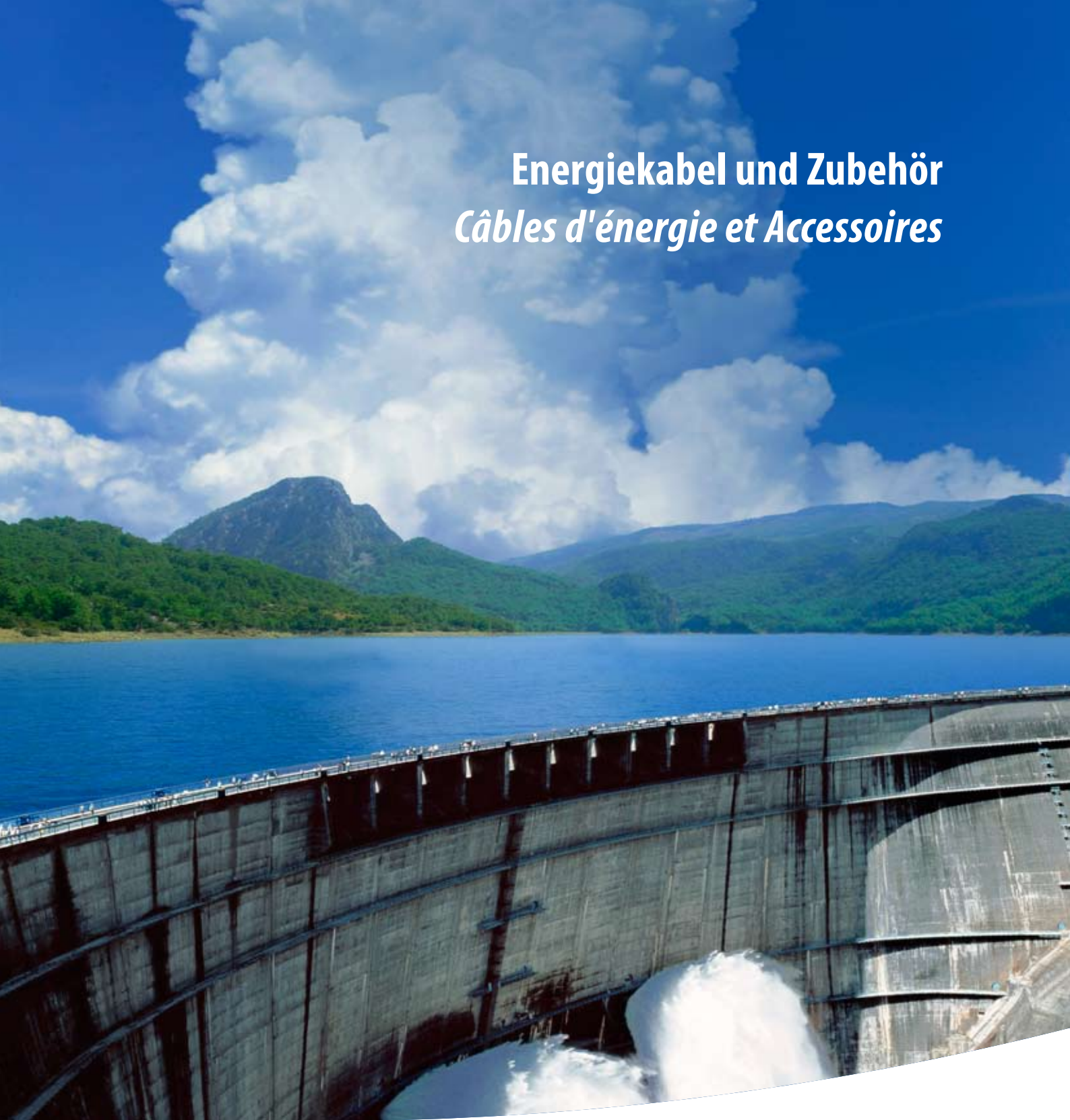


# Energiekabel und Zubehör *Câbles d'énergie et Accessoires*



**The Quality Connection**

**LEONI**



**STUDER CABLES**

# Kontakt

## Contact

### Ihre persönliche Kundennummer

Damit wir Sie schneller bedienen können, geben Sie uns bitte bei jeder Bestellung Ihre Kundennummer bekannt.

### Votre numéro de client personnel

Afin que nous puissions vous servir plus rapidement, veuillez nous annoncer lors de chaque commande votre numéro de client.



### 24-Stunden-Pikettdienst

#### Telefon

- Schweiz  
+41 (0)62 288 82 82
- Deutschland  
+49 (0)6158 9208 0



### Beratung und Verkauf

#### Telefon

- Schweiz  
+41 (0)62 288 82 82
- Deutschland  
+49 (0)6158 9208 0



#### Fax

- Schweiz  
+41 (0)62 288 83 83
- Deutschland  
+49 (0)6158 9208 19



#### Internet

- Schweiz  
mailbox@leoni-studer.ch  
www.leoni-studer.ch
- Deutschland  
info@leoni-studer.de  
www.leoni-studer.de

### Service de piquet 24 h / 24 h

#### Phone

- Suisse  
+41 (0)62 288 82 82
- Allemagne  
+49 (0)6158 9208 0

### Conseils et vente

#### Téléphone

- Suisse  
+41 (0)62 288 82 82
- Allemagne  
+49 (0)6158 9208 0

#### Fax

- Suisse  
+41 (0)62 288 83 83
- Allemagne  
+49 (0)6158 9208 19

#### Internet

- Suisse  
mailbox@leoni-studer.ch  
www.leoni-studer.ch
- Allemagne  
info@leoni-studer.de  
www.leoni-studer.de

### 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.

### Directives RoHS

Nous confirmons que tous les produits dans ce catalogue sont compatibles depuis le 1er janvier 2006 avec les directives EU 2002/95/EG (RoHS).

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. Wir entwickeln laufend unser Material 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. Wir verweisen auf unsere Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Nos câbles ne peuvent être utilisés que pour les applications prévues à cet effet. En cas de défaut ou d'un dommage causé au câble ou à la prise, le courant doit immédiatement être coupé et la partie défectueuse remplacée. L'entretien, la réparation et le remplacement de câble et de prise doit être effectué par du personnel qualifié. Nous développons continuellement nos produits et nos matériaux. Raison pour laquelle nous nous réservons le droit, en rapport à une demande, d'offrir des produits alternatifs correspondant au programme de fabrication actuel. Toutes les indications concernant les propriétés des matériaux, des comportements au feu, la construction, des données électriques et techniques etc. correspondent à notre savoir actuel et n'engagent pas notre responsabilité. Les mesures et les poids sont des valeurs indicatives. Toutes les indications peuvent être modifiées à tout moment et sans annonce. Nous renvoyons à nos conditions générales de livraison et de vente.



# Inhaltsverzeichnis

## Table des matières

	Seite		Page
<b>LEONI Studer AG</b> Für innovative Lösungen	4	<b>LEONI Studer AG</b> Pour des solutions innovatrices	4
<b>Mittelspannungskabel</b>	<b>7</b>	<b>Câbles moyenne tension</b>	<b>7</b>
Übersicht	8	Sommaire	8
Technische Informationen Mittelspannungskabel	61	Informations techniques câbles moyenne tension	61
<b>Niederspannungsnetz-kabel</b>	<b>95</b>	<b>Câbles de réseau basse tension</b>	<b>95</b>
Übersicht	96	Sommaire	96
Technische Informationen Niederspannungsnetz-kabel	123	Informations techniques câbles de réseau basse tension	123
<b>Kabeldimensionierung und Berechnung</b>	<b>141</b>	<b>Dimensionnement des câbles et calculation</b>	<b>141</b>
<b>Transport, Verlegung und Montage</b>	<b>149</b>	<b>Transport, Pose et Montage</b>	<b>149</b>
<b>Kabelzubehör</b>	<b>159</b>	<b>Accessoires pour câbles</b>	<b>159</b>
Übersicht	160	Sommaire	160
<b>Halogenfreiheit und Brandverhalten</b>	<b>199</b>	<b>Exemption d'halogènes et comportement au feu</b>	<b>199</b>
Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen	206	Conditions générales de vente et de livraison	206
Produkte von LEONI Studer AG	211	Produits de LEONI Studer AG	211

# LEONI Studer AG

## Für innovative Lösungen

LEONI Studer AG

### Pour des solutions innovatrices

#### Verbindung von Innovation und Kompetenz

LEONI. Ein starkes Unternehmen mit über 51 000 Mitarbeitenden an mehr als 100 Standorten in 30 Ländern. Unternehmerischer Weitblick und Innovationskraft haben uns zu einem weltweit führenden Hersteller von Leitungen, Kabeln und Bordnetz-Systemen gemacht.

LEONI Studer AG gehört zur international tätigen LEONI-Gruppe. Am Standort Däniken SO beschäftigen wir rund 400 Mitarbeitende. Wir verfügen über ein hochwertiges und breites Kabelsortiment für die Bereiche Industrie, Energie und Infrastruktur.

LEONI Studer AG produziert Kabel und Leitungen und entwickelt und verarbeitet dazu sehr anspruchsvolle Compounds zur Leiterisolation. Die «Business Unit Radiation processing» betreibt eine höchst fortschrittliche Vernetzungstechnologie für Kunststoffe.

Die Kernkompetenzen der LEONI Studer AG liegen in der Entwicklung, der Konstruktion, der Herstellung und dem Vertrieb von hochwertigen Kabeln und Leitungen für komplexe Anwendungen im Industrie-, Installations- und Infrastrukturbereich. Dabei werden die überdurchschnittlichen Zusatzleistungen wie auftragspezifische Innovation, Elektronenstrahlvernetzung und Engineering besonders geschätzt.

Die Ausarbeitung nachhaltiger Lösungen für die Kunden ist vorrangiges Ziel. Bereits in der Projektphase werden die Auftraggeber beraten und auch im Anschluss an das eigentliche Projekt weiter begleitet.

Die langjährigen Beziehungen bestätigen den hohen Nutzen und Mehrwert für Kunden und Anwender. Die Basis des Erfolges ist das Engagement aller motivierten Mitarbeitenden.

#### Association d'innovation et de compétence

LEONI. Une entreprise puissante avec plus de 51 000 employés sur plus de 100 sites dans 30 pays. Grâce à notre clairvoyance et notre force d'innovation nous sommes devenus un producteur mondial de conducteurs, câbles et systèmes de réseau de bord.

LEONI Studer AG appartient au groupe LEONI qui développe ses activités à l'échelle internationale. Sur le site de Däniken au canton de Soleure nous travaillons avec une équipe de 400 employés. Nous disposons d'une large gamme de câbles de haute qualité pour les secteurs de l'industrie, l'énergie et l'infrastructure.

LEONI Studer AG est une câblerie active avec succès depuis plus de 60 ans sur le marché. Elle est divisée en deux entités. D'une part la division câbles qui développe et traite des composants très exigeants, utilisés au niveau de la production pour isoler les conducteurs électriques. D'autre part la «Business Unit Radiation processing», qui est certainement un leader mondial au niveau de la technique de réticulation.

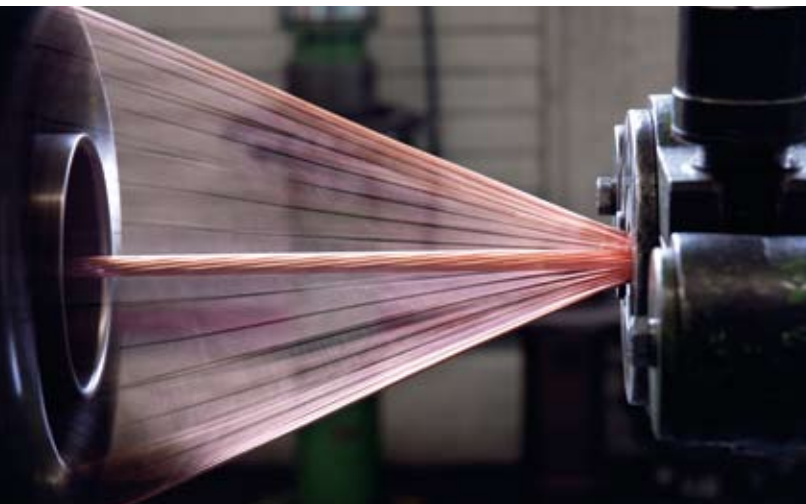
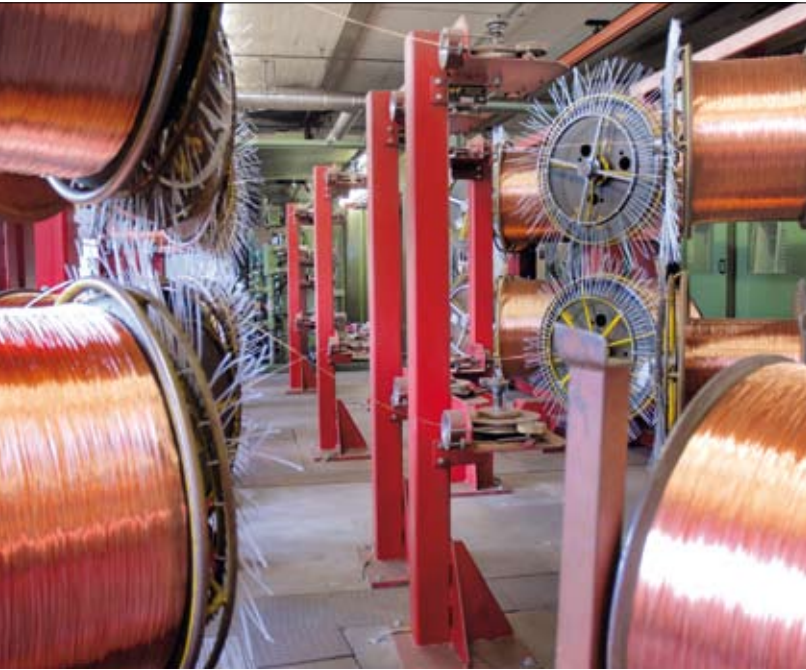
Notre principale compétence se situe au niveau du développement, de la construction, de la fabrication et de la vente de câbles pour l'industrie, installations et les infrastructures ayant des exigences particulières. Grâce à notre large assortiment et à nos produits de haute technicité ainsi qu'à la qualité et la rapidité de nos services, nous sommes en mesure de répondre aux exigences de nos clients à travers le monde entier.

Ce qui contribue également à notre réputation est notre capacité à offrir des prestations complémentaires tels que le développement d'innovations spécifiques à une application, la réticulation par bombardement électronique ou l'engineering. Nous recherchons toujours des solutions viables à long terme pour nos clients. Nous accompagnons nos contractants dès la phase du projet et au-delà de la mise en service en leur apportant des conseils professionnels.

Les relations existantes depuis de nombreuses années avec nos clients et utilisateurs illustrent l'importance ainsi que la valeur ajoutée que présentent ces prestations. La base de notre succès est sans conteste l'engagement et la motivation de nos collaborateurs. En tant qu'employeur, nous encourageons le talent individuel et présentons des plans de carrière attractifs.







### Die Kompetenz

In modernen Labors werden verlässliche Kunststoffe und Kabel entwickelt. Die Produktionseinrichtungen werden durch regelmässige Investitionen auf einem hohen technischen Stand gehalten. Zudem kommt die herausragende Kompetenz im Kabelbereich im fortschrittlichen Vernetzungszentrum des Unternehmens zum Ausdruck. Zusätzlich steht ein eigenes Brandlabor für Tests nach DIN 4102 an kompletten Kabelinstallationen, Tragsystemen und Kabelarmaturen zur Verfügung. Zahlreiche nationale und internationale Zertifikate belegen die Innovationskraft des Unternehmens.

### Die Kundennähe

Wir betreuen Sie über qualifizierte Berater und Aussendienstingenieure, die über ausgezeichnete Kenntnisse der Produkte und Dienstleistungen verfügen. Unsere Unterstützung geht weiter, als Sie denken! Für die Lieferung und Montage unserer Tri-Delta-Mittelspannungskabel stellen wir erfahrene Praktiker und modernstes Gerät zur Verfügung. Verlegungen mit Kabelzug in Erde, Luft und Wasser erfolgen mit unseren Spezialfahrzeugen, die eigens für diese Zwecke konzipiert wurden. Auch für den Kabelauszug und die entsprechende Entsorgung sind wir für Sie der richtige Ansprechpartner.

### La compétence

*Dans des laboratoires modernes, des matières plastiques et câbles innovants sont développés. Les installations de production sont maintenues par des investissements réguliers dans un état technique élevé. La compétence de l'entreprise dans le domaine des câbles est également illustrée par le centre de réticulation physique. De même, un laboratoire de feu permet de tester, selon diverses normes telle que la DIN 4102, les câbles, les chemins de câbles et les accessoires. La force d'innovation est, de plus, garantie par de nombreux certificats et homologation nationaux et internationaux.*

### La proximité du client

*En tant que client, vous bénéficiez du conseil de nos ingénieurs de vente qualifiés qui disposent d'excellentes connaissances des produits et des services. Notre soutien va plus loin que vous ne le pensez! Pour la livraison, et le montage de notre câble Tri-Delta nous mettons à disposition du personnel qualifié et des machines modernes. Le tirage dans les tubes, aérien ou dans l'eau s'effectue avec des véhicules spécialement conçus pour ces applications. Egalement pour l'extraction et le recyclage des anciens câbles, nous sommes le bon partenaire.*





# Mittelspannungskabel

## Câbles moyenne tension

	Seite		Page
Übersicht	8	Sommaire	8
Qualität zuerst	10	La qualité d'abord	10
Einleiterkabel XDMZ-MONO	14	Câble unipolaire XDMZ-MONO	14
Einleiterkabel XDME-MONO	16	Câble unipolaire XDME-MONO	16
Einleiterkabel XDALZ-MONO	18	Câble unipolaire XDALZ-MONO	18
Einleiterkabel XDALE-MONO	20	Câble unipolaire XDALE-MONO	20
Einleiterkabel XFLEX-MONO	22	Câble unipolaire XFLEX-MONO	22
Einleiterkabel XFLEX-E-MONO	24	Câble unipolaire XFLEX-E-MONO	24
Einleiterkabel POWERFLEX BF145-MONO	26	Câble unipolaire POWERFLEX BF145-MONO	26
Dreileiterkabel XDMZ-Y	28	Câble tripolaire XDMZ-Y	28
Dreileiterkabel XDME-Y	30	Câble tripolaire XDME-Y	30
Dreileiterkabel XDALZ-Y	32	Câble tripolaire XDALZ-Y	32
Dreileiterkabel XDALE-Y	34	Câble tripolaire XDALE-Y	34
Dreileiterkabel XFLEX-Y	36	Câble tripolaire XFLEX-Y	36
Dreileiterkabel XFLEX-E-Y	38	Câble tripolaire XFLEX-E-Y	38
Dreileiterkabel XDMZ-Z	40	Câble tripolaire XDMZ-Z	40
Dreileiterkabel XDME-E	42	Câble tripolaire XDME-E	42
Dreileiterkabel XDALZ-Z	44	Câble tripolaire XDALZ-Z	44
Dreileiterkabel XDALE-E	46	Câble tripolaire XDALE-E	46
Dreileiterkabel XFLEX-DELTA	48	Câble tripolaire XFLEX-DELTA	48
Dreileiterkabel XFLEX-E-DELTA	50	Câble tripolaire XFLEX-E-DELTA	50
Dreileiterkabel XDMZ-CLZ	52	Câble tripolaire XDMZ-CLZ	52
Dreileiterkabel XDME-CLE	54	Câble tripolaire XDME-CLE	54
Dreileiterkabel XDALZ-CLZ	56	Câble tripolaire XDALZ-CLZ	56
Dreileiterkabel XDALE-CLE	58	Câble tripolaire XDALE-CLE	58
<b>Technische Informationen Mittelspannungskabel</b>	<b>61</b>	<b>Informations techniques câbles moyenne tension</b>	<b>61</b>

# Übersicht Mittelspannungskabel

Sommaire

## Câbles moyenne tension

### TRI-DELTA® Mittelspannungskabel

*Câble moyenne tension TRI-DELTA®*

Mit hochzähem Aussenmantel

*Avec gaine extérieure extrêmement tenace*

#### XDMZ-MONO

■ Seite 14

#### XDMZ-MONO

■ Page 14



Mit flammwidrigem Aussenmantel  
ohne Brandfortleitung

*Avec gaine extérieure résistante au feu  
sans propagation du feu*

#### XDME-MONO

■ Seite 16

#### XDME-MONO

■ Page 16



Mit Aluminium-Leiter und  
hochzähem Aussenmantel

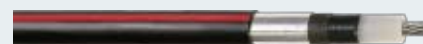
*Avec conducteur en aluminium et  
gaine extérieure extrêmement tenace*

#### XDALZ-MONO

■ Seite 18

#### XDALZ-MONO

■ Page 18



Mit Aluminium-Leiter und  
flammwidrigem Aussenmantel  
ohne Brandfortleitung

*Avec conducteur en aluminium et  
gaine extérieure résistante au feu  
sans propagation du feu*

#### XDALE-MONO

■ Seite 20

#### XDALE-MONO

■ Page 20



### Flexible Mittelspannungskabel

*Câble moyenne tension flexible*

Mit hochzähem Aussenmantel

*Avec gaine extérieure extrêmement tenace*

#### XFLEX-MONO

■ Seite 22

#### XFLEX-MONO

■ Page 22



Mit flammwidrigem Aussenmantel  
ohne Brandfortleitung

*Avec gaine extérieure résistante au feu  
sans propagation du feu*

#### XFLEXE-MONO

■ Seite 24

#### XFLEXE-MONO

■ Page 24



Für 6 / 3,6 kV-Anwendungen.  
Kabel mit flammwidrigem Aussenmantel  
ohne Brandfortleitung

*Pour applications 6 / 3,6 kV.  
Câble avec gaine extérieure résistante au feu  
sans propagation du feu*

#### POWERFLEX BF145-MONO

■ Seite 26

#### POWERFLEX BF145-MONO

■ Page 26





**XDMZ-Y**

■ Seite 28

**XDMZ-Y**

■ Page 28



**XDMZ-Z**

■ Seite 40

**XDMZ-Z**

■ Page 40



**XDMZ-CLZ, Stahlband-armiert**

■ Seite 52

**XDMZ-CLZ, armure de feuillard d'acier**

■ Page 52



**XDME-Y**

■ Seite 30

**XDME-Y**

■ Page 30



**XDME-E**

■ Seite 42

**XDME-E**

■ Page 42



**XDME-CLE, Stahlband-armiert**

■ Seite 54

**XDME-CLE, armure de feuillard d'acier**

■ Page 54



**XDALZ-Y**

■ Seite 32

**XDALZ-Y**

■ Page 32



**XDALZ-Z**

■ Seite 44

**XDALZ-Z**

■ Page 44



**XDALZ-CLZ, Stahlband-armiert**

■ Seite 56

**XDALZ-CLZ, armure de feuillard d'acier**

■ Page 56



**XDALE-Y**

■ Seite 34

**XDALE-Y**

■ Page 34



**XDALE-E**

■ Seite 46

**XDALE-E**

■ Page 46



**XDALE-CLE, Stahlband-armiert**

■ Seite 58

**XDALE-CLE, armure de feuillard d'acier**

■ Page 58



**XFLEX-Y**

■ Seite 36

**XFLEX-Y**

■ Page 36



**XFLEX-DELTA**

■ Seite 48

**XFLEX-DELTA**

■ Page 48



**XFLEXE-Y**

■ Seite 38

**XFLEXE-Y**

■ Page 38



**XFLEXE-DELTA**

■ Seite 50

**XFLEXE-DELTA**

■ Page 50



# Qualität zuerst Mittelspannungskabel

La qualité d'abord

## Câbles moyenne tension



### SQS ISO 9001:2000

Wir sichern die Herstellqualität bezüglich Beschaffenheit, Zuverlässigkeit und Pflichtenhefterfüllung während jedem Arbeitsgang durch Selbstprüfung und Prozessüberwachung mit innovativer Technologie und konsequenter Anwendung aller Qualitäts-Systemelemente.

### Total Security Management

TRI-DELTA®-Kabel haben das Zertifikat «SEV Plus» für Konformität und Qualität. Sie entsprechen den speziellen SEV-Qualitätsanforderungen für kunststoff-isolierte Mittelspannungskabel.

### TRI-DELTA® – Kontinuierliche Entwicklung

Die erstmalige Anwendung von Kunststoffisolationen in Mittelspannungskabeln liegt einige Jahrzehnte zurück. Inzwischen sind Konstruktion, Fertigungsmethoden und Werkstoffe aus den gesammelten Erfahrungen und durch gezielte Forschung auf einen hohen Stand gebracht worden. Die Entwicklung der modernen Mittelspannungskabel lässt sich in vier grosse Abschnitte unterteilen.

Zuerst stand beim Übergang vom Papier-Masse-Dielektrikum zum festen Dielektrikum aus Kunststoff die konstruktive Anpassung an die Eigenschaften der neuen Isolierstoffe im Vordergrund. So wurden innere Leiterglättung und Isolierschicht gleichzeitig im Tandemverfahren extrudiert. Zur Ausbildung eines gleichförmigen Radialfeldes wurde für die äussere Feldbegrenzung eine Grafitsschicht mit darüberliegendem Halbleiterband verwendet. In der weiteren Entwicklung wurden die Isolierstoffe mit linearer Molekülstruktur vernetzt. Die damit erreichte grössere Formstabilität führte zu einer bedeutenden Verbesserung der thermischen und mechanischen Eigenschaften. Die Zeitstandfestigkeit – auch bei höherer Strombelastung – liegt bei vernetzten Isolationen höher. Als Folge davon sanken die Ausfallraten. Je nach Belastungsgrad liegen sie heute unterhalb derjenigen von Vergleichbaren Papierbleikabeln.

Der dritte Abschnitt wurde durch die Einführung der Dreifach-Extrusion gekennzeichnet. Die innere Leiterglättung wird mit der Isolation und der äusseren Leiterschicht gemeinsam und gleichzeitig extrudiert.

### SQS ISO 9001:2000

Nous assurons la qualité de la production concernant la fabrication, la fiabilité et le respect des cahiers de charges durant chaque phase de travail par la surveillance des processus à l'aide de technologies innovantes et par l'application conséquente des éléments de qualité.

### Total security management

Les câbles TRI-DELTA® sont certifiés «ASE Plus» pour leur conformité et leur qualité. Ils répondent aux exigences de qualité de l'ASE pour les câbles moyenne tension avec isolation plastiques.

### TRI-DELTA – un développement de façon continue

La première utilisation d'un câble avec isolation synthétique en moyenne tension remonte à quelques décennies déjà. Entre temps, la construction, les méthodes de fabrication et les composants n'ont cessé d'évoluer à travers les expériences et les différentes recherches ciblées pour atteindre aujourd'hui un niveau très élevé. Le développement des câbles moyenne tension modernes se laisse fractionner en quatre étapes.

Tout d'abord, lors du passage de l'isolation en papier imprégné à un diélectrique en matière synthétique solide, on assista à l'adaptation de la construction du câble aux caractéristiques du nouveau type d'isolant. Une couche permettant de garantir une rondeur du conducteur fût extrudée durant la même phase de fabrication que l'isolation elle-même. Afin de créer un champ électrique radial homogène, on appliqua une couche de graphite puis une bande semi-conductrice sur l'isolation. La deuxième étape du développement fût la réticulation linéaire de la structure moléculaire de l'isolant. L'augmentation de la stabilité géométrique ainsi acquise, permit une nette amélioration des caractéristiques thermiques et mécaniques. La résistance aux contraintes engendrées par des courants élevés, est beaucoup plus grande pour des isolations réticulées. Une conséquence directe fût la baisse des taux de défauts. Aujourd'hui, et selon le degré de charge, ces derniers sont même en dessous de ceux établis pour les câbles papier plomb.

La troisième étape fût marquée par l'introduction de la triple extrusion dans le procédé de fabrication. La couche semi-conductrice interne est extrudée en même temps que l'isolation et qu'une couche semi-conductrice extérieure.



### **Kompakt, leicht, zuverlässig und langlebig**

Wichtigstes Qualitätsmerkmal sind die exakten Grenzflächen zwischen Halbleiterschicht und Dielektrikum, d.h. sehr glatte Strukturen bei den einzelnen Oberflächen. Innere Einflüsse und Störungen werden damit praktisch ausgeschlossen. Natürlich sind möglichst grosse Reinheit und Sorgfalt in der Aufbereitung und Zuführung der Rohmaterialien zum Extruder Voraussetzungen für ein Qualitätsprodukt. Aus diesem Grund werden bei LEONI Studer AG die TRI-DELTA®-Kabel unter Reinraumbedingungen extrudiert. Die während der Herstellung und am fertigen Kabel vorgenommenen Prüfungen dienen der sorgfältigen Qualitätskontrolle.

LEONI Studer AG hat seit Beginn alle diese Entwicklungsstufen durchlaufen und in jeder Etappe Erfahrungen sammeln können, die in der Zuverlässigkeit der Produkte ihren Niederschlag finden.

Mit der Weiterentwicklung ab 1990 hat LEONI Studer AG das Kunststoff-Mittelspannungskabel kompakter und leichter gemacht, indem die Stahlarmierung der Dreileiter-Kabel durch einen extrem zähen Mantel ersetzt wurde. Zugleich trat an die Stelle des Kupferdrahtschirms der hermetisch geschlossene Metallschirm. Damit hat LEONI Studer AG den vierten Entwicklungsschritt getan: die Einführung des TRI-DELTA®-Kabels. Der Name kommt von der dreieckigen Querschnittsform des Dreileiterkabels. Als Lösung auf die Problematik der so genannten Wasserbäumchen (water trees) in Polymer-isolierten Kabeln steht mit dem TRI-DELTA®-Kabel im Schweizer Markt erstmals ein «trockenes» Mittelspannungskabel zur Verfügung.

### **Die Lösung gegen Feuchtigkeit**

Die Längswasserdichtung, die das Kabel gegen die Ausbreitung von Feuchtigkeit im Falle einer Beschädigung des Mantels schützt, wird ergänzt durch eine metallische Querwasserdichtung.

Diese blockiert wirkungsvoll das ansonsten unvermeidliche Eindringen (Diffusion) von molekularem Wasser in die Isolation und verhindert so die Bildung von Wasserbäumchen. Diese Massnahmen dienen dazu, die Lebensdauer der Kabel merklich zu verlängern.

Die Entwicklung geht aber weiter. Auch neue Anforderungen wie Flammwidrigkeit und geringe EMV-Emissionen werden heute durch das modulare System des TRI-DELTA®-Mittelspannungskabels erfüllt.

### **Compact, léger, fiable et avec une durée de vie élevée**

*La principale amélioration qualitative de ce procédé a été de permettre d'avoir des transitions lisses et très bien définies entre les différentes couches de matière. Les perturbations et influences internes sont ainsi pratiquement exclues. Bien entendu, cela n'évite pas des contraintes extrêmes au niveau de la pureté et des soins à apporter à la préparation et au transfert des matières premières afin d'atteindre le niveau de qualité requis. C'est la raison pour laquelle, les câbles TRI-DELTA® sont extrudés chez LEONI Studer AG dans une pièce surpressurisée et avec de l'air filtré. De plus, des contrôles permanent pendant et après la phase de fabrication permettent de vérifier continuellement la qualité du produit.*

*LEONI Studer AG a traversé depuis le début toutes ces étapes et a pu en retirer les expériences nécessaires à l'obtention de produits de grande fiabilité.*

*En 1990, LEONI Studer AG a continué l'évolution en rendant les câbles moyenne tension plus compacts et plus légers par la substitution de l'armure extérieure en fils métalliques plats par une gaine extrêmement tenace. Durant la même phase de développement, l'écran en fils de cuivre fut remplacé par une feuille d'Aluminium soudée par recouvrement. Cette amélioration permit par la même occasion de conclure la quatrième étape; la mise sur le marché du câble TRI-DELTA®. Le nom est inspiré de la forme triangulaire que prend le câble tripolaire. En réponse à la problématique que posent les arborescences d'humidité (water trees) dans les câbles isolés à base de polymères, il existe pour la première fois sur le marché Suisse une solution. Elle s'appelle TRI-DELTA®.*

### **La solution contre l'humidité**

*La barrière d'étanchéité longitudinale qui empêche la propagation de l'eau le long du câble en cas de blessure de la gaine extérieure est complétée par une barrière métallique radiale.*

*Cette dernière bloque la diffusion des molécules d'eau à travers l'isolation, ce qui empêche la formation des arborescences d'humidité. Ces mesures servent à rallonger sensiblement la durée de vie des câbles.*

*Mais le développement ne s'est pas arrêté là. Les variantes du câble TRI-DELTA® permettent de répondre aux nouvelles exigences du marché tels que résistance au feu ou faible rayonnement électromagnétique.*



### Langzeitalterung

LEONI Studer verfügt neu über eine in der Schweiz einzigartige Langzeitalterungsanlage für Mittelspannungskabel. Auf dieser Anlage werden Kabel aus der laufenden Produktion gemäss der Mittelspannungsnorm HD620 während einer Zeitspanne von zwei Jahren getestet. Dabei werden die Isolationsmaterialien nach genau definierten Vorgaben enorm hohen Belastungen ausgesetzt und so der Alterungsprozess der Kabel im Zeitraffer der effektiven Einsatzdauer von rund vierzig Betriebsjahren simuliert.

Diese Prüfungen erfolgen produktionsbegleitend und erfüllen daher auch die Vorgaben der VDE-Norm für Mittelspannungskabel.

LEONI Studer vollzieht, nach der Zertifizierung der TRI-DELTA-Mittelspannungskabel durch den SEV und mit dem Prädikat SEV+, mit dieser Langzeitalterungsprüfung einen weiteren Schritt in der Qualitätssicherung.

### Vieillissement de longue durée

LEONI Studer dispose désormais d'une installation unique en Suisse pour contrôler le vieillissement de longue durée des câbles moyenne tension. Cette installation permet de tester les câbles en production selon les normes de moyenne tension HD620 sur une période de deux ans. Lors de ces essais, les matériaux d'isolation sont soumis à des contraintes élevées, conformément à des règles bien définies. L'essai de vieillissement des câbles simule de façon accélérée l'utilisation réelle sur une durée d'environ quarante ans.

Ces essais sont réalisés en parallèle à la production et répondent par conséquent aussi aux exigences de la norme VDE applicable aux câbles moyenne tension.

Après la certification des câbles moyenne tension TRI-DELTA par l'ASE et avec le label ASE+, LEONI Studer apporte avec cet essai de vieillissement de longue durée une garantie supplémentaire en matière d'assurance qualité.



electrosuisse >>

## Zertifikat

"Vom SEV geprüfte und überwachte Sicherheit und Qualität"

Zertifikat Ref. Nr. SEV-2007/1

Dieses Zertifikat berechtigt zum Führen des Konformitäts- und Qualitätszeichens



Produkt	Polymer isolierte Mittelspannungskabel
Lizenzinhaber	LEONI Studer AG, Heremattstrasse 20 CH - 4658 Däniken
Handelsmarke	TRI-DELTA
Typ/Modell	XDMZ-..., XDME-..., XDALZ-..., XDALE-...

Das Produkt entspricht den für das Konformitätszeichen  festgelegten Anforderungen gemäss Zertifikat Ref. Nr. CH-05-IK-0315.ZAS.A vom 31. Juli 2007.

Weiter entspricht das Produkt den SEV-Qualitätsanforderungen gemäss SEV Qualitätspezifikation SEV-001: Ausgabe 05/1998 (Reglement für das Konformitäts- und Qualitätszeichen, spezielle Anforderungen für Polymer isolierte Mittelspannungskabel).

Dieses Zertifikat ersetzt: TSM-SEV 2001/1

**Electrosuisse**  
National Certification Body

*Hans Roschmann*

Hans Roschmann  
Zertifizierung Produkte




SCESp 035  
(EN 45011)

SIS 626  
(IEC/ISO 17020)

Fehraltorf, den 7. August 2007

electrosuisse >>

## Zertifikat

Zertifizierungsart Nr. 5, Typenprüfung mit Konformitätsicherung (Überwachung)

**CERTIFEL** "Sicherheit überprüft und überwacht"

Zertifikat Ref. Nr. CH-05-IK-0315.ZAS.A  
Licence ref. no. 6077

Dieses Zertifikat berechtigt zum Führen des Konformitätszeichens



Seite 1 von 2

Produkt	Polymer isolierte Mittelspannungskabel
Lizenzinhaber	LEONI Studer AG, Heremattstrasse 20 CH - 4658 Däniken
Hersteller	LEONI Studer AG, Heremattstrasse 20 CH - 4658 Däniken
Fertigungsstätte	LEONI Studer AG, Heremattstrasse 20 CH - 4658 Däniken
Handelsmarke (Warenzeichen)	TRI-DELTA
Typ/Modell	XDMZ-..., XDME-..., XDALZ-..., XDALE-...
Nennspannung	10/16kV, 20/12kV, 30/18kV 1...3 x 25... bis 630V... mm <sup>2</sup>
Zusätzliche Angaben	Siehe Seite 2
Normen	HD 602 S1:96 + A1:01 + A2:03 + A3:07
Sicherheitstechnik	—
Normen ENV	—
Andere Normen	—

Das Produkt entspricht den aufgeführten Normen, gemäss Berichten Ref. Nr. 05-IK-0315.01

Fertigungsüberwachung nach europäischem, CENELEC harmonisiertem Verfahren.  
Dieses Zertifikat wird alle drei Jahre erneuert.  
Dieses Zertifikat ersetzt: —

**Electrosuisse**  
National Certification Body

*Hans Roschmann*

Hans Roschmann  
Zertifizierung Produkte




SCESp 035  
(EN 45011)

SIS 626  
(IEC/ISO 17020)

Fehraltorf, den 07.08.2007

SEV Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
SEV Association pour l'électrotechnique, les technologies de l'énergie et de l'information  
SEV Associazione per l'elettrotecnica, le tecniche energetiche e l'informatica  
SEV Association for Electrical Engineering, Power and Information Technologies

Luzernerstrasse 1  
CH-6320 Fehraltorf  
Tel. +41 44 808 11 11  
Fax +41 44 808 11 22  
www.electrosuisse.ch

electrosuisse >>

## Beiblatt zum Zertifikat

Zertifikat Ref. Nr. CH-05-IK-0315.ZAS.A  
Seite 2 von 2

**CERTIFEL**

**Typenliste:**

**Mittelspannungskabel mit Kupferleiter, geschlossenem Aluschirm und PE Mantel**

- XDMZ Dreileiterkabel
- XDMZ-Y Dreileiterkabel versetzt ohne Aussenmantel
- XDMZ-Z Dreileiterkabel versetzt mit Aussenmantel
- XDMZ-CLZ Dreileiterkabel versetzt mit Stahlbandarmierung und Aussenmantel

**MS-Kabel mit Kupferleiter, geschlossenem Aluschirm und flammwidrigem Mantel**

- XDME Dreileiterkabel
- XDME-Y Dreileiterkabel versetzt ohne Aussenmantel
- XDME-E Dreileiterkabel versetzt mit Aussenmantel
- XDME-CLE Dreileiterkabel versetzt mit Stahlbandarmierung und Aussenmantel

**Mittelspannungskabel mit Aluleiter, geschlossenem Aluschirm und PE Mantel**

- XDALZ Dreileiterkabel
- XDALZ-Y Dreileiterkabel versetzt ohne Aussenmantel
- XDALZ-Z Dreileiterkabel versetzt mit Aussenmantel
- XDALZ-CLZ Dreileiterkabel versetzt mit Stahlbandarmierung und Aussenmantel

**MS-Kabel mit Aluleiter, geschlossenem Aluschirm und flammwidrigem Mantel**

- XDALE Dreileiterkabel
- XDALE-Y Dreileiterkabel versetzt ohne Aussenmantel
- XDALE-E Dreileiterkabel versetzt mit Aussenmantel
- XDALE-CLE Dreileiterkabel versetzt mit Stahlbandarmierung und Aussenmantel

**Legende:**

- X Kabel mit vernetzter PE-Isolation (VPE / XLPE)
- D Längswasserdichtung im Schirmbereich
- AL Aluminiumleiter mehrdrähtig und verdichtet, (IEC/EN 60228, Klasse 2)
- M Quenwasserdichter rohrförmiger Aluminiumschirm, vollständig geschlossen
- Z Hochzäher Kunststoffmantel, auf PE-Basis
- E Flammwidriger Kunststoff-Schirmmantel, auf PE-Basis
- Y Dreileiterkabel versetzt, ohne Aussenmantel
- Z Bei Dreileiterkabeln: äusserer hochzäher Kunststoffmantel auf PE-Basis
- E Bei Dreileiterkabeln: äusserer flammwidriger Kunststoff-Schirmmantel
- CL... Bei Dreileiterkabeln: Mit leichter Stahlbandarmierung
- AT Termisensibler Mantel
- AJ Beim Schirmquerschnitt: Aluminiumbandschirm

**Hans Roschmann**  
Zertifizierung Produkte

*Hans Roschmann*

Hans Roschmann  
Zertifizierung Produkte




SCESp 035  
(EN 45011)

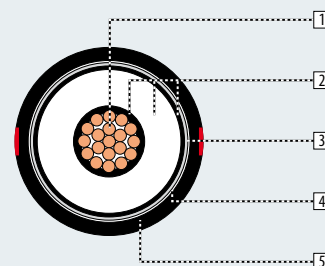
SIS 626  
(IEC/ISO 17020)

Fehraltorf, den 07.08.2007

SEV Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
SEV Association pour l'électrotechnique, les technologies de l'énergie et de l'information  
SEV Associazione per l'elettrotecnica, le tecniche energetiche e l'informatica  
SEV Association for Electrical Engineering, Power and Information Technologies

Luzernerstrasse 1  
CH-6320 Fehraltorf  
Tel. +41 44 808 11 11  
Fax +41 44 808 11 22  
www.electrosuisse.ch

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Einleiterkabel

**XDMZ-MONO** mit hochzähem Aussenmantel*Câble moyenne tension unipolaire TRI-DELTA®***XDMZ-MONO** avec gaine extérieure extrêmement tenace**Anwendung**

Basiskabel für Mittelspannungsverbindungen. Einsatz bei grossen Längen oder schwieriger Leitungsführung.

**Aufbau**

- **Leiter** 1: Cu-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht** 2: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** 3: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** 4: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** 5: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen


**Technische Daten**

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage).  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeadien:**  
Einzug 15 × Aussen-∅  
Montage 11 × Aussen-∅
- **Einzug am Leiter:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (1 × Leiterquerschnitt × 60 N/mm<sup>2</sup>)

**Normen / Materialeigenschaften**

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2

**Besonderheiten**

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- Qualifizierungszertifikat der Schweizerischen Bundesbahnen SBB (30/18 kV).
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

**Application**

Câble de base pour des liaisons moyenne tension. Utilisé pour des distances grandes ou des tracés compliqués.

**Construction**

- **Conducteur** 1: Cuivre, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** 2: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** 3: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** 4: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** 5: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales


**Données techniques**

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 15 × ∅ extérieur  
Montage 11 × ∅ extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (1 × section × 60 N/mm<sup>2</sup>)

**Normes / Propriétés des matériaux**

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2

**Spécialités**

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité.
- **Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande.**
- **Certificat de qualification des Chemin de Fer Fédérale Suisse CFF (30/18 kV).**
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine extérieure extrêmement tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisolations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
1 × 50/27 Al	224957	19,80	26,10	91	392 / 287	3,0	5,0
1 × 95/32 Al	224958	23,40	29,70	143	446 / 327	5,7	6,1
1 × 150/34 Al	224959	26,10	32,40	195	486 / 356	9,0	6,9
1 × 185/38 Al	224960	27,90	34,20	233	513 / 376	11,1	7,4
1 × 240/39 Al	224961	30,20	37,50	295	563 / 413	14,4	8,8
1 × 300/41 Al	224962	32,50	39,80	355	597 / 438	18,0	9,5
1 × 400/45 Al	224963	35,50	42,80	440	642 / 471	24,0	10,6
1 × 500/48 Al	224964	38,60	45,90	542	689 / 505	30,0	11,6
1 × 630/53 Al	224965	42,70	50,00	688	750 / 550	37,8	12,8

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 15 × Ø Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 11 × Ø Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 60 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 15 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 11 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 60 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 × 50/27 Al	149 / 176	188 / 221	222	178 / 209	224 / 263	265
1 × 95/32 Al	219 / 258	276 / 325	326	261 / 307	329 / 387	389
1 × 150/34 Al	279 / 328	351 / 414	416	332 / 391	419 / 493	496
1 × 185/38 Al	315 / 371	398 / 468	471	376 / 443	475 / 559	562
1 × 240/39 Al	367 / 431	463 / 544	548	438 / 515	552 / 650	654
1 × 300/41 Al	414 / 487	523 / 615	620	496 / 583	625 / 736	741
1 × 400/45 Al	480 / 565	607 / 715	721	566 / 667	716 / 842	848
1 × 500/48 Al	543 / 639	689 / 811	821	646 / 760	817 / 962	970
1 × 630/53 Al	630 / 742	802 / 944	959	737 / 867	943 / 1'100	1'112
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
1 × 50/27 Al	176	252	321	201	286	363
1 × 95/32 Al	266	383	489	306	437	555
1 × 150/34 Al	347	499	638	399	571	726
1 × 185/38 Al	398	573	732	459	657	836
1 × 240/39 Al	470	678	867	544	779	990
1 × 300/41 Al	539	778	997	626	898	1'142
1 × 400/45 Al	623	903	1159	730	1'049	1'337
1 × 500/48 Al	716	1'041	1341	849	1'221	1'560
1 × 630/53 Al	823	1'200	1553	992	1'431	1'833

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinneindurchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinneindurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

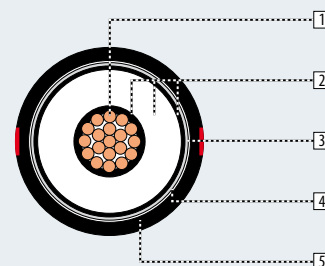


## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Einleiterkabel

### XDME-MONO mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung

*Câble moyenne tension unipolaire TRI-DELTA®*

### XDME-MONO avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu



#### Anwendung

Basiskabel für flammwidrige Mittelspannungsverbindungen ohne Brandfortleitung. Einsatz bei grossen Längen oder schwieriger Leitungsführung. Ideal für Verkehrsinfrastrukturanlagen (Tunnels) mit hohen Sicherheitsanforderungen.

#### Aufbau

- **Leiter** ①: Cu-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht** ②: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** ③: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** ④: Aluminiumband überlappt und verklebt, quersicherdicht
- **Mantel** ⑤: Polyolefin-Copolymer, zweischichtig, schwarz mit roten Längsstreifen


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage). Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 15 × Aussen-Ø  
Montage 11 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (1 × Leiterquerschnitt × 60 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Câble de base pour des liaisons moyenne tension sans propagation du feu. Utilisé pour des distances grandes ou des tracés compliqués. Idéal pour des infrastructures routières (tunnels) ayant des exigences élevées au niveau de la sécurité.

#### Construction

- **Conducteur** ①: Cuivre, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Cl. 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** ②: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** ③: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** ④: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** ⑤: Copolymère de polyoléfine, deux couches, noire à bandes rouges longitudinales


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande). Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:** Tirage 15 × Ø extérieur, Montage 11 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (1 × section × 60 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propagateur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande**
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robust / abriebfester Skin-Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine skin extérieure tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
1 × 50/27 Al	225000	19,80	29,30	119	440 / 323	3,0	5,2
1 × 95/32 Al	225001	23,40	32,90	174	494 / 362	5,7	6,4
1 × 150/34 Al	225002	26,10	35,40	228	531 / 390	9,0	7,1
1 × 185/38 Al	225003	27,90	37,20	267	558 / 410	11,1	7,7
1 × 240/39 Al	225004	30,20	39,50	326	593 / 435	14,4	8,3
1 × 300/41 Al	225005	32,50	41,80	388	627 / 460	18,0	9,0
1 × 400/45 Al	225006	35,50	44,60	474	669 / 491	24,0	9,9
1 × 500/48 Al	225007	38,60	47,70	578	716 / 525	30,0	10,9
1 × 630/53 Al	225008	42,70	51,80	727	777 / 570	37,8	12,1

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 15 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 11 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 60 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 15 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 11 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 60 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 × 50/27 Al	151 / 178	191 / 224	225	179 / 210	225 / 265	266
1 × 95/32 Al	221 / 260	279 / 328	330	262 / 308	330 / 389	391
1 × 150/34 Al	281 / 331	355 / 417	420	334 / 393	421 / 495	498
1 × 185/38 Al	318 / 374	401 / 472	475	378 / 444	476 / 560	563
1 × 240/39 Al	368 / 433	465 / 547	551	438 / 516	553 / 651	655
1 × 300/41 Al	424 / 499	535 / 630	635	496 / 584	626 / 737	742
1 × 400/45 Al	482 / 567	610 / 718	724	567 / 667	716 / 843	849
1 × 500/48 Al	545 / 642	692 / 814	824	646 / 760	817 / 962	970
1 × 630/53 Al	633 / 745	806 / 948	963	737 / 867	934 / 1'100	1'112
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
n × mm <sup>2</sup>	180	257	326	203	289	365
1 × 50/27 Al	180	257	326	203	289	365
1 × 95/32 Al	271	389	495	309	440	556
1 × 150/34 Al	352	505	644	402	574	727
1 × 185/38 Al	403	579	739	462	659	836
1 × 240/39 Al	474	683	872	546	780	989
1 × 300/41 Al	543	783	1'001	628	898	1'141
1 × 400/45 Al	628	907	1'163	732	1'048	1'334
1 × 500/48 Al	721	1'046	1'345	850	1'220	1'556
1 × 630/53 Al	829	1'206	1'558	992	1'428	1'826

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 3 × Einzelleiterausendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

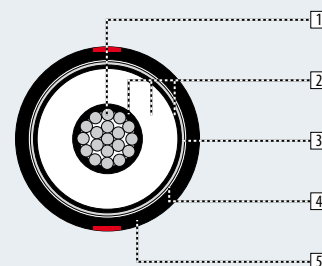
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Einleiterkabel

### **XDALZ-MONO** mit Aluminiumleiter und Aluminiumrohrschirm

*Câble moyenne tension unipolaire TRI-DELTA®*

**XDALZ-MONO** avec conducteur en aluminium et écran en aluminium, forme tubulaire



#### Anwendung

Basiskabel für Mittelspannungsverbindungen. Einsatz bei grossen Längen oder schwieriger Leitungsführung.

#### Aufbau

- **Leiter** ①: Aluminium-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht** ②: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** ③: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** ④: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** ⑤: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage).  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 15 × Aussen-Ø  
Montage 11 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 30 N/mm<sup>2</sup> (1 × Leiterquerschnitt × 30 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2

#### Besonderheiten

- Einziges Mittelspannungskabel in der Schweiz mit SEV+ Typenzulassung 
- Spezialauführung mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Câble de base pour des liaisons moyenne tension. Utilisé pour des distances grandes ou des tracés compliqués.

#### Construction

- **Conducteur** ①: Aluminium, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** ②: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** ③: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** ④: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** ⑤: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande)  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 15 × Ø extérieur  
Montage 11 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 30 N/mm<sup>2</sup> (1 × section × 30 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.



### Vorteile

- Längs- und querwasserdicht
- Geringe Schirmverluste
- Lange Lebensdauer (> 40 Jahre)
- Halogenfrei / Ökologie
- Robuster, abriebfester, hochzäher Mantel mit geringen Einzugskräften
- Geringes Gewicht

### Avantages

- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Pertes diminuées dans l'écran
- Espérance de vie très élevée (> 40 ans)
- Sans halogène / écologique
- Gaine robuste, extrêmement tenace avec forces de tirage diminuées
- Faible poids

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
1 × 50 AI / 27 AI	226293	19,80	26,10	62	392 / 287	1,50	5,1
1 × 95 AI / 32 AI	226294	23,40	29,70	85	446 / 327	2,85	6,2
1 × 150 AI / 34 AI	226295	26,10	32,40	107	486 / 356	4,50	7,2
1 × 185 AI / 38 AI	226296	27,90	34,20	121	513 / 376	5,55	7,5
1 × 240 AI / 39 AI	226297	30,20	37,50	149	563 / 413	7,20	9,0
1 × 300 AI / 41 AI	226298	32,50	39,80	172	597 / 438	9,00	9,9
1 × 400 AI / 45 AI	226299	35,50	42,80	199	642 / 471	12,00	10,0
1 × 500 AI / 48 AI	226300	38,60	45,90	244	689 / 505	15,00	12,0
1 × 630 AI / 53 AI	226301	42,70	50,00	295	750 / 550	18,90	13,7

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 15 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 11 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 30 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 15 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 11 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 30 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 × 50 AI / 27 AI	116 / 136	146 / 171	172	138 / 162	174 / 204	205
1 × 95 AI / 32 AI	170 / 200	214 / 252	253	202 / 238	255 / 300	301
1 × 150 AI / 34 AI	216 / 255	272 / 321	322	258 / 303	325 / 382	384
1 × 185 AI / 38 AI	246 / 289	309 / 364	366	293 / 344	369 / 434	436
1 × 240 AI / 39 AI	286 / 336	360 / 424	426	341 / 401	429 / 505	507
1 × 300 AI / 41 AI	323 / 381	408 / 480	482	386 / 454	486 / 572	574
1 × 400 AI / 45 AI	378 / 445	477 / 562	565	443 / 522	559 / 657	661
1 × 500 AI / 48 AI	433 / 509	546 / 643	647	509 / 598	641 / 755	759
1 × 630 AI / 53 AI	509 / 599	644 / 757	764	584 / 688	738 / 868	873
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
1 × 50 AI / 27 AI	136	195	249	156	222	281
1 × 95 AI / 32 AI	207	297	378	237	339	429
1 × 150 AI / 34 AI	269	387	494	310	443	562
1 × 185 AI / 38 AI	310	446	569	357	511	648
1 × 240 AI / 39 AI	367	529	675	424	605	768
1 × 300 AI / 41 AI	422	608	776	488	698	886
1 × 400 AI / 45 AI	493	711	910	573	820	1'042
1 × 500 AI / 48 AI	574	829	1'062	670	960	1'222
1 × 630 AI / 53 AI	669	970	1'246	789	1'133	1'444

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrlinndurchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrlinndurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

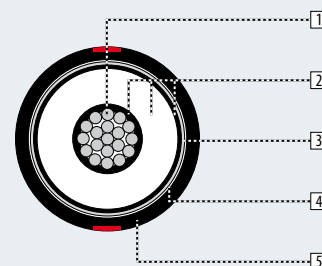
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Einleiterkabel

### XDALE-MONO mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung

*Câble moyenne tension unipolaire TRI-DELTA®*

### XDALE-MONO avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu



#### Anwendung

Basiskabel für flammwidrige Mittelspannungsverbindungen ohne Brandfortleitung bei offener Verlegung. Einsatz bei grossen Längen oder schwieriger Leitungsführung. Ideal für Verkehrsinfrastrukturanlagen (Tunnels) mit hohen Sicherheitsanforderungen.

#### Aufbau

- **Leiter** [1]: Aluminium-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / äussere Halbleiterschicht** [2]: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** [3]: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** [4]: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** [5]: Polyolefin-Copolymer, zweischichtig, schwarz mit roten Längsstreifen


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage). Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 15 × Aussen-Ø  
Montage 11 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 30 N/mm<sup>2</sup> (1 × Leiterquerschnitt × 30 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Câble de base pour des liaisons moyenne tension sans propagation du feu. Utilisé pour des distances grandes ou des tracés compliqués. Idéal pour des infrastructures routières (tunnels) ayant des exigences élevées au niveau de la sécurité.

#### Construction

- **Conducteur** [1]: Aluminium, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** [2]: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** [3]: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** [4]: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** [5]: Copolymère de polyoléfine, deux couches, noire à bandes rouges longitudinales


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande). Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:** Tirage 15 × Ø extérieur, Montage 11 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 30 N/mm<sup>2</sup> (1 × section × 30 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propagateur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande**
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robust / abriebfester Skin-Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée (> 40 ans)
- Sans halogène / écologique
- Pertes diminuées dans l'écran
- Robuste, gaine skin extérieure tenace
- Faible poids

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
1 × 50 AI / 27 AI	300153	19,80	29,30	90	440 / 322	1,5	5,30
1 × 95 AI / 32 AI	300154	23,40	32,90	117	494 / 362	2,8	6,5
1 × 150 AI / 34 AI	300155	26,10	35,40	140	531 / 389	4,5	7,4
1 × 185 AI / 38 AI	300156	27,90	37,20	156	558 / 409	5,5	7,8
1 × 240 AI / 39 AI	300157	30,20	39,50	180	593 / 435	7,2	8,6
1 × 300 AI / 41 AI	300158	32,50	41,80	205	627 / 460	9,0	9,4
1 × 400 AI / 45 AI	300159	35,50	44,60	238	669 / 491	12,0	10,1
1 × 500 AI / 48 AI	300160	38,60	47,70	280	716 / 525	15,0	11,4
1 × 630 AI / 53 AI	300161	42,70	51,80	335	777 / 570	18,9	13,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 15 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 11 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 30 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 15 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 11 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 30 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 × 50 AI / 27 AI	117 / 138	148 / 174	174	139 / 163	175 / 205	206
1 × 95 AI / 32 AI	172 / 202	216 / 254	255	203 / 239	256 / 301	302
1 × 150 AI / 34 AI	218 / 257	275 / 323	325	259 / 304	326 / 383	385
1 × 185 AI / 38 AI	248 / 291	312 / 367	368	294 / 345	370 / 435	437
1 × 240 AI / 39 AI	287 / 338	362 / 426	428	341 / 401	429 / 505	508
1 × 300 AI / 41 AI	331 / 390	417 / 491	493	386 / 454	486 / 572	575
1 × 400 AI / 45 AI	380 / 447	479 / 564	567	444 / 522	559 / 658	661
1 × 500 AI / 48 AI	434 / 511	548 / 645	649	509 / 599	641 / 755	759
1 × 630 AI / 53 AI	510 / 601	646 / 760	766	584 / 688	738 / 868	873
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
1 × 50 AI / 27 AI	139	199	252	158	224	283
1 × 95 AI / 32 AI	210	301	383	240	341	431
1 × 150 AI / 34 AI	273	392	498	312	444	562
1 × 185 AI / 38 AI	314	451	573	359	512	648
1 × 240 AI / 39 AI	370	532	677	425	606	768
1 × 300 AI / 41 AI	425	611	779	489	698	885
1 × 400 AI / 45 AI	496	714	912	574	819	1040
1 × 500 AI / 48 AI	577	832	1064	671	959	1219
1 × 630 AI / 53 AI	673	973	1248	789	1131	1439

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinneindurchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinneindurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

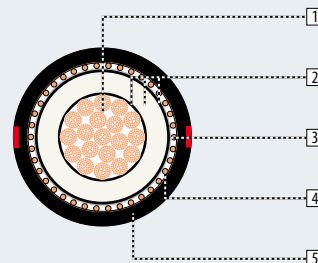
<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.



## Flexible Mittelspannungs-Einleiterkabel XFLEX-MONO

### Câble moyenne tension flexible unipolaire XFLEX-MONO



#### Anwendung

Das ideale flexible 20 kV-Mittelspannungskabel für den Anschluss von MS-Motoren, für die Verkabelung von Trafo-Stationen, Schalt- und Verteilanlagen, Prüfständen, Bauprovisorien usw. XFLEX-MONO-Kabel sind dank dem sehr widerstandsfähigen, abriebfesten und ölbeständigen Mantel speziell geeignet für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen.

#### Aufbau

- **Leiter** ①: Cu-Litze, blank, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 5, mit halbleitendem Band umwickelt
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum vernetzt / Äussere Halbleiterschicht** ②: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** ③: Polsterband halbleitend, längswasserdicht
- **Kupferdrahtschirm** ④: Kupferdrahtschirm mit aussenliegendem Kurzschlussband
- **Mantel** ⑤: Robust, Polyether-Polyurethan (PUR), schwarz mit zwei roten Längsstreifen

#### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U/U_0$  20 / 12 kV (10 / 6 kV auf Anfrage)  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung ( $U_m$ ) ist zulässig.
- **Prüfspannung:**  $4 \times U_0$  mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung  $4 \times U_0$ , Pegel  $< 5$  pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C ( $< 8$  h/d;  $< 100$  h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $15 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $9 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  60 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** In Anlehnung an CENELEC HD 620 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 60811-2-1 (24 h / 100 °C)

#### Besonderheiten

- Ab Werk mit kundenspezifischen Endelementen vorkonfektioniert für vereinfachte Montage mit verkürzter Einbauzeit erhältlich.
- Weitere Querschnitte auf Anfrage.

#### Application

Le câble moyenne tension 20 kV idéal pour le raccordement des moteurs MS, le câblage de transformateurs, d'installations de distribution et de répartiteurs, les bancs d'essai, les raccordements provisoires, etc. Grâce à leur gaine très solide, résistante à l'usure et à l'huile, les câbles XFLEX-MONO sont particulièrement adaptés aux environnements difficiles.

#### Construction

- **Conducteur** ①: Cuivre, multibrins, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 5 enrubanné avec bande semi-conductrice
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** ②: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** ③: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en cuivre** ④: Fils en cuivre nus, ruban de cuivre en dessus
- **Gaine** ⑤: Plastique à base de PUR, noire à bandes rouges longitudinales

#### Données techniques

- **Tension nominale:**  $U/U_0$  20 / 12 kV (10 / 6 kV sur demande).  
Une tension de 20 %  $>$  à la tension nominale ( $U_m$ ) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:**  $4 \times U_0$  à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai  $4 \times U_0$ , niveau  $< 5$  pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C ( $< 8$  h/j;  $< 100$  h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $15 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $9 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  section  $\times$  60 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** En suivant l'exemple de CENELEC HD 620 S1
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Resistance à l'huile:** EN 60811-2-1 (24 h / 100 °C)

#### Spécialités

- Disponibles préconfectionnés en usine avec les éléments terminaux spécifiques du client pour faciliter le montage et raccourcir le délai de mise en service.
- D'autres sections sur demande.

### Vorteile

- Flexibel, wickelbar
- EMV optimiert
- Halogenfrei / Ökologie
- Robuster, abriebfester, hochzäher Mantel
- Hohe Beständigkeit gegen UV-Strahlen, Ozon und Mineralöl
- Wasserbarriere durch Aussenmantel und dadurch Erhalt des hohen Isolationswiderstandes zwischen Kupferdrahtschirm und Erde auch bei nassen Rohranlagen

### Avantages

- Flexible, enroulable
- EMC optimisé
- Sans halogène / écologique
- Robuste / gaine extérieure tenace
- Grande résistance aux rayonnements UV, à l'ozone et aux huiles minérales
- Étanchéité à l'eau grâce à la gaine externe qui assure une grande résistance d'isolement entre le blindage en fil de cuivre et la terre, même dans les conduites humides

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisolations- $\varnothing$ $\varnothing$ conducteur isol.	Aussen- $\varnothing$ $\varnothing$ extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n x mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
1 x 50/16	301539	22,60	31,10	126	467 / 280	3,0	6,3
1 x 95/16	301541	25,60	34,10	170	512 / 307	5,7	7,4
1 x 150/25	301542	29,80	38,70	241	581 / 348	9,0	8,8
1 x 240/25	301543	33,80	42,70	332	641 / 384	14,4	9,9

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug:  $\geq 15 \times \varnothing$

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage:  $\geq 9 \times \varnothing$

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 60 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage:  $\geq 15 \times \varnothing$  extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage:  $\geq 9 \times \varnothing$  extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 60 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n x mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 x 50/16	154 / 182	195 / 229	230	183 / 215	230 / 271	273
1 x 95/16	217 / 255	273 / 321	323	257 / 302	324 / 381	383
1 x 150/25	282 / 332	356 / 419	421	335 / 394	422 / 497	499
1 x 240/25	371 / 437	469 / 552	555	434 / 510	547 / 644	647
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
1 x 50/16	187	267	340	212	302	382
1 x 95/16	268	385	490	306	436	553
1 x 150/25	361	519	662	414	591	749
1 x 240/25	479	690	881	552	789	1002

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens  $3 \times \varnothing$  Einzelleiteraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens  $1,5 \times \varnothing$  Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

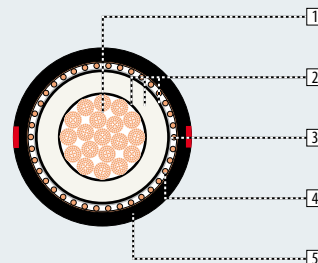
<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup>  $\varnothing$  intérieur du tube: minimum  $3 \times \varnothing$  du câble unipolaire

<sup>5</sup>  $\varnothing$  intérieur du tube: minimum  $1,5 \times \varnothing$  du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## Flexibles Mittelspannungskabel

**XFLEXE-MONO** mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung*Câble moyenne tension flexible***XFLEXE-MONO** avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu**Anwendung**

Das ideale flexible 20 kV-Mittelspannungskabel ohne Brandfortleitung für den Anschluss von MS-Motoren, für die Verkabelung von Trafo-Stationen, Schalt- und Verteilanlagen, Prüfständen, Bauprovisorien usw. XFLEXE-MONO-Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall sind dank dem sehr widerstandsfähigen, abriebfesten und ölbeständigen Mantel speziell geeignet für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen.

**Aufbau**

- **Leiter** 1: Cu-Litze, blank, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 5, mit halbleitendem Band umwickelt
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum vernetzt / Äussere Halbleiterschicht** 2: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** 3: Polyesterband halbleitend, längswasserdicht
- **Kupferdrahtschirm** 4: Kupferdrahtschirm mit aussenliegendem Kurzschlussband
- **Mantel** 5: Elastomer elektronenstrahlvernetzt, schwarz mit roten Längsstreifen

**Technische Daten**

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV auf Anfrage)  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 5 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 15 × Aussen-Ø  
Montage 9 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (1 × Leiterquerschnitt × 60 N/mm<sup>2</sup>)

**Normen / Materialeigenschaften**

- **Aufbau:** In Anlehnung an CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

**Besonderheiten**

- Ab Werk mit kundenspezifischen Endelementen vorkonfektioniert für vereinfachte Montage mit verkürzter Einbauzeit erhältlich.
- Weitere Querschnitte auf Anfrage.

**Application**

Le câble moyenne tension 20 kV idéal pour le raccordement des moteurs MT, le câblage de transformateurs, d'installations de distribution et de répartiteurs, les bancs d'essai, les raccordements provisoires etc. Grâce à leur gaine très solide, résistante à l'usure et à l'huile, les câbles XFLEXE sont particulièrement adaptés aux environnements difficiles.

**Construction**

- **Conducteur** 1: Cuivre, multibrins, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 5 enrubanné avec bande semi-conductrice
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** 2: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** 3: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en cuivre** 4: Fils en cuivre nus, ruban de cuivre en dessus
- **Gaine** 5: Elastomère réticulé, noire à bandes rouges longitudinales

**Données techniques**

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 5 pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 15 × Ø extérieur  
Montage 9 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (1 × section × 60 N/mm<sup>2</sup>)

**Normes / Propriétés des matériaux**

- **Construction:** En suivant l'exemple de CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propagateur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

**Spécialités**

- Disponibles préconfectionnés en usine avec les éléments terminaux spécifiques du client pour faciliter le montage et raccourcir le délai de mise en service.
- D'autres sections sur demande.



### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Flexibel, wickelbar
- Halogenfrei / Ökologie, EMV optimiert
- Robuster, abriebfester Mantel
- Hohe Beständigkeit gegen UV-Strahlen, Ozon und Mineralöl
- Wasserbarriere durch Aussenmantel und dadurch Erhalt des hohen Isolationswiderstandes zwischen Kupferdrahtschirm und Erde auch bei nassen Rohranlagen

### Avantages

- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Flexible, enroulable
- Sans halogène / écologique, EMC optimisé
- Robuste / gaine extérieure tenace
- Grande résistance aux rayonnements UV, à l'ozone et aux huiles minérales
- Étanchéité à l'eau grâce à la gaine externe qui assure une grande résistance d'isolement entre le blindage en fil de cuivre et la terre, même dans les conduites humides

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisolations- $\varnothing$ $\varnothing$ conducteur isol.	Aussen- $\varnothing$ $\varnothing$ extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n x mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
1 x 50/16	301552	22,60	31,10	138	467 / 280	3,0	5,4
1 x 95/16	301553	25,60	34,10	183	512 / 307	5,7	6,4
1 x 150/25	301554	29,80	38,70	256	581 / 348	9,0	7,6
1 x 240/25	301555	33,80	42,70	349	641 / 384	14,4	8,6

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug:  $\geq 15 \times \varnothing$

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage:  $\geq 9 \times \varnothing$

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 60 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage:  $\geq 15 \times \varnothing$

<sup>2</sup> Base de calcul Montage:  $\geq 9 \times \varnothing$

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 60 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n x mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 x 50/16	154 / 182	195 / 229	230	183 / 215	230 / 271	273
1 x 95/16	217 / 225	273 / 321	323	257 / 302	324 / 381	383
1 x 150/25	282 / 332	356 / 419	421	335 / 394	422 / 497	499
1 x 240/25	371 / 437	469 / 552	555	434 / 510	547 / 644	647
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
1 x 50/16	187	267	340	212	302	382
1 x 95/16	268	385	490	306	436	553
1 x 150/25	361	519	662	414	591	749
1 x 240/25	479	690	881	552	789	1002

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens  $3 \times \varnothing$  Einzelleiteraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens  $1,5 \times \varnothing$  Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

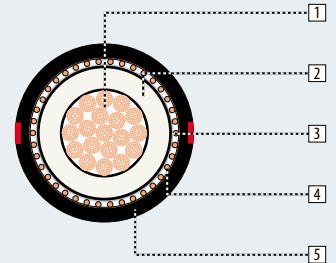
<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup>  $\varnothing$  intérieur du tube: minimum  $3 \times \varnothing$  du câble unipolaire

<sup>5</sup>  $\varnothing$  intérieur du tube: minimum  $1,5 \times \varnothing$  du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## Flexible 6 kV-Mittelspannungs-Einleiterkabel

**POWERFLEX BF145-MONO** mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung*Câble moyenne tension 6 kV, flexible unipolaire***POWERFLEX BF145-MONO** avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu**Anwendung**

Das ideale flexible 6 kV-Mittelspannungskabel ohne Brandfortleitung für die Verkabelung von MS-Motoren, Schalt- und Verteilanlagen, Prüfständen, Bauprovisorien usw. POWERFLEX BF145-MONO-Kabel sind dank dem sehr widerstandsfähigen, abriebfesten, zweischichtigen Mantel (Wasserbarriere) speziell geeignet für den Einsatz in Industrieanlagen.

**Aufbau**

- **Leiter** ①: Cu-Litze, verzinkt, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 5, mit halbleitendem Band umwickelt
- **Isolation** ②: Polyolefin-Copolymer, elektronenstrahlvernetzt
- **Halbleiterquellband** ③: Polsterband halbleitend, längswasserdicht
- **Schirm** ④: Kupferdrahtschirm mit aussenliegendem Kurzschlussband
- **Mantel** ⑤: Polyolefin-Copolymer, elektronenstrahlvernetzt, schwarz mit roten Längsstreifen

**Technische Daten**

- **Nennspannung:**  $U/U_0$  6 / 3,6 kV  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung ( $U_m$ ) ist zulässig.
- **Prüfspannung:**  $4 \times U_0$  mit 50 Hz während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $15 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $9 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  60 N/mm<sup>2</sup>)

**Normen / Materialeigenschaften**

- **Aufbau:** In Anlehnung an CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NF X 70-100
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265-2-1
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

**Besonderheiten**

- Ab Werk mit kundenspezifischen Endelementen vorkonfektioniert für vereinfachte Montage mit verkürzter Einbauzeit erhältlich.
- Weitere Querschnitte auf Anfrage.

**Application**

Le câble flexible idéale, sans propagation du feu, de 6 kV moyenne tension pour le câblage des moteurs MT, d'installations de distribution et de répartiteurs, les bancs d'essai, les raccordements provisoires etc. Grâce à la gaine très solide, résistante à l'usure, double (étanche à l'eau) et extrêmement tenace, le câble POWERFLEX BF145-MONO est prédestiné pour des applications industrielles.

**Construction**

- **Conducteur** ①: Cuivre, multibrins, étamé, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 5, enrubanné avec bande semi-conductrice
- **Isolation** ②: Polyolefin-Copolymère, réticulé
- **Bande semi-conductrice gonflable** ③: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran** ④: Fils en cuivre nus, ruban de cuivre en dessus
- **Gaine** ⑤: Polyoléfine-Copolymère, réticulé, noire à bandes rouges longitudinales

**Données techniques**

- **Tension nominale:**  $U/U_0$  6 / 3,6 kV  
Une tension de 20 % > à la tension nominale ( $U_m$ ) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:**  $4 \times U_0$  à 50 Hz pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $15 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $9 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  section  $\times$  60 N/mm<sup>2</sup>)

**Normes / Propriétés des matériaux**

- **Construction:** En suivant l'exemple de CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NF X 70-100
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265-2-1
- **Non propagateur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

**Spécialités**

- Disponibles préconfectionnés en usine avec les éléments terminaux spécifiques du client pour faciliter le montage et raccourcir le délai de mise en service.
- D'autres sections sur demande.

### Vorteile

- Flexibel, wickelbar
- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robust / abriebfester Skin-Mantel

### Avantages

- Flexible, enroulable
- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine skin extérieure tenace

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations- $\varnothing$ $\varnothing$ conducteur isol.	Aussen- $\varnothing$ $\varnothing$ extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n x mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
1 x 50/16	∅	16,40	22,50	103	338 / 203	3,0	1,6
1 x 95/16	302042	19,60	25,60	149	384 / 230	5,7	1,9
1 x 150/25	∅	23,50	30,50	219	458 / 275	9,0	2,6
1 x 240/25	∅	27,60	34,60	309	519 / 311	14,4	3,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug:  $\geq 15 \times \varnothing$  Aussen- $\varnothing$

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage:  $\geq 9 \times \varnothing$  Aussen- $\varnothing$

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 60 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage:  $\geq 15 \times \varnothing$  extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage:  $\geq 9 \times \varnothing$  extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 60 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n x mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 x 50/16	146 / 171	184 / 216	217	176 / 207	221 / 260	262
1 x 95/16	206 / 243	260 / 306	307	248 / 292	313 / 368	370
1 x 150/25	270 / 318	341 / 401	403	325 / 382	409 / 481	484
1 x 240/25	351 / 414	444 / 522	526	423 / 498	534 / 628	632
		Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne	
1 x 50/16	171	247	316	198	284	363
1 x 95/16	249	360	462	290	417	532
1 x 150/25	339	490	629	395	568	725
1 x 240/25	454	658	846	532	767	981

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens  $3 \times \varnothing$  Einzelleiteraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens  $1,5 \times \varnothing$  Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup>  $\varnothing$  intérieur du tube: minimum  $3 \times \varnothing$  du câble unipolaire

<sup>5</sup>  $\varnothing$  intérieur du tube: minimum  $1,5 \times \varnothing$  du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

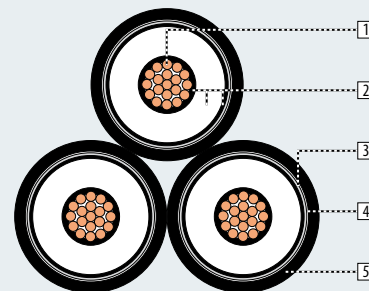


## TRI-DELTA® Mittelsspannungs-Dreileiterkabel

### XDMZ-Y verseilt

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

### XDMZ-Y torsadé



#### Anwendung

Einfachste Bauform eines Dreileiterkabels. Für alle Kabelverbindungen mit geringen Anforderungen an die mechanischen Kabeleigenschaften.

#### Aufbau

- **Leiter** ①: Cu-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht** ②: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** ③: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** ④: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** ⑤: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDMZ-MONO**: Verseilt


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage).  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 12 × Aussen-Ø  
Montage 10 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** In Anlehnung an CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Construction simple pour un câble moyenne tension tripolaire. Utilisation pour des applications ayant des exigences, au niveau des contraintes mécaniques faibles.

#### Construction

- **Conducteur** ①: Cuivre, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** ②: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** ③: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** ④: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** ⑤: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaire XDMZ-MONO:** Torsadés


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 12 × Ø extérieur  
Montage 10 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** En suivant l'exemple de CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande**
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel am Monoleiter
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / monoconducteur avec gaine extérieure extrêmement tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisolations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50/27 AI	224967	19,80	56,30	275	677 / 564	6,0	15,0
3 × 1 × 95/32 AI	224968	23,40	64,00	433	769 / 641	11,4	18,5
3 × 1 × 150/34 AI	224969	26,10	69,90	591	840 / 700	18,0	20,8
3 × 1 × 185/38 AI	224970	27,90	73,70	706	886 / 738	22,2	22,6
3 × 1 × 240/39 AI	224971	30,20	80,80	893	972 / 810	28,8	26,6
3 × 1 × 300/41 AI	224972	32,50	85,80	1076	1'031 / 859	36,0	28,9

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50/27 AI	149 / 176	188 / 221	223
3 × 1 × 95/32 AI	219 / 258	276 / 325	327
3 × 1 × 150/34 AI	279 / 328	352 / 414	416
3 × 1 × 185/38 AI	315 / 371	398 / 468	471
3 × 1 × 240/39 AI	373 / 439	471 / 554	558
3 × 1 × 300/41 AI	420 / 495	532 / 626	631
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50/27 AI	176	252	321
3 × 1 × 95/32 AI	266	383	489
3 × 1 × 150/34 AI	347	499	638
3 × 1 × 185/38 AI	398	573	732
3 × 1 × 240/39 AI	470	678	867
3 × 1 × 300/41 AI	539	778	997

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

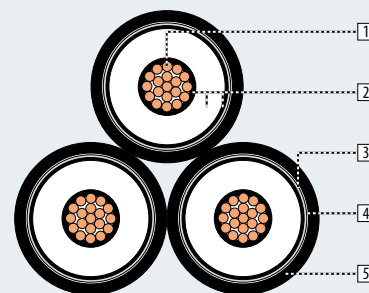
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

**XDME-Y** mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung, verseilt

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

**XDME-Y** avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu, torsadé



### Anwendung

Einfachste Bauform für eine flammwidrige Kabelverbindung ohne Brandfortleitung. Einsatz bei geringen Anforderungen an die mechanischen Kabeleigenschaften.

### Aufbau

- **Leiter 1:** Cu-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295/ IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht 2:** In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband 3:** Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig 4:** Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel 5:** Polyolefin-Copolymer, zweischichtig, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDME-MONO:** Verseilt


### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage). Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 12 × Aussen-Ø  
Montage 10 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** In Anlehnung an CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

### Application

Construction simple pour des liaisons câblées résistantes au feu sans propagation du feu. Utilisation pour des applications ayant des exigences, au niveau des contraintes mécaniques faibles.

### Construction

- **Conducteur 1:** Cuivre, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe 2:** Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable 3:** Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire 4:** Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine 5:** Copolymère de polyoléfine, deux couches, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaires XDME-MONO:** Torsadés


### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande). Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:** Tirage 12 × Ø extérieur, Montage 10 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** En suivant l'exemple de CENELEC HD 620 S1, HD 622 S1 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propagateur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande**
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.



### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robust / abriebfester Skin-Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Résistant au feu, sans propagation du feu
- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine skin extérieure tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
<b>3 × 1 × 50/27 Al</b>	225010	19,80	63,20	359	758 / 632	6,0	15,8
<b>3 × 1 × 95/32 Al</b>	225011	23,40	70,90	528	851 / 709	11,4	19,3
<b>3 × 1 × 150/34 Al</b>	225012	26,10	76,30	690	916 / 763	18,0	21,5
<b>3 × 1 × 185/38 Al</b>	225013	27,90	80,20	810	962 / 802	22,2	23,2
<b>3 × 1 × 240/39 Al</b>	225014	30,20	85,20	988	1'022 / 852	28,8	25,2

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
<b>3 × 1 × 50/27 Al</b>	151 / 178	191 / 224	226
<b>3 × 1 × 95/32 Al</b>	221 / 260	279 / 328	330
<b>3 × 1 × 150/34 Al</b>	281 / 331	355 / 417	420
<b>3 × 1 × 185/38 Al</b>	324 / 381	408 / 480	483
<b>3 × 1 × 240/39 Al</b>	375 / 441	473 / 557	561
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
<b>3 × 1 × 50/27 Al</b>	180	257	326
<b>3 × 1 × 95/32 Al</b>	271	389	495
<b>3 × 1 × 150/34 Al</b>	352	505	644
<b>3 × 1 × 185/38 Al</b>	403	579	739
<b>3 × 1 × 240/39 Al</b>	474	683	872

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinneindurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

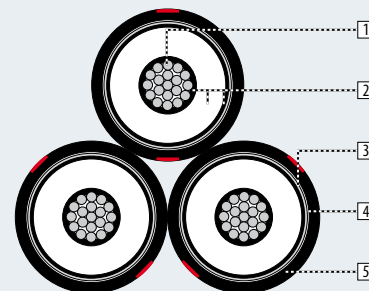
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### **XDALZ-Y** verseilt

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

### **XDALZ-Y** torsadé



#### Anwendung

Einfachste Bauform eines Dreileiterkabels. Für alle Kabelverbindungen mit geringen Anforderungen an die mechanischen Kabeleigenschaften.

#### Aufbau

- **Leiter** ①: Aluminium-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht** ②: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** ③: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** ④: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** ⑤: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDALZ-MONO:** Verseilt


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage).  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 12 × Aussen-∅  
Montage 10 × Aussen-∅
- **Einzug am Leiter:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 20 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2

#### Besonderheiten

- Einziges Mittelspannungskabel in der Schweiz mit SEV+ Typenzulassung 
- Spezialauführung mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Construction simple pour un câble moyenne tension tripolaire. Utilisation pour des applications ayant des exigences, au niveau des contraintes mécaniques faibles.

#### Construction

- **Conducteur** ①: Aluminium, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** ②: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** ③: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** ④: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** ⑤: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaire XDALZ-MONO:** Torsadés


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 12 × ∅ extérieur  
Montage 10 × ∅ extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 20 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande**
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine extérieure extrêmement tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	226308	19,80	56,30	188	677 / 564	3,0	15,4
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	226309	23,40	64,00	259	769 / 641	5,7	18,9
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	226310	26,10	69,90	324	840 / 700	9,0	21,7
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	226311	27,90	73,70	368	886 / 738	11,1	22,8
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	226312	30,20	80,80	451	972 / 810	14,4	27,4

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 20 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 20 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	116 / 136	146 / 172	172
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	170 / 200	214 / 252	253
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	216 / 255	273 / 321	322
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	246 / 289	309 / 364	366
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	291 / 343	367 / 432	434
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	136	195	249
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	207	297	378
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	269	387	494
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	310	446	569
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	367	529	675

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

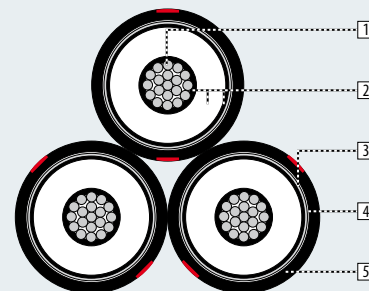


## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XDALE-Y mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung, verseilt

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

### XDALE-Y avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu, torsadé



#### Anwendung

Einfachste Bauform für eine flammwidrige Kabelverbindung ohne Brandfortleitung. Einsatz bei geringen Anforderungen an die mechanischen Kabeleigenschaften.

#### Aufbau

- **Leiter 1:** Aluminium-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht 2:** In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband 3:** Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig 4:** Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel 5:** Polyolefin-Copolymer, zweischichtig, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDALE-MONO:** Verseilt


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage). Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 12 × Aussen-∅  
Montage 10 × Aussen-∅
- **Einzug am Leiter:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 20 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Construction simple pour des liaisons câblées résistantes au feu sans propagation du feu. Utilisation pour des applications ayant des exigences, au niveau des contraintes mécaniques faibles.

#### Construction

- **Conducteur 1:** Aluminium, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe 2:** Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable 3:** Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire 4:** Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine 5:** Copolymère de polyoléfine, deux couches, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaires XDALE-MONO:** Torsadés


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande). Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:** Tirage 12 × ∅ extérieur, Montage 10 × ∅ extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 20 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propagateur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

#### Spécialités

- Certificat ASE Plus  pour la conformité et la qualité
- Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robust / abriebfester Skin-Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Résistant au feu, sans propagation du feu
- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine skin extérieure tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
<b>3 × 1 × 50 AI / 27 AI</b>	300168	19,80	63,20	273	758 / 632	3,0	16,2
<b>3 × 1 × 95 AI / 32 AI</b>	300169	23,40	70,90	351	851 / 709	5,7	19,5
<b>3 × 1 × 150 AI / 34 AI</b>	300170	26,10	76,30	426	916 / 763	9,0	22,3
<b>3 × 1 × 185 AI / 38 AI</b>	300171	27,90	80,20	472	962 / 802	11,1	23,5
<b>3 × 1 × 240 AI / 39 AI</b>	300172	30,20	85,20	546	1'022 / 852	14,4	26,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 20 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 20 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
<b>3 × 1 × 50 AI / 27 AI</b>	117 / 138	148 / 174	175
<b>3 × 1 × 95 AI / 32 AI</b>	172 / 202	216 / 254	256
<b>3 × 1 × 150 AI / 34 AI</b>	218 / 257	275 / 324	325
<b>3 × 1 × 185 AI / 38 AI</b>	252 / 297	318 / 374	375
<b>3 × 1 × 240 AI / 39 AI</b>	293 / 344	369 / 434	436
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
<b>3 × 1 × 50 AI / 27 AI</b>	139	199	252
<b>3 × 1 × 95 AI / 32 AI</b>	210	301	383
<b>3 × 1 × 150 AI / 34 AI</b>	273	392	498
<b>3 × 1 × 185 AI / 38 AI</b>	314	451	573
<b>3 × 1 × 240 AI / 39 AI</b>	370	532	677

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrdurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

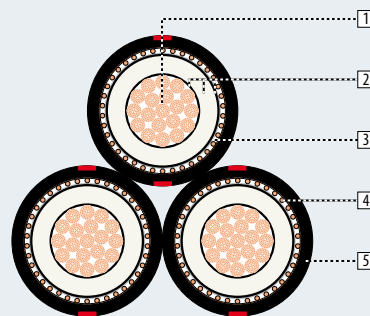
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Flexibles Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XFLEX-Y verseilt

Câble moyenne tension flexible tripolaire TRI-DELTA®

### XFLEX-Y torsadé



#### Anwendung

Einfachste Bauform eines Dreileiterkabels. Das ideale 20 kV-Mittelspannungskabel für den Anschluss von MS-Motoren, für die Verkabelung von Trafo-Stationen, Schalt- und Verteilanlagen, Prüfständen, Bauprovisorien usw. XFLEX-Kabel sind dank dem sehr widerstandsfähigen, abriebfesten und ölbeständigen Mantel speziell geeignet für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen.

#### Aufbau

- **Leiter 1:** Cu-Litze, blank, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 5, mit halbleitendem Band umwickelt
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum vernetzt / Äussere Halbleiterschicht 2:** In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband 3:** Polsterband halbleitend, längswasserdicht
- **Kupferdrahtschirm 4:** Kupferdrahtschirm mit aussenliegendem Kurzschlussband
- **Mantel 5:** Robust, Polyether-Polyurethan (PUR), schwarz mit zwei roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XFLEX-MONO:** Verseilt

#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV auf Anfrage)  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 5 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 15 × Aussen-Ø  
Montage 9 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 60 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** In Anlehnung an CENELEC HD 620 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 60811-2-1 (24 h / 100 °C)

#### Besonderheiten

- Verseilung der drei Monoleiter ohne Halteband
- Ab Werk mit kundenspezifischen Endelementen vorkonfektioniert für vereinfachte Montage mit verkürzter Einbauzeit erhältlich.
- Weitere Querschnitte auf Anfrage.

#### Application

Construction simple pour un câble moyenne tension tripolaire. Le câble moyenne tension 20 kV idéal pour le raccordement des moteurs MS, le câblage de transformateurs, d'installations de distribution et de répartiteurs, les bancs d'essai, les raccordements provisoires, etc. Grâce à leur gaine très solide, résistante à l'usure et à l'huile, les câbles XFLEX sont particulièrement adaptés aux environnements difficiles.

#### Construction

- **Conducteur 1:** Cuivre, multibrins, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 5 enrubanné avec bande semi-conductrice
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe 2:** Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable 3:** Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en cuivre 4:** Fils en cuivre nus, ruban de cuivre en dessus
- **Gaine 5:** Robuste, Plastique à base de PUR, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaires XFLEX-MONO:** Torsadés

#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 5 pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 15 × Ø extérieur, Montage 9 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 60 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** En suivant l'exemple de CENELEC HD 620 S1
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Resistance à l'huile:** EN 60811-2-1 (24 h / 100 °C)

#### Spécialités

- Trois monoconducteur câbles sans bande de fixation.
- Disponibles préconfectionnés en usine avec les éléments terminaux spécifiques du client pour faciliter le montage et raccourcir le délai de mise en service.
- D'autres sections sur demande.



### Vorteile

- Flexibel, wickelbar
- EMV optimiert
- Halogenfrei / Ökologie
- Robuster, abriebfester, hochzäher Mantel
- Hohe Beständigkeit gegen UV-Strahlen, Ozon und Mineralöl
- Wasserbarriere durch Aussenmantel und dadurch Erhalt des hohen Isolationswiderstandes zwischen Kupferdrahtschirm und Erde auch bei nassen Rohranlagen

### Avantages

- Flexible, enroulable
- EMC optimisé
- Sans halogène / écologique
- Robuste / gaine extérieure tenace
- Grande résistance aux rayonnements UV, à l'ozone et aux huiles minérales
- Étanchéité à l'eau grâce à la gaine externe qui assure une grande résistance d'isolement entre le blindage en fil de cuivre et la terre, même dans les conduites humides

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisolations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50/16	301544	22,60	67,10	381	1'007 / 604	6,0	19,2
3 × 1 × 95/16	301545	25,60	73,50	514	1'103 / 662	11,4	22,5
3 × 1 × 150/25	301546	29,80	83,40	732	1'251 / 751	18,0	26,7
3 × 1 × 240/25	301547	33,80	92,10	1'007	1'382 / 829	28,8	30,1

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 15 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 9 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 60 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 15 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 9 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 60 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>
	60 °C A	90 °C A	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup> 130 °C A
3 × 1 × 50/16	155 / 182	195 / 229	230
3 × 1 × 95/16	217 / 255	273 / 322	323
3 × 1 × 150/25	287 / 338	362 / 426	429
3 × 1 × 240/25	371 / 437	468 / 551	555
			Verlegung in Luft Pose aérienne
3 × 1 × 50/16	187	267	340
3 × 1 × 95/16	268	385	490
3 × 1 × 150/25	361	519	662
3 × 1 × 240/25	479	690	881

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

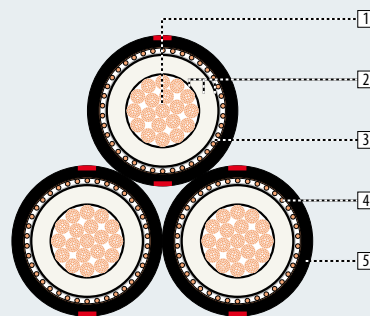
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Flexibles Mittelspannungs-Dreileiterkabel

**XFLEXE-Y** mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung, verseilt

*Câble moyenne tension flexible tripolaire TRI-DELTA®*

**XFLEXE-Y** avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu, torsadé



### Anwendung

Einfachste Bauform eines Dreileiterkabels. Das ideale 20 kV-Mittelspannungskabel für den Anschluss von MS-Motoren, für die Verkabelung von Trafo-Stationen, Schalt- und Verteilanlagen, Prüfständen, Bauprovisorien usw.

### Aufbau

- **Leiter 1:** Cu-Litze, blank, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 5, mit halbleitendem Band umwickelt
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum vernetzt / Äussere Halbleiterschicht 2:** In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband 3:** Polsterband halbleitend, längswasserdicht
- **Kupferdrahtschirm 4:** Kupferdrahtschirm mit aussenliegendem Kurzschlussband
- **Mantel 5:** Elastomer elektronenstrahlvernetzt, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XFLEXE-MONO:** Verseilt

### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV auf Anfrage)  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 5 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 15 × Aussen-Ø  
Montage 9 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 60 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** In Anlehnung an CENELEC HD 620 S1, HD 622 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

### Besonderheiten

- Verseilung der drei Monoleiter ohne Halteband
- Ab Werk mit kundenspezifischen Endelementen vorkonfektioniert für vereinfachte Montage mit verkürzter Einbauzeit erhältlich.
- Weitere Querschnitte auf Anfrage.

### Application

Construction simple pour un câble moyenne tension tripolaire. Le câble moyenne tension 20 kV idéal pour le raccordement des moteurs MS, le câblage de transformateurs, d'installations de distribution et de répartiteurs, les bancs d'essai, les raccordements provisoires, etc.

### Construction

- **Conducteur 1:** Cuivre, multibrins, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 5 enrubanné avec bande semi-conductrice
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe 2:** Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable 3:** Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en cuivre 4:** Fils en cuivre nus, ruban de cuivre en dessus
- **Gaine 5:** Elastomère réticulé, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaires XFLEXE -MONO:** Torsadés

### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 5 pC pendant 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:** Tirage 15 × Ø extérieur, Montage 9 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 60 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** En suivant l'exemple de CENELEC HD 620 S1, HD 622 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propagateur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

### Spécialités

- Trois monoconducteur câbles sans bande de fixation.
- Disponibles préconfectionnés en usine avec les éléments terminaux spécifiques du client pour faciliter le montage et raccourcir le délai de mise en service.
- D'autres sections sur demande.

### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Flexibel, wickelbar
- Halogenfrei / Ökologie, EMV optimiert
- Robuster, abriebfester Mantel
- Hohe Beständigkeit gegen UV-Strahlen, Ozon und Mineralöl
- Wasserbarriere durch Aussenmantel und dadurch Erhalt des hohen Isolationswiderstandes zwischen Kupferdrahtschirm und Erde auch bei nassen Rohranlagen

### Avantages

- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Flexible, enroulable
- Sans halogène / écologique, EMC optimisé
- Robuste / gaine extérieure tenace
- Grande résistance aux rayonnements UV, à l'ozone et aux huiles minérales
- Étanchéité à l'eau grâce à la gaine externe qui assure une grande résistance d'isolement entre le blindage en fil de cuivre et la terre, même dans les conduites humides

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisolations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50/16	301556	22,60	67,10	417	1'007 / 604	6,0	16,4
3 × 1 × 95/16	301557	25,60	73,50	553	1'103 / 662	11,4	19,3
3 × 1 × 150/25	301558	29,80	83,40	777	1'251 / 751	18,0	23,1
3 × 1 × 240/25	301559	33,80	92,10	1'057	1'382 / 829	28,8	26,1

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 15 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 9 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 60 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 15 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 9 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 60 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>
	60 °C A	90 °C A	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup> 130 °C A
3 × 1 × 50/16	155 / 182	195 / 229	230
3 × 1 × 95/16	217 / 255	273 / 322	323
3 × 1 × 150/25	287 / 338	362 / 426	429
3 × 1 × 240/25	371 / 437	468 / 551	555
			Verlegung in Luft Pose aérienne
3 × 1 × 50/16	187	267	340
3 × 1 × 95/16	268	385	490
3 × 1 × 150/25	361	519	662
3 × 1 × 240/25	479	690	881

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

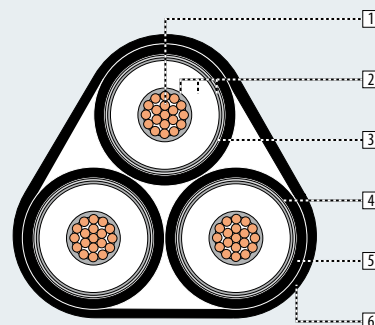
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XDMZ-Z mit hochzähem Aussenmantel, verseilt

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

### XDMZ-Z avec gaine extérieure extrêmement tenace, torsadé



#### Anwendung

Technisch und ökonomisch optimiertes Produkt für Mittelspannungs-Kabelverbindungen. Leicht und robust. Niedrigste elektromagnetische Störfelder.

#### Aufbau

- **Leiter** 1: Cu-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht** 2: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** 3: Polyesterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** 4: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** 5: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDMZ-MONO**: Verseilt
- **Mantel** 6: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen, Metermarkierung


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage).  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 12 × Aussen-Ø  
Montage 10 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

*Produit optimisé techniquement et économiquement pour des liaisons câblés moyenne tension. Léger et robuste. Faible rayonnement électromagnétique.*

#### Construction

- **Conducteur** 1: Cuivre, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** 2: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** 3: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** 4: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** 5: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaire XDMZ-MONO:** Torsadés
- **Gaine** 6: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales, marquage métrique


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 12 × Ø extérieur  
Montage 10 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande**
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.



### Vorteile

- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine extérieure extrêmement tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50/27 AI	224977	19,80	59,30	298	713 / 594	6,0	17,9
3 × 1 × 95/32 AI	224978	23,40	67,00	459	805 / 671	11,4	21,7
3 × 1 × 150/34 AI	224979	26,10	72,90	620	876 / 730	18,0	24,4
3 × 1 × 185/38 AI	224980	27,90	76,70	737	922 / 768	22,2	26,3
3 × 1 × 240/39 AI	224981	30,20	83,80	927	1'008 / 840	28,8	30,7
3 × 1 × 300/41 AI	224982	32,50	88,80	1'112	1'067 / 889	36,0	33,2

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50/27 AI	146 / 172	184 / 217	218
3 × 1 × 95/32 AI	214 / 252	270 / 318	320
3 × 1 × 150/34 AI	273 / 321	344 / 405	408
3 × 1 × 185/38 AI	309 / 363	390 / 459	462
3 × 1 × 240/39 AI	364 / 428	459 / 540	544
3 × 1 × 300/41 AI	410 / 483	519 / 611	616
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50/27 AI	171	243	307
3 × 1 × 95/32 AI	260	369	467
3 × 1 × 150/34 AI	338	481	609
3 × 1 × 185/38 AI	388	552	700
3 × 1 × 240/39 AI	454	647	819
3 × 1 × 300/41 AI	521	742	942

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XDME-E

 mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung, verseilt

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

### XDME-E

 avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu, torsadé


#### Anwendung

Technisch und ökonomisch optimiertes Produkt für flammwidrige Mittelspannungskabelverbindungen ohne Brandfortleitung. Ideal bei Verkehrsinfrastrukturanlagen (Tunnels) mit hohen Sicherheitsanforderungen.

#### Aufbau

- **Leiter 1:** Cu-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295/ IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht 2:** In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband 3:** Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig 4:** Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel 5:** Polyolefin-Copolymer, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDME-MONO:** Verseilt
- **Mantel 6:** Polyolefin-Copolymer, zweischichtig, schwarz mit roten Längsstreifen, Metermarkierung


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage).  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 12 × Aussen-Ø  
Montage 10 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Produit optimisé techniquement et économiquement pour des liaisons câblées résistantes au feu sans propagation du feu. Idéal pour des infrastructures routières (tunnels) ayant des exigences élevées au niveau de la sécurité.

#### Construction

- **Conducteur 1:** Cuivre, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe 2:** Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable 3:** bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire 4:** Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine 5:** Copolymère de polyoléfine, noire à bandes rouges
- **Trois câbles unipolaires XDME-MONO:** Torsadés
- **Gaine 6:** Copolymère de polyoléfine, deux couches, noire à bandes rouges longitudinales, marquage métrique


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 12 × Ø extérieur, Montage 10 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propagateur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

#### Spécialités

- Certificat ASE Plus  pour la conformité et la qualité
- Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine extérieure tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
<b>3 × 1 × 50/27 Al</b>	225020	19,80	69,60	458	837 / 698	6,0	20,3
<b>3 × 1 × 95/32 Al</b>	225021	23,40	77,30	639	929 / 775	11,4	24,2
<b>3 × 1 × 150/34 Al</b>	225022	26,10	82,50	805	992 / 826	18,0	26,7
<b>3 × 1 × 185/38 Al</b>	225023	27,90	86,40	930	1'038 / 865	22,2	28,7
<b>3 × 1 × 240/39 Al</b>	225024	30,20	91,40	1'115	1'098 / 915	28,8	31,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
<b>3 × 1 × 50/27 Al</b>	145 / 171	183 / 216	217
<b>3 × 1 × 95/32 Al</b>	213 / 250	268 / 316	317
<b>3 × 1 × 150/34 Al</b>	275 / 324	347 / 409	411
<b>3 × 1 × 185/38 Al</b>	312 / 367	393 / 463	465
<b>3 × 1 × 240/39 Al</b>	361 / 425	456 / 537	540
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
<b>3 × 1 × 50/27 Al</b>	168	237	297
<b>3 × 1 × 95/32 Al</b>	254	358	450
<b>3 × 1 × 150/34 Al</b>	330	466	587
<b>3 × 1 × 185/38 Al</b>	378	535	673
<b>3 × 1 × 240/39 Al</b>	445	630	794

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

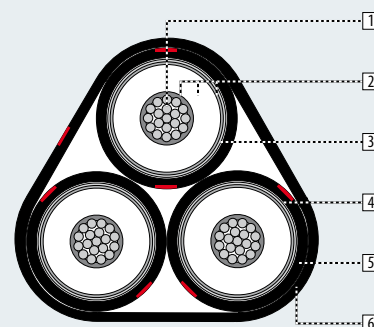
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### **XDALZ-Z** mit Aluminiumleiter und hochzähem Aussenmantel, verseilt

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

### **XDALZ-Z** avec conducteurs en aluminium et écrans en aluminium, forme tubulaire, torsadé



#### Anwendung

Technisch und ökonomisch optimiertes Produkt für Mittelspannungs-Kabelverbindungen. Leicht und robust. Niedrigste elektromagnetische Störfelder.

#### Aufbau

- **Leiter** ①: Aluminium-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295/ IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / äussere Halbleiterschicht** ②: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** ③: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** ④: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** ⑤: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDALZ-MONO**: Verseilt
- **Mantel** ⑥: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit rotem Längsstreifen, Metermarkierung


#### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U/U_0$  20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage).  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung ( $U_m$ ) ist zulässig.
- **Prüfspannung:**  $4 \times U_0$  mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung  $4 \times U_0$ , Pegel  $< 2$  pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C ( $< 8$  h/d;  $< 100$  h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $12 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  20 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2

#### Besonderheiten

- Einziges Mittelspannungskabel in der Schweiz mit SEV+ Typenzulassung 
- Spezialauführung mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

*Produit optimisé techniquement et économiquement pour des liaisons câblés moyenne tension. Léger et robuste. Faible rayonnement électromagnétique.*

#### Construction

- **Conducteur** ①: Aluminium, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** ②: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** ③: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** ④: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** ⑤: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaire XDALZ-MONO:** Torsadés
- **Gaine** ⑥: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales, marquage métrique


#### Données techniques

- **Tension nominale:**  $U/U_0$  20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 %  $>$  à la tension nominale ( $U_m$ ) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:**  $4 \times U_0$  à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai  $4 \times U_0$ , niveau  $< 2$  pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C ( $< 8$  h/j;  $< 100$  h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $12 \times \varnothing$  extérieur, Montage  $10 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times$  section  $\times$  20 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale** avec écran tubulaire en cuivre sur demande
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.



### Vorteile

- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Leicht / modular

### Avantages

- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée (> 40 ans)
- Sans halogène / écologique
- Pertes diminuées dans l'écran
- Gaine robuste, extrêmement tenace avec forces de tirage diminuées
- Faible poids

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	226302	19,80	59,30	212	713 / 594	3,0	18,3
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	226303	23,40	67,00	286	805 / 671	5,7	22,2
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	226304	26,10	72,90	353	876 / 730	9,0	25,3
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	226305	27,90	76,70	399	922 / 768	11,1	26,6
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	226306	30,20	83,80	458	1'008 / 840	14,4	31,5

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 20 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 20 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	113 / 133	143 / 168	169
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	166 / 196	210 / 247	248
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	212 / 250	267 / 314	316
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	241 / 283	303 / 357	358
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	284 / 334	358 / 421	423
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	133	188	238
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	202	286	361
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	263	373	472
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	302	430	543
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	355	504	637

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinneindurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

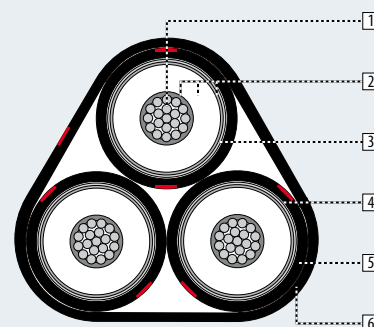
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XDALE-E mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung, verseilt

### Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®

### XDALE-E avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu, torsadé



#### Anwendung

Technisch und ökonomisch optimiertes Produkt für flammwidrige Mittelspannungskabelverbindungen ohne Brandfortleitung. Ideal bei Verkehrsinfrastrukturanlagen (Tunnels) mit hohen Sicherheitsanforderungen.

#### Aufbau

- **Leiter 1:** Aluminium-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht 2:** In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband 3:** Polyesterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig 4:** Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel 5:** Polyolefin-Copolymer, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDALE-MONO:** Verseilt
- **Mantel 6:** Polyolefin-Copolymer, zweischichtig, schwarz mit roten Längsstreifen, Metermarkierung


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage).  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 12 × Aussen-Ø  
Montage 10 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> (1 × Leiterquerschnitt × 20 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Produit optimisé techniquement et économiquement pour des liaisons câblées résistantes au feu sans propagation du feu. Idéal pour des infrastructures routières (tunnels) ayant des exigences élevées au niveau de la sécurité.

#### Construction

- **Conducteur 1:** Aluminium, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe 2:** Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable 3:** bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire 4:** Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine 5:** Copolymère de polyoléfine, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaires XDALE-MONO:** Torsadés
- **Gaine 6:** Copolymère de polyoléfine, deux couches, noire à bandes rouges longitudinales, marquage métrique


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:** Tirage 12 × Ø extérieur, Montage 10 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> (1 × section × 20 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propagateur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale** avec écran tubulaire en cuivre sur demande
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée (> 40 ans)
- Sans halogène / écologique
- Pertes diminuées dans l'écran
- Robuste, gaine extérieure tenace
- Faible poids

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	300162	19,80	69,60	362	835 / 696	3,0	20,2
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	300163	23,40	77,30	452	928 / 773	5,7	24,1
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	300164	26,10	82,50	534	992 / 827	9,0	27,2
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	300165	27,90	86,40	582	1'039 / 866	11,1	28,5
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	300166	30,20	91,40	662	1'097 / 914	14,4	31,3

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 20 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 20 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	113 / 133	142 / 167	168
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	165 / 194	208 / 245	246
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	214 / 252	269 / 317	318
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	243 / 286	306 / 360	361
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	282 / 332	355 / 418	420
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	130	183	230
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	197	277	348
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	256	361	454
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	295	416	523
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	348	491	617

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinneindurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

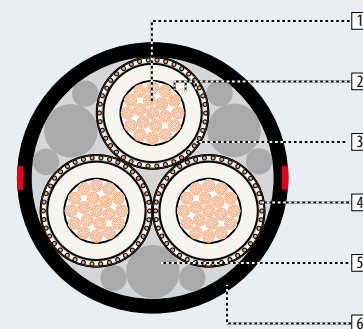
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Flexibles Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XFLEX-DELTA mit hochzähem Aussenmantel

*Câble moyenne tension flexible tripolaire TRI-DELTA®*

### XFLEX-DELTA avec gaine extérieure extrêmement tenace



#### Anwendung

Flexibles Dreileiter-Mittelspannungskabel, wickelbar, für den Anschluss von mobilen und fest installierten Mittelspannungsverbrauchern, Bauprovisorien, Mittelspannungsmotoren etc. XFLEX-DELTA Kabel sind dank den widerstandsfähigen, abriebfesten und ölbeständigen Mantel speziell geeignet für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen.

#### Aufbau

- **Leiter 1:** Cu-Litze, blank, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 5, mit halbleitendem Band umwickelt
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum vernetzt / Äussere Halbleiterschicht 2:** In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband 3:** Polsterband halbleitend, längswasserdicht
- **Kupferdrahtschirm 4:** Kupferdrahtschirm mit aussenliegendem Kurzschlussband
- **Drei Einleiterkabel XFLEX-MONO:** Verseilt
- **Füllelemente 5:** Copolymer auf PE-Basis
- **Mantel 6:** Robust, Polyether-Polyurethan (PUR), schwarz mit roten Längsstreifen

#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV auf Anfrage)  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 5 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 12 × Aussen-Ø  
Montage 8 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** In Anlehnung an CENELEC HD 620 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 60811-2-1 (24 h / 100 °C)

#### Besonderheiten

- Ab Werk mit kundenspezifischen Endelementen vorkonfektioniert für vereinfachte Montage mit verkürzter Einbauzeit erhältlich.
- Weitere Querschnitte auf Anfrage.

#### Application

*Câble moyenne tension flexible tripolaire, enroulable, pour le raccordement électrique mobile ou fixe comme des récepteurs moyenne tension, provisoires de bâtiments, moteurs etc. Grâce à leur gaine très solide, résistante à l'usure et à l'huile, les câbles XFLEX-DELTA sont particulièrement adaptés aux environnements difficiles.*

#### Construction

- **Conducteur 1:** Cuivre, multibrins, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 5 enrubanné avec bande semi-conductrice
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe 2:** Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable 3:** Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en cuivre 4:** Fils en cuivre nus, ruban de cuivre en dessus
- **Trois câbles unipolaires XFLEX-MONO:** Torsadés
- **Elements de remplissage 5:** Copolymer à base de PE
- **Gaine 6:** Plastique à base de PUR, noire à bandes rouges longitudinales

#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 5 pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 12 × Ø extérieur  
Montage 8 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** En suivant l'exemple de CENELEC HD 620 S1
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Resistance à l'huile:** EN 60811-2-1 (24 h / 100 °C)

#### Spécialités

- Disponibles préconfectionnés en usine avec les éléments terminaux spécifiques du client pour faciliter le montage et raccourcir le délai de mise en service.
- D'autres sections sur demande.



### Vorteile

- Flexibel, wickelbar
- EMV optimiert
- Halogenfrei / Ökologie
- Robuster, abriebfester, hochzäher Mantel
- Hohe Beständigkeit gegen UV-Strahlen, Ozon und Mineralöl
- Wasserbarriere durch Aussenmantel und dadurch Erhalt des hohen Isolationswiderstandes zwischen Kupferdrahtschirm und Erde auch bei nassen Rohranlagen

### Avantages

- Flexible, enroulable
- EMC optimisé
- Sans halogène / écologique
- Robuste / gaine extérieure tenace
- Grande résistance aux rayonnements UV, à l'ozone et aux huiles minérales
- Étanchéité à l'eau grâce à la gaine externe qui assure une grande résistance d'isolement entre le blindage en fil de cuivre et la terre, même dans les conduites humides

### Abmessungen, Gewichte Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisolations- $\varnothing$ $\varnothing$ conducteur isol.	Aussen- $\varnothing$ $\varnothing$ extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n x mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 x 1 x 50/16	301548	22,60	61,70	363	926 / 555	6,0	15,7
3 x 1 x 95/16	301549	25,60	69,20	579	1'038 / 623	11,4	24,6
3 x 1 x 150/25	301550	29,80	79,90	836	1'199 / 719	18,0	30,8
3 x 1 x 240/25	301551	33,80	88,90	1146	1'343 / 800	28,8	36,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug:  $\geq 12 \times$  Aussen- $\varnothing$

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage:  $\geq 8 \times$  Aussen- $\varnothing$

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage:  $\geq 12 \times \varnothing$  extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage:  $\geq 8 \times \varnothing$  extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n x mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 x 1 x 50/16	142 / 168	180 / 211	212
3 x 1 x 95/16	200 / 236	253 / 297	299
3 x 1 x 150/25	261 / 307	329 / 387	389
3 x 1 x 240/25	343 / 403	433 / 509	513
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 x 1 x 50/16	159	224	281
3 x 1 x 95/16	227	321	403
3 x 1 x 150/25	303	428	538
3 x 1 x 240/25	400	565	711

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 x Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup>  $\varnothing$  intérieur du tube: minimum 1,5 x  $\varnothing$  du câble

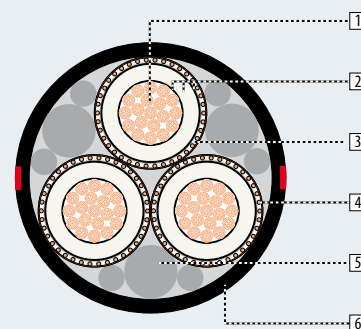
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Flexibles Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XFLEXE-DELTA mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung

*Câble moyenne tension flexible tripolaire TRI-DELTA®*

**XFLEXE-DELTA** avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu



#### Anwendung

Flexibles flammwidriges Dreileiter-Mittelspannungskabel für Kabelverbindungen ohne Brandfortleitung, wickelbar, für den Anschluss von mobilen und fest installierten Mittelspannungsverbrauchern, Bauprovisorien, Mittelspannungsmotoren etc. Ideal für Verkehrsinfrastrukturanlagen (Tunnels) mit hohen Sicherheitsanforderungen.

#### Aufbau

- **Leiter 1:** Cu-Litze, blank, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 5, mit halbleitendem Band umwickelt
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum vernetzt / Äussere Halbleiterschicht 2:** In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband 3:** Polsterband halbleitend, längswasserdicht
- **Kupferdrahtschirm 4:** Kupferdrahtschirm mit aussenliegendem Kurzschlussband
- **Drei Einleiterkabel XFLEXE-MONO:** Verseilt
- **Füllelemente 5:** Copolymer auf PE-Basis
- **Mantel 6:** Polyolefin-Copolymer, schwarz mit roten Längsstreifen

#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV auf Anfrage)  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 5 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 12 × Aussen-Ø  
Montage 8 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** In Anlehnung an CENELEC HD 620 S1, HD 622 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Ölbeständigkeit:** EN 60811-2-1 (24 h / 100 °C)

#### Besonderheiten

- Ab Werk mit kundenspezifischen Endelementen vorkonfektioniert für vereinfachte Montage mit verkürzter Einbauzeit erhältlich.
- Weitere Querschnitte auf Anfrage.

#### Application

*Câble moyenne tension flexible tripolaire, sans propagation du feu, enroutable, pour le raccordement électrique mobile ou fixe comme des récepteurs moyenne tension, provisoires de bâtiments, moteurs etc. Idéal pour des infrastructures routières (tunnels) ayant des exigences élevées au niveau de la sécurité.*

#### Construction

- **Conducteur 1:** Cuivre, multibrins, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 5 enrubanné avec bande semi-conductrice
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe 2:** Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable 3:** Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en cuivre 4:** Fils en cuivre nus, ruban de cuivre en dessus
- **Trois câbles unipolaires XFLEXE-MONO:** Torsadés
- **Elements de remplissage 5:** Copolymer à base de PE
- **Gaine 6:** Copolymère de polyoléfine, noire à bandes rouges longitudinales

#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20 / 12 kV (10 / 6 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub> à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 5 pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 12 × Ø extérieur  
Montage 8 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** En suivant l'exemple de CENELEC HD 620 S1, HD 622 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Resistance à l'huile:** EN 60811-2-1 (24 h / 100 °C)

#### Spécialités

- Disponibles préconfectionnés en usine avec les éléments terminaux spécifiques du client pour faciliter le montage et raccourcir le délai de mise en service.
- D'autres sections sur demande.

### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Flexibel, wickelbar
- EMV optimiert
- Halogenfrei / Ökologie
- Hohe Beständigkeit gegen UV-Strahlen, Ozon und Mineralöl
- Wasserbarriere durch Aussenmantel und dadurch Erhalt des hohen Isolationswiderstandes zwischen Kupferdrahtschirm und Erde auch bei nassen Rohranlagen

### Avantages

- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Flexible, enroulable
- EMC optimisé
- Sans halogène / écologique
- Grande résistance aux rayonnements UV, à l'ozone et aux huiles minérales
- Étanchéité à l'eau grâce à la gaine externe qui assure une grande résistance d'isolement entre le blindage en fil de cuivre et la terre, même dans les conduites humides

### Abmessungen, Gewichte Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisolations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50/16	301560	22,60	62,40	471	936 / 562	6,0	18,6
3 × 1 × 95/16	301561	25,60	69,20	614	1'038 / 623	11,4	21,8
3 × 1 × 150/25	301562	29,80	79,90	881	1'199 / 719	18,0	27,2
3 × 1 × 240/25	301563	33,80	88,90	1'201	1'334 / 800	28,8	31,7

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 8 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 8 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50/16	142 / 168	180 / 211	212
3 × 1 × 95/16	200 / 236	253 / 297	299
3 × 1 × 150/25	261 / 307	329 / 387	389
3 × 1 × 240/25	343 / 403	433 / 509	513
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50/16	159	224	281
3 × 1 × 95/16	227	321	403
3 × 1 × 150/25	303	428	538
3 × 1 × 240/25	400	565	711

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

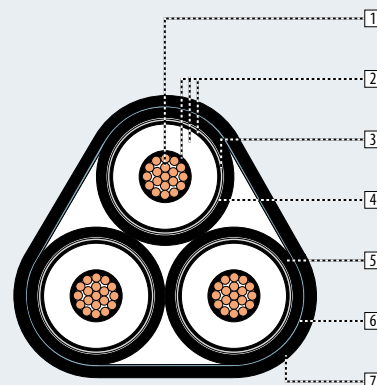
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XDMZ-CLZ Stahlband-armiert, mit hochzähem Aussenmantel

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

### XDMZ-CLZ armure en feuillard d'acier, avec gaine extérieure extrêmement tenace



#### Anwendung

Robustes Kabel für offene, ungeschützte Verlegung oder hoher mechanischer Radialbeanspruchung.

#### Aufbau

- **Leiter** ①: Cu-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295/ IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht** ②: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** ③: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** ④: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** ⑤: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDMZ-MONO**: Verseilt
- **Leichte Stahlbandarmierung** ⑥: Volldeckend aufgebracht
- **Mantel** ⑦: Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen, Metermarkierung


#### Technische Daten

- **Nennspannung:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage)  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung (U<sub>m</sub>) ist zulässig.
- **Prüfspannung:** 4 × U<sub>0</sub> mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung 4 × U<sub>0</sub>, Pegel < 2 pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeadien:**  
Einzug 10 × Aussen-∅  
Montage 12 × Aussen-∅
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × Leiterquerschnitt × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Câble robuste pour des poses sans protection ou avec des contraintes mécaniques radiales importantes.

#### Construction

- **Conducteur** ①: Cuivre, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** ②: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** ③: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** ④: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** ⑤: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaire XDMZ-MONO:** Torsadés
- **Armure légère en feuillard d'acier** ⑥: Recouvrement complet
- **Gaine** ⑦: Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales, marquage métrique


#### Données techniques

- **Tension nominale:** U/U<sub>0</sub> 20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 % > à la tension nominale (U<sub>m</sub>) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:** 4 × U<sub>0</sub>, à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai 4 × U<sub>0</sub>, niveau < 2 pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:** Tirage 10 × ∅ extérieur, Montage 12 × ∅ extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (3 × section × 40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale** avec écran tubulaire en cuivre sur demande
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.



### Vorteile

- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine extérieure extrêmement tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-∅ ∅ conducteur isol.	Aussen-∅ ∅ extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50/27 AI	224987	19,80	60,30	332	725 / 604	6,0	18,0
3 × 1 × 95/32 AI	224988	23,40	68,00	497	818 / 681	11,4	21,8
3 × 1 × 150/34 AI	224989	26,10	73,90	661	888 / 740	18,0	24,4
3 × 1 × 185/38 AI	224990	27,90	77,70	780	934 / 778	22,2	26,4
3 × 1 × 240/39 AI	224991	30,20	84,80	974	1'020 / 850	28,8	30,7
3 × 1 × 300/41 AI	224992	32,50	89,80	1162	1'079 / 899	36,0	33,3

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-∅

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-∅

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × ∅ extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × ∅ extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50/27 AI	147 / 173	185 / 217	219
3 × 1 × 95/32 AI	215 / 253	271 / 319	321
3 × 1 × 150/34 AI	274 / 322	345 / 406	409
3 × 1 × 185/38 AI	310 / 364	391 / 460	463
3 × 1 × 240/39 AI	364 / 429	460 / 542	545
3 × 1 × 300/41 AI	411 / 484	520 / 612	617
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50/27 AI	172	244	308
3 × 1 × 95/32 AI	261	371	469
3 × 1 × 150/34 AI	340	483	612
3 × 1 × 185/38 AI	389	554	702
3 × 1 × 240/39 AI	456	649	822
3 × 1 × 300/41 AI	522	745	945

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> ∅ intérieur du tube: minimum 1,5 × ∅ du câble

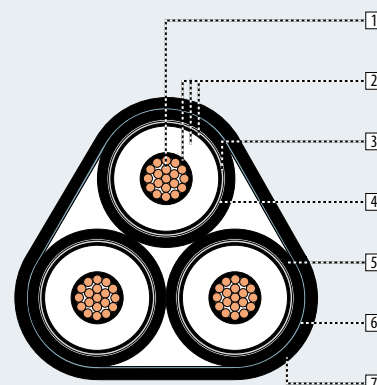
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XDME-CLE Stahlband-armiert, mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

**XDME-CLE** armure en feuillard d'acier, avec gaine extérieure résistante au feu sans propagation du feu



#### Anwendung

Robustes flammwidriges Kabel ohne Brandfortleitung für offene, ungeschützte Verlegung oder hoher mechanischer Radialbeanspruchung.

#### Aufbau

- **Leiter** ①: Cu-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht** ②: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** ③: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** ④: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** ⑤: Polyolefin-Copolymer, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDME-MONO**: Verseilt
- **Leichte Stahlbandarmierung** ⑥: Volldeckend aufgebracht
- **Mantel** ⑦: Polyolefin-Copolymer, zweischichtig, schwarz mit roten Längsstreifen, Metermarkierung


#### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U/U_0$  20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage). Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung ( $U_m$ ) ist zulässig.
- **Prüfspannung:**  $4 \times U_0$  mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung  $4 \times U_0$ , Pegel  $< 2$  pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C ( $< 8$  h/d;  $< 100$  h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $12 \times$  Aussen- $\varnothing$ , Montage  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung:** IEC 60332-3, EN 50266-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Câble robuste et résistant au feu sans propagation du feu pour des poses sans protection ou avec des contraintes mécaniques radiales importantes.

#### Construction

- **Conducteur** ①: Cuivre, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** ②: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** ③: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** ④: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine** ⑤: Copolymère de polyoléfine, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaires XDME-MONO:** Torsadés
- **Armure légère en feuillard d'acier** ⑥: Recouvrement complet
- **Gaine** ⑦: Copolymère de polyoléfine, deux couches, noire à bandes rouges longitudinales, marquage métrique


#### Données techniques

- **Tension nominale:**  $U/U_0$  20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande). Une tension de 20 %  $>$  à la tension nominale ( $U_m$ ) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:**  $4 \times U_0$  à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai  $4 \times U_0$ , niveau  $< 2$  pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C ( $< 8$  h/j;  $< 100$  h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:** Tirage  $12 \times$   $\varnothing$  extérieur, Montage  $10 \times$   $\varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times$  section  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1, HD 622 part 1 et 4
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu:** CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propageur du feu:** CEI 60332-3, EN 50266-2

#### Spécialités

- Certificat ASE Plus  pour la conformité et la qualité
- Exécution spéciale avec écran tubulaire en cuivre sur demande
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine extérieure tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50/27 Al	225030	19,80	70,60	487	848 / 706	6,0	19,9
3 × 1 × 95/32 Al	225031	23,40	78,30	671	940 / 783	11,4	23,9
3 × 1 × 150/34 Al	225032	26,10	83,50	844	1'003 / 835	18,0	26,4
3 × 1 × 185/38 Al	225033	27,90	87,40	967	1'049 / 874	22,2	28,2
3 × 1 × 240/39 Al	225034	30,20	92,40	1154	1'109 / 924	28,8	30,5

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50/27 Al	146 / 171	184 / 216	217
3 × 1 × 95/32 Al	213 / 251	269 / 316	318
3 × 1 × 150/34 Al	276 / 325	348 / 410	412
3 × 1 × 185/38 Al	312 / 367	394 / 464	466
3 × 1 × 240/39 Al	362 / 426	457 / 538	541
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50/27 Al	169	237	298
3 × 1 × 95/32 Al	255	359	451
3 × 1 × 150/34 Al	331	468	588
3 × 1 × 185/38 Al	380	536	675
3 × 1 × 240/39 Al	447	632	797

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

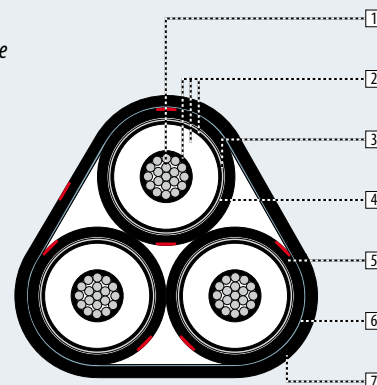
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### **XDALZ-CLZ** mit Aluminiumleiter, Stahlband-armiert, mit hochzähem Aussenmantel

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

### **XDALZ-CLZ** avec conducteurs en aluminium, armure en feuillard d'acier, avec gaine extérieure extrêmement tenace



#### Anwendung

Robustes Kabel für offene, ungeschützte Verlegung oder hoher mechanischer Radialbeanspruchung.

#### Aufbau

- **Leiter 1:** Aluminium-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295/ IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht 2:** In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband 3:** Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig 4:** Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel 5:** Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDALZ-MONO:** Verseilt
- **Leichte Stahlbandarmierung 6:** Volldeckend aufgebracht
- **Mantel 7:** Kunststoff auf PE-Basis, schwarz mit roten Längsstreifen, Metermarkierung


#### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U/U_0$  20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage)  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung ( $U_m$ ) ist zulässig.
- **Prüfspannung:**  $4 \times U_0$  mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung:** Prüfspannung  $4 \times U_0$ , Pegel  $< 2$  pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C ( $< 8$  h/d;  $< 100$  h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeadien:**  
Einzug  $12 \times \text{Aussen-}\varnothing$   
Montage  $10 \times \text{Aussen-}\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times \text{Leiterquerschnitt} \times 20$  N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 620 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung:** IEC 61034, EN 50268-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität.
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage.
- **Empfehlung:** Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Câble robuste pour des poses sans protection ou avec des contraintes mécaniques radiales importantes.

#### Construction

- **Conducteur 1:** Aluminium, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe 2:** Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable 3:** Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire 4:** Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gaine 5:** Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaire XDALZ-MONO:** Torsadés
- **Armure légère en feuillard d'acier 6:** Recouvrement complet
- **Gaine 7:** Plastique à base de PE, noire à bandes rouges longitudinales, marquage métrique


#### Données techniques

- **Tension nominale:**  $U/U_0$  20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 %  $>$  à la tension nominale ( $U_m$ ) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai:**  $4 \times U_0$ , à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles:** Tension d'essai  $4 \times U_0$ , niveau  $< 2$  pC, 20 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C ( $< 8$  h/j;  $< 100$  h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:** Tirage  $12 \times \varnothing$  extérieur, Montage  $10 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times \text{section} \times 20$  N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 620 S1
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée:** CEI 61034, EN 50268-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale** avec écran tubulaire en cuivre sur demande
- **Recommandations:** Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.



### Vorteile

- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine extérieure extrêmement tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	226314	19,80	60,30	245	725 / 604	3,0	18,3
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	226315	23,40	68,00	323	770 / 641	5,7	22,2
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	226316	26,10	73,90	394	818 / 681	9,0	25,3
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	226317	27,90	77,70	441	851 / 709	11,1	26,6
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	226318	30,20	84,80	532	888 / 740	14,4	31,5

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 20 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 20 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	114 / 134	143 / 169	169
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	167 / 196	210 / 247	248
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	213 / 250	268 / 315	316
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	241 / 284	304 / 358	359
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	285 / 335	359 / 422	424
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	134	189	239
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	202	287	363
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	264	375	474
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	303	431	545
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	356	506	639

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

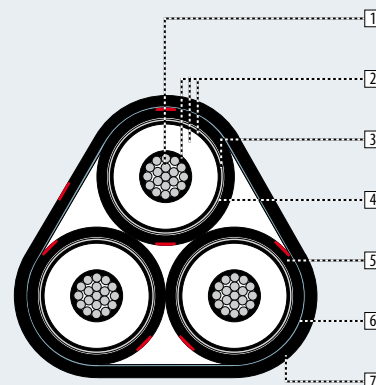
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

## TRI-DELTA® Mittelspannungs-Dreileiterkabel

### XDALE-CLE Stahlband-armiert, mit flammwidrigem Aussenmantel ohne Brandfortleitung

*Câble moyenne tension tripolaire TRI-DELTA®*

### XDALE-CLE armure en feuillard d'acier, gaines résistante au feu sans propagation du feu



#### Anwendung

Robustes flammwidriges Kabel für offene, ungeschützte Verlegung oder hoher mechanischer Radialbeanspruchung.

#### Aufbau

- **Leiter** [1]: Aluminium-Leiter, mehrdrähtig, verdichtet, nach DIN VDE 0295 / IEC 60228, Klasse 2
- **Innere Halbleiterschicht / Dielektrikum XLPE / Äussere Halbleiterschicht** [2]: In einem Arbeitsgang extrudiert, Grenzflächen verschweisst
- **Halbleiterquellband** [3]: Polsterband längswasserdicht
- **Aluminiumschirm, rohrförmig** [4]: Aluminiumband überlappt und verklebt, querwasserdicht
- **Mantel** [5]: Polyolefin-Copolymer, schwarz mit roten Längsstreifen
- **Drei Einleiterkabel XDALE-MONO**: Verseilt
- **Leichte Stahlbandarmierung** [6]: Volldeckend aufgebracht
- **Mantel** [7]: Polyolefin-Copolymer, zweischichtig, schwarz mit roten Längsstreifen, Metermarkierung


#### Technische Daten

- **Nennspannung**:  $U/U_0$  20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV auf Anfrage).  
Der Dauerbetrieb mit einer um 20 % erhöhten Spannung ( $U_m$ ) ist zulässig.
- **Prüfspannung**:  $4 \times U_0$  mit 50 Hz während 20 Min.
- **Teilentladungsprüfung**: Prüfspannung  $4 \times U_0$ , Pegel  $< 2$  pC während 20 Min.
- **Temperaturbereich**:  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C ( $< 8$  h/d;  $< 100$  h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien**:  
Einzug  $12 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter**: Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  Leiterquerschnitt  $\times 20$  N/mm<sup>2</sup>)

#### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau**: CENELEC HD 620 S1, HD 622 Teil 1 und 4
- **Halogenfrei**: IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase**: IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase**: NES 02-713, NFC 20-454
- **Geringe Rauchentwicklung**: IEC 61034, EN 50268-2
- **Flammwidrig**: IEC 60332-1, EN 50265
- **Keine Brandfortleitung**: IEC 60332-3, EN 50266-2

#### Besonderheiten

- SEV Plus Zertifikat  für Konformität und Qualität
- Spezialausführungen mit Kupfer-Rohrschirm auf Anfrage
- **Empfehlung**: Für optimierten Schirmanschluss End- und Verbindungselemente von LEONI Studer AG verwenden.

#### Application

Câble robuste et résistant au feu pour des poses sans protection ou avec des contraintes mécaniques radiales importantes.

#### Construction

- **Conducteur** [1]: Aluminium, multibrins, rétreint, selon DIN VDE 0295 / CEI 60228, Classe 2
- **Semi-conducteur interne / Diélectrique XLPE / Semi-conducteur externe** [2]: Extrudé durant la même phase de fabrication, couches périphériques soudées entre-elles
- **Bande semi-conductrice gonflable** [3]: Bande de protection avec étanchéité longitudinale
- **Ecran en aluminium, forme tubulaire** [4]: Bande aluminium soudée par recouvrement, étanchéité radiale
- **Gainé** [5]: Copolymère de polyoléfine, noire à bandes rouges longitudinales
- **Trois câbles unipolaires XDALE-MONO**: Torsadés
- **Armure légère en feuillard d'acier** [6]: Recouvrement complet
- **Gainé** [7]: Copolymère de polyoléfine, deux couches, noire à bandes rouges longitudinales, marquage métrique


#### Données techniques

- **Tension nominale**:  $U/U_0$  20/12 kV (10/6 kV, 30/18 kV sur demande).  
Une tension de 20 %  $>$  à la tension nominale ( $U_m$ ) est admissible en permanence.
- **Tension d'essai**:  $4 \times U_0$  à 50 Hz pendant 20 min.
- **Test de décharges partielles**: Tension d'essai  $4 \times U_0$ , niveau  $< 2$  pC, 20 min.
- **Plage de température**:  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C ( $< 8$  h/j;  $< 100$  h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure**: Tirage  $12 \times$   $\varnothing$  extérieur, Montage  $10 \times$   $\varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur**: Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  section  $\times 20$  N/mm<sup>2</sup>)

#### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction**: CENELEC HD 620 S1, HD 622 part 1 et 4
- **Sans halogènes**: CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs**: CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques**: NES 02-713, NFC 20-454
- **Faible dégagement de fumée**: CEI 61034, EN 50268-2
- **Résistance au feu**: CEI 60332-1, EN 50265
- **Non propagateur du feu**: CEI 60332-3, EN 50266-2

#### Spécialités

- **Certificat ASE Plus**  pour la conformité et la qualité
- **Exécution spéciale** avec écran tubulaire en cuivre sur demande
- **Recommandations**: Pour la connection optimale de l'écran utiliser les éléments de connection et les extrémités de la maison LEONI Studer AG.

### Vorteile

- Flammwidrig, keine Brandfortleitung
- Längs- und querwasserdicht
- Lange Lebensdauer
- Halogenfrei / Ökologie
- Reduzierte Schirmverluste
- Robuster abriebfester Mantel
- Kompakt / leicht / modular

### Avantages

- Résistant au feu, pas de propagation du feu
- Étanchéité à l'eau, longitudinale et radiale
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Pertes réduites dans l'écran
- Robuste / gaine extérieure tenace
- Compact / léger / modulaire

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Leiterisoliations-Ø Ø conducteur isol.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>	Brandlast Charge calorifique
n × mm <sup>2</sup>		mm	mm	kg / 100 m	mm	max. kN	kWh/m
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	300174	19,80	70,60	401	848 / 706	3,0	20,3
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	300175	23,40	78,30	494	940 / 783	5,7	24,1
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	300176	26,10	83,50	579	1'003 / 835	9,0	27,2
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	300177	27,90	87,40	629	1'049 / 874	11,1	28,5
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	300178	30,20	92,40	712	1'109 / 924	14,4	31,3

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 20 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 20 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	113 / 133	142 / 167	168
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	166 / 195	208 / 245	246
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	214 / 252	270 / 318	319
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	243 / 286	306 / 361	362
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	283 / 332	356 / 419	421
	Verlegung in Luft Pose aérienne		
3 × 1 × 50 AI / 27 AI	131	184	231
3 × 1 × 95 AI / 32 AI	198	278	349
3 × 1 × 150 AI / 34 AI	257	362	455
3 × 1 × 185 AI / 38 AI	296	417	524
3 × 1 × 240 AI / 39 AI	349	492	619

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom (Anwendung vor allem für Energieerzeugungsanlagen)

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinneindurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 % (principale application: centrales de production)

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.





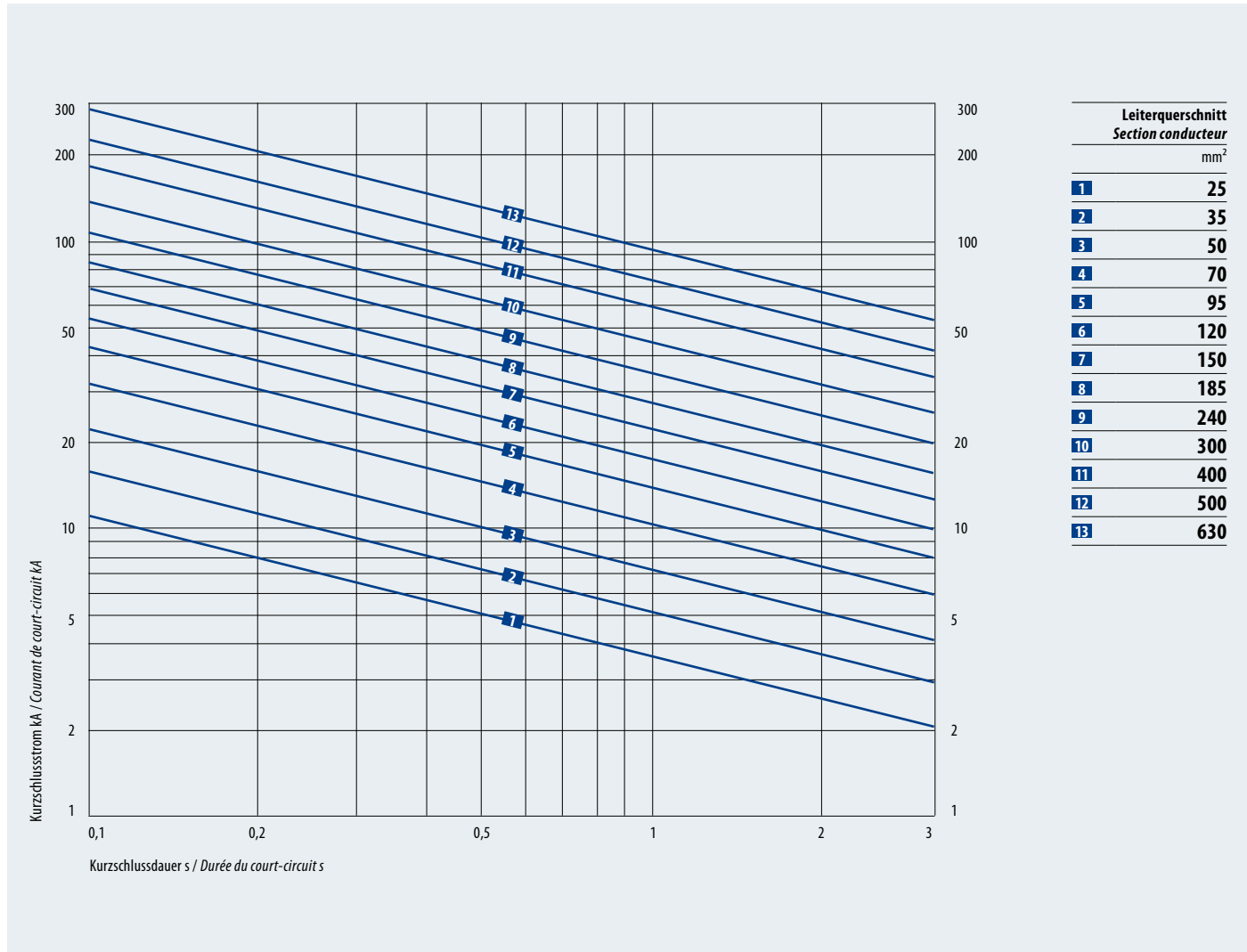
# Technische Informationen Mittelspannungskabel

## Informations techniques câbles moyenne tension

	Seite		Page
Zulässiger Leiter-Kurzschlussstrom ...		<i>Courant de court-circuit admissible ...</i>	
... in Cu-Seil Klasse 2 und Cu-Litze Klasse 5	62	... dans le conducteur corde Cu classe 2 et torons de fils Cu classe 5	62
... im Al-Seil Klasse 2	63	... dans le conducteur corde aluminium classe 2	63
... in Cu-Litze verzinkt Klasse 5	64	... dans le conducteur torons de fils Cu étamé classe 5	64
Kurzschlussfestigkeit Leiter	65	Résistance au court-circuit conducteur	65
Vergleich Kurzschlussfestigkeit Kupfer- und Aluminiumleiter	66	Comparaison résistance du court-circuit en conducteurs corde Cu et corde Al	66
		...	
Zulässiger Kurzschlussstrom im Al-Rohrschirm	72	Courant court-circuit admissible dans l'écran en aluminium	72
Kurzschlussfestigkeit im Al-Rohrschirm	73	Résistance au court-circuit admissible dans l'écran en aluminium	73
Zulässiger Kurzschlussstrom im Cu-Drahtschirm	74	Courant court-circuit admissible dans l'écran en fils de cuivre	74
Kurzschlussfestigkeit im Cu-Drahtschirm	75	Résistance au court-circuit admissible dans l'écran en fils de cuivre	75
Gleichstromwiderstand	76	Résistance en courant continu	76
Wechselstromwerte ...		<i>Valeurs du courant alternatif ...</i>	
... drei Einleiterkabel XDMZ-MONO in einer Ebene	78	... de trois câbles unipolaire XDMZ-MONO dans un même plan	78
... drei Einleiterkabel XDME-MONO in einer Ebene	79	... de trois câbles unipolaire XDME-MONO dans un même plan	79
... Dreileiterkabel XDMZ und XDMZ-Y	80	... pour câble tripolaire XDMZ et XDMZ-Y	80
... Dreileiterkabel XDME-E und XDME-Y	81	... pour câble tripolaire XDME-E et XDME-Y	81
... drei Einleiterkabel XDALZ-MONO in einer Ebene	82	... de trois câbles unipolaire XDALZ-MONO dans un même plan	82
... drei Einleiterkabel XDALE-MONO in einer Ebene	83	... de trois câbles unipolaire XDALE-MONO dans un même plan	83
... Dreileiterkabel XDALZ und XDALZ-Y	84	... pour câble tripolaire XDALZ et XDALZ-Y	84
... Dreileiterkabel XDALE-E und XDALE-Y	85	... pour câble tripolaire XDALE-E et XDALE-Y	85
... drei Einleiterkabel XFLEX-MONO in einer Ebene	86	... de trois câbles unipolaire XFLEX-MONO dans un même plan	86
... drei Einleiterkabel XFLEX-E-MONO in einer Ebene	87	... de trois câbles unipolaire XFLEX-E-MONO dans un même plan	87
... Dreileiterkabel XFLEX-Y	88	... pour câble tripolaire XFLEX-Y	88
... Dreileiterkabel XFLEX-E-Y	89	... pour câble tripolaire XFLEX-E-Y	89
... Dreileiterkabel XFLEX-DELTA	90	... pour câble tripolaire XFLEX-DELTA	90
... Dreileiterkabel XFLEX-E-DELTA	91	... pour câble tripolaire XFLEX-E-DELTA	91
... drei Einleiterkabel POWERFLEX BF145-MONO in einer Ebene	92	... de trois câbles unipolaire POWERFLEX BF145-MONO dans un même plan	92
... drei Einleiterkabel POWERFLEX BF145-MONO im Dreieck	93	... de trois câbles unipolaire POWERFLEX BF145-MONO en triangle	93

## Zulässiger Leiter-Kurzschlussstrom in Cu-Seil Klasse 2 und Cu-Litze Klasse 5 *Courant de court-circuit admissible dans le conducteur corde Cu classe 2 et torons de fils Cu classe 5*

**XDMZ, XDME und XFLEX, XFLEXE Einleiter und Dreileiter**  
*XDMZ, XDME et XFLEX, XFLEXE unipolaire et tripolaire*



Anfangstemperatur des Leiters 90 °C.

Bei Erdverlegung mit Leitertemperatur 60 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 10 % höher.

Bei Luftverlegung mit Leitertemperatur 70 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 6 % höher.

Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993.

Bei Einleiterkabeln sind Vorkehrungen zur Aufnahme der dynamischen Kurzschlusskräfte zu treffen, z.B. Kabelbriden oder Gurten.

Température du conducteur 90 °C

Pour une pose enterrée avec température du conducteur de 60 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 10 % plus élevées.

Pour une pose à l'air libre avec température du conducteur de 70 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 6 % plus élevées.

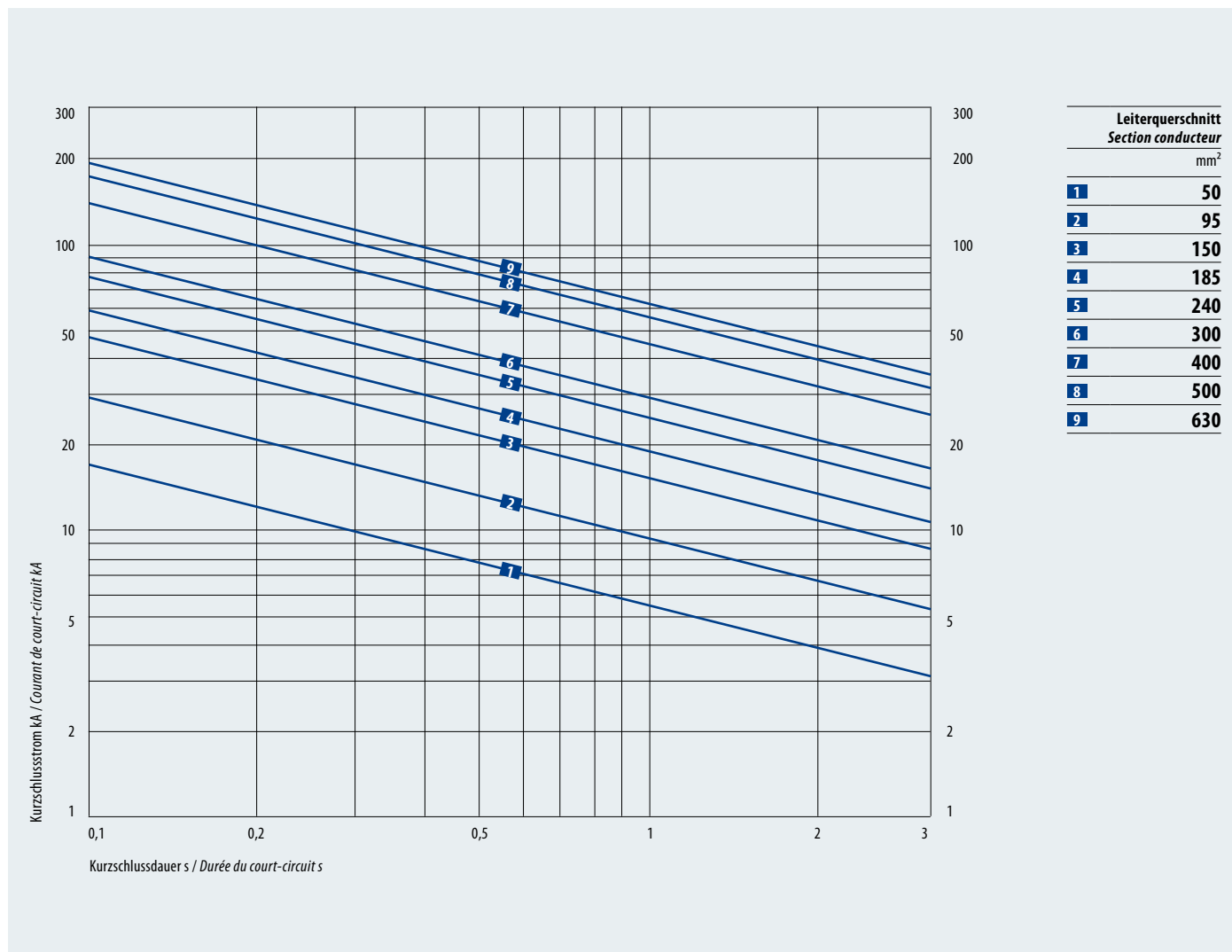
La température final du conducteur est 250 °C, selon CEI 502 :1994 et CEI 287 :1993

Il faut prendre des mesures pour absorber les forces issues du courant de court-circuit dynamique au niveau des câbles unipolaires. Par exemple des brides spéciales.

## Zulässiger Leiter-Kurzschlussstrom im Al-Seil Klasse 2 *Courant court-circuit admissible dans le conducteur corde aluminium classe 2*

### **XDALZ und XDALE, Einleiter und Dreileiter**

### ***XDALZ et XDALE, unipolaire et tripolaire***



Anfangstemperatur des Leiters 90 °C.

Bei Erdverlegung mit Leitertemperatur 60 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 10 % höher.

Bei Luftverlegung mit Leitertemperatur 70 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 6 % höher.

Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993.

Bei Einleiterkabeln sind Vorkehrungen zur Aufnahme der dynamischen Kurzschlusskräfte zu treffen, z.B. Kabelbriden oder Gurten.

Température du conducteur 90 °C

Pour une pose enterrée avec température du conducteur de 60 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 10 % plus élevées.

Pour une pose à l'air libre avec température du conducteur de 70 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 6 % plus élevées.

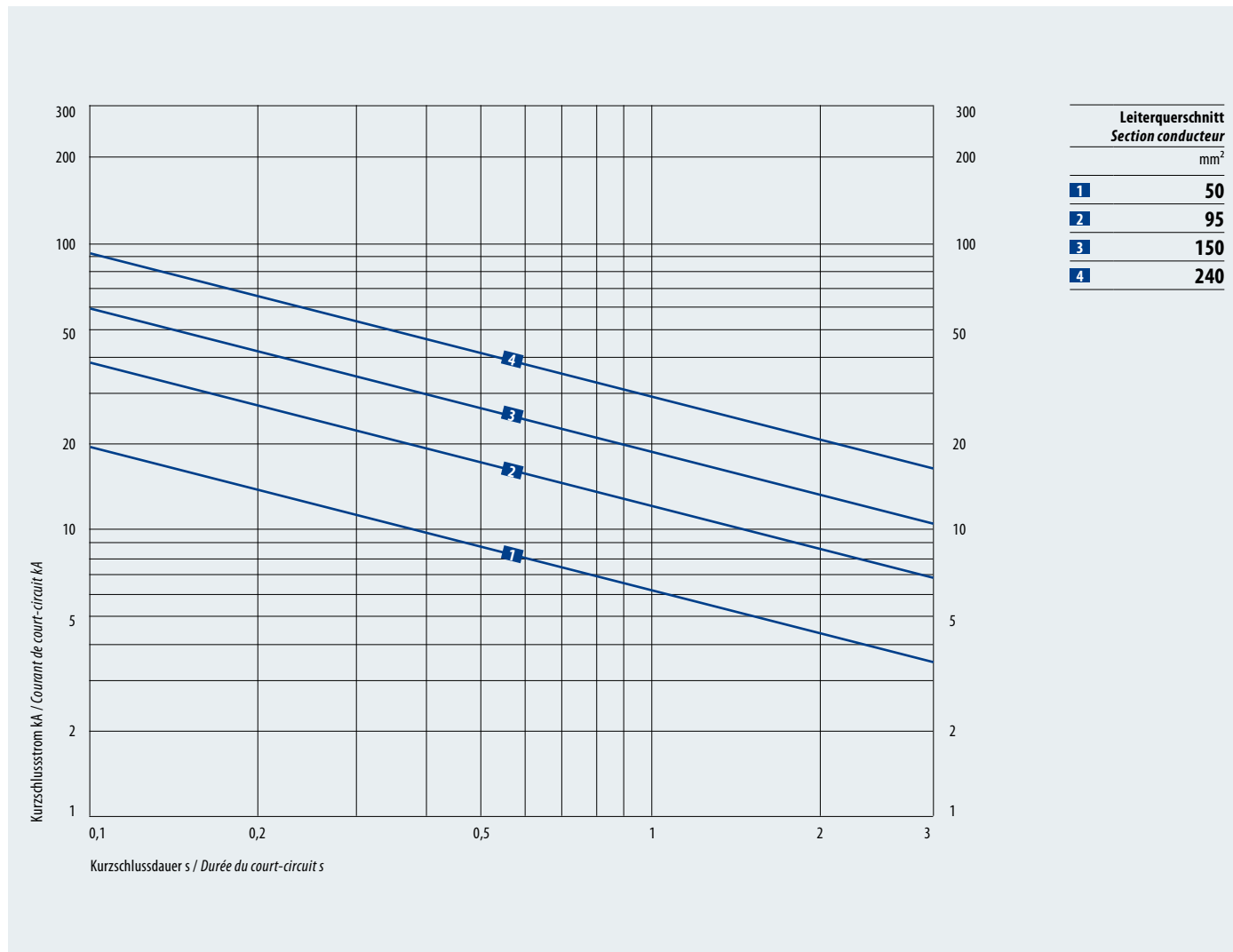
La température final du conducteur est 250 °C, selon CEI 502 :1994 et CEI 287 :1993

Il faut prendre des mesures pour absorber les forces issues du courant de court-circuit dynamique au niveau des câbles unipolaires. Par exemple des brides spéciales.

## Zulässiger Leiter-Kurzschlussstrom in Cu-Litze verzinkt Klasse 5 *Courant de court-circuit admissible dans le conducteur torons de fils Cu étamé classe 5*

### POWERFLEX-MONO Einleiter

### POWERFLEX-MONO unipolaire



Anfangstemperatur des Leiters 90 °C.

Bei Erdverlegung mit Leitertemperatur 60 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 10 % höher.

Bei Luftverlegung mit Leitertemperatur 70 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 6 % höher.

Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993.

Bei Einleiterkabeln sind Vorkehrungen zur Aufnahme der dynamischen Kurzschlusskräfte zu treffen, z.B. Kabelbriden oder Gurten.

Température du conducteur 90 °C

Pour une pose enterrée avec température du conducteur de 60 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 10 % plus élevées.

Pour une pose à l'air libre avec température du conducteur de 70 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 6 % plus élevées.

La température final du conducteur est 250 °C, selon CEI 502 :1994 et CEI 287 :1993

Il faut prendre des mesures pour absorber les forces issues du courant de court-circuit dynamique au niveau des câbles unipolaires. Par exemple des brides spéciales.



# Kurzschlussfestigkeit Leiter

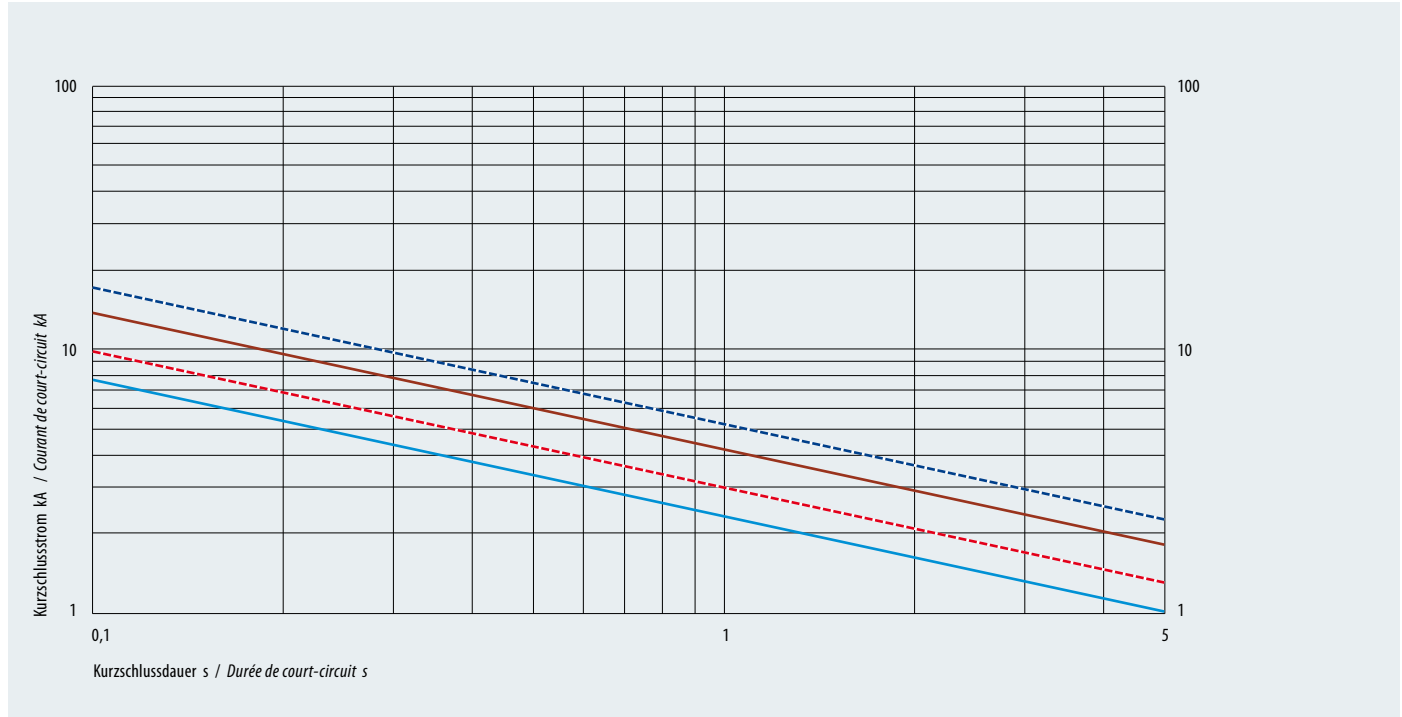
## Résistance au court-circuit conducteur

### XDMZ, XDME, XFLEX, XFLEXE Einleiter und Dreileiter und POWERFLEX-MONO XDMZ, XDME, XFLEX, XFLEXE unipolaire et tripolaire et POWERFLEX-MONO

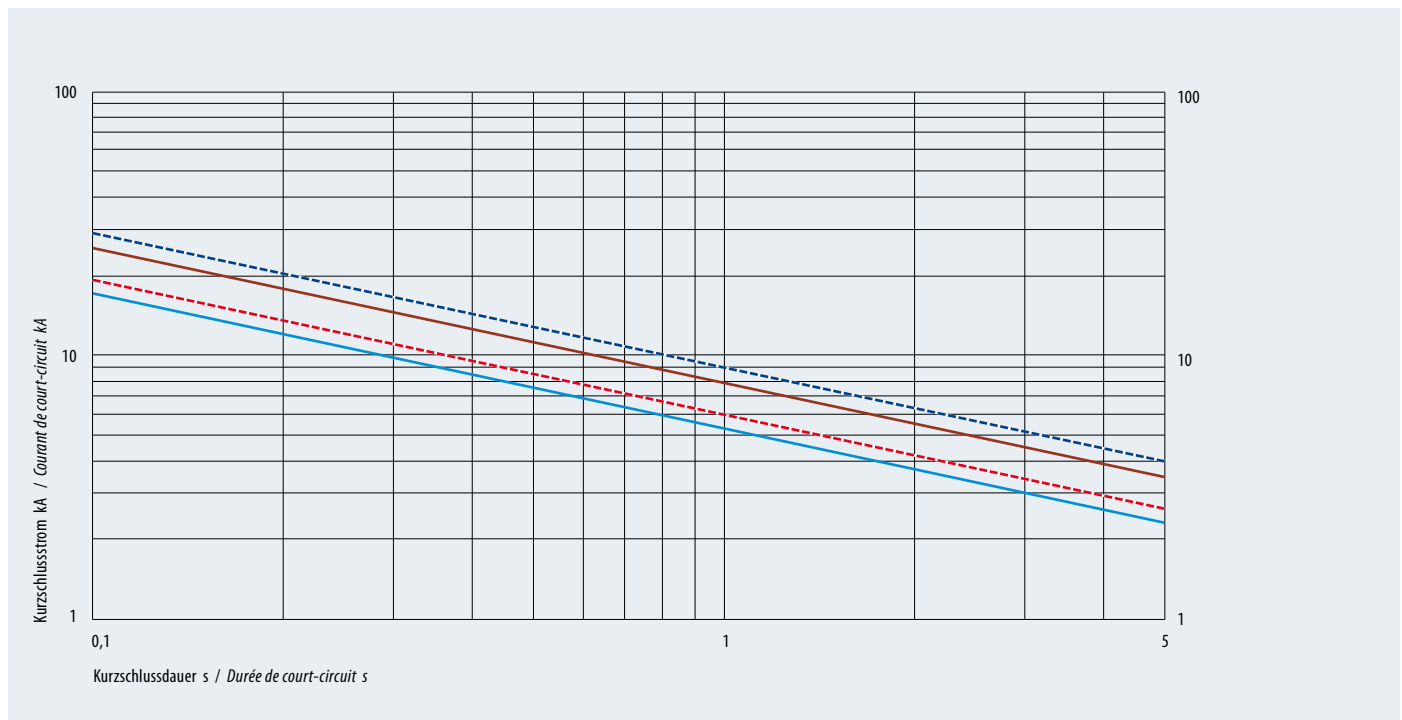
Leiterquerschnitt Section conducteur	Cu Seil Cu Litze Corde Cu Torons Cu Kl./cl. 2 + 5	Cu Litze verzinn Torons Cu étamé Kl./cl. 5	Al Seil Al Corde Kl./cl. 2	Cu Seil Cu Litze Corde Cu Torons Cu Kl./cl. 2 + 5	Cu Litze verzinn Torons Cu étamé Kl./cl. 5	Al Seil Al Corde Kl./cl. 2	Cu Seil Cu Litze Corde Cu Torons Cu Kl./cl. 2 + 5	Cu Litze verzinn Torons Cu étamé Kl./cl. 5	Al Seil Al Corde Kl./cl. 2	Cu Seil Cu Litze Corde Cu Torons Cu Kl./cl. 2 + 5	Cu Litze verzinn Torons Cu étamé Kl./cl. 5	Al Seil Al Corde Kl./cl. 2
	<b>Dauer / Temps 0,1 s</b>			<b>0,2 s</b>			<b>0,3 s</b>			<b>0,4 s</b>		
mm <sup>2</sup>	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA
25	11,29	9,43	–	7,99	6,67	–	6,52	5,45	–	5,65	4,72	–
50	22,59	18,87	14,85	15,97	13,34	10,50	13,04	10,89	8,58	11,29	9,43	7,43
95	42,92	35,85	28,22	30,35	25,35	19,96	24,78	20,70	16,29	21,46	17,92	14,11
150	67,77	56,60	44,56	47,92	40,02	31,51	39,13	32,68	25,73	33,88	28,30	22,28
185	83,58	69,81	54,96	59,10	49,36	38,86	48,26	40,30	31,73	41,79	34,90	27,48
240	108,43	90,56	71,30	76,67	64,04	50,41	62,60	52,29	41,16	54,22	45,28	35,65
300	135,54	113,20	89,12	95,84	80,05	63,02	78,25	65,36	51,45	67,77	56,60	44,56
400	180,72	150,93	118,83	127,79	106,73	84,02	104,34	87,14	68,60	90,36	75,47	59,41
500	225,90	188,67	148,53	159,73	133,41	105,03	130,42	108,93	85,75	112,95	94,33	74,27
630	284,63	237,72	187,15	201,26	168,09	132,33	164,33	137,25	108,05	142,31	118,86	93,57
	<b>Dauer / Temps 0,5 s</b>			<b>0,6 s</b>			<b>0,7 s</b>			<b>0,8 s</b>		
	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA
25	5,05	4,22	–	4,61	3,85	–	4,27	3,57	–	3,99	3,34	–
50	10,10	8,44	6,64	9,22	7,70	6,06	8,54	7,13	5,61	7,99	6,67	5,25
95	19,19	16,03	12,62	17,52	14,63	11,52	16,22	13,55	10,67	15,17	12,67	9,98
150	30,31	25,31	19,93	27,67	23,11	18,19	25,61	21,39	16,84	23,96	20,01	15,75
185	37,38	31,22	24,58	34,12	28,50	22,44	31,59	26,38	20,77	29,55	24,68	19,43
240	48,49	40,50	31,88	44,27	36,97	29,11	40,98	34,23	26,95	38,34	32,02	25,21
300	60,61	50,63	39,86	55,33	46,21	36,38	51,23	42,79	33,68	47,92	40,02	31,51
400	80,82	67,50	53,14	73,78	61,62	48,51	68,30	57,05	44,91	63,89	53,36	42,01
500	101,02	84,38	66,43	92,22	77,02	60,64	85,38	71,31	56,14	79,87	66,70	52,51
630	127,29	106,31	83,70	116,20	97,05	76,40	107,58	89,85	70,74	100,63	84,05	66,17
	<b>Dauer / Temps 0,9 s</b>			<b>1,0 s</b>			<b>2,0 s</b>			<b>3,0 s</b>		
	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA
25	3,76	3,14	–	3,57	2,98	–	2,53	2,11	–	2,06	1,72	–
50	7,53	6,29	4,95	7,14	5,97	4,70	5,05	4,22	3,32	4,12	3,44	2,71
95	14,31	11,95	9,41	13,57	11,34	8,92	9,60	8,02	6,31	7,84	6,54	5,15
150	22,59	18,87	14,85	21,43	17,90	14,09	15,15	12,66	9,96	12,37	10,33	8,14
185	27,86	23,27	18,32	26,43	22,08	17,38	18,69	15,61	12,29	15,26	12,75	10,03
240	36,14	30,19	23,77	34,29	28,64	22,55	24,25	20,25	15,94	19,80	16,53	13,02
300	45,18	37,73	29,71	42,86	35,80	28,18	30,31	25,31	19,93	24,75	20,67	16,27
400	60,24	50,31	39,61	57,15	47,73	37,58	40,41	33,75	26,57	32,99	27,56	21,69
500	75,30	62,89	49,51	71,43	59,66	46,97	50,51	42,19	33,21	41,24	34,45	27,12
630	94,88	79,24	62,38	90,01	75,17	59,18	63,65	53,16	41,85	51,97	43,40	34,17
	<b>Dauer / Temps 4,0 s</b>			<b>5,0 s</b>								
	kA	kA	kA	kA	kA	kA						
25	1,79	1,49	–	1,60	1,33	–						
50	3,57	2,98	2,35	3,19	2,67	2,10						
95	6,79	5,67	4,46	6,07	5,07	3,99						
150	10,72	8,95	7,05	9,58	8,00	6,30						
185	13,22	11,04	8,69	11,82	9,87	7,77						
240	17,14	14,32	11,27	15,33	12,81	10,08						
300	21,43	17,90	14,09	19,17	16,01	12,60						
400	28,57	23,86	18,79	25,56	21,35	16,80						
500	35,72	29,83	23,48	31,95	26,68	21,01						
630	45,00	37,59	29,59	40,25	33,62	26,47						

## Vergleich Kurzschlussfestigkeit Kupfer- und Aluminiumleiter Comparaison résistance du court-circuit en conducteurs corde Cu et corde Al

- Kupfer 25 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer verzinkt 25 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 25 mm<sup>2</sup> Kl. 2    - - - Aluminium 50 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 25 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 25 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 25 mm<sup>2</sup> Cl. 2    - - - Aluminium 50 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent



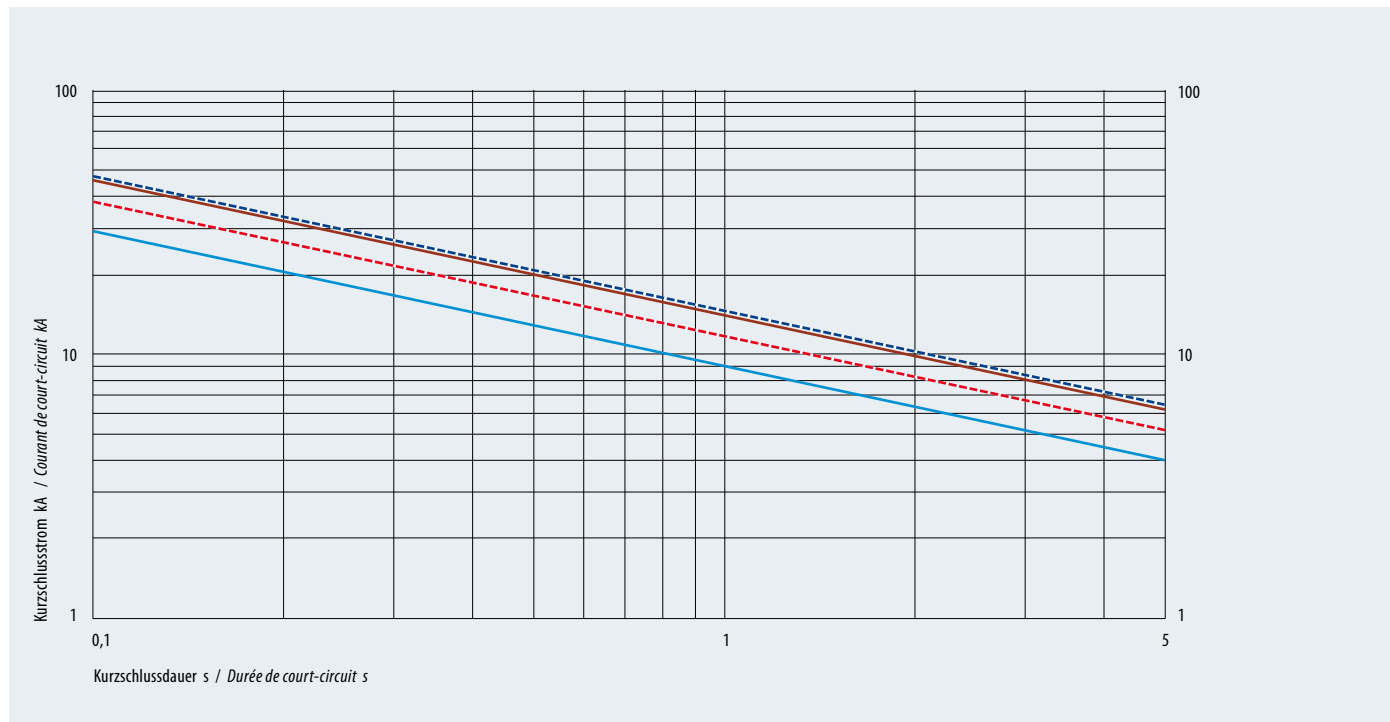
- Kupfer 50 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer verzinkt 50 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 50 mm<sup>2</sup> Kl. 2    - - - Aluminium 95 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 50 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 50 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 50 mm<sup>2</sup> Cl. 2    - - - Aluminium 95 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent



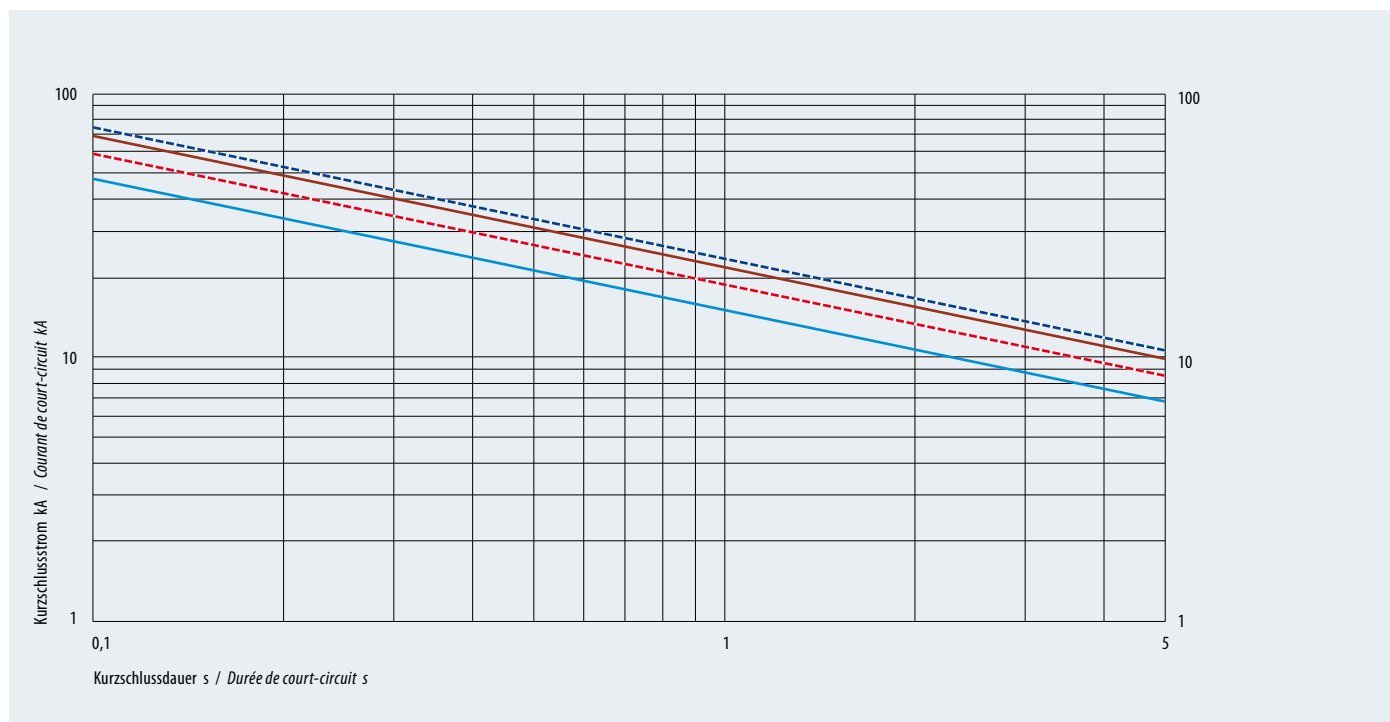
Anfangstemperatur des Leiters 90 °C  
Betriebstemperatur des Leiters 90 °C  
Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993

Temperature initiale du conducteur 90 °C  
Temperature de service du conducteur 90 °C  
Temperature finale du conducteur 250 °C selon CEI 502:1994 et CEI 287:1993

— Kupfer 95 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer verzinkt 95 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 95 mm<sup>2</sup> Kl. 2    - - - Aluminium 150 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 95 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 95 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 95 mm<sup>2</sup> Cl. 2    - - - Aluminium 150 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent



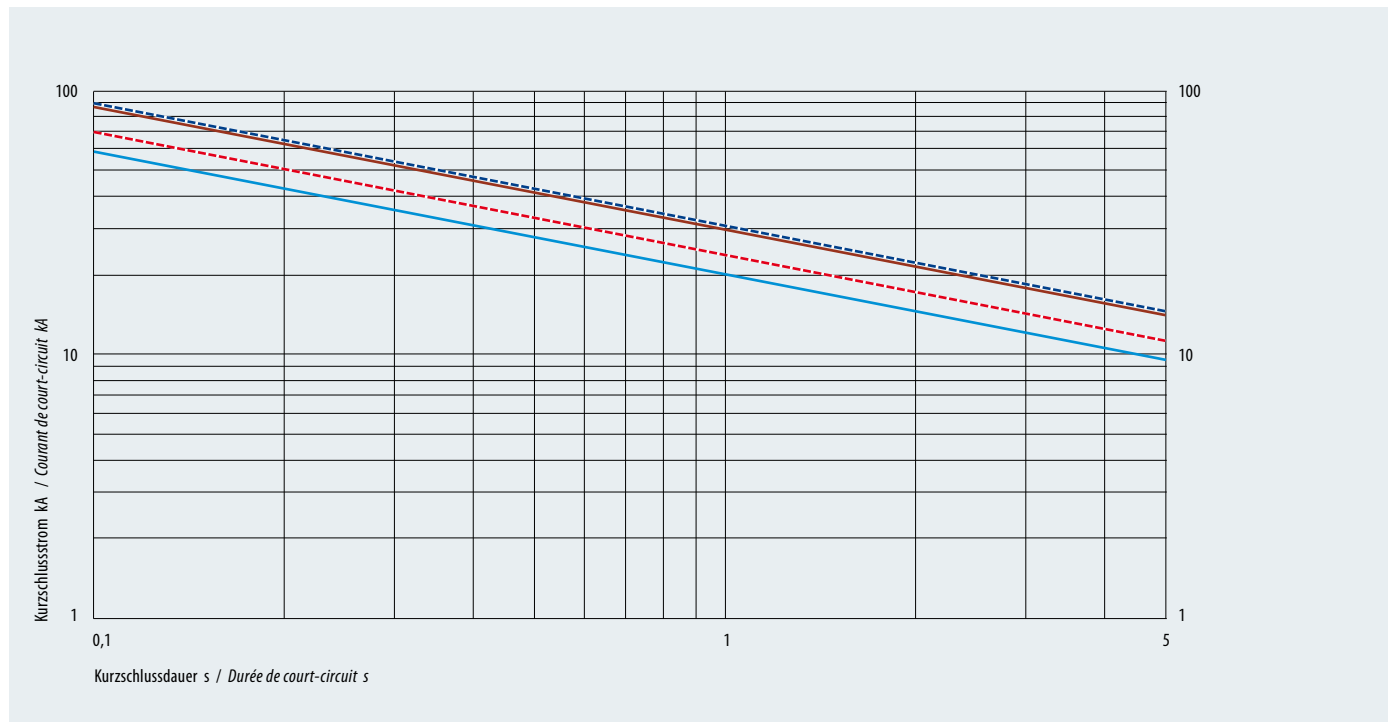
— Kupfer 150 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer verzinkt 150 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 150 mm<sup>2</sup> Kl. 2    - - - Aluminium 240 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 150 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 150 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 150 mm<sup>2</sup> Cl. 2    - - - Aluminium 240 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent



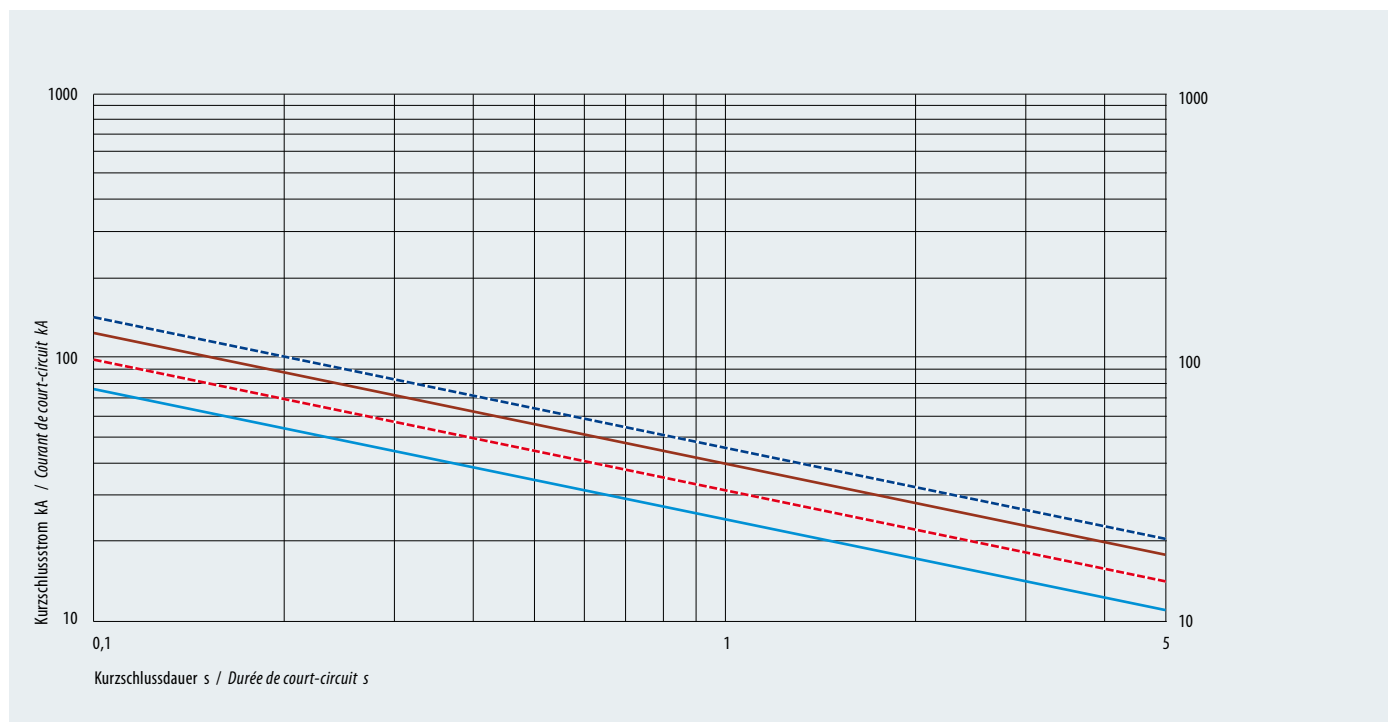
Anfangstemperatur des Leiters 90 °C  
Betriebstemperatur des Leiters 90 °C  
Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993

Temperature initiale du conducteur 90 °C  
Temperature de service du conducteur 90 °C  
Temperature finale du conducteur 250 °C selon CEI 502:1994 et CEI 287:1993

— Kupfer 185 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer verzinkt 185 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 185 mm<sup>2</sup> Kl. 2    - - - Aluminium 300 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 185 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 185 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 185 mm<sup>2</sup> Cl. 2    - - - Aluminium 300 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent



— Kupfer 240 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer verzinkt 240 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 240 mm<sup>2</sup> Kl. 2    - - - Aluminium 400 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 240 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 240 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 240 mm<sup>2</sup> Cl. 2    - - - Aluminium 400 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent

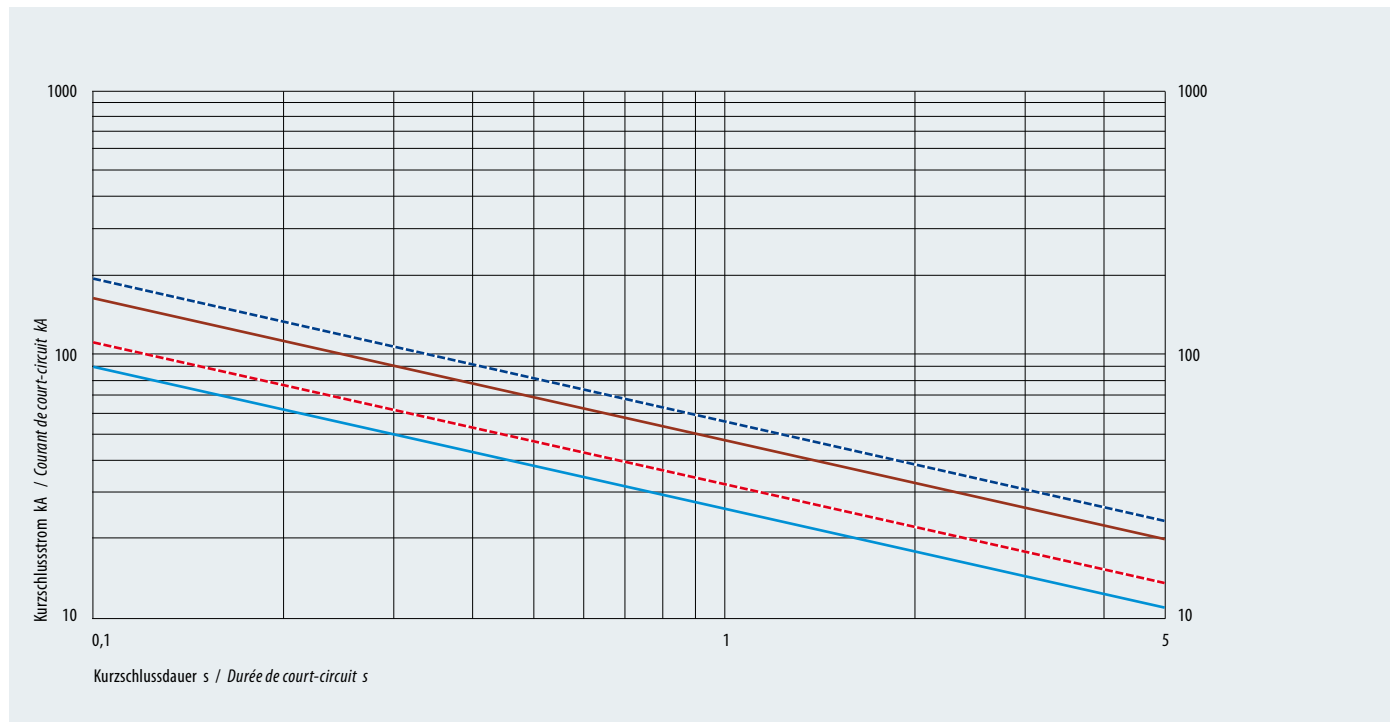


Anfangstemperatur des Leiters 90 °C  
Betriebstemperatur des Leiters 90 °C  
Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993

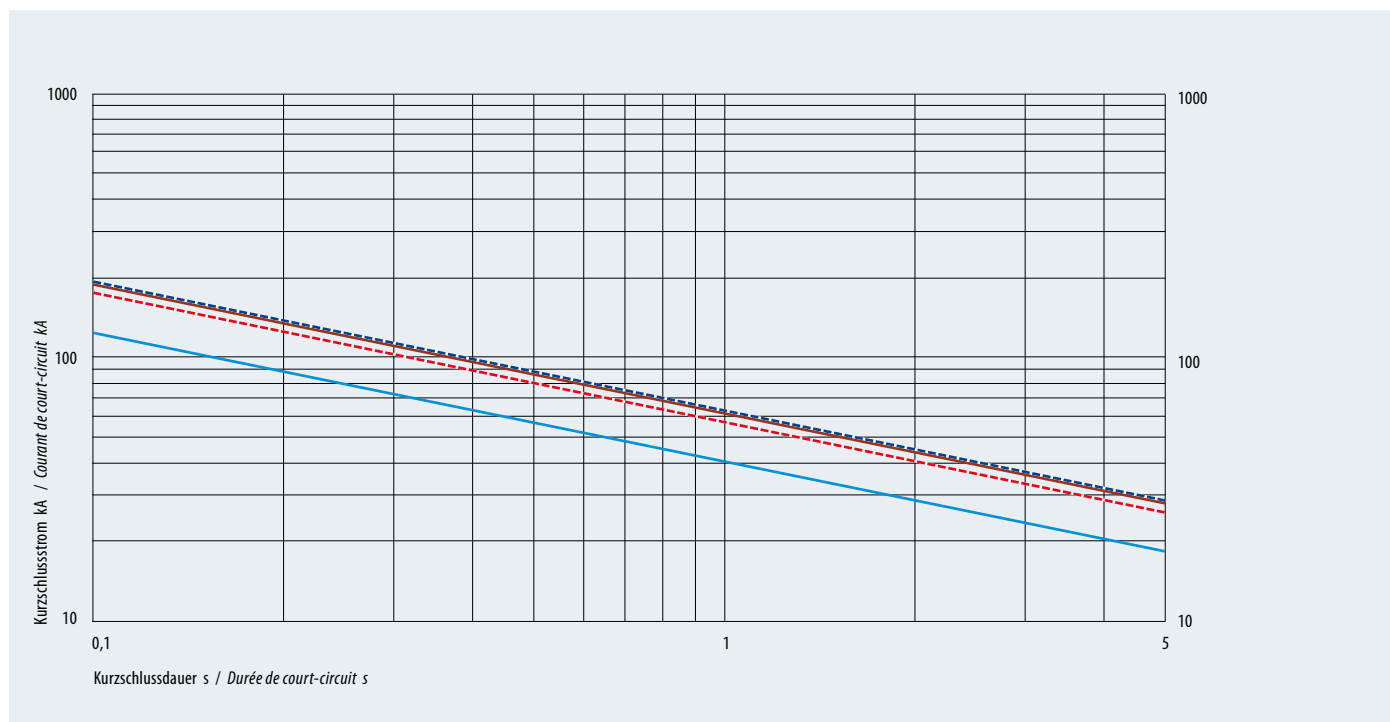
Temperature initiale du conducteur 90 °C  
Temperature de service du conducteur 90 °C  
Temperature finale du conducteur 250 °C selon CEI 502:1994 et CEI 287:1993



— Kupfer 300 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer vezinnt 300 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 300 mm<sup>2</sup> Kl. 2    - - - Aluminium 500 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 300 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 300 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 300 mm<sup>2</sup> Cl. 2    - - - Aluminium 500 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent



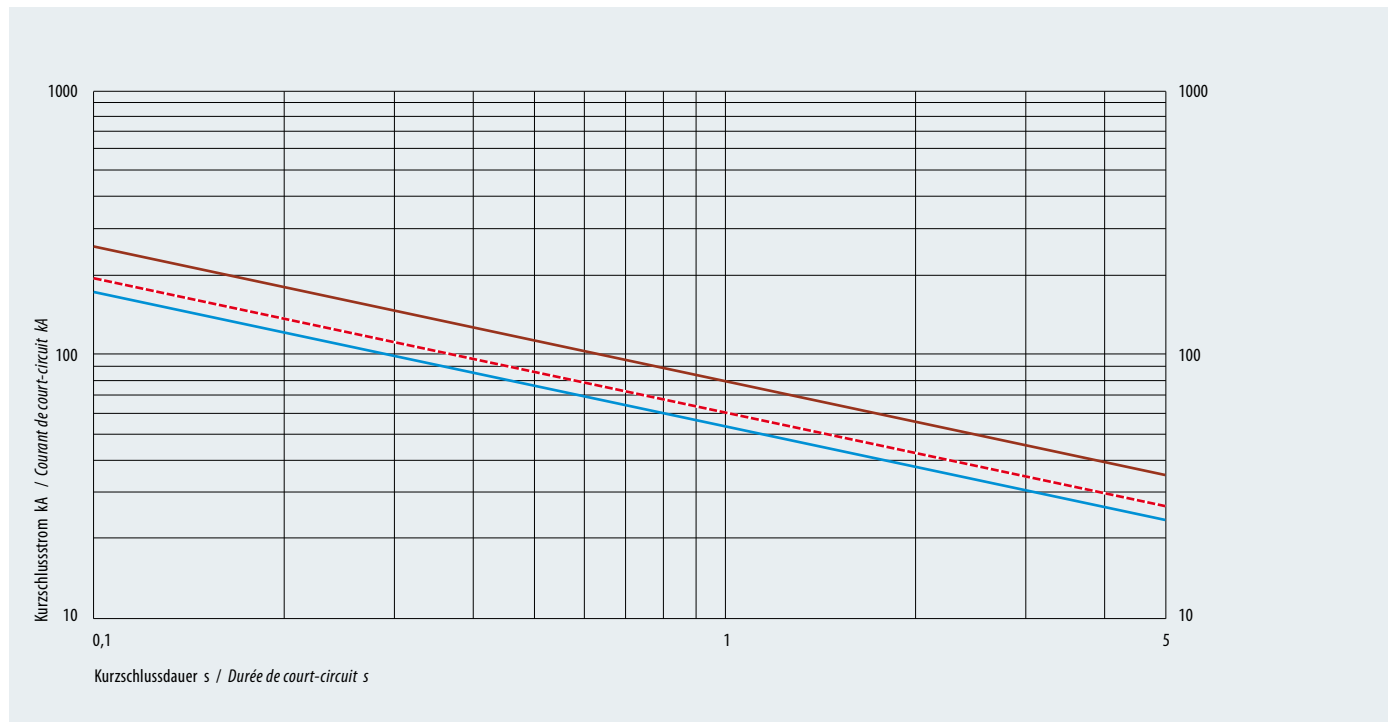
— Kupfer 400 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer vezinnt 400 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 400 mm<sup>2</sup> Kl. 2    - - - Aluminium 630 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 400 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 400 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 400 mm<sup>2</sup> Cl. 2    - - - Aluminium 630 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent



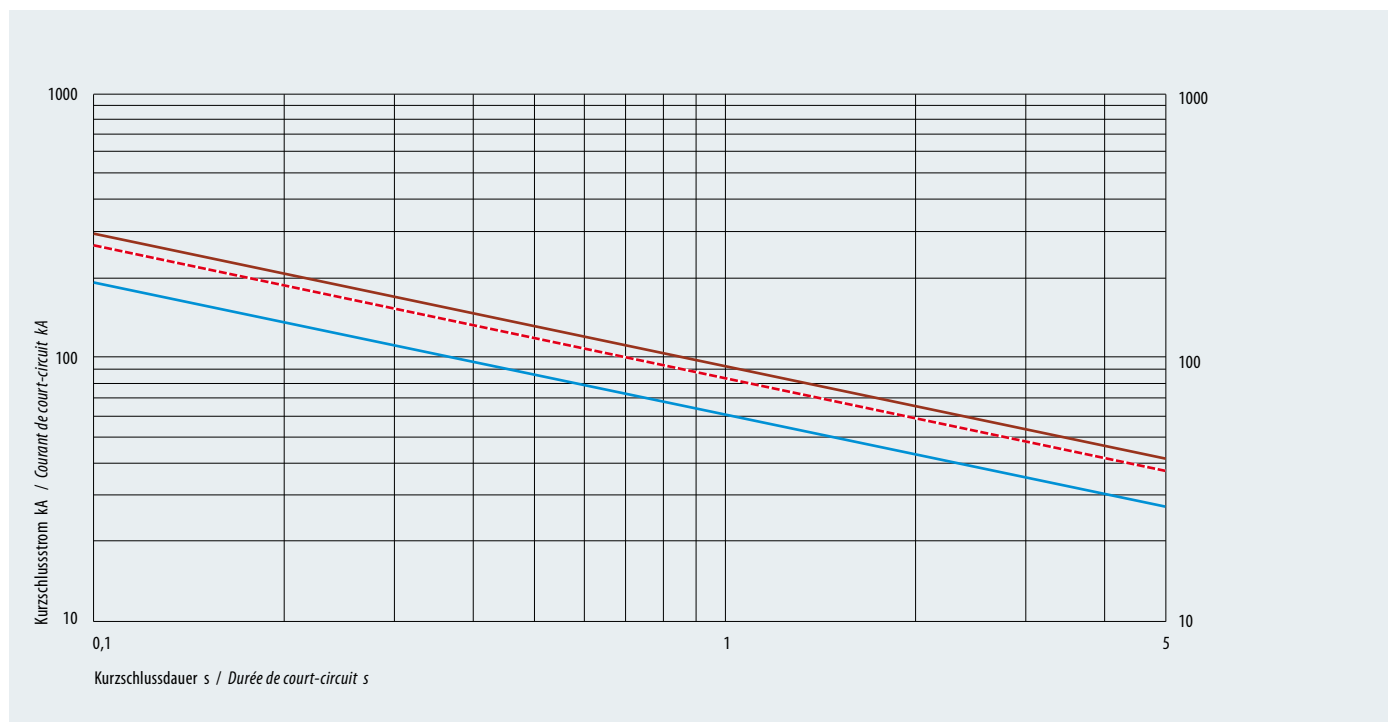
Anfangstemperatur des Leiters 90 °C  
Betriebstemperatur des Leiters 90 °C  
Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993

Temperature initiale du conducteur 90 °C  
Temperature de service du conducteur 90 °C  
Temperature finale du conducteur 250 °C selon CEI 502:1994 et CEI 287:1993

- Kupfer 500 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer verzinkt 500 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 500 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 500 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 500 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 500 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent



- Kupfer 630 mm<sup>2</sup> Kl. 2 + 5    - - - Kupfer verzinkt 630 mm<sup>2</sup> Kl. 5    — Aluminium 630 mm<sup>2</sup> Kl. 2 äquivalent  
— Cuivre 630 mm<sup>2</sup> Cl. 2 + 5    - - - Cuivre étamé 630 mm<sup>2</sup> Cl. 5    — Aluminium 630 mm<sup>2</sup> Cl. 2 équivalent



Anfangstemperatur des Leiters 90 °C  
Betriebstemperatur des Leiters 90 °C  
Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993

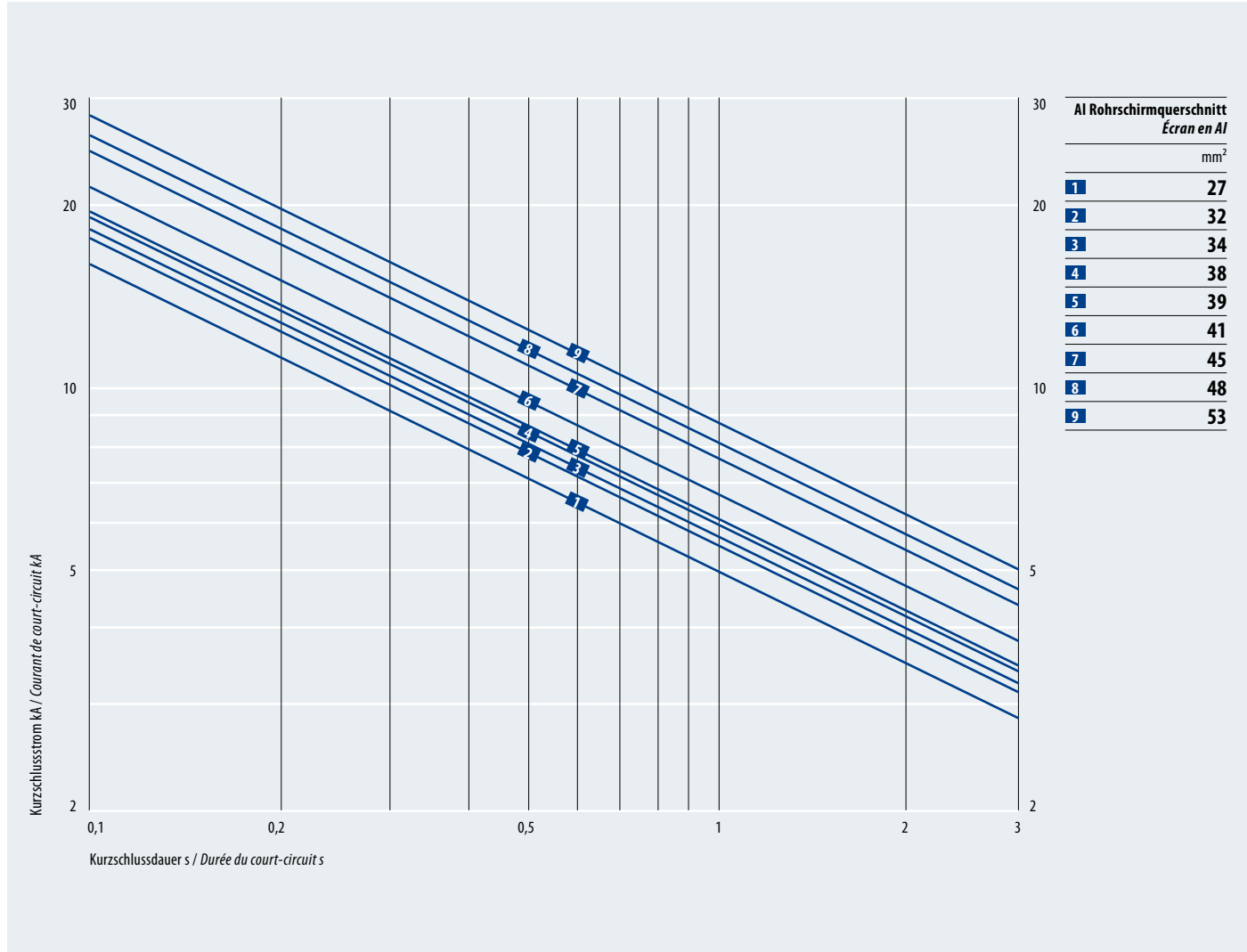
Temperature initiale du conducteur 90 °C  
Temperature de service du conducteur 90 °C  
Temperature finale du conducteur 250 °C selon CEI 502:1994 et CEI 287:1993



## Zulässiger Kurzschlussstrom im Al-Rohrschirm *Courant court-circuit admissible dans l'écran en aluminium*

XDMZ, XDME, XDALZ, XDALE, Einleiter und Dreileiter  
XDME, XDME, XDALZ, XDALE, unipolaire et tripolaire

Écran en Al



Anfangstemperatur des Schirmes 50 °C, entsprechend einer Leitertemperatur von 60 °C.

Bei Verlegung mit Leitertemperatur 90 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 5 % tiefer. Endtemperatur des Schirms > 250 °C.

Die Endtemperatur des Schirms darf 250 °C überschreiten, ohne dass eine thermische oder mechanische Beschädigung des Kabels eintritt.

Für eine Endtemperatur des Schirms von 250 °C sind die Kurzschlussstromwerte ca. 10 % geringer.

Température de l'écran au départ 50 °C, ce qui correspond à une température du conducteur de 60 °C.

Pour une pose avec une température du conducteur de 90 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 5 % plus basses. Température finale de l'écran > 250 °C.

La température finale de l'écran peut dépasser le 250 °C sans entraîner un endommagement thermique ou mécanique du câble.

Avec une température finale de 250 °C de l'écran, les valeurs de courant de court-circuit sont env. 10 % plus faibles.



## Kurzschlussfestigkeit im Al-Rohrschirm *Résistance au court-circuit admissible dans l'écran en aluminium*

### XDMZ, XDME, XDALZ, XDALE, Einleiter und Dreileiter

### *XDMZ, XDME, XDALZ, XDALE, unipolaire et tripolaire*

Schirmquerschnitt Section de l'écran	Dauer/Temps						
	0,1 s	0,2 s	0,3 s	0,4 s	0,5 s	0,6 s	0,7 s
mm <sup>2</sup>	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA
27	13,6	9,6	7,9	6,9	6,2	5,7	5,3
32	15,7	11,2	9,2	8,0	7,2	6,6	6,1
34	16,9	12,0	9,9	8,6	7,7	7,1	6,6
38	18,6	13,2	10,9	9,4	8,5	7,8	7,2
39	19,3	13,7	11,3	9,8	8,8	8,1	7,5
41	20,3	14,4	11,8	10,3	9,2	8,5	7,9
45	22,0	15,6	12,8	11,1	10,0	9,2	8,5
48	23,7	16,8	13,8	12,0	10,8	9,9	9,2
53	25,9	18,4	15,1	13,1	11,8	10,8	10,0
	Dauer/Temps						
	0,8 s	0,9 s	1,0 s	2,0 s	3,0 s	4,0 s	5,0 s
	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA
27	5,0	4,7	4,5	3,3	2,7	2,4	2,2
32	5,8	5,5	5,2	3,8	3,1	2,8	2,5
34	6,2	5,9	5,6	4,0	3,4	2,9	2,7
38	6,8	6,4	6,1	4,4	3,7	3,2	2,9
39	7,0	6,7	6,3	4,6	3,8	3,3	3,0
41	7,4	7,0	6,7	4,8	4,0	3,5	3,2
45	8,0	7,6	7,2	5,2	4,3	3,8	3,4
48	8,6	8,1	7,7	5,6	4,6	4,1	3,7
53	9,4	8,9	8,5	6,1	5,1	4,4	4,0

### Al-Schirm im Kurzschlussfall

Die Erhöhung des Schirmwiderstands (Al-Schirm) zieht keine Einbusse an Sicherheit im Kurzschlussfall nach sich. Denn die grossflächige Auflage des Aluminiumband-schirms an die äusseren und inneren Kunststoffschichten des Kabels ermöglichen eine bessere Wärmeabfuhr des Schirms an die Umgebung, als dies bei runden Kupferdrähten der Fall ist. Dieser Kühleffekt kompensiert die Wirkung der geringeren Leitfähigkeit von Aluminium.

### Écran aluminium en cas de court-circuit

L'augmentation de la résistance de l'écran (Al) n'engendre aucune perte de sécurité en cas de court-circuit. En comparaison avec des fils ronds en cuivre, la bande aluminium parvient à mieux dissiper la chaleur vers l'extérieur. Cet effet de refroidissement compense la conductivité plus faible de l'aluminium.

### Längsschnitt durch den Schirmbereich

### *Coupe longitudinale de la partie écran*

Wärmefluss  
Dissipation de la chaleur

Kunststoff / Matière plastique  
Al / Al  
Kunststoff / Matière plastique

TRI-DELTA Al-Schirm mit vollflächigem Wärmefluss.  
*TRI-DELTA avec écran aluminium. Dissipation de la chaleur sur toute la surface.*

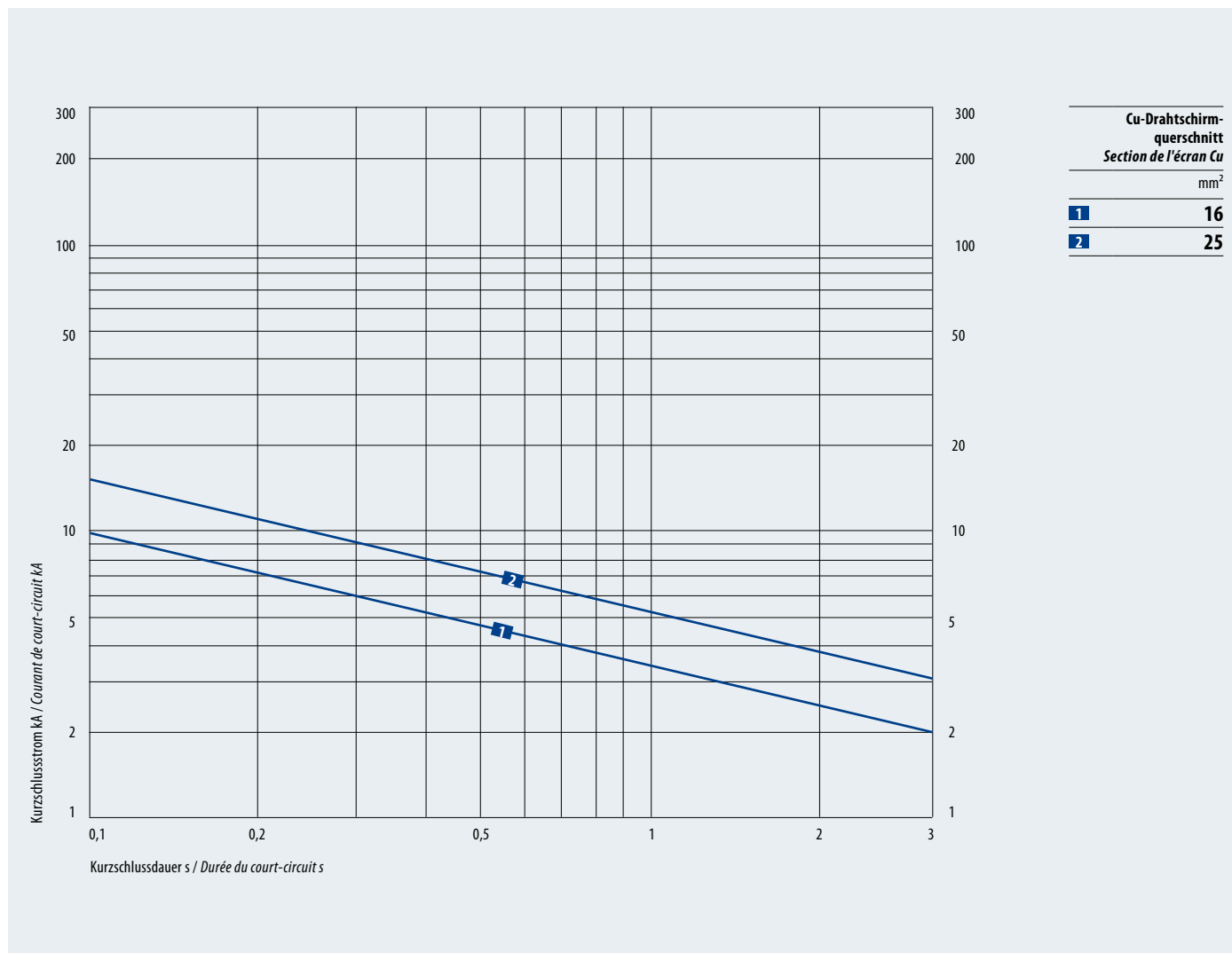
Wärmefluss  
Dissipation de la chaleur

Kunststoff / Matière plastique  
Cu / Cu  
Kunststoff / Matière plastique

Cu-Drahtschirm mit annähernd punktförmigem Kontakt und unbedeutendem Wärmefluss.  
*Écran en fils de cuivre avec une évacuation de la chaleur ponctuelle donc relativement faible.*

## Zulässiger Kurzschlussstrom im Cu-Drahtschirm *Courant court-circuit admissible dans l'écran en fils de cuivre*

**XFLEX-MONO, XFLEXE-MONO, POWERFLEX-MONO, XFLEX-Y, XFLEXE-Y, XFLEX-DELTA, XFLEXE-DELTA**  
**XFLEX-MONO, XFLEXE-MONO, POWERFLEX-MONO, XFLEX-Y, XFLEXE-Y, XFLEX-DELTA, XFLEXE-DELTA**



Anfangstemperatur des Schirmes 50 °C, entsprechend einer Leitertemperatur von 60 °C.

Bei Verlegung mit Leitertemperatur 90 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 5 % tiefer. Endtemperatur des Schirms > 250 °C.

Die Endtemperatur des Schirms darf 250 °C überschreiten, ohne dass eine thermische oder mechanische Beschädigung des Kabels eintritt.

Für eine Endtemperatur des Schirms von 250 °C sind die Kurzschlussstromwerte ca. 10 % geringer.

Température de l'écran au départ 50 °C, ce qui correspond à une température du conducteur de 60 °C.

Pour une pose avec une température du conducteur de 90 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 5 % plus basses. Température finale de l'écran > 250 °C.

La température finale de l'écran peut dépasser le 250 °C sans entraîner un endommagement thermique ou mécanique du câble.

Avec une température finale de 250 °C de l'écran, les valeurs de courant de court-circuit sont env. 10 % plus faibles.

## Kurzschlussfestigkeit im Cu-Drahtschirm *Résistance au court-circuit admissible dans l'écran en fils de cuivre*

**XFLEX-MONO, XFLEXE-MONO, POWERFLEX-MONO, XFLEX-Y, XFLEXE-Y, XFLEX-DELTA, XFLEXE-DELTA**  
**XFLEX-MONO, XFLEXE-MONO, POWERFLEX-MONO, XFLEX-Y, XFLEXE-Y, XFLEX-DELTA, XFLEXE-DELTA**

Schirmquerschnitt Section de l'écran mm <sup>2</sup>	Dauer/Tempo <b>0,1 s</b>		<b>0,2 s</b>	<b>0,3 s</b>	<b>0,4 s</b>	<b>0,5 s</b>	<b>0,6 s</b>	<b>0,7 s</b>
	kA							
<b>16</b>	9,5	6,8	5,6	4,9	4,4	4,0	3,8	
<b>25</b>	14,2	10,1	8,3	7,3	6,5	6,0	5,6	
	Dauer/Tempo <b>0,8 s</b>		<b>0,9 s</b>	<b>1,0 s</b>	<b>2,0 s</b>	<b>3,0 s</b>	<b>4,0 s</b>	<b>5,0 s</b>
	kA							
<b>16</b>	3,6	3,4	3,2	2,4	2,0	1,8	1,6	
<b>25</b>	5,3	5,0	4,7	3,5	2,9	2,6	2,3	

## Gleichstromwiderstand Résistance en courant continu

### XDMZ, XDME, XFLEX, XFLEXE Einleiter und Dreileiter und POWERFLEX-MONO

#### XDMZ, XDME, XFLEX, XFLEXE unipolaire et tripolaire et POWERFLEX-MONO

Leiterquerschnitt Section conducteur	Cu Seil Corde Cu Kl./cl. 2	Cu Litze Torons Cu Kl./cl. 5	Cu Litze verzinkt Torons Cu étamé Kl./cl. 5	Al Seil Corde Al Kl./cl. 2
mm <sup>2</sup>	R <sub>20</sub> Ω/km	R <sub>20°C</sub> Ω/km	R <sub>20°C</sub> Ω/km	R <sub>20°C</sub> Ω/km
50	0,387	0,386	0,393	0,641
95	0,193	0,206	0,210	0,320
150	0,124	0,129	0,132	0,206
185	0,099	–	–	0,164
240	0,075	0,080	0,082	0,125
300	0,060	–	–	0,100
400	0,047	–	–	0,078
500	0,037	–	–	0,061
630	0,028	–	–	0,047

Temperaturkoeffizient:  
α Cu = 0,00393 1/°C  
α Al = 0,00403 1/°C

Coefficient de température:  
α Cu = 0,00393 1/°C  
α Al = 0,00403 1/°C

### Widerstand des Al-Schirms bei 50 °C (entspricht einer Leitertemperatur von 60 °C)

#### Résistance de l'écran Al avec une température de 50 °C (correspond à une température du conducteur de 60 °C)

Querschnitt Section	R <sub>50°C</sub> pro Phase R <sub>50°C</sub> par phase
mm <sup>2</sup>	Ω/km
27	1,173
32	0,990
34	0,932
38	0,834
39	0,812
41	0,773
45	0,704
48	0,660
53	0,598

### Umrechnungsfaktoren bei von 20 °C abweichenden Temperaturen für Gleichstromwiderstände (Al-Leiter)

#### Facteurs de conversion pour des écarts de température par rapport au 20 °C pour la résistance en courant continu (conducteur en aluminium)

Temperatur Température	Korrektur-Faktor Facteurs de correction
°C	Ω/km
20	1,000
30	1,040
40	1,081
50	1,121
60	1,161
70	1,202
80	1,242
90	1,282

## Gleichstromwiderstand *Résistance en courant continu*

**Widerstand des Cu-Schirms** bei 50 °C (entspricht einer Leitertemperatur von 60 °C)

**Résistance de l'écran Cu** avec une température de 50 °C (correspond à une température du conducteur de 60 °C)

Querschnitt Section	R <sub>50 °C</sub> pro Phase R <sub>50 °C</sub> par phase
mm <sup>2</sup>	Ω/km
16	1,247
25	0,832

**Umrechnungsfaktoren bei von 20 °C abweichenden Temperaturen** für Gleichstromwiderstände (Cu-Leiter)

**Facteurs de conversion pour des écarts de température par rapport au 20 °C** pour la résistance en courant continu (conducteur en cuivre)

Temperatur Température	Korrektur-Faktor Facteurs de correction
°C	Ω/km
20	1,000
30	1,039
40	1,079
50	1,118
60	1,157
70	1,196
80	1,236
90	1,275



## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel XDMZ-MONO in einer Ebene Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire XDMZ-MONO dans un même plan



### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
50 / 27 Al	0,448	0,182	0,686	0,569	0,179	0,482
95 / 32 Al	0,224	0,230	0,865	0,533	0,167	0,279
150 / 34 Al	0,144	0,265	0,998	0,513	0,161	0,216
185 / 38 Al	0,116	0,288	1,087	0,503	0,158	0,196
240 / 39 Al	0,088	0,318	1,199	0,497	0,156	0,179
300 / 41 Al	0,071	0,348	1,312	0,487	0,153	0,169
400 / 45 Al	0,056	0,387	1,458	0,477	0,150	0,160
500 / 48 Al	0,045	0,427	1,609	0,468	0,174	0,154
630 / 53 Al	0,036	0,480	1,808	0,458	0,144	0,148

### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
50 / 27 Al	0,494	0,182	0,686	0,569	0,179	0,525
95 / 32 Al	0,246	0,230	0,865	0,533	0,167	0,298
150 / 34 Al	0,159	0,265	0,998	0,513	0,161	0,226
185 / 38 Al	0,127	0,288	1,087	0,503	0,158	0,203
240 / 39 Al	0,097	0,318	1,199	0,497	0,156	0,184
300 / 41 Al	0,078	0,348	1,312	0,487	0,153	0,172
400 / 45 Al	0,062	0,387	1,458	0,477	0,150	0,162
500 / 48 Al	0,049	0,427	1,609	0,468	0,147	0,155
630 / 53 Al	0,039	0,480	1,808	0,458	0,144	0,149

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel XDME-MONO in einer Ebene Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire XDME-MONO dans un même plan



### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
50 / 27 Al	0,448	0,182	0,686	0,592	0,186	0,485
95 / 32 Al	0,224	0,230	0,865	0,553	0,174	0,283
150 / 34 Al	0,144	0,265	0,998	0,531	0,167	0,220
185 / 38 Al	0,116	0,288	1,087	0,520	0,163	0,200
240 / 39 Al	0,088	0,318	1,199	0,508	0,159	0,182
300 / 41 Al	0,071	0,348	1,312	0,497	0,156	0,172
400 / 45 Al	0,056	0,387	1,458	0,485	0,152	0,162
500 / 48 Al	0,045	0,427	1,609	0,476	0,149	0,156
630 / 53 Al	0,036	0,480	1,808	0,465	0,146	0,150

### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
50 / 27 Al	0,494	0,182	0,686	0,592	0,186	0,528
95 / 32 Al	0,246	0,230	0,865	0,553	0,174	0,302
150 / 34 Al	0,159	0,265	0,998	0,531	0,167	0,230
185 / 38 Al	0,127	0,288	1,087	0,520	0,163	0,207
240 / 39 Al	0,097	0,318	1,199	0,508	0,159	0,187
300 / 41 Al	0,078	0,348	1,312	0,497	0,156	0,175
400 / 45 Al	0,062	0,387	1,458	0,485	0,152	0,164
500 / 48 Al	0,049	0,427	1,609	0,476	0,149	0,157
630 / 53 Al	0,039	0,480	1,808	0,465	0,146	0,151

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte Dreileiterkabel XDMZ und XDMZ-Y

### Valeurs du courant alternatif pour câble tripolaire XDMZ et XDMZ-Y



#### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 27 Al</b>	0,448	0,182	0,686	0,384	0,121	0,464
<b>95 / 32 Al</b>	0,224	0,230	0,865	0,348	0,109	0,249
<b>150 / 34 Al</b>	0,145	0,265	0,998	0,328	0,103	0,178
<b>185 / 38 Al</b>	0,116	0,288	1,087	0,318	0,100	0,153
<b>240 / 39 Al</b>	0,089	0,318	1,199	0,312	0,098	0,133
<b>300 / 41 Al</b>	0,072	0,348	1,312	0,303	0,095	0,119

#### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 27 Al</b>	0,494	0,182	0,686	0,384	0,121	0,508
<b>95 / 32 Al</b>	0,247	0,230	0,865	0,348	0,109	0,270
<b>150 / 34 Al</b>	0,159	0,265	0,998	0,328	0,103	0,190
<b>185 / 38 Al</b>	0,128	0,288	1,087	0,318	0,100	0,162
<b>240 / 39 Al</b>	0,098	0,318	1,199	0,312	0,098	0,139
<b>300 / 41 Al</b>	0,079	0,348	1,312	0,303	0,095	0,124

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei  $f$  die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

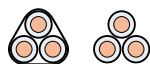
L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ ,  $f =$  fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte Dreileiterkabel XDME-E und XDME-Y

### Valeurs du courant alternatif pour câble tripolaire XDME-E et XDME-Y



#### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 / 27 Al</b>	0,448	0,182	0,686	0,408	0,128	0,466
<b>95 / 32 Al</b>	0,224	0,230	0,865	0,368	0,116	0,252
<b>150 / 34 Al</b>	0,145	0,265	0,998	0,346	0,109	0,181
<b>185 / 38 Al</b>	0,116	0,288	1,087	0,335	0,105	0,157
<b>240 / 39 Al</b>	0,089	0,318	1,199	0,323	0,101	0,135

#### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 / 27 Al</b>	0,494	0,182	0,686	0,408	0,128	0,510
<b>95 / 32 Al</b>	0,247	0,230	0,865	0,368	0,116	0,272
<b>150 / 34 Al</b>	0,159	0,265	0,998	0,346	0,109	0,193
<b>185 / 38 Al</b>	0,128	0,288	1,087	0,335	0,105	0,165
<b>240 / 39 Al</b>	0,098	0,318	1,199	0,323	0,101	0,141

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel XDALZ-MONO in einer Ebene Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire XDALZ-MONO dans un même plan



### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_c$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
50 Al / 27 Al	0,744	0,182	0,686	0,569	0,179	0,766
95 Al / 32 Al	0,372	0,230	0,865	0,533	0,167	0,408
150 Al / 34 Al	0,240	0,265	0,998	0,513	0,161	0,289
185 Al / 38 Al	0,191	0,288	1,087	0,503	0,158	0,248
240 Al / 39 Al	0,146	0,318	1,199	0,497	0,156	0,214
300 Al / 41 Al	0,117	0,348	1,312	0,487	0,153	0,193
400 Al / 45 Al	0,091	0,387	1,458	0,477	0,150	0,176
500 Al / 48 Al	0,072	0,427	1,609	0,468	0,147	0,164
630 Al / 53 Al	0,056	0,480	1,808	0,458	0,144	0,155

### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_c$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
50 Al / 27 Al	0,822	0,182	0,686	0,569	0,179	0,841
95 Al / 32 Al	0,411	0,230	0,865	0,533	0,167	0,443
150 Al / 34 Al	0,264	0,265	0,998	0,513	0,161	0,310
185 Al / 38 Al	0,211	0,288	1,087	0,503	0,158	0,263
240 Al / 39 Al	0,161	0,318	1,199	0,497	0,156	0,224
300 Al / 41 Al	0,129	0,348	1,312	0,487	0,153	0,200
400 Al / 45 Al	0,101	0,387	1,458	0,477	0,150	0,181
500 Al / 48 Al	0,079	0,427	1,609	0,468	0,147	0,167
630 Al / 53 Al	0,062	0,480	1,808	0,458	0,144	0,157

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_c$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \text{ pf} \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_c$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \text{ pf} \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur



## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel XDALE-MONO in einer Ebene Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire XDALE-MONO dans un même plan



### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
50 Al / 27 Al	0,744	0,182	0,686	0,592	0,186	0,767
95 Al / 32 Al	0,372	0,230	0,865	0,553	0,174	0,410
150 Al / 34 Al	0,240	0,265	0,998	0,531	0,167	0,292
185 Al / 38 Al	0,191	0,288	1,087	0,520	0,163	0,251
240 Al / 39 Al	0,146	0,318	1,199	0,508	0,159	0,216
300 Al / 41 Al	0,117	0,348	1,312	0,497	0,156	0,195
400 Al / 45 Al	0,091	0,387	1,458	0,485	0,152	0,178
500 Al / 48 Al	0,072	0,427	1,609	0,476	0,149	0,166
630 Al / 53 Al	0,056	0,480	1,808	0,465	0,146	0,157

### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
50 Al / 27 Al	0,822	0,182	0,686	0,592	0,186	0,843
95 Al / 32 Al	0,411	0,230	0,865	0,553	0,174	0,446
150 Al / 34 Al	0,264	0,265	0,998	0,531	0,167	0,313
185 Al / 38 Al	0,211	0,288	1,087	0,520	0,163	0,267
240 Al / 39 Al	0,161	0,318	1,199	0,508	0,159	0,227
300 Al / 41 Al	0,129	0,348	1,312	0,497	0,156	0,203
400 Al / 45 Al	0,101	0,387	1,458	0,485	0,152	0,183
500 Al / 48 Al	0,079	0,427	1,609	0,476	0,149	0,169
630 Al / 53 Al	0,062	0,480	1,808	0,465	0,146	0,159

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

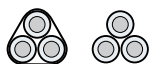
L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte Dreileiterkabel XDALZ und XDALZ-Y

### Valeurs du courant alternatif pour câble tripolaire XDALZ et XDALZ-Y



#### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_c$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 Al / 27 Al</b>	0,745	0,182	0,686	0,384	0,121	0,754
<b>95 Al / 32 Al</b>	0,372	0,230	0,865	0,348	0,109	0,388
<b>150 Al / 34 Al</b>	0,240	0,265	0,998	0,328	0,103	0,261
<b>185 Al / 38 Al</b>	0,191	0,288	1,087	0,318	0,100	0,216
<b>240 Al / 39 Al</b>	0,146	0,318	1,199	0,312	0,098	0,176

#### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_c$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 Al / 27 Al</b>	0,822	0,182	0,686	0,384	0,121	0,831
<b>95 Al / 32 Al</b>	0,411	0,230	0,865	0,348	0,109	0,425
<b>150 Al / 34 Al</b>	0,265	0,265	0,998	0,328	0,103	0,284
<b>185 Al / 38 Al</b>	0,211	0,288	1,087	0,318	0,100	0,234
<b>240 Al / 39 Al</b>	0,161	0,318	1,199	0,312	0,098	0,189

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_c$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei  $f$  die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_c$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ ,  $f = \text{fréquence}$ ).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte Dreileiterkabel XDALE-E und XDALE-Y

### Valeurs du courant alternatif pour câble tripolaire XDALE-E et XDALE-Y



#### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 Al / 27 Al</b>	0,744	0,182	0,686	0,408	0,128	0,755
<b>95 Al / 32 Al</b>	0,372	0,230	0,865	0,368	0,116	0,390
<b>150 Al / 34 Al</b>	0,240	0,265	0,998	0,346	0,109	0,263
<b>185 Al / 38 Al</b>	0,191	0,288	1,087	0,335	0,105	0,218
<b>240 Al / 39 Al</b>	0,146	0,318	1,199	0,323	0,101	0,178

#### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 Al / 27 Al</b>	0,822	0,182	0,686	0,408	0,128	0,832
<b>95 Al / 32 Al</b>	0,411	0,230	0,865	0,368	0,116	0,427
<b>150 Al / 34 Al</b>	0,265	0,265	0,998	0,346	0,109	0,286
<b>185 Al / 38 Al</b>	0,211	0,288	1,087	0,335	0,105	0,236
<b>240 Al / 39 Al</b>	0,161	0,318	1,199	0,323	0,101	0,191

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel XFLEX-MONO in einer Ebene Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire XFLEX-MONO dans un même plan



### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 16</b>	0,447	0,192	0,723	0,571	0,179	0,482
<b>95 / 16</b>	0,239	0,228	0,859	0,543	0,171	0,293
<b>150 / 25</b>	0,150	0,278	1,047	0,518	0,163	0,221
<b>240 / 25</b>	0,094	0,325	1,225	0,499	0,157	0,183

### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 16</b>	0,492	0,192	0,723	0,571	0,179	0,524
<b>95 / 16</b>	0,263	0,228	0,859	0,543	0,171	0,314
<b>150 / 25</b>	0,165	0,278	1,047	0,518	0,163	0,232
<b>240 / 25</b>	0,103	0,325	1,225	0,499	0,157	0,188

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel XFLEXE-MONO in einer Ebene

### Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire XFLEXE-MONO dans un même plan



#### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
50 / 16	0,447	0,192	0,723	0,571	0,179	0,482
95 / 16	0,239	0,228	0,859	0,543	0,171	0,293
150 / 25	0,150	0,278	1,047	0,518	0,163	0,221
240 / 25	0,094	0,325	1,225	0,499	0,157	0,183

#### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
50 / 16	0,492	0,192	0,723	0,571	0,179	0,524
95 / 16	0,263	0,228	0,859	0,543	0,171	0,314
150 / 25	0,165	0,278	1,047	0,518	0,163	0,232
240 / 25	0,103	0,325	1,225	0,499	0,157	0,188

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur



## Wechselstromwerte Dreileiterkabel XFLEX-Y

### Valeurs du courant alternatif pour câble tripolaire XFLEX-Y



#### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 16</b>	0,447	0,192	0,723	0,386	0,121	0,463
<b>95 / 16</b>	0,239	0,228	0,859	0,358	0,113	0,264
<b>150 / 25</b>	0,150	0,278	1,047	0,333	0,105	0,183
<b>240 / 25</b>	0,095	0,325	1,225	0,314	0,099	0,137

#### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 16</b>	0,492	0,192	0,723	0,386	0,121	0,507
<b>95 / 16</b>	0,263	0,228	0,859	0,358	0,113	0,286
<b>150 / 25</b>	0,166	0,278	1,047	0,333	0,105	0,196
<b>240 / 25</b>	0,104	0,325	1,225	0,314	0,099	0,143

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte Dreileiterkabel XFLEXE-Y

### Valeurs du courant alternatif pour câble tripolaire XFLEXE-Y



#### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 / 16</b>	0,447	0,192	0,723	0,386	0,121	0,463
<b>95 / 16</b>	0,239	0,228	0,859	0,358	0,113	0,264
<b>150 / 25</b>	0,150	0,278	1,047	0,333	0,105	0,183
<b>240 / 25</b>	0,095	0,325	1,225	0,314	0,099	0,137

#### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 / 16</b>	0,492	0,192	0,723	0,386	0,121	0,507
<b>95 / 16</b>	0,263	0,228	0,859	0,358	0,113	0,286
<b>150 / 25</b>	0,166	0,278	1,047	0,333	0,105	0,196
<b>240 / 25</b>	0,104	0,325	1,225	0,314	0,099	0,143

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte Dreileiterkabel XFLEX-DELTA

### Valeurs du courant alternatif pour câble tripolaire XFLEX-DELTA



#### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 16</b>	0,447	0,192	0,723	0,350	0,110	0,460
<b>95 / 16</b>	0,239	0,228	0,859	0,326	0,102	0,260
<b>150 / 25</b>	0,151	0,278	1,047	0,305	0,096	0,178
<b>240 / 25</b>	0,095	0,325	1,225	0,289	0,091	0,131

#### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 16</b>	0,493	0,192	0,723	0,350	0,110	0,505
<b>95 / 16</b>	0,263	0,228	0,859	0,326	0,102	0,283
<b>150 / 25</b>	0,166	0,278	1,047	0,305	0,096	0,191
<b>240 / 25</b>	0,104	0,325	1,225	0,289	0,091	0,138

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte Dreileiterkabel XFLEXE-DELTA

### Valeurs du courant alternatif pour câble tripolaire XFLEXE-DELTA



#### Leitertemperatur 60 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 / 16</b>	0,447	0,192	0,723	0,350	0,110	0,460
<b>95 / 16</b>	0,239	0,228	0,859	0,326	0,102	0,260
<b>150 / 25</b>	0,151	0,278	1,047	0,305	0,096	0,178
<b>240 / 25</b>	0,095	0,325	1,225	0,289	0,091	0,131

#### Leitertemperatur 90 °C

20 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

20 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 / 16</b>	0,493	0,192	0,723	0,350	0,110	0,505
<b>95 / 16</b>	0,263	0,228	0,859	0,326	0,102	0,283
<b>150 / 25</b>	0,166	0,278	1,047	0,305	0,096	0,191
<b>240 / 25</b>	0,104	0,325	1,225	0,289	0,091	0,138

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel POWERFLEX BF145-MONO in einer Ebene

### Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire POWERFLEX BF145-MONO dans un même plan



#### Leitertemperatur 60 °C

6 / 3,6 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

6 / 3,6 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 16</b>	0,455	0,504	0,570	0,532	0,167	0,485
<b>95 / 16</b>	0,243	0,629	0,711	0,503	0,158	0,290
<b>150 / 25</b>	0,153	0,781	1,883	0,487	0,153	0,217
<b>240 / 25</b>	0,096	0,940	1,063	0,470	0,148	0,176

#### Leitertemperatur 90 °C

6 / 3,6 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

6 / 3,6 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	$\mu\text{F}/\text{km}$	A/km	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>50 / 16</b>	0,501	0,504	0,570	0,532	0,167	0,528
<b>95 / 16</b>	0,268	0,629	0,711	0,503	0,158	0,311
<b>150 / 25</b>	0,169	0,781	1,883	0,487	0,153	0,228
<b>240 / 25</b>	0,105	0,940	1,063	0,470	0,148	0,181

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur



## Wechselstromwerte Drei Einleiterkabel POWERFLEX BF145-MONO im Dreieck Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire POWERFLEX BF145-MONO en triangle



### Leitertemperatur 60 °C

6 / 3,6 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

6 / 3,6 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 / 16</b>	0,455	0,504	0,570	0,347	0,109	0,468
<b>95 / 16</b>	0,244	0,629	0,711	0,318	0,100	0,263
<b>150 / 25</b>	0,154	0,781	1,883	0,302	0,095	0,181
<b>240 / 25</b>	0,097	0,940	1,063	0,285	0,089	0,132

### Leitertemperatur 90 °C

6 / 3,6 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

6 / 3,6 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	C	$I_C$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	μF/km	A/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>50 / 16</b>	0,501	0,504	0,570	0,347	0,109	0,513
<b>95 / 16</b>	0,268	0,629	0,711	0,318	0,100	0,286
<b>150 / 25</b>	0,169	0,781	1,883	0,302	0,095	0,194
<b>240 / 25</b>	0,106	0,940	1,063	0,285	0,089	0,139

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

C Betriebskapazität zwischen Leiter und Schirm beim Einleiterkabel

$I_C$  Ladestrom pro Phase bei  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

C Capacité de service d'un câble monophasé entre conducteur et l'écran

$I_C$  Courant de charge par phase à  $U_0 = 12 \text{ kV}$ , 50 Hz

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur



# Niederspannungsnetz-kabel

## Câbles de réseau basse tension

	Seite
Übersicht	96
Belastbar und sicher	98
Innovative Produkte	100
1-Leiter GKN-Mäander	102
1-Leiter GKN-AL-Mäander	104
4-Leiter GKN-Mäander	106
4-Leiter GKN-AL-Mäander	108
5-Leiter GKN-Mäander	110
5-Leiter GKN-TNS	112
1-Leiter GN-CLCuN	114
Mehrleiter GN-CLN	116
1-Leiter TRAF0-FLEX	118
4-Leiter TRAF0-FLEX	120

<b>Technische Informationen Niederspannungsnetz-kabel</b>	<b>123</b>
---	------------

	Page
<i>Sommaire</i>	96
<i>Résistant et fiable</i>	98
<i>Des produits innovants</i>	100
<i>GKN Méandre unipolaire</i>	102
<i>GKN-AL Méandre unipolaire</i>	104
<i>GKN Méandre 4 conducteurs</i>	106
<i>GKN-AL Méandre 4 conducteurs</i>	108
<i>GKN Méandre 5 conducteurs</i>	110
<i>GKN-TNS 5 conducteurs</i>	112
<i>GN-CLCuN unipolaire</i>	114
<i>GN-CLN multipolaire</i>	116
<i>TRAF0-FLEX unipolaire</i>	118
<i>TRAF0-FLEX 4 conducteurs</i>	120

<b>Informations techniques câbles de réseau basse tension</b>	<b>123</b>
---	------------



# Übersicht Niederspannungsnetz-kabel

## Sommaire Câble de réseau basse tension

### Niederspannungsnetz-kabel Câble de réseau basse tension

mit konzentrischem Aussenleiter  
avec conducteur concentrique

#### 1-Leiter GKN Mäander

■ Seite 102

#### GKN méandre unipolaire

■ Page 102



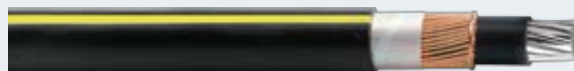
mit Aluminium-Leiter und  
konzentrischem Aussenleiter  
avec conducteurs en aluminium et  
conducteur concentrique

#### 1-Leiter GKN-AL Mäander

■ Seite 104

#### GKN-AL méandre unipolaire

■ Page 104



mit konzentrischem Aussenleiter  
avec conducteur concentrique

#### 5-Leiter GKN-TNS

■ Seite 112

#### GKN-TNS 5 conducteurs

■ Page 112



mit Armierung  
avec armure

#### 1-Leiter GN-CLCuN

■ Seite 114

#### GN-CLCuN unipolaire

■ Page 114



### BETAflam® TRAF0-FLEX BETAflam® TRAF0-FLEX

flexibel, flammwidrig  
flexible, résistant au feu

#### 1-Leiter TRAF0-FLEX

■ Seite 118

#### TRAF0-FLEX unipolaire

■ Page 118





**4-Leiter GKN Mäander**

■ Seite 106

**GKN méandre 4 conducteurs**

■ Page 106



**5-Leiter GKN Mäander**

■ Seite 110

**GKN méandre 5 conducteurs**

■ Page 110



**4-Leiter GKN-AL Mäander**

■ Seite 108

**GKN-AL méandre 4 conducteurs**

■ Page 108



**Mehrleiter GN-CLN**

■ Seite 116

**GN-CLN multipolaire**

■ Page 116



**4-Leiter TRAF0-FLEX**

■ Seite 120

**TRAF0-FLEX 4 conducteurs**

■ Page 120

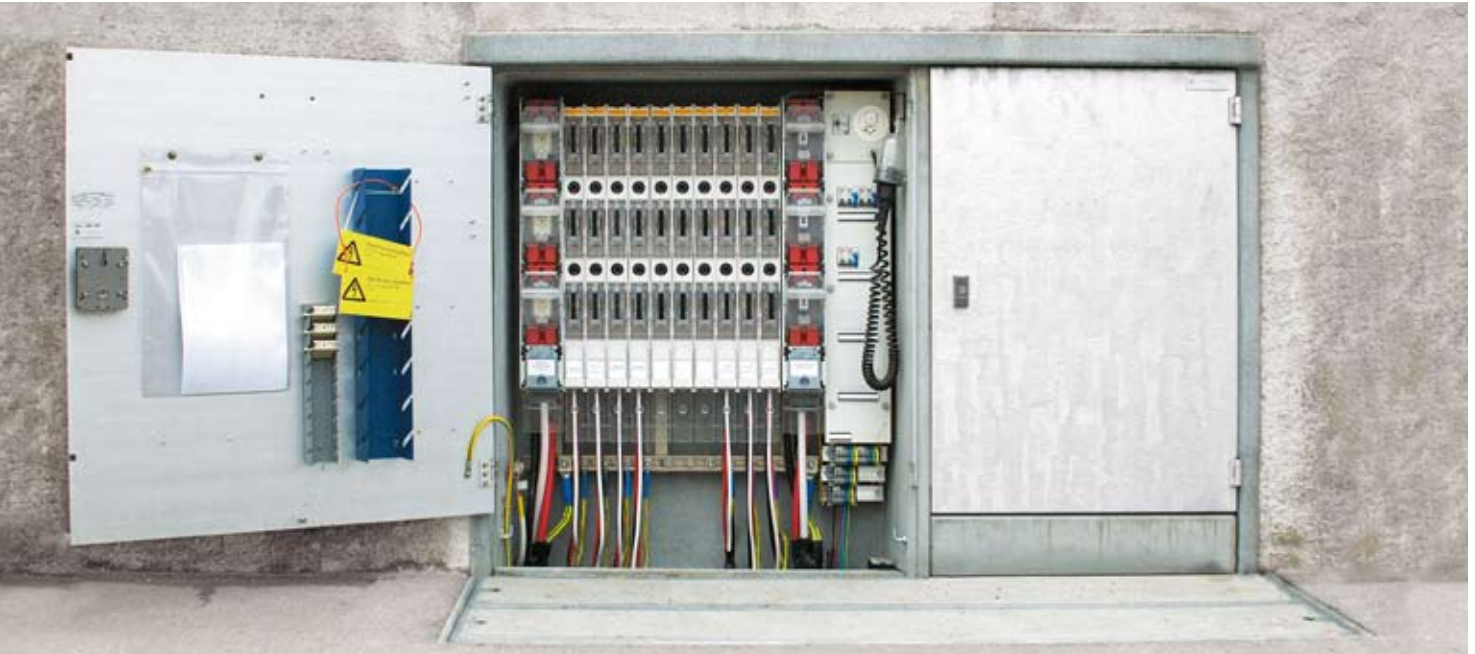




## Belastbar und sicher GKN- und GN-CLN-Kabel

*Résistant et fiable*

### **Câbles GKN et GN-CLN**



#### **Robuste Konstruktion für den harten Einsatz**

Diese Kabel sind speziell für die Energieversorgung konzipiert. Konstruktion und Materialien bürgen für lange eine Lebensdauer. Sie unterscheiden sich von allgemeinen Installationskabeln durch

- thermisch höher belastbare und wasserbeständige Aderisolation
- druckbeständige Einbettung der Aderversieilung
- robusten und witterungsbeständigen Aussenmantel.

Die Kabel können ungeschützt direkt in die Erde verlegt werden. Die Niederspannungskabel sind in den Typen GKN und GN-CLN erhältlich.

#### **Die GKN-Mäander Kabel**

Das Starkstromkabel mit dem mäanderförmig aufgebracht konzentrischen Aussenleiter bietet das optimale Preis-/Leistungsverhältnis. Diese Kabelkonstruktion garantiert minimale Abmessungen und geringes Gewicht. Sie benötigt keine Armierung. Das Kabel repräsentiert den heutigen Standardtyp mit folgenden betrieblichen Vorteilen:

- Geringer Platzbedarf beim Anschluss
- Kein Unterbruch des Schutzleiters bei Abzweigen
- Kein zusätzliches Ansetzen und Erden einer Kabelarmierung
- Geringe Störmagnetfelder dank symmetrischer Leiteranordnung
- Bei grossen Querschnitten mit 1-Leiterkabeln und mehreren Leitern pro Phase sind nur 3 Kabel pro System notwendig

Erhältlich sind die 1-Leiterkabel von 95 mm<sup>2</sup> bis 300 mm<sup>2</sup> und die 3-Leiterkabel von 6 mm<sup>2</sup> bis 240 mm<sup>2</sup>.

Neu gibt es auch die 5-Leiter-Variante in Querschnitten ab 2,5 mm<sup>2</sup> für Schutzsysteme mit getrennten Neutral- und Erdleitern (TN-S).

#### **Construction robuste pour des applications contraignantes**

Ces câbles ont été spécialement conçus pour la distribution d'énergie. Les matériaux et la construction choisis garantissent une durée de vie élevée. Ils se distinguent des câbles d'installation traditionnels par

- une isolation des conducteurs résistante à l'eau et thermiquement plus adaptée à des charges élevées
- un câblage capitonné résistant à la pression
- une gaine extérieure robuste et résistante aux intempéries

Les câbles peuvent être directement posés dans la terre. Les câbles de réseaux basse tension sont disponibles en deux versions: GKN et GN-CLN.

#### **Câble GKN méandre**

Ce type de câble avec un conducteur extérieur concentrique en forme de méandre, présente le meilleur rapport qualité / prix. La construction du câble garantit un poids et des dimensions minimums. Il ne nécessite pas d'armure. Ce câble représente le standard actuel avec, au niveau de l'exploitation, les avantages suivants:

- Nécessite peu de place pour le raccordement
- Pas d'interruption du conducteur de protection lors d'une dérivation
- Pas de mise à terre ou de connexion d'une armure à effectuer
- Des perturbations électromagnétiques moindres en raison d'une disposition symétrique des conducteurs
- Pour les liaisons nécessitant 1 ou plusieurs câbles unipolaires de sections importantes, 3 câbles par système suffisent

Ce câble est disponible en version unipolaire de 95 mm<sup>2</sup> à 300 mm<sup>2</sup> ou en version multipolaires de 6 mm<sup>2</sup> à 240 mm<sup>2</sup>.

Dorénavant, il existe également en version à 5 conducteurs à partir de 2,5 mm<sup>2</sup> pour des systèmes basés sur une protection terre-neutre séparés (TN-S).

### Die GN-CLN-Kabel

Die GN-CLN-Typen stehen für die klassischen Starkstromkabel mit leichter Stahlbandarmierung. Diese Kabel sind mit diverser Anzahl Adern und Querschnitten lieferbar. Es ist das typische Kabel für die ungeschützte Verlegung in Erde oder Trassen mit unterschiedlichster Leitungsführung.

Erhältlich sind die 1-Leiterkabel GN-CLCuN von 50 mm<sup>2</sup> bis 500 mm<sup>2</sup> und die Mehrleiterkabel von 16 mm<sup>2</sup> bis 150 mm<sup>2</sup>.

### Câble GN-CLN

Les types GN-CLN présentent la forme classique d'un câble de puissance avec une armure légère en feuillard d'acier. Il existe beaucoup de variantes avec différents nombres de conducteurs ou de sections. Ce câble est typiquement utilisé pour des poses non protégées en terre ou lorsque le tracé n'est pas homogène.

Il est disponible en version unipolaire GN-CLCuN de 50 mm<sup>2</sup> à 500 mm<sup>2</sup> ou en version multipolaire de 16 mm<sup>2</sup> à 150 mm<sup>2</sup>.



# Innovative Produkte für eine sichere und kosteneffiziente Energieversorgung von morgen

## *Des produits innovants pour garantir demain un approvisionnement en énergie sûr et économique*

Traditioneller Weise werden Niederspannungsbezüger seitens EVU mit Niederspannungsnetzka­bels des Typs GKN, also mit 3 stromführenden Kupfer- oder Aluminiumadern und einem konzentrischen und wellenförmig aufgebrachten Aussenleiter, welcher die Funktion des PEN-Leiters übernimmt, erschlossen. Seit der Einführung dieser Kabelkonstruktion hat sich nicht nur das Konsumverhalten der Energiebezüger, sondern auch die Art und vor allem die Funktionsweise der Verbraucher massiv verändert. So wurden beispielsweise zur Erzeugung von Licht primär Glühlampen, also rein ohmsche Verbraucher eingesetzt. Fernsehgeräte besaßen konventionelle Technik, Computer und weitere elektronische Verbraucher mit ihren getakteten Netzgeräten und Stand-by-Schaltungen waren noch nicht in dieser Dichte vorhanden oder erst im Aufbau begriffen. So sind heute bereits über 90 % aller 230 V-Wechselstromverbraucher Oberschwingungserzeuger. Eine merkliche Zunahme Oberschwingungen durch den vermehrten Einsatz von (billigen) Energiesparlampen in Hinblick auf ein Glühlampenverbot, sowie dem Einsatz von energieeffizienten Geräten ist voraussehbar.

Oberschwingungen (OS) gehören zur Gruppen der Netzzrückwirkungen und haben ein sehr breites elektromagnetisches Störpotential. Oberschwingungen entstehen vorwiegend durch Verbraucher mit nicht-linearen Lastströmen (z.B. Energiesparlampen, Ladegeräte, Lichtregler, elektronische Vorschaltgeräte von Leuchtstofflampen, Computer, Drucker, Fernsehgeräte, Unterhaltungselektronik, Frequenzumrichter, etc.).

Oberschwingungsströme im Null-System, deren Ordnungszahlen durch 3 teilbar sind (3, 6, 9, 12 ...) addieren sich im Neutral- beziehungsweise PEN-Leiter. Dominant ist hierbei die 3. Oberschwingung mit 150 Hz. Der Strom im N-/PEN-Leiter kann dabei mehr als zwei mal grösser als im dazugehörigen Phasenleiter sein. Zudem erhöhen Oberschwingungen die Impedanz von Kabelleitungen. Diese Strom- und Widerstandserhöhungen führen zur Überlastung im N-/PEN-Leiter und können im Extremfall diesen thermisch zerstören sowie Brände verursachen. Messungen in Transformatorenstationen von Wohngebieten belegen eine Erhöhung der Oberschwingungen innerhalb von 2 Jahren um über 20 %.

Eine weitere, nicht zu vernachlässigende Problematik stellen die unkontrollierbaren vagabundierenden Ausgleichsströme dar. Ausgleichsströme sind parallele Ströme vom Verbraucher zum Transformator. Entdeckt werden diese Ausgleichsströme in der Regel bei der Messung magnetischer Wechselfelder, durch Lochfrass in Wasserleitungen (Elektrokorrosion) oder durch Bildstörungen.

Durch Mehrfacherdungen des PEN-Leiters werden Bedingungen geschaffen, bei denen sich Neutralleiterströme als vagabundierende Ströme im ganzen Gebäude über fremde, leitfähige Teile ausbreiten können. Diese werden beim Übergang vom Nullungssystem TN-S, Fünfleiter (Installation) auf das Nullungssystem TN-C Vierleiter (Energieversorgung durch EVU) aus Gründen der Widerstandsverhältnisse gezwungen, über Systeme wie Wasser- Heizleitungen, Armierungs-, Potenzialausgleichs-, und Erdungs-, sowie Blitzschutzstrukturen zu fließen (die Gesamtwiderstände werden durch die Vermaschung kleiner). Durch diese vagabundierenden Ausgleichs- und Neutralleiterströme werden elektronische Betriebsmittel, sowie Einrichtungen der Informationstechnik empfindlich gestört. Die Störfähigkeit der elektromagnetischen Störfelder nimmt mit deren Frequenz markant zu. Weiter wird durch die vagabundierenden Ausgleichsströme das Risiko von Elektrokorrosion und dem damit verbundenen Lochfrass massiv erhöht.

*Traditionnellement, les utilisateurs de basse tension sont alimentés par les distributeurs au moyen de câbles réseau basse tension de type GKN, à 3 conducteurs en cuivre ou aluminium plus un conducteur extérieur concentrique disposé en méandre qui assure la fonction de conducteur neutre et terre combiné (PEN). Depuis l'introduction de cette structure de câble, c'est non seulement le mode de consommation des utilisateurs qui a changé, mais également le type et surtout le fonctionnement des consommateurs qui a largement évolué. Ainsi, l'éclairage était auparavant principalement assuré par des lampes à incandescence, c'est-à-dire des consommateurs purement ohmiques. Les téléviseurs utilisaient une technique conventionnelle, les ordinateurs et autres consommateurs électroniques avec leurs alimentations cadencées et leurs commutateurs de mise en veille étaient beaucoup moins fréquents ou seulement en projet. Aujourd'hui, plus de 90 % des consommateurs de courant alternatif 230 V sont des générateurs d'harmoniques. Il est à prévoir que l'utilisation croissante d'ampoules basse consommation (bon marché) liée à une interdiction des ampoules à incandescence ainsi que l'utilisation d'appareils à haute efficacité énergétique va entraîner une hausse notable des harmoniques.*

*Les harmoniques font partie du groupe des perturbations de réseau et possèdent un fort potentiel de perturbation électromagnétique. Les harmoniques sont générés principalement par les consommateurs présentant des charges non linéaires (par ex. lampes basse consommation, chargeurs, variateurs de lumière, ballast électroniques des tubes fluorescents, ordinateurs, imprimantes, téléviseurs, électronique de divertissement, convertisseurs de fréquence, etc.).*

*Les courants harmoniques de séquence zéro dont le rang est un multiple de 3 (3, 6, 9, 12, etc.) s'ajoutent dans le conducteur neutre ou neutre et terre combiné (PEN), l'harmonique de rang 3 à 150 Hz étant dominant. Le courant présent dans le conducteur N/PEN peut alors être plus du double de celui du conducteur de phase correspondant. En outre, les harmoniques augmentent l'impédance des câbles. Cette augmentation du courant et de la résistance entraîne une surcharge du conducteur N/PEN et peut, dans les cas extrêmes, provoquer des dommages thermiques et aller jusqu'à l'incendie. Les mesures effectuées dans des postes transformateurs de zones résidentielles montrent que les harmoniques ont augmenté de plus de 20 % en 2 ans.*

*Les vagabondages incontrôlables des courants de compensation représentent un autre problème qu'il ne faut pas négliger. Les courants de compensation sont des courants parallèles allant du consommateur au transformateur. On détecte généralement ces courants lorsqu'on mesure les champs magnétiques alternatifs, par la présence de piqûres de corrosion dans les conduites d'eau (électro-corrosion) ou par les perturbations d'images.*

*Les mises à la terre multiples du conducteur PEN créent des conditions favorables à la propagation de courants de neutre vagabonds dans tout un bâtiment via les éléments conducteurs extérieurs au circuit. Ces courants passant du schéma de liaison à la terre TS-N, cinq conducteurs (installation), au schéma de liaison à la terre TN-C à quatre conducteurs (alimentation électrique par les distributeurs) sont contraints par les conditions de résistance de s'écouler via des systèmes tels que les canalisations d'eau et de chauffage, les armatures, les structures d'équilibrage de potentiel et de mise à la terre ainsi que les paratonnerres (les résistances totales sont réduites par l'interconnexion). Ces courants de compensation et de neutre vagabonds perturbent sensiblement les appareils électroniques et les équipements informatiques. La capacité de perturbation des champs électromagnétiques augmente nettement avec leur fréquence. Par ailleurs, les courants de compensation vagabonds augmentent fortement les risques d'électro-corrosion et les piqûres de corrosion que celle-ci provoque. Seule l'utilisation systématique du schéma de liaison à la terre TN-S, de la boîte de distribution*

Zur Lösung der oben aufgeführten Problematik hilft nur der konsequente Einsatz des TN-S-Nullungssystems. Vom Verteilkasten des EVU bis zum Verbraucher. Der Neutral-/PEN-Leiter muss daher nach den Oberschwingungslasten bemessen werden. Dies führt zwangsläufig zu einer massiven Verstärkung des Neutralleiters gegenüber dem Polleiter. Reduzierte PEN-Leiter sind nicht mehr zeitgemäss.

Sorgen Sie heute schon für eine sichere und EMV-freundliche Energieversorgung von morgen. LEONI Studer AG unterstützt Sie mit innovativen Lösungen, Know-how und Dienstleistungen im Bestreben nach Versorgungssicherheit und Kosteneffizienz!

*du fournisseur d'énergie jusqu'au consommateur, permet de résoudre cette problématique. Le conducteur neutre/PEN doit donc être dimensionné en fonction des charges d'harmoniques. Cela entraîne obligatoirement un renforcement massif du conducteur neutre par rapport au conducteur de phase. Les conducteurs PEN minces ne sont plus d'actualité.*

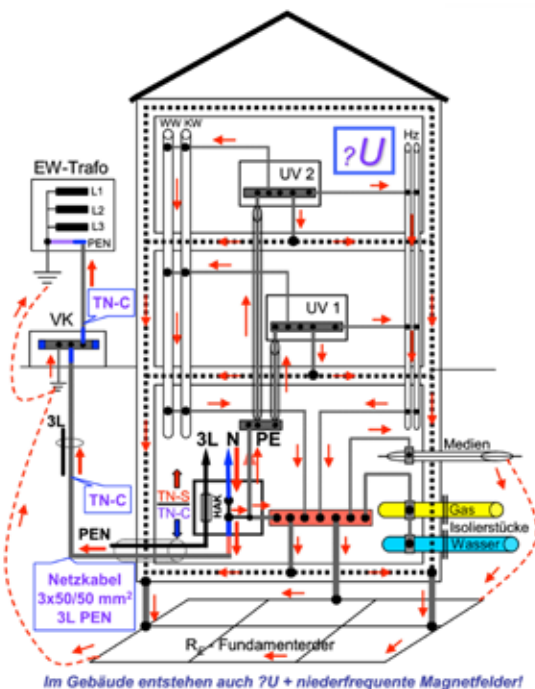
*Assurez-vous dès aujourd'hui un approvisionnement en énergie sécurisé et compatible CEM. LEONI Studer AG vous apporte ses solutions innovantes, son savoir-faire et ses services en visant la sécurité de l'approvisionnement et la rentabilité maximale!*

### EW-Netzkabel 4-Leiter TN-C

- Mehrfacherdungen des Netz-PEN-Leiters mit dem Gebäude.
- Netzbedingte, vagabundierende Ausgleichs- und Neutralleiterströme über Schutzleiter, Potenzialausgleichsleiter und leitfähige Teile im Gebäude.

### Câble réseau EW 4 conducteurs TN-C

- Mises à la terre multiples du conducteur PEN réseau avec le bâtiment.
- Courants vagabonds de compensation et de conducteur neutre liés au réseau passant par les conducteurs de protection, conducteurs d'équilibrage de potentiel et éléments conducteurs du bâtiment.

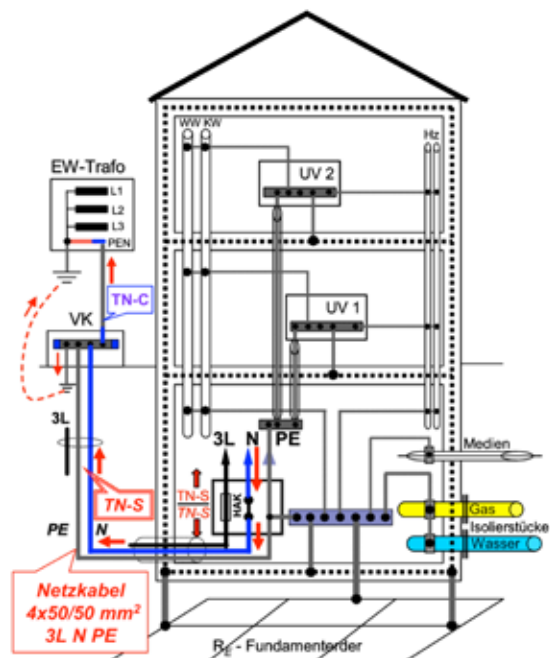


### EW-Netzkabel 5-Leiter TN-S

- Keine Mehrfacherdungen des Netz-PEN-Leiters mit dem Gebäude.
- Verhinderung von netzbedingten, vagabundierenden Ausgleichs- und Neutralleiterströmen über Schutzleiter, Potenzialausgleichsleiter und leitfähige Teile im Gebäude.

### Câble réseau EW 5 conducteurs TN-S

- Pas de mises à la terre multiples du conducteur PEN réseau avec le bâtiment.
- Evite les courants vagabonds de compensation et de conducteur neutre liés au réseau passant par les conducteurs de protection, conducteurs d'équilibrage de potentiel et éléments conducteurs du bâtiment.

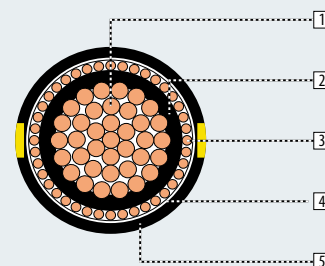


# Niederspannungsnetz-kabel

## 1-Leiter GKN-Mäander halogenfrei

*Câble de réseau basse tension*

**GKN Méandre unipolaire** sans halogènes



### Anwendung

Ideal bei Hochstromverbindungen mit mehreren parallelen Leitern pro Phase. Verlegung in Schutzrohren, Kanälen, auf Trassen oder direkt in Erde.

### Aufbau

- **Leiter 1:** Kupferseil (Klasse 2)
- **Isolation 2:** Vernetztes Copolymer auf PE-Basis
- **Aderkennzeichnung:** L1 = schwarz
- **Aussenleiter 3:** Konzentrisch, mäanderförmig angebrachte blanke Kupferleiter, mit unterlegtem Kupferband
- **Mantel 5:** Polyäthylen (LDPE) schwarz, witterungsbeständig
- **Kabelkennzeichnung:** Zwei gelbe Längsstreifen, Hersteller, Fabrikationscode, Kabeltyp, Aderzahl und Querschnitt, approximative Metermarkierung.

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Prüfspannung:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $12 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  60 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 603 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454

### Besonderheiten

- Der konzentrische Aussenleiter darf in schutzgeerdeten Netzen nicht als Neutral- oder PEN-Leiter verwendet werden.
- Versionen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall und weitere Querschnitte auf Anfrage.

### Application

*Idéal pour des liaisons de puissance qui nécessitent plusieurs câbles en parallèle par phase. Pose dans des tubes, caniveaux, chemins de câble ou directement dans la terre.*

### Construction

- **Conducteur 1:** Cuivre multibrins (classe 2)
- **Isolation 2:** Copolymère réticulé, à base de PE
- **Identification des conducteurs:** L1 = noir
- **Conducteur extérieur 3:** Forme concentrique, fils en cuivre nu disposés en méandre, ruban de cuivre en dessous
- **Gaine de protection 5:** Polyéthylène (LDPE) noir, résistante aux intempéries
- **Marquage:** Deux bandes longitudinales jaunes, nom du fabricant, code de fabrication, type de câble, nombre de conducteur et section, marquage approximative des mètres.

### Données techniques

- **Tension nominale:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Tension d'essai:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $12 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $10 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  section  $\times$  60 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 603 S1
- **Sans halogène:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454

### Spécialités

- *Dans le cas de réseaux avec une protection de terre, le conducteur concentrique ne doit pas être utilisé comme conducteur de neutre ou comme conducteur de neutre et de terre combiné, mais uniquement en tant que conducteur de protection.*
- *Éxecutions résistant au feu et d'autres sections sur demande.*



### Vorteile

- Überlastsicher dank vernetzter Leiterisolation
- UV-stabilisierter Aussenmantel
- Halogenfrei
- Keine korrosive und giftige Gase
- Geringer Einzugswiderstand dank zähem PE-Mantel
- Keine klebrige Einbettmasse
- Kabellebensdauer > 40 Jahre

### Avantages

- Protection contre les surcharges grâce à une isolation réticulée
- Gaine extérieure résistante aux UV
- Sans halogènes
- Absence de gaz corrosifs ou toxiques
- Efforts de tirage diminués grâce à gaine PE extrêmement tenace
- Pas de masse de bourrage collante
- Durée de vie du câble > 40 ans

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du cond.	Aderfarben Couleur du cond.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>				mm	kg / 100 m	mm	max. kN
1 × 95/35	211427	L PE	● ○	21,3	134	255 / 213	5,7
1 × 150/50	211429	L PE	● ○	25,2	200	302 / 252	9,0
1 × 240/80	211437	L PE	● ○	30,8	321	370 / 308	14,4
1 × 300/100	211440	L PE	● ○	34,4	418	412 / 344	18,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 60 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 60 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 × 95/35	203 / 238	255 / 301	302	247 / 291	311 / 367	368
1 × 150/50	262 / 309	331 / 389	392	319 / 375	402 / 473	475
1 × 240/80	349 / 411	441 / 519	522	423 / 498	534 / 629	632
1 × 300/100	397 / 468	502 / 591	596	483 / 568	610 / 717	722
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
1 × 95/35	241	351	452	284	412	528
1 × 150/50	323	470	605	381	552	708
1 × 240/80	446	650	839	529	766	984
1 × 300/100	520	759	980	620	899	1'155

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 3 × Einzelleiteraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

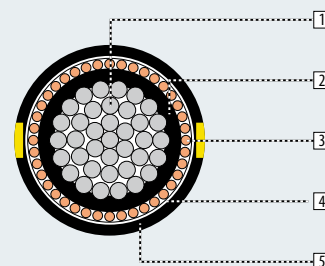
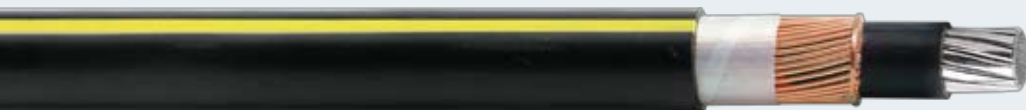
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

# Niederspannungsnetz-kabel

## 1-Leiter GKN-AL Mäander halogenfrei

*Câble de réseau basse tension*

## GKN-AL Méandre unipolaire sans halogènes



### Anwendung

Ideal bei Hochstromverbindungen mit mehreren parallelen Leitern pro Phase. Verlegung in Schutzrohren, Kanälen, auf Trassen oder direkt in Erde.

### Aufbau

- **Leiter 1:** Aluminiumseil (Klasse 2)
- **Isolation 2:** Vernetztes Copolymer auf PE-Basis
- **Aderkennzeichnung:** L1 = schwarz
- **Aussenleiter 3:** Konzentrisch, mäanderförmig angebrachte blanke Kupferleiter, mit unterlegtem Kupferband
- **Mantel 5:** Polyäthylen (LDPE) schwarz, witterungsbeständig
- **Kabelkennzeichnung:** Zwei gelbe Längsstreifen, Hersteller, Fabrikationscode, Kabeltyp, Aderzahl und Querschnitt, approximative Metermarkierung.

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Prüfspannung:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $12 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 30 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  30 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 603 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454

### Besonderheiten

- Der konzentrische Aussenleiter darf in schutzgeerdeten Netzen nicht als Neutral- oder PEN-Leiter verwendet werden.
- Versionen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall und weitere Querschnitte auf Anfrage.

### Application

*Idéal pour des liaisons de puissance qui nécessitent plusieurs câbles en parallèle par phase. Pose dans des tubes, caniveaux, chemins de câble ou directement dans la terre.*

### Construction

- **Conducteur 1:** Aluminium multibrins (classe 2)
- **Isolation 2:** Copolymère réticulé, à base de PE
- **Identification des conducteurs:** L1 = noir
- **Conducteur extérieur 3:** Forme concentrique, fils en cuivre nu disposés en méandre, ruban de cuivre en dessous
- **Gaine de protection 5:** Polyéthylène (LDPE) noir, résistante aux intempéries
- **Marquage:** Deux bandes longitudinales jaunes, nom du fabricant, code de fabrication, type de câble, nombre de conducteur et section, marquage approximative des mètres.

### Données techniques

- **Tension nominale:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Tension d'essai:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $12 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $10 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 30 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  section  $\times$  30 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 603 S1
- **Sans halogène:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454

### Spécialités

- *Dans le cas de réseaux avec une protection de terre, le conducteur concentrique ne doit pas être utilisé comme conducteur de neutre ou comme conducteur de neutre et de terre combiné, mais uniquement en tant que conducteur de protection.*
- *Éxecutions résistant au feu et d'autres sections sur demande.*

### Vorteile

- Überlastsicher dank vernetzter Leiterisolation
- UV-stabilisierter Aussenmantel
- Halogenfrei
- Keine korrosive und giftige Gase
- Geringer Einzugswiderstand dank zähem PE-Mantel
- Keine klebrige Einbettmasse
- Kabellebensdauer > 40 Jahre

### Avantages

- Protection contre les surcharges grâce à une isolation réticulée
- Gaine extérieure résistante aux UV
- Sans halogènes
- Absence de gaz corrosifs ou toxiques
- Efforts de tirage diminués grâce à gaine PE extrêmement tenace
- Pas de masse de bourrage collante
- Durée de vie du câble > 40 ans

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du cond.	Aderfarben Couleur du cond.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>				mm	kg / 100 m	mm	max. kN
1 × 95 Al/16	300887	L PE	● ○	19,7	561	236 / 197	5,7
1 × 150 Al/32	300889	L PE	● ○	23,8	906	286 / 238	9,0
1 × 240 Al/50	300891	L PE	● ○	28,9	1'408	347 / 289	14,4
1 × 300 Al/62	300892	L PE	● ○	31,3	1'716	376 / 313	18,0
1 × 400 Al/80	300893	L PE	● ○	36,3	2'309	436 / 363	24,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 30 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 30 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 × 95 Al/16	154 / 182	194 / 229	230	189 / 222	238 / 280	281
1 × 150 Al/32	201 / 236	253 / 298	299	244 / 287	307 / 362	363
1 × 240 Al/50	268 / 316	338 / 398	400	325 / 382	409 / 481	483
1 × 300 Al/62	305 / 358	384 / 452	454	368 / 433	464 / 546	548
1 × 400 Al/80	354 / 417	447 / 525	529	427 / 503	539 / 634	637
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
1 × 95 Al/16	182	264	339	214	310	397
1 × 150 Al/32	244	355	457	288	416	534
1 × 240 Al/50	338	492	632	399	577	739
1 × 300 Al/62	391	567	730	461	666	853
1 × 400 Al/80	468	679	874	553	798	1'022

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrlinendurchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrlinendurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

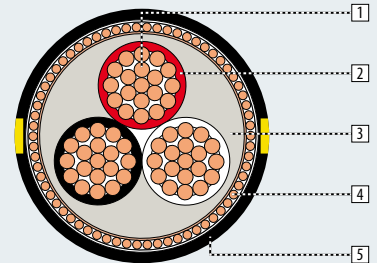
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

# Niederspannungsnetz-kabel

## 4-Leiter GKN-Mäander halogenfrei

*Câble de réseau basse tension*

**GKN Méandre 4 conducteurs** sans halogènes



### Anwendung

Ideal für die Verkabelung von Niederspannungsverteilnetzen mit Verlegung in Erde, Schutzrohren oder Kanälen. Dank vernetzter Leiterisolation optimale Sicherheit im Kurzschlussfall und bei langandauernder Überlast.

### Aufbau

- **Leiter 1:** Kupferdraht (Klasse 1) 6 mm<sup>2</sup> und 10 mm<sup>2</sup>, Kupferseil (Klasse 2) 10 mm<sup>2</sup> bis 240 mm<sup>2</sup>.
- **Isolation 2:** Vernetztes Copolymer auf PE-Basis
- **Aderkennzeichnung:** L1 = schwarz, L2 = rot, L3 = weiss
- **Füllmaterial 3:** Plastischer Kunststoff ohne Verklebung um das Kabelbündel, ausbrechbar
- **Aussenleiter 4:** Konzentrisch, mäanderförmig angebrachte blanke Kupferleiter, mit unterlegtem Kupferband
- **Mantel 5:** Polyäthylen (LDPE) schwarz, witterungsbeständig
- **Kabelkennzeichnung:** Zwei gelbe Längsstreifen, Hersteller, Fabrikationscode, Kabeltyp, Aderzahl und Querschnitt, approximative Metermarkierung.

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Prüfspannung:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $9 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 603 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454

### Besonderheiten

- Der konzentrische Aussenleiter darf in schutzgeerdeten Netzen nicht als Neutral- oder PEN-Leiter verwendet werden.
- Versionen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall und weitere Querschnitte auf Anfrage.

### Application

*Idéal pour les réseaux de distribution basse tension avec une pose dans la terre, dans des tubes ou des caniveaux. Une protection optimale en cas de court-circuit ou en cas de surcharge prolongée grâce à une isolation réticulée.*

### Construction

- **Conducteur 1:** Fil de cuivre (classe 1) 6 mm<sup>2</sup> et 10 mm<sup>2</sup>, Corde de cuivre (classe 2) 10 mm<sup>2</sup> à 240 mm<sup>2</sup>.
- **Isolation 2:** Copolymère réticulé, à la base de PE.
- **Identification des conducteurs:** L1 = noir, L2 = rouge, L3 = blanc
- **Matériau de bourrage 3:** Matière plastique positionnée autour des conducteurs, effritable
- **Conducteur extérieur 4:** Forme concentrique, fils en cuivre nus disposés en méandre, ruban de cuivre en dessous
- **Gaine de protection 5:** Polyéthylène (LDPE) noir, résistante aux intempéries
- **Marquage:** Deux bandes longitudinales jaunes, nom du fabricant, code de fabrication, type de câble, nombre de conducteur et section, marquage approximative des mètres

### Données techniques

- **Tension nominal:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Tension d'essai:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $10 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $9 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times$  section  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 603 S1
- **Sans halogène:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454

### Spécialités

- *Dans le cas de réseaux avec une protection de terre, le conducteur concentrique ne doit pas être utilisé comme conducteur de neutre ou comme conducteur de neutre et de terre combiné, mais uniquement en tant que conducteur de protection.*
- *Exécutions résistant au feu et d'autres sections sur demande.*

### Vorteile

- Überlastsicher dank vernetzter Leiterisolation
- UV-stabilisierter Aussenmantel
- Halogenfrei
- Keine korrosive und giftige Gase
- Geringer Einzugswiderstand dank zähem PE-Mantel
- Keine klebrige Einbettmasse
- Kabellebensdauer > 40 Jahre

### Avantages

- Protection contre les surcharges grâce à une isolation réticulée
- Gaine extérieure résistante aux UV
- Sans halogènes
- Absence de gaz corrosifs ou toxiques
- Efforts de tirage diminués grâce à gaine PE extrêmement tenace
- Pas de masse de bourrage collante
- Durée de vie du câble > 40 ans

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du cond.	Aderfarben Couleur du cond.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>				mm	kg / 100 m	mm	max. kN
3 × 6/6 Draht / Fil	211456	3LPEN	●●○○	15,8	43	158 / 142	0,7
3 × 6/6 Draht / Fil	211773	2LNPE	●●●○	15,8	43	158 / 142	0,7
3 × 10/10 Draht / Fil	211458	3LPEN	●●○○	17,8	61	178 / 160	1,2
3 × 10/10 Draht / Fil	213860	2LNPE	●●●○	17,8	61	178 / 160	1,2
3 × 10/10	211994	3LPEN	●●○○	19,3	66	193 / 174	1,2
3 × 10/10	214453	2LNPE	●●●○	19,3	66	193 / 174	1,2
3 × 16/16	211394	3LPEN	●●○○	21,1	92	211 / 190	1,9
3 × 25/25	211423	3LPEN	●●○○	25,5	137	255 / 230	3,0
3 × 50/50	211425	3LPEN	●●○○	32,2	251	322 / 290	6,0
3 × 95/95	211121	3LPEN	●●○○	41,1	468	411 / 370	11,4
3 × 150/150	211431	3LPEN	●●○○	52,3	734	523 / 471	18,0
3 × 185/185	211436	3LPEN	●●○○	58,5	919	585 / 527	22,2
3 × 240/240	211439	3LPEN	●●○○	65,7	1'173	657 / 591	28,8

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 9 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 9 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Luft Pose aérienne		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	Dauerlast <sup>1</sup> Charge permanente <sup>1</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>
	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 6/6 Draht / Fil	38 / 44	48 / 56	56	39	55	71
3 × 10/10 Draht / Fil	51 / 60	64 / 75	76	53	76	97
3 × 10/10	52 / 61	65 / 77	77	55	78	100
3 × 16/16	67 / 79	85 / 100	100	72	103	131
3 × 25/25	89 / 104	112 / 132	132	96	138	176
3 × 50/50	129 / 152	162 / 191	192	143	205	261
3 × 95/95	193 / 227	244 / 287	289	222	319	406
3 × 150/150	249 / 293	315 / 371	374	293	419	533
3 × 185/185	280 / 330	356 / 418	423	334	478	608
3 × 240/240	323 / 380	410 / 483	489	391	560	712

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraumdurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

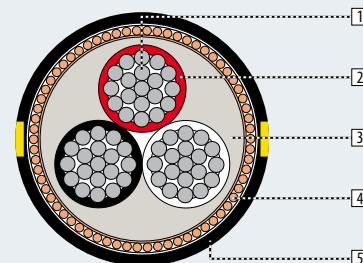


# Niederspannungsnetz-kabel

## 4-Leiter GKN-AL Mäander halogenfrei

*Câble de réseau basse tension*

## GKN-AL Méandre 4 conducteurs sans halogènes



### Anwendung

Ideal für die Verkabelung von Niederspannungsverteilnetzen mit Verlegung in Erde, Schutzrohren oder Kanälen. Dank vernetzter Leiterisolation optimale Sicherheit im Kurzschlussfall und bei langandauernder Überlast.

### Aufbau

- **Leiter 1:** Aluminiumseil (Klasse 2)
- **Isolation 2:** Vernetztes Copolymer auf PE-Basis
- **Aderkennzeichnung:** L1 = schwarz, L2 = rot, L3 = weiss
- **Füllmaterial 3:** Plastischer Kunststoff ohne Verklebung um das Kabelbündel, ausbrechbar
- **Aussenleiter 4:** Konzentrisch, mäanderförmig angebrachte blanke Kupferleiter, mit unterlegtem Kupferband
- **Mantel 5:** Polyäthylen (LDPE) schwarz, witterungsbeständig
- **Kabelkennzeichnung:** Zwei gelbe Längsstreifen, Hersteller, Fabrikationscode, Kabeltyp, Aderzahl und Querschnitt, approximative Metermarkierung.

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Prüfspannung:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $9 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  30 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 603 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454

### Besonderheiten

- Der konzentrische Aussenleiter darf in schutzgeerdeten Netzen nicht als Neutral- oder PEN-Leiter verwendet werden.
- Versionen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall und weitere Querschnitte auf Anfrage.

### Application

*Idéal pour les réseaux de distribution basse tension avec une pose dans la terre, dans des tubes ou des caniveaux. Une protection optimale en cas de court-circuit ou en cas de surcharge prolongée grâce à une isolation réticulée.*

### Construction

- **Conducteur 1:** Corde en aluminium (classe 2)
- **Isolation 2:** Copolymère réticulé, à la base de PE
- **Identification des conducteurs:** L1 = noir, L2 = rouge, L3 = blanc
- **Matériau de bourrage 3:** Matière plastique positionnée autour des conducteurs, effritable
- **Conducteur extérieur 4:** Forme concentrique, fils en cuivre nus disposés en méandre, ruban de cuivre en dessous
- **Gaine de protection 5:** Polyéthylène (LDPE) noir, résistante aux intempéries
- **Marquage:** Deux bandes longitudinales jaunes, nom du fabricant, code de fabrication, type de câble, nombre de conducteur et section, marquage approximative des mètres

### Données techniques

- **Tension nominal:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Tension d'essai:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $10 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $9 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $3 \times$  section  $\times$  30 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 603 S1
- **Sans halogène:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454

### Spécialités

- *Dans le cas de réseaux avec une protection de terre, le conducteur concentrique ne doit pas être utilisé comme conducteur de neutre ou comme conducteur de neutre et de terre combiné, mais uniquement en tant que conducteur de protection.*
- *Éxecutions résistant au feu et d'autres sections sur demande.*

### Vorteile

- Geringes Gewicht
- Lange Lebensdauer (> 40 Jahre)
- Halogenfrei / Ökologie
- Robuster, abriebfester und hochzäher Schutzmantel mit geringen Einzugskräften
- Überlastsicher dank vernetzter Leiterisolation
- Keine klebrige Einbettmasse (Füller)

### Avantages

- Faible poids
- Espérance de vie très élevée
- Sans halogène / écologique
- Robuste, forces de tirage faible grâce à la gaine extérieure extrêmement tenace
- Sécurité en surcharge grâce à l'isolation réticulé
- Pas de masse collante (bourrage)

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du cond.	Aderfarben Couleur du cond.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>				mm	kg / 100 m	mm	max. kN
3 × 35 Al/16	300896	3LPEN	●●○○	27,50	96	275 / 248	2,1
3 × 50 Al/25	300897	3LPEN	●●○○	30,60	124	306 / 275	3,0
3 × 95 Al/50	300899	3LPEN	●●○○	38,90	230	389 / 350	5,7
3 × 150 Al/95	300901	3LPEN	●●○○	48,20	360	482 / 434	9,0
3 × 240 Al/150	300903	3LPEN	●●○○	60,30	564	603 / 543	14,4

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 9 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 20 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 9 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 20 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Luft Pose aérienne		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> Charge permanente <sup>1</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 35 Al/16	83 / 97	104 / 123	123	91	130	165
3 × 50 Al/25	99 / 117	125 / 147	148	110	158	200
3 × 95 Al/50	149 / 175	188 / 221	222	171	244	310
3 × 150 Al/95	193 / 227	243 / 286	288	225	322	408
3 × 240 Al/150	256 / 301	323 / 380	383	307	439	557

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrlinnendurchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrlinnendurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

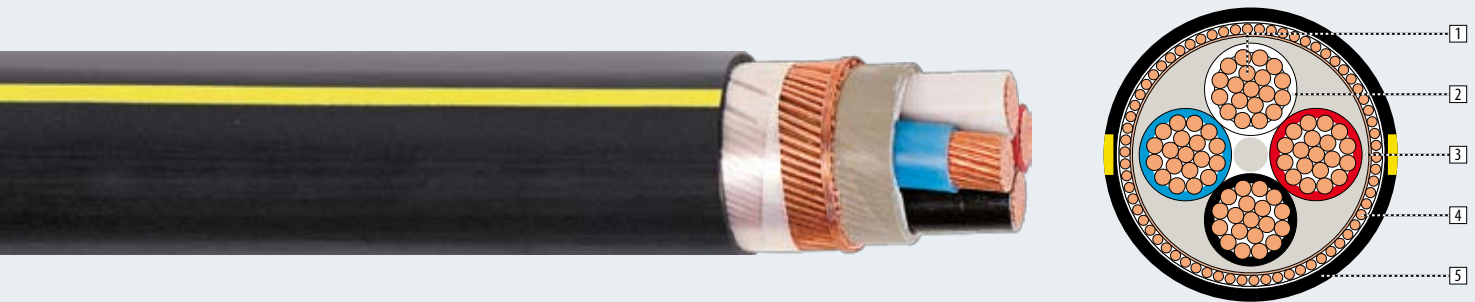
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

# Niederspannungsnetz-kabel

## 5-Leiter GKN-Mäander halogenfrei

*Câble de réseau basse tension*

**GKN Méandre 5 conducteurs** sans halogènes



### Anwendung

Geeignet für die EMV-optimierte Energieversorgung im 5-Leitersystem TN-S und der Speisung von öffentlichen Beleuchtungsanlagen.

### Aufbau

- **Leiter 1:** Kupferdraht (Klasse 1) 2,5 mm<sup>2</sup> bis 6 mm<sup>2</sup>, Kupferseil (Klasse 2) 10 mm<sup>2</sup> bis 240 mm<sup>2</sup>.
- **Isolation 2:** Vernetztes Copolymer auf PE-Basis
- **Aderkennzeichnung:** L1 = schwarz, L2 = rot, L3 = weiss, N = blau
- **Füllmaterial 3:** Plastischer Kunststoff ohne Verklebung um das Kabelbündel, ausbrechbar
- **Aussenleiter 4:** Konzentrisch, mäanderförmig angebrachte blanke Kupferleiter, mit unterlegtem Kupferband
- **Mantel 5:** Polyäthylen (LDPE) schwarz, witterungsbeständig
- **Kabelkennzeichnung:** Zwei gelbe Längsstreifen, Hersteller, Fabrikationscode, Kabeltyp, Aderzahl und Querschnitt, approximative Metermarkierung.

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Prüfspannung:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $9 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $4 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 603 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454

### Besonderheiten

- Der konzentrische Aussenleiter darf in schutzgeerdeten Netzen nicht als Neutral- oder PEN-Leiter verwendet werden.
- Versionen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall und weitere Querschnitte auf Anfrage.

### Application

Prédisposé pour une distribution d'énergie optimisée CEM dans des systèmes à 5 conducteurs TN-S et pour l'alimentation des installations d'éclairage public.

### Construction

- **Conducteur 1:** Corde en cuivre (classe 1) 2,5 mm<sup>2</sup> à 6 mm<sup>2</sup>, Fil multibrins en cuivre (classe 2) 10 mm<sup>2</sup> à 240 mm<sup>2</sup>
- **Isolation 2:** Copolymère réticulé, à base de PE
- **Identification des conducteurs:** L1 = noir, L2 = rouge, L3 = blanc, N = bleu
- **Matériau de bourrage 3:** Matière plastique positionnée autour des conducteurs, effritable
- **Conducteur extérieur 4:** Forme concentrique, fils en cuivre nus disposés en méandre, ruban de cuivre en dessous
- **Gaine de protection 5:** Polyéthylène (LDPE) noir, résistante aux intempéries
- **Marquage:** Deux bandes longitudinales jaunes, nom du fabricant, code de fabrication, type de câble, nombre de conducteur et section, marquage approximative des mètres.

### Données techniques

- **Tension nominal:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Tension d'essai:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $10 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $9 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $4 \times$  section  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 603 S1
- **Sans halogène:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454

### Spécialités

- Dans le cas de réseaux avec une protection de terre, le conducteur concentrique ne doit pas être utilisé comme conducteur de neutre ou comme conducteur de neutre et de terre combiné, mais uniquement en tant que conducteur de protection.
- Exécutions résistant au feu et d'autres sections sur demande.

### Vorteile

- Überlastsicher dank vernetzter Leiterisolation
- UV-stabilisierter Aussenmantel
- Halogenfrei, keine korrosive und giftige Gase
- 5-Leiternetz vom Transformator bis zum Verbraucher
- Geringer Einzugswiderstand dank zähem PE-Mantel
- Keine klebrige Einbettmasse
- Kabellebensdauer > 40 Jahre

### Avantages

- Protection contre les surcharges grâce à une isolation réticulée
- Gaine extérieure résistante aux UV
- Sans halogènes, absence de gaz corrosifs ou toxiques
- Système à 5 conducteurs du trafo au consommateur
- Efforts de tirage diminués grâce à gaine PE extrêmement tenace
- Pas de masse de bourrage collante
- Durée de vie du câble > 40 ans

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du cond.	Aderfarben Couleur du cond.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>				mm	kg / 100 m	mm	max. kN
4 × 2,5/2,5 Draht / Fil	222741	3LNPE	● ● ● ● ●	14,8	31	148 / 133	0,4
4 × 4/4 Draht / Fil	218851	3LNPE	● ● ● ● ●	16,4	42	164 / 148	0,6
4 × 6/6 Draht / Fil	215890	3LNPE	● ● ● ● ●	17,7	53	177 / 159	1,0
4 × 10/10	223552	3LNPE	● ● ● ● ●	20,5	78	205 / 185	1,6
4 × 16/16	225055	3LNPE	● ● ● ● ●	23,2	108	232 / 209	2,6
4 × 25/25	224716	3LNPE	● ● ● ● ●	27,3	156	273 / 246	4,0
4 × 50/50	224621	3LNPE	● ● ● ● ●	34,3	295	343 / 309	8,0
4 × 95/95	224717	3LNPE	● ● ● ● ●	45,4	531	454 / 409	15,2
4 × 150/150	224699	3LNPE	● ● ● ● ●	58,0	869	580 / 522	24,0
4 × 185/185	225355	3LNPE	● ● ● ● ●	64,6	1'072	646 / 581	29,6
4 × 240/240	302041	3LNPE	● ● ● ● ●	71,2	1'386	712 / 641	38,4

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 9 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 9 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Luft Pose aérienne <sup>3</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	Dauerlast <sup>1</sup> Charge permanente <sup>1</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>
	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
4 × 2,5/2,5 Draht / Fil	24 / 28	30 / 35	35	24	34	43
4 × 4/4 Draht / Fil	31 / 36	39 / 46	46	32	45	58
4 × 6/6 Draht / Fil	39 / 45	49 / 57	58	40	57	73
4 × 10/10	53 / 62	67 / 78	79	56	80	102
4 × 16/16	69 / 81	87 / 102	103	74	106	135
4 × 25/25	91 / 107	114 / 134	135	99	142	181
4 × 50/50	131 / 155	166 / 195	196	148	212	269
4 × 95/95	197 / 232	249 / 293	295	229	328	418
4 × 150/150	253 / 298	321 / 377	381	301	430	547
4 × 185/185	286 / 336	363 / 427	432	345	494	629
4 × 240/240	328 / 386	417 / 491	497	403	579	738

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

# Niederspannungsnetz-kabel

## 5-Leiter GKN-TNS halogenfrei

*Câble de réseau basse tension*

## GKN-TNS 5 conducteurs sans halogènes



### Anwendung

Geeignet für die EMV-optimierte Energieversorgung im 5-Leitersystem TN-S und der Speisung von öffentlichen Beleuchtungsanlagen.

### Aufbau

- **Leiter 1:** Kupferseil (Klasse 2), Aluminiumseil (Klasse 2)
- **Isolation 2:** Vernetztes Copolymer auf PE-Basis
- **Aderkennzeichnung:** L1 = schwarz, L2 = rot, L3 = weiss, N = blau
- **Füllmaterial 3:** Plastischer Kunststoff ohne Verklebung um das Kabelbündel, ausbrechbar
- **Aussenleiter 4:** Konzentrisch, mäanderförmig angebrachte blanke Kupferleiter, mit unterlegtem Kupferband
- **Mantel 5:** Polyäthylen (LDPE) schwarz, witterungsbeständig
- **Kabelkennzeichnung:** Zwei gelbe Längsstreifen, Hersteller, Fabrikationscode, Kabeltyp, Aderzahl und Querschnitt, approximative Metermarkierung.

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Prüfspannung:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $9 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $4 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  20 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 603 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454

### Besonderheiten

- Der konzentrische Aussenleiter darf in schutzgeerdeten Netzen nicht als Neutral- oder PEN-Leiter verwendet werden.
- Versionen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall und weitere Querschnitte auf Anfrage.

### Application

*Prédisposé pour une distribution d'énergie optimisée CEM dans des systèmes à 5 conducteurs TN-S et pour l'alimentation des installations d'éclairage public.*

### Construction

- **Conducteur 1:** Corde en cuivre (classe 2), Corde en aluminium (classe 2)
- **Isolation 2:** Copolymère réticulé, à base de PE
- **Identification des conducteurs:** L1 = noir, L2 = rouge, L3 = blanc, N = bleu
- **Matériau de bourrage 3:** Matière plastique positionnée autour des conducteurs, effritable
- **Conducteur extérieur 4:** Forme concentrique, fils en cuivre nus disposés en méandre, ruban de cuivre en dessous
- **Gaine de protection 5:** Polyéthylène (LDPE) noir, résistante aux intempéries
- **Marquage:** Deux bandes longitudinales jaunes, nom du fabricant, code de fabrication, type de câble, nombre de conducteur et section, marquage approximative des mètres.

### Données techniques

- **Tension nominal:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Tension d'essai:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $10 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $9 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 20 N/mm<sup>2</sup> ( $4 \times$  section  $\times$  20 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 603 S1
- **Sans halogène:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454

### Spécialités

- *Dans le cas de réseaux avec une protection de terre, le conducteur concentrique ne doit pas être utilisé comme conducteur de neutre ou comme conducteur de neutre et de terre combiné, mais uniquement en tant que conducteur de protection.*
- *Éxecutions résistant au feu et d'autres sections sur demande.*



### Vorteile

- Verstärkter Neutralleiter
- EMV-freundlich
- Für eine Erschliessung vom Transformator bis zum Hausanschluss in 5-Leitertechnik (TNS)
- Hoher Investitionsschutz
- Abriebfester und hochzäher Schutzmantel mit geringen Einzugskräften
- Überlastsicher dank vernetzter Leiterisolation

### Avantages

- Conducteur neutre renforcé
- CEM compatible
- Pour la liaison du trafo jusqu'à boîte de raccordement domestique à 5 conducteurs (TNS)
- Haute protection de l'investissement
- Gaine extérieure tenace et robuste avec forces de tirage faibles
- Grâce à l'isolation réticulé sûre en cas de surcharge

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du cond.	Aderfarben Couleur du cond.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>				mm	kg / 100 m	mm	max. kN
3 × 35 AI + 35/35	301435	3LNPE	●●●●●	28,40	130	284 / 256	3,5
3 × 50 AI + 50/50	301436	3LNPE	●●●●●	32,30	175	323 / 291	5,0
3 × 70 AI + 70/70	301437	3LNPE	●●●●●	37,40	242	374 / 337	7,0
3 × 95 AI + 95/95	301438	3LNPE	●●●●●	42,50	323	425 / 383	9,5
3 × 120 AI + 120/120	301439	3LNPE	●●●●●	47,10	405	471 / 424	12,0
3 × 150 AI + 150/150	301440	3LNPE	●●●●●	51,90	492	519 / 467	15,0
3 × 185 AI + 185/185	301441	3LNPE	●●●●●	58,80	623	588 / 529	18,5
3 × 240 AI + 240/240	301442	3LNPE	●●●●●	65,70	790	657 / 591	24,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 9 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 20 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 9 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 20 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Luft Pose aérienne		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
3 × 35 AI + 35/35	85 / 100	107 / 126	127	94	136	173
3 × 50 AI + 50/50	102 / 120	128 / 151	152	115	165	210
3 × 70 AI + 70/70	127 / 149	160 / 188	189	145	209	266
3 × 95 AI + 95/95	153 / 181	194 / 228	229	179	257	328
3 × 120 AI + 120/120	176 / 207	222 / 261	263	208	298	380
3 × 150 AI + 150/150	198 / 233	250 / 294	297	237	340	433
3 × 185 AI + 185/185	225 / 265	285 / 336	339	274	393	502
3 × 240 AI + 240/240	261 / 307	331 / 389	393	322	463	590

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraumdurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

# Niederspannungsnetz-kabel

## 1-Leiter GN-CLCuN halogenfrei

Câble de réseau basse tension

## GN-CLCuN unipolaire sans halogènes



### Anwendung

Für Verbindungen mit grossen Querschnitten und/oder mehreren Leitern pro Phase. Robustes Kabel in klassischer Bauweise für die ungeschützte Verlegung in Rohren, Kanälen, Trassen, direkt in Erde oder im Freien.

### Aufbau

- **Leiter 1:** Kupferseil (Klasse 2)
- **Isolation 2:** Vernetztes Copolymer auf PE-Basis
- **Aderkennzeichnung:** L1 = schwarz oder PE = grün-gelb
- **Armierung 3:** Zwei Kupferbänder gleichsinnig gewickelt
- **Mantel 4:** Polyäthylen (LDPE) schwarz, witterungsbeständig
- **Kabelkennzeichnung:** Zwei blaue Längsstreifen, Hersteller, Fabrikationscode, Kabeltyp, Aderzahl und Querschnitt, approximative Metermarkierung.

### Technische Daten

- **Nennspannung:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Prüfspannung:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug  $12 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau:** CENELEC HD 603 S1
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454

### Besonderheiten

- Nichtmagnetische Armierung
- Nagetiergeschützt

### Application

Pour des liaisons nécessitant des sections importantes et/ou plusieurs conducteurs par phase. Câble robuste, de construction classique, pour une pose non protégée en tubes, caniveaux, chemins de câbles, directement dans la terre ou à l'air libre.

### Construction

- **Conducteur 1:** Corde en cuivre (classe 2)
- **Isolation 2:** Copolymère réticulé à base de PE
- **Identification des conducteurs:** L1 = noir ou PE = vert-jaune
- **Armure 3:** Deux rubans de cuivre bobinés dans le même sens
- **Gaine de protection 4:** Polyéthylène (LDPE) noir, résistante aux intempéries
- **Marquage:** Deux bandes longitudinales bleues, nom du fabricant, code de fabrication, type de câble, nombre de conducteur et section, marquage approximative des mètres.

### Données techniques

- **Tension nominale:**  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Tension d'essai:**  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage  $12 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $10 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $1 \times$  section  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction:** CENELEC HD 603 S1
- **Sans halogène:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454

### Spécialités

- Armure amagnétique
- Protection contre les rongeurs

### Vorteile

- Temperatur- und überlastbeständiger als Installationskabel
- Mechanisch robuste, dauerhafte Konstruktion
- Witterungsbeständig

### Avantages

- Plus régulièrement que des câbles d'installation
- Construction robuste et durable
- Résistante aux intempéries

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du cond.	Aderfarben Couleur du cond.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>				mm	kg / 100 m	mm	max. kN
1 × 50	216173 / Ø	L / PE	● / ●	17,6	62	211 / 176	3,0
1 × 70	Ø / Ø	L / PE	● / ●	19,5	84	234 / 195	4,2
1 × 95	212986 / Ø	L / PE	● / ●	22,0	112	264 / 220	5,7
1 × 120	212988 / Ø	L / PE	● / ●	23,8	138	286 / 238	7,2
1 × 150	212990 / Ø	L / PE	● / ●	26,0	143	312 / 260	9,0
1 × 185	212992 / Ø	L / PE	● / ●	28,6	173	343 / 286	11,1
1 × 240	212993 / Ø	L / PE	● / ●	31,7	213	380 / 317	14,4
1 × 300	216829 / Ø	L / PE	● / ●	35,5	337	426 / 355	18,0
1 × 500	Ø / Ø	L / PE	● / ●	43,8	531	526 / 438	30,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 12 × Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 10 × Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 12 × Ø

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 10 × Ø

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>
	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 × 50	139 / 164	175 / 206	207	169 / 199	214 / 251	253
1 × 70	172 / 202	216 / 255	256	209 / 245	263 / 309	311
1 × 95	208 / 245	262 / 309	310	252 / 296	317 / 373	375
1 × 120	238 / 280	300 / 353	355	288 / 339	363 / 427	429
1 × 150	269 / 317	340 / 400	402	325 / 382	409 / 482	484
1 × 185	306 / 361	387 / 455	458	369 / 434	465 / 547	551
1 × 240	357 / 421	451 / 531	535	430 / 506	543 / 639	643
1 × 300	407 / 497	515 / 606	611	491 / 578	620 / 730	743
1 × 500	537 / 632	682 / 802	812	642 / 756	812 / 956	964
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
1 × 50	158	229	294	185	266	340
1 × 70	199	289	371	232	335	428
1 × 95	247	357	458	288	414	529
1 × 120	287	416	533	335	483	617
1 × 150	329	477	612	384	554	707
1 × 185	381	552	708	445	640	817
1 × 240	453	656	843	530	763	975
1 × 300	528	766	985	621	894	1'142
1 × 500	707	1'030	1'330	845	1218	1'559

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 3 × Einzelleiterausendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

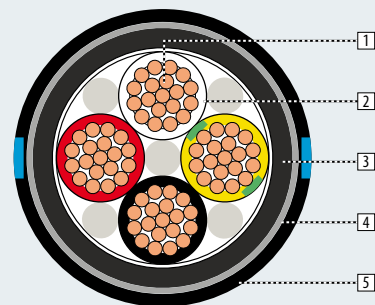
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

# Niederspannungsnetz-kabel

## Mehrleiter GN-CLN halogenfrei

*Câble de réseau basse tension*

## GN-CLN multipolaire sans halogènes



### Anwendung

Halogenfreies, armiertes Netzkabel mit Kupferleitern für die Energieversorgung von Niederspannungsverbrauchern. Robustes Kabel in klassischer Bauweise für die ungeschützte Verlegung in Rohren, Kanälen, Trassen, direkt in Erde oder im Freien.

### Aufbau

- **Leiter** ①: Mehrdrähtiges blankes Kupferseil (Klasse 2) 16 mm<sup>2</sup> bis 150 mm<sup>2</sup>
- **Isolation** ②: Vernetztes Copolymer auf PE-Basis
- **Aderkennzeichnung**: L1 = schwarz, L2 = rot, L3 = weiss, N = blau, PE = grün-gelb
- **Mantel** ③: Polyäthylen
- **Armierung** ④: Zwei verzinkte Flachstahlbänder gleichsinnig gewickelt
- **Mantel** ⑤: Polyäthylen (LDPE) schwarz, witterungsbeständig
- **Kabelkennzeichnung**: Zwei blaue Längsstreifen, Hersteller, Fabrikationscode, Kabeltyp, Aderzahl und Querschnitt, approximative Metermarkierung.

### Technische Daten

- **Nennspannung**:  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Prüfspannung**:  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Temperaturbereich**:  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien**:  
Einzug  $10 \times$  Aussen- $\varnothing$   
Montage  $9 \times$  Aussen- $\varnothing$
- **Einzug am Leiter**: Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $N \times$  Leiterquerschnitt  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normen / Materialeigenschaften

- **Aufbau**: CENELEC HD 603 S1
- **Halogenfrei**: IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase**: IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase**: NES 02-713, NFC 20-454

### Besonderheiten

- Nagetiergeschützt

### Application

Pour des liaisons nécessitant des sections importantes et/ou plusieurs conducteurs par phase. Câble robuste, de construction classique, pour une pose non protégée en tubes, caniveaux, chemins de câbles, directement dans la terre ou à l'air libre.

### Construction

- **Conducteur** ①: Fils en cuivre (classe 2) de 16 mm<sup>2</sup> à 150 mm<sup>2</sup>
- **Isolation** ②: Copolymère réticulé, à base de PE
- **Identification des conducteurs**: L1 = noir, L2 = rouge, L3 = blanc, N = bleu, PE = vert-jaune
- **Gaine du câble** ③: Polyéthylène
- **Armure** ④: Deux rubans de cuivre bobinés dans le même sens
- **Gaine de protection** ⑤: Polyéthylène (LDPE) noir, résistante aux intempéries
- **Marquage**: Deux bandes longitudinales bleues, nom du fabricant, code de fabrication, type de câble, nombre de conducteur et section, marquage approximative des mètres.

### Données techniques

- **Tension nominal**:  $U_0/U = 600/1000$  V
- **Tension d'essai**:  $U = 3500$  V, 50 Hz, 5 min.
- **Plage de température**:  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure**:  
Tirage  $10 \times \varnothing$  extérieur  
Montage  $9 \times \varnothing$  extérieur
- **Tirage sur conducteur**: Max. 40 N/mm<sup>2</sup> ( $N \times$  section  $\times$  40 N/mm<sup>2</sup>)

### Normes / Propriétés des matériaux

- **Construction**: CENELEC HD 603 S1
- **Sans halogène**: CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs**: CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques**: NES 02-713, NFC 20-454

### Spécialités

- Protection contre les rongeurs

### Vorteile

- Temperatur- und überlastbeständiger als Installationskabel
- Mechanisch robuste dauerhafte Konstruktion
- Witterungsbeständig

### Avantages

- Plus régulièrement que des câbles d'installation
- Construction robuste et durable
- Résistante aux intempéries

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du cond.	Aderfarben Couleur du cond.	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft <sup>3</sup> Force de tirage <sup>3</sup>
n × mm <sup>2</sup>				mm	kg / 100 m	mm	max. kN
4 × 16	211585	3LPE	● ● ○ ●	22,9	92	275 / 229	2,0
4 × 25	211587	3LPE	● ● ○ ●	26,8	133	322 / 268	4,0
4 × 35	Ø	3LPE	● ● ○ ●	29,4	173	353 / 294	5,6
4 × 50	211589	3LPE	● ● ○ ●	34,1	239	409 / 341	8,0
5 × 50	214143	3LNPE	● ● ○ ● ●	37,4	293	449 / 374	10,0
4 × 95	211590	3LPE	● ● ○ ●	44,3	442	532 / 443	15,2
4 × 150	212658	3LPE	● ● ○ ●	54,7	573	656 / 547	24,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 10 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 9 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 10 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 9 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Luft Pose aérienne		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> Charge permanente <sup>1</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
4 × 16	68 / 80	86 / 101	101	73	104	132
4 × 25	89 / 105	113 / 132	133	97	139	177
4 × 35	109 / 128	137 / 161	162	120	172	218
4 × 50	130 / 153	164 / 193	194	145	208	264
5 × 50	133 / 157	168 / 198	199	150	214	272
4 × 95	197 / 232	248 / 292	294	227	324	411
4 × 150	255 / 300	322 / 379	381	301	430	545

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 3 × Einzelleiterausendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrinne Durchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

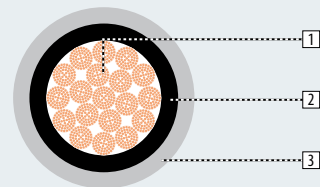
**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.



BETAflam®

**TRAFO-FLEX** flexible 1-Leiterkabel

BETAflam®

**TRAFO-FLEX** Câble unipolaire flexible**Anwendung**

Feste oder flexible Verlegung bei mässiger mechanischer Beanspruchung in trockenen, feuchten und nassen Räumen. Spezieller Litzenaufbau erlaubt problemlosen Anschluss mit Standard- oder DIN-Kabelschuhen. Sichere elektrische Verbindung dank Ethylen-Propylen-Kautschuk-Isolation.

**Aufbau**

- **Aufbau** ①: Kupferlitze blank, feindrähtig nach VDE 60288 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation** ②: Ethylene-Propylene-Rubber (EPR), vernetzt
- **Mantel** ③: Polyolefin Copolymer, grau

**Technische Daten**

- **Nennspannung:** 600 / 1000 V (bei fester Verlegung)
- **Prüfspannung:** 3500 V
- **Temperaturbereich:**  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien:**  
Einzug 8 × Aussen-Ø  
Montage 6 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (1 × Leiterquerschnitt × 60 N/mm<sup>2</sup>)

**Normen / Materialeigenschaften**

- **Aufbau:** nach VDE 60288 / IEC 60228 Klasse 5
- **Halogenfrei:** IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase:** IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Flammwidrig:** IEC 60332-1

**Besonderheiten**

- Für Anschluss- und Befestigungstechnik verlangen Sie bei uns das passende Zubehör.
- Versionen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall und weitere Querschnitte auf Anfrage.

**Application**

Idéal pour une installation fixe ou flexible, avec des contraintes mécaniques moyennes, dans des locaux secs, humides ou mouillés. La construction spéciale du conducteur permet sans problèmes un raccordement avec des cosses standards ou DIN. Liaison électrique fiable grâce à une isolation en Ethylène-Propylène-Rubber (EPR).

**Construction**

- **Construction** ①: Torons de fils nu, multibrins selon VDE 60288 / CEI 60228 classe 5
- **Isolation** ②: Ethylène-Propylène-Rubber (EPR), réticulé
- **Gaine** ③: Polyolefin Copolymer, grise

**Données techniques**

- **Tension nominal:** 600 / 1000 V (à l'installation fixe)
- **Tension d'essai:** 3500 V
- **Plage de température:**  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure:**  
Tirage 8 × Ø extérieur  
Montage 6 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur:** Max. 60 N/mm<sup>2</sup> (1 × section × 60 N/mm<sup>2</sup>)

**Normes / Propriétés des matériaux**

- **Construction:** selon VDE 60288 / CEI 60228 classe 5
- **Sans halogènes:** CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs:** CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques:** NES 02-713, NFC 20-454
- **Résistant au feu:** CEI 60332-1

**Spécialités**

- Pour le raccordement et la fixation, demandez les accessoires appropriés.
- Exécutions résistant au feu et d'autres sections sur demande.

### Vorteile

- Halogenfrei und flammwidrig
- Kompakter Litzenaufbau geeignet für Standard- oder DIN-Kabelschuhe
- Vernetzte EPR-Isolation

### Avantages

- Sans halogènes et résistant au feu
- Construction du conducteur compacte, apte à les cosses standard ou DIN
- Isolation EPR réticulée

### Abmessungen, Gewichte / Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du conducteur	Litzenaufbau Construction du torons	Litzen-Ø Ø du torons	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft Force de tirage
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mm	kg / 100 m	mm	kN
1 × 95	221227	L	437 × 0,5	13,2	20,6	105	165 / 124	5,7
1 × 95	221891	PE / PEN	437 × 0,5	13,2	20,6	105	165 / 124	5,7
1 × 120	221532	L	570 × 0,5	15,0	22,8	134	182 / 137	7,2
1 × 120	221894	PE / PEN	570 × 0,5	15,0	22,8	134	182 / 137	7,2
1 × 150	221029	L	702 × 0,5	17,4	25,6	164	205 / 154	9,0
1 × 150	221896	PE / PEN	702 × 0,5	17,4	25,6	164	205 / 154	9,0
1 × 185	221239	L	864 × 0,5	18,9	27,9	197	223 / 167	11,1
1 × 185	221897	PE / PEN	864 × 0,5	18,9	27,9	197	223 / 167	11,1
1 × 240	221030	L	1'147 × 0,5	21,4	31,0	255	248 / 186	14,4
1 × 240	221210	PE / PEN	1'147 × 0,5	21,4	31,0	255	248 / 186	14,4
1 × 300	221533	L	1'406 × 0,5	23,5	33,7	312	270 / 202	18,0
1 × 300	302287	PE / PEN	1'406 × 0,5	23,5	33,7	312	270 / 202	18,0
1 × 400	221976	L	1'488 × 0,5	27,5	39,1	430	313 / 235	24,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 8 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 6 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 60 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 8 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 6 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 60 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit / Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Rohr in Erde <sup>5</sup> Pose dans un tube en terre <sup>5</sup>		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industriellast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	Dauerlast <sup>1</sup> / Industriellast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>		Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>
	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
1 × 95	200 / 235	252 / 296	298	244 / 287	307 / 361	363
1 × 120	231 / 272	292 / 343	345	281 / 331	354 / 417	419
1 × 150	265 / 312	334 / 393	396	321 / 378	405 / 477	479
1 × 185	297 / 349	374 / 441	443	359 / 423	453 / 533	536
1 × 240	347 / 409	439 / 516	520	420 / 495	530 / 624	628
1 × 300	393 / 462	496 / 584	589	476 / 560	600 / 706	711
1 × 400	458 / 539	580 / 682	689	557 / 655	703 / 827	833
	Verlegung in Luft Pose aérienne			Verlegung in Luft Pose aérienne		
1 × 95	236	342	440	277	400	513
1 × 120	278	404	519	326	472	605
1 × 150	325	473	608	383	553	709
1 × 185	370	537	690	435	628	804
1 × 240	441	641	825	520	751	962
1 × 300	506	736	948	599	865	1'107
1 × 400	606	882	1138	722	1'042	1'334

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrlinendurchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraumdurchmesser

<sup>5</sup> Rohrlinendurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

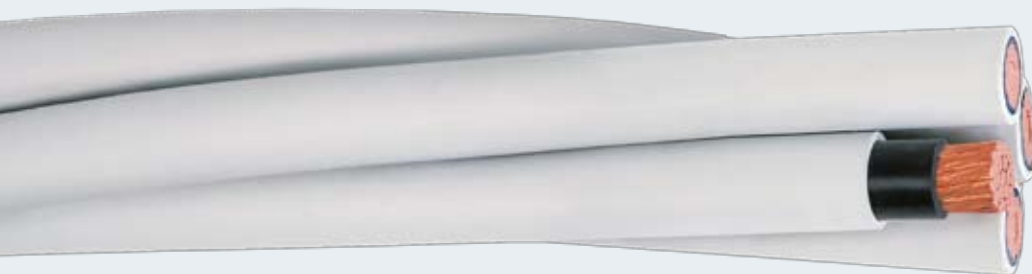
<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.

BETAflam®

**TRAFO-FLEX** flexible 4-Leiterkabel

BETAflam®

**TRAFO-FLEX** Câble 4 conducteurs, flexible**Anwendung**

Feste oder flexible Verlegung bei mässiger mechanischer Beanspruchung in trockenen, feuchten und nassen Räumen. Spezieller Litzenaufbau erlaubt problemlosen Anschluss mit Standard- oder DIN-Kabelschuhen. Sichere elektrische Verbindung dank Ethylen-Propylen-Kautschuk-Isolation.

**Aufbau**

- **Aufbau** ①: Kupferlitze blank, feindrähtig nach VDE 60288 / IEC 60228 Klasse 5
- **Isolation** ②: Ethylen-Propylen-Rubber (EPR), vernetzt
- **Mantel** ③: Polyolefin Copolymer, grau
- **Konstruktion**: 4 Einleiterkabel verseilt

**Technische Daten**

- **Nennspannung**: 600/1000 V (bei fester Verlegung)
- **Prüfspannung**: 3500 V
- **Temperaturbereich**:  
Dauerbetrieb 90 °C  
Notbetrieb 130 °C (< 8 h/d; < 100 h/a)  
Kurzschluss 250 °C (max. 5 s)
- **Biegeradien**:  
Einzug 8 × Aussen-Ø  
Montage 4 × Aussen-Ø
- **Einzug am Leiter**: Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (4 × Leiterquerschnitt × 40 N/mm<sup>2</sup>)

**Normen / Materialeigenschaften**

- **Aufbau**: nach VDE 60288 / IEC 60228 Klasse 5
- **Halogenfrei**: IEC 60754-1, EN 50267-2-1
- **Keine korrosiven Gase**: IEC 60754-2, EN 50267-2-2
- **Keine toxischen Gase**: NES 02-713, NFC 20-454
- **Flammwidrig**: IEC 60332-1

**Besonderheiten**

- Für Anschluss- und Befestigungstechnik verlangen Sie bei uns das passende Zubehör.
- Versionen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall und weitere Querschnitte auf Anfrage.

**Application**

Idéal pour une installation fixe ou flexible, avec des contraintes mécaniques moyennes, dans des locaux secs, humides ou mouillés. La construction spéciale du conducteur permet sans problèmes un raccordement avec des cosses standards ou DIN. Liaison électrique fiable grâce à une isolation en Ethylène-Propylène-Rubber (EPR).

**Construction**

- **Construction** ①: Torons de fils nu, multibrins selon VDE 60288 / CEI 60228 classe 5
- **Isolation** ②: Ethylène-Propylène-Rubber (EPR), réticulé
- **Gaine** ③: Polyolefin Copolymer, grise
- **Construction**: 4 câbles unipolaires torsadés

**Données techniques**

- **Tension nominal**: 600/1000 V (à l'installation fixe)
- **Tension d'essai**: 3500 V
- **Plage de température**:  
En permanence 90 °C  
Régime de secours +130 °C (< 8 h/j; < 100 h/a)  
En cas de court-circuit 250 °C (max. 5 s)
- **Rayons de courbure**:  
Tirage 8 × Ø extérieur  
Montage 4 × Ø extérieur
- **Tirage sur conducteur**: Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (4 × section × 40 N/mm<sup>2</sup>)

**Normes / Propriétés des matériaux**

- **Construction**: selon VDE 60288 / CEI 60228 classe 5
- **Sans halogènes**: CEI 60754-1, EN 50267-2-1
- **Pas de gaz corrosifs**: CEI 60754-2, EN 50267-2-2
- **Pas de gaz toxiques**: NES 02-713, NFC 20-454
- **Résistant au feu**: CEI 60332-1

**Spécialités**

- Pour le raccordement et la fixation, demandez les accessoires appropriés.
- Exécutions résistant au feu et d'autres sections sur demande.

### Vorteile

- Halogenfrei und flammwidrig
- Kompakter Litzenaufbau geeignet für Standard- oder DIN-Kabelschuhe
- Vernetzte EPR-Isolation

### Avantages

- Sans halogènes et résistant au feu
- Construction du conducteur compacte, apte à les cosses standard ou DIN
- Isolation EPR réticulée

### Abmessungen, Gewichte

#### Dimensions, Poids

Kabelaufbau Construction	Artikel-Nr. No d'article	Aderfunktion Fonction du conducteur	Litzenaufbau Construction du torons	Litzen-Ø Ø du torons	Aussen-Ø Ø extérieur	Gewicht Poids	Biegeradius Einzug <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup> Rayon de courbure Tirage <sup>1</sup> / Montage <sup>2</sup>	Zugkraft Force de tirage
n × mm <sup>2</sup>			n × mm Ø	mm	mm	kg / 100m	mm	kN
4 × 1 × 95	Ø	4L	437 × 0,5	13,2	49,8	426	398 / 199	11,4
4 × 1 × 120	Ø	4L	570 × 0,5	15,0	55,1	544	441 / 220	14,4
4 × 1 × 150	Ø	4L	702 × 0,5	17,4	61,8	666	494 / 247	18,0
4 × 1 × 185	Ø	4L	864 × 0,5	18,9	67,4	800	539 / 270	22,2
4 × 1 × 240	Ø	4L	1'147 × 0,5	21,4	74,9	1'035	599 / 300	28,8
4 × 1 × 300	Ø	4L	1'406 × 0,5	23,5	81,4	1'267	651 / 326	36,0

<sup>1</sup> Berechnungsgrundlage Einzug: ≥ 8 × Aussen-Ø

<sup>2</sup> Berechnungsgrundlage Montage: ≥ 4 × Aussen-Ø

<sup>3</sup> Berechnungsgrundlage max. Zugkraft: 40 N/mm<sup>2</sup> am Leiter

<sup>1</sup> Base de calcul Tirage: ≥ 8 × Ø extérieur

<sup>2</sup> Base de calcul Montage: ≥ 4 × Ø extérieur

<sup>3</sup> Base de calcul Force de tirage max.: 40 N/mm<sup>2</sup> sur conducteur

### Strombelastbarkeit

#### Courant maximal admissible

Kabelaufbau Construction	Verlegung in Rohr in Erde <sup>4</sup> Pose dans un tube en terre <sup>4</sup>			Verlegung in Luft Pose aérienne		
	Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>		Dauerlast <sup>1</sup> / Industrielast <sup>2</sup> Charge permanente <sup>1</sup> / industrielle <sup>2</sup>	Notbetrieb <sup>3</sup> Régime de secours <sup>3</sup>	
n × mm <sup>2</sup>	60 °C A	90 °C A	130 °C A	60 °C A	90 °C A	130 °C A
4 × 1 × 95	205 / 241	258 / 304	306	236	342	440
4 × 1 × 120	237 / 279	299 / 352	353	278	404	519
4 × 1 × 150	271 / 319	342 / 403	405	326	473	609
4 × 1 × 185	304 / 357	383 / 451	454	370	537	691
4 × 1 × 240	355 / 417	448 / 527	531	442	642	826
4 × 1 × 300	408 / 480	516 / 607	612	507	738	950

<sup>1</sup> Belastungsgrad 24 h, 100 % Nennstrom

<sup>2</sup> Belastungsgrad 10 h, 100 % und 14 h, 60 % Nennstrom (Standardanwendung)

<sup>3</sup> Maximal während 8 h pro Tag und maximal 100 h pro Jahr

<sup>4</sup> Rohrlinendurchmesser mindestens 3 × Einzelleiterraussendurchmesser

<sup>5</sup> Rohrlinendurchmesser mindestens 1,5 × Kabeldurchmesser

**Berechnungsgrundlagen:** Verlegetiefe 1 m, Bodentemperatur 20 °C, Lufttemperatur 30 °C, Schirme beidseitig geerdet, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens 1K m/W, gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt, ein Kabelsystem einzeln verlegt.

<sup>1</sup> Facteur de charge 24 h, courant nominal 100 %

<sup>2</sup> Facteur de charge 10 h, 100 % et 14 h, 60 % du courant nominal (utilisation habituelle)

<sup>3</sup> Au maximum 8 h par jour et 100 h par année

<sup>4</sup> Ø intérieur du tube: minimum 3 × Ø du câble unipolaire

<sup>5</sup> Ø intérieur du tube: minimum 1,5 × Ø du câble

**Bases de calcul:** Profondeur de pose 1 m, température du sol 20 °C, température de l'air 30 °C, écran mis à la terre des 2 côtés, résistance thermique spécifique du sol 1K m/W, protégé contre l'irradiation solaire directe, 1 seul système de câble posé.





# Technische Informationen Niederspannungsnetz-kabel

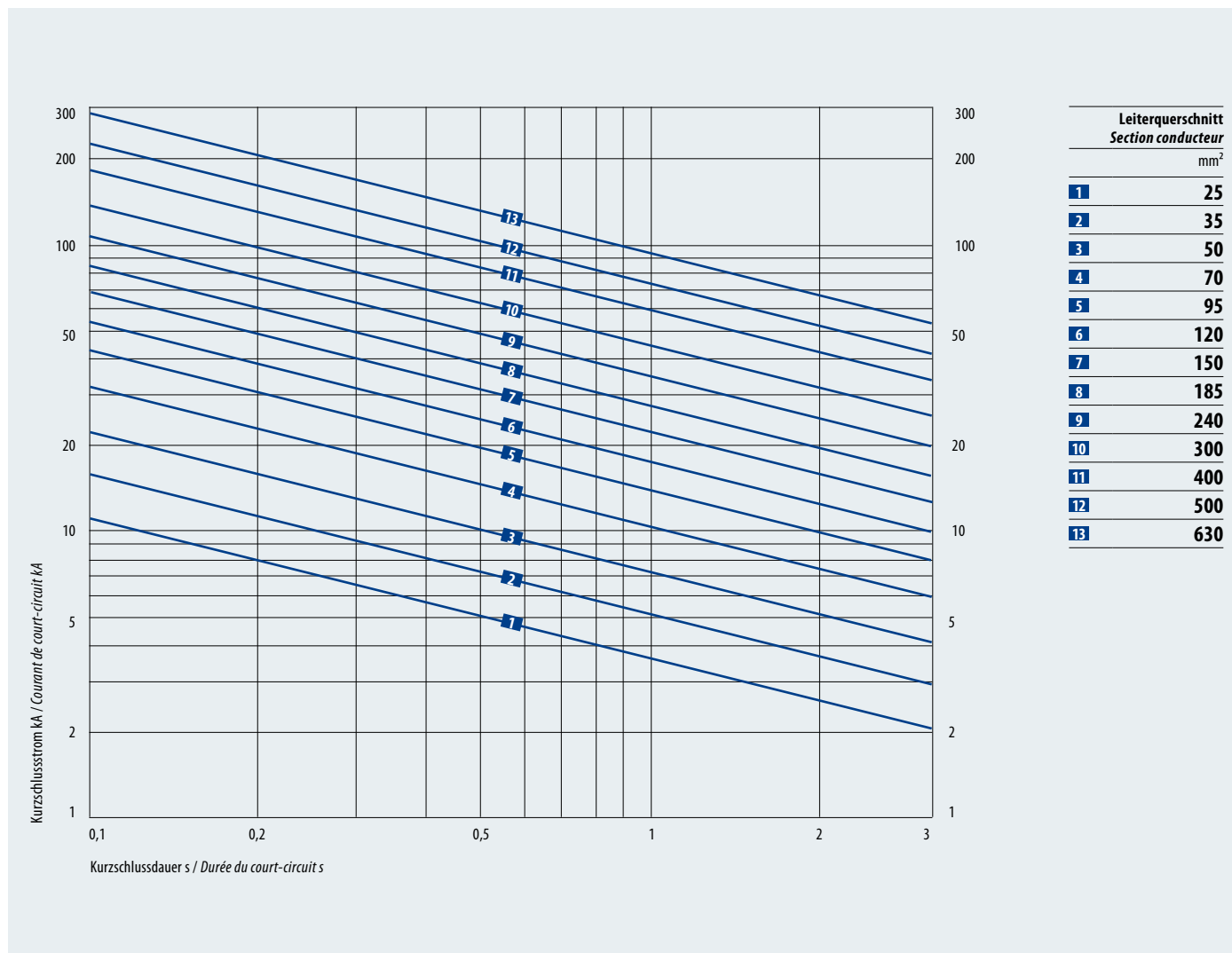
## Informations techniques câbles de réseau basse tension

	Seite		Page
Zulässiger Leiter-Kurzschlussstrom in Cu-Seil Klasse 2 und Cu-Litze Klasse 5	124	Courant de court-circuit admissible dans le conducteur corde Cu classe 2 et torons de fils Cu classe 5	124
Zulässiger Kurzschlussstrom im Al-Seil	125	Courant court-circuit admissible corde aluminium	125
Kurzschlussfestigkeit Leiter	126	Résistance au court-circuit conducteur	126
Zulässiger Kurzschlussstrom im Cu-Drahtschirm	127	Courant court-circuit admissible dans l'écran en fils de cuivre	127
Wechselstromwerte ...		Valeurs du courant alternatif ...	
... drei Einleiterkabel GKN in einer Ebene	128	... de trois câbles unipolaire GKN dans un même plan	128
... drei Einleiterkabel GKN im Dreieck	129	... de trois câbles unipolaire GKN-AL posés en triangle	129
... drei Einleiterkabel GKN-AL in einer Ebene	130	... de trois câbles unipolaire GKN-AL dans un même plan	130
... drei Einleiterkabel GKN-AL im Dreieck	131	... de trois câbles unipolaire GKN-AL posés en triangle	131
... 4-Leiter GKN-Mäander	132	... GKN Méandre 4 conducteurs	132
... 5-Leiter GKN-Mäander	133	... GKN Méandre 5 conducteurs	133
... 4-Leiter GKN-AL Mäander	134	... GKN-AL Méandre 4 conducteurs	134
... 5-Leiter GKN-TNS	135	... GKN-TNS 5 conducteurs	135
... drei Einleiterkabel GN-CLCuN in einer Ebene	136	... de trois câbles unipolaire GN-CLCuN dans un même plan	136
... drei Einleiterkabel GN-CLCuN im Dreieck	137	... de trois câbles unipolaire GN-CLCuN posés en triangle	137
... drei Einleiterkabel TRAF0-FLEX in einer Ebene	138	... de trois câbles unipolaire TRAF0-FLEX dans un même plan	138
... drei Einleiterkabel TRAF0-FLEX im Dreieck	139	... de trois câbles unipolaire TRAF0-FLEX posés en triangle	139
... 4-Leiterkabel TRAF0-FLEX	140	... Câble 4 conducteurs TRAF0-FLEX	140

## Zulässiger Leiter-Kurzschlussstrom in Cu-Seil Klasse 2 und Cu-Litze Klasse 5 *Courant de court-circuit admissible dans le conducteur corde Cu classe 2 et torons de fils Cu classe 5*

GKN-Mäander, GKN-TNS, GN-CLCuN, GN-CLN und TRAF0-FLEX

*GKN Méandre, GKN-TNS, GN-CLCuN, GN-CLN et TRAF0-FLEX*



Anfangstemperatur des Leiters 90 °C.

Bei Erdverlegung mit Leitertemperatur 60 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 10 % höher.

Bei Luftverlegung mit Leitertemperatur 70 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 6 % höher.

Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993.

Bei Einleiterkabeln sind Vorkehrungen zur Aufnahme der dynamischen Kurzschlusskräfte zu treffen, z.B. Kabelbriden oder Gurten.

Température du conducteur 90 °C

Pour une pose enterrée avec température du conducteur de 60 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 10 % plus élevées.

Pour une pose à l'air libre avec température du conducteur de 70 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 6 % plus élevées.

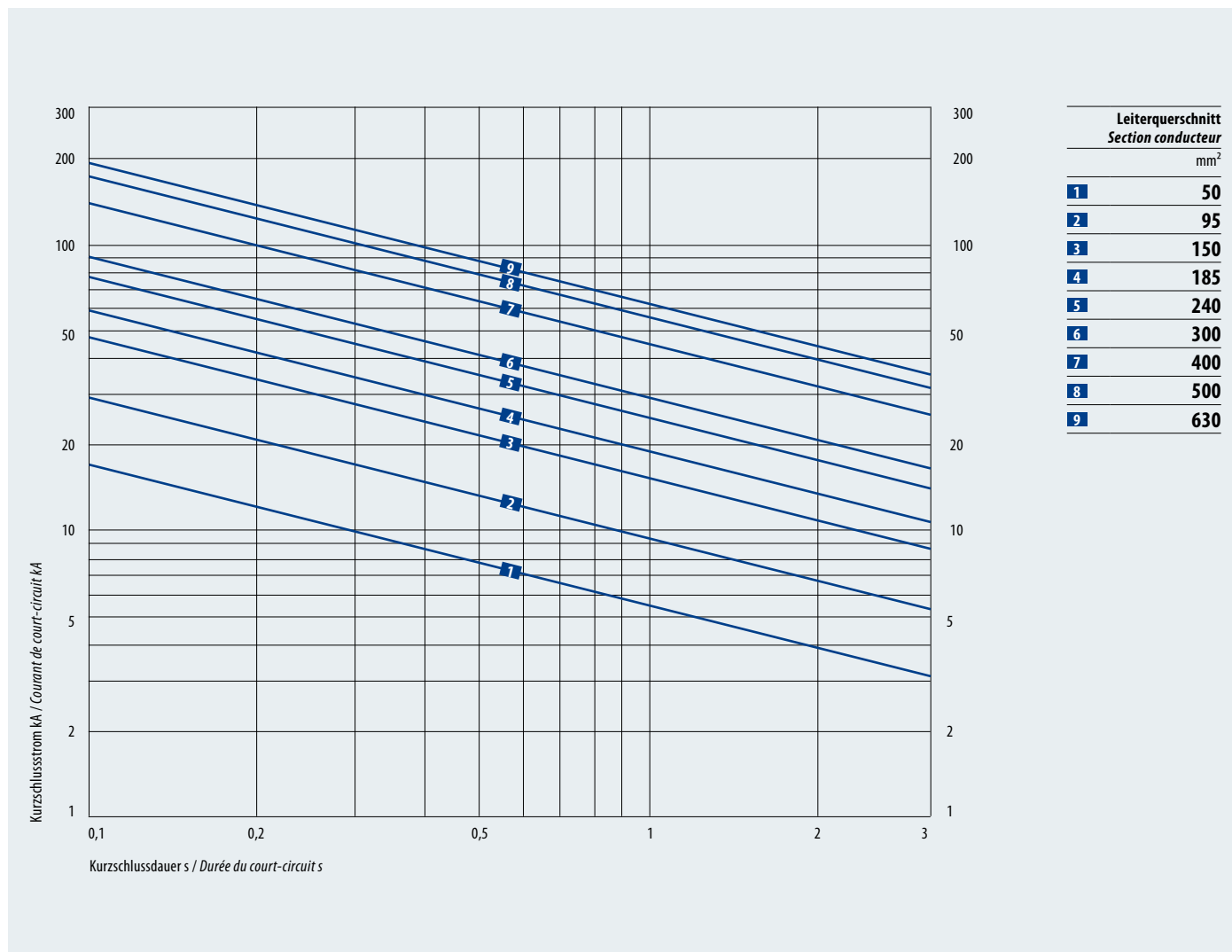
La température final du conducteur est 250 °C, selon CEI 502 :1994 et CEI 287 :1993

Il faut prendre des mesures pour absorber les forces issues du courant de court-circuit dynamique au niveau des câbles unipolaires. Par exemple des brides spéciales.

## Zulässiger Kurzschlussstrom im Al-Seil *Courant court-circuit admissible corde aluminium*

### GKN-AL-Mäander und GKN-TNS

#### GKN-AL Méandre et GKN-TNS



Anfangstemperatur des Leiters 90 °C.

Bei Erdverlegung mit Leitertemperatur 60 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 10 % höher.

Bei Luftverlegung mit Leitertemperatur 70 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 6 % höher.

Endtemperatur des Leiters 250 °C gemäss IEC 502:1994 und IEC 287:1993.

Bei Einleiterkabeln sind Vorkehrungen zur Aufnahme der dynamischen Kurzschlusskräfte zu treffen, z.B. Kabelbriden oder Gurten.

Température du conducteur 90 °C

Pour une pose enterrée avec température du conducteur de 60 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 10 % plus élevées.

Pour une pose à l'air libre avec température du conducteur de 70 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 6 % plus élevées.

La température final du conducteur est 250 °C, selon CEI 502 :1994 et CEI 287 :1993

Il faut prendre des mesures pour absorber les forces issues du courant de court-circuit dynamique au niveau des câbles unipolaires. Par exemple des brides spéciales.

## Kurzschlussfestigkeit Leiter Résistance au court-circuit conducteur

### GKN-Mäander, GKN-AL-Mäander, GKN-TNS, GN-CLCuN, GN-CLN und TRAF0-FLEX

### GKN Méandre, GKN-AL Méandre, GKN-TNS, GN-CLCuN, GN-CLN et TRAF0-FLEX

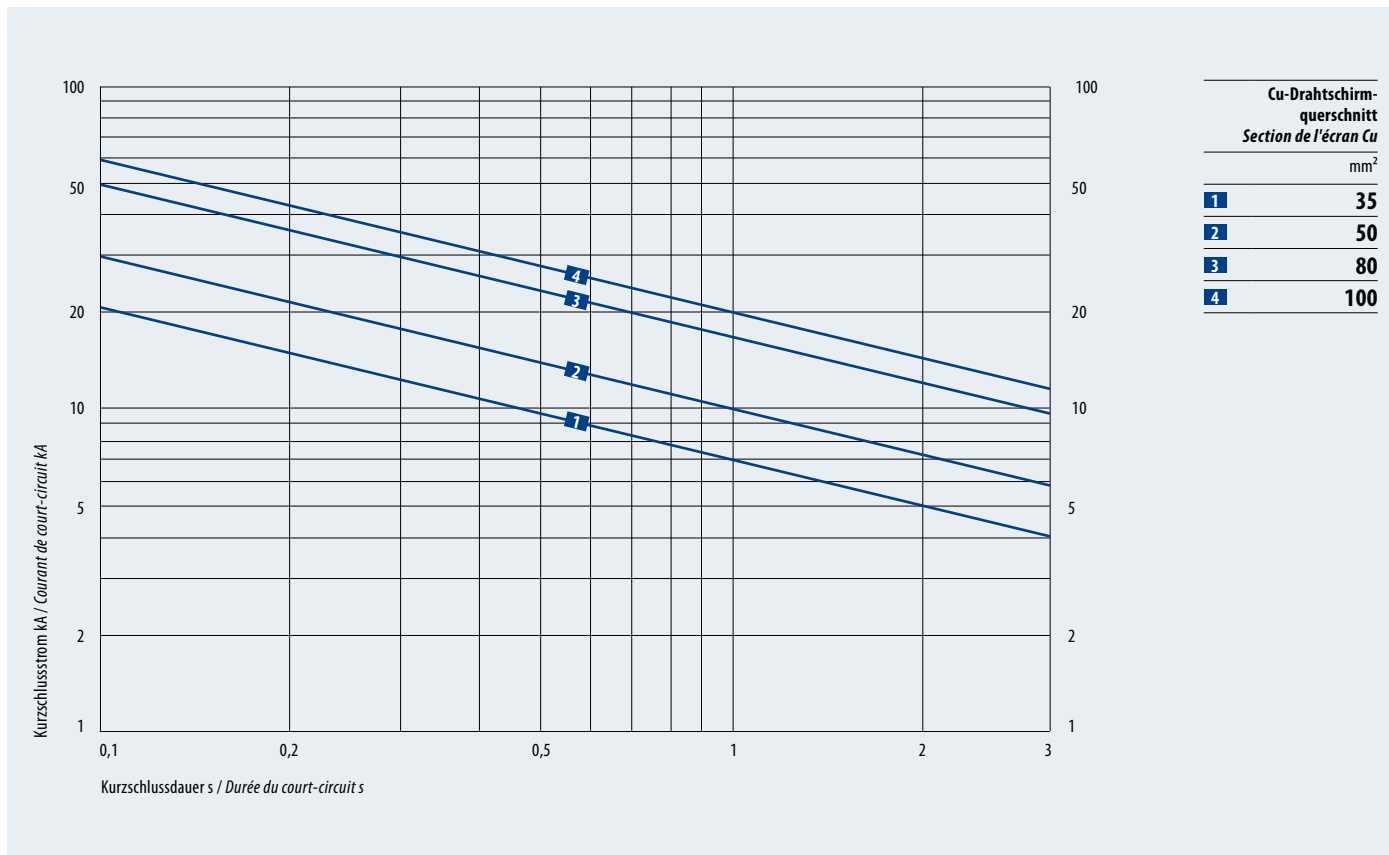
Leiterquerschnitt Section conducteur	Cu Seil Cu Litze Corde Cu Torons Cu Kl./cl. 2 + 5		Al Seil Al Corde		Cu Seil Cu Litze Corde Cu Torons Cu Kl./cl. 2 + 5		Al Seil Al Corde		Cu Seil Cu Litze Corde Cu Torons Cu Kl./cl. 2 + 5		Al Seil Al Corde	
	Kl./cl. 2 + 5		Kl./cl. 2		Kl./cl. 2 + 5		Kl./cl. 2		Kl./cl. 2 + 5		Kl./cl. 2	
	<b>0,1 s</b>		<b>0,2 s</b>		<b>0,3 s</b>		<b>0,4 s</b>		<b>0,5 s</b>		<b>0,6 s</b>	
mm <sup>2</sup>	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA
<b>25</b>	11,29	–	7,99	–	6,52	–	5,65	–	–	–	–	–
<b>50</b>	22,59	14,85	15,97	10,50	13,04	8,58	11,29	7,43	–	–	–	–
<b>95</b>	42,92	28,22	30,35	19,96	24,78	16,29	21,46	14,11	–	–	–	–
<b>150</b>	67,77	44,56	47,92	31,51	39,13	25,73	33,88	22,28	–	–	–	–
<b>185</b>	83,58	54,96	59,10	38,86	48,26	31,73	41,79	27,48	–	–	–	–
<b>240</b>	108,43	71,30	76,67	50,41	62,60	41,16	54,22	35,65	–	–	–	–
<b>300</b>	135,54	89,12	95,84	63,02	78,25	51,45	67,77	44,56	–	–	–	–
<b>400</b>	180,72	118,83	127,79	84,02	104,34	68,60	90,36	59,41	–	–	–	–
<b>500</b>	225,90	148,53	159,73	105,03	130,42	85,75	112,95	74,27	–	–	–	–
<b>630</b>	284,63	187,15	201,26	132,33	164,33	108,05	142,31	93,57	–	–	–	–
	<b>0,5 s</b>		<b>0,6 s</b>		<b>0,7 s</b>		<b>0,8 s</b>		<b>0,9 s</b>		<b>1,0 s</b>	
	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA
<b>25</b>	5,05	–	4,61	–	4,27	–	3,99	–	–	–	–	–
<b>50</b>	10,10	6,64	9,22	6,06	8,54	5,61	7,99	5,25	–	–	–	–
<b>95</b>	19,19	12,62	17,52	11,52	16,22	10,67	15,17	9,98	–	–	–	–
<b>150</b>	30,31	19,93	27,67	18,19	25,61	16,84	23,96	15,75	–	–	–	–
<b>185</b>	37,38	24,58	34,12	22,44	31,59	20,77	29,55	19,43	–	–	–	–
<b>240</b>	48,49	31,88	44,27	29,11	40,98	26,95	38,34	25,21	–	–	–	–
<b>300</b>	60,61	39,86	55,33	36,38	51,23	33,68	47,92	31,51	–	–	–	–
<b>400</b>	80,82	53,14	73,78	48,51	68,30	44,91	63,89	42,01	–	–	–	–
<b>500</b>	101,02	66,43	92,22	60,64	85,38	56,14	79,87	52,51	–	–	–	–
<b>630</b>	127,29	83,70	116,20	76,40	107,58	70,74	100,63	66,17	–	–	–	–
	<b>0,9 s</b>		<b>1,0 s</b>		<b>2,0 s</b>		<b>3,0 s</b>		<b>4,0 s</b>		<b>5,0 s</b>	
	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA
<b>25</b>	3,76	–	3,57	–	2,53	–	2,06	–	–	–	–	–
<b>50</b>	7,53	4,95	7,14	4,70	5,05	3,32	4,12	2,71	–	–	–	–
<b>95</b>	14,31	9,41	13,57	8,92	9,60	6,31	7,84	5,15	–	–	–	–
<b>150</b>	22,59	14,85	21,43	14,09	15,15	9,96	12,37	8,14	–	–	–	–
<b>185</b>	27,86	18,32	26,43	17,38	18,69	12,29	15,26	10,03	–	–	–	–
<b>240</b>	36,14	23,77	34,29	22,55	24,25	15,94	19,80	13,02	–	–	–	–
<b>300</b>	45,18	29,71	42,86	28,18	30,31	19,93	24,75	16,27	–	–	–	–
<b>400</b>	60,24	39,61	57,15	37,58	40,41	26,57	32,99	21,69	–	–	–	–
<b>500</b>	75,30	49,51	71,43	46,97	50,51	33,21	41,24	27,12	–	–	–	–
<b>630</b>	94,88	62,38	90,01	59,18	63,65	41,85	51,97	34,17	–	–	–	–
	<b>4,0 s</b>		<b>5,0 s</b>		<b>10,0 s</b>		<b>15,0 s</b>		<b>20,0 s</b>		<b>30,0 s</b>	
	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA	kA
<b>25</b>	1,79	–	1,60	–	1,10	–	0,85	–	–	–	–	–
<b>50</b>	3,57	2,35	3,19	2,10	2,20	1,45	1,70	1,15	–	–	–	–
<b>95</b>	6,79	4,46	6,07	3,99	4,40	2,90	3,26	2,10	–	–	–	–
<b>150</b>	10,72	7,05	9,58	6,30	6,60	4,35	4,89	3,15	–	–	–	–
<b>185</b>	13,22	8,69	11,82	7,77	8,25	5,22	5,81	3,77	–	–	–	–
<b>240</b>	17,14	11,27	15,33	10,08	10,00	6,63	7,41	4,77	–	–	–	–
<b>300</b>	21,43	14,09	19,17	12,60	12,00	7,99	8,85	5,66	–	–	–	–
<b>400</b>	28,57	18,79	25,56	16,80	16,00	10,66	11,81	7,55	–	–	–	–
<b>500</b>	35,72	23,48	31,95	21,01	20,00	13,55	15,01	9,44	–	–	–	–
<b>630</b>	45,00	29,59	40,25	26,47	20,00	17,00	18,75	12,22	–	–	–	–



## Zulässiger Kurzschlussstrom im Cu-Drahtschirm *Courant court-circuit admissible dans l'écran en fils de cuivre*

### GKN-Mäander, GKN-AL-Mäander und GKN-TNS

### *GKN Méandre, GKN-AL Méandre et GKN-TNS*



Anfangstemperatur des Schirmes 50 °C, entsprechend einer Leitertemperatur von 60 °C.

Bei Verlegung mit Leitertemperatur 90 °C, Kurzschlussstromwerte ca. 5 % tiefer. Endtemperatur des Schirms > 250 °C.

Die Endtemperatur des Schirms darf 250 °C überschreiten, ohne dass eine thermische oder mechanische Beschädigung des Kabels eintritt.

Für eine Endtemperatur des Schirms von 250 °C sind die Kurzschlussstromwerte ca. 10 % geringer.

*Température de l'écran au départ 50 °C, ce qui correspond à une température du conducteur de 60 °C.*

*Pour une pose avec une température du conducteur de 90 °C, les valeurs du courant de court-circuit sont env. 5 % plus basses. Température finale de l'écran > 250 °C.*

*La température finale de l'écran peut dépasser le 250 °C sans entraîner un endommagement thermique ou mécanique du câble.*

*Avec une température finale de 250 °C de l'écran, les valeurs de courant de court-circuit sont env. 10 % plus faibles.*

Cu-Drahtschirm- querschnitt Section de l'écran Cu	Dauer/Temps <b>0,1 s</b>		<b>0,2 s</b>	<b>0,3 s</b>	<b>0,4 s</b>	<b>0,5 s</b>	<b>0,6 s</b>	<b>0,7 s</b>
	kA							
<b>35</b>	20,1	14,3	11,8	10,3	9,2	8,5	7,9	
<b>50</b>	29,6	21,1	17,3	15,1	13,6	12,4	11,6	
<b>80</b>	49,1	34,9	28,6	24,9	22,4	20,5	19,0	
<b>100</b>	58,3	41,4	33,9	29,5	26,5	24,3	22,6	
	Dauer/Temps <b>0,8 s</b>		<b>0,9 s</b>	<b>1,0 s</b>	<b>2,0 s</b>	<b>3,0 s</b>	<b>4,0 s</b>	<b>5,0 s</b>
	kA							
<b>35</b>	7,4	7,0	6,7	4,9	4,0	3,6	3,2	
<b>50</b>	10,9	10,3	9,8	7,1	5,9	5,2	4,7	
<b>80</b>	17,9	16,9	16,1	11,6	9,6	8,4	7,6	
<b>100</b>	21,2	20,0	19,1	13,7	11,4	10,0	9,0	



## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel GKN in einer Ebene Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire GKN dans un même plan



### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>1 × 95/35</b>	0,224	0,489	0,154	0,271
<b>1 × 150/50</b>	0,144	0,475	0,149	0,207
<b>1 × 240/80</b>	0,088	0,465	0,146	0,171
<b>1 × 300/100</b>	0,071	0,457	0,143	0,160

### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>1 × 95/35</b>	0,247	0,489	0,154	0,290
<b>1 × 150/50</b>	0,159	0,475	0,149	0,218
<b>1 × 240/80</b>	0,097	0,465	0,146	0,176
<b>1 × 300/100</b>	0,078	0,457	0,143	0,163

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel GKN im Dreieck Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire GKN-AL posés en triangle



### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>1 × 95/35</b>	0,224	0,304	0,096	0,244
<b>1 × 150/50</b>	0,145	0,290	0,091	0,171
<b>1 × 240/80</b>	0,090	0,281	0,088	0,126
<b>1 × 300/100</b>	0,073	0,272	0,085	0,112

### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>1 × 95/35</b>	0,247	0,304	0,096	0,265
<b>1 × 150/50</b>	0,159	0,290	0,091	0,184
<b>1 × 240/80</b>	0,098	0,281	0,088	0,132
<b>1 × 300/100</b>	0,080	0,272	0,085	0,117

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel GKN-AL in einer Ebene *Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire GKN-AL dans un même plan*



### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>1 × 95 Al/16</b>	0,372	0,481	0,151	0,401
<b>1 × 150 Al/32</b>	0,240	0,473	0,149	0,282
<b>1 × 240 Al/50</b>	0,146	0,464	0,146	0,206
<b>1 × 300 Al/62</b>	0,117	0,461	0,145	0,186
<b>1 × 400 Al/80</b>	0,092	0,459	0,144	0,171

### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>1 × 95 Al/16</b>	0,411	0,481	0,151	0,437
<b>1 × 150 Al/32</b>	0,265	0,473	0,149	0,303
<b>1 × 240 Al/50</b>	0,161	0,464	0,146	0,217
<b>1 × 300 Al/62</b>	0,129	0,461	0,145	0,194
<b>1 × 400 Al/80</b>	0,101	0,459	0,144	0,176

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel GKN-AL im Dreieck Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire GKN-AL posés en triangle



### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>1 × 95 Al/16</b>	0,372	0,296	0,093	0,384
<b>1 × 150 Al/32</b>	0,240	0,288	0,091	0,257
<b>1 × 240 Al/50</b>	0,147	0,279	0,088	0,171
<b>1 × 300 Al/62</b>	0,118	0,276	0,087	0,147
<b>1 × 400 Al/80</b>	0,093	0,274	0,086	0,127

### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
<b>1 × 95 Al/16</b>	0,411	0,296	0,093	0,421
<b>1 × 150 Al/32</b>	0,265	0,288	0,091	0,280
<b>1 × 240 Al/50</b>	0,162	0,279	0,088	0,184
<b>1 × 300 Al/62</b>	0,130	0,276	0,087	0,156
<b>1 × 400 Al/80</b>	0,102	0,274	0,086	0,134

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte 4-Leiter GKN-Mäander

### Valeurs du courant alternatif GKN Méandre 4 conducteurs



#### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>3 × 6/6</b> Draht / Fil	3,564	0,279	0,088	3,565
<b>3 × 10/10</b> Draht / Fil	2,118	0,262	0,082	2,119
<b>3 × 10/10</b>	2,118	0,252	0,079	2,119
<b>3 × 16/16</b>	1,331	0,246	0,077	1,333
<b>3 × 25/25</b>	0,842	0,243	0,076	0,845
<b>3 × 50/50</b>	0,449	0,235	0,074	0,455
<b>3 × 95/95</b>	0,225	0,228	0,072	0,236
<b>3 × 150/150</b>	0,146	0,225	0,071	0,162
<b>3 × 185/185</b>	0,118	0,225	0,071	0,137
<b>3 × 240/240</b>	0,091	0,223	0,070	0,115

#### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>3 × 6/6</b> Draht / Fil	3,927	0,279	0,088	3,928
<b>3 × 10/10</b> Draht / Fil	2,334	0,262	0,082	2,335
<b>3 × 10/10</b>	2,334	0,252	0,079	2,335
<b>3 × 16/16</b>	1,467	0,246	0,077	1,469
<b>3 × 25/25</b>	0,927	0,243	0,076	0,930
<b>3 × 50/50</b>	0,494	0,235	0,074	0,500
<b>3 × 95/95</b>	0,247	0,228	0,072	0,258
<b>3 × 150/150</b>	0,160	0,225	0,071	0,175
<b>3 × 185/185</b>	0,129	0,225	0,071	0,147
<b>3 × 240/240</b>	0,100	0,223	0,070	0,122

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur



## Wechselstromwerte 5-Leiter GKN-Mäander

### Valeurs du courant alternatif GKN Méandre 5 conducteurs



#### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
4 × 2,5/2,5 Draht / Fil	8,575	0,340	0,107	8,576
4 × 4/4 Draht / Fil	5,335	0,317	0,100	5,336
4 × 6/6 Draht / Fil	3,564	0,302	0,095	3,565
4 × 10/10	2,118	0,275	0,087	2,120
4 × 16/16	1,331	0,269	0,085	1,334
4 × 25/25	0,842	0,266	0,084	0,846
4 × 50/50	0,448	0,258	0,081	0,456
4 × 95/95	0,225	0,251	0,079	0,238
4 × 150/150	0,145	0,248	0,078	0,165
4 × 185/185	0,117	0,248	0,078	0,141
4 × 240/240	0,091	0,246	0,077	0,119

#### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
4 × 2,5/2,5 Draht / Fil	9,449	0,340	0,107	9,449
4 × 4/4 Draht / Fil	5,878	0,317	0,100	5,879
4 × 6/6 Draht / Fil	3,927	0,302	0,095	3,929
4 × 10/10	2,334	0,275	0,087	2,335
4 × 16/16	1,467	0,269	0,085	1,469
4 × 25/25	0,927	0,266	0,084	0,931
4 × 50/50	0,494	0,258	0,081	0,501
4 × 95/95	0,247	0,251	0,079	0,260
4 × 150/150	0,160	0,248	0,078	0,178
4 × 185/185	0,129	0,248	0,078	0,150
4 × 240/240	0,099	0,246	0,077	0,126

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte 4-Leiter GKN-AL Mäander

### Valeurs du courant alternatif GKN-AL Méandre 4 conducteurs



#### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>3 × 35 Al/16</b>	1,005	0,239	0,075	1,008
<b>3 × 50 Al/25</b>	0,742	0,236	0,074	0,746
<b>3 × 95 Al/50</b>	0,371	0,226	0,071	0,378
<b>3 × 150 Al/95</b>	0,240	0,227	0,071	0,250
<b>3 × 240 Al/150</b>	0,147	0,225	0,071	0,163

#### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>3 × 35 Al/16</b>	1,107	0,239	0,075	1,110
<b>3 × 50 Al/25</b>	0,818	0,236	0,074	0,821
<b>3 × 95 Al/50</b>	0,409	0,226	0,071	0,415
<b>3 × 150 Al/95</b>	0,264	0,227	0,071	0,273
<b>3 × 240 Al/150</b>	0,162	0,225	0,071	0,176

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte 5-Leiter GKN-TNS Valeurs du courant alternatif GKN-TNS 5 conducteurs



### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
3 × 35 Al + 35/35	1,008	0,257	0,081	1,011
3 × 50 Al + 50/50	0,745	0,256	0,080	0,749
3 × 70 Al + 70/70	0,515	0,252	0,079	0,521
3 × 95 Al + 95/95	0,372	0,247	0,078	0,380
3 × 120 Al + 120/120	0,295	0,247	0,078	0,305
3 × 150 Al + 150/150	0,240	0,245	0,077	0,252
3 × 185 Al + 185/185	0,192	0,245	0,077	0,207
3 × 240 Al + 240/240	0,147	0,244	0,077	0,166

### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
3 × 35 Al + 35/35	1,113	0,257	0,081	1,116
3 × 50 Al + 50/50	0,822	0,256	0,080	0,826
3 × 70 Al + 70/70	0,568	0,252	0,079	0,574
3 × 95 Al + 95/95	0,411	0,247	0,078	0,418
3 × 120 Al + 120/120	0,325	0,247	0,078	0,334
3 × 150 Al + 150/150	0,265	0,245	0,077	0,276
3 × 185 Al + 185/185	0,212	0,245	0,077	0,225
3 × 240 Al + 240/240	0,162	0,244	0,077	0,179

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz = 1 × D)

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe = 1 × D)

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel GN-CLCuN in einer Ebene Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire GN-CLCuN dans un même plan



### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
1 × 50	0,448	0,524	0,164	0,477
1 × 70	0,310	0,507	0,159	0,349
1 × 95	0,224	0,497	0,156	0,273
1 × 120	0,178	0,486	0,153	0,234
1 × 150	0,144	0,482	0,152	0,209
1 × 185	0,116	0,479	0,150	0,190
1 × 240	0,088	0,472	0,148	0,173
1 × 300	0,071	0,464	0,146	0,162
1 × 500	0,045	0,455	0,143	0,150

### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
1 × 50	0,494	0,524	0,164	0,520
1 × 70	0,342	0,507	0,159	0,377
1 × 95	0,246	0,497	0,156	0,292
1 × 120	0,196	0,486	0,153	0,248
1 × 150	0,159	0,482	0,152	0,219
1 × 185	0,127	0,479	0,150	0,197
1 × 240	0,097	0,472	0,148	0,177
1 × 300	0,078	0,464	0,146	0,165
1 × 500	0,049	0,455	0,143	0,151

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel GN-CLCuN im Dreieck Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire GN-CLCuN posés en triangle



### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
1 × 50	0,448	0,339	0,106	0,461
1 × 70	0,311	0,322	0,101	0,327
1 × 95	0,224	0,312	0,098	0,245
1 × 120	0,178	0,301	0,095	0,202
1 × 150	0,145	0,297	0,093	0,172
1 × 185	0,116	0,294	0,092	0,149
1 × 240	0,090	0,288	0,090	0,127
1 × 300	0,073	0,279	0,088	0,114
1 × 500	0,047	0,271	0,085	0,097

### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	Ω/km	mH/km	Ω/km	Ω/km
1 × 50	0,494	0,339	0,106	0,505
1 × 70	0,342	0,322	0,101	0,357
1 × 95	0,247	0,312	0,098	0,266
1 × 120	0,196	0,301	0,095	0,218
1 × 150	0,159	0,297	0,093	0,185
1 × 185	0,128	0,294	0,092	0,158
1 × 240	0,098	0,288	0,090	0,134
1 × 300	0,080	0,279	0,088	0,118
1 × 500	0,051	0,271	0,085	0,099

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz = 1 × D)

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe = 1 × D)

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur



## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel TRAF0-FLEX in einer Ebene

### Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire TRAF0-FLEX dans un même plan



#### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
1 × 95	0,239	0,462	0,145	0,280
1 × 120	0,187	0,457	0,144	0,236
1 × 150	0,150	0,451	0,142	0,206
1 × 185	0,124	0,451	0,142	0,188
1 × 240	0,094	0,448	0,141	0,169
1 × 300	0,076	0,446	0,140	0,159
1 × 400	0,058	0,444	0,139	0,151

#### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
1 × 95	0,263	0,462	0,145	0,301
1 × 120	0,206	0,457	0,144	0,251
1 × 150	0,165	0,451	0,142	0,218
1 × 185	0,136	0,451	0,142	0,196
1 × 240	0,103	0,448	0,141	0,174
1 × 300	0,083	0,446	0,140	0,163
1 × 400	0,064	0,444	0,139	0,153

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte drei Einleiterkabel TRAF0-FLEX im Dreieck Valeurs du courant alternatif de trois câbles unipolaire TRAF0-FLEX posés en triangle



### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
1 × 95	0,239	0,278	0,087	0,255
1 × 120	0,188	0,272	0,086	0,206
1 × 150	0,151	0,266	0,084	0,173
1 × 185	0,125	0,266	0,084	0,150
1 × 240	0,095	0,263	0,083	0,126
1 × 300	0,078	0,261	0,082	0,113
1 × 400	0,061	0,259	0,081	0,101

### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
1 × 95	0,264	0,278	0,087	0,278
1 × 120	0,206	0,272	0,086	0,223
1 × 150	0,166	0,266	0,084	0,186
1 × 185	0,137	0,266	0,084	0,161
1 × 240	0,105	0,263	0,083	0,133
1 × 300	0,085	0,261	0,082	0,118
1 × 400	0,066	0,259	0,081	0,105

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

## Wechselstromwerte 4-Leiterkabel TRAF0-FLEX

### Valeurs du courant alternatif Câble 4 conducteurs TRAF0-FLEX



#### Leitertemperatur 60 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 60 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{60^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{60^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>4 × 1 × 95</b>	0,239	0,301	0,094	0,257
<b>4 × 1 × 120</b>	0,187	0,295	0,093	0,209
<b>4 × 1 × 150</b>	0,151	0,289	0,091	0,176
<b>4 × 1 × 185</b>	0,124	0,290	0,091	0,154
<b>4 × 1 × 240</b>	0,095	0,286	0,090	0,131
<b>4 × 1 × 300</b>	0,077	0,284	0,089	0,118

#### Leitertemperatur 90 °C

0,6 / 1 kV

#### Température du conducteur à 90 °C

0,6 / 1 kV

Querschnitt Section	$R_{90^{\circ}\text{C}}$	L	$X_L$	$Z_{90^{\circ}\text{C}}$
mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	mH/km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$
<b>4 × 1 × 95</b>	0,263	0,301	0,094	0,280
<b>4 × 1 × 120</b>	0,206	0,295	0,093	0,226
<b>4 × 1 × 150</b>	0,166	0,289	0,091	0,189
<b>4 × 1 × 185</b>	0,137	0,290	0,091	0,164
<b>4 × 1 × 240</b>	0,104	0,286	0,090	0,138
<b>4 × 1 × 300</b>	0,084	0,284	0,089	0,123

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Wechselstromwiderstand für eine Leitertemperatur von 60/90 °C

L Phaseninduktivität (Achsdistanz =  $1 \times D$ )

$X_L$  Reaktanz pro Phase bei 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , wobei f die Frequenz ist)  
Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte. Die Werte der einzelnen Phasenleiter weichen wegen der unsymmetrischen Verlegeanordnung davon ab.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impedanz pro Phase bei 60/90 °C Leitertemperatur

$R_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Résistance du courant alternatif pour une température du conducteur à 60/90 °C

L Inductivité par phase (distance de l'axe =  $1 \times D$ )

$X_L$  Réactance par phase pour une fréquence de 50 Hz ( $X_L = 2 \pi f \times L$ , f = fréquence).  
Les valeurs données sont des valeurs en moyenne. En raison d'une disposition asymétrique des phases après la pose, les valeurs des conducteurs par phase peuvent varier.

$Z_{60/90^{\circ}\text{C}}$  Impédance par phase à 60/90 °C température du conducteur

# Kabeldimensionierung und Berechnung

## *Dimensionnement des câbles et calculation*

	Seite		Page
Korrekturfaktoren zur Strombelastbarkeit	142	<i>Facteurs de correction du courant maximal admissible</i>	142
Kabeldimensionierung	144	<i>Dimensionnement des câbles</i>	144
Standarddimensionierung mit EVU-Last	148	<i>Dimensionnement standard avec charges des distributeurs d'énergie</i>	148





## Korrekturfaktoren zur Strombelastbarkeit *Facteurs de correction du courant maximal admissible*

### Berechnungsgrundlagen der Datenblätter

- Betriebsart Industrielast (10 h, 100 %, 14 h, 60 %): Belastungsgrad  $m = 0,767$
- Bodentemperatur 20 °C, spezifischer thermischer Widerstand des Bodens  $1 \text{ K} \times \text{m/W}$ , Verlegetiefe 1 m
- Lufttemperatur 30 °C, ohne direkte Sonneneinstrahlung
- Bei abweichenden Bedingungen errechnet sich der zulässige Betriebsstrom, wenn alle für den betreffenden Fall anwendbaren Korrekturfaktoren mit dem Stromwert aus der Kabeltabelle multipliziert werden.

### Belastungsgrad

Der Belastungsgrad entspricht dem Verhältnis von Tagesablauf-Belastung zu möglicher Dauerlast. Es wird berechnet nach der Formel:

$$m = \frac{1}{24 \times I_{\max}} \times \int_0^{24} I(t) dt$$

### Base de calcul des spécifications techniques

- Type d'utilisation charge industrielle (10 h, 100 %, 14 h, 60 %): taux de charge  $m = 0,767$
- Température du sol 20 °C, résistance thermique spécifique du sol  $1 \text{ K} \times \text{m/W}$ , profondeur de pose 1 m
- Température de l'air 30 °C, sans exposition aux rayons du soleil
- En présence d'autres conditions, le courant maximal admissible est calculé en multipliant tous les facteurs de correction applicables au cas concerné par le valeur de courant indiquée dans le tableau des câbles.

### Taux de charge

Le taux de charge est le rapport ; charge journalière/charge permanente possible. Il se calcule en utilisant la formule:

$$m = \frac{1}{24 \times I_{\max}} \times \int_0^{24} I(t) dt$$



	Belastungsgrad / Taux de charge				
	0,50 m	0,60 m	0,70 m	0,825 m	1,00 m
<b>in Erde / dans la terre</b>	1,11	1,08	1,05	1,00	0,97
<b>in Erde in Rohr / dans tube enterré</b>	1,07	1,04	1,01	1,00	0,99
<b>in Luft / à l'air libre</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

## Korrekturfaktor spezifischer thermischer Bodenwiderstand

### Résistance thermique spécifique du sol

	Bodenbeschaffenheit / Caractéristique du sol					
<b>Lehmhaltige Erde, Sand</b> <i>Terre glaise, sable</i>	feucht <i>humide</i>		trocken <i>sec</i>			
<b>Schweizer Mittelland (typisch)</b> <i>Plateau suisse (typique)</i>	feucht <i>humide</i>		trocken <i>sec</i>			
<b>Kies</b> <i>Gravier</i>	trocken <i>sec</i>					
K × m/W	0,50	0,70	1,00	1,50	2,00	2,50
<b>in Erde / dans la terre</b>	1,18	1,10	1,00	0,88	0,78	0,73
<b>in Erde in Rohr / dans tube enterré</b>	1,12	1,06	1,00	0,91	0,85	0,80

## Korrekturfaktor bei Umgebungstemperatur

### Facteurs de correction à température environnante

in Erde in Rohr <i>dans tube enterré</i>	Leitertemperatur <i>Temp. du conducteur</i>	Bodentemperatur <i>Température du sol</i>			
		10 °C	20 °C	30 °C	40 °C
	60 °C	1,12	1,00	0,87	0,71
	90 °C	1,07	1,00	0,92	0,84
in Luft <i>à l'air libre</i>	Leitertemperatur <i>Temp. du conducteur</i>	Lufttemperatur <i>Température ambiante</i>			
		10 °C	20 °C	30 °C	40 °C
	60 °C	1,22	1,12	1,00	0,87
	90 °C	1,15	1,09	1,00	0,91

## Korrekturfaktor bei parallelen Installationen

### Facteurs de correction pour des installations en parallèle

Verlegung im selben Rohr <i>Pose dans le même tube</i>	Anzahl parallele Systeme <i>Nombre de systèmes de câbles parallèles</i>			
	1	2	3	4
	1,00	0,84	0,73	0,66

Verlegung in mehreren parallelen Rohren (Rohrblöcke) mit je 1 Kabelsystem pro Rohr <i>Pose dans plusieurs tubes parallèles (blocs de tubes) avec 1 système de câble par tube</i>	Anzahl parallele Kabelsysteme (Achsdistanz 20 cm) <i>Tubes parallèles (entre-axes 20 cm)</i>				
	1	2	3	4	5
	1,00	0,90	0,84	0,80	0,76

Verlegung parallel in Erde <i>Pose parallèle dans la terre</i>	Anzahl parallele Kabelsysteme (Achsdistanz 15 cm) <i>Tubes parallèles (entre-axes 15 cm)</i>				
	1	2	3	4	5
	1,00	0,85	0,75	0,70	0,66

Verlegung parallel in Luft <i>Pose parallèle à l'air libre</i>	Parallele Kabelsysteme (Kabel an Kabel nebeneinander) <i>Systèmes de câbles parallèles (pose côté à côté)</i>				
	1	2	3	4	5
	1,00	0,98	0,96	0,95	0,94



## Kabeldimensionierung Dimensionnement des câbles

Für die Dimensionierung von Kabelanlagen sind folgende Angaben notwendig:

- Betriebsspannung
- Max. Übertragungsleistung oder max. Betriebsstrom
- Betriebszyklus bzw. Belastungsdauer
- Kurzschlussstrom und -dauer
- Art der Verlegung
- Kabellänge

### Vorgehen im Drehstromnetz

Für die einfache Bestimmung praxisgerechter Richtwerte können die folgenden vereinfachten Formeln eingesetzt werden.

#### 1. Bestimmen des Betriebsstroms

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_V} \frac{\text{kVA}}{\text{kV}} = A$$

$S$  = Scheinleistung in kVA

$U_V$  = Netzspannung verkettet in kV

#### 2. Bestimmen des Kurzschlussstromes

Insbesondere für Mittelspannungsanlagen

$$I_K = \frac{P_K(S_A)^*}{\sqrt{3} \times U_V}$$

$P_K$  = Kurzschlusswechselstromleistung

$S_A$  = Ausschaltleistung des speisenden Schalters

\* Wenn die Kurzschlussleistung nicht bekannt ist, kann als Alternative nach dem Abschaltvermögen der speisenden Anlage dimensioniert werden.

#### 3. Bestimmen des Leiterquerschnittes

##### Strombelastbarkeit

- Auswahl des Kabels mit den Strombelastungswerten für 60 °C auf den entsprechenden Katalogseiten.
- Überprüfen und eventuell Anpassen der Auswahl aufgrund besonderer Betriebsbedingungen anhand der Korrekturfaktoren in den folgenden Tabellen
- Die Werte für 90 °C Leitertemperatur sind Grenzwerte und sollten nicht für die Standarddimensionierung verwendet werden.

##### Kurzschlussfestigkeit

- Bei Mittelspannung, Kontrolle des Leiterquerschnittes anhand der Tabellen zulässiger Kurzschlussstrom

#### 4. Bestimmen des Spannungsabfalls

- Bei gegebenem Strom:

$$\Delta u = \frac{I \times \sqrt{3} \times L \times 100 \times (R_{30} \times \cos\varphi + XL \times \sin\varphi)}{U_V} \text{ in } \%$$

- Bei gegebener Leistung:

$$\Delta u = \frac{P \times L \times 100 \times (R_{30} \times \cos\varphi + XL \times \sin\varphi)}{U_V^2 \times \cos\varphi} \text{ in } \%$$

$P$  = Übertragungsleistung in kW

$I$  = Betriebsstrom in A

$L$  = einfache Länge der Leitung in m

$R_{30}$  = Wirkwiderstand bei 30 °C in  $\Omega/\text{km}$

$XL$  = Reaktanz in  $\Omega/\text{km}$

$U_V$  = Verkettete Netzspannung in Volt

$\varphi$  = Phasenwinkel der Last

Bei Niederspannungsanlagen sind 3 ... 5 % vernünftige Werte. Verteilungskabinen zum Anschluss weiterer Leitungen sollen max. 4 % aufweisen.

Pour la dimensionnement des installations câblées, les indications suivantes sont nécessaires:

- Tension de service
- Puissance transitée max. ou courant de service max.
- Cycle de travail respectivement durée de charge
- Courant de court-circuit et sa durée
- Mode de pose
- Longueur du câble

### Processus dans réseaux à courant triphasé

Les formules simplifiées ci-dessous permettent d'obtenir des valeurs indicatives souvent suffisantes dans la pratique.

#### 1. Calcul du courant de service

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_V} \frac{\text{kVA}}{\text{kV}} = A$$

$S$  = Puissance apparente en kVA

$U_V$  = Tension réseau composé en kV

#### 2. Calcul du courant court-circuit

Spécialement pour des installations moyenne tension

$$I_K = \frac{P_K(S_A)^*}{\sqrt{3} \times U_V}$$

$P_K$  = Puissance du courant de court-circuit alternatif

$S_A$  = Puissance de déclenchement du disjoncteur d'injection

\* Si la valeur de la puissance de court-circuit n'est pas connue, on peut utiliser comme alternative la puissance déclenchable par l'installation.

#### 3. Calcul de la section du conducteur

##### Capacité de charge admissible

- Choix du câble en fonction de la capacité de charge admissible pour une température de 60 °C conformément à notre catalogue.
- Contrôle et adaptation éventuelle du choix, en fonction des conditions d'exploitation particulières à l'aide des facteurs de correction issus des tableaux suivants.
- La température du conducteur de 90 °C est une valeur limite qui ne devrait pas être utilisée pour le dimensionnement standard.

##### Résistance aux courts-circuits

- En moyenne tension, contrôle du choix de la section du conducteur en fonction des courants de court-circuit admissibles indiqués dans le tableau.

#### 4. Calcul de la chute de tension

- Lors d'une courant donnée:

$$\Delta u = \frac{I \times \sqrt{3} \times L \times 100 \times (R_{30} \times \cos\varphi + XL \times \sin\varphi)}{U_V} \text{ en } V$$

- Lors d'une performance donnée:

$$\Delta u = \frac{P \times L \times 100 \times (R_{30} \times \cos\varphi + XL \times \sin\varphi)}{U_V^2 \times \cos\varphi} \text{ en } \%$$

$P$  = Puissance de transfert en kW

$I$  = Courant de service en A

$L$  = Longueur du câble en m

$R_{30}$  = Résistance en cuivre à 30 °C en  $\Omega/\text{km}$

$XL$  = Réactance en  $\Omega/\text{km}$

$U_V$  = Tension réseau composé en Volt

$\varphi$  = Angle de phase de puissance

Pour les installations basse tension, des valeurs comprises entre 3 et 5 % sont raisonnables. Les cabines de distribution avec des raccordements sur de nouveaux départs ne devraient pas dépasser les 4 %.

## 5. Bestimmen der Wirtschaftlichkeit

### Jahreskosten

Die Jahreskosten ergeben sich aus dem Kapitaldienst  $K_d$  und den Jahresverlustkosten  $K_V$

$$K = K_d + K_V$$

Der Kapitaldienst beträgt

$$K_d = \frac{K_a (T + T_R)}{100} \text{ in CHF / Jahr}$$

$K_a$  = Anschaffungskosten

$T_R$  = Tilgungszuschlag für Wartung/Reparatur ca. 0,5 %

$T$  = Tilgungssatz (Amortisation)

## 5. Calcul de la rentabilité

### Coûts annuels

Les coûts annuels résultent de la somme entre la valeur du capital  $K_d$  et le coût des pertes annuelles  $K_V$

$$K = K_d + K_V$$

La valeur du capital est

$$K_d = \frac{K_a (T + T_R)}{100} \text{ en CHF / an}$$

$K_a$  = Frais d'acquisition

$T_R$  = Supplément pour l'amortissement lié à l'entretien env. 0,5 %

$T$  = Amortissement

Zins Intérêts	Tilgungsdauer in Jahren Durée de l'amortissement en années					
	10	15	20	25	30	35
0,00	10,00	6,67	5,00	4,00	3,33	2,86
3,00	11,73	8,38	6,72	5,74	5,10	4,65
3,25	11,83	8,53	6,88	5,90	5,27	4,83
3,50	12,02	8,68	7,04	6,07	5,44	5,00
3,75	12,18	8,84	7,20	6,23	5,61	5,18
4,00	12,33	8,99	7,36	6,40	5,78	5,36
4,25	12,48	9,15	7,52	6,57	5,96	5,54
4,50	12,64	9,31	7,69	6,74	6,14	5,73
4,75	12,80	9,47	7,86	6,92	6,32	5,92
5,00	12,95	9,63	8,02	7,10	6,50	6,11
5,50	13,27	9,96	8,37	7,46	6,88	6,50
6,00	13,59	10,30	8,72	7,82	7,27	6,90
7,00	14,24	10,98	9,44	8,58	8,06	7,72
8,00	14,90	11,68	10,19	9,37	8,88	8,58

### Verlustkosten pro Jahr

$$K_V = L \times n \times (K_E \times T_B \times P_V) \text{ in CHF / Jahr}$$

$L$  = Leitungslänge in m

$n$  = Anzahl stromführender Adern

$K_E$  = Energiekosten CHF / Wh (kWh/1000)

$T_B$  = Jahresbetriebszeit

$P_V$  = Verlustleistung in W/m

### Coûts des pertes annuelles

$$K_V = L \times n \times (K_E \times T_B \times P_V) \text{ en CHF / an}$$

$L$  = Longueur du câble en m

$n$  = Nombre de conducteurs qui transmettent du courant

$K_E$  = Coûts de l'énergie CHF / Wh (kWh/1000)

$T_B$  = Temps de service annuel

$P_V$  = Puissance de perte en W/m

Betriebsart Type d'entreprise	Belastungsgrad Facteur de charge	Stunden/Jahr Heures/an
<b>EVU / Service Electrique</b>	0,70	3000
	0,85	4300
<b>Industrie / Industrie</b>	0,85	4700
	1,00	6300

### Verlustleistung pro Ader

$$P_V = I^2 \times R \text{ in VA}$$

$R$  = Wirkwiderstand (siehe Kabeldatenblatt)

Die weiteren Verluste sind derart gering, dass die Rechnung mit dem Wirkwiderstand genügt.

### Puissance de perte par conducteur

$$P_V = I^2 \times R \text{ en VA}$$

$R$  = Résistance active (voir fiche technique du câble)

Les autres pertes sont quasi négligeables, de sorte qu'un calcul ne tenant compte que de la résistance active est amplement suffisant.

### Beispiel

- Kabel 95 mm<sup>2</sup>
- Länge 350 m
- Strom 165 A
- EVU-Betrieb mit 70 % Belastung
- Anschaffungskosten CHF 11'830,00
- Amortisation in 20 Jahren, Zins 4,0 %
- Energiekosten CHF 0,12 / kWh

### Exemple

- Câble 95 mm<sup>2</sup>
- Longueur 350 m
- Courant 165 A
- Régime type Service Electrique avec une de charge de 70 %
- Coûts d'acquisition CHF 11'830,00
- Amortissement en 20 ans, intérêt de 4,0 %
- Coûts de l'énergie CHF 0,12 / kWh

### Kapitaldienst

$$K_d = \frac{11830 (7,36 + 0,5)}{100} = 929,85 \text{ CHF / Jahr}$$

### Valeur du capital

$$K_d = \frac{11830 (7,36 + 0,5)}{100} = 929,85 \text{ CHF / an}$$

### Verluste

$$P_V = 165^2 \times 0,225 \times 10^{-3} = 6,125 \text{ W/m}$$

### Verlustkosten

$$K_V = 350 \times 3 (0,12 \cdot 10^{-3} \times 3000 \times 6,125) = \text{CHF } 2315,25$$

### Jahreskosten

$$K = 929,85 + 2315,25 = \text{CHF } 3245,10$$

Durch den Vergleich verschiedener Querschnitte kann der Wirtschaftlichste ermittelt werden.

### Stromkräfte

Für die Berechnung der elektromagnetischen Auswirkungen des Kurzschlussstromes liegen nur wenige geeignete Projektierungsregeln vor. Verseilte Mehrleiterkabel beherrschen die auftretenden Kräfte. Einleiterkabel müssen jedoch in kurzen Abständen fixiert werden. Die tangential Zugspannung einer die die Adern umgebende Hülle ( $F_{\text{Band}}$ ) beträgt:

$$F_B = \beta \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_{KS}^2}{s} \text{ kN/m}$$

$$\beta = \text{Faktor für tangenciales Band} = 0,5 \\ (\text{Faktor für radiale Kräfte} = 0,866)$$

$$\mu_0 = \text{Induktionskonstante } 4\pi \times 10^{-7} \\ (\mu_0 / 2\pi = 0,2 \times 10^{-6})$$

$$s = \text{Distanz zwischen den Leitern} = \text{Kabel-}\varnothing \text{ in mm}$$

$$I_{KS} = \text{Scheitelwert des Kurzschlussstromes} \\ \neq 2,2 \times \text{Kurzschlussstrom } I_K$$

$$\text{Faktor } 2,2 = 1,8 \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= \text{Scheitelwert für Drehstromnetze}$$

Vereinfachte Formel:

$$F_B = \frac{200 \times (2,2 \times I_K)^2}{\text{Kabel-}\varnothing} \left( \frac{\text{N kA}^2}{\text{A}^2 \text{ mm}} \right)$$

### Tangentiale Stromkraft

$$F_B = \frac{200 \times (2,2 \times I_K)^2}{\text{Kabel-}\varnothing} = \text{kN/m}$$

$$I_K^2 = \text{in kA } \varnothing \text{ in mm}$$

### Befestigungsabstand

Die in Versuchen ermittelte zulässige Belastung ergibt einen Faktor. Damit und mit den Werten für den Kurzschlussstromscheitelwert und dem Leiterabstand bzw. dem Kabeldurchmesser lässt sich der maximale Bündelungsabstand ermitteln.

$$L_{\text{Max}} = 280 \times \frac{d^2}{I_{KS}} \text{ in cm}$$

$$d = \text{Kabel-}\varnothing \text{ in cm}$$

$$I_{KS} = \text{Kurzschlussstrom-Scheitelwert in kA}$$

### Pertes

$$P_V = 165^2 \times 0,225 \times 10^{-3} = 6,125 \text{ W/m}$$

### Coûts des pertes

$$K_V = 350 \times 3 (0,12 \cdot 10^{-3} \times 3000 \times 6,125) = \text{CHF } 2315,25$$

### Coûts annuels

$$K = 929,85 + 2315,25 = \text{CHF } 3245,10$$

En comparant différentes sections, on trouve la variante la plus économique.

### Forces induites par le courant

Pour calculer les effets électromagnétiques du courant court-circuit, il n'existe que peu de règles de prévision applicables. Les câbles multipolaires torsadés absorbent les efforts qui surviennent. Les câbles unipolaires, par contre, doivent être fixés régulièrement sur des distances relativement courtes:

$$F_B = \beta \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_{KS}^2}{s} \text{ kN/m}$$

$$\beta = \text{Facteur pour bande tangentielle} = 0,5 \\ (\text{facteur pour des forces radiales} = 0,866)$$

$$\mu_0 = \text{Constante d'induction permanente } 4\pi \times 10^{-7} \\ (\mu_0 / 2\pi = 0,2 \times 10^{-6})$$

$$s = \text{Distance entre les conducteurs} = \varnothing \text{ du câble en mm}$$

$$I_{KS} = \text{Valeur de crête du courant court-circuit} \\ \neq 2,2 \times \text{courant de court-circuit } I_K$$

$$\text{facteur } 2,2 = 1,8 \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= \text{Valeur de crête pour réseaux triphasés}$$

Formule simplifiée:

$$F_B = \frac{200 \times (2,2 \times I_K)^2}{\varnothing \text{ câble}} \left( \frac{\text{N kA}^2}{\text{A}^2 \text{ mm}} \right)$$

### Forces tangentielles induites par le courant

$$F_B = \frac{200 \times (2,2 \times I_K)^2}{\varnothing \text{ câble}} = \text{kN/m}$$

$$I_K^2 = \text{en kA } \varnothing \text{ en mm}$$

### Distance des fixations

L'effort admissible déterminé par expérimentation est représenté par un facteur. Ce dernier, associé à la valeur de crête du courant court-circuit et la distance entre les conducteurs respectivement le diamètre des câbles permet de calculer la distance maximale des fixations.

$$L_{\text{Max}} = 280 \times \frac{d^2}{I_{KS}} \text{ en cm}$$

$$d = \varnothing \text{ câble en cm}$$

$$I_{KS} = \text{valeur de crête du courant de court-circuit en kA}$$

### Anzahl Lagen mit Befestigungsband 45 BK

Die notwendige Anzahl Lagen ist abhängig von der auftretenden Stromkraft, dem Befestigungsabstand und der Bruchkraft des Befestigungsbandes. Für das Scotch 45 Bk beträgt diese 700 N/cm.

Mit den bisherigen Formeln lässt sich errechnen:

$$n = \frac{I_{KS} \times L_{Max}}{700 \times d \times b} + 1$$

$I_{KS}$  = Kurzschlussstromsichelwert in kA

$L_{Max}$  = Befestigungsabstand in cm

$d$  = Kabel-Ø in cm

$b$  = 1,9 (Breite des Bandes in cm)

#### Beispiel

Kabel XDMZ, 1 × 240/39Al, Ø 38 mm

Kurzschlussstrom 13,5 kA

#### Tangentiale Stromkraft

$$F_B = \frac{200 \times (2,2 \times 13,5)^2}{38} = 4,64 \text{ kN/m}$$

#### Befestigungsabstand

$$L_{Max} = 280 \times \frac{3,8^2}{(2,2 \times 13,5)} = 136 \text{ cm}$$

#### Anzahl Lagen des Befestigungsbandes

$$N = \frac{(2,2 \times 13,5)^2 \times 136}{7000 \times 3,8 \times 1,9} + 1 = 1,79 = 2$$

### Nombre de couches de la bande de fixation 45 BK

Le nombre de couche nécessaire dépend de l'intensité du courant qui survient, de la distance des fixations et de la force de rupture de la bande, qui est dans ce cas 700 N/cm.

Avec l'aide des formules déjà indiquées, on peut calculer:

$$n = \frac{I_{KS} \times L_{Max}}{700 \times d \times b} + 1$$

$I_{KS}$  = Valeur de crête du courant de court-circuit en kA

$L_{Max}$  = Distance des fixations en cm

$d$  = Ø câble en cm

$b$  = 1,9 (largeur de la bande en cm)

#### Exemple

Câble XDMZ, 1 × 240/39Al, Ø 38 mm

Courant de court-circuit 13,5 kA

#### Forces tangentielles induites par le courant

$$F_B = \frac{200 \times (2,2 \times 13,5)^2}{38} = 4,64 \text{ kN/m}$$

#### Distance des fixations

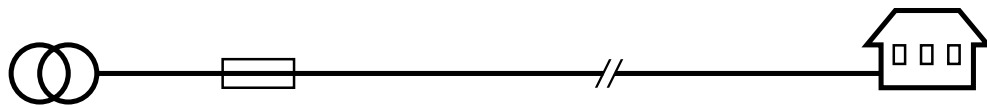
$$L_{Max} = 280 \times \frac{3,8^2}{(2,2 \times 13,5)} = 136 \text{ cm}$$

#### Nombre de couches de la bande de fixation

$$N = \frac{(2,2 \times 13,5)^2 \times 136}{7000 \times 3,8 \times 1,9} + 1 = 1,79 = 2$$

## Standarddimensionierung mit EVU-Last

### Dimensionnement standard avec charges des distributeurs d'énergie



Leistung Puissance	Nennstrom Courant nominal	Nenn-Querschnitt Section nominale	maximale Kabellänge Longueur max. du câble		minimaler Querschnitt Section minimale	
bei 400 V cos $\varphi$ 0.92 à 400 V cos $\varphi$ 0.92	Sicherung NHS Fusibles NHS	Leiter < 60 °C im Rohrblock Conducteur < 60 °C dans tubes	$\Delta U < 4\%$ $\Delta U < 4\%$	Schutz < 5 s. Protection < 5 s.	Leiter $\leq 70\text{ °C}$ Conducteur $\leq 70\text{ °C}$	Leiter $\leq 90\text{ °C}$ Conducteur $\leq 90\text{ °C}$
► 1	► 2	► 3	► 4	► 5	► 6	► 7
kW	A	mm <sup>2</sup>	m	m	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
40	63	16	100	250	16	10
52	80	25	120	330	16	16
65	100	25	100	260	25	16
80	125	50	150	360	35	25
105	160	70	150	380	50	35
130	200	95	160	400	70	50
145	224	120	180	280	95	70
160	250	150	200	270	120	95
200	315	185	190	250	150	120
230	355	240	200	280	185	150

#### Ausgangspunkt ist

entweder: die zu übertragende Wirkleistung ► 1

oder: die gegebene Vorsicherung, bzw. der Nennstrom für die gegebene Leistung ► 2

#### Bestimmt wird

der Kabelquerschnitt ► 3

die maximale Kabellänge für Spannungsabfall < 4 % bei Vollast ► 4

die maximale Kabellänge unter Einhaltung der Schutzbestimmungen  $t_{\text{aus}} < 5\text{ s}$  ► 5

#### Weitere Informationen ohne Berücksichtigung der Nullungsbedingungen

Nennstrom für die Leistung ► 2

der minimale Kabelquerschnitt für Normalbetrieb (Leiter  $\leq 70\text{ °C}$ ) ► 6

der minimale Kabelquerschnitt für Notbetrieb (Leiter  $\leq 90\text{ °C}$ ) ► 7

#### La donnée de départ est

soit: la puissance active à transmettre ► 1

ou: la dimension du fusible de protection, respectivement le courant nominal pour une puissance donnée ► 2

#### Les résultats recherchés sont

la section du câble ► 3

la longueur maximale du câble garantissant une chute de tension à pleine charge < à 4 % ► 4

la longueur maximale du câble en respectant les prescriptions de protection  $t_{\text{ps décl.}} < 5\text{ s}$  ► 5

#### Informations complémentaires sans tenir compte des conditions de mise à terre du point neutre

courant nominal pour la puissance ► 2

la section minimale du câble pour une exploitation normale (conducteur  $\leq 70\text{ °C}$ ) ► 6

la section minimale du câble pour une exploitation d'urgence (conducteur  $\leq 90\text{ °C}$ ) ► 7



# Transport, Verlegung und Montage

## Transport, pose et montage

	Seite
Transport, Verlegung und Montage	150
Stromaufteilung im 3-Phasen-System	152
Kabel-Spulen	154
Unsere Dienstleistungen – Mehrwert für Sie!	156
Daten Verlegefahrzeuge	157

	Page
<i>Transport, pose et montage</i>	150
<i>Répartition du courant dans le système triphasé</i>	152
<i>Bobines / Tourets</i>	154
<i>Nos services – une plus-value pour vous!</i>	156
<i>Caractéristiques des véhicules de pose</i>	157





## Transport, Verlegung und Montage

### Transport, pose et montage

#### Vorbemerkungen

1. Je besser die Vorbereitung der Kabeltrasse, umso leichter der Kabelzug und desto grösser die Gewähr, dass dem Kabel kein Schaden zugefügt wird.
2. Hilfspersonal gut überwachen und über die Folgen einer unsachgemässen Behandlung des Kabels und des Zubehörs unterrichten.
3. Unser Montageteam steht für die Beratung bei der Projektierung gerne zur Verfügung.

#### Zudem sind folgende Regeln zu beachten:

Das Verlegen von Kabeln bei Temperaturen unter 0 °C ist zu vermeiden, obwohl die tiefstzulässige Verlegetemperatur -5 °C beträgt.

Ist die Verlegung bei tieferen Temperaturen unumgänglich, sind die Kabel vorher während 24 Stunden bei Raumtemperatur, d. h. bei 15 °C oder mehr zu lagern.

Die Verlegung hat danach unverzüglich zu erfolgen. Dadurch wird eine zu starke Abkühlung vermieden.

#### Definition Biegeradien

**Einzug:** Minimaler Biegeradius während des Einzugs, resp. Zug und Biegung

**Montage:** Minimaler Biegeradius während der Montage, d. h. beim Verlegen in Kabeltrassen und/oder beim Anschluss an Klemmen.

#### Einzug am Leiter

Die zulässige Zugbeanspruchung richtet sich nach dem Leitermaterial und dem Kabelaufbau.

- Cu-Einleiterkabel: max. 60 N/mm<sup>2</sup> (6 kp/mm<sup>2</sup>)
- Cu-Dreileiterkabel: max. 40 N/mm<sup>2</sup> (4 kp/mm<sup>2</sup>)
- Al-Einleiterkabel: max. 30 N/mm<sup>2</sup> (3 kp/mm<sup>2</sup>)
- Al-Mehrleiterkabel: max. 20 N/mm<sup>2</sup> (2 kp/mm<sup>2</sup>)
- Cu-Flex-Dreileiterkabel: max. 60 N/mm<sup>2</sup> (6 kp/mm<sup>2</sup>)

#### Einzug mit Ziehstrumpf

Sachgemäss erfolgt der Einzug von Mittelspannungskabeln mit Zugschlaufe oder mit Ziehstrumpf. Der Ziehstrumpf wird vor allem bei kurzen Kabeln angewendet, wobei Zugkräfte bis max. 5000 N zulässig sind.

#### Einzugskräfte beim Verlegen

Das TRI-DELTA®-Kabel besitzt mit dem Z-Mantel einen besonders glatten und zähen Aussenmantel. Der Gleitwiderstand in Kabelschutzrohren oder im Sand ist deshalb geringer als bei üblichen PE-Kabeln. Der Gleitreibungskoeffizient in Kunststoffrohren beträgt:

- trocken  $\mu = 0,30 \dots 0,40$
- mit Gleitfett  $\mu = 0,10 \dots 0,15$  (die ganze Strecke muss gefettet sein)

Die Einzugskraft für waagrechte Kabelstrecken beträgt:

$$F = G \times l \times \mu$$

F = Zugkraft in N

G = Kabelgewicht in N/m (1 kg/m = 9,81 N/m)

l = Länge des Kabelzugs in m

m = Reibungskoeffizient

Durch das geringere Gewicht des TRI-DELTA®-Kabels und den guten Reibungskoeffizienten des Z-Mantels lassen sich bei gleicher Zugkraft entsprechend grössere Längen einziehen, als dies bei üblichen PE-Kabeln möglich ist.

#### Remarques préliminaires

1. Une bonne préparation du tracé du câble permet de faciliter la pose des câbles et d'exclure tout risque de détérioration.
2. Bien surveiller le personnel auxiliaire et l'avertir des conséquences d'un traitement inadéquat du câble et de ses accessoires.
3. Notre service après-vente est à votre disposition et vous donnera tous les conseils nécessaires pour la mise au point de votre projet.

#### Par ailleurs, les règles suivantes sont à observer:

Eviter de poser les câbles à des températures inférieures à 0 °C, bien qu'à la température minimale admissible se situe à -5 °C.

Si la pose à des températures inférieures ne peut être évitée, stocker préalablement les câbles à température ambiante, soit 15 °C ou plus, pendant 24 heures. Puis procéder à la pose sans tarder, pour éviter un refroidissement trop important.

#### Définition rayons de courbure

**Tirage:** Rayon de courbure minimale pendant le tirage, resp. traction et pliage

**Montage:** Rayon de courbure minimale pendant le montage, resp. pendant la pose sur/dans les tracés et/ou à la connection dans les bornes de raccordement

#### Tirage sur conducteur

Les efforts de traction admissibles sont différents en fonction du matériau du conducteur et de la structure du câble.

- Câble unipolaire en cuivre: 60 N/mm<sup>2</sup> maximal (6 kp/mm<sup>2</sup>)
- Câble tripolaire en cuivre: 40 N/mm<sup>2</sup> maximal (4 kp/mm<sup>2</sup>)
- Câble monophasé en Al: 30 N/mm<sup>2</sup> maximal (3 kp/mm<sup>2</sup>)
- Câble multipolaire en Al: 20 N/mm<sup>2</sup> maximal (2 kp/mm<sup>2</sup>)
- Câble tripolaire Cu, flexible: 60 N/mm<sup>2</sup> maximal (6 kp/mm<sup>2</sup>)

#### Pose à l'aide d'une chaussette de tirage

Le tirage des câbles moyenne tension est effectué à l'aide d'une boucle de tirage ou d'une chaussette de tirage. La chaussette étant en règle général utilisée pour des distances courtes et des efforts de traction maximale admissibles de 5000 N.

#### Efforts de tractions à la pose

Le câble TRI-DELTA® possède avec la gaine «Z» une gaine de protection particulièrement lisse et tenace. C'est pourquoi, la résistance au frottement contre le tube ou le sable est nettement plus faible qu'avec les gaines PE usuelles. Le coefficient de frottement dans un tube plastique est le suivant:

- à sec  $\mu = 0,30 \dots 0,40$
- avec de la graisse  $\mu = 0,10 \dots 0,15$  (graissage sur toute la distance)

Efforts de traction pour les tracés horizontaux:

$$F = G \times l \times \mu$$

F = Force de tirage en N

G = Poids du câble en N/m (1 kg/m = 9,81 N/m)

l = Longueur de tirage du câble en m

m = Coefficient de frottement

Le poids relativement faible du câble TRI-DELTA ainsi que le coefficient de frottement très favorable de la gaine extérieure Z permettent, à force de tirage équivalente, de tirer des longueurs plus importantes qu'avec des câbles PE traditionnels.

Der zähe Z-Mantel wird sowohl für Einleiter als auch für Dreileiterkabel verwendet.

Bei Verlegung in Bögen erhöht sich die benötigte Zugkraft merklich. Der Erhöhungsfaktor beträgt bei 45° Richtungsänderung:

- 1,2 bis 1,4 in trockenen Kunststoffrohren
- 1,1 bis 1,2 in gefetteten Kunststoffrohren

sowie bei 90° Richtungsänderung

- 1,5 bis 2,0 in trockenen Kunststoffrohren
- 1,2 bis 1,5 in gefetteten Kunststoffrohren

Zur Bestimmung der zu erwartenden Zugkräfte ist noch die Neigung des Terrains zu berücksichtigen.

Haben Sie weitere Fragen zur Verlegung und Montage des TRI-DELTA®-Kabels? Unser Montageteam berät Sie gerne.

Für Arbeiten vor Ort stellen wir unsere erfahrenen Praktiker mit modernstem Gerät zur Verfügung. Verlegungen mit Kabelzug in Erde, Luft und Wasser erfolgen mit firmeneigenen Spezialfahrzeugen, die eigens für diese Zwecke konzipiert wurden. Auch für den Kabelauszug und die entsprechende Entsorgung sind wir der richtige Ansprechpartner.

#### Kabelzubehör

Grundsätzlich können alle handelsüblichen Mittelspannungskabel mit dem TRI-DELTA®-Kabel verbunden werden. Bei Einhalten der vorgegebenen Anweisungen wird eine dem Kabel gleichwertige Verbindung erzielt, d. h. optimale galvanische Übergänge und Dichtheit, somit keine Schwächung der Kabelanlage.

Wir bieten komplette Muffen- und Endverschluss-Sets mit entsprechender Montageanleitung an. Für die Befestigung der Kabel liefern wir alle entsprechenden Befestigungselemente. Bei Bedarf steht Ihnen das Verkaufsteam mit geschultem Fachpersonal gerne zur Verfügung.

#### Notfälle

Für Notfälle während und ausserhalb der Arbeitszeit ist der Pikett-Dienst unter der aktuellen Haupt-Telefonnummer jederzeit für Sie erreichbar.

*La gaine Z extrêmement tenace est utilisée pour les câbles unipolaires et tripolaires.*

*Pour la pose avec des coudes, la force de traction augmente considérablement. Pour une courbe à 45°, le coefficient d'augmentation est de:*

- 1,2 à 1,4 dans des tubes en matières plastiques secs
- 1,1 à 1,2 dans des tubes en matières plastiques graissés

*Pour une courbe de 90°, il se situe de*

- 1,5 à 2,0 dans des tubes en matières plastiques secs
- 1,2 à 1,5 dans des tubes en matières plastiques graissés

*Pour définir les forces de tractions probables, il faut également prendre en compte la pente du terrain.*

*Le service après-vente de l'entreprise LEONI Studer AG se tient à votre disposition si vous avez des questions concernant le tirage et le montage du câble TRI-DELTA® et pour toutes autres questions.*

*Pour les travaux sur place, nous disposons d'un personnel expérimenté, ainsi qu'un parc de véhicules et de machines très modernes. La pose enterrée, aérienne ou aquatique est effectuée avec nos propres outils qui ont été conçus et adaptés pour cet usage spécifique. Au-delà de la pose, l'entreprise STUDER est également un partenaire reconnu pour le retraitage et l'élimination d'anciens câbles.*

#### Accessoires de câble

*En règle générale, tous les câbles moyenne tension du marché peuvent se raccorder sur le câble TRI-DELTA®. Si les instructions ont correctement suivies, ce genre de transitions ne posent aucun problème et n'engendrent pas un point faible au niveau du réseau.*

*LEONI Studer AG propose des kits complets de manchons et d'extrémités avec les notices de montage adaptées. Pour la fixation de câble, LEONI Studer AG possède une large gamme de produits et bridage. En cas de besoin un personnel formé et expérimenté est à votre disposition.*

#### Cas d'urgence

*En cas d'urgence, en dehors des horaires de travail réguliers, notre service de piquet est disponible sous le numéro de téléphone général.*

## Stromaufteilung im 3-Phasen-System

### Répartition du courant dans le système triphasé

#### Anleitung zum Auskreuzen von 3 Einleitern und mehrerer parallel geschalteter Kabel

Ein Dreileiterkabel mit regelmässiger Verseilung stellt ein perfektes symmetrisches System mit ausgeglichenen Phasenreaktanzen dar. Sind grosse Ströme zu übertragen, können mehrere Kabel parallel geschaltet werden. Durch die Wahl gleicher Querschnitte und Verlegelängen wird eine sehr gute Stromverteilung erreicht. Wird mit Einleiterkabeln gearbeitet, ist als erstes auf gleiche Induktivitäten der Parallel-Leiter jeder Phase zu achten. Für 2 und 4 Systeme ist es einfach, eine bzw. zwei Symmetrieachsen zu ermitteln. Jeder Leiter einer Phase ist somit demselben Einfluss durch alle anderen Leiter ausgesetzt.

#### Verlegung über grosse Distanzen

Sind grosse Längen mit Parallelsystemen zu verlegen (einige hundert Meter), werden in den einzelnen Systemen die Phasen regelmässig ausgekreuzt. Die Strecke wird dazu in drei gleiche Längen oder in ein Vielfaches davon aufgeteilt. Null-Leiter werden mit Vorteil in die Mitte des Systems verlegt, damit die Symmetrie gewahrt bleibt.

#### Anordnung von Einleiterkabeln mit 2 bis 4 Systemen

##### ■ In gleicher Ebene

L1-L2-L3 L3-L2-L1 L1-L2-L3 L3-L2-L1

##### ■ Im Dreieck

L2 L2 L2 L2  
L1-L3 L3-L1 L1-L3 L3-L1

##### ■ In Lagen auf Pritschen (Distanz 300 mm)

L1-L2-L3 L3-L2-L1  
L3-L2-L1 L1-L2-L3  
L1-L2-L3 L3-L2-L1

#### Instructions pour le croisement de 3 monoconducteurs et de plusieurs câbles montés en parallèle

Un câble à 3 conducteurs présentant un torsadage régulier constitue un système parfaitement symétrique et dont les réactances des phases sont équilibrées. Si des intensités élevées doivent être transmises, plusieurs câbles peuvent être montés en parallèles. En choisissant des sections et des longueurs de câble identiques, on obtient une très bonne distribution du courant.

Si des câbles monoconducteurs sont utilisés, il est important de faire tout d'abord en sorte que les inductances des conducteurs parallèles de chaque phase soient identiques. Pour 2 et 4 systèmes, il est facile de définir un ou deux axes de symétrie. Chaque conducteur de phase est par conséquent exposé à la même influence issue des autres conducteurs.

#### Pose sur des longues distances

Si de grandes longueurs de câble (plusieurs centaines de mètres) doivent être posées en parallèle, le croisement régulier des phases à l'intérieur de chaque système est fortement conseillé. On divise la longueur de câblage en trois longueurs identiques ou selon un autre multiple. Afin de ne pas nuire à la symétrie, il est préférable de placer les conducteurs neutres au centre du système.

#### Disposition de câbles monoconducteurs dans le cas de 2 à 4 systèmes

##### ■ Dans un même plan

L1-L2-L3 L3-L2-L1 L1-L2-L3 L3-L2-L1

##### ■ En triangle

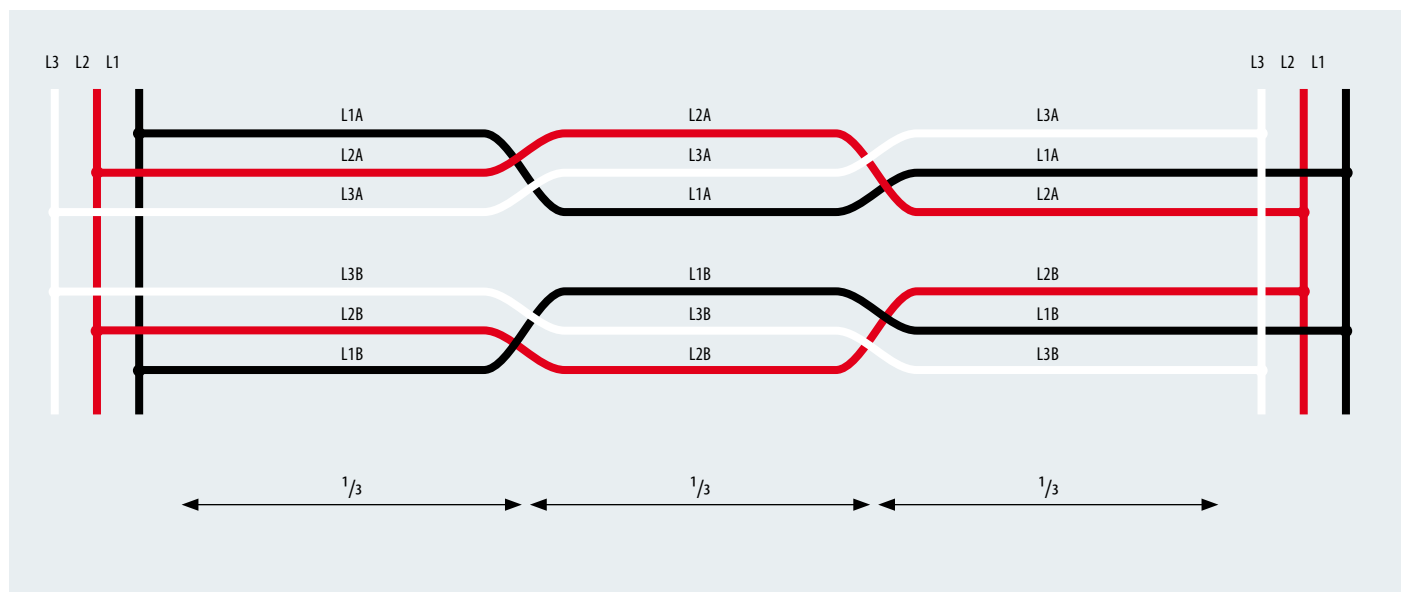
L2 L2 L2 L2  
L1-L3 L3-L1 L1-L3 L3-L1

##### ■ En nappes sur des chemins de câbles (distance 300 mm)

L1-L2-L3 L3-L2-L1  
L3-L2-L1 L1-L2-L3  
L1-L2-L3 L3-L2-L1

#### Auskreuzen von zwei Parallelsystemen

##### Le croisement de deux systèmes parallèles





## Kabel-Spulen

### Bobines / Tourets

Für Lieferungen in der Schweiz werden die Kabel in der Regel auf Stahlspulen geliefert. Um eine einwandfreie Qualität des Kabels zu gewährleisten, muss der Spulen-Kerndurchmesser  $d_2$  dem Kabeldurchmesser angepasst sein.

Pour des livraisons en suisse, les câbles sont normalement livrés sur bobines en acier à titre de prêts. Pour garantir une qualité irrécusable du câble, le diamètre de la bobine  $d_2$  doit être adapté en rapport avec le diamètre du câble.

#### Minimaler Kerndurchmesser

- Niederspannungskabel  $20 \times \varnothing$
- Mittelspannungskabel
  - 1-Leiterkabel  $20 \times \varnothing$
  - 3-Leiterkabel  $25 \times \varnothing$

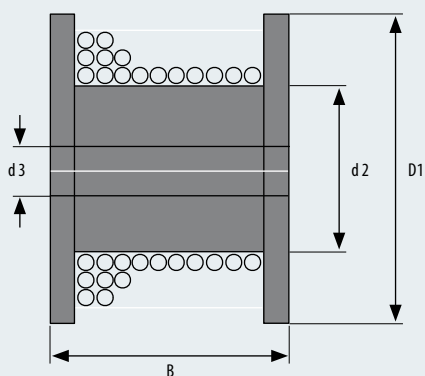
#### Diamètre minimal du centre de la bobine

- Câble basse tension  $20 \times \varnothing$
- Câble moyenne tension
  - unipolaire  $20 \times \varnothing$
  - tripolaire  $25 \times \varnothing$

#### Kabelspulen / -Trommeln, Abmessungen, Gewichte

##### Bobines / Tourets de câble, Dimensions, Poids

	STE105	STE140	STE165	STE190	STE220	STE260	STE300	STE301	STE315
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
<b>D1</b>	1050	1400	1650	1900	2200	2600	3000	3000	3150
<b>d 2</b>	550	800	965	1160	1400	1680	2000	2000	2000
<b>d 3</b>	82	82	82	82	82	82	106	106	106
<b>B</b>	590	725	725	1120	1175	1175	1200	1560	1560
<b>bis Kabel-<math>\varnothing</math> / jusqu'à câbles <math>\varnothing</math></b>	$\leq 27$	$\leq 40$	$\leq 48$	$\leq 58$	$\leq 70$	$\leq 84$	$\leq 100$	$\leq 100$	$\leq 100$
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
<b>Tara</b>	85	132	165	290	340	550	750	770	870
<b>Tragkraft / Capacité limite</b>	640	1600	2500	4000	6400	10000	12000	12000	15000





## Fassungsvermögen

### Capacité

Kabeldurchmesser Diamètre du câble	STE105	STE140	STE165	STE190	STE220	STE260	STE300	STE301	STE315	
mm Ø	m	m	m	m	m	m	m	m	m	
15	964	2003	2788	6015						
16	830	1760	2482	5390	6800					
17	712	1543	2208	4520	6110					
18	682	1348	1961	4033	5490	7573				
19	580	1295	1740	3590	4925	6860				
20	560	1127	1535	3450	4415	6210	8010			
22	457	941	1302	2721	3520	5070	6620	9005		
24	369	782	1103	2323	3020	4415	5445	7405	8895	
26	294	646	932	1979	2594	3564	4765	6480	7870	
28	278	528	783	1680	2220	3090	4175	5680	6535	
30		501	652	1420	1895	2677	4972	5775	7400	
32		404	621	1350	1605	2310	4345	5100	6615	
34		386	513	1130	1527	2200	2785	3790	4495	
36		306	490	940	1285	1895	2420	3290	3955	
38		293	400	900	1230	1620	2090	2840	3465	
40		282	384	862	1030	1550	2003	2725	3325	
42			306	706	990	1320	1720	2340	2905	
44			295	680	811	1270	1655	2250	2520	
46			285	546	782	1065	1410	1920	2430	
48			275	527	756	1030	1360	1850	2100	
50				510	731	993	1315	1790	2030	
52				495	590	820	1110	1510	1970	
54				386	572	795	1075	1460	1680	
56				375	555	773	1045	1420	1630	
58				364	540	750	865	1180	1590	
60				354	425	610	843	1145	1340	
65					400	570	660	900	1260	
70					373	433	620	840	1010	
75						409	585	800	960	
80							388	450	610	755
85							284	425	580	720
90								405	552	685
95								300	410	525
100								285	390	500

## Unsere Dienstleistungen – Mehrwert für Sie!

### *Nos services – une plus-value pour vous!*

Wir betreuen Sie über qualifizierte Gebietsverkaufsleiter und Produktmanager.

#### Projektierung

Wir bieten als Gesamtpaket Produktauswahl, Dimensionierung, optimales Zubehör, Montage und Logistikkonzepte.

#### Verlegung und Montage

Beim Kabelzug unterstützen wir Sie in der Planung und Ausführung der Montage mit erfahrener Personal, Verlegefahrzeugen, technischer Infrastruktur und passendem Zubehör.

Als Schweizer Vertretung für Kabeleinführungen der Firma Hauff-Technik haben wir die passenden Elemente und Methoden für dichte Gebäudeeinführungen.

#### Notdienst

Der 24-Stunden-Bereitschaftsdienst liefert Material und Unterstützung im Notfall.

#### Schulung

Montagekurse für Netzelektriker.

*Nos conseillers de vente régionaux et nos responsables produits, sont à votre disposition pour des conseils professionnels.*

#### Ingenieurie de projets

*Nous vous proposons des projets en clef en mains; choix des produits, dimensionnement, accessoires adaptés, montage et concepts logistiques.*

#### Pose et montage

*Pour le tirage de câble nous vous soutenons avec une équipe de montage efficace et éprouvée, l'infrastructure technique et nos propres accessoires adaptés aux besoins.*

*En tant que représentant de la technique et des passe-câbles Hauff, pour la suisse, nous avons à disposition des éléments et des méthodes pour vous garantir des entrées de bâtiments étanches.*

#### Dépannage

*Notre service de dépannage est disponible 24/24 h en cas d'urgence. Il est atteignable 365 jours par année pour des livraisons ou des conseils spéciaux.*

#### Formation

*Nous vous proposons des cours de montage pour des électriciens de réseaux.*





## Daten Verlegefahrzeuge

## Caractéristiques des véhicules de pose

**Verlegefahrzeug mit Welaki-System**

- Leergewicht: 14 t
- Nutzlast: 12 t
- Gesamtgewicht: 26 t
- Länge: 8,0 m
- Breite: 2,5 m
- Spulen-Ø: 260 / 340 cm

**Véhicule de pose avec système welaki**

- Poids à vide: 14 t
- Charge utile: 12 t
- Poids total: 26 t
- Longueur: 8,0 m
- Largeur: 2,5 m
- Ø bobine: 260 / 340 cm

**Tiefladeanhänger**

- Leergewicht: 4 t
- Nutzlast: 14 t
- Gesamtgewicht: 18 t
- Länge: 8,5 m
- Breite: 2,5 m
- Spulen-Ø: 165 – 340 cm

**Remorque surbaissée**

- Poids à vide: 4 t
- Charge utile: 14 t
- Poids total: 18 t
- Longueur: 8,5 m
- Largeur: 2,5 m
- Ø bobine: 165 – 340 cm

**Verlegefahrzeug UNIMOG-LANCIER**

- Leergewicht: 6,5 t
- Nutzlast: 8,5 t
- Gesamtgewicht: 15 t
- Länge: 6,3 m
- Breite: 2,5 m
- Höhe (r = Spulenradius): r + 1,9 m

**Véhicule de pose UNIMOG-LANCIER**

- Poids à vide: 6,5 t
- Charge utile: 8,5 t
- Poids total: 15 t
- Longueur: 6,3 m
- Largeur: 2,5 m
- Hauteur (r = rayon de bobine): r + 1,9 m



# Kabelzubehör

## Accessoires pour câbles

	Seite
Übersicht	160
Muffen 1 kV	162
Schrumpf-Endgarnituren 1 kV	164
Muffen 20 kV / 30 kV und Halbschalen	166
Endverschlüsse 20 kV / 30 kV	170
Verbindungselemente	174
Befestigungsmaterial	182
Diverses Material	192
Schrumpfmateriel	196

	Page
Sommaire	160
Boîtes 1 kV	162
Garnitures d'extrémité 1 kV	164
Boîtes 20 kV / 30 kV et Caniveaux	166
Extrémités 20 kV / 30 kV	170
Connecteurs	174
Matériaux de fixation	182
Matériaux divers	192
Matériaux rétractables	196





# Übersicht Kabelzubehör

Sommaire

## Accessoires pour câbles

**Muffen 1 kV**

■ Seite 162

*Boîtes 1 kV*

■ Page 162

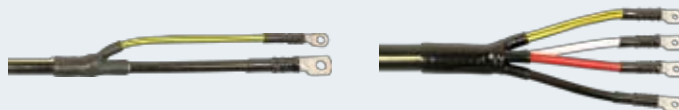


**Schrumpf-Endgarnituren 1 kV**

■ Seite 164

*Garnitures d'extrémité 1 kV*

■ Page 164

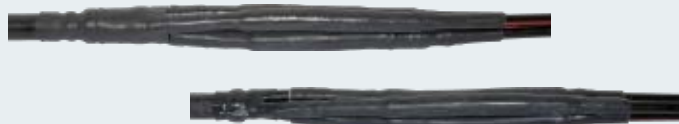


**Muffen 20 kV / 30 kV und Halbschalen**

■ Seite 166

*Boîtes 20 kV / 30 kV et Caniveaux*

■ Page 166



**Endverschlüsse 20 kV / 30 kV**

■ Seite 170

*Extrémités 20 kV / 30 kV*

■ Page 170



**Verbindungselemente**

■ Seite 174

*Connecteurs*

■ Page 174



**Befestigungsmaterial**

■ Seite 182

*Matériaux de fixation*

■ Page 182



**Diverses Material**

■ Seite 192

*Matériaux divers*

■ Page 192



**Schrumpfmateriale**

■ Seite 196

*Matériaux rétractables*

■ Page 196







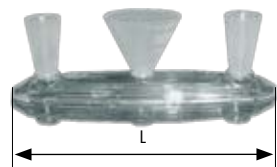
# Kabelzubehör

## Muffen 1 kV

Accessoires pour câbles  
**Boîtes 1 kV**

### M Verbindungsmuffe mit Harz und Härter, ohne Verbinder

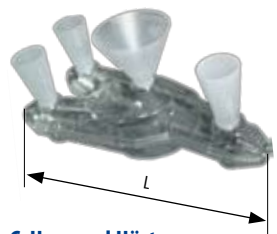
Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	Stamm Principal GKN 3 × ...	Stamm Principal GKN 4 × ...	Stamm Principal GN-CLN 4 × ...
		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
<b>M 0</b>	191448	185	–	–	–
<b>M 1</b>	191449	240	10/10	6/6	–
<b>M 2</b>	191450	265	25/25	16/16	16
<b>M 2½</b>	191451	310	35/35	25/25	35
<b>M 3</b>	191452	355	50/50	50/50	50
<b>M 4</b>	191453	430	95/95	70/70	95
<b>M 5</b>	191454	550	150/150	120/120	120
<b>M 6</b>	191455	660	240/240	240/240	240



### M Boîtes de jonction avec résine à couler, sans connecteurs

### Y Abzweigmuffe mit Harz und Härter, ohne Verbinder

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	Stamm Principal GKN 3 × ...	Abzweiger Dérivation GKN 3 × ...	Stamm Principal GKN 4 × ...	Abzweiger Dérivation GKN 4 × ...	Stamm Principal GN-CLN 4 × ...	Abzweiger Dérivation GN-CLN 4 × ...
		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
<b>Y 0</b>	191456	185	4/4	4/4	–	–	4	4
<b>Y 1</b>	191457	240	10/10	10/10	6/6	6/6	6	4
<b>Y 2</b>	191458	285	16/16	10/10	10/10	10/10	16	10
<b>Y 3</b>	191459	240	25/25	16/16	16/16	16/16	16	10
<b>Y 3½</b>	191460	300	35/35	25/25	25/25	25/25	35	25
<b>Y 4</b>	191461	285	70/70	25/25	50/50	25/25	50	35
<b>Y 4½</b>	191462	335	120/120	95/95	95/95	95/95	95	50
<b>Y 5</b>	191463	382	150/150	95/95	120/120	95/95	150	95
<b>Y 6</b>	191464	570	240/240	150/150	150/150	150/150	240	150



### Y Boîte de dérivation avec résine à couler, sans connecteurs

### G Harz und Härter

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Inhalt Contenue
		ml
<b>G 286</b>	211774	286
<b>G 464</b>	211775	464



### G Résine à couler

**SM Universal-Verbindungsuffe**

ohne Verbinder, für Kabel GKN / GN-CLN

**SM Manchon universelle**

sans connecteurs, pour câbles GKN / GN-CLN

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge Longueur	Stamm Principal GKN 3×... mm <sup>2</sup>	Stamm Principal GKN 4×... mm <sup>2</sup>
<b>SM 4 - 10</b>	191473	400	4 - 10	4 - 10
<b>SM 16 - 50</b>	191474	500	16 - 50	16 - 50
<b>SM 50 - 95</b>	191475	750	50 - 95	50 - 95
<b>SM 120 - 240</b>	191476	1000	120 - 240	120 - 240



**ZS Zusatzset**

für Kabel PPb

**ZS Set supplémentaire**

pour câbles PPb

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Stamm Principal PPb 4×... mm <sup>2</sup>
<b>ZS - PPb 16 - 35</b>	218578	16 - 35
<b>ZS - PPb 50 - 95</b>	218579	50 - 95
<b>ZS - PPb 120 - 240</b>	218580	120 - 240



Kabelzubehör

# Schrumpf-Endgarnituren 1 kV

Accessoires pour câbles

## Garnitures d'extrémité 1 kV

### SGF 4 Schrumpf-Endgarnitur

für Kabel GN-CLN/GKN, ohne Verbinder, Freiluft

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Kabel Câble mm <sup>2</sup>
SGF 4 - 10 - 25	189007	10 - 25
SGF 4 - 35 - 70	189008	35 - 70
SGF 4 - 95 - 150	189009	95 - 150
SGF 4 - 185 - 240	189010	185 - 240

### SGF 4 Garniture d'extrémité

pour câbles GN-CLN/GKN, sans connecteurs, lignes aériennes



### SGL MN Schrumpf-Endgarnitur

für 3 Einleiter-Kabel GKN, ohne Kabelschuhe,  
Schrumpfschlauch grün-gelb

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Kabel Câble mm <sup>2</sup>
SGL MN - 95 / 35 - 150 / 50	190759	95 / 35 - 150 / 50
SGL MN - 240 / 80	190760	240 / 80

### SGL MN Garniture d'extrémité

pour 3 câbles unipolaires GKN, sans cosses,  
tube rétractable vert-jaune

### SGL 4 Schrumpf-Endgarnitur

für Kabel GN-CLN, ohne Kabelschuhe

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Kabel Câble mm <sup>2</sup>
SGL 4 - 10 - 25	189022	10 - 25
SGL 4 - 35 - 70	189023	35 - 70
SGL 4 - 95 - 150	189024	95 - 150
SGL 4 - 185 - 240	189025	185 - 240

### SGL 4 Garniture d'extrémité

pour câbles GN-CLN, sans cosses



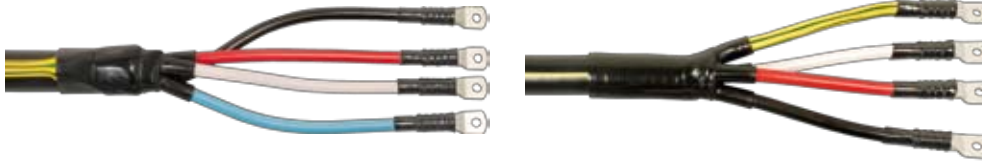
**SGI 4MS Schrumpf-Endgarnitur**

für Kabel GKN 3- und 4-Leiter, ohne Kabelschuhe,  
Schrumpfschlauch grün-gelb, L = 50 cm

**SGI 4MS Garniture d'extrémité**

pour câbles GKN 3- et 4-conducteurs, sans cosses,  
tube rétractable vert-jaune, L = 50 cm

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Kabel Câble mm <sup>2</sup>
<b>SGI 4MS - 10 - 25</b>	189038	10 - 25
<b>SGI 4MS - 35 - 70</b>	189039	35 - 70
<b>SGI 4MS - 95 - 150</b>	189040	95 - 150
<b>SGI 4MS - 185 - 240</b>	189041	185 - 240





## Kabelzubehör

**Muffen 20 kV / 30 kV und Halbschalen**

Accessoires pour câbles

**Boîtes 20 kV / 30 kV et Caniveaux****93 - AP Kaltschrumpfmuffe**

für TRI-DELTA®, inkl. 2 Aufteilkappen, ohne Verbinder

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	Kunststoffkabel Câble synthétique 20 kV, 3 × 1 × ...
		mm	mm <sup>2</sup>
93 - AP 611 - 3 MT	214755	680	50 - 95
93 - AP 621 - 3 MT	214742	680	95 - 300

**93 - AP Jonction rétractable à froid**

pour TRI-DELTA®, incl. 2 extrémités, sans connecteurs

**93 - AP Kaltschrumpfmuffe**

ohne Verbinder

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	Kunststoffkabel Câble synthétique 20 kV, 1 × 1 × ...	Kunststoffkabel Câble synthétique 20 kV, 3 × 1 × ...
		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
93 - AP 611 - 1	214753	680	50 - 95	
93 - AP 621 - 1	214381	680	95 - 300	
93 - AP 631 - 1	214754	700	240 - 400	
93 - WDS	Wasserdampfsperre / Barrière vapeur		50 - 500	
93 - P610-3	Querschnittserweiterung / Augmentation de section			93-AP 611-1 25 - 35
93 - P620-3	Querschnittserweiterung / Augmentation de section			93-AP 621-1 35 - 70
				93-AP 631-1 95 - 185

**93 - AP Jonction rétractable à froid**

sans connecteurs

**QSG Kaltschrumpfmuffe**

für TRI-DELTA®, inkl. 2 Aufteilkappen, ohne Verbinder

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	Kunststoffkabel Câble synthétique 20 kV, 3 × 1 × ...
		mm	mm <sup>2</sup>
QSG 150 - AP - 3 MT	220168	680	50 - 150
QSG 300 - AP - 3 MT	220169	680	95 - 300

**QSG Jonction rétractable à froid**

pour TRI-DELTA®, incl. 2 extrémités, sans connecteurs



### QSG Einleiter-Kaltschrumpfmuffe

ohne Verbinder

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	Kunststoffkabel Câble synthétique 20 kV, 1×1×...
		mm	mm <sup>2</sup>
<b>QSG 150 AP-1</b>	219951	680	50 - 150
<b>QSG 300 AP-1</b>	219952	680	95 - 300



### QSG Jonction rétractable à froid

sans connecteurs

### 94 - AC Einleiter-Kaltschrumpfmuffe

ohne Verbinder

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	Kunststoffkabel Câble synthétique 20 kV, 1×1×...	Kunststoffkabel Câble synthétique 30 kV, 1×1×...
		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
<b>94 - AC 642 - 1</b>	219950	940	500 - 630	300 - 630



### 94 - AC Jonction rétractable à froid

sans connecteurs

### 93 - FP Übergangs-Kaltschrumpf-Muffe

für 3PPb – PE, ohne Verbinder

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	Kunststoffkabel Câble synthétique 20 kV, 3×1×...	Bleikabel Câble PPb 20 kV, 3×1×...
		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
<b>93 - FP 250 - 3</b>	225065	1180	50 - 95	25 - 70
<b>93 - FP 260 - 3</b>	225066	1200	95 - 240	95 - 240



### 93 - FP Manchon de raccordement rétractable à froid

pour 3PPb – PE, sans connecteurs

### 93 - FP Übergangs-Kaltschrumpf-Muffe

für PPb – PE, ohne Verbinder

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	Kunststoffkabel Câble synthétique 20 kV, 3×1×...	Bleikabel Câble PPb 20 kV, 3×1×...
		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
<b>93 - FP 210 - 3</b>	225067	1180	50 - 95	25 - 70
<b>93 - FP 220 - 3</b>	225068	1200	95 - 240	95 - 240



### 93 - FP Manchon de raccordement rétractable à froid

pour PPb – PE, sans connecteurs

**KH Kabelhalbschale**

**KH Caniveau**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L mm
<b>KH 150</b>	190727	1000



**KHG Kabelhalbschale gebogen**

**KHG Caniveau coudé**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article
<b>KHG 150</b>	214014





## Kabelzubehör

## Endverschlüsse 20 kV / 30 kV

Accessoires pour câbles

## Extrémités 20 kV / 30 kV

**93 - EB Garnitur 3 Kaltschrumpf-Endverschlüsse**

für TRI-DELTA®, Innenraum, QuickTerm II 3M

inkl. Erdungsset, ohne Kabelschuhe

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	3 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>
93 - EB62-1-ME	218565	254	25 - 95
93 - EB63-1-ME	218566	254	120 - 240

**93 - EB Garniture 3 extrémités rétractable à froid**

pour TRI-DELTA®, intérieure, Quick Term II 3M

avec set de mise à terre, sans cosses

**93 - EB Garnitur 3 Kaltschrumpf-Endverschlüsse**

Innenraum, QuickTerm II 3M, ohne Kabelschuhe

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	3 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>
93 - EB62 -1	214731	254	25 - 95
93 - EB63 -1	214734	254	70 - 240
93 - EB64 -1	214735	279	185 - 500
93 - EB65 -1	214736	286	400 - 800

**93 - EB Garniture 3 extrémités rétractable à froid**

intérieure, Quick Term II 3M, sans cosses

**94 - EB Garnitur 3 Kaltschrumpf-Endverschlüsse**

für TRI-DELTA®, Freiluft, Quick Term II 3M, inkl. Erdungsset,

ohne Anschlussbolzen

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	3 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>
94 - EB62-1-ME	223949	330	25 - 95
94 - EB63-1-ME	223950	330	120 - 240

**94 - EB Garniture 3 extrémités rétractable à froid**

pour TRI-DELTA®, aérienne, Quick Term II 3M,

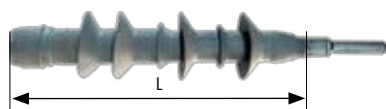
avec set de mise à terre, sans goujon de connexion

**94 - EB Garnitur 3 Kaltschrumpf-Endverschlüsse**

Freiluft 20 kV, Quick Term II 3M, Innenraum 30 kV

ohne Anschlussbolzen/Kabelschuhe

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	3 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>	3 × 1 × ... 30 kV mm <sup>2</sup>
94 - EB62 -1	223946	330	25 - 95	25 - 50
94 - EB63 -1	223947	330	70 - 240	50 - 150
94 - EB64 -1	223948	368	185 - 500	120 - 300
94 - EB65 -1	220920	375	400 - 800	240 - 630

**94 - EB Garniture 3 extrémités rétractable à froid**

Aérienne 20 kV, Quick Term II 3M, intérieure 30 kV

sans goujon de connexion/cosses



### ZB - ME Erdungsset

für TRI-DELTA®, für 3 Einleiter XDMZ-M20

### ZB - ME Set de mise à terre

pour TRI-DELTA®, pour 3 câbles unipolaire XDMZ-M20

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	3 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>
ZB - ME 20/25 - 95	218464	25 - 95
ZB - ME 20/120 - 240	218465	120 - 240



### ZB1 - ME Erdungsset

für TRI-DELTA®, für 3 Einleiter XDMZ

### ZB1 - ME Set de mise à terre

pour TRI-DELTA®, pour 3 câbles unipolaire XDMZ

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	3 × 1 × ... mm <sup>2</sup>	kV
ZB1 - ME 1 - 3	224665	400 - 630	10
		300 - 500	20
		150 - 300	30
ZB1 - ME 2 - 3	224759	630	20
		400 - 630	30



### PST - 3F SET Aufteilkappe

für TRI-DELTA®, Kaltschrumpf

### PST - 3F Set extrémité

pour TRI-DELTA®, rétractable à froid

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	3 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>
8554 PST-3F/MT/25-150	218572	25 - 150
8555 PST-3F/MT/95-300	218574	95 - 300



### SKE und SSB Schrumpfsset

für TRI-DELTA®, Warmschrumpf

### SKE et SSB Garniture d'extrémité

pour TRI-DELTA®, rétractable à chaud

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	3 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>
SKE 3F / 6 - MT / 25 - 300	212400	25 - 300
SSB 500 - 600 / MT / 240 - 630	213057	240 - 630



**AMV Winkel-Steckendverschluss 250 A**

**AMV Fiche coudée 250 A**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	Leiter Conducteur	1×1×... 20 kV mm <sup>2</sup>
AMV - K158 LR - FG - 50 +11TL	220376	1)	Cu	50
AMV - K158 LR - GAB - 95 +11TL	223054	1)	Cu	95
AMV - K158 LR - GAB - 95AI +11TL	300938	2)	Al	95

**AMV Gerader Steckendverschluss 250 A**

**AMV Fiche droite 250 A**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	Leiter Conducteur	1×1×... 20 kV mm <sup>2</sup>
AMV - K152 SR - FG - 50 +11TL	218584	2)	Cu	50
AMV - K152 SR - GAB - 95 +11TL	223840	2)	Cu	95
AMV - K152 SR - GAB - 95AI +11TL	301292	2)	Al	95

**AMV Winkel-Steckendverschluss 630 A**

**AMV Fiche coudée 630 A**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	Leiter Conducteur	1×1×... 20 kV mm <sup>2</sup>
AMV - K 400 LB - 15 - 50	220375	3)	Cu	50
AMV - K 400 LB - 19 - 95	223742	3)	Cu	95
AMV - K 400 LB - 22 - 150	219805	3)	Cu	150
AMV - K 400 LB - 22 - 240	223857	3)	Cu	240

**AMV Abzweig-Steckendverschluss 630 A**

**AMV Fiche de dérivation 630 A**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	Leiter Conducteur	1×1×... 20 kV mm <sup>2</sup>
AMV - K 400 LBG - 15 / 050 S	301464	3)	Cu / Al	50
AMV - K 400 LBG - 19 / 070 - 120 S	301465	3)	Cu / Al	70 - 120
AMV - K 400 LBG - 22 / 150 - 240 S	301466	3)	Cu / Al	150 - 240

**AMV Abzweig-Steckendverschluss 630 A**

**AMV Fiche de dérivation 630 A**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	Leiter Conducteur	1×1×... 20 kV mm <sup>2</sup>
AMV - K 400 TBG - 15 / 035 - 050 S	301467	4)	Cu / Al	35 - 50
AMV - K 400 TBG - 19 / 070 - 120 S	301468	4)	Cu / Al	70 - 120
AMV - K 400 TBG - 22 / 150 - 240 S	301469	4)	Cu / Al	150 - 240
AMV - K 400 TBG - 27 / 240 - 300 S	301470	4)	Cu / Al	240 - 300
AMV - K 400 TBG - 32 / 400 - 500 S	301471	4)	Cu / Al	400 - 500
AMV - K 400 TBG - 37 / 630 S	301472	4)	Cu / Al	630



1)  
Winkel-Steckendverschluss 250 A  
Fiche coudée 250 A



2)  
Gerader Steckendverschluss 250 A  
Fiche droite 250 A



3)  
Winkel-Steckendverschluss 630 A  
Fiche coudée 630 A



4)  
Abzweig-Steckendverschluss 630 A  
Fiche de dérivation 630 A

**AMV Abzweig-Steckendverschluss 630 A**

**AMV Fiche de dérivation 630 A**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	Leiter Conducteur	1 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>
<b>AMV - K 430 TBG - 16 / 025 - 095 S</b>	301250	5)	Cu / Al	25 - 95
<b>AMV - K 430 TBG - 18 / 095 - 240 S</b>	225241	5)	Cu / Al	95 - 240

**AMV Abzweig-Steckendverschluss**

für Doppelanschluss mit AMV-K 430, 630 A

**AMV Fiche de dérivation**

pour raccordement double avec AMV- K 430, 630 A

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	Leiter Conducteur	1 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>
<b>AMV - K 300 PBG - 16 / 025 - 095 S</b>	301473	6)	Cu / Al	25 - 95
<b>AMV - K 300 PBG - 18 / 095 - 240 S</b>	225243	6)	Cu / Al	95 - 240

**AMV Gerader Steckendverschluss 630 A**

**AMV Fiche droite 630 A**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	Leiter Conducteur	1 × 1 × ... 20 kV mm <sup>2</sup>
<b>AMV - K 450 SR - 06 - 50 + 11 TL</b>	225348	7)	Cu / Al	50
<b>AMV - K 450 SR - 08 - 95 + 11 TL</b>	225137	7)	Cu / Al	95
<b>AMV - K 450 SR - 10 - 150 + 11 TL</b>	300554	7)	Cu / Al	150
<b>AMV - K 450 SR - 12 - 240 + 11 TL</b>	270130	7)	Cu / Al	240

**AMV Überspannungsableiter 630 A**

**AMV Parafoudre 630 A**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	U <sub>c</sub> kV eff.	U <sub>r</sub> kV eff.	kA
<b>AMV 400 PB - 10 SA - 15 N</b>	225693	8)	12,0	15	10
<b>AMV 400 PB - 10 SA - 24 N</b>	224034	8)	19,6	24	10
<b>AMV 400 PB - 10 SA - 30 N</b>	301043	8)	24,0	30	10
<b>AMV 400 PB - 10 SA - 36 N</b>	223125	8)	28,8	36	10
<b>AMV 300 PB - 10 SA - 15 N</b>	301478	9)	12,0	15	10
<b>AMV 300 PB - 10 SA - 24 N</b>	301239	9)	19,6	24	10
<b>AMV 300 PB - 10 SA - 30 N</b>	301479	9)	24,0	30	10



5)  
Abzweig-Steckendverschluss 630 A  
Fiche de dérivation 630 A



6)  
Abzweig-Steckendverschluss für  
Doppelanschluss mit AMV-K 430 ... 630 A  
Fiche de dérivation pour raccordement  
double avec AMV- K 430 ... 630 A



7)  
Gerader Steckendverschluss  
630 A  
Fiche droite  
630 A



8)  
Überspannungsableiter  
630 A  
Parafoudre  
630 A



9)  
Überspannungsableiter  
630 A  
Parafoudre  
630 A

## Kabelzubehör

**Verbindungselemente**

Accessoires pour câbles

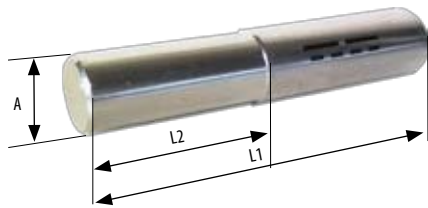
**Connecteurs****PAB und PAD Pressanschluss-Bolzen**

für Endverschluss, Mittelspannung

**PAB et PAD Goujon de connexion à sertir**

pour extrémité moyenne tension

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L1 Longueur L1	Länge L2 Longueur L2	Kennzahl Matrice	A A	1×1×...
		mm	mm	DIN K	∅ mm	mm <sup>2</sup>
<b>PAB 50/Cu</b>	215087	100	50	14	16	50
<b>PAB 95/Cu</b>	215486	115	50	18	16	95
<b>PAB 150/Cu</b>	214237	125	55	22	22	150
<b>PAB 240/Cu</b>	215487	130	60	28	26	240
<b>PAB 300/Cu</b>	215488	140	60	32	26	300
<b>PAB 400/Cu</b>	216247	170	65	38	30	400
<b>PAB 500/Cu</b>	216241	180	70	42	35	500
<b>PAB 630/Cu</b>	215129	180	70	44	35	630
<b>PAD 240/Cu</b>	300522	185	125	28	30	240
<b>PAD 400/Cu</b>	220958	210	125	38	30	400
<b>PAD 630/Cu</b>	220955	220	125	44	30	630

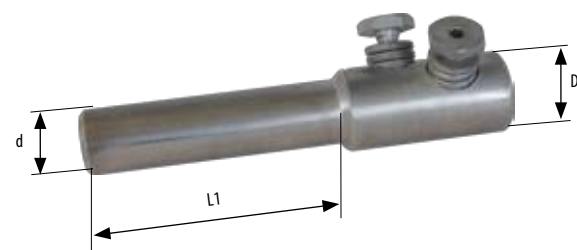
**ACC Schraubanschluss-Bolzen**

mit Abreisskopfschraube, für Cu- und Al-Leiter

**ACC Serre-fils à visser**

avec tête fusible, conducteurs en Cu et Al

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L1 Longueur L1	Bolzen-∅ d ∅ Goujon d	Aussen-∅ D ∅ extérieur D	Cu / Al	Anzahl Schrauben Quantité vis
		mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	
<b>ACC - D3M01 / C016 - 095 - PIN20L = 80</b>	301487	80	20	24	16 - 95	1
<b>ACC - D3M01 / C150 - 095 - PIN20L = 80</b>	301488	80	20	30	50 - 150	2
<b>ACC - D3M01 / C095 - 240 - PIN20L = 80</b>	301489	80	20	33	95 - 240	2
<b>ACC - D3M01 / C120 - 300 - PIN30L = 110</b>	301490	110	30	38	120 - 300	2
<b>ACC - D3M01 / C400 - 630 - PIN30L = 110</b>	301492	110	30	52	400 - 630	3



**ACC Schraubverbinder**, längsdicht  
mit Abreisskopfschraube, für Cu- und Al-Leiter

**ACC Serre-fils à visser**, à étanchéité longitudinale  
avec tête fusible, conducteurs en Cu et Al

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L1 Longueur L1 mm <sup>2</sup>	∅-Aussen ∅ extérieur mm <sup>2</sup>	Cu mm <sup>2</sup>	Al mm <sup>2</sup>	Anzahl Schrauben Quantité vis
ACC - D6M01 / M016 - 095	300568	70	24	16 - 95	16 - 95	1
ACC - D6M01 / M050 - 150	300567	85	30	50 - 120	50 - 150	2
ACC - D6M01 / M095 - 240	224483	120	33	95 - 240	95 - 240	2
ACC - D6M01 / M185 - 400	300569	170	42	185 - 400	185 - 400	2
ACC - D6M01 / M400 - 630	301493	200	52	400 - 630	400 - 630	3



**ACC Schraubkabelschuh**, längsdicht  
mit Abreisskopfschraube, für Cu- und Al-Leiter

**ACC Cosse à visser**, à étanchéité longitudinale  
avec tête fusible, conducteurs en Cu et Al

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L1 Longueur L1 mm <sup>2</sup>	∅-Aussen ∅ extérieur mm <sup>2</sup>	Cu mm <sup>2</sup>	Al mm <sup>2</sup>	Anzahl Schrauben Quantité vis
ACC - D1M01 / C016 - 095	300570	60	24	16 - 95	16 - 95	1
ACC - D1M01 / C095 - 240	300571	95	33	95 - 240	95 - 240	2
ACC - D1M01 / C185 - 230	300572	120	42	185 - 300	185 - 400	3



**AJT Werkzeug**

**AJT Outillage**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article
AJT - GH33U	∅



**FLK Freileitungsklemme**

**FLK Serre-fils, lignes aériennes**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Abzweiger Dérivation mm <sup>2</sup>	Hauptleiter Al / Cu Principal Al / Cu mm <sup>2</sup>
FLK 35	108685	4 - 35	35
FLK 50	108677	10 - 50	50
FLK 95	108650	10 - 70	95
FLK 150	211144	16 - 95	150



**KK Kreuzklemme**, Erdungsmaterial

**KK Serre fils de dérivation**, contacts de terre

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article
<b>KK 10 - 50</b>	160342



**AK T Konusabzweigklemme**, Erdungsmaterial

**AK T Connecteur de dérivation**, contacts de terre

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article
<b>AK T Konus 8</b>	186072



**KS Konuskabelschuh**, Erdungsmaterial

**KS Cosse cônica**, contacts de terre

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article
<b>KS Konus 8 / M10</b>	186070
<b>KS Konus 8 / M12</b>	210658
<b>KS Konus 8 / M12 - 90°</b>	217385



**KV Konusverbinder**, Erdungsmaterial

**KV Connecteur cônica**, contacts de terre

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article
<b>KV</b>	187851



**ET Erdleitungsträger**, Erdungsmaterial

**ET Support pour conducteur**, contacts de terre

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article
<b>ET 8 - 10</b>	189737





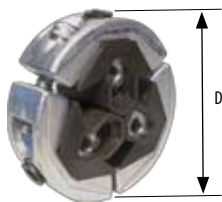
### SCK3 Schraubkompakt-Abzweigklemme

SEFAG-PFISTERER 3-Leiter

### SCK3 Borne de dérivation compacte

SEFAG-PFISTERER 3 Conducteurs

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	D	Hauptleiter Alse Principal Alse	Hauptleiter Alrm Principal Alrm	Hauptleiter Curm Principal Curm	Abzweiger Alrm / Curm Dérivation Alrm / Curm
		mm				
<b>SCK3 330.391-003</b>	211523	87	50	50	50	16 - 50
<b>SCK3 330.391-004</b>	∅	87	70	70	70	16 - 50
<b>SCK3 330.391-001</b>	∅	87	95	95	95	16 - 50
<b>SCK3 330.391-987</b>	∅	87	120	120	120	16 - 50
<b>SCK3 330.391-002</b>	212321	87	150		95 - 120	16 - 50
<b>SCK3 332.124-168</b>	301570	121	150		95 - 120	50-150
<b>SCK3 330.391-986</b>	∅	87	150	150	150	16 - 50
<b>SCK3 331.013-013</b>	∅	109	185	185	185	6 - 70
<b>SCK3 331.720-720</b>	210549	92			150	6 - 50
<b>SCK3 331.013-014</b>	∅	109	240	240	240	6 - 70



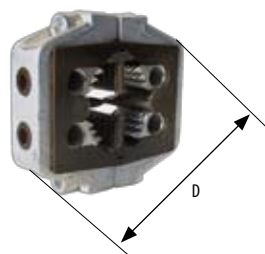
### SCK4 Schraubkompakt-Abzweigklemme

SEFAG-PFISTERER 4-Leiter

### SCK4 Borne de dérivation compacte

SEFAG-PFISTERER 4 Conducteurs

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	D	Hauptleiter Alse Principal Alse	Hauptleiter Alrm Principal Alrm	Hauptleiter Curm Principal Curm	Abzweiger Alrm / Curm Dérivation Alrm / Curm
		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	
<b>SCK4 330.407-457</b>	∅	83	25-35	16-25	16 - 25	6 - 50
<b>SCK4 330.407-248</b>	∅	83	50	35	35	6 - 50
<b>SCK4 330.407-915</b>	108472	83	70	50	50	6 - 50
<b>SCK4 330.409-872</b>	∅	90	95	70	70	6 - 50
<b>SCK4 330.926-012</b>	∅	93	120	95	95	6 - 50
<b>SCK4 330.499-400</b>	∅	115	150	120	120	6 - 70
<b>SCK4 330.926-003</b>	134503	93	150		95 - 120	6 - 50
<b>SCK4 330.499-499</b>	∅	115	185	150	150	6 - 70
<b>SCK4 330.935-935</b>	∅	124	240	185	185	6 - 70



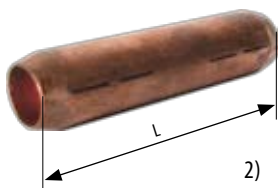
**DVZ und PVB Pressverbinder**

längsdicht

**DVZ et PVB Connecteur à sertir**

à étanchéité longitudinale

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	Kennzahl Matrice DIN K	Länge L Longueur L mm	Leiter Conducteur mm <sup>2</sup>
<b>DVZ / CU 10</b>	210944	1)	6	30	10
<b>DVZ / CU 16</b>	210945	1)	8	50	16
<b>DVZ / CU 25</b>	210946	1)	10	50	25
<b>DVZ / CU 35</b>	210947	1)	12	50	35
<b>DVZ / CU 50</b>	210948	1)	14	56	50
<b>DVZ / CU 70</b>	210949	1)	16	56	70
<b>DVZ / CU 95</b>	210950	1)	18	70	95
<b>DVZ / CU 120</b>	210951	1)	20	70	120
<b>DVZ / CU 150</b>	210952	1)	22	80	150
<b>DVZ / CU 185</b>	210953	1)	25	85	185
<b>DVZ / CU 240</b>	210954	1)	28	90	240
<b>DVZ / CU 300</b>	210955	1)	32	100	300
<b>DVZ / CU 400</b>	301397	1)	38	150	400
<b>DVZ / CU 500</b>	301398	1)	42	160	500
<b>DVZ / CU 300 H</b>	189968	2)	32	125	300
<b>DVZ / CU 400 H</b>	210965	2)	38	160	400
<b>DVZ / CU 500 H</b>	216951	2)	42	171	500
<b>PVB / CU 630</b>	218421	2)	44	195	630



**AEH Aderhülse**

**AEH Embout de toron**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Litze Toron mm <sup>2</sup>
<b>AEH 35 / 20</b>	300937	35
<b>AEH 50 / 22</b>	225283	50
<b>AEH 150 / 38</b>	221251	150
<b>AEH 240 / 40</b>	221250	240



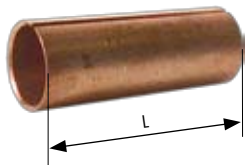
**RH Reduzierhülse**

DIN

**RH Douilles de réduction**

DIN

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge Longueur mm	Verbinder Connecteur mm <sup>2</sup>	Seil Corde mm <sup>2</sup>
<b>RH 25 / 10</b>	210966	25	25	10
<b>RH 25 / 16</b>	210967	25	25	16
<b>RH 35 / 16</b>	∅	25	35	16
<b>RH 35 / 25</b>	210970	25	35	25
<b>RH 50 / 16</b>	210971	33	50	16
<b>RH 50 / 25</b>	210972	33	50	25
<b>RH 50 / 35</b>	210973	33	50	35
<b>RH 70 / 25</b>	∅	33	70	25
<b>RH 70 / 35</b>	∅	33	70	35
<b>RH 70 / 50</b>	210976	33	70	50
<b>RH 95 / 35</b>	210977	45	95	35
<b>RH 95 / 50</b>	210978	45	95	50
<b>RH 95 / 70</b>	210979	45	95	70
<b>RH 120 / 95</b>	210982	45	120	95
<b>RH 150 / 70</b>	210983	53	150	70
<b>RH 150 / 95</b>	210984	53	150	95
<b>RH 150 / 120</b>	210985	53	150	120
<b>RH 185 / 95</b>	210986	53	185	95
<b>RH 185 / 120</b>	210987	53	185	120
<b>RH 185 / 150</b>	210988	53	185	150
<b>RH 240 / 120</b>	210989	55	240	120
<b>RH 240 / 150</b>	210990	55	240	150
<b>RH 240 / 185</b>	210991	55	240	185



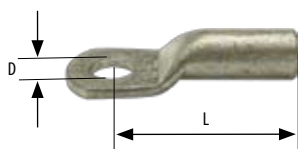
**DK Presskabelschuh**

DIN 46235 Cu

**DK Cosses de câble à sertir**

DIN 46235 Cu

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Kennzahl Matrice	Länge L Longueur L	D D	Leiter Conducteur
		DIN K	mm	∅ mm	mm <sup>2</sup>
DK/CU 6/6	210998	5	24	5,3	6
DK/CU 10/6	210999	6	27	6,4	10
DK/CU 10/8	217237	6	27	8,4	10
DK/CU 16/10	215017	8	36	10,5	16
DK/CU 16/12	211000	8	36	13,0	16
DK/CU 25/10	216926	10	38	10,5	25
DK/CU 25/12	211001	10	38	13,0	25
DK/CU 35/10	216927	12	42	10,5	35
DK/CU 35/12	211002	12	42	13,0	35
DK/CU 50/8	300792	14	52	8,4	50
DK/CU 50/10	216928	14	52	10,5	50
DK/CU 50/12	211003	14	52	13,0	50
DK/CU 50/16	213990	14	52	17,0	50
DK/CU 70/10	224629	16	55	10,5	70
DK/CU 70/12	211004	16	55	13,0	70
DK/CU 95/12	211005	18	65	13,0	95
DK/CU 95/16	213991	18	65	17,0	95
DK/CU 120/12	211006	20	70	13,0	120
DK/CU 120/16	214558	20	70	17,0	120
DK/CU 150/12	210737	22	78	13,0	150
DK/CU 150/16	213992	22	78	17,0	150
DK/CU 185/12	222667	25	82	13,0	185
DK/CU 185/14	211007	25	82	15,0	185
DK/CU 185/16	217701	25	82	17,0	185
DK/CU 240/12	216467	28	92	13,0	240
DK/CU 240/14	221596	28	92	15,0	240
DK/CU 240/16	211008	28	92	17,0	240
DK/CU 300/14	216857	32	100	15,0	300
DK/CU 300/16	210714	32	100	17,0	300
DK/CU 400/14	225327	38	115	15,0	400
DK/CU 400/16	211009	38	115	17,0	400
DK/CU 500/16	216952	42	125	17,0	500
DK/CU 630/16	215130	44	135	17,0	630



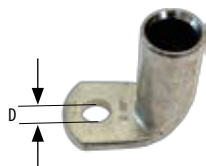
**DK Presskabelschuh**

abgewinkelt 90° DIN 46235 Cu

**DK Cosse de câble à sertir**

angulaire 90° DIN 46235 Cu

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Kennzahl Matrice	D D	Leiter Conducteur
		DIN K	∅ mm	mm <sup>2</sup>
DK/CU 25/12/90	211011	10	13,0	25
DK/CU 50/12/90	211012	14	13,0	50
DK/CU 95/12/90	211013	18	13,0	95
DK/CU 150/12/90	211014	22	13,0	150
DK/CU 240/12/90	211015	28	13,0	240
DK/CU 240/16/90	216859	28	16,0	240
DK/CU 300/16/90	216858	32	16,0	300





## Kabelzubehör

**Befestigungsmaterial**

Accessoires pour câbles

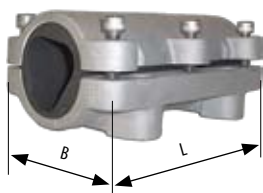
**Matériaux de fixation****BAF und BA Verankerungsbride** für TRI-DELTA® Kabel

inkl. Schrauben, ohne Dübel oder Steinhülsen

**BAF et BA Bride d'amarrage** pour câbles TRI-DELTA®

incl. vis, sans chevilles ou douilles à sceller

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Anz. Schrauben Nombre vis	Länge L Longueur L	Breite B Largeur B	XDMZ-Z 20 kV 3 × 1 × ... mm <sup>2</sup>
<b>BAF 80 - M - 25</b>	212036	4	250	146	25
<b>BAF 80 - M - 50</b>	214197	4	250	146	50
<b>BAF 80 - M - 95</b>	214795	4	250	146	95
<b>BAF 110 - M - 150</b>	214796	4	300	186	150
<b>BAF 110 - M - 240</b>	214797	4	300	186	240
<b>BAF 130 - M - 300</b>	214798	4	316	220	300
<b>BA 80 - M - 25</b>	214814	4	400	146	25
<b>BA 80 - M - 50</b>	214815	4	400	146	50
<b>BA 80 - M - 95</b>	211494	4	400	146	95
<b>BA 110 - M - 150</b>	214816	6	500	186	150
<b>BA 110 - M - 240</b>	214817	6	500	186	240
<b>BA 130 - M - 300</b>	214818	6	500	220	300





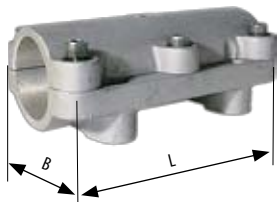
### BAF Verankerungsbride

inkl. Schrauben, ohne Dübel oder Steinhülsen

### BAF Bride d'amarrage

incl. vis, sans chevilles ou douilles à sceller

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Anz. Schrauben Nombrevis	Länge L Longueur L mm	Breite B Largeur B mm	Kabel Câble Ø mm
<b>BAF 40 - 24 / 26</b>	Ø	4	180	106	24 - 26
<b>BAF 40 - 26 / 28</b>	Ø	4	180	106	26 - 28
<b>BAF 40 - 28 / 30</b>	Ø	4	180	106	28 - 30
<b>BAF 40 - 30 / 32</b>	Ø	4	180	106	30 - 32
<b>BAF 40 - 32 / 34</b>	Ø	4	180	106	32 - 34
<b>BAF 40 - 34 / 36</b>	Ø	4	180	106	34 - 36
<b>BAF 40 - 36 / 38</b>	Ø	4	180	106	36 - 38
<b>BAF 40 - 38 / 40</b>	Ø	4	180	106	38 - 40
<b>BAF 80 - 41 / 44</b>	Ø	4	250	146	41 - 44
<b>BAF 80 - 44 / 47</b>	Ø	4	250	146	44 - 47
<b>BAF 80 - 47 / 50</b>	Ø	4	250	146	47 - 50
<b>BAF 80 - 50 / 53</b>	Ø	4	250	146	50 - 53
<b>BAF 80 - 53 / 56</b>	Ø	4	250	146	53 - 56
<b>BAF 80 - 56 / 59</b>	Ø	4	250	146	56 - 59
<b>BAF 80 - 59 / 62</b>	Ø	4	250	146	59 - 62
<b>BAF 80 - 62 / 65</b>	Ø	4	250	146	62 - 65
<b>BAF 80 - 65 / 68</b>	Ø	4	250	146	65 - 68
<b>BAF 80 - 68 / 71</b>	220230	4	250	146	68 - 71
<b>BAF 80 - 71 / 74</b>	221135	4	250	146	71 - 74
<b>BAF 80 - 74 / 77</b>	219199	4	250	146	74 - 77
<b>BAF 80 - 77 / 80</b>	217001	4	250	146	77 - 80
<b>BAF 110 - 80 / 83</b>	218528	4	300	186	80 - 83
<b>BAF 110 - 83 / 86</b>	218149	4	300	186	83 - 86
<b>BAF 110 - 86 / 89</b>	221134	4	300	186	86 - 89
<b>BAF 110 - 89 / 92</b>	225334	4	300	186	89 - 92
<b>BAF 110 - 92 / 95</b>	221133	4	300	186	92 - 95
<b>BAF 110 - 95 / 98</b>	Ø	4	300	186	95 - 98
<b>BAF 110 - 98 / 101</b>	217003	4	300	186	98 - 101
<b>BAF 110 - 101 / 104</b>	Ø	4	300	186	101 - 104
<b>BAF 110 - 104 / 107</b>	221132	4	300	186	104 - 107
<b>BAF 110 - 107 / 110</b>	Ø	4	300	186	107 - 110
<b>BAF 130 - 110 / 114</b>	Ø	4	316	220	110 - 114
<b>BAF 130 - 114 / 118</b>	217005	4	316	220	114 - 118
<b>BAF 130 - 118 / 122</b>	Ø	4	316	220	118 - 122
<b>BAF 130 - 122 / 126</b>	Ø	4	316	220	122 - 126
<b>BAF 130 - 126 / 130</b>	Ø	4	316	220	126 - 130



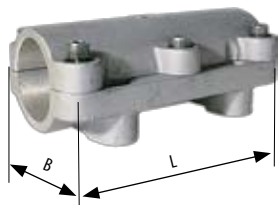
### BA Verankerungsbride

inkl. Schrauben, ohne Dübel oder Steinhülsen

### BA Bride d'amarrage

incl. vis, sans chevilles ou douilles à sceller

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Anz. Schrauben Nombrevis	Länge L Longueur L mm	Breite B Largeur B mm	Kabel Câble Ø mm
BA 40 - 24/26	217577	4	300	106	24 - 26
BA 40 - 26/28	∅	4	300	106	26 - 28
BA 40 - 28/30	∅	4	300	106	28 - 30
BA 40 - 30/32	∅	4	300	106	30 - 32
BA 40 - 32/34	∅	4	300	106	32 - 34
BA 40 - 34/36	∅	4	300	106	34 - 36
BA 40 - 36/38	∅	4	300	106	36 - 38
BA 40 - 38/40	∅	4	300	106	38 - 40
BA 80 - 41/44	∅	4	400	146	41 - 44
BA 80 - 44/47	∅	4	400	146	44 - 47
BA 80 - 47/50	∅	4	400	146	47 - 50
BA 80 - 50/53	∅	4	400	146	50 - 53
BA 80 - 53/56	∅	4	400	146	53 - 56
BA 80 - 56/59	∅	4	400	146	56 - 59
BA 80 - 59/62	300697	4	400	146	59 - 62
BA 80 - 62/65	∅	4	400	146	62 - 65
BA 80 - 65/68	∅	4	400	146	65 - 68
BA 80 - 68/71	225667	4	400	146	68 - 71
BA 80 - 71/74	224648	4	400	146	71 - 74
BA 80 - 74/77	∅	4	400	146	74 - 77
BA 80 - 77/80	217002	4	400	146	77 - 80
BA 110 - 80/83	300191	6	500	186	80 - 83
BA 110 - 83/86	∅	6	500	186	83 - 86
BA 110 - 86/89	300193	6	500	186	86 - 89
BA 110 - 89/92	300192	6	500	186	89 - 92
BA 110 - 92/95	∅	6	500	186	92 - 95
BA 110 - 95/98	∅	6	500	186	95 - 98
BA 110 - 98/101	217004	6	500	186	98 - 101
BA 110 - 101/104	∅	6	500	186	101 - 104
BA 110 - 104/107	∅	6	500	186	104 - 107
BA 110 - 107/110	∅	6	500	186	107 - 110
BA 130 - 110/114	∅	6	500	220	110 - 114
BA 130 - 114/118	217006	6	500	220	114 - 118
BA 130 - 118/122	∅	6	500	220	118 - 122
BA 130 - 122/126	∅	6	500	220	122 - 126
BA 130 - 126/130	∅	6	500	220	126 - 130



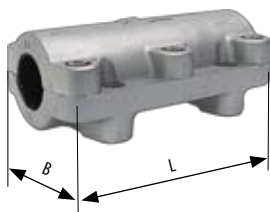
**BAFT Verankerungsbride mit Einlage**

inkl. Schrauben, ohne Dübel oder Steinhülsen

**BAFT Bride d'amarrage avec insertion**

incl. vis, sans chevilles ou douilles à sceller

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Anz.Schrauben Nombre vis	Länge L Longueur L	Breite B Largeur B	Kabel Câble
			mm	mm	∅ mm
<b>BAFT 40 - 23/25</b>	217603	4	180	106	23 - 25
<b>BAFT 40 - 25/27</b>	217604	4	180	106	25 - 27
<b>BAFT 40 - 27/29</b>	218297	4	180	106	27 - 29
<b>BAFT 40 - 29/31</b>	218754	4	180	106	29 - 31
<b>BAFT 40 - 31/33</b>	216973	4	180	106	31 - 33
<hr/>					
<b>BAFT 80 - 34/37</b>	218467	4	250	146	34 - 37
<b>BAFT 80 - 37/40</b>	218048	4	250	146	37 - 40
<b>BAFT 80 - 40/43</b>	216975	4	250	146	40 - 43
<b>BAFT 80 - 43/46</b>	219340	4	250	146	43 - 46
<b>BAFT 80 - 46/49</b>	301190	4	250	146	46 - 49
<b>BAFT 80 - 49/52</b>	216974	4	250	146	49 - 52
<b>BAFT 80 - 52/55</b>	217050	4	250	146	52 - 55
<b>BAFT 80 - 55/58</b>	∅	4	250	146	55 - 58
<b>BAFT 80 - 58/61</b>	218300	4	250	146	58 - 61
<b>BAFT 80 - 61/64</b>	∅	4	250	146	61 - 64
<b>BAFT 80 - 64/67</b>	216972	4	250	146	64 - 67
<b>BAFT 80 - 67/70</b>	∅	4	250	146	67 - 70
<b>BAFT 80 - 70/73</b>	∅	4	250	146	70 - 73
<hr/>					
<b>BAFT 110 - 73/76</b>	∅	4	300	186	73 - 76
<b>BAFT 110 - 76/79</b>	∅	4	300	186	76 - 79
<b>BAFT 110 - 79/82</b>	∅	4	300	186	79 - 82
<b>BAFT 110 - 82/85</b>	∅	4	300	186	82 - 85
<b>BAFT 110 - 85/88</b>	∅	4	300	186	85 - 88
<b>BAFT 110 - 88/91</b>	∅	4	300	186	88 - 91
<b>BAFT 110 - 91/94</b>	∅	4	300	186	91 - 94
<b>BAFT 110 - 94/97</b>	∅	4	300	186	94 - 97
<b>BAFT 110 - 97/100</b>	∅	4	300	186	97 - 100
<b>BAFT 110 - 100/103</b>	∅	4	300	186	100 - 103
<hr/>					
<b>BAFT 130 - 103/107</b>	∅	4	316	220	103 - 107
<b>BAFT 130 - 107/111</b>	∅	4	316	220	107 - 111
<b>BAFT 130 - 111/115</b>	∅	4	316	220	111 - 115
<b>BAFT 130 - 115/119</b>	∅	4	316	220	115 - 119
<b>BAFT 130 - 119/123</b>	∅	4	316	220	119 - 123



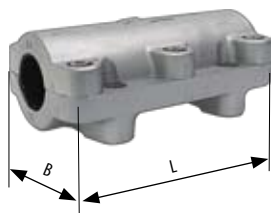
### BAT Verankerungsbride mit Einlage

inkl. Schrauben, ohne Dübel oder Steinhülsen

### BAT Bride d'amarrage avec insertion

incl. vis, sans chevilles ou douilles à sceller

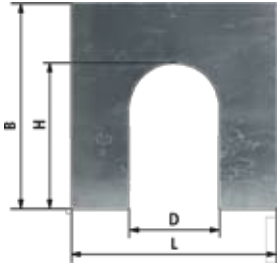
Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Anz. Schrauben Nombrevis	Länge L Longueur L	Breite B Largeur B	Kabel Câble
			mm	mm	Ø mm
BAT 40 - 23/25	219244	4	300	106	23 - 25
BAT 40 - 25/27	221046	4	300	106	25 - 27
BAT 40 - 27/29	∅	4	300	106	27 - 29
BAT 40 - 29/31	222117	4	300	106	29 - 31
BAT 40 - 31/33	217051	4	300	106	31 - 33
BAT 80 - 34/37	∅	4	400	146	34 - 37
BAT 80 - 37/40	∅	4	400	146	37 - 40
BAT 80 - 40/43	∅	4	400	146	40 - 43
BAT 80 - 43/46	∅	4	400	146	43 - 46
BAT 80 - 46/49	225848	4	400	146	46 - 49
BAT 80 - 49/52	217354	4	400	146	49 - 52
BAT 80 - 52/55	∅	4	400	146	52 - 55
BAT 80 - 55/58	∅	4	400	146	55 - 58
BAT 80 - 58/61	220792	4	400	146	58 - 61
BAT 80 - 61/64	∅	4	400	146	61 - 64
BAT 80 - 64/67	224823	4	400	146	64 - 67
BAT 80 - 67/70	∅	4	400	146	67 - 70
BAT 80 - 70/73	224478	4	400	146	70 - 73
BAT 110 - 73/76	∅	6	500	186	73 - 76
BAT 110 - 76/79	∅	6	500	186	76 - 79
BAT 110 - 79/82	∅	6	500	186	79 - 82
BAT 110 - 82/85	∅	6	500	186	82 - 85
BAT 110 - 85/88	∅	6	500	186	85 - 88
BAT 110 - 88/91	∅	6	500	186	88 - 91
BAT 110 - 91/94	∅	6	500	186	91 - 94
BAT 110 - 94/97	∅	6	500	186	94 - 97
BAT 110 - 97/100	∅	6	500	186	97 - 100
BAT 110 - 100/103	∅	6	500	186	100 - 103
BAT 130 - 103/107	∅	6	500	220	103 - 107
BAT 130 - 107/111	∅	6	500	220	107 - 111
BAT 130 - 111/115	∅	6	500	220	111 - 115
BAT 130 - 115/119	∅	6	500	220	115 - 119
BAT 130 - 119/123	∅	6	500	220	119 - 123



**APZ Anschlagplatte**  
für Verankerungsbride

**APZ Plaque d'arrêt**  
pour bride d'amarrage

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	L L	B B	H H	D D
		mm	mm	mm	mm
<b>APZ S50</b>	215838	150	200	125	50
<b>APZ S85</b>	215839	200	200	143	85



**DM Dübel**  
M12, zu Verankerungsbride

**DM Cheville**  
M12, pour bride d'amarrage

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	L L
		mm
<b>DM 12</b>	216977	50



**SM Steinhülse**  
M12, zu Verankerungsbride

**SM Douilles à sceller**  
M12, pour bride d'amarrage

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	L L
		mm
<b>SM 12</b>	216976	50

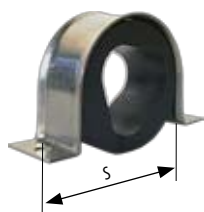


**BR und BRA Kabelbride** rostfrei

**BR et BRA Bride de fixation** inox

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	S S mm	XDMZ-Z 20 kV 3 × 1 × ... mm <sup>2</sup>	Kabel Câble Ø mm
<b>BR-M-25</b>	191393	1)	110	25	
<b>BR-M-50</b>	191395	1)	110	50	
<b>BR-M-95</b>	191397	1)	110	95	
<b>BR-M-150</b>	191399	1)	130	150	
<b>BR-M-240</b>	191401	1)	130	240	
<b>BRA-M-25</b>	191402	2)		25	
<b>BRA-M-50</b>	191404	2)		50	
<b>BRA-M-95</b>	191406	2)		95	
<b>BRA-M-150</b>	191408	2)		150	
<b>BRA-M-240</b>	191410	2)		240	
<b>BR 24</b>	185284	3)	64		21 - 23,9
<b>BR 27</b>	185285	3)	64		24 - 26,9
<b>BR 30</b>	185286	3)	64		27 - 29,9
<b>BR 34</b>	185287	3)	64		30 - 33,9
<b>BR 38</b>	185288	3)	64		34 - 37,9
<b>BR 42</b>	185289	3)	64		38 - 41,9
<b>BR 46</b>	185290	3)	110		42 - 45,9
<b>BR 50</b>	185291	3)	110		46 - 49,9
<b>BR 54</b>	185294	3)	110		50 - 53,9
<b>BR 58</b>	185292	3)	110		54 - 57,9
<b>BR 62</b>	185293	3)	110		58 - 61,9
<b>BR 68</b>	185295	3)	110		62 - 67,9
<b>BR 74</b>	185296	3)	110		68 - 73,9
<b>BR 80</b>	185297	3)	110		74 - 79,9
<b>BR 86</b>	185298	3)	120		80 - 85,9
<b>BR 92</b>	187869	3)	130		86 - 91,9
<b>BR100</b>	210307	3)	130		92 - 99,9
<b>BRA 24</b>	185269	4)			21 - 23,9
<b>BRA 27</b>	185270	4)			24 - 26,9
<b>BRA 30</b>	185271	4)			27 - 29,9
<b>BRA 34</b>	185272	4)			30 - 33,9
<b>BRA 38</b>	185273	4)			34 - 37,9
<b>BRA 42</b>	185274	4)			38 - 41,9
<b>BRA 46</b>	185275	4)			42 - 45,9
<b>BRA 50</b>	185276	4)			46 - 49,9
<b>BRA 54</b>	187868	4)			50 - 53,9
<b>BRA 58</b>	185277	4)			54 - 57,9
<b>BRA 62</b>	185278	4)			58 - 61,9
<b>BRA 68</b>	185279	4)			62 - 67,9
<b>BRA 74</b>	185280	4)			68 - 73,9
<b>BRA 80</b>	185281	4)			74 - 79,9
<b>BRA 86</b>	185282	4)			80 - 85,9
<b>BRA 92</b>	185283	4)			86 - 91,9
<b>BRA100</b>	210304	4)			92 - 99,9

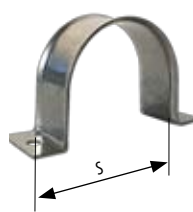
1)  
**BR-M** mit Einlage  
für TRI-DELTA® Kabel  
*BR-M avec insertion élastique  
pour câble TRI-DELTA®*



2)  
**BRA-M** mit Einlage  
für TRI-DELTA® Kabel an Holzmast  
*BRA-M avec insertion élastique  
pour câble TRI-DELTA®, pour poteaux en bois*



3)  
**BR**  
*BR*



4)  
**BRA** für Holzmast  
*BRA pour poteaux en bois*





### BFB1 Befestigungsbride

aus Aluminiumguss, mit rostfreien Schrauben

### BFB1 Bride de fixation

en fonte d'aluminium, avec vis inox

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	S S	Länge L Longueur L	Breite B Largeur B	XDMZ-Z 20 kV 3 × 1 × ...	Kabel Câble
			mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	∅ mm
<b>BFB1 - 1078 - M - 25</b>	215462	1)	130	160	60	25	
<b>BFB1 - 1078 - M - 50</b>	215463	1)	130	160	60	50	
<b>BFB1 - 1078 - M - 95</b>	215464	1)	130	160	60	95	
<b>BFB1 - 2098 - M - 150</b>	215465	1)	145	175	60	150	
<b>BFB1 - 2098 - M - 240</b>	215466	1)	145	175	60	240	
<b>BFB1 - 3120 - M - 300</b>	∅	1)	170	200	60	300	
<b>BFB1 - 1078</b>	210676	2)	130	160	60		75,1 - 77,5
<b>BFB1 - 1083</b>	300235	2)	130	160	60		80,1 - 82,5
<b>BFB1 - 2090</b>	224013	2)	145	175	60		87,6 - 90,0
<b>BFB1 - 2093</b>	224032	2)	145	175	60		90,1 - 92,5
<b>BFB1 - 2098</b>	211548	2)	145	175	60		95,1 - 97,5
<b>BFB1 - 3120</b>	212475	2)	170	200	60		117,6 - 120,0



1)  
BFB mit Einlage  
für TRI-DELTA® Kabel  
BFB avec insertion éla-  
stique  
pour câble  
TRI-DELTA®



2)  
BFB  
BFB

### BCT1 Befestigungsbride

aus synthetischem Gummi, mit rostfreien Schrauben

### BCT1 Bride de fixation

en caoutchouc synthétique, avec vis inox

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Bild Image	S S	Länge L Longueur L	Breite B Largeur B	XDMZ-Z 20 kV 3 × 1 × ...	Kabel Câble
			mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	∅ mm
<b>BCT1-89 - M - 25</b>	215468	1)	115	148	66	25	
<b>BCT1-89 - M - 50</b>	215469	1)	115	148	66	50	
<b>BCT1-89 - M - 95</b>	215470	1)	115	148	66	95	
<b>BCT1-103 - M - 150</b>	215471	1)	115	148	66	150	
<b>BCT1-103 - M - 240</b>	215472	1)	115	148	66	240	
<b>BCT1-25 - 2</b>	210741	2)	51	72	36		20 - 25
<b>BCT1-30 - 2</b>	190022	2)	51	72	36		26 - 30
<b>BCT1-35 - 2</b>	190023	2)	51	72	36		31 - 35
<b>BCT1-40 - 2</b>	190024	2)	70	95	45		36 - 40
<b>BCT1-45 - 2</b>	190025	2)	70	95	45		41 - 45
<b>BCT1-52 - 2</b>	191483	2)	70	95	45		46 - 52
<b>BCT1-65 - 2</b>	191484	2)	115	148	66		53 - 65
<b>BCT1-77 - 2</b>	191485	2)	115	148	66		66 - 77
<b>BCT1-89 - 2</b>	191486	2)	115	148	66		78 - 89
<b>BCT1-103 - 2</b>	191487	2)	115	148	66		90 - 103



1)  
BCT1 mit Einlage  
für TRI-DELTA® Kabel  
BCT1 avec  
insertion  
élastique  
pour câble  
TRI-DELTA®



2)  
BCT1  
BCT1

#### Zuteilungstabelle für BETAflam® TRAF0-FLEX-Kabel

#### Tableau de choix pour câbles BETAflam® TRAF0-FLEX

mm <sup>2</sup>	Typ / Type
4 × 1 × 95	BCT1-52 - 2
4 × 1 × 120	BCT1-52 - 2
4 × 1 × 150	BCT1-65 - 2
4 × 1 × 185	BCT1-65 - 2
4 × 1 × 240	BCT1-77 - 2
4 × 1 × 300	BCT1-89 - 2

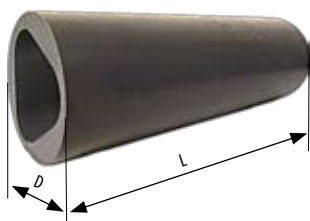
### BAF...E Einlage

für TRI-DELTA® Kabel zu Verankerungsbride

### BAF...E Insertion élastique

pour câbles TRI-DELTA® pour bride d'amarage BAF

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	D D	XDMZ-Z 20 kV 3 × 1 × ... ∅ mm
		mm	∅ mm	∅ mm
<b>BAF 80E - M - 25 / 250</b>	191384	250	78	25
<b>BAF 80E - M - 50 / 250</b>	191386	250	78	50
<b>BAF 80E - M - 95 / 250</b>	191388	250	78	95
<b>BAF 110E - M - 150 / 300</b>	191390	300	98	150
<b>BAF 110E - M - 240 / 300</b>	191392	300	98	240
<b>BAF 130E - M - 300 / 300</b>	212426	300	110	300



### BRE - M Einlage

für TRI-DELTA® Kabel zu Kabelbride BR(A)

### BRE - M Insertion élastique

pour câbles TRI-DELTA® pour bride BR(A)

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	D D	XDMZ-Z 20 kV 3 × 1 × ... ∅ mm
		mm	∅ mm	∅ mm
<b>BRE - M - 25 / 35</b>	191281	35	78	25
<b>BRE - M - 50 / 35</b>	191283	35	78	50
<b>BRE - M - 95 / 35</b>	191285	35	78	95
<b>BRE - M - 150 / 35</b>	191287	35	98	150
<b>BRE - M - 240 / 35</b>	191289	35	98	240



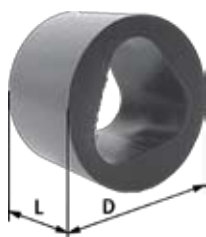
### BFE - M Einlage

für TRI-DELTA® Kabel zu Kabelbride BR(A)

### BFE - M Insertion élastique

pour câbles TRI-DELTA® pour bride BR(A)

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	D D	XDMZ-Z 20 kV 3 × 1 × ... ∅ mm
		mm	∅ mm	∅ mm
<b>BFE - M - 50 / 50</b>	191296	50	78	50
<b>BFE - M - 95 / 50</b>	191298	50	78	95
<b>BFE - M - 150 / 50</b>	191300	50	98	150
<b>BFE - M - 240 / 50</b>	191302	50	98	240
<b>BFE - M - 300 / 50</b>	212425	50	118	300



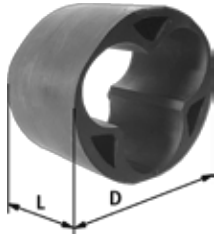
**BE 3 Einlage**

für 3 Einleiterkabel

**BE 3 Insertion élastique**

pour 3 câbles unipolaires

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge L Longueur L	D D	Einleiter Unipolaire
		mm	mm	∅ mm
<b>BE 3 2529</b>	211247	60	75	25 - 29
<b>BE 3 2933</b>	211653	60	85	29 - 33
<b>BE 3 3340</b>	211655	60	90	33 - 40
<b>BE 3 3946</b>	214073	60	95	39 - 46



**Zuteilungstabelle für BE 3 Einlagen**

*Tableau de choix pour BE 3 insertion élastique*

Kabel Câbles	Einlage Insertion	Alu-Bride Bride en alu	Gummi-Bride Bride en caoutchouc	Bügel-Bride Bride inox
∅ mm				
25	BE3 - 2529	BFB1 - 1070	BCT1 - 77 - 2	BR - 68
26	BE3 - 2529	BFB1 - 1070	BCT1 - 77 - 2	BR - 74
27	BE3 - 2529	BFB1 - 1070	BCT1 - 77 - 2	BR - 74
28	BE3 - 2529	BFB1 - 1075	BCT1 - 89 - 2	BR - 74
29	BE3 - 2529	BFB1 - 1075	BCT1 - 89 - 2	BR - 74
30	BE3 - 2933	BFB1 - 1080	BCT1 - 89 - 2	BR - 80
31	BE3 - 2933	BFB1 - 1080	BCT1 - 89 - 2	BR - 80
32	BE3 - 2933	BFB1 - 1083	BCT1 - 89 - 2	BR - 80
33	BE3 - 2933	BFB1 - 1083	BCT1 - 89 - 2	BR - 86
34	BE3 - 3340	BFB1 - 1085	BCT1 - 89 - 2	BR - 86
35	BE3 - 3340	BFB1 - 1085	BCT1 - 103 - 2	BR - 92
36	BE3 - 3340	BFB1 - 2090	BCT1 - 103 - 2	BR - 92
37	BE3 - 3340	BFB1 - 2090	BCT1 - 103 - 2	BR - 92
38	BE3 - 3340	BFB1 - 2090	BCT1 - 103 - 2	
39	BE3 - 3946	BFB1 - 2093	BCT1 - 103 - 2	
40	BE3 - 3946	BFB1 - 2093	BCT1 - 103 - 2	
41	BE3 - 3946	BFB1 - 2095	BCT1 - 103 - 2	
42	BE3 - 3946	BFB1 - 2095	BCT1 - 103 - 2	
43	BE3 - 3946	BFB1 - 2095	BCT1 - 103 - 2	
44	BE3 - 3946	BFB1 - 2098	BCT1 - 103 - 2	
45	BE3 - 3946	BFB1 - 2100	BCT1 - 103 - 2	
46	BE3 - 3946	BFB1 - 3103	BCT1 - 103 - 2	

## Kabelzubehör

# Diverses Material

### Accessoires pour câbles

## Matériaux divers

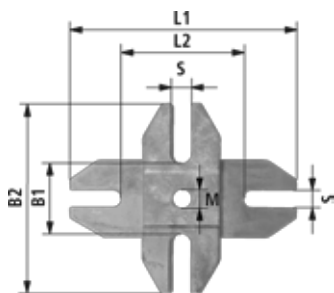
#### STKR Stützkreuz

zur Befestigung von BF/BCT-Briden

#### STKR Support en croix

pour fixation des brides BF/BCT

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	L1	L2	B1	B2	S	M
		mm	mm	mm	mm	mm	∅ mm
<b>STKR</b>	210.290	175	94	145	54	13	14



#### KG Kabelgurte

#### KG Ceinture de câble

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	D D
		∅ mm
<b>KG 350/40</b>	219655	25 - 34
<b>KG 420/40</b>	219656	35 - 45
<b>KG 600/40</b>	219657	46 - 62



#### BK Band

#### BK Bande

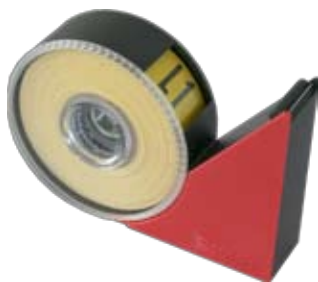
Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge Longueur	Breite Largeur
		m	mm
<b>45 BK</b>	222336	20	19



**MBS Markierband**

**MBS Bande marquage**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Aufdruck Impression	Länge Longueur m	Breite Largeur mm
<b>MBS - L1</b>	301593	L1	10	19
<b>MBS - L2</b>	301594	L2	10	19
<b>MBS - L3</b>	301595	L3	10	19
<b>MBS - N</b>	301650	N	10	19
<b>MBS - PE</b>	301649	PE	10	19



**BH 1F Befestigungsbügel**

**BH 1F Support pour extrémité**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	
BH 1F / BH	223057	Holz/Beton / Bois/Béton



**BH 1F AA Befestigungsbügel**

**BH 1F AA Support pour extrémité**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	
BH 1F AA / H	189735	Holz / Bois
BH 1F AA / B	191503	Beton / Béton



**SVE Profilschiene**

**SVE Profilé d'ancrage**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	
SVE 30	214338	



**NSTF Nutenstein, verzinkt mit Feder**

**NSTF Plaque à tête, taraudée, zingué**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	
NSTF - M8	213827	





**KF und LUB Kabelgleitfett**

**KF et LUB Graisse pour lubrification des câbles**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Inhalt Contenu Liter / Litres
<b>KF 5000</b>	218410	5
<b>LUB-P 3.8</b>	220956	3,8



**PP 4 Kabeleinzugsseil**

**PP 4 Corde en polypropylène**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Seil-Ø Ø Corde mm	Länge Longueur m	Zugkraft Force de tirage kN
<b>PP 4 / 500 / 250</b>	216947	4	500	2,5



# Kabelzubehör

## Schrumpfmateriale

Accessoires pour câbles

### Matériaux rétractables

#### SR 2 Warmschrumpfschlauch mittelwandig

schwarz, ohne Klebstoff

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge Longueur	Lieferung Livraison	geschrumpft rétraction max.
		mm	∅ mm	∅ mm
SR 2 40 - 12	188955	1000	40	12
SR 2 75 - 22	188956	1000	75	22
SR 2 95 - 26	188950	1000	95	26
SR 2 120 - 34	188951	1000	120	34



#### SR 2 Tube thermorétractable à paroi moyenne

noire, sans adhésif

#### SR 2 Warmschrumpfschlauch dünnwandig

grün-gelb, ohne Klebstoff

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge Longueur	Lieferung Livraison	geschrumpft rétraction max.
		mm	∅ mm	∅ mm
SR 2 12 - 3	188949	5000	12,0	3,0
SR 2 27 - 8	188952	25000	27,0	8,0
STW - GYS 1½"	187909	1200	38,1	19,1



#### SR 2 Tube thermorétractable à paroi mince

vert-jaune, sans adhésif

#### SRH 2 Warmschrumpfschlauch mittelwandig

schwarz, mit Klebstoff

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge Longueur	Lieferung Livraison	geschrumpft rétraction max.
		mm	∅ mm	∅ mm
SRH 2 12 - 3	216054	1000	12	3
SRH 2 22 - 6	188946	1000	22	6
SRH 2 34 - 7	188947	1000	34	7
SRH 2 40 - 12	188948	1000	40	12
SRH 2 56 - 16	191489	1000	56	16
SRH 2 75 - 22	191490	1000	75	22
SRH 2 95 - 26	191491	1000	95	26
SRH 2 120 - 34	191492	1000	120	34



#### SRH 2 Tube thermorétractable à paroi moyenne

noire, avec adhésif

**SRH 3, WCSM und SST Warmschrumpfschlauch dickwandig**

schwarz, mit Klebstoff

**SRH 3, WCSM et SST Tube thermorétractable à paroi épaisse**

noire, avec adhésif

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge Longueur	Lieferung Livraison	geschrumpft rétraction max.
		mm	∅ mm	∅ mm
SRH3 92 - 25	191493	1000	92	25
SRH3 130 - 34	191494	1000	130	34
WCSM 160 - 50 / 1000	191495	1000	160	50
SST 180 / 50	191496	1000	180	50



**SGW Warmschrumpf-Reparaturmanschette**

**SGW Manchon fendus thermorétractable**

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge Longueur	von de	bis jusqu'à
		mm	∅ mm	∅ mm
SGW 53/13	191497	1000	40	13
SGW 84/20	213450	1000	67	20
SGW 107/29	213909	1000	80	29
SGW 143/36	191498	1000	110	36
SGW 198/55	191499	1000	140	55



**SEH 2 Warmschrumpf-Aufteilkappe**

für Einleiter-Kabel GKN

**SEH 2 Extrémité thermorétractable**

pour câbles unipolaires GKN

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	von de	bis jusqu'à
		mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
SEH 2 60 - 20	190725	1 × 95 / 35	1 × 300 / 100



**SKE und 402-W Warmschrumpf-Aufteilkappe**

für 3-Leiterkabel MS, 20 kV

**SKE et 402-W Extrémité thermorétractable**

pour câbles tripolaires MT, 20 kV

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	von de	bis jusqu'à
		mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
SKE 3F / 6 110 - 35 50 - 17	190614	25	300
402-W439 / S	212712	240	600



### SEH 4 Warmschrumpf-Aufteilkappe

für 4-Leiterkabel NS, 1 kV

### SEH 4 Extrémité thermorétractable

pour câbles tétrapolaires BT, 1 kV

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	von de mm <sup>2</sup>	bis jusqu'à mm <sup>2</sup>
SEH 4 28 - 9	180947	1,5	10
SEH 4 35 -15	180939	6	35
SEH 4 60 - 25	180920	35	150
SEH 4 78 - 36	188945	95	240
SEH 4 95 - 36	180912	120	300



### Reduktion

Warmschrumpf-Reduktion für 1-Leiterkabel

### Réduction

Extrémité thermorétractable pour câbles unipolaires

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	von de Ø mm	bis jusqu'à Ø mm
209 R 020 / S	190881	100 - 60	40 - 15
LSTB 135 -105 / 28 -10	190882	135 -105	28 -10
LSTB 135 -105 / 50 - 24	190883	135 -105	50 - 24



### PST - 3 F Warmschrumpf-Aufteilkappe

für 3-Leiterkabel MS, 20 kV

### PST - 3 F Extrémité thermorétractable

pour câbles tripolaires MT, 20 kV

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	von de mm <sup>2</sup>	bis jusqu'à mm <sup>2</sup>
8554 PST-3F/D	218570	25	150
8555 PST-3F/E	218571	150	300



### Warmschrumpf-Endkappe

### Capuchon thermorétractable

Typ Type	Artikel-Nr. No d'article	Länge Longueur mm	von de Ø mm	bis jusqu'à Ø mm
SSC 045	187924	35	4	10
102L 022/S	187925	60	8	20
102L 033/S	187926	105	15	35
102L 048/S	187927	130	32	75
102L 055/S	187857	170	45	100
LSTC 130-105	190880	100	105	135



# Halogenfreiheit und Brandverhalten

## *Exemption d'halogènes et comportement au feu*

	Seite		Page
Halogenfreiheit	200	<i>Exemption d'halogène</i>	200
Korrosivität der Brandgase	201	<i>Corrosivité des gaz d'incendie</i>	201
Rauchgasdichte	202	<i>Densité de fumée</i>	202
Brandverhalten / flammwidrig	203	<i>Comportement au feu pour câbles ininflammables</i>	203
Keine Brandfortleitung	204	<i>Comportement au feu / non propagateur du feu</i>	204
Isolationserhalt bei Feuereinwirkung	205	<i>Maintien de l'isolement en cas d'incendie</i>	205



## Halogenfreiheit Exemption d'halogène

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 wird Salzsäure abgespalten. 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 und giftigen Gasen.

### Prüfverfahren

1000 mg Material werden auf einem vorher ausgeglühten Kupferdraht an den äusseren Rand einer Gasflamme gehalten.

### Anforderung

Der Werkstoff gilt als halogenfrei, wenn keine grüne bis blaugrüne Verfärbung der Flamme auftritt.

Chlor und Brom verfärben die Flamme, Fluor kann nicht sicher nachgewiesen werden.

### Prüfnorm

IEC 60754-1, EN 50267-2-1, VDE 0482-267-2-1

Les halogènes sont les éléments du groupe 7 de la classification périodique des éléments: Chlore (Cl), Fluore (F), Brome (Br), Jode (I).

### Les câbles sans halogène ne contiennent aucun de ces éléments.

On les appelle halogènes parce qu'en combinaison avec des alcalins, ils forment des sels; (hals = sel en grec); Le chlore et le sodium forment du sel de cuisine (NaCl).

On trouve des halogènes dans un grand nombre d'acides

- HCl = Acide chlorhydrique
- HF = Hydrogenfluorid
- HBr = Hydrogenbromid

La matière plastique la plus répandue contenant un halogène est le PVC (chlorure de polyvinyle). Dans un incendie, le chlore se sépare et en combinaison avec de l'eau il forme de l'acide chlorhydrique (HCl). C'est pour cette raison que l'on a tendance à remplacer ces plastiques par des plastiques sans halogènes. On remplace déjà à grande échelle le PVC par des polyoléfines tels que le polyéthylène. Grâce aux câbles sans halogène on empêche la formation des gaz corrosifs et toxiques.

### Méthode d'essai

On dispose 1000 mg de matériau sur un fil de cuivre précédemment surchauffé et on tient le tout en contact avec le bord d'une flamme de brûleur à gaz.

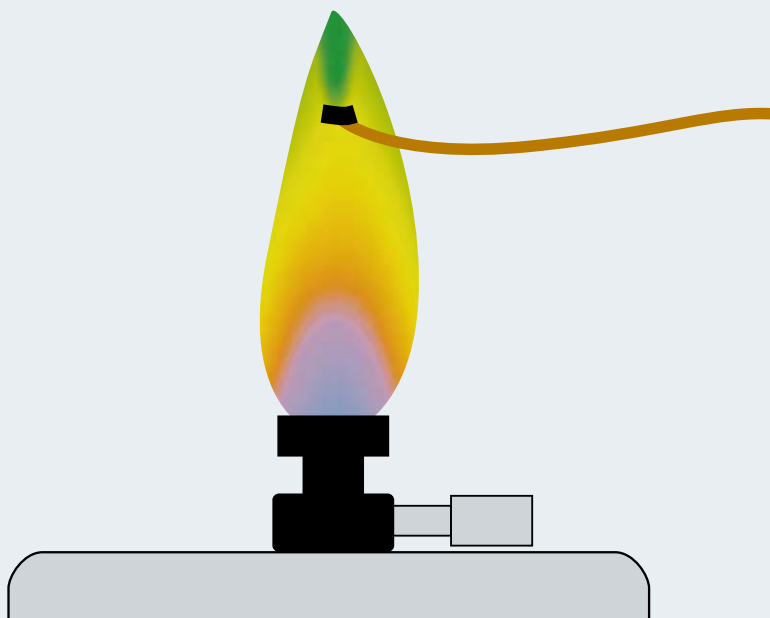
### Exigences

Le matériau est considéré comme exempt d'halogènes si la flamme ne vire pas au vert ou au bleu-vert.

Le chlore et le brome font virer la flamme, le fluor ne peut pas être détecté avec certitude.

### Norme d'essai

CEI 60754-1, EN 50267-2-1, VDE 0482-267-2-1





## Korrosivität der Brandgase *Corrosivité des gaz d'incendie*

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, VDE 0482-267-2-2

*Les gaz à effet corrosif se combinent avec l'humidité pour former des acides corrosifs qui attaquent les métaux et produisent des dommages secondaires très importants, même si les dégâts dus à l'incendie sont faibles. Ceci concerne aussi les parties non touchées directement par le feu. Les éléments à risque sont en particulier les éléments et appareils électriques et électroniques, les machines et les constructions métalliques. Même les armatures se trouvant dans le béton armé ne sont pas épargnées.*

### Méthode d'essai

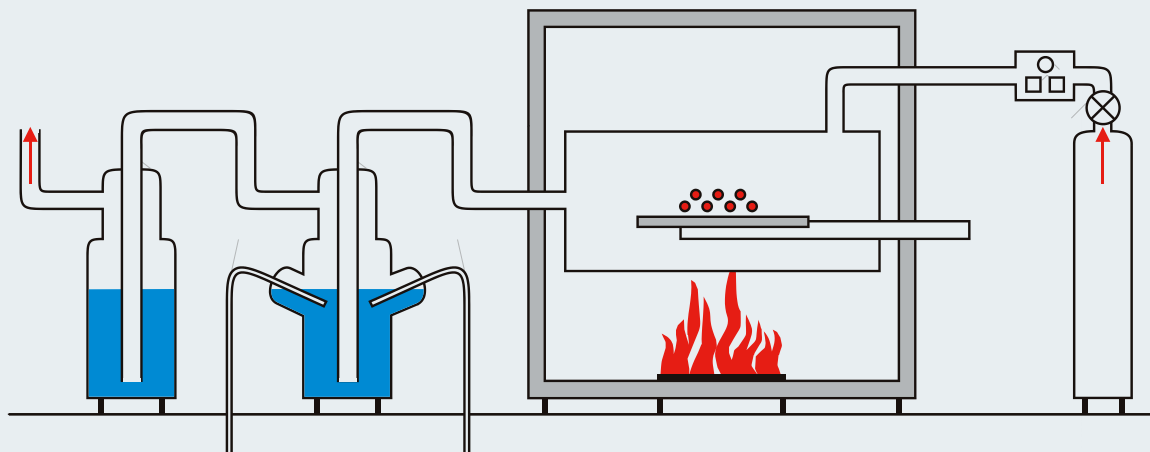
*On brûle 1000 mg de matériau isolant dans un four à  $\geq 935^\circ\text{C}$  avec un apport d'air défini ( $\geq 30$  min). A l'aide de deux épurateurs pour gaz introduits dans le circuit d'évacuation de l'air, on mesure la conductivité et la valeur du PH. Cette méthode permet de détecter la présence de faibles quantités d'halogènes.*

*L'essai est concluant si*

- la valeur du pH est  $> 4,3$
- la conductivité  $< 10 \mu\text{S}/\text{mm}$

### Norme d'essai

CEI 60754-2, EN 50267-2-2, VDE 0482-267-2-2



## Rauchgasdichte *Densité de fumée*

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 als solches 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, VDE 0482-1034-2

*La formation de fumée entraîne plusieurs conséquences désagréables. D'une part une restriction de visibilité des voies de secours pour les personnes emprisonnées par le feu et un empêchement pour les pompiers et les équipes de secours, d'autre part une intoxication par la fumée (monoxyde de carbone). Le PVC développe particulièrement une grande quantité de fumée. La raison n'est pas le PVC lui-même comme on le pensait souvent par erreur, ce sont plutôt les additifs au PVC, en particulier les plastifiants qui dégagent une grande quantité de fumée.*

### Méthode d'essai

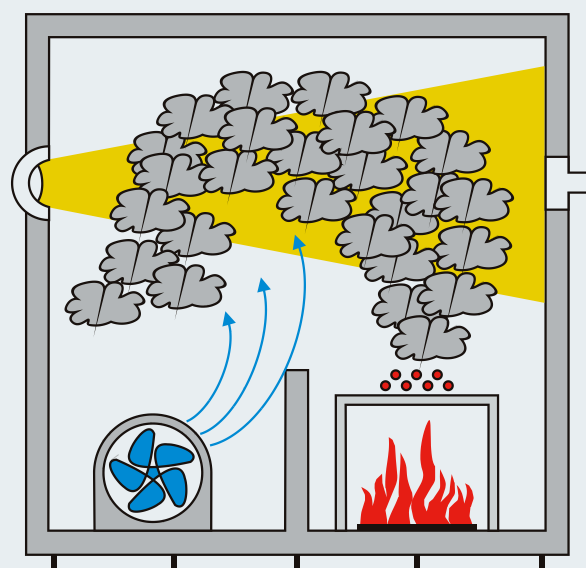
*Contrôle de la densité de fumée d'un câble en feu en mesurant la perméabilité à la lumière. Les échantillons de câbles sont enflammés dans une chambre d'essai (cube de 3 m de longueur d'arête) à l'aide d'alcool. La fumée répartie régulièrement par un petit ventilateur influence une cellule photométrique.*

*L'essai est concluant si les perméabilités suivantes sont atteintes:*

Niveau de risque	Exigence
HL 1	–
HL 2 und HL 3	60 %
HL 4	70 %

### Norme d'essai

CEI 61034, EN 61034, VDE 0482-1034-2



## Brandverhalten / flammwidrig Comportement au feu pour câbles ininflammables

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 löschen. 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, VDE 0482-332-1

*Les câbles ininflammables sont ceux qui, bien que mis en combustion par une veilleuse d'allumage, ne propagent l'incendie que très peu au-delà de la plage soumise à la flamme (on ne test qu'un seul câble à la fois); une fois que le brûleur est éloigné, ils s'éteignent d'eux-mêmes.*

*Dans le cas d'une disposition verticale des faisceaux de câbles, p. ex. dans des puits à câbles verticaux, il peut cependant se produire une propagation de l'incendie le long du câble (effet de cheminée). Pour empêcher cela, il faut utiliser des câbles ayant l'appellation «non propagateur de l'incendie».*

### Méthode d'essai

*Cette méthode d'essai décrit l'exigence minimum à l'ininflammabilité. Elle n'est valable que pour un fil ou un câble seul.*

*Un fil ou un câble seul est exposé à la flamme d'un brûleur à propane/air (flamme de 1 kW).*

### Durée d'essai

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

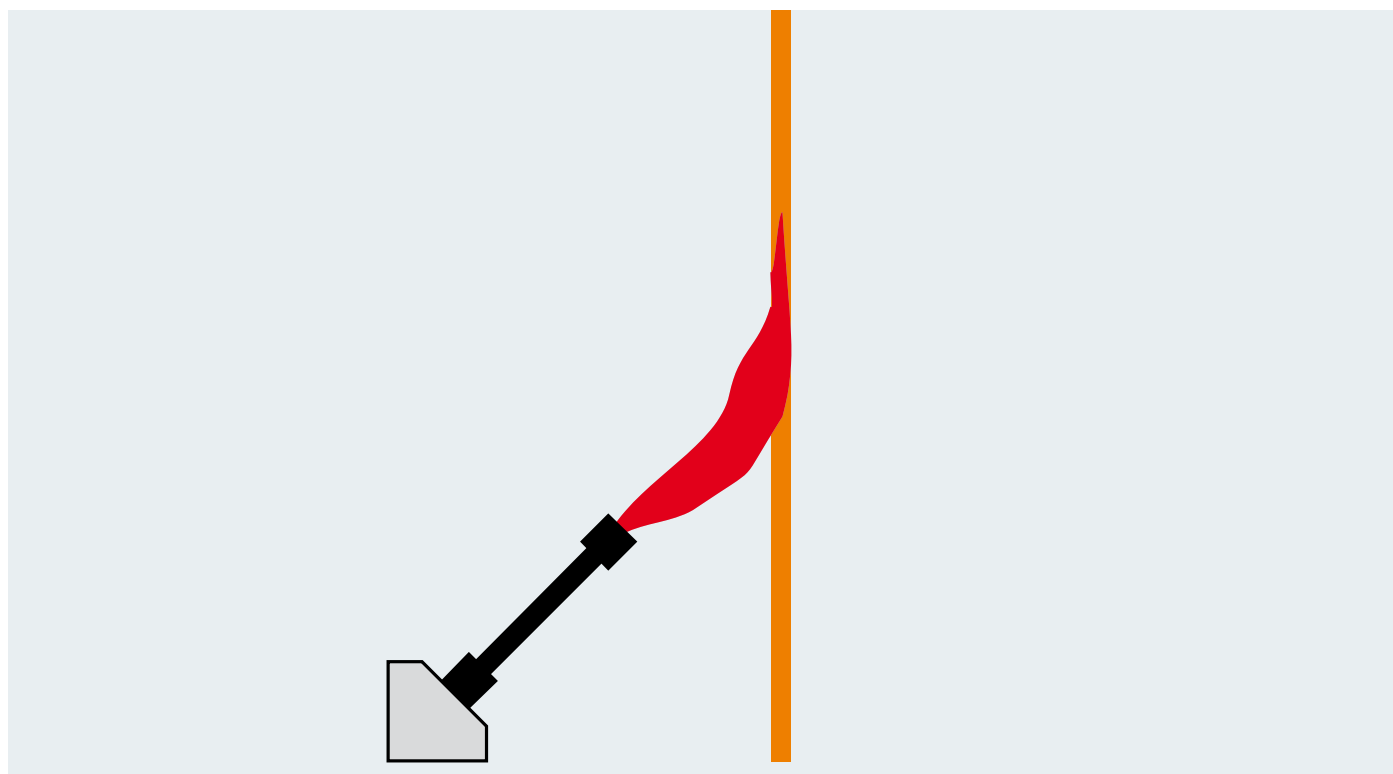
*Dès que la source de chaleur est retirée, le câble en feu doit s'éteindre tout seul. La détérioration par le feu ne doit pas dépasser 60 cm.*

*L'essai est concluant si:*

*L'échantillon n'a pas brûlé et la détérioration (carbonisation) n'a pas atteint l'extrémité supérieure ou inférieure de l'échantillon (> 50 mm).*

### Norme d'essai

IEC 60332-1, EN 60332-1, VDE 0482-332-1



## Keine Brandfortleitung Comportement au feu / non propageur du feu

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 Studer-Kabeln beträgt diese Höhe etwa 50 bis 60 cm.

### Prüfnorm

Kategorie	IEC	EN	VDE 0482
A F/R	60332-3-21	50266-2-1	Teil 266-2-1
A	60332-3-22	50266-2-2	Teil 266-2-2
B	60332-3-23	50266-2-3	Teil 266-2-3
C	60332-3-24	50266-2-4	Teil 266-2-4
D	60332-3-25	50266-2-5	Teil 266-2-5

Un câble non propageur du feu est un câble qui peut être allumé par un brûleur mais dont la flamme s'éteint toute seule quant on retire ce dernier. Cette situation doit rester valable si on rassemble plusieurs câbles en faisceaux et qu'on les place verticalement.

### Méthode d'essai

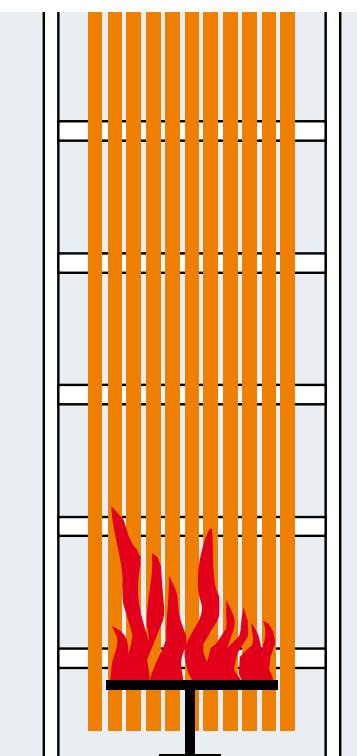
Cet essai est une simulation de l'effet de cheminée que l'on retrouve dans des chemins de câbles verticaux. Dans une armoire normalisée on soumet un faisceau de câbles pendant 20 à 40 minutes à la flamme d'un brûleur (brûleur à gaz  $75 \pm 5$  MJ/h). La température est régulée à  $750^\circ\text{C}$ . On répartit en fonction du volume de matériau non métallique (combustible) par mètre dans des catégories A F/R, A, B, C et D.

Catégories	A F/R	A	B	C	D
■ Quantité d'isolant en litre ( $\text{dm}^3$ ) par m d'échantillon	7	7	3,5	1,5	0,5
■ Durée d'exposition à la flamme (min)	40	40	40	20	20

Après cet essai, les câbles doivent s'éteindre tout seul. Ils peuvent être calcinés jusqu'à une hauteur de 2.5 m au dessus du brûleur. Pour les câbles de sécurité Studer, cette hauteur est de 50 à 60 cm.

### Norme d'essai

Catégories	CEI	EN	VDE 0482
A F/R	60332-3-21	50266-2-1	partie 266-2-1
A	60332-3-22	50266-2-2	partie 266-2-2
B	60332-3-23	50266-2-3	partie 266-2-3
C	60332-3-24	50266-2-4	partie 266-2-4
D	60332-3-25	50266-2-5	partie 266-2-5



## Isolationserhalt bei Feuereinwirkung *Maintien de l'isolement en cas d'incendie*

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).

### Prüfverfahren

Der Prüfling wird in bestimmten Abständen oberhalb eines Gasbrenners befestigt. Die Leiter werden über eine Sicherung (2 A) 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, DIN VDE 0472-814

*Le maintien de l'isolement déclare pour combien de temps un fil aérien, sous conditions définies, exposé à l'incendie garde sa capacité d'isolement, c.-à-d. sans la naissance d'un court-circuit entre les conducteurs. Le maintien de l'isolement est marqué par FE (par exemple FE180 = maintien de l'isolement 180 minutes).*

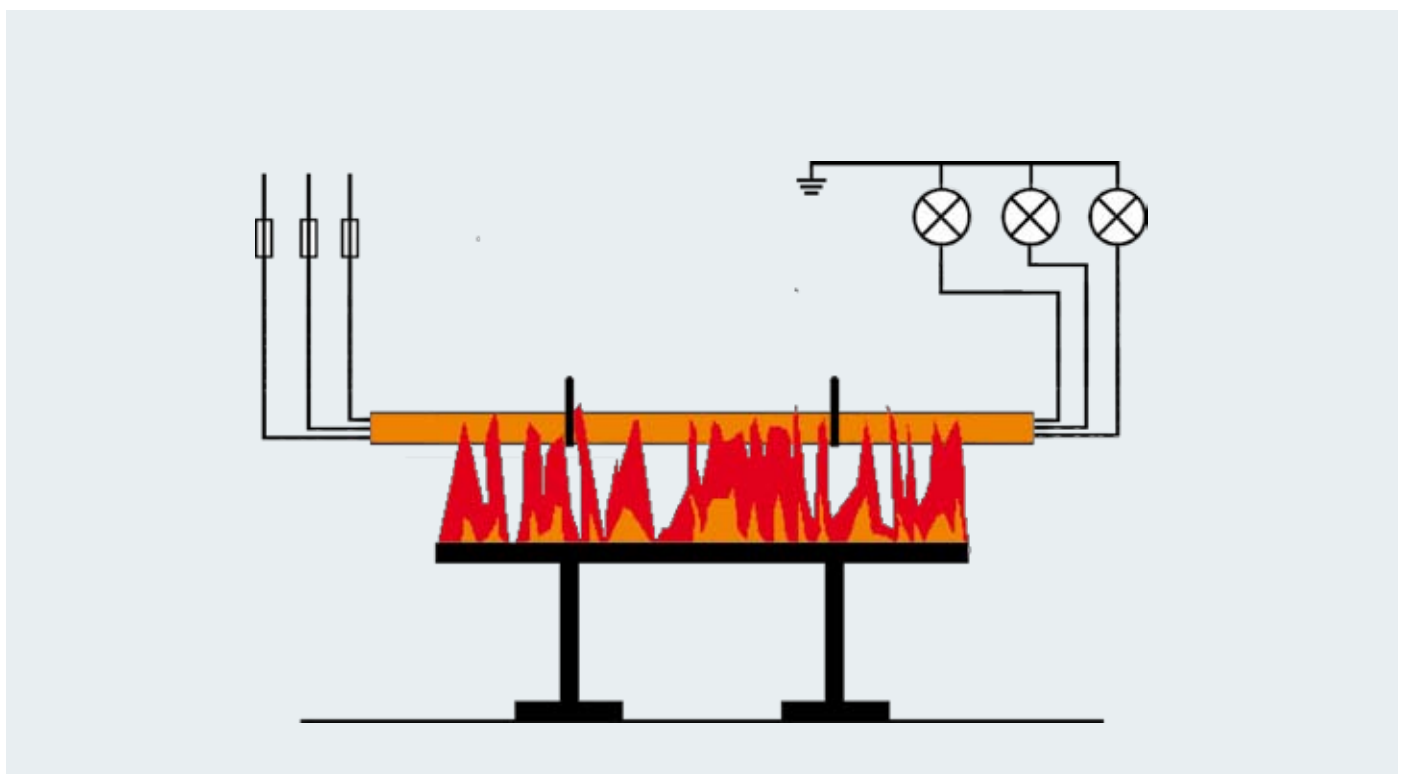
### Mode d'essai

*Le câble examiné est attaché à distance fixe au-dessus d'un brûleur à ga. Les conducteurs sont mis à la tension de service par un fusible (2 A).*

*L'examen est réussi quand le fusible n'a pas réagi pendant la durée de l'examen et sans la production d'une rupture de l'âme.*

### Norme d'essai

CEI 60331-11 et -21, DIN VDE 0472-814



# Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen

der LEONI Studer AG, Däniken, Ausgabe Juli 2007 (ersetzt alle früheren Ausgaben)

## Conditions générales de vente et de livraison

de LEONI Studer AG, Däniken, Version du Juillet 2007 (remplace tous les versions précédentes)

Für alle Lieferungen gelten, wenn nichts anderes schriftlich vereinbart wurde, die nachstehenden Bedingungen:

### 1. Vertragsabschluss

- 1.1 Spätestens mit der Entgegennahme der Waren von LEONI Studer AG gelten diese Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen als angenommen. Änderungen irgendeiner der vorliegenden Verkaufs- und Lieferbedingungen haben nur dann Gültigkeit, wenn sie von LEONI Studer AG schriftlich bestätigt worden sind.
- 1.2 Alle Offerten von LEONI Studer AG werden aufgrund der ihr zur Verfügung gestellten oder übermittelten Angaben oder Planunterlagen ausgearbeitet. Die Verbindlichkeit ihrer Offerten wird hinfällig, wenn nachträglich Angaben, Masse oder Pläne geändert werden. Wenn nichts anderes schriftlich vereinbart worden ist, haben offerierte Preise und Konditionen nur so lange Gültigkeit, als die Rohmaterialkosten unverändert bleiben; Rohmaterialpreiserhöhungen, die vor der definitiven Auftragserteilung eintreten, werden zusätzlich verrechnet. Prospekte und Kataloge sind ohne anderweitige schriftliche Vereinbarung nicht verbindlich. Angaben in technischen Unterlagen sind nur verbindlich, soweit sie von LEONI Studer AG ausdrücklich in einem separaten schriftlichen Vertrag zugesichert sind.
- 1.3 Ein Auftrag erhält erst durch die schriftliche Bestätigung von LEONI Studer AG Gültigkeit. Liegt die bestellte Ware am Lager, gilt der Auftrag als angenommen, wenn er durch LEONI Studer AG entgegengenommen und nicht binnen einem Arbeitstag abgelehnt wird; vorbehalten bleiben Rahmenvertragsaufträge. Ihre Auftragsbestätigungen sind genau zu kontrollieren. Unstimmigkeiten müssen spätestens drei Arbeitstage nach Datum der Auftragsbestätigung bei LEONI Studer AG gemeldet werden. Stillschweigen des Käufers bis zum Ablauf dieser Frist gilt als Anerkennung ihrer Auftragsbestätigung als Vertragsinhalt. Nach Ablauf dieser Frist ist LEONI Studer AG frei, die bestellte Ware gemäss Auftragsbestätigung zu produzieren und zu verrechnen.
- 1.4 Nach Zustandekommen des Vertrages eingehende Änderungswünsche können nur dann berücksichtigt werden, wenn LEONI Studer AG einer Änderung aufgrund des Standes der Vorarbeiten noch zustimmen kann. Durch solche nachträgliche Änderungen entstehende Kosten und Lieferverzögerungen gehen zu Lasten des Käufers.
- 1.5 Sollte sich eine Bestimmung dieser Verkaufs- und Lieferbedingungen als ganz oder teilweise nichtig bzw. unverbindlich erweisen, beschränkt sich die Nichtigkeit bzw. Unverbindlichkeit allein auf die betreffende Bestimmung. Anstelle einer solchen nichtigen oder unverbindlichen Bestimmung tritt jene Ersatzlösung, die dem angestrebten Zweck der entsprechenden nichtigen oder unverbindlichen Bestimmung am nächsten kommt.

### 2. Vertragsauflösung durch den Lieferanten

Will LEONI Studer AG von der Vertragsauflösung Gebrauch machen, hat sie dies nach Erkenntnis der Tragweite des Ereignisses unverzüglich dem Käufer mitzuteilen, und zwar auch dann, wenn zunächst eine Verlängerung der Lieferfrist vereinbart worden ist. Im Fall der Vertragsauflösung hat LEONI Studer AG Anspruch auf Vergütung der bereits erbrachten Lieferungen und Leistungen. Schadenersatzansprüche des Käufers wegen einer solchen Vertragsauflösung sind ausgeschlossen.

### 3. Ausschluss weiterer Haftungen des Lieferanten und Folgeschäden

Die Fälle der wesentlichen Vertragsverletzung, deren Rechtsfolgen sowie alle An-

Sauf convention particulière les conditions suivantes sont valables pour toutes les livraisons:

### 1. Conclusion du contrat

- 1.1 Les conditions générales de vente et de livraison sont considérées comme acceptées au plus tard au moment de la réception de notre marchandise. Toute modification des présentes conditions de vente et de livraison ne nous engage qu'après confirmation par écrit.
- 1.2 Toutes nos offres sont élaborées selon les indications ou les plans qui nous sont mis à disposition par le client. Le caractère obligatoire de nos offres devient caduc au cas où certains indications, mesures ou plans sont modifiés ultérieurement. Sauf autre accord par écrit les prix et conditions offerts demeurent valables aussi longtemps que le coût de la matière première reste inchangé; toute augmentation de prix de la matière première entrant en vigueur avant la passation de commande définitive est additionnellement portée au compte de l'acheteur. Sans autre accord par écrit nos prospectus et catalogues ne nous engagent pas. Les indications dans nos documents techniques ne nous engagent que lorsque celles-ci ont été expressément assurées et confirmées dans un contrat conclu séparément et par écrit par la société LEONI Studer AG.
- 1.3 Une commande n'est valable qu'après notre confirmation écrite. Une commande du stock pour livraison immédiate est considérée comme valable lorsqu'elle a été réceptionnée par nous sans être refusée dans un délai d'un jour de travail; ceci est applicable sous réserve des commandes sur appel depuis des conventions-cadre. Les confirmations de commande doivent être contrôlées avec soin. Tout désaccord doit nous être communiqué au plus tard trois jours de travail après la date de la confirmation de commande. Le silence de la part du client jusqu'à l'expiration de ce terme est considéré comme acceptation de notre confirmation de commande en tant que contenu du contrat. Après l'expiration de ce terme nous sommes libres de produire et de facturer la marchandise commandée selon la confirmation de commande y relative.
- 1.4 Nous ne pouvons tenir compte d'éventuelles demandes de modification après la conclusion définitive du contrat que si la situation des travaux préparatoires nous permet de considérer/accepter celles-ci. Les coûts supplémentaires et les retards de livraison entraînés par ces modifications ultérieures sont à la charge de l'acheteur.
- 1.5 Au cas où une disposition de ces conditions de vente et de livraison devrait se révéler totalement ou partiellement respectivement nulle ou non obligatoire, cette nullité ou non-obligation se limite à la disposition concernée. Cette disposition nulle ou non obligatoire doit être remplacée par la solution qui est la plus proche du but poursuivi par la disposition d'origine, déclarée nulle ou non obligatoire.

### 2. Résiliation du contrat par le fournisseur

Si la société LEONI Studer AG veut faire usage de la résiliation du contrat, elle doit le communiquer immédiatement au client après avoir saisi l'importance et les conséquences de l'événement, même dans le cas où tout d'abord une prolongation du délai de livraison est convenue. Au cas de la résiliation du contrat nous avons droit à la rémunération des livraisons et prestations de services déjà exécutées. Toute demande d'indemnisation de la part de l'acheteur à cause d'une telle résiliation de contrat est exclue.

### 3. Exclusion d'autres responsabilités du fournisseur et dommages inhérents

Les cas de l'essentielle violation de contrat, ses conséquences juridiques ainsi que tous



sprüche des Käufers, gleichgültig aus welchem Rechtsgrund sie gestellt werden, sind in diesen Bedingungen abschliessend geregelt. Insbesondere sind alle nicht ausdrücklich genannten Ansprüche auf Schadenersatz, Minderung, Aufhebung des Vertrages oder Rücktritt vom Vertrag ausgeschlossen. In keinem Fall bestehen Ansprüche des Käufers auf Ersatz von Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, wie namentlich Produktionsausfall, Nutzungsverluste, Verlust von Aufträgen, entgangener Gewinn sowie von anderen mittelbaren oder unmittelbaren Schäden. Diese Einschränkungen gelten nicht für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit von LEONI Studer AG, jedoch gelten sie auch für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit von Hilfspersonen.

#### 4. Rückgriffsrecht des Lieferanten

Werden durch Handlungen oder Unterlassungen des Käufers oder seiner Hilfspersonen Personen verletzt oder Sachen Dritter beschädigt und wird aus diesem Grunde LEONI Studer AG in Anspruch genommen, steht dieser ein Rückgriffsrecht auf den Käufer zu.

#### 5. Bestellmenge

- 5.1 Unter- oder Überlängen von +/- 10 % sind zulässig.
- 5.2 Die Lieferung kann in verschiedenen, produktionstechnisch und kommerziell bedingten Teillängen erfolgen.  
Die längenbedingte Messgenauigkeit beträgt +/- 0,5 %.

#### 6. Mass- und Gewichtsangaben sowie Aufbauabweichungen

Alle Angaben über Durchmesser und Gewichte der Erzeugnisse sind unverbindlich und gelten annähernd. LEONI Studer AG behält sich fabrikations- oder rohstoffmässig bedingte Abweichungen im Aufbau der Erzeugnisse vor.

#### 7. Preise

- 7.1 Die Preise für Lieferungen in der Schweiz verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer, ohne Spulen, jedoch inklusive Verpackung, frachtfrei Haus für Stückgutsendungen resp. Schweiz. Bestimmungsbahnhof für Wagenladungen. Für Lieferungen bis 30 kg, welche mit Post- oder Paketdienst erfolgen, wird dem Käufer das volle Porto in Rechnung gestellt. Keine Frachtvergütung bei Abholung vom Lager. Für Kleinmengen wird eine Bearbeitungsgebühr entsprechend der jeweils gültigen Preisliste berechnet.
- 7.2 Die Preise für Lieferungen ins Ausland verstehen sich Ex Works (Incoterms 2000) inklusive Verpackung und Einweggebinde zuzüglich Steuern und andere Abgaben. Bei Versand auf Spulen der Kabeltrommel GmbH & Co. KG, D - 51005 Köln (KTG), sind die Bedingungen in Art. 12.3 zu beachten. Die Listenpreise für Lieferungen ins Ausland enthalten eine feste Metallbasis, welche in den einzelnen Produktesegmenten unterschiedlich sein kann. Berechnungsgrundlage für den Metall-Verkaufspreis ist die Notierung an der entsprechenden Börse vom Vortag des Auftragseingangs. Es kann ein Metallkostenbezugzuschlag verrechnet werden. Der Verkaufspreis erhöht oder ermässigt sich um die Differenz zwischen Metallbasis und Börsennotierung.

#### 8. Zahlungsbedingungen

- 8.1 Die Zahlungsfrist beträgt für alle Lieferungen 30 Tage netto nach Rechnungsdatum. Nicht berechnete Skontoabzüge werden zurückgefordert.
- 8.2 LEONI Studer AG behält sich das Recht vor, Vorauszahlung und Sofortzahlung zu verlangen.
- 8.3 Bei Zahlungsverzug hält sich LEONI Studer AG das Recht vor, geplante Lieferungen zurückzuhalten und einen Verzugszins in der Höhe des üblichen Bankdiskontsatzes am Sitz der Gesellschaft, mindestens aber 0,6 % pro Monat zu berechnen.
- 8.4 Die Zahlungen sind vom Besteller am Domizil von LEONI Studer AG in bar oder per Banküberweisung zu leisten, ohne Abzug von Spesen, Steuern oder Gebühren sowie unter Ausschluss von Verrechnung mit anderen Forderungen. Bei Zahlung mit Check oder Wechsel sind die Inkassospesen sowie Diskontspesen und Zinsen an LEONI Studer AG zu vergüten.
- 8.5 Als Zahlungsdatum gilt der Tag, an dem LEONI Studer AG über den Betrag verfügen kann.
- 8.6 Bei Nichteinhaltung der Zahlungsbedingungen für die von LEONI Studer AG

les droits de l'acheteur, indépendamment de la raison juridique pour laquelle ils sont réclamés, sont réglés dans les présentes conditions. En particulier, tous les droits qui ne sont pas expressément cités, par exemple droit de dédommagement, réduction, annulation du contrat, résiliation du contrat sont exclus. L'acheteur n'a dans aucun cas des droits de remplacement de dommages, qui ne sont pas portés directement au sujet de livraison, notamment perte de production, perte d'exploitation, perte de commandes, bénéfice réduit ainsi que d'autres dommages directs et indirects. Les restrictions ne sont pas uniquement valables au cas d'intention illégale ou faute lourde de la société LEONI Studer AG, mais elles sont également valables au cas d'intention illégale et faute lourde de personnes auxiliaires.

#### 4. Droit de recours du fournisseur

Au cas où des personnes sont blessées ou la propriété de tierces personnes est endommagée suite à des actions ou des omissions de la part de l'acheteur et si pour ces raisons on fait valoir ses droits à l'égard de la société LEONI Studer AG celle-ci a le droit de recours sur l'acheteur.

#### 5. Quantité commandée

- 5.1 Une marge de différence de +/- 10 % dans la longueur est autorisée.
- 5.2 Pour des raisons commerciales ou de techniques de production, la livraison peut être effectuée sous forme de part de différentes longueurs. En raison de la longueur, la précision de mesure est de +/- 0,5 %.

#### 6. Indications de mesure et de poids ainsi que des écarts de construction

Toutes les indications concernant les diamètres et les poids de nos produits ne nous engagent pas et doivent être considérées comme approximatives. Nous nous réservons le droit d'écarts de construction de nos produits qui sont dus à la fabrication ou à la matière première.

#### 7. Prix

- 7.1 Les prix pour les livraisons en Suisse s'entendent hors taxe sur la valeur ajoutée et sans bobines. Ils contiennent le conditionnement, l'expédition franco de port pour les envois de colis ou l'expédition gare suisse destinataire pour les envois par wagon. Pour des livraisons inférieures à 30 kg effectuées par service postal ou de colis, le montant total du port sera facturé à l'acheteur. En cas de prise en charge de la marchandise à l'entrepôt, aucune réduction au titre du transport ne sera consentie. Pour les commandes de petites quantités, les frais seront facturés selon la liste de frais en vigueur à cette date.
- 7.2 Les prix des livraisons pour l'étranger s'entendent Ex Works (Incoterms 2000), conditionnement et conteneur non-retour compris plus impôts et autres taxes. Pour les livraisons sur bobines fournies par la Kabeltrommel GmbH & Co. KG, D - 51005 Cologne (KTG), on observera les conditions stipulées à l'article 12.3. Les prix tarifaires pour les livraisons à l'étranger prévoient une base de métal fixe. Elle peut être différente selon les catégories de produits. Le calcul du prix de vente du métal repose sur la cotation des bourses correspondantes du jour précédant l'arrivée de la commande. Un supplément pour frais d'approvisionnement en métal pourra être facturé. Le prix de vente augmentera ou diminuera du montant de la différence entre la base de métal et la cotation en bourse.

#### 8. Conditions de paiement

- 8.1 Pour toutes les livraisons, le délai de paiement est de 30 jours nets. Le montant de déductions d'escompte non-justifiées sera réclamé.
- 8.2 Nous nous réservons le droit d'exiger des paiements d'avance ou des paiements immédiats.
- 8.3 En cas de retard de paiement, nous nous réservons le droit de suspendre d'autres livraisons prévues et de facturer un intérêt moratoire conforme au taux d'escompte bancaire usuel pratiqué au siège de notre entreprise. Il sera au minimum de 0,6 % par mois.
- 8.4 Le client doit effectuer les règlements à notre domicile, au comptant ou par virement bancaire, sans aucune déduction de frais, impôts ou taxes, ni aucune imputation sur d'autres créances. En cas de paiement par chèque ou par traite, les frais d'encaissement ainsi que les frais d'escompte et les intérêts devront nous être remboursés.
- 8.5 Sera considéré comme jour de paiement, le jour où nous pouvons disposer des sommes.

gelieferte Ware behält sich diese das Recht des Rücktritts vom Vertrag vor (Art. 214 OR).

### 9. Lieferfrist und Lieferverzug

- 9.1 Die von LEONI Studer AG bestätigten Liefertermine verstehen sich ab Werk Däniken und sind so angegeben, dass sie normalerweise eingehalten werden können. Eine Verzögerung in der Ablieferung durch höhere Gewalt, Betriebsstörung, Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung und dergleichen geben dem Käufer weder das Recht auf Rücktritt, noch begründen sie Ersatzansprüche für direkten und indirekten Verzugschaden.
- 9.2 Der Käufer ist berechtigt, für verspätete Lieferungen eine Verzugsentschädigung geltend zu machen, soweit die Verspätung nachweislich durch LEONI Studer AG verschuldet wurde und der Käufer einen direkten Schaden als Folge dieser Verspätung belegen kann. Wird dem Käufer durch eine Ersatzlieferung ausgeholfen, so fällt der Anspruch auf eine Verzugsentschädigung dahin.
- 9.3 Die Verzugsentschädigung beträgt für jede vollendete Woche der Verspätung 0,5 % und ist insgesamt auf 5 % des Vertragspreises des verspäteten Teils der Lieferung beschränkt. Die ersten zwei Wochen der Verspätung geben keinen Anspruch auf Verzugsentschädigung.

### 10. Versand, Transport und Versicherung

- 10.1 Besondere Wünsche betreffend Versand, Transport und Versicherung sind LEONI Studer AG rechtzeitig bekannt zu geben. Der Transport erfolgt immer auf Gefahr des Käufers. Beanstandungen im Zusammenhang mit dem Versand oder Transport sind vom Käufer bei Erhalt der Lieferungen oder der Frachtdokumente unverzüglich an den letzten Frachtführer zu richten; die beanstandete Ware ist unter Vorbehalt anzunehmen.
- 10.2 Die Versicherung gegen Schäden irgendwelcher Art obliegt dem Käufer.

### 11. Übergang von Nutzen und Gefahr

- 11.1 Nutzen und Gefahr gehen auf den Käufer über, wenn die Sendung (Ware und Verpackung) das Werk verlässt bzw. versand- oder abholbereit ist, auch wenn der Versendungsort nicht Erfüllungsort ist.
- 11.2 Wird der Versand auf Begehren des Käufers oder aus sonstigen Gründen, die LEONI Studer AG nicht zu vertreten hat, verzögert, geht die Gefahr im ursprünglichen für die Ablieferung ab Werk vorgesehenen Zeitpunkt auf den Käufer über. Von diesem Zeitpunkt an werden die Lieferungen auf Rechnung und Gefahr des Käufers gelagert und versichert.

### 12. Leihspulen und Verpackung

- 12.1 Karton-, Kunststoff- und Papierverpackungen sind im Preis für alle Lieferungen inbegriffen.
- 12.2 Für Lieferungen in der Schweiz werden den Käufern Versandspulen leihweise für maximal 6 Monate ab Lieferdatum kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Rücksendung der Leihspulen erfolgt zu Lasten von LEONI Studer AG entweder mit LEONI Studer AG-eigenen Lastwagen, mit LEONI Studer AG-autorisierten Spediteuren oder mit Cargo Domizil. Die Spulen müssen in gutem Zustand sein. Der Käufer haftet bei Verlust und Beschädigung. Nach Ablauf der 6-Monate-Frist werden die Leihspulen durch LEONI Studer AG schriftlich gemahnt und anschliessend dem Käufer verrechnet.
- 12.3 Wird die Lieferung auf den Spulen der KTG vorgenommen, erfolgt die Berechnung der Spulenmiete direkt durch die KTG nach deren Bestimmungen. Nach Freiwerden müssen diese Spulen direkt der KTG freigemeldet werden. Die entsprechenden Bedingungen der KTG gelten als Bestandteil der Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen von LEONI Studer AG und werden auf Anforderung zugesandt.

### 13. Garantie / Reklamation

- 13.1 Der Käufer hat die gelieferten Gegenstände unverzüglich nach ihrer Ankunft auf Fehlmengen und äussere Mängel zu untersuchen. Diese müssen innerhalb von 10 Tagen nach Ankunft der Ware schriftlich unter Angabe der Auftrags- und Lieferscheinnummer angezeigt werden, anderenfalls können Rechte aus ihnen nicht hergeleitet werden.

- 8.6 *En cas de non-respect de nos conditions de paiement pour des marchandises livrées par nos soins, nous nous réservons le droit de résilier le contrat (art. 214 CO).*

### 9. Délai de livraison et retard de livraison

- 9.1 *Les délais de livraison que nous avons confirmés s'entendent départ usine Däniken. Ils sont indiqués de manière à ce que nous puissions normalement les respecter. Un retard de livraison dû à un cas de force majeure, des dérangements dans l'exploitation ou des difficultés d'approvisionnement ne donne au client ni le droit de résilier le contrat, ni le droit à des prétentions pour dommages et intérêts directs ou indirects.*
- 9.2 *Le client est en droit de faire valoir une prétention à dommages et intérêts, dans la mesure où il pourra prouver que la faute du retard nous incombe et où il pourra justifier un dommage direct résultant du retard de livraison. Si le client se voit proposer une livraison de remplacement en dépannage, le droit à une indemnité de retard s'éteint.*
- 9.3 *L'indemnité de retard s'élève à 0,5 % du montant de la commande, par semaine complète de retard. Elle est limitée à 5 % du montant de la commande contenant les éléments livrés en retard. Les deux premières semaines de retard ne donnent pas naissance à une indemnité de retard.*

### 10. Expédition, Transport et Assurance

- 10.1 *Tout désir spécial concernant expédition, transport et assurance doit nous être communiqué à temps. Le transport est toujours effectué aux risques de l'acheteur. Toute réclamation en relation avec l'expédition ou avec le transport doit être adressée immédiatement au dernier transporteur dès réception de la livraison ou des documents de transport; la marchandise contestée doit être acceptée sous réserve.*
- 10.2 *L'assurance contre les risques de dommages d'un genre quelconque est du devoir de l'acheteur.*

### 11. Profit et risques

- 11.1 *Profit et risques passent du fournisseur à l'acheteur dès que l'envoi (marchandise et emballage) quitte l'usine, resp. dès que l'envoi est prêt pour expédition ou pour la prise en charge, ceci est valable même si l'endroit d'expédition n'est pas identique à l'endroit d'accomplissement.*
- 11.2 *Dans le cas où l'expédition est retardée suite à la demande de l'acheteur ou pour d'autres raisons dont nous ne sommes pas responsables, le profit et les risques passent quand même à l'acheteur au moment originalement prévu pour expédition. A partir de ce moment les livraisons sont stockées et assurées au compte et aux risques de l'acheteur.*

### 12. Bobines de location et conditionnement

- 12.1 *Les conditionnements en carton, matière plastique et papier sont inclus dans le prix pour toutes les livraisons.*
- 12.2 *Pour les livraisons en Suisse, les bobines d'expédition sont mises à disposition du client, à titre de prêt gratuit et pour une période maximale de 6 mois. Le renvoi des bobines prêtées s'effectue à notre charge, soit avec notre propre camion LEONI Studer AG, soit par des transporteurs agréés par LEONI Studer AG, soit par cargo domicile. Les bobines doivent être rendues en bon état. Le client est responsable en cas de perte ou d'endommagement. Après un délai de 6 mois, nos services réclament par écrit le retour des bobines. Sans nouvelles de la part du client, celles-ci sont facturées.*
- 12.3 *Si la livraison a lieu sur des bobines de KTG, la facture pour la location des bobines sera établie directement par KTG selon ses propres conditions. Dès que les bobines sont disponibles, le client doit en faire part sans délai à KTG. Les conditions correspondantes de KTG font parties de nos conditions générales de vente et de livraison et seront fournies sur demande.*

### 13. Garantie / réclamations

- 13.1 *Dès la rentrée des marchandises livrées l'acheteur doit contrôler celles-ci pour faire sûr qu'il n'y a ni manquants ni vices de fabrication. Au cas contraire, ceux-ci doivent être communiqués au fournisseur par écrit et dans un délai de 10 jours après réception de la marchandise, avec mention du numéro de commande.*

- 13.2 Wenn wesentliche Mängel festgestellt wurden oder eine Prüfung ergeben hat, dass vereinbarte Aufbauvorschriften nicht erfüllt sind, liefert LEONI Studer AG innerhalb einer angemessenen Frist kostenlos Ersatz, sofern sie die Fehler zu vertreten hat.
- 13.3 Für alle LEONI Studer AG-Kabel wird eine einwandfreie Ausführung des gelieferten Materials auf die Dauer von 2 Jahren garantiert. Die Garantie beginnt mit Abgang der Lieferung ab Werk oder mit Inbetriebnahme, wenn die Montage durch LEONI Studer AG erfolgt ist. Im Besonderen übernimmt LEONI Studer AG folgende Haftung für Mängel: Alle LEONI Studer AG innerhalb dieser Zeit unverzüglich gemeldeten, von ihr zu vertretenden Fehler, die unter normalen Verhältnissen bei sachgemässer Behandlung zu Störungen geführt haben, werden durch Instandsetzung oder Auswechslung des schadhafte(n) Teiles so schnell wie möglich auf ihre Kosten beseitigt. Ersetzte Teile werden Eigentum von LEONI Studer AG. Es sind von ihr jedoch nur solche Fehler zu vertreten, die nachweislich auf Materialmängel oder unsachgemässe Arbeit von LEONI Studer AG zurückzuführen sind. Falls die Verlegung nicht durch LEONI Studer AG-Personal oder unter LEONI Studer AG-Aufsicht erfolgt ist, oder falls Garnituren fremder Herkunft vom Käufer in die Kabel eingebaut sind, ist LEONI Studer AG im Zweifelsfalle berechtigt, fremdes Verschulden als Ursache der Störung anzusehen. Weitere über die oben beschriebene Ersatzpflicht hinausgehende Ansprüche, die aus den Fehlern hergeleitet werden, insbesondere Ansprüche auf Ersatz mittelbaren Schadens, werden nicht anerkannt. Bei Ersatz einer schadenhaften Kabelstrecke findet keine Garantieverlängerung für das übrige Netz statt. Weiter gehende Ansprüche auf direkten oder indirekten Schaden sind ausgeschlossen.

#### 14. Rücksendungen

Rücksendungen von Waren wegen Nichtgebrauchs, ungeeigneter Länge usw. werden nur aufgrund einer vorausgehenden schriftlichen Vereinbarung angenommen. Entstehende Umtriebe werden bei Gutschriften in Abzug gebracht. Nicht katalogmässige, nach besonderen Angaben gelieferte, wenig oder nicht mehr gangbare oder unvollständige Waren sowie Waren in nicht mehr einwandfreiem Zustand können nicht gutgeschrieben werden.

#### 15. Verlegung und Montage

Sofern Verlegung und Montage Bestandteil des Lieferumfanges von LEONI Studer AG sind, erfolgen sie gemäss separaten Montagebedingungen. Die Haftung erstreckt sich in jedem Fall ausschliesslich auf die von LEONI Studer AG gelieferten Teile. Vorbehalten bleibt eine von ihr verursachte, fehlerhafte Installation der Anlage oder von Anlageteilen.

#### 16. Schutzrechte

Technische Unterlagen wie Zeichnungen, Beschreibungen, Abbildungen und dergleichen sind geistiges Eigentum von LEONI Studer AG und dürfen ohne ausdrückliche Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt noch Drittpersonen oder Konkurrenzfirmen zugänglich gemacht werden. Der Käufer trägt alle Risiken, falls bei Lieferung nach seinen Zeichnungen oder sonstigen Angaben die Schutzrechte Dritter verletzt werden.

#### 17. Eigentumsvorbehalt

- 17.1 LEONI Studer AG behält sich das Eigentum an der Lieferung bis zu deren vollständigen Bezahlung vor. Der Käufer ist verpflichtet, die zum Schutz ihres Eigentums erforderlichen Massnahmen zu treffen.
- 17.2 LEONI Studer AG ist berechtigt, unter Mitwirkung des Bestellers den Eigentumsvorbehalt im entsprechenden Register eintragen zu lassen.

#### 18. LEONI Sozial charta

Der Käufer verpflichtet sich, die Grundsätze der Erklärung zu den sozialen Rechten und den industriellen Beziehungen bei LEONI (LEONI Sozial Charta) zu beachten. Der Käufer kann die LEONI Sozial Charta jederzeit auf der Website von LEONI ([www.leoni.com](http://www.leoni.com)) einsehen oder bei LEONI Studer AG anfordern. Ein schwerwiegender Verstoss oder wiederholte Verstösse des Käufers gegen die LEONI Sozial Charta berechtigt LEONI Studer AG zur fristlosen Kündigung aus wichtigem Grunde sowohl von Einzelvereinbarungen als auch von Rahmenvereinbarungen mit dem

de et du numéro du bulletin de livraison. Autrement, le client ne pourra en faire valoir aucun droit.

- 13.2 Au cas où le matériel présente un vice important ou bien que le contrôle révèle que les prescriptions de construction convenues n'ont pas été observées, la marchandise est gratuitement remplacée dans un délai convenable, ceci à condition que nous ayons la responsabilité pour le vice constaté.
- 13.3 Pour tous nos câbles, nous garantissons une exécution irréprochable de la marchandise livrée pendant une durée de 2 ans. La garantie débute lorsque la marchandise quitte l'usine ou après la mise en service si le montage est réalisé par nos soins. En particulier, nous assumons les responsabilités suivantes: Tous les vices qui nous sont immédiatement communiqués dans ce délai et dont nous sommes entièrement responsables et qui ont provoqué des dérangements malgré un traitement compétent dans de circonstances normales, sont éliminés par nos soins aussi rapidement que possible, sous forme de réparation ou remplacement de la pièce défectueuse. Toute pièce remplacée devient notre propriété. Cependant, nous assumons la responsabilité uniquement pour les défauts dus – comme on peut en apporter la preuve – à des défauts de matériel ou à du travail incorrect fourni par LEONI Studer AG. En cas de doute nous sommes autorisés à considérer la faute d'une tierce personne comme cause du dérangement si la pose n'a pas été effectuée par notre personnel ou si elle n'a pas eu lieu sous notre surveillance ou bien si des accessoires d'origine étrangère ont été installés dans le câble par le client. Nous déclinons d'autres prétentions au-delà de l'obligation d'indemnisation décrite plus haut, basées sur des erreurs et particulièrement des prétentions pour remplacement de dommages directs. Lorsqu'une liaison de câble défectueuse est remplacée nous n'accordons pas de prolongation de la garantie pour le restant du réseau. Toute autre prétention pour dommages directs ou indirects est exclue.

#### 14. Retours

Les retours de marchandises à cause de non-utilisation, de longueurs ne convenant pas ne sont acceptés que sur la base d'un précédent accord par écrit. Les frais en résultant sont déduits des notes de crédit. Les marchandises non cataloguées, fournies selon spécifications particulières, peu ou plus de bon débit ou incomplètes ainsi que des marchandises qui ne sont plus en parfait état ne peuvent pas être créditées.

#### 15. Pose et montage

Pour autant que la pose et le montage fassent partie du contrat, ceux-ci sont effectués en tous les cas selon les conditions de montage particulières. La responsabilité contient exclusivement les pièces livrées par nos soins, à la réserve d'un montage défectueux causé par la société LEONI Studer AG.

#### 16. Droits de protection

Les documents techniques tels que plans, descriptions, illustrations et autres choses semblables sont notre propriété intellectuelle. Ils ne doivent ni être copiés ou multipliés ni rendus accessibles à des tierces personnes ou à la concurrence. Le client assume tous les risques lorsque les droits de protection de tierces personnes sont violés par la mise à disposition de leurs plans ou d'autres indications.

#### 17. Réserve de propriété

- 17.1 Nous nous réservons la propriété de la livraison jusqu'à son paiement complet. Le client s'engage à prendre toutes mesures nécessaires à la protection de notre bien.
- 17.2 Nous sommes en droit de faire inscrire notre réserve de propriété dans le registre correspondant, en collaboration avec le client.

#### 18. Charte Sociale LEONI

L'acheteur s'engage à se renseigner concernant les droits sociaux et les conditions industrielles chez LEONI (Charte sociale LEONI). L'acheteur peut trouver en tout temps sur le site Internet de LEONI ([www.leoni.com](http://www.leoni.com)), la charte sociale LEONI ou se la procurer chez LEONI Studer AG. Une infraction grave ou des infractions répétées de l'acheteur contre la charte sociale LEONI, autorise LEONI Studer AG à annuler sans délai, pour raisons importantes toutes conventions individuelles ou collectives avec l'acheteur.

#### 19. Droit applicable et for

- 19.1 Le droit matériel suisse est appliqué à l'exclusion du droit commercial viennois.

Käufer.

**19. Anwendbares Recht und Gerichtsstand**

- 19.1 Es gilt schweizerisches materielles Recht unter Ausschluss des Wiener Kaufrechts.
- 19.2 Gerichtsstand für alle Streitigkeiten im Zusammenhang mit diesem Vertrag ist Olten, Schweiz. LEONI Studer AG behält sich jedoch vor, ihre Rechte auch am Domizil des Käufers geltend zu machen.

Däniken, Juli 2007

- 19.2 *Pour tous litiges résultant du présent contrat, le for est Olten, Suisse. Nous nous réservons cependant le droit de faire valoir nos droits également au domicile de l'acheteur.*

*Däniken, Juillet 2007*



#### **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®
- Niederspannungsnetzwerkabel GKN und GN-CLN
- NS-Kabel BETAflam® TRAF0-FLEX
- Kabelzubehör

#### **BETAsolution®**

- Ihre Investition in eine gesamtheitliche Lösung

#### **BETAtherm®**

- *Fils sans halogènes et résistants au feu pour des applications industrielles*
- *Résistants à la température, résistance à la rupture diélectrique importante, appropriés pour la confection par machine*

#### **BETAflam® flex**

- *Câbles flexibles de haute technicité*
- *Excellente résistance à l'humidité, sans halogènes et résistants au feu*

#### **BETAflam® CHEMAflex®**

- *Câbles résistants aux huiles et aux produits chimiques*
- *Résistants à la température, sans halogènes, résistants au feu, confectionnement aisé*

#### **BETAtrans®**

- *Câbles et fils sans halogènes de grande qualité*
- *Grande résistance mécanique et résistance à la rupture diélectrique*

#### **BETAflam® Solar**

- *Fils à double isolation*
- *Réticulés par faisceaux électronique, sans halogènes*
- *Pour le raccordement des installations photovoltaïques*

#### **BETAjet®**

- *Câbles 400 Hz pour l'alimentation électrique externe des avions au sol*
- *Applications mobiles ou fixes*

#### **BETAlux®**

- *Câbles primaires (5 kV) et secondaires*
- *Pour l'alimentation du balisage des pistes aéroportuaires*

#### **BETAflam®**

- *Câbles et fils pour les plus hautes exigences en matière de sécurité*
- *Résistants au feu, faible dégagement de fumée, pas de propagation du feu*

#### **BETAfixss®**

- *Chemin de câble avec maintien du fonctionnement en cas d'incendie*

#### **BETApower**

- *Câbles moyenne tension TRI-DELTA®*
- *Câbles de réseau basse tension GKN et GN-CLN*
- *Câbles basse tension câbles BETAflam® TRAF0-FLEX*
- *Accessoires pour câbles*

#### **BETAsolution®**

- *Nous sommes toujours à votre disposition – solutions économiques pour la distribution de l'énergie électrique*

**LEONI Studer AG** Herrenmattstrasse 20  
Business Unit Power Utilities Postfach 63  
CH - 4658 Däniken  
Telefon +41 (0)62 288 82 82  
Telefax +41 (0)62 288 83 83  
E-Mail [mailbox@leoni-studer.ch](mailto:mailbox@leoni-studer.ch)  
[www.leoni-power-utilities.com](http://www.leoni-power-utilities.com)  
[www.leoni-studer.ch](http://www.leoni-studer.ch)

**LEONI Studer GmbH** Stahlbaustraße 56  
D - 64560 Riedstadt-Goddelau  
Telefon +49 (0)6158 9208 0  
Telefax +49 (0)6158 9208 19  
E-Mail [info@leoni-studer.de](mailto:info@leoni-studer.de)  
[www.leoni-studer.de](http://www.leoni-studer.de)