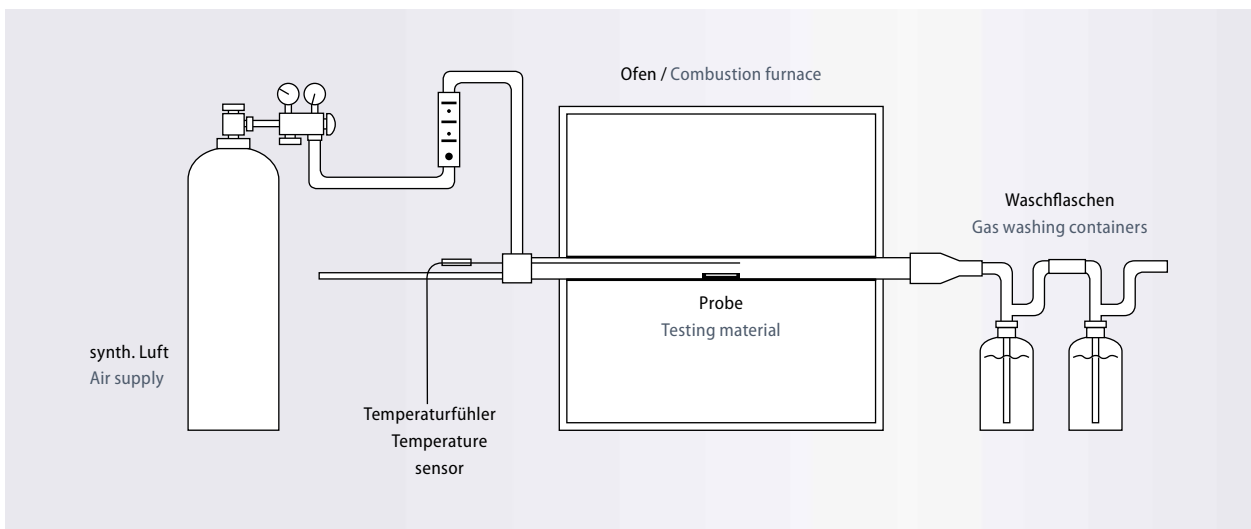
Thanks to halogen free cables the formation of corrosive gases can be prevented and toxic gases can be reduced.

### Test procedures

Between 0,5 g and 1,0 g of material is placed into a tube furnace. Over a period of 40 minutes, the temperature inside of the tube furnace is steadily increased to  $800\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ , the temperature is then maintained for a further 20 minutes. The gases produced are absorbed into a defined catch solution. The test is considered to be passed if the amount of halogen acid evolved does not exceed 0.5 % or 5 mg/g.

### Test standards

IEC 60754-1, EN 50267-2-1



## Korrosivität der Brandgase

Korrosiv wirkende Gase verbinden sich mit der Feuchtigkeit zu aggressiven Säuren, die Metallteile angreifen und hier, selbst bei geringem direkten Brandschaden, grosse Folgeschäden verursachen. Dies betrifft auch nicht direkt vom Brandereignis betroffene Stellen. Besonders gefährdet sind elektrische Kontakte, elektronische Bauteile und Apparate, Maschinen und Metallkonstruktionen. Sogar das von Beton eingeschlossene Armierungseisen wird angegriffen.

### Prüfverfahren

1000 mg Isoliermaterial wird in einem Verbrennungsofen bei  $\geq 935^\circ\text{C}$  mit definierter Luftzufuhr verbrannt ( $\geq 30$  min). Mit zwei Gaswaschflaschen im Abluftstrom wird die Leitfähigkeit und der pH-Wert gemessen. Damit lassen sich schon geringe Mengen halogenhaltiger Stoffe nachweisen.

Die Prüfung ist bestanden, wenn

- der pH-Wert  $> 4,3$
- die Leitfähigkeit  $< 10 \mu\text{S}/\text{mm}$  betragen.

### Prüfnorm

IEC 60754-2, EN 50267-2-2

## 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

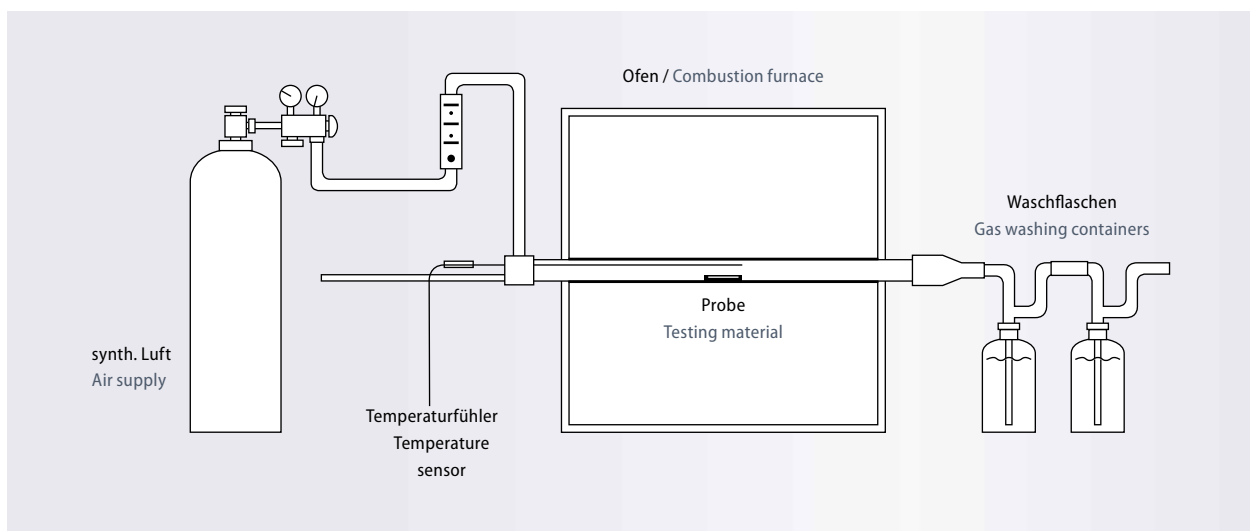
1000 mg insulation material is burned in a combustion furnace at  $\geq 935^\circ\text{C}$  with pre-defined air supply for over 30 minutes. By means of two gas washing containers, held in the airflow the conductivity and the pH-value are measured. Like that even small quantities of halogen containing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

The test is considered to be passed if

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

### Test standards

IEC 60754-2, EN 50267-2-2



## Rauchgasdichte

Das Entstehen von Rauch hat mehrere unangenehme Folgen. Zum einen beeinträchtigt es durch die Sichttrübung die Fluchtmöglichkeiten der vom Brand Eingeschlossenen und behindert die Lösch- und Rettungsmaßnahmen, zum anderen führt es zu Rauchvergiftungen (Kohlenmonoxid). Bezüglich Rauchgasentwicklung schneidet PVC besonders schlecht ab. Dies ist aber nicht, wie irrtümlicherweise häufig angenommen wird, auf das PVC zurückzuführen, sondern auf die Additive, die dem PVC beigefügt werden. Insbesondere die Weichmacher führen normalerweise zu einer beträchtlichen Rauchentwicklung.

### Prüfverfahren

Die Prüfung der Rauchdichte brennender Kabel erfolgt durch Messen der Lichtdurchlässigkeit. Kabelproben werden in einer Prüfkammer (Würfel mit 3 m Kantenlänge) mit Alkohol entzündet. Der mit einem kleinen Ventilator gleichmässig verteilte Rauch beeinflusst eine Lichtmessstrecke.

Die Prüfung ist bestanden, wenn folgende Lichtdurchlässigkeiten erreicht werden:

Gefahrenniveau	Anforderung
■ HL 1	–
■ HL 2 und HL 3	60 %
■ HL 4	70 %

### Prüfnorm

IEC 61034, EN 61034-2

## 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 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. However, this cannot be blamed on the PVC, as frequently assumed. In fact, it is caused by the additives included in the PVC – particularly the softening agents, which normally lead to considerable smoke production.

### 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.

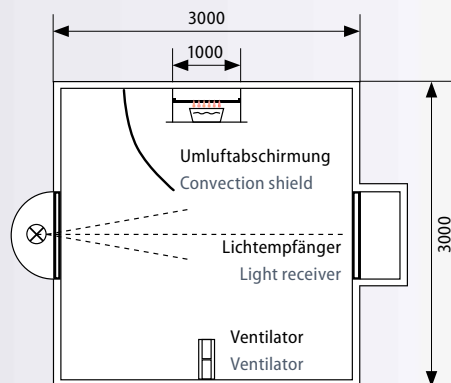
The test is considered to be passed if the following light penetrability is reached:

Hazard level	Requirements
■ HL 1	–
■ HL 2 and HL 3	60 %
■ HL 4	70 %

### Test standards

IEC 61034, EN 61034-2

IEC 61034, EN 61034-2





## Flammwidrigkeit

Flammwidrig sind Kabel, die zwar durch eine Zündflamme zum Brennen gebracht werden können, deren Brand sich aber beim Einzelkabel nur wenig über den Brandbereich hinaus ausbreitet und nach Entfernen der Zündflamme von selbst erlöscht.

Bei senkrechter Bündelanordnung, z. B. in Kabelsteigschächten, kann jedoch ein Weiterbrennen nicht verhindert werden (Kamineffekt). Um dies zu unterbinden, braucht es Kabel mit der zusätzlichen Eigenschaft «Keine Brandfortleitung».

### Prüfverfahren

Dieses Prüfverfahren beschreibt die minimale Anforderung an flammwidrige Leitungen. Sie gilt nur für einzelne Adern oder einzelne Kabel.

Eine einzelne Ader oder Leitung wird mit einem Propan-Luft-Brenner beflammt (1 kW Flamme).

Prüfdauer

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

Sobald die Brandquelle entfernt wird, muss das brennende Kabel wieder selber verlöschen. Die Brandbeschädigung darf nicht höher als 60 cm sein.

Die Prüfung ist bestanden, wenn die Probe nicht gebrannt hat und die Schäden (Verkohlung) das obere oder untere Ende der Probe nicht erreicht haben (> 50 mm).

### Prüfnorm

IEC 60332-1, EN 60332-1-2

## 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 self-extinguish 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

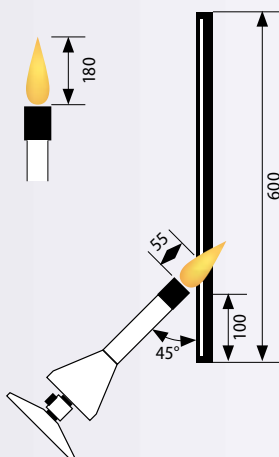
The burning cable should self-extinguish as soon as the fire source has been removed. The fire damage may not be higher than 60 cm.

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 60332-1-2

IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2



## Keine Brandfortleitung

Nicht brandfortleitend sind Kabel, die durch eine Zündflamme entzündet werden können, deren Brand aber auch bei senkrechter Anordnung von Kabelbündeln nicht weitergeleitet wird und die beim Verlöschen des Brandherdes von selbst erlöschen.

### Prüfverfahren

Diese Prüfung simuliert die Kaminwirkung von vertikalen Kabelanlagen. In einem genormten Schrank wird das Kabelbündel mit einem Brenner während 20 - 40 Minuten in Brand gehalten (Gasbrenner  $75 \pm 5$  MJ/h). Die Temperatur wird dabei auf  $750^\circ\text{C}$  reguliert. Man unterscheidet je nach dem Volumen nichtmetallischen (brennbaren) Materials pro Laufmeter die Kategorien A F/R, A, B, C und D.

Kategorie	A F/R	A	B	C	D
■ Liter ( $\text{dm}^3$ ) Isolierstoff auf 1 m Probe	7	7	3,5	1,5	0,5
■ Beflammungszeit (min)	40	40	40	20	20

Nach dem Test müssen die Kabel selber verlöschen. Sie dürfen bis zu einer Höhe von 2,5 m ab Brenner abgebrannt sein.

Bei BETAflam® Sicherheitskabeln beträgt diese Höhe oft nur 50 bis 60 cm.

### Prüfnorm

Kategorie	IEC	EN	VDE 0482
A F/R	60332-3-21	60332-3-21	part 266-2-1
A	60332-3-22	60332-3-22	part 266-2-2
B	60332-3-23	60332-3-23	part 266-2-3
C	60332-3-24	60332-3-24	part 266-2-4
D	60332-3-25	60332-3-25	part 266-2-5
Prüfgerät	60332-3-10	60332-3-10	part 266-1

## No flame propagation

No flame propagating cables are those cables which can be ignited by a flame source, however they do not allow the fire to spread even if the cable bundle is placed vertically, they are self extinguishing once the fire source is removed.

### Test procedures

This test simulates the chimney effect in vertical cable installations. In a standardized cabinet the cable bundle is kept in a burner fire for 20 - 40 minutes (gas burner  $75 \pm 5$  MJ/h). Thereby the temperature is kept constant to  $750^\circ\text{C}$ . Depending on the volume of the non-metal (combustible) materials per running meter it can be differentiated in the categories A F/R, A, B, C und D as follows.

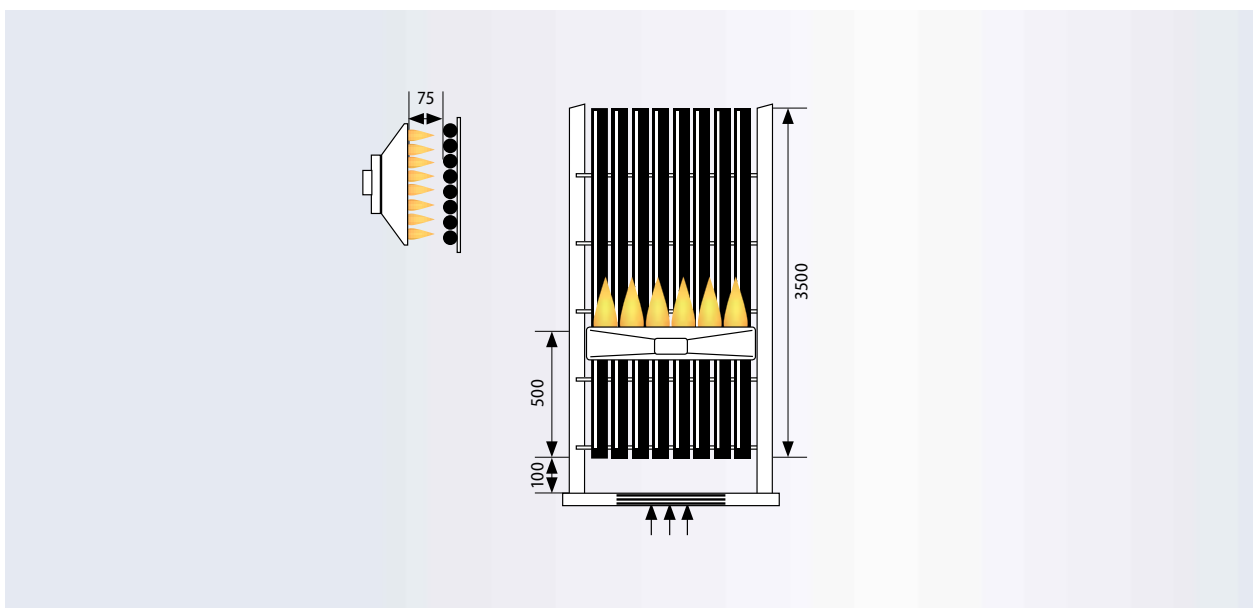
Category	A F/R	A	B	C	D
■ Liter ( $\text{dm}^3$ ) of insulation material per 1 m sample	7	7	3,5	1,5	0,5
■ Aflame time (min)	40	40	40	20	20

The cables must self-extinguish after removing the fire source.

The fire may not have propagated any further than 2,5 m from the burner. With the BETAflam® safety cables cables this often reaches no further than 50 to 60 cm.

### Test standards

Category	IEC	EN	VDE 0482
A F/R	60332-3-21	60332-3-21	part 266-2-1
A	60332-3-22	60332-3-22	part 266-2-2
B	60332-3-23	60332-3-23	part 266-2-3
C	60332-3-24	60332-3-24	part 266-2-4
D	60332-3-25	60332-3-25	part 266-2-5
Apparatus	60332-3-10	60332-3-10	part 266-1



## Isolationserhalt bei Feuereinwirkung

Der Isolationserhalt sagt aus, wie lange ein freiliegendes, unter definierten Bedingungen dem Brand ausgesetztes Kabel seine Isolierfähigkeit behält, d.h. kein Kurzschluss zwischen den Leitern entsteht. Der Isolationserhalt wird gekennzeichnet mit FE (z. B. FE180 = Isolationserhalt 180 Minuten): BETAflam® FE180/E30

### Prüfverfahren

Der Prüfling wird in bestimmten Abständen oberhalb eines Gasbrenners befestigt. Die Leiter werden über eine Sicherung (2A) an Betriebsspannung gelegt.

Die Prüfung ist bestanden, wenn während der Prüfdauer die Sicherung nicht angesprochen hat und kein Leiterbruch auftritt.

### Prüfnorm

IEC 60331-11 und -21

## Circuit integrity under fire

The circuit integrity indicates, how long a free cable retains its isolation in a fire without causing a short-circuit. According to its international standard, a cable is laid horizontally over a burner for three hours. The temperature is set at 800 °C. The circuit integrity is designated with FE (e.g. FE180 = circuit integrity of 180 min): BETAflam® FE180/E30

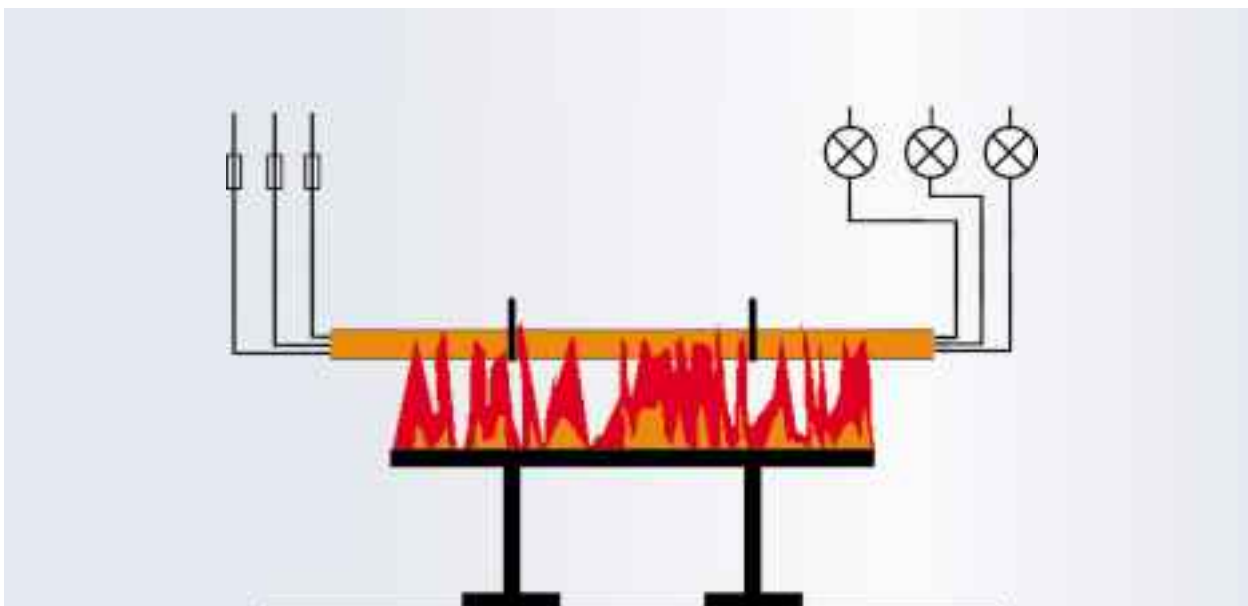
### Test procedures

The sample is fastened at defined distances above the burner. The conductor is connected to a power source at nominal voltage via an 2 A fuse.

The test is considered to be passed, if during the test no short circuit or circuit interruption occurs.

### Test standards

IEC 60331-11 and -21



## Isolationserhalt mit Schlagbeanspruchung

Notlaufkabel mit Durchmesser bis 20 mm werden nach dieser Norm unter Beanspruchung durch Feuer und mechanischen Schock geprüft.

### Prüfverfahren

Ein einzelnes Kabel wird unter Vorgabe der kleinsten zulässigen Biegeradien auf einer Prüfwand befestigt und bei einer Prüftemperatur von mindestens 830 °C und Schlägen auf die Halterung des Kabels geprüft. Während der Dauer des Isolationserhalts muss die Spannung gehalten werden und Strom geleitet werden.

Die gemessene Beständigkeitsdauer dient zur Klassifizierung der Kabel nach der Europäischen Bauprodukte-Richtlinie in der Klassen PH15 bis PH90.

Die Prüfung ist bestanden, wenn während der Prüfdauer die Sicherung nicht angesprochen hat.

### Prüfnorm

EN 50200, EN 50362, VDE 0482 Teil 200

## Circuit integrity with mechanical shock

Cables for emergency circuits up to 20 mm diameter are subjected to fire with mechanical shock during a survival time of maximum 90 minutes.

### Test procedures

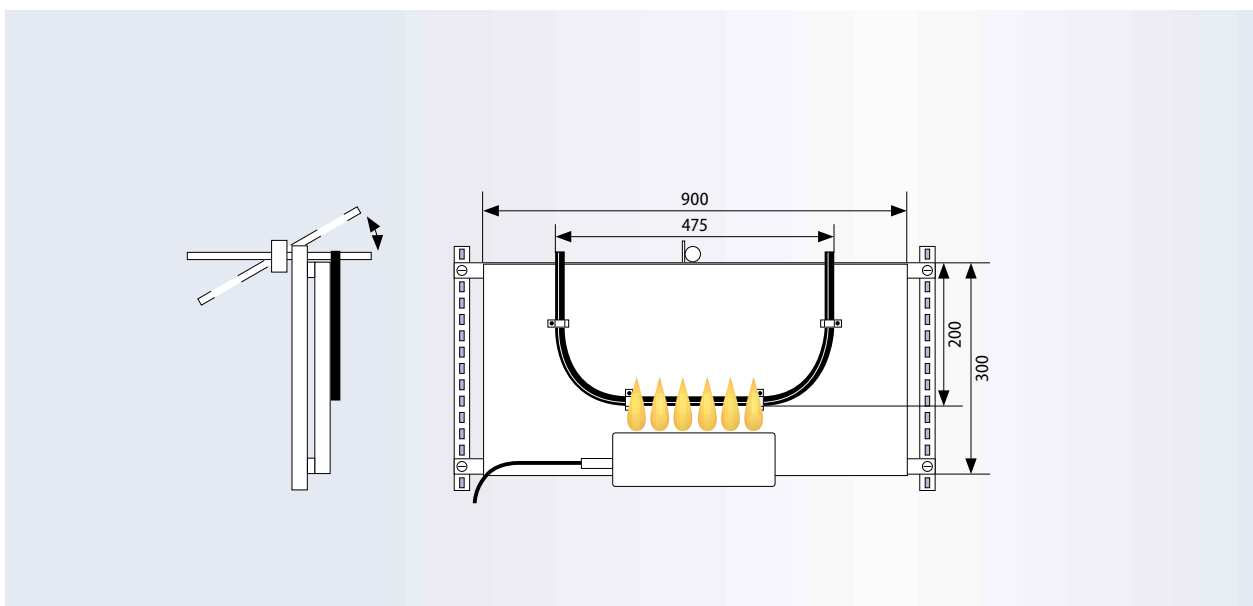
A single cable is fastened to a test wall under conditions of minimum bending radii and is tested at a minimum test temperature of 830 °C and impacts on the cable support. During the test no rupture of conductors shall appear and voltage must be maintained.

For the purposes of the European Construction Products Directive the survival time serves to classify the cables into PH classes from PH15 to PH90.

The test is considered to be passed, if during the test no short circuit occurred.

### Test standards

EN 50200, EN 50362, VDE 0482 part 200



## Temperatur Index nach IEC 60216 / VDE 0304 Teil 21

Der Temperatur-Index beschreibt das Langzeitverhalten eines Kunststoffes. Der Temperatur-Index definiert die Alterungstemperatur (in °C), bei der das Material nach 20'000 Stunden noch eine absolute Bruchdehnung von 50% aufweist. Ein um 10°C höherer Temperatur-Index ergibt annäherungsweise die doppelte Lebensdauer für einen Kunststoff.

Um die Dauertemperaturbeständigkeit einer Isolation bestimmen zu können, werden die bei verschiedenen Temperaturen gemessenen Alterungszeiten in ein Arrhenius-Diagramm (Ordinate: log Zeit; Abszisse: reziproke absolute Temperatur) eingetragen. Die aufgezeichneten Punkte werden mit einer Geraden verbunden.

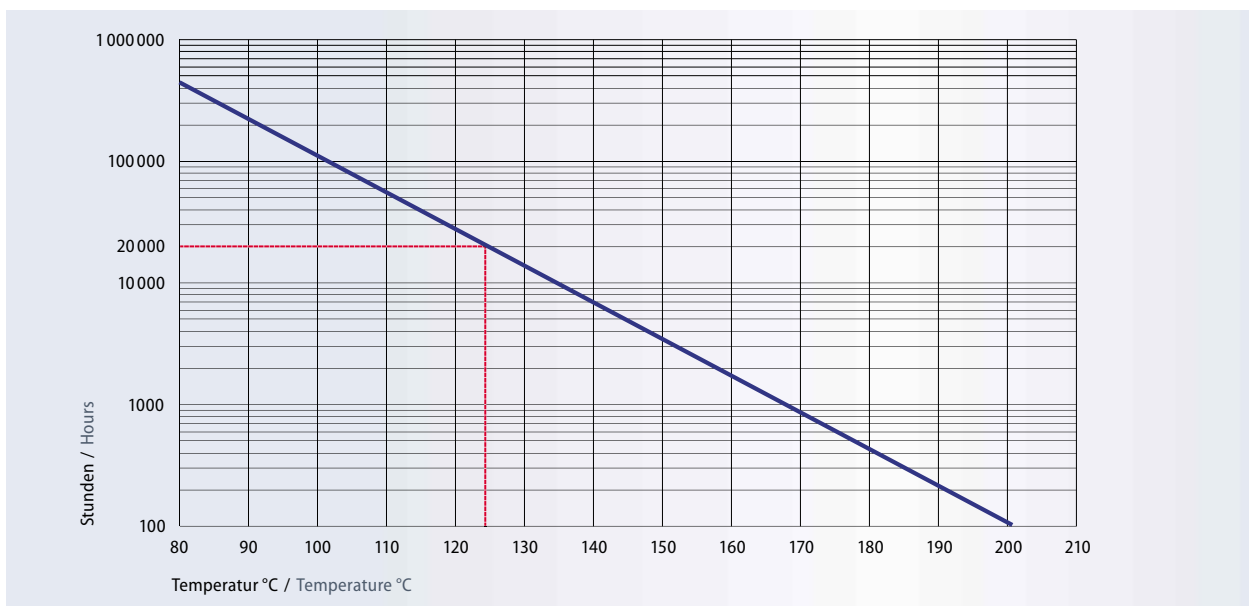
In der Verlängerung dieser Geraden bis zur 20000-Stunden-Achse kann die Lebensdauer resp. der Temperatur-Index ermittelt werden.

## Temperature index as per IEC 60216 / VDE 0304 part 21

The temperature index describes the long-term performance of polymers. 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 exposure. 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.



## Weitere Produkte

### BETAtherm°

- Hochwertige, halogenfreie und flammwidrige Industrieleitungen
- Temperaturbeständig, sehr spannungsfest, maschinell gut verarbeitbar

### BETAflam° flex

- Hochwertige flexible Industriekabel
- Ausgezeichnet medienbeständig, halogenfrei und flammwidrig

### BETAflam° CHEMAflex°

- Öl- und chemikalienbeständige Anschlussleitungen
- Temperaturbeständig, halogenfrei, flammwidrig, gut verarbeitbar

### BETAtrans°

- Hochwertige halogenfreie Kabel und Leitungen
- Mit hoher mechanischer und elektrischer Festigkeit

### BETAflam° Solar

- Doppelt isolierte Leitungen
- Elektronenstrahlvernetzt, halogenfrei
- Für die Verkabelung von Photovoltaikanlagen

### BETAjet°

- 400-Hz-Versorgungsleitungen für die externe Stromversorgung von Flugzeugen am Boden
- Für bewegliche und fest verlegte Anwendungen

### BETAlux°

- Medienbeständige Primärkabel (5 kV) und Sekundärkabel
- Zur Speisung der Pistenbeleuchtung

### BETAflam°

- Leitungen und Kabel für höchste Sicherheitsanforderungen
- Flammwidrig, rauchgasarm, nicht brandfortleitend

### BETAfixss°

- Kabeltragsysteme mit Funktionserhalt unter Brandeinwirkung

### BETApower°

- Mittelspannungskabel TRI-DELTA° und Fireprotec
- Niederspannungskabel GKN und GN-CLN
- Flexible Einleiterkabel BETAflam° TRAF0-FLEX
- Kabelzubehör

### BETAsolution°

- Ihre Investition in eine gesamtheitliche Lösung

#### Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen

Wir verweisen auf die aktuell gültigen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen welche Sie bei den jeweiligen Gesellschaften anfordern können.

## Further products

### 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° and Fireprotec
- 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

#### General conditions of sale and delivery

We refer to the currently valid General conditions of sale and delivery which can be obtained from the respective companies.



Weitere Informationen:  
Find out more:

**Business Unit Traffic**  
[www.leoni-traffic.com](http://www.leoni-traffic.com)

**LEONI Studer AG**

Herrenmattstrasse 20  
4658 Däniken  
Schweiz / Switzerland  
Phone +41 (0)62 288 82 82  
Fax +41 (0)62 288 83 83  
E-Mail [rollingstock@leoni.com](mailto:rollingstock@leoni.com)

**LEONI Elocab GmbH**

Industriestrasse 27  
91187 Röttenbach  
Deutschland / Germany  
Phone +49 (0)9172 6844-0  
Fax +49 (0)9172 6844-29  
E-Mail [rollingstock@leoni.com](mailto:rollingstock@leoni.com)