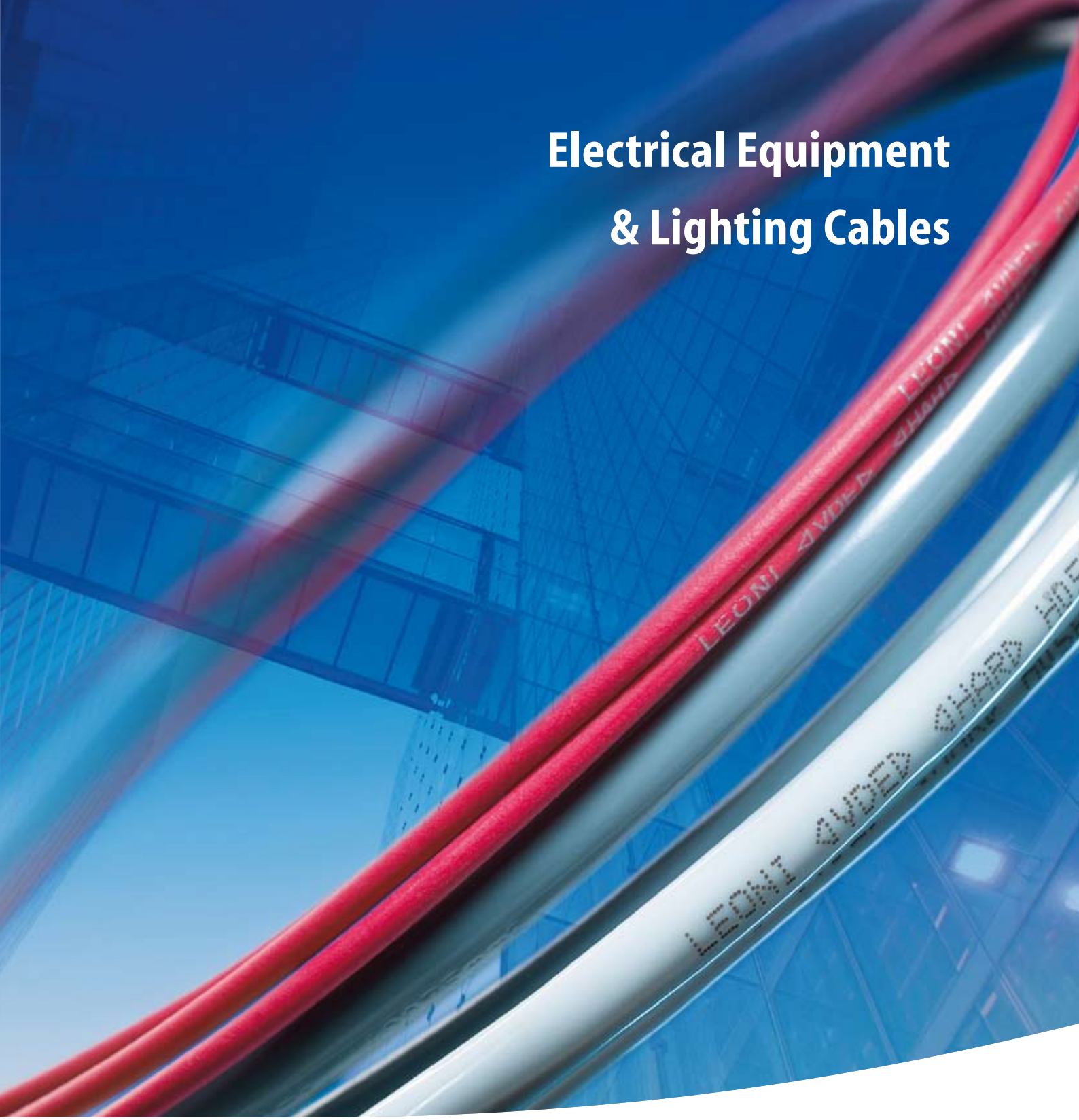
Electrical Equipment & Lighting Cables



The Quality Connection

LEONI

Inhalt

The Quality Connection

Hier finden Sie Anschluss 3
Qualitäts- und Umweltmanagement 4
LEONI ist RoHS-konform 5
Leiterwerkstoffe 6
Eigenschaften der Isolierwerkstoffe 8
Zugelassene Standards 10
Aufmachungen 12

HARmonisierte Leitungen

Weltweit anerkannte Qualität 14
VDE-Normen 15
Mechanische Eigenschaften 16
Elektrische Eigenschaften 17
CE-Kennzeichnung 18
Harmonisierungs-Kennzeichnung 19
Bauart-Kurzzeichen 20
Leitungs-Kennzeichnung 22
Ader-Kennzeichnung/ Farbkurzzeichen 23
Leiterklassen/-aufbau 24
HARmonisierte Leitungen 25
Lieferprogramm Einadrige Leitungen 26
Lieferprogramm Mehradrige Leitungen 37

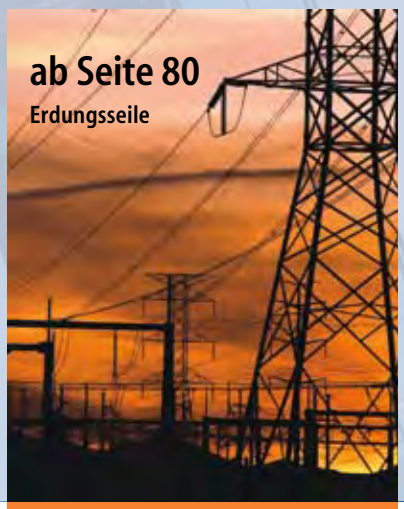
UL-/CSA-Leitungen

Qualität verbindet –
Menschen, Märkte, Unternehmen 50
UL-/CSA-Zulassungen 51
Leitungs-Kennzeichnung 52
Typen-Klassifizierung 53
AWG-Größen 54
Standard-Konstruktionen für Cu-Leiter 55
UL-/CSA-Flammtests 56
Produktübersicht UL 758 AWM Material 58
Style Pages 59
Bei LEONI zugelassene UL-Styles 60
Zulassungen durch CSA International 62
Kurzzeichenschlüssel 63
Verdrahtungsleitungen nach UL 758 AWM /CSA C22.2 64
Einadrige Leitungen 65
Mehradrige Leitungen 71
Schlauchleitungen nach UL 62 73
Mehradrige Leitungen 74

Kundenspezifische Kabellösungen

Leitungen nach kundenspezifischen Normen und Sonderleitungen 76
Kundenspezifische Kabellösungen 77

Hier finden Sie Anschluss



Erdungsseile

Die Kabellösung – wenn Sicherheit gefordert ist 80
Erdungsseile **81**

Service
LEONI aktuell 83

Die LEONI Kabel GmbH verfügt seit Jahrzehnten über Erfahrungen in der Herstellung von Starkstromleitungen. Diese Erfahrungen und die kontinuierliche Weiterentwicklung in allen Bereichen machen uns zu Ihrem zuverlässigen Partner.

Wir bieten Ihnen

- **Beratung für optimale Produktanpassung**
- **Entwicklung von Systemlösungen**
- **Labor, Technikum**
- **Voraus- und Serienentwicklung**
- **Gefertigte und dokumentierte Qualität**

Einen Großteil Ihrer Fragen beantwortet Ihnen sicherlich schon der vorliegende Katalog, der Arbeitsmittel und Nachschlagewerk zugleich ist. Sollten Sie die von Ihnen benötigte Leitung nicht in unserem Katalog finden, zögern Sie bitte nicht, Ihren Ansprechpartner im Vertrieb oder unser Produktmanagement zu kontaktieren. Wir helfen Ihnen gerne weiter, auch bei Sonderanfertigungen nach Ihren spezifischen Vorgaben.

Qualitäts- und Umweltmanagement

LEONI-Qualitätsmanagement
Einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren von LEONI war und ist die seit Jahrzehnten gleichbleibend hohe Qualität unserer Produkte.

Ihr schenken wir unser ganz besonderes Augenmerk durch exakte Planung, Prüfung und Dokumentation. Damit werden wir den außerordentlich hohen Ansprüchen unserer Kunden aus der Automobilindustrie gerecht. Das Qualitätsmanagement der Draht- und Kabelstandorte von LEONI ist weltweit entsprechend der ISO9001:2000 zertifiziert; alle Standorte, an denen Fahrzeugleitungen produziert werden, gemäß der ISO/TS 16949:2002.

Schwerpunktmäßig betreiben wir vorbeugende Qualitätssicherung, in der fehlerverhütende Instrumentarien wie FMEA oder Maschinen- und Prozessfähigkeitsanalysen ihren angestammten Platz haben.

Während des Fertigungsprozesses messen, überwachen und regeln wir mit modernsten Anlagen kontinuierlich den Durchmesser und die Isolationsfähigkeit unserer Kabel und Leitungen. Durch regelmäßige Stichprobenprüfungen sichert die Fertigungsprüfung die Einhaltung der geforderten Grenzwerte. Diese Prüfungen im unmittelbaren Fertigungsbereich garantieren eine schnelle Reaktion auf Störeinflüsse.

Entsprechend den Kundenspezifikationen bzw. den in- und ausländischen Regelwerken prüfen wir unter anderem

- das Verhalten der Kabel und Leitungen unter extremen Temperaturbedingungen
- die Funktionstüchtigkeit nach künstlicher Alterung
- die Resistenz gegen Treibstoffe/Schmiermittel/Umwelteinflüsse
- Dehnung, Abrieb- und Reißfestigkeit der Isolierhülle
- die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Leiters
- Wechselbiegefestigkeit und Torsionsbeständigkeit

Das Zusammenwirken dieser qualitätssichernden Maßnahmen erlaubt eine ständige Optimierung unserer hochgesteckten Qualitätsziele.

LEONI-Umweltmanagement
Wirtschaftlicher Erfolg und ökologische Verantwortung sind für uns kein Widerspruch. Als global produzierendes Unternehmen bekennen wir uns zu unserer besonderen Mitverantwortung für die Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen. Es ist unser Bestreben, die Belange der Umwelt und die Interessen unseres Unternehmens in Einklang zu bringen. Damit wird Umweltschutz zum verbindlichen Bestandteil unserer unternehmerischen Aktivitäten. Wir motivieren unsere Vertragspartner, nach gleichwertigen Umweltleitlinien zu verfahren wie wir selbst und beraten unsere Kunden über den umweltschonenden Umgang mit unseren Produkten und deren Entsorgung.

Durch unser nach ISO 14001:2004 zertifiziertes Umweltmanagementsystem stellen wir sicher, dass unsere Umweltpolitik wirkungsvoll umgesetzt wird.

LEONI ist RoHS-konform

Was bedeuted RoHS?
RoHS (**R**estriction **o**f the use of certain **h**azardous **s**ubstances in electrical and electronic equipment)
= Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

RoHS bezeichnet zusammenfassend die EG-Richtline 2002/95/EG zum Verbot bestimmter Substanzen bei der Herstellung und Verarbeitung von elektrischen und elektronischen Geräten und Bauteilen, sowie die jeweilige Umsetzung in nationales Recht.

Die EU-Norm wurde am 1. Januar 2003 verabschiedet. Eigentlich sollte die Umsetzung dieser EU-Richtlinie in nationales Recht bei den EU-Mitgliedsstaaten bis Ende 2004 erfolgt sein. Die Situation in den einzelnen Ländern ist jedoch unterschiedlich. In Deutschland trat am 16. März 2005 das Elektro- und Elektronikgerätegesetz in Kraft, das neben der RoHS auch die EU-Direktive WEEE (Reduktion und Entsorgung von Elektronikschrott) in deutsches Recht umsetzte. Die Übergangsfrist für die betroffenen Hersteller und Branchen lief bis zum 1. Juli 2006.

Das Ziel ist dabei, im Zuge der massiven Ausweitung von Wegwerfelektronik äußerst problematische Bestandteile aus den Produkten zu verbannen. Des Weiteren müssen auch die verwendeten Bauteile und Komponenten selbst frei von entsprechenden Stoffen sein, wie
➔ Cadmium ➔ Quecksilber ➔ Blei ➔ Chrom (VI)
➔ Polybromiertes Biphenyl (PBB) ➔ Polybr. Diphenylether (PBDE)

In der ursprünglichen Richtlinie durften diese Substanzen prinzipiell nicht enthalten sein. Da diese Forderung produktionstechnisch nicht umsetzbar gewesen wäre und auch analytisch nicht hätte nachgewiesen werden können, wurden in einer Änderung der Richtlinie vom 18. August 2005 konkrete Grenzwerte festgelegt:

- maximal 0,01 Gewichtsprozent Cadmium
- maximal je 0,1 Gewichtsprozent Blei, Quecksilber, sechswertiges Chrom, PBB und PBDE.

Vorerst ausgenommen von dieser Richtlinie sind medizinische Geräte sowie Überwachungs- und Kontrollinstrumente und durch die Erfüllung der Altautoverordnung auch die Autoelektronik sowie der militärische Bereich.

Leiterwerkstoffe

Als Leiterwerkstoff kommt bei unseren Leitungen überwiegend Kupfer (Cu) zum Einsatz. Für die Produktion von Drähten wird hauptsächlich **Cu-ETP 1** (Sauerstoffhaltiges Kupfer) und **Cu-OF 1** (sauerstofffreies Kupfer für besondere Anforderungen, z.B. Wasserstoffbeständigkeit) verwendet. Neben reinem Kupfer verarbeiten wir auch verschiedene Kupfer-Legierungen für spezielle Anwendungen.

Auszug aus der EN 1977 „Kupfer und Kupferlegierungen – Vordraht aus Kupfer"

Kurzzeichen	Werkstoff-Nr.	Zusammensetzung in Gewicht-%	Dichte g/cm³	Schmelzpunkt	% IACS min.	Hinweis auf Eigenschaften und Verwendung
Sauerstoffhaltiges Kupfer						
Cu-ETP1 (E-Cu)	CW 003 A	Cu ≥ 99,90 Sauerstoff max. 0,040	8,9	1083 °C	101	Sauerstoffhaltiges (zähgepoltes) Kupfer mit einer elektrischen Leitfähigkeit im weichen Zustand von ≥ 58,58 m/Ωmm² bei 20 °C
Sauerstofffreies Kupfer, nicht desoxidiert						
Cu-OF1 (OF-Cu)	CW 007 A	Cu 99,95	8,9	1083 °C	101	Kupfer hoher Reinheit, weitgehend frei von im Vakuum verdampfenden Elementen, mit einer elektrischen Leitfähigkeit im weichen Zustand von ≥ 58,58 m/Ωmm² bei 20 °C. Halbzeug mit hohen Anforderungen an Wasserstoffbeständigkeit; Schweiß- und Hartlötbarkeit. Für Vakuumtechnik und Elektronik.

International **A**nnealed **C**opper **S**tandard **= IACS**

Elektrische Leitfähigkeit von Kupfer = min. 58 m/Ωmm² = 100 % IACS

Zinn (Sn)

Silber (Ag)

Nickel (Ni)

Galvanische Beschichtungen

Für galvanisch veredelte Kupfer-Drähte werden als Metallwerkstoffe je nach Anforderung Zinn, Silber oder Nickel verwendet.

Benennung	Zinn 99,90
Dichte	7,29 g/cm³
Schmelzpunkt	232 °C
Einsatzkriterien ■ **Gute Lötbarkeit** ■ **Effektiver Schutz gegen Korrosion**	

Benennung	Feinsilber 99,97
Dichte	10,5 g/cm³
Schmelzpunkt	960 °C
Einsatzkriterien ■ **Hohe Temperaturbeständigkeit** ■ **Sehr gute Leitfähigkeit**	

Benennung	Nickel 99,90
Dichte	8,9 g/cm³
Schmelzpunkt	1450 °C
Einsatzkriterien ■ **Hohe Korrosions- und Temperaturbeständigkeit**	

Temperaturgrenzen für den Einsatz von Leitermaterialien

Nach den Vorschriften CSA-C22.2 No. 210.2 sind den Leitermaterialien folgende Temperaturgrenzen zugeordnet:

Temperaturbereich max. +150 °C

- Kupfer blank und verzinnt mit Einzeldraht-Ø < 0,38 mm
- Kupferplattierter Stahldraht (z.B. Staku) mit Einzeldraht-Ø ≤ 0,38 mm

Temperaturbereich max. +200 °C

- Kupfer blank und verzinnt mit Einzeldraht-Ø ≥ 0,38 mm
- Kupferplattierter Stahldraht (z.B. Staku) mit Einzeldraht-Ø ≤ 0,38 mm
- Kupfer versilbert

Temperaturbereich max. +250 °C

- Kupfer vernickelt
- Legierungen aus Cadmium-Chrom-Kupfer versilbert
- Stahldrähte vernickelt
- Reinnickeldrähte für flexible Anwendungen und Nickellegierungen

Eigenschaften der Isolierwerkstoffe

Kriterien für die Auswahl sind

- Gebrauchstemperaturen
- Elektrische Werte
- Flexibilität/Härte
- Mechanische Belastbarkeit
- Abriebfestigkeit
- Medienbeständigkeit
- Flammwidrigkeit
  – halogenfrei/halogenhaltig
- Bleifreiheit

Kurz-zeichen	Benennung	Kennzeichen z.B.	Dichte	Halogen-anteil	Härte Shore A/D	Zugfestigkeit	Reißdehnung
			g/cm³	ca. %		MPa	%
Thermoplastische Kunststoffe							
PVC-P	Polyvinylchlorid (weichmacherhaltig)*	Y	1,30–1,45	35	85A–95A	>10	>150
SR-PVC	Polyvinylchlorid, halbhart	Y	1,24–1,34	40	85A–95A	>15	>150
PE	Polyethylen	2Y	0,92–0,95	0	50D–62D	>15	>300
PA	Polyamid	4Y	1,01	0	–/72D	>40	>300
FEP	Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen	6Y	2,14	75	–/55D	>15	>200
ETFE	Ethylen-Tetrafluorethylen	7Y	1,70	60	–/75D	>30	>200
PP	Polypropylen	9Y	0,91	0	–/70D	>15	>200
PP-FR	Polypropylen, flammwidrig	9Y	1,05–1,3	10	–/70D	>15	>200
PFA	Perfluoralkoxy-Copolymer	51Y	2,15	75	–/55D	>20	>200
PVDF	Polyvinylidenfluorid	10Y	1,8	35	–/78D	>25	>100
Thermoplastische Kunststoffe							
TPE-U	Thermoplastisches Polyether-Polyurethan	11Y	1,12	0	85A–54D	>30	>400
TPE-E	Thermoplastisches Polyether-ester Elastomer	12Y	1,16–1,25	0	40D–72D	>25	>400
TPE-E	Thermoplastisches Polyester-Elastomer	13Y	1,25–1,28	0	–/55D	>30	>300
TPE-S	Thermoplastisches Styrol-Block-Copolymer	31Y	1,10–1,30	0–10	55D–65D	>15	>200
TPE-A	Thermoplastisches Polyamid-Elastomer	41Y	1,01–1,06	0	75A–70D	>25	>400
TPE-O	Thermoplastisches Polyolefin-Elastomer	91Y	0,95–1,25	0–10	87A/–	>10	>300
Elastomere/vernetzte Kunststoffe							
E/VA	Ethylen-Vinylacetat	4G	1,30–1,40	0	80A–85A	>7	>150
PVC-X	Polyvinylchlorid, vernetzt	X	1,35	30	95A/–	>10	>150
PE-X	Polyethylen, vernetzt	2X	1,1	10	95A/–	>10	>200
PE-X	Polyethylen, vernetzt, halogenfrei	2X	1,4	0	–/42D	>10	>200

LEONI entwickelt und verwendet Isolierwerkstoffe, die unter Betriebsbedingungen den Anspruch hoher Sicherheit bei langer Gebrauchsdauer erfüllen.

Anforderungen und Qualität

- Materialprüfung und Werkstoffentwicklung nach Kundenvorschrift, nationalen oder internationalen Normen
- Optimierung der Eigenschaften aufgrund veränderter oder neuer Anforderungen
- Regelmäßige Qualitätskontrollen

Thermoplastische Kunststoffe

- weichgestellte oder teilkristalline Polymere
- zähelastisches Verhalten im Bereich der Gebrauchstemperatur
- plastisch verformbar bei Temperaturen oberhalb des Fließbereichs

Thermoplastische Elastomere

- polymere Weich- und Hartsegmente
- gummielastisches Verhalten im Bereich der Gebrauchstemperatur
- plastisch verformbar bei Temperaturen oberhalb des Fließbereichs

Elastomere/vernetzte Kunststoffe

- vernetzte polymere Weich- und Hartsegmente
- Gummi-elastisches Verhalten mit großer reversibler Deformierbarkeit im Bereich der Gebrauchstemperatur
- kein thermoplastisches Fließverhalten
  – die vernetzte Struktur bleibt weit über die Gebrauchstemperatur bis zur Zersetzungstemperatur erhalten

Gebrauchstemperaturen					Medienbeständigkeit						
Temperatur-Index ✖✖	Kältewickelprüfung	spezifischer Durchgangswiderstand	Durchschlagfestigkeit	Abrieb	Flammwidrigkeit	Öl	Kraftstoff	Bremsflüssigkeit	Säuren/Laugen	organische Medien
°C/3000h	°C	Ω · cm	kV/mm							
105✖	–25/–40✖	$>10^{12}$	>10	+	+	+	+	–	+	–
80	–30	$>10^{12}$	>10	+	+	+	+	–	+	–
90	–40	$>10^{16}$	>30	+	– –	–	+/–✖	– –	+	–
105	–50	$>10^{12}$	>10	++	–	++	++	+	+	+
210	–65	$>10^{15}$	>30	++	++	++	++	++	++	++
180	–65	$>10^{15}$	>30	++	++	++	++	++	++	++
125	–40	$>10^{16}$	>30	+	– –	+	+	–	+	+
125	–40	$>10^{14}$	>20	+	+	+	+	–	+	+
260	–80	$>10^{15}$	>30	++	++	++	++	++	++	++
150	–30	$>10^{14}$	>30	++	++	++	++	++	+	+
125	–40	$>10^{9}$	>10	++	–	++	++	+	+	+
90	–40	$>10^{9}$	>10	++	–	++	++	+	–	+
150	–40	$>10^{9}$	>10	++	+/–✖	++	++	+	+	+
125	–40	$>10^{10}$	>10	–	+/–	+	+	–	+	–
90	–50	$>10^{10}$	>10	++	–	++	++	+	–	+
125	–40	$>10^{14}$	>20	–	+/–✖	–	–	–	+	–
140	–40	$>10^{10}$	>10	–	–	–	–	–	–	–
105	–40	$>10^{12}$	>10	++	+	+	+	–	+	+
125	–40	$>10^{14}$	>20	+	+	+	+	–	+	+
125	–40	$>10^{14}$	>10	+	+	+	+	–	+	+

++ ausgezeichnet
+ gut
– bedingt gut
– – ungenügend

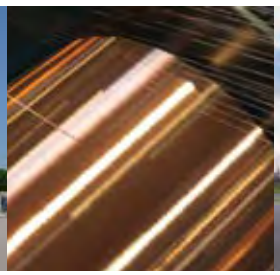
✖ rezepturabhängig, nach Anforderung
✖✖ Kriterium Restreißdehnung >50%

Zugelassene Standards

UL-Approbationen			Fertigungsstandorte				
UL-Standard	**UL-Nr.**	**UL-Code**	**Deutschland**	**China**	**Polen**	**Mexiko**	**Türkei**
Appliance Wiring Material	758	AVLV2/ AVLV8 (CUR)	E47543	E47543	E47543	E47543	
Flexible Cords	62	ZJCZ	E179483	E179483			
CSA-Standard	**CSA-Nr.**	**CSA-Klasse**	**Deutschland**	**China**	**Polen**	**Mexiko**	**Türkei**
WIRES – Appliance	C22.2 No.210	5851-01	64163	64163	64163	64163	
WIRES – Equipment	C22.2 No.127	5835-01	35844	35844	35844	35844	
WIRES – Radio Circuit Wires	C22.2 No.127	5854-01	34123	34123	34123	34123	
WIRES – Flexible Cord	C22.2 No.49	5831-01	33119				
HD-Standard	**VDE-Nr.**		**Deutschland**	**China**	**Polen**	**Slowakei**	**Türkei**
HD21.3	0281 Teil 3		VDE 94447H	VDE 139147	BBJ PL/01/2006 BBJ PL/02/2006		TSE 144/145
HD21.7	0281 Teil 7		VDE 97036	VDE 139145	BBJ PL/03/2006 BBJ PL/04/2006		TSE 140/141
HD21.9	0281 Teil 9		VDE 94450				
HD22.7	0282 Teil 7		VDE 40016176				
HD22.9	0280 Teil 9		VDE 101837				
HD21.5	0281 Teil 5		VDE 94448	VDE 107661		40011465	TSE 142/143
HD21.12	0281 Teil 12		VDE 96266	VDE 40010253		40011464	
HD21.13	0281 Teil 13		VDE 106447				
HD359	0283 Teil 2		VDE 125503H				
HD359	0281 Teil 404		VDE 58639H				
HD22.10	0282 Teil 10		VDE 115555				

Deutschland	➔ LEONI Kabel GmbH, Roth
China	➔ LEONI Cable (Changzhou) Co. Ltd., Changzhou
Polen	➔ LEONI Kabel Polska S.p.z.o.o., Kobierzyce
Mexiko	➔ LEONI Cable Mexico S.A. de C.V., Chihuahua
Türkei	➔ LEONI Kablo ve Teknolojileri San ve. Tic. Ltd. Sti., Gemlik
Slowakei	➔ LEONI Slowakia spol. s.r.o., Nová Dubnica

Kabel-Standorte der LEONI-Gruppe, die über Zulassungen verfügen



Unsere Leitungen können, je nach Weiterverarbeitung, in den gängigen Aufmachungsformen geliefert werden:

- **Fässer**
- **Trommeln**
- **Spulen**
- **Kabelpakete**

Aufmachungen

Trommeln

Einadrige Leitungen höheren Querschnitts oder mehradrige Leitungen werden in der Regel auf Holztrommeln geliefert, die aus dem Trommelpool der KTG Kabeltrommel GmbH & Co. KG · Neusser Str. 617 · 50737 Köln stammen. Ihre leihweise Überlassung erfolgt ausschließlich zu den Bedingungen dieser Gesellschaft, die wir Ihnen bei Bedarf gerne zusenden. Auf Wunsch stellen wir Ihnen gegen Berechnung LEONI-eigene Trommeln zur Verfügung.

Gängige Trommel-Typen:

KTG-Trommeln (Mehrwegtrommeln)

Typ **KT050**	Kunststoff
Typ **KT080**	Kunststoff

LEONI-Trommeln (Mehrwegtrommeln)

Typ **K3502**	Kunststoff
Typ **K5000**	Kunststoff
Typ **K8002**	Kunststoff

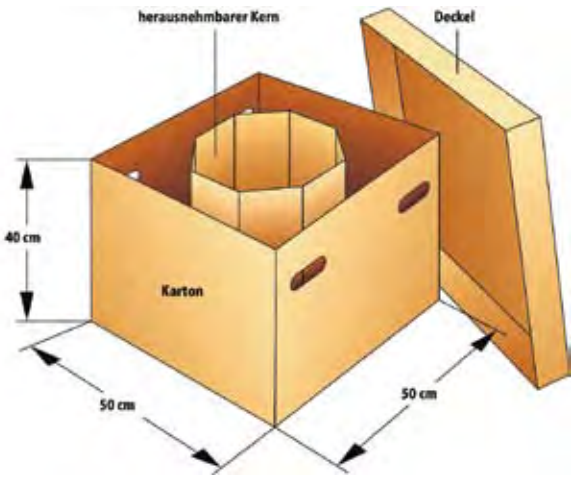
LEONI-Trommeln (Einwegtrommeln)

Typ **H6008**	Holz
Typ **H7601**	Holz

Die LEONI-BOX

Die alternative Kartonverpackung für Kabel ist praktisch und umweltschonend. Der LEONI-BOX-Wellpappkarton ist aus organischem, recyclingfähigem und daher umweltfreundlichem Material und der Rücktransport von Leergut an den Kabelhersteller entfällt.

Der Versand der vollen, mit Deckel verschlossenen LEONI-BOXEN erfolgt auf Paletten mit 103x103 cm (die Paletten werden auf Wunsch zurückgenommen). Pro Palette können bis zu 12 LEONI-BOXEN gestapelt werden.



Kabelpakete

Das Niehoff-Mehrweg-Kabelpaket ist eine besonders innovative Aufmachungsform. Es besteht aus einer teilbaren, wiederverwendbaren Spule aus hochwertigem Kunststoff, die sich aus einem oberen Flansch mit Kern und einem unteren, abnehmbaren Flansch zusammensetzt.

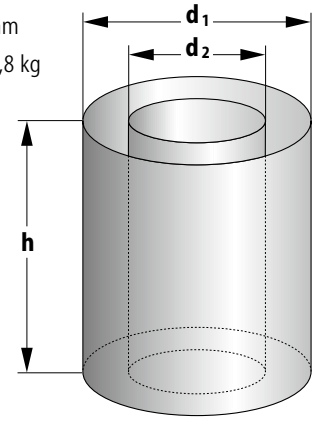
Das Kabelpaket wird unter Verwendung eines Hebezeugs bewegt, das in Bohrungen am Flansch eingesetzt wird. Die Entnahme der Leitung erfolgt unter Zuhilfenahme der Abziehvorrichtung.

Angearbeitete Gebinde können auf einfachste Weise bewegt und gelagert werden. Für den Rücktransport werden bis zu 100 Mehrwegverpackungen auf einer Palette gestapelt.

Fässer

Aus Umweltgründen und im Hinblick auf die Gesetzgebung setzen wir fast ausnahmslos Mehrweg-Pappfässer ein. Die gebräuchlichsten Fass-Typen:

Typ **F 5000**	Außen-Ø d_1	500 mm
	Kern-Ø d_2	315 mm
	Höhe h	410 mm
	Leergewicht	ca. 9,0 kg
Typ **F 5001**	Außen-Ø d_1	500 mm
	Kern-Ø d_2	320 mm
	Höhe h	710 mm
	Leergewicht	ca. 10,8 kg



HARmonisierte Leitungen

Die LEONI Kabel GmbH verfügt seit Jahrzehnten über einschlägige Erfahrungen in der Herstellung von Starkstromleitungen. Diese Erfahrungswerte und auch die ständige Weiterentwicklung in allen Bereichen machen uns zu einem zuverlässigen Partner.

Unsere Starkstromleitungen sind u. a. mit PVC, thermoplastischen Elastomeren und Fluorkunststoffen isoliert.

VDE-Normen

Die in diesem Katalog aufgeführten Bauarten von isolierten Starkstromleitungen sind nur zur Fortleitung und Verteilung elektrischer Energie bestimmt.

Hinweis: Die aufgeführten Normen können über folgende Anschrift bezogen werden: VDE-Verlag GmbH · Bismarckstraße 33 · 10625 Berlin · Telefon (030) 34 80 01-0 · Telefax (030) 3 41 70 93

DIN VDE...	Bestimmung
DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
DIN VDE 0113	Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen
DIN VDE 0165	Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
DIN VDE 0207	Isolier-und Mantelmischungen für Kabel und isolierte Leitungen
DIN VDE 0250	Isolierte Starkstromleitungen
DIN VDE 0281	PVC-isolierte Starkstromleitungen entsprechend dem Harmonisierungsdokument HD 21. 1 S3
DIN VDE 0282	Gummi-isolierte Starkstromleitungen entsprechend dem Harmonisierungsdokument HD 22. 1 S3
DIN VDE 0293	Aderkennzeichnung von Starkstromkabeln und isolierten Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 1000 V
DIN VDE 0295	Leiter für Kabel und isolierte Leitungen für Starkstromanlagen
DIN VDE 0298	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen (Teil 3 „Allgemeines für Leitungen“ und Teil 300 „Leitlinien für harmonisierte Leitungen“)
HD22.7	VDE 0282 Teil7
HD22.9	VDE 0280 Teil9
DIN VDE 0298	Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Leitungen (Teil 4)
DIN VDE 0472/0473	Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen
DIN VDE 0700	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
DIN VDE 0710	Vorschriften für Leuchten und Betriebsspannungen unter 1000 V
DIN VDE 0720	Bestimmungen für Elektrowärmegeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
DIN VDE 0730	Bestimmungen für Geräte mit elektromotorischem Antrieb für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
DIN VDE 0740	Sicherheit für handgeführte Elektrowerkzeuge

Die in diesem Katalog aufgeführten Typen für PVC-, TPE- und Elastomer-isolierte Starkstromleitungen sind für Nennspannungen U_0/U bis zu 450/750 V ausgelegt. Für die Festlegung der Aufbaudaten und der Eigenschaften, unter denen die Sicherheit der Erzeugnisse und ihre Übereinstimmung mit den einschlägigen Normen geprüft werden, sind allein die VDE-Bestimmungen und die Harmonisierungsdokumente HD 21/22 und HD 516 S2 verbindlich.

Harmonisierung ist die inhaltliche Angleichung von technischen Aussagen für den gleichen Geltungsbereich in Normen von verschiedenen Gremien/Ländern. Sie dient insbesondere der Vermeidung oder Beseitigung von technischen Handelshemmnissen.
Die Harmonisierung nationaler Normen mit internationalen Schriftstücken kann durchgeführt werden:

- durch unveränderte Übernahme von Harmonisierungsschriftstücken
- durch Übernahme des sachlichen Inhalts von Harmonisierungsschriftstücken.

Im Interesse der europäischen und weltweiten Harmonisierung besteht gemäß den Regeln des CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) die Verpflichtung, bestimmte Normen der IEC (International Electrotechnical Comission), EN (Europäische Normen) und HD (Harmonisierungsdokumente) des CENELEC in die nationalen Bestimmungen zu übernehmen.

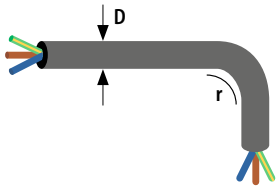
Obenstehend sind die wichtigsten als VDE-Bestimmung gekennzeichneten Normen für die Auswahl und Verwendung von isolierten Starkstromleitungen zusammengefasst, aus denen der Anwender spezielle Festlegungen zu den Errichtungs-, Geräte- und Betriebsbestimmungen entnehmen kann.

Mechanische Eigenschaften

Kleinste zulässige Biegeradien von Leitungen bei Temperaturen von +20 °C ±10 °C.

Bei jeder Biegung einer Leitung sollte der innere Biegeradius (r) so gewählt werden, dass Beschädigungen der Leitung vermieden werden. Die inneren Biegeradien für die auf den nachfolgenden Seiten aufgezeigten unterschiedlichen Leitungsbauarten sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

Einsatz	Außendurchmesser der Leitung oder Dicke der Flachleitung			
	D ≤ 8 mm	D > 8 mm ≤ 12 mm	D > 12 mm ≤ 20 mm	D > 20 mm
PVC- und Gummi-isolierte Leitungen für feste Verlegung nach HD 21 und HD 22				
bei normaler Verwendung	4 D	5 D	6 D	6 D
bei vorsichtiger Biegung	2 D	3 D	4 D	4 D
PVC-isolierte flexible Leitungen nach HD 21				
bei fester Verlegung	3 D	3 D	4 D	4 D
bei freier Bewegung	5 D	5 D	6 D	6 D
an der Einführung ortsveränderlicher Geräte und Betriebsmittel ohne mechanische Beanspruchung der Leitung	5 D	5 D	6 D	6 D
mechanisch belastet	9 D	9 D	9 D	10 D
girlandenförmig wie bei Portalkränen	10 D	10 D	11 D	12 D
bei wiederholten Wickelvorgängen	7 D	7 D	8 D	8 D
umgelenkt über Umlenkrollen	10 D	10 D	10 D	10 D



Anmerkung

D = Außendurchmesser bei runden Leitungen oder die Dicke bei flachen Leitungen

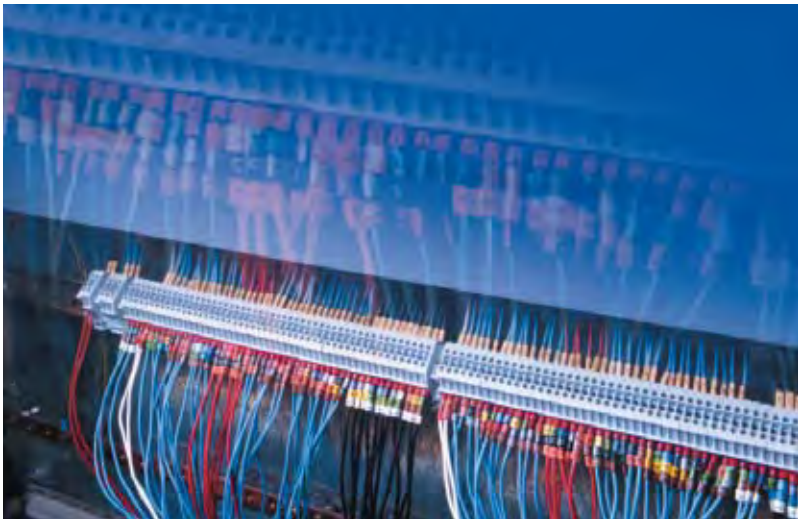
r = innerer Biegeradius

Zulässige Zugbeanspruchung von Leitungen

Für die Leitungen sollen die nachstehenden Zugbeanspruchungen je Cu-Leiter nicht überschritten werden:

Leiternennquerschnitt	Verwendung	Beispiele	Berechnung der Zugkraft
50 N je mm²	bei der Montage von Leitungen für feste Verlegung	**H07V-U 1×4**	4 · 50 N/mm² = 200 N max. Zugkraft
15 N je mm²	mit statischer Zugbeanspruchung bei flexiblen Leitungen und bei Leitungen für feste Verlegung, die in fest installierten Stromkreisen eingesetzt sind	**H05VV-F 4 G 2,5**	4 · 2,5 = 10 mm² · 15 N/mm² = 150 N max. Zugkraft

Elektrische Eigenschaften



Erläuterung zu Begriffen (auszugsweise aus DIN VDE 0298)

Die **Nennspannung** einer Leitung ist die Spannung, auf die der Aufbau und die Prüfung einer Leitung hinsichtlich der elektrischen Eigenschaften bezogen ist. Die Nennspannung wird durch die Angabe von 2 Werten für U_0/U in Volt ausgedrückt.

In einem Wechselspannungssystem muss die Nennspannung einer Leitung mindestens den Werten für U_0 und U des Systems entsprechen.

In einem Gleichspannungssystem darf die Nennspannung des Systems nicht höher als das 1,5-fache der Nennspannung der Leitung sein.

U_0 Effektivwert der Spannung zwischen einem Außenleiter und „Erde“ (metallene Umhüllung der Leitung oder umgebendes Medium)

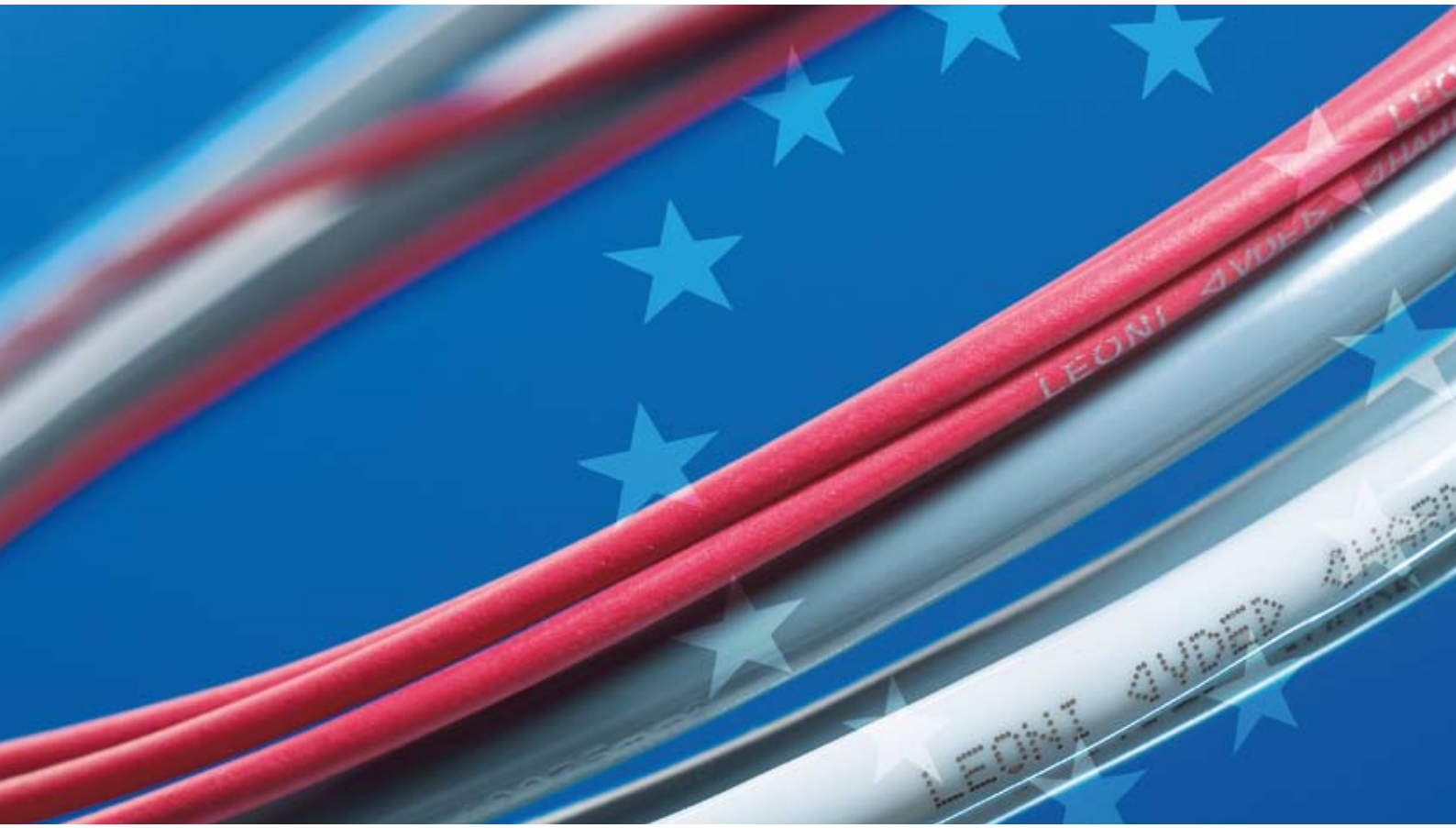
U Effektivwert der Spannung zwischen zwei Außenleitern einer mehradrigen Leitung oder eines Systems einadriger Leitungen.

Betriebsspannung ist die zwischen den Leitern oder zwischen Leiter und Erde einer Starkstromanlage örtlich und zeitlich bei ungestörtem Betrieb anstehende Spannung. Die Betriebsspannung eines Systems darf die Nennspannung der Leitung dauernd um 10 % überschreiten.

Bei für Schutzklasse II zugelassenen Leitungen ist entweder eine verstärkte Isolierung, z.B. H03VH-H, oder eine Zweischichtisolierung aus Ader- und Mantelisolierung, z. B. H05VV-F, aufgebracht.

Bei der Projektierung von Anlagen ist hinsichtlich der Strombelastbarkeit der Leiternennquerschnitt so zu wählen, dass der Leiter an keiner Stelle und zu keinem Zeitpunkt über die zulässige Betriebstemperatur erwärmt wird. Für eine detaillierte Planung können für die PVC- und Gummi-isolierten Leitungen nach den Normen DIN VDE 0250/0281/0282 die Strombelastbarkeitswerte für den ungestörten Betrieb aus DIN VDE 0298, Teil 4, bei den dort aufgeführten Betriebsbedingungen sowie für den Kurzschlussfall bestimmt werden.

Die Belastbarkeit der Leitungen wird durch den Nennquerschnitt und das Leitermaterial, die Umgebungstemperatur, die Leitungsart (zulässige Betriebstemperatur der Isolierung) und die Verlegeart (durch die unterschiedlichen Wärmewiderstände der Umgebung) bestimmt.



CE-Kennzeichnung

Das „CE"-Kennzeichen soll als „Warenpass" freien Warenverkehr in der Europäischen Union sicherstellen.

Da die EG-Richtlinien Rechtsvorschriften der Europäischen Union sind, müssen bei der Vermarktung von Produkten in Europa die gestellten Anforderungen erfüllt werden.

Die Herstellung unserer Produkte erfolgt nach den europäischen harmonisierten Normen HD und EN bzw. nationalen Normen VDE. Bestätigt wird dies durch die Hersteller-Konformitätserklärung.

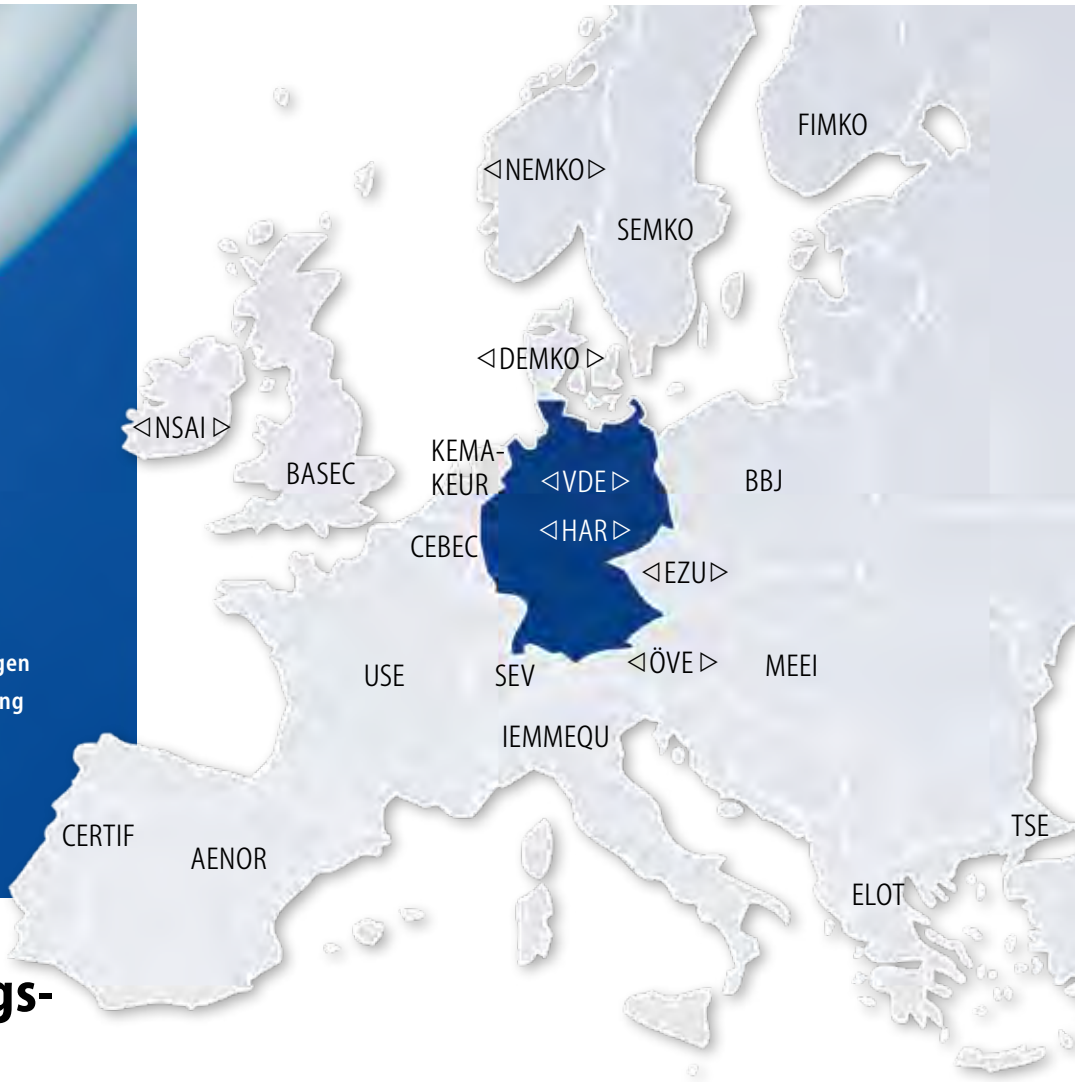
Mit der Anbringung des Kennzeichens „CE" auf der Verpackung bzw. den Warenbegleitpapieren (nicht auf dem Produkt selbst!) wird die Übereinstimmung der Produkte mit den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie bestätigt.

Das CE-Kennzeichen (CE = Communautés Européennes) ist weder ein Qualitätszeichen noch ein Sicherheits- oder Normenkonformitätszeichen.

Nach der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG sind Produkte mit einer Nennspannung von >50 bis 1000 V Wechselspannung bzw. zwischen >75 bis 1500 V Gleichspannung seit 1. Januar 1997 CE-kennzeichnungspflichtig.

Diese Regelung gilt auf Grund des Nennspannungsbereiches von >50 V für alle in diesem Katalog enthaltenen Leitungen.

Europäische Länder mit dem jeweiligen nationalen Kennzeichen in Verbindung mit der HAR-Kennzeichnung:



Harmonisierungs-Kennzeichnung

Im Interesse der europäischen und weltweiten Harmonisierung besteht gemäß den Regeln des CENELEC[1] die Verpflichtung, dass bestimmte Normen der IEC[2] sowie EN[3] und Harmonisierungsdokumente (HD) des CENELEC von den Mitgliedsländern ohne sachliche Abweichungen oder Zusätze in die nationalen Normen übernommen werden.

In den nachfolgenden Tabellen sind all diejenigen Mitgliedsländer benannt, die die Harmonisierungsdokumente HD 21 und 22 anerkannt haben, so dass die Verwendung von HAR-gekennzeichneten Leitungen ohne weitere nationale Zertifizierung möglich ist.

[1] Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
[2] International Electrotechnical Comission
[3] Europäische Normen

Land	Zertifizierungs-stelle	Harmonisierungs-Kennzeichnung als Aufdruck oder Prägung
Spanien	AENOR	**AENOR ◁HAR▷**
Großbritannien Nordirland	BASEC	**BASEC ◁HAR▷**
Polen	BBJ-SEP	**BBJ ◁HAR▷**
Portugal	CERTIF	**◁CERTIF▷ ◁HAR▷**
Schweiz	Electrosuisse	**◁SEV▷ ◁HAR▷**
Griechenland	ELOT	**ELOT ◁HAR▷**
Tschechien	EZÚ	**◁EZU▷ ◁HAR▷**
Italien	IMQ	**IEMMEQU ◁HAR▷**
Schweden	Intertek Semko	**SEMKO ◁HAR▷**
Niederlande	KEMA	**KEMA-KEUR ◁HAR▷**
Frankreich	LCIE	**USE ◁HAR▷**
Ungarn	MEEI	**MEEI ◁HAR▷**
Norwegen	NEMKO	**◁NEMKO▷ ◁HAR▷**
Irland	NSAI	**◁NSAI▷ ◁HAR▷**
Belgien	SGS Belgien	**CEBEC ◁HAR▷**
Finnland	SGS Fimko	**FIMKO ◁HAR▷**
Türkei	TSE	**TSE ◁HAR▷**
Dänemark	UL Int´l DEMKO	**DEMKO ◁HAR▷**
Deutschland	VDE	**◁VDE▷ ◁HAR▷**
Österreich	ÖVE	**◁ÖVE▷ ◁HAR▷**

Bauart-Kurzzeichen

Die harmonisierten sowie die anerkannten nationalen Starkstromleitungen nach DIN VDE 0281 und 0282 sind entsprechend dem „System für Kurzzeichen von harmonisierten Starkstromleitungen“ nach dem CENELEC-Harmonisierungsdokument HD 361 S2 bzw. DIN VDE 0292 gekennzeichnet.

Das Bauartkurzzeichen setzt sich aus drei Teilen zusammen, die Aufschluss über die wesentlichen Merkmale einer Leitung geben.

Art der Bestimmung und Nennspannung

Der erste Teil des Bauart-Kurzzeichens enthält die Art der Bestimmung und die zulässige Nennspannung. Der Buchstabe H besagt, dass die Leitung in ihren Eigenschaften voll den harmonisierten Bestimmungen entspricht und somit ohne zusätzliche nationale Zertifizierung in den auf Seite 19 genannten Ländern zugelassen ist. Unter dem Buchstaben A sind die Leitungen in Anlehnung an die harmonisierten Bestimmungen nur in bestimmten Ländern zulässig.

Aufbau der Leitungen

Aus dem zweiten Teil können die Isolier-/Mantelwerkstoffe, Besonderheiten im Aufbau und nach einem Bindestrich die Form des Leiters entnommen werden.

Anwendungsbeispiele

H05V-K 1X1 BK

PVC-Verdrahtungsleitung 1 mm^2 mit feindrähtigem Leiter, Nennspannung U_0/U 300/500 V, Aderfarbe schwarz

S03VV-F 3G0,75

PVC-Schlauchleitung mit VDE-Registrierung (runde Ausführung) mit feindrähtigem Leiter 0,75 mm^2, Nennspannung U_0/U 300/300 V, dreiadrig mit grün-gelb gekennzeichneter Ader

L05VV-F 3x1,0

LEONI spezifische PVC-Schlauchleitung (runde Ausführung) mit feindrähtigem Leiter 1,0 mm^2, Nennspannung U_0/U 300/500 V, dreiadrig

Aufbau der Leitungen

Im dritten Teil sind Angaben über die Aderanzahl und den Leiternennquerschnitt enthalten. Außerdem ist aus dem Kurzzeichen „G“ oder „X“ (frühere Bezeichnung nach VDE 0250 „J“ oder „O“) erkennbar, ob ein grün-gelber Schutzleiter vorhanden ist

H05VVH2-F 2 X 0,75 (Beispiel)

Kennzeichnung der Bestimmung
Harmonisierte Bestimmung — H
Anerkannter nationaler Typ — A
LEONI-Sondertyp[1] — S

Nennspannung U_0/U
300/300 V — 03
300/500 V — 05
450/750 V — 07

Isolierwerkstoff
PVC Standard bis +70 °C — V
PVC wärmebeständig bis +90 °C — V2
PVC kältebeständig bis –25 °C — V3
PVC vernetzt — V4
Natur- und/oder synthetischer Kautschuk bis +60 °C[3] — R
Synthetischer Kautschuk (EVA) bis +110 °C — G
Ethylenpropylen-Kautschuk bis +90 °C — B
Halogenfreie vernetzte Mischung (Polyolefin Basis) — Z
Halogenfreie thermoplastische Mischung (Polyolefin Basis) — Z1

Mantelwerkstoff
PVC Standard bis +60 °C — V
PVC wärmebeständig bis +90 °C — V2
PVC kältebeständig bis –25 °C — V3
PVC vernetzt — V4
PVC ölbeständig — V5
Polyurethan — Q
Natur- und/oder synthetischer Kautschuk bis +60 °C[3] — R
Chloroprenkautschuk bis +60 °C[3] — N
Synthetischer Kautschuk (EVA) bis +110 °C — G
Glasfasergeflecht — J
Textilgeflecht — T

Besonderheiten im Aufbau
flache, aufteilbare Leitung[2] — H
flache, nicht aufteilbare Leitung[2] — H2
flache Leitung nach HD 359 mit ≥3 Adern[2] — H6
Zweischichtig extrudierte Leitung für Lichterketten — H7
Wendelleitung — H8
Tragelement (Textil oder Metall) — D3
Kerneinlauf (kein Tragelement) — D5
Cu-Geflechtschirm über verseilte Adern — C4

Leiterart
eindrähtig — -U
mehrdrähtig — -R
feindrähtig bei Leitungen für feste Verlegung — -K
feindrähtig bei flexiblen Leitungen — -F
feinstdrähtig bei flexiblen Leitungen — -H
Lahnlitze — -Y

Aderzahl — …
Schutzleiter
ohne Schutzleiter — X
mit Schutzleiter grün-gelb — G
Nennquerschnitt des Leiters in mm² — …

1 Mit abweichenden Aufbauelementen bzw. Eigenschaften gegenüber den harmonisierten und nationalen Typen

2 Aufbauformen von harmonisierten Leitungen:

„H" =

„H2" =

„H6" =

3 Nur zur Information, im LEONI-Programm nicht mehr enthalten

Leitungs-Kennzeichnung

Ursprungskennzeichen
Das Ursprungskennzeichen gibt Aufschluss über den Hersteller der Leitung und kann auf der Manteloberfläche oder Ader als Prägung bzw. Aufdruck vorhanden sein. Produkte aus unserem Hause sind mit dem Kurzzeichen LEONI gekennzeichnet

Konformitäts-/Prüfkennzeichen
Für national anerkannte Leitungen nach den VDE-Bestimmungen DIN VDE 0250 ist das VDE-Kennzeichen als Aufdruck oder Prägung anzuwenden.

Kennzeichnung harmonisierter Leitungen
Zur Kennzeichnung von Leitungen nach den harmonisierten Bestimmungen HD 21 und HD 22 bzw. DIN VDE 0281 und 0282 ist das Kennzeichen ◁**HAR**▷ bei Prägung bzw. Aufdruck gemeinsam mit dem Prüfstellen- und Ursprungszeichen und der Bauartkennzeichnung anzubringen.

Kennzeichnung mit VDE-Register-Nummer
Für Erzeugnisse, die laufend hergestellt werden und in den Eigenschaften von den VDE-Bestimmungen abweichen, kann eine gutachtliche Prüfung mit Überwachung der Fertigung beantragt werden. Anstelle eines VDE-Prüfzeichens wird ein Überwachungszeichen in Form einer VDE-Register-Nummer zugeteilt.

Die halogenfreie Schlauchleitung Typ S05Z1Z1-F (Seite 45) ist wahlweise auf der Ader- oder Manteloberfläche wie folgt gekennzeichnet:

Kundenspezifische Kennzeichnung
Aus den kundenspezifischen Kennzeichnungen kann der Anwender der Leitungen Informationen entnehmen, die z.B. wesentlich für den ordnungsgemäßen Anschluss sind oder Hinweise über den Verwendungsbereich einer Leitung geben.

Ader-Kennzeichnung

Die Aderkennzeichnung von isolierten Starkstromleitungen für Nennspannungen U_0/U bis 0,6/1 kV ist in Abstimmung mit den Harmonisierungsdokumenten in der Norm DIN VDE 0293 festgelegt.

Mehradrige flexible Leitungen mit 2 bis 5 Adern

Aufbau	Farbcode mit GNYE	
3-adrig	GNYE/BU/BN	
4-adrig	GNYE/BN/BK/GY	
5-adrig	BK/BN/GNYE/GY/BU	
	ohne GNYE	
2-adrig	BU/BN	
3-adrig	BK/BU/BN	
4-adrig	BK/GY/BU/BN	
5-adrig	BK/GY/BK/BU/BN	

Nach dem Harmonisierungsdokument HD 308 S2: 2001 können drei- bis fünfadrige Kabel mit oder ohne grün-gelben Schutzleiter ausgeführt sein.

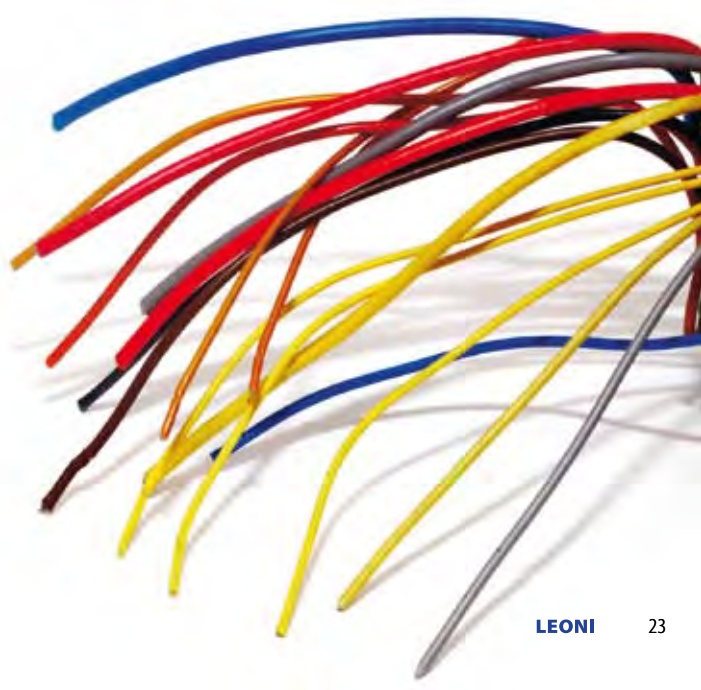
Bei Leitungen mit sechs und mehr Adern müssen gemäß VDE 0293 Teil 334 alle Adern, abgesehen von der grün-gelben Ader, falls vorhanden, eine einheitliche Grundfarbe aufweisen und mit einer einheitlichen konstrastreichen Farbe bedruckt sein. Die Farben Grün und Gelb dürfen jedoch nicht als Grundfarbe verwendet werden. Auch darf die grün-gelbe Ader nicht nummeriert werden und muss sich zudem in der Außenlage befinden.

Farbkurzzeichen

Farbkurzzeichen (nach DIN IEC 757)

Im Bestellwesen für einadrige Leitungen sind nach dem CENELEC-Harmonisierungsdokument HD 457 Kurzzeichen festgelegt worden.

Farbe Deutsch	Kurzzeichen bisher nach DIN 47002	Farbe Englisch	Kurzzeichen neu nach DIN IEC 757
schwarz	sw	black	BK
braun	bn	brown	BN
rot	rt	red	RD
orange	or	orange	OR
gelb	ge	yellow	YE
grün	gn	green	GN
blau	bl	blue	BU
violett	vi	violet (purple)	VT
grau	gr	gray (slate)	GY
weiß	ws	white	WH
lila	li	pink	PK
gold	–	gold	GD
türkis	tk	turquoise	TQ
silber	–	silver	SR
grün-gelb	gnge	green-and-yellow	GNYE
transparent	tr	transparent	–
natur	nt	nature	–



Leiterklassen/-aufbau

Zuordnung der Leiter-Aufbauformen (auszugsweise) zu den einzelnen Klassen nach DIN VDE 0295 bzw. Publikation IEC 228 und CENELEC-Harmonisierungsdokument HD 383 S2.

Klasse 1 und 2 für Leitungen zur festen Verlegung

Nenn-quer-schnitt mm²	Leiter-Ø Höchst-wert mm	min. Anzahl der Einzel-drähte im Leiter mm	Leiterwiderstand bei 20 °C Höchstwert	
			Kupferrund-leiter blank Ω/km	Kupferrundleiter metallumhüllt Ω/km
Eindrähtige Kupferleiter für ein- und mehradrige Leitungen – Klasse 1				
0,5	0,9	–	36,0	36,7
0,75	1,0	–	24,5	24,8
1	1,2	–	18,1	18,2
1,5	1,5	–	12,1	12,2
2,5	1,9	–	7,41	7,56
4	2,4	–	4,61	4,70
6	2,9	–	3,08	3,11
10	3,7	–	1,83	1,84
16	4,6	–	1,15	1,16
Mehrdrähtige Kupferleiter für ein- und mehradrige Leitungen – Klasse 2				
0,5	1,1	7	36,0	36,7
0,75	1,2	7	24,5	24,8
1	1,4	7	18,1	18,2
1,5	1,7	7	12,1	12,2
2,5	2,2	7	7,41	7,56
4	2,7	7	4,61	4,70
6	3,3	7	3,08	3,11
10	4,2	7	1,83	1,84
16	5,3	7	1,15	1,16
25	6,6	7	0,727	0,734
35	7,9	7	0,524	0,529
50	9,1	19	0,387	0,391
70	11,0	19	0,268	0,270
95	12,9	19	0,193	0,195
120	14,5	37	0,153	0,154
150	16,2	37	0,124	0,126

Klasse 5 und 6 für flexible Leitungen mit feindrähtigem Leiter

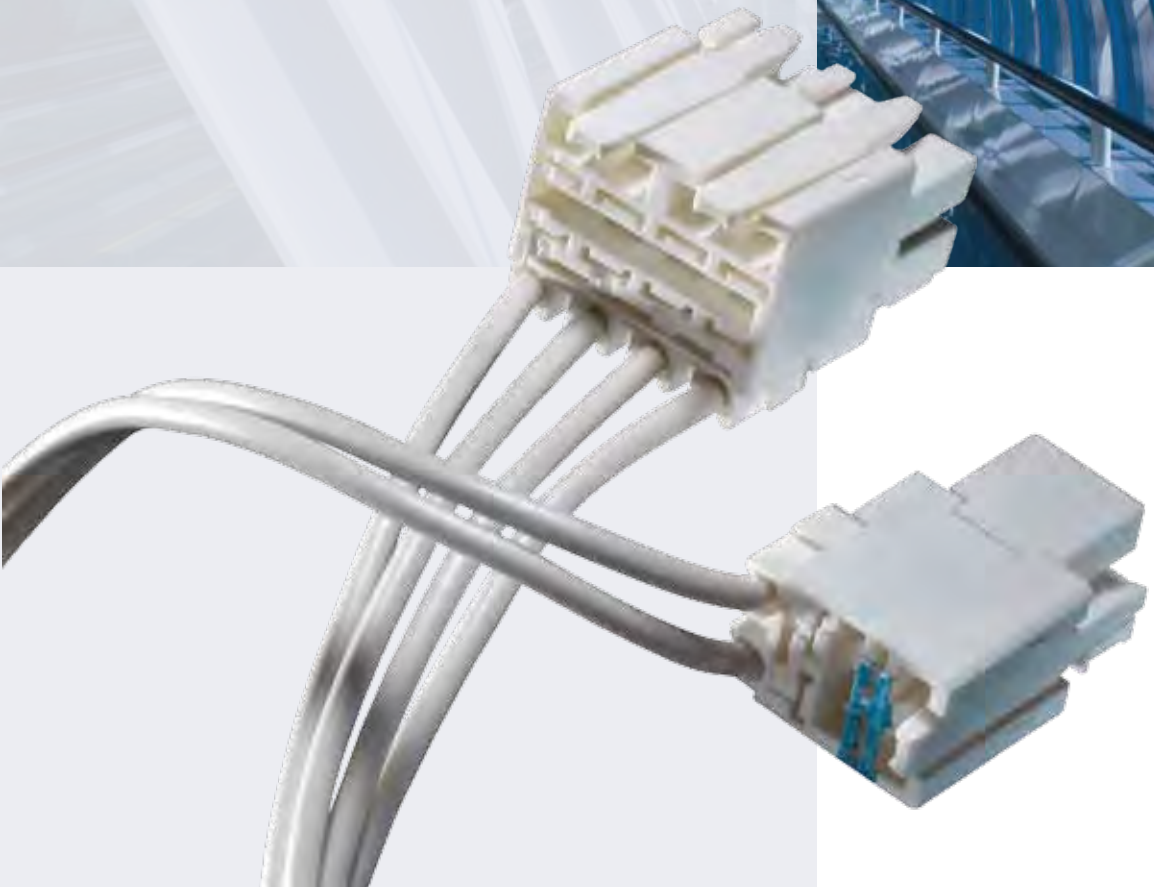
Nenn-quer-schnitt mm²	Leiter-Ø Höchst-wert mm	max. Ø der Einzel-drähte mm	Leiterwiderstand bei 20 °C Höchstwert	
			Einzeldrähte blank Ω/km	Einzeldrähte metallumhüllt Ω/km
Feindrähtige Kupferleiter für ein- und mehradrige Leitungen – Klasse 5				
0,5	1,1	0,21	39,0	40,1
0,75	1,3	0,21	26,0	26,7
1	1,5	0,21	19,5	20,0
1,5	1,8	0,26	13,3	13,7
2,5	2,3	0,26	7,98	8,21
4	2,9	0,31	4,95	5,09
6	3,9	0,31	3,30	3,39
10	5,1	0,41	1,91	1,95
16	6,3	0,41	1,21	1,24
25	7,8	0,41	0,780	0,795
35	9,2	0,41	0,554	0,565
50	11,0	0,41	0,386	0,393
70	13,1	0,51	0,272	0,277
95	15,1	0,51	0,206	0,210
120	17,0	0,51	0,161	0,164
150	19,0	0,51	0,129	0,132
Feindrähtige Kupferleiter für ein- und mehradrige Leitungen – Klasse 6 ✖				
0,5	1,1	0,16	39,0	40,1
0,75	1,3	0,16	26,0	26,7
1	1,5	0,16	19,5	20,0
1,5	1,8	0,16	13,3	13,7
2,5	2,3	0,16	7,98	8,21
4	2,9	0,16	4,95	5,09
6	3,9	0,21	3,30	3,39
10	5,1	0,21	1,91	1,95
16	6,3	0,21	1,21	1,24
25	7,8	0,21	0,780	0,795
35	9,2	0,21	0,554	0,565
50	11,0	0,31	0,386	0,393
70	13,1	0,31	0,272	0,277
95	15,1	0,31	0,206	0,210
120	17,0	0,31	0,161	0,164
150	19,0	0,31	0,129	0,132

✖ Die Leiter der Klasse 6 sind auf Grund der feineren Einzeldrähte flexibler als die Leiter der Klasse 5.

HARmonisierte Leitungen

Einadrige Leitungen	Seite
Lieferprogramm Einadrige Leitungen	26
H05V-U / H07V-U	27
H05V-R / H07V-R	28
H05V-K / H07V-K	29
H05V2-U / H07V2-U	30
H05V2-R / H07V2-R	31
H05V2-K / H07V2-K	32
H07V3-U / H07V3-K	33
H05G-U / H07G-U	34
H05G-K / H07G-K	35
S05Z1-K / S07Z1-K	36

Mehradrige Leitungen	Seite
Lieferprogramm Mehradrige Leitungen	37
H03VVH2-F /H03VV-F	38
H05VVH2-F / H05VV-F	39
S03VV-F / S03VV-R	40
H03V2V2H2-F / H03V2V2-F	41
H05V2V2H2-F / H05V2V2-F	42
S03V2V2-F	43
S03Z1Z1H2-F / S03Z1Z1-F	44
S05Z1Z1H2-F / S05Z1Z1-F	45
H05BQ-F / H07BQ-F	46
H05VV5-F	47
H05VVC4V5-K	48
H05VVH6-F / H07VVH6-F	49



Lieferprogramm
Einadrige Leitungen

Übersicht von einadrigen Leitungen
für die feste Verlegung und Innenverdrahtung

Leitungsbauart	kältebeständig	wärmebeständig	halogenfrei	Bauart-kurzzeichen	Normen HD	Normen VDE	Nenn-spannung U_0/U	Ader-anzahl	Quer-schnitts-bereich mm²	Temperaturbereich bei Dauerlast max.	Temperaturbereich bei Verlegung/ Hand-habung
PVC-Verdrahtungsleitung				H05V-U H05V-R H05V-K	21.3	0281/T3	300/500 V	1	0,5 – 1	+70 °C	+5 °C
PVC-Verdrahtungsleitung		●		H05V2-U H05V2-R H05V2-K	21.7	0281/T7	300/500 V	1	0,5 – 1	+90 °C	+5 °C
PVC-Aderleitung				H07V-U H07V-R H07V-K	21.3	0281/T3	450/750 V	1	1,5 – 6 1,5 – 2,5 1,5 – 120	+70 °C	+5 °C
PVC-Aderleitung		●		H07V2-U H07V2-R H07V2-K	21.7	0281/T7	450/750 V	1	1,5 – 2,5 1,5 – 2,5 1,5 – 35	+90 °C	+5 °C
PVC-Aderleitung	●			H07V3-U H07V3-K	21.9	0281/T9	450/750 V	1	1,5 – 6 1,5 – 16	+70 °C	–25 °C
Gummi-Verdrahtungsleitung		●		H05G-U H05G-K	22.7	0282/T7	300/500 V	1	0,5 – 1	+110 °C	–25 °C
Gummi-Aderleitung		●		H07G-U H07G-K	22.7	0282/T7	450/750 V	1	1,5 – 2,5 1,5 – 10	+110 °C	–25 °C
TPE-Verdrahtungsleitung			●	S05Z1-K	—	VDE-ÜG	300/500 V	1	0,5 – 1	+70 °C	+5 °C
TPE-Aderleitung			●	S07Z1-K	—	VDE-ÜG	450/750 V	1	1,5 – 16	+70 °C	+5 °C

Im Querschnittsbereich 0,5 bis max. 1,5 mm² ist mit entsprechender Modifikation im Litzenaufbau und in der PVC-Isolierung der Einsatz in der Schneid-Klemm-Technik (IDC technology) für RAST 2,5 und 5,0 mm möglich.

kältebeständig

wärmebeständig

halogenfrei

H05V-U
H07V-U

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Verdrahtungsleitung
nach HD21.3 / DIN VDE 0281, Teil 3

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+70 °C
Temperaturbereich (3000h)
–30 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Draht, blank, massiv, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 1

Isolierung
PVC-Mischung TI1 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung von Geräten sowie die Installation im Elektroinstallationsrohr auf oder unter Putz.

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H05V-U	2 kV	300/500 V U_0/U
H07V-U	2,5 kV	450/750 V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
H05V-U						
0,5	1	0,8	36,0	0,6	2,0	8,5
0,75	1	1,0	24,5	0,6	2,2	11,5
1	1	1,2	18,1	0,6	2,4	14,0
H07V-U						
1,5	1	1,4	12,1	0,7	2,9	21
2,5	1	1,8	7,41	0,8	3,5	32
4	1	2,3	4,61	0,8	4,0	48
6	1	2,8	3,08	0,8	4,5	68

H05V-R
H07V-R

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Verdrahtungsleitung
nach HD21.3 / DIN VDE 0281, Teil 3

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+70 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–30 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Litze, blank, mehrdrähtig, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 2

Isolierung
PVC-Mischung TI1 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung von Geräten sowie die Installation im Elektroinstallationsrohr auf oder unter Putz.

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H05V-R	2 kV	300/500 V U_0/U
H07V-R	2,5 kV	450/750 V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
H05V-R						
0,5	7	0,9	36,0	0,6	2,2	9
0,75	7	1,1	24,5	0,6	2,4	12
1	7	1,3	18,1	0,6	2,6	15
H07V-R						
1,5	7	1,6	12,1	0,7	3,0	21
2,5	7	2,0	7,41	0,8	3,6	32
4	7	2,6	4,61	0,8	4,2	48
6	7	3,1	3,08	0,8	4,7	68

H05V-K
H07V-K

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Verdrahtungsleitung
nach HD21.3 / DIN VDE 0281, Teil 3

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+70 °C
Temperaturbereich (3000h)
–30 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Draht, blank, feindrähtig, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierung
PVC-Mischung TI1 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung von Geräten sowie die Installation im Elektroinstallationsrohr auf oder unter Putz.

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H05V-K	2 kV	300/500 V U_0/U
H07V-K	2,5 kV	450/750 V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
H05V-K						
0,5	0,21	0,9	39,0	0,6	2,2	8,5
0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,4	11,5
1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,6	14,0
H07V-K						
1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	20
2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	32
4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	47
6	0,31	3,2	3,3	0,8	4,9	68
10	0,41	4,0	1,391	1,0	6,3	108
16	0,41	5,1	1,21	1,0	7,4	160
25	0,41	6,2	0,78	1,2	8,9	258
35	0,41	7,7	0,554	1,2	10,6	358
50	0,41	9,2	0,386	1,4	12,5	494
70	0,51	10,8	0,272	1,4	14,1	703
95	0,51	12,5	0,206	1,6	16,3	928
120	0,51	16,0	0,161	1,6	19,6	1250

H05V2-U
H07V2-U

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Verdrahtungsleitung
nach HD21.3 / DIN VDE 0281, Teil 7

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+90 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Litze, blank, massiv, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 1

Isolierung
PVC-Mischung TI1 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung und geschützte feste Verlegung in Geräten und Leuchten.

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H05V2-U	2 kV	300/500 V U_0/U
H07V2-U	2,5 kV	450/750 V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
H05V2-U						
0,5	1	0,8	36,0	0,6	2,0	8,5
0,75	1	1,0	24,5	0,6	2,2	11,5
1	1	1,2	18,1	0,6	2,4	14,0
H07V2-U						
1,5	1	1,4	12,1	0,7	2,9	21
2,5	1	1,8	7,41	0,8	3,5	32

H05V2-R
H07V2-R

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Verdrahtungsleitung
nach HD21.7 / DIN VDE 0281, Teil 7

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+90 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Litze, blank, mehrdrähtig, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 2

Isolierung
PVC-Mischung TI3 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

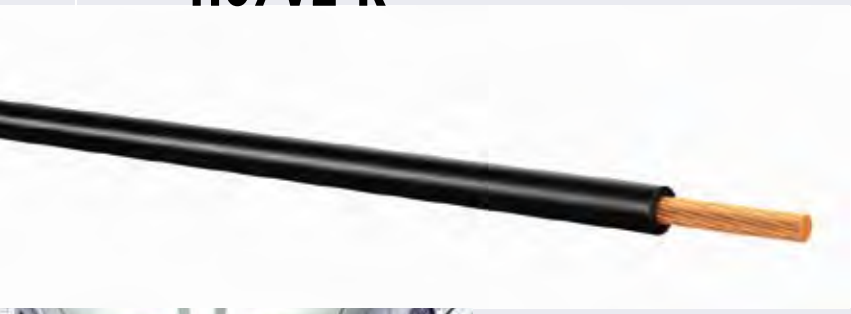
Für die Innenverdrahtung von Geräten sowie die Installation im Elektroinstallationsrohr auf oder unter Putz.

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H05V2-R	2 kV	300/500 V U_0/U
H07V2-R	2,5 kV	450/750 V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
H05V2-R						
0,5	7	0,9	36,0	0,6	2,2	9
0,75	7	1,1	24,5	0,6	2,4	12
1	7	1,3	18,1	0,6	2,6	15
H07V2-R						
1,5	7	1,6	12,1	0,7	3,0	21
2,5	7	2,0	7,41	0,8	3,6	32

H05V2-K
H07V2-K

◁VDE▷ ◁HAR▷



PVC-Verdrahtungsleitung
nach HD21.7 / DIN VDE 0281, Teil 7

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+90 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Litze, blank, feindrähtig, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierung
PVC-Mischung TI3 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung von Geräten sowie die Installation im Elektroinstallationsrohr auf oder unter Putz.

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H05V2-K	2 kV	300/500 V U_0/U
H07V2-K	2,5 kV	450/750 V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
H05V2-K						
0,5	0,21	0,9	39,0	0,6	2,2	8,5
0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,4	11,5
1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,6	14,0
H07V2-K						
1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	20
2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	32
4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	47
6	0,31	3,2	3,3	0,8	4,9	68
10	0,41	4,0	1,391	1,0	6,3	110
16	0,41	5,1	1,21	1,0	7,4	162
25	0,41	6,2	0,78	1,2	8,9	261
35	0,41	7,7	0,554	1,2	10,6	362

H07V3-U
H07V3-K

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Verdrahtungsleitung
nach HD21.7 / DIN VDE 0281, Teil 7

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+70 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Draht, blank, massiv oder feindrähtig, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 1 oder 5

Isolierung
Kältebeständige PVC-Mischung TI4 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung und geschützte feste Verlegung in Geräten und Leuchten.

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H07V3-U	2,5 kV	450/750 V U_0/U
H07V3-K	2,5 kV	450/750 V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
H07V3-U						
1,5	1	1,4	12,1	0,7	2,9	21
2,5	1	1,8	7,41	0,8	3,5	32
4	1	2,3	4,61	0,8	4,0	48
6	1	2,8	3,08	0,8	4,5	68
H07V3-K						
1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	20
2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	32
4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	47
6	0,31	3,2	3,3	0,8	4,9	68
10	0,41	4,0	1,391	1,0	6,3	108
16	0,41	5,1	1,21	1,0	7,4	160

H05G-U
H07G-U

◁VDE▷ ◁HAR▷

Gummi-Verdrahtungsleitung
nach HD22.7 / DIN VDE 0282, Teil 7

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+110 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Draht, verzinnt, massiv, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 1

Isolierung
Gummi-Mischung EI3 nach HD 22.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung von Geräten und Betriebsmitteln nur in trockenen Räumen.

Für feste Installationen wie z.B. in offenen oder eingebetteten Installationsrohren

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H05G-U	2 kV	300/500 V U_0/U
H07G-U	2,5 kV	450/750 V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
H05G-U						
0,5	1	0,8	36,7	0,6	2,1	9
0,75	1	1,0	24,8	0,6	2,3	12
1	1	1,2	18,2	0,6	2,5	15
H07G-U						
1,5	1	1,4	12,2	0,8	3,1	22
2,5	1	1,8	7,56	0,9	3,7	34

H05G-K
H07G-K

◁VDE▷ ◁HAR▷

Gummi-Verdrahtungsleitung
nach HD22.7 / DIN VDE 0282, Teil 7

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+110 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Litze, verzinnt, feindrähtig, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierung
Gummi-Mischung EI3 nach HD 22.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung von Geräten und Betriebsmitteln nur in trockenen Räumen.

Für feste Installationen wie z.B. in offenen oder eingebetteten Installationsrohren

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H05G-K	2 kV	300/500 V U_0/U
H07G-K	2,5 kV	450/750 V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
H05G-K						
0,5	0,21	0,9	40,1	0,6	2,2	9
0,75	0,21	1,1	26,7	0,6	2,4	12
1	0,21	1,3	20,0	0,6	2,6	15
H07G-K						
1,5	0,26	1,6	13,7	0,8	3,3	23
2,5	0,26	2,1	8,21	0,9	4,0	34
4	0,31	2,6	5,09	1,0	4,8	53
6	0,31	3,2	3,39	1,0	5,4	74
10	0,41	4,2	1,95	1,2	6,9	121

S05Z1-K
S07Z1-K

◁VDE▷ ◁HAR▷ halogen-frei

Verdrahtungsleitung
nach VDE-Gutachten Nr. 9915 / 9917

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+70 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–30 °C bis **+70 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
E-Cu-Litze, blank, feindrähtig, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierung
Halogenfreie Polymermischung TPE-O

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung von Geräten sowie die Installation im Elektroinstallationsrohr auf oder unter Putz, speziell für Anwendungen, bei denen eine geringe Entwicklung von Rauch oder korrosiven Gasen im Brandfall gefordert ist.

	Prüf-spannung	Nenn-spannung
H05Z1-K	2 kV	300/500V U_0/U
H07Z1-K	2,5 kV	450/750V U_0/U

Nenn-querschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø nom.	Gewicht ca.
mm²		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
S05Z1-K						
0,5	0,21	0,9	39,0	0,6	2,2	8,5
0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,4	11
1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,6	15
S07Z1-K						
1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	21
2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	30
4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	49
6	0,31	3,2	3,3	0,8	4,9	71
10	0,41	4,0	1,91	1,0	6,3	105
16	0,41	5,1	1,21	1,0	7,4	166

Lieferprogramm
Mehradrige Leitungen

Übersicht von mehradrigen, flachen und runden Leitungen für flexible Anwendung

Leitungsbauart	ölbeständig	wärmebeständig	halogenfrei	Bauart-kurzzeichen	Normen HD	Normen VDE	Nenn-spannung U_0/U	Ader-anzahl	Querschnitts-bereich mm²	Temperatur-bereich bei Dauerlast max.
PVC-Schlauchleitung flach rund				H03VVH2-F H03VV-F	21.5	0281/T5	300/300 V	2 2 – 4	0,5 – 0,75	+60 °C
PVC-Schlauchleitung		●		H03V2V2-F H03V2V2H2-F	21.12	0281/T12	300/300 V	2 – 4 2	0,5 – 0,75	+90 °C
PVC-Schlauchleitung flach rund				H05VVH2-F H05VV-F	21.5	0281/T5	300/500 V	2 2 – 5	0,75 – 1 0,75 – 4	+60 °C
PVC-Schlauchleitung		●		H05V2V2-F H05V2V2H2-F	21.12	0281/T12	300/500 V	2 – 5 2	0,75 – 4 0,75 – 1	+90 °C
PVC-Steuerleitung ungeschirmt	●			H05VV5-F	21.13	0281/T13	300/500 V	2 – 60	0,5 – 2,5	+60 °C
PVC-Steuerleitung geschirmt	●			H05VVC4V5-K	21.13	0281/T13	300/500 V	2 – 60	0,5 – 2,5	+60 °C
PVC-Flachleitung				H05VVH6-F	359	0283/T2	300/500 V	4 – 24	0,75 – 1	+70 °C
PVC-Flachleitung				H07VVH6-F	359	0281/T404	450/750 V	3–12/4	1,5 – 2,5/ – 16	+70 °C
Schlauchleitung mit EPR-Adern und Polyurethanmantel		●	●	H05BQ-F	22.10	0282/T10	300/500 V	2 – 5	0,75 – 1	+90 °C
Schlauchleitung mit EPR-Adern und Polyurethanmantel		●	●	H07BQ-F	22.10	0282/T10	450/750 V	2 – 5	1,5 – 4	+90 °C
TPE-Schlauchleitung			●	S05Z1Z1-F S05Z1Z1H2-F	—	VDE-ÜG	300/500 V	2 + 3 2	0,75 – 2,5 0,75 – 1	+70 °C
PVC-Schlauchleitung				S03VV-F	—	VDE-ÜG	300/300 V	2	0,35	+70 °C
PVC-Schlauchleitung				S03VV-F	—	VDE-ÜG	300/300 V	2 – 4	0,5 – 0,75	+60 °C
PVC-Schlauchleitung				S03VV-R	—	VDE-ÜG	300/300 V	2 – 4	0,5 – 0,75	+60 °C
PVC-Schlauchleitung				S03V2V2-F	—	VDE-ÜG	300/300 V	2 – 4	0,35	+60 °C
TPE-Schlauchleitung				S03Z1Z1-F	—	VDE-ÜG	300/300 V	2 – 4	0,5 – 0,75	+60 °C
TPE-Schlauchleitung				S03Z1Z1H2-F	—	VDE-ÜG	300/300 V	2	0,5 – 0,75	+60 °C

Im Querschnittsbereich 0,5 bis max. 1,5 mm² ist bei den Schlauchleitungen H03… /H05… mit entsprechender Modifikation im Litzenaufbau und in der PVC-Isolierung für die Einzeladern der Einsatz in der Schneid-Klemm-Technik (IDC technology) für RAST 2,5 und 5,0 mm möglich.

ölbeständig **wärmebeständig** **halogenfrei**

H03VVH2-F
H03VV-F

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Schlauchleitung
flach oder rund
nach HD 21.5

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+60 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–20 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Feindrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierhülle
PVC-Mischung mit Eigenschaften TI 2 nach HD 21.1

Mantel
PVC-Mischung mit Eigenschaften TM2 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung und den Anschluss leichter Elektrogeräte mit geringer mechanischer Beanspruchung

Nennspannung

300/300 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Einzel-draht-Ø max.	Leiter-Ø nom.	elektr. Wider-stand bei 20 °C blank max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außenmaße bzw. Außen-Ø nom.
mm²	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
H03VVH2-F							
2×0,5	0,21	0,9	39,0	0,5	1,9	0,6	3,2×5,2
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	3,4×5,6
H03VV-F							
2×0,5	0,21	0,9	39,0	0,5	1,9	0,6	5,1
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	5,5
3G0,5	0,21	0,9	39,0	0,5	1,9	0,6	5,4
3G0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	5,9
4G0,5	0,21	0,9	26,0	0,5	1,9	0,6	6,0
4G0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	6,5

Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

H05VVH2-F
H05VV-F

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Schlauchleitung
flach oder rund
nach HD 21.5

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+60 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–20 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Feindrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierhülle
PVC-Mischung mit Eigenschaften TI 2 nach HD 21.1

Mantel
PVC-Mischung mit Eigenschaften TM2 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung und den Anschluss von Hausgeräten bei mittlerer mechanischer Beanspruchung auch in feuchten Räumen.

Nennspannung

300/500 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Einzel-draht-Ø max.	Leiter-Ø nom.	elektr. Wider-stand bei 20 °C blank max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außenmaße bzw. Außen-Ø nom.
mm²	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
H05VVH2-F							
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	4,0×6,3
H05VV-F							
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	6,4
2×1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,8	6,7
2×1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	0,8	7,6
2×2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,0	9,5
2×4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	1,1	10,8
3G0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	6,8
3G1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,8	7,1
3G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	0,9	8,2
3G2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,1	10,4
3G4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	1,2	11,7
4G0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	7,4
4G1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,9	7,9
4G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	0,8	9,2
4G2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,1	11,3
4G4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	1,2	12,7
5G0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,9	8,3
5G1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,9	8,7
5G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	1,1	10,4
5G2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,1	12,6
5G4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	1,4	14,4

Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

S03VV-F
S03VV-R

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Schlauchleitung

nach HD 21.5 S3 bzw. DIN VDE 0245 Teil 202

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+60 °C (8025/8013) bzw.
+70 °C (7572)
Temperaturbereich (3000 h)
–20 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter

Feindrähtiger bzw. mehrdrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5 (8025) und Leiterklasse 2 (8013/7572)

Isolierhülle

PVC-Mischung mit Eigenschaften TI 2 nach HD 21.1

Mantel

PVC-Mischung mit Eigenschaften TM2 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

7-drähtige Litzenkonstruktion ist besonders für Schneid-Klemm-Technik geeignet.

Nennspannung

300/300 V U_0/U

Verwendung nach VDE-Gutachten

S03VV-F (8025)

Innenverdrahtung und geschützte Verlegung in Geräten, teilweise außerhalb bei fester Verlegung, jedoch nicht als Netzanschlussleitung.

S03VV-R (8013)

Innenverdrahtung und geschützte Verlegung in Geräten, teilweise außerhalb bei fester Verlegung ohne mechanische Beanspruchung.

S03VV-F (7572)

Für die geschützte Verlegung in Geräten.

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Einzeldraht-Ø max. bzw. Drahtanzahl × Einzeldraht-Ø	Leiter-Ø	elektr. Wider-stand bei 20 °C blank	Wanddicke	Ader-Ø	Mantel Wanddicke	Außenmaße bzw. Außen-Ø
	nom.	nom.	max.	nom.	nom.	nom.	nom.
mm²	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
S03VV-F	**in Anlehnung an HD 21.5 gemäß VDE-Gutachten Nr. 8025**						
2×0,5	0,21	0,9	36,0	0,5	1,9	0,6	5,0
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	5,4
3G0,5	0,21	0,9	36,0	0,5	1,9	0,6	5,3
3×0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	5,7
4×0,5	0,21	0,9	36,0	0,5	1,9	0,6	5,8
4×0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	6,3
S03VV-R	**in Anlehnung an HD 21.5 gemäß VDE-Gutachten Nr. 8013**						
2×0,5	7×0,30	0,9	36,0	0,5	1,9	0,6	5,0
2×0,75	7×0,30	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	5,4
3×0,5	7×0,30	0,9	36,0	0,5	1,9	0,6	5,3
4×0,5	7×0,30	0,9	36,0	0,5	1,9	0,6	5,8
S03VV-F	**in Anlehnung an DIN VDE 0245 Teil 202 gemäß VDE-Gutachten Nr. 7572**						
2×0,35	7×0,254	0,8	59,0	0,3	1,4	0,8	4,4

H03V2V2H2-F
H03V2V2-F

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Schlauchleitung
flach oder rund
nach HD 21.12

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+90 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Feindrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierhülle
PVC-Mischung mit Eigenschaften TI 3 nach HD 21.1

Mantel
PVC-Mischung mit Eigenschaften TM3 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung und den Anschluss leichter Elektrogeräte bei hohen Umgebungstemperaturen und bei geringer mechanischer Beanspruchung.

Nennspannung

300/300 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Einzel-draht-Ø max.	Leiter-Ø nom.	elektr. Wider-stand bei 20 °C blank max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außenmaße bzw. Außen-Ø nom.
mm^2	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
H03V2V2H2-F							
2×0,5	0,21	0,9	39,0	0,5	1,9	0,6	3,2×5,2
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	3,4×5,6
H03V2V2-F							
2×0,5	0,21	0,9	39,0	0,5	1,9	0,6	5,1
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	5,5
3G0,5	0,21	0,9	39,0	0,5	1,9	0,6	5,4
3G0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	5,9
4G0,5	0,21	0,9	39,0	0,5	1,9	0,6	6,0
4G0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	6,5

Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

H05V2V2H2-F
H05V2V2-F

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Schlauchleitung
flach oder rund
nach HD 21.12

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+90 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Feindrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierhülle
PVC-Mischung mit Eigenschaften TI 3 nach HD 21.1

Mantel
PVC-Mischung mit Eigenschaften TM3 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für die Innenverdrahtung und den Anschluss von Hausgeräten bei mittlerer mechanischer Beanspruchung und hohen Umgebungstemperaturen auch in feuchten Räumen.

Nennspannung

300/500 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Einzel-draht-Ø max.	Leiter-Ø nom.	elektr. Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außenmaße bzw. Außen-Ø nom.
mm²	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
H05V2V2H2-F							
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	4,0×6,3
2×1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,8	4,2×6,7
H05V2V2-F							
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	6,4
2×1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,8	6,7
2×1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	0,8	7,6
2×2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,0	9,5
2×4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	1,1	10,8
3G0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	6,8
3G1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,8	7,1
3G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	0,9	8,2
3G2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,1	10,4
3G4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	1,2	11,7
4G0,75	0,26	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	7,4
4G1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,9	7,9
4G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	1,0	9,2
4G2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,1	11,3
4G4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	1,2	12,7
5G0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,9	8,3
5G1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,9	8,7
5G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	1,1	10,4
5G2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,2	12,6
5G4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	1,4	14,4

Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

◁VDE▷ ◁HAR▷

S03V2V2-F

PVC-Schlauchleitung
für Schneid-/Klemmtechnik
nach HD 21.12 S1: 1994
gemäß VDE-Gutachten Nr. 7757

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+90 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Feindrähtiger Kupferleiter, verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 2, Leiterklasse 5 oder Leiterklasse 6
Ausführung für Schneid-/Klemmtechnik möglich.

Isolierhülle
PVC-Mischung mit Eigenschaften TI 3 nach HD 21.1

Mantel
PVC-Mischung mit Eigenschaften TM3 nach HD 21.1

Verwendung nach VDE-Gutachten

Anschluss- und Verbindungsleitung für Steuergeräte.

Nennspannung

300/300 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Drahtanzahl × Einzeldraht-Ø nom.	Leiter-Ø nom.	elektr. Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außenmaße bzw. Außen-Ø nom.
mm^2	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
2×0,35	7×0,254	0,8	59,0	0,3	1,4	0,8	4,4
3×0,35	7×0,254	0,8	59,0	0,3	1,4	0,8	4,6
4×0,35	7×0,254	0,8	59,0	0,3	1,4	0,8	5,0

S03Z1Z1H2-F
S03Z1Z1-F

◁VDE▷ ◁HAR▷

Schlauchleitung

nach HD 21.14 S1: 2003

gemäß VDE-Gutachten Nr. 7907 (S03Z1Z1) und 7908 (S05Z1Z1)

Temperatur bei Dauerlast nach HD

+70 °C

Temperaturbereich (3000 h)

–20 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter

Feindrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, wahlweise Leiterklasse 5 oder 6

Isolierhülle

Halogenfreie Polymermischung mit Eigenschaften TI 6 nach HD 21.14

Mantel

Halogenfreie Polymermischung FRNC (= Flame Retardant Non Corrosive) mit Eigenschaften TM 7 nach HD 21.14 Alterung

Verwendung nach VDE-Gutachten

Speziell für Anwendungen bei denen eine geringe Entwicklung von Rauch und korrosiven Gasen im Brandfall gefordert ist.

Nennspannung

300/300 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Drahtanzahl × Einzeldraht-Ø	Leiter-Ø nom.	elektr. Widerstand bei 20 °C blank max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außenmaße bzw. Außen-Ø nom.
mm²	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
S03Z1Z1H2-F							
2×0,5	0,21	0,9	39,0	0,5	1,9	0,6	3,2×5,2
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	3,4×5,6
S03Z1Z1-F							
2×0,5	0,21	0,9	39,0	0,5	1,9	0,6	5,1
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,5	2,1	0,6	5,5

Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

S05Z1Z1H2-F
S05Z1Z1-F

◁VDE▷ ◁HAR▷

Schlauchleitung

nach HD 21.14 S1: 2003

gemäß VDE-Gutachten Nr. 7907 (S03Z1Z1) und 7908 (S05Z1Z1)

Temperatur bei Dauerlast nach HD

+70 °C

Temperaturbereich (3000 h)

–20 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter

Feindrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, wahlweise Leiterklasse 5 oder 6

Isolierhülle

Halogenfreie Polymermischung mit Eigenschaften TI 6 nach HD 21.14

Mantel

Halogenfreie Polymermischung FRNC (= Flame Retardant Non Corrosive) mit Eigenschaften TM 7 nach HD 21.14 Alterung

Verwendung nach VDE-Gutachten

Speziell für Anwendungen bei denen eine geringe Entwicklung von Rauch und korrosiven Gasen im Brandfall gefordert ist.

Nennspannung

300/500 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nennquerschnitt	Einzeldraht-Ø max.	Leiter-Ø nom.	elektr. Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außenmaße bzw. Außen-Ø nom.
mm^2	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
S05Z1Z1H2-F							
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	4,0×6,3
2×1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,8	4,2×6,7
S05Z1Z1-F							
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	6,4
3G0,75	0,21	1,1	26,0	0,6	2,3	0,8	6,8
3G1	0,21	1,3	19,5	0,6	2,5	0,8	7,1
3G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	0,9	8,2
3G2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,1	10,4
5G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	1,1	10,4
5G2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,1	12,6

Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

H05BQ-F
H07BQ-F

◁VDE▷ ◁HAR▷

EPR-isolierte Schlauchleitung
mit Polyurethan-Mantel
nach HD 22.10

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+90 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–40 °C bis **+105 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Feindrähtiger Kupferleiter, verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierhülle
Gummi-Mischung mit Eigenschaften EI6 nach VDE 0282, Teil 1

Mantel
Polyurethan-Mischung mit Eigenschaften TMPU nach VDE 0282, Teil 10

Empfohlene Verwendung

Anschlussleitung für elektrische Werkzeuge, Motoren oder Maschinen auf Baustellen und Werften sowie in der Landwirtschaft; in trockenen, feuchten oder nassen Räumen bei mittlerer mechanischer Beanspruchung. Anwendungen auch im Bereich Tiefkühlung möglich.

Nennspannung

H05BQ-F	300/500 V U_0/U
H07BQ-F	450/750 V U_0/U

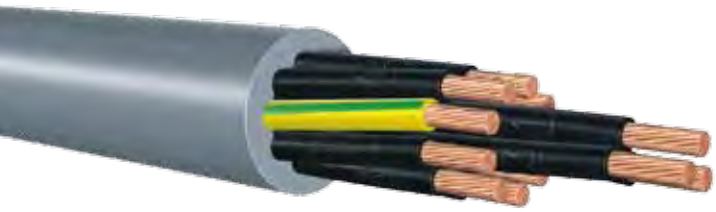
Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Einzel-draht-Ø max.	Leiter-Ø nom.	elektr. Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außenmaße bzw. Außen-Ø nom.
mm²	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
H05BQ-F							
2×0,75	0,21	1,1	26,7	0,6	2,3	0,8	6,5
2×1	0,21	1,3	20,0	0,6	2,5	0,9	7,2
3G0,75	0,21	1,1	26,7	0,6	2,3	0,9	7,1
3G1	0,21	1,3	20,0	0,6	2,5	0,9	7,5
4G0,75	0,21	1,1	26,7	0,6	2,3	0,9	7,7
4G1	0,21	1,3	20,0	0,6	2,5	0,9	8,1
5G0,75	0,21	1,1	26,7	0,6	2,3	1,0	8,5
5G1	0,21	1,3	20,0	0,6	2,5	1,0	9,1
H07BQ-F							
2×1	0,21	1,3	20,0	0,8	2,9	0,9	8,1
2×1,5	0,26	1,6	13,7	0,8	3,2	1,0	8,7
2×2,5	0,26	2,1	8,21	0,9	3,9	1,1	10,4
2×4	0,31	2,6	5,09	1,0	4,6	1,2	12,0
3G1	0,21	1,3	20,0	0,8	2,9	0,9	8,6
3G1,5	0,26	1,6	13,7	0,8	3,2	1,0	9,2
3G2,5	0,26	2,1	8,21	0,9	3,9	1,1	11,0
3G4	0,31	2,6	5,09	1,0	4,6	1,2	12,7
4G1	0,21	1,3	20,0	0,8	2,9	1,0	9,5
4G1,5	0,26	1,6	13,7	0,8	3,2	1,1	10,3
4G2,5	0,26	2,1	8,21	0,9	3,9	1,2	12,2
4G4	0,31	2,6	5,09	1,0	4,6	1,3	14,1
5G1	0,21	1,3	20,0	0,8	2,9	1,1	10,7
5G1,5	0,26	1,6	13,7	0,8	3,2	1,1	11,3
5G2,5	0,26	2,1	8,21	0,9	3,9	1,3	13,5
5G4	0,31	2,6	5,09	1,0	4,6	1,4	15,6

Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

H05VV5-F

PVC-Steuerleitung

HD 21.13 und nach UL Style 2464



Temperatur bei Dauerlast nach HD

+60 °C

Temperaturbereich (3000 h)

–15 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter

Feindrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierhülle

PVC-Mischung mit Eigenschaften TI 2 nach HD 21.1

Mantel

PVC-Mischung, ölbeständig mit Eigenschaften TM5 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für den Anschluss von Produktions- sowie Werkzeugmaschinen-Komponenten und für die Verbindung dieser Komponenten untereinander.

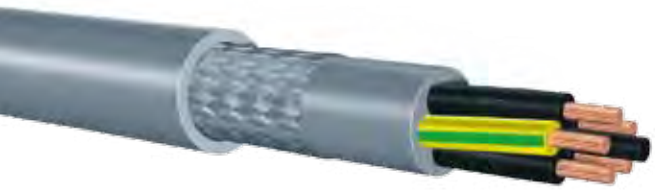
Nennspannung

300/500 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Einzel-draht-Ø	Leiter-Ø	elektr. Widerstand bei 20 °C blank	Wanddicke	Ader-Ø	Mantel Wanddicke	Außenmaße bzw. Außen-Ø
	max.	nom.	max.	nom.	nom.	nom.	nom.
mm^2	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
2×0,5	0,21	0,9	39,0	0,6		0,8	6,0
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6		0,8	6,3
3G0,5	0,21	0,9	39,0	0,6		0,8	6,3
3G0,75	0,21	1,1	26,0	0,6		0,8	6,7
3G1	0,21	1,3	19,5	0,6		0,8	7,0
4G0,5	0,21	0,9	39,0	0,6		0,8	6,9
4G0,75	0,21	1,1	26,0	0,6		0,8	7,3
4G1	0,21	1,3	19,5	0,6		0,8	7,6
5G1	0,21	1,3	19,5	0,6		0,9	8,5
6G0,75	0,21	1,1	26,0	0,6		0,9	8,8
7G1	0,21	1,3	19,5	0,6		1,0	10,4

Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

H05VVC4V5-K



Geschirmte PVC-Steuerleitung
nach HD 21.13 und nach UL Style 2464

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+60 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–15 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Feindrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierhülle
PVC-Mischung mit Eigenschaften TI 2 nach HD 21.1

Innenmantel
PVC-Mischung mit Eigenschaften TM2 nach HD 21.1

Abschirmung
Geflecht aus verzinnten Kupferdrähten

Außenmantel
PVC-Mischung, ölbeständig mit Eigenschaften TM5 nach HD 21.1

Empfohlene Verwendung

Für den Anschluss von Produktions- sowie Werkzeugmaschinen-Komponenten untereinander. Zum Schutz gegen elektromagnetische Einflüsse sollte der geschirmte Typ eingesetzt werden.

Nennspannung

300/500 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel		
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Einzel-draht-Ø	Leiter-Ø	elektr. Widerstand bei 20 °C blank	Wand-dicke	Ader-Ø	Innen-mantel Wanddicke	Außen-mantel Wanddicke	Außenmaße bzw. Außen-Ø
	max.	nom.	max.	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.
mm^2	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm		mm
2×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6		0,7	0,9	8,5
2×2,5	0,21	2,1	7,98	0,8		0,7	1,1	11,6
3×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6		0,7	0,9	8,9
4×0,75	0,21	1,1	26,0	0,6		0,7	1,0	9,7
4G2,5	0,21	2,1	7,98	0,8		0,8	1,2	13,5
7G1	0,21	1,3	19,5	0,6		0,8	1,2	12,8

Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

H05VVH6-F
H07VVH6-F

◁VDE▷ ◁HAR▷

PVC-Flachleitung
nach HD 359
gemäß VDE-Gutachten Nr. 7757

Temperatur bei Dauerlast nach HD
+70 °C
Temperaturbereich (3000 h)
–20 °C bis **+80 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Feindrähtiger Kupferleiter, blank oder verzinnt, nach DIN VDE 0295, Leiterklasse 5

Isolierhülle
PVC-Mischung mit Eigenschaften TI2 nach HD 21.1

Mantel
PVC-Mischung mit Eigenschaften TM2 nach HD 21.1

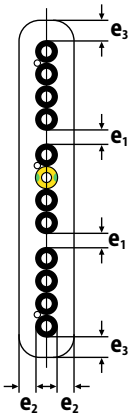
Sonderanfertigungen

Als Montageerleichterung kann in die einzelnen Adergruppen ein Reißfaden zum Auftrennen des PVC-Mantels eingelegt werden.

Nennspannung

H05VVH6-F	300/500 V U_0/U
H07VVH6-F	450/750 V U_0/U

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel				
Aderzahl × Nenn-quer-schnitt	Einzel-draht-Ø	Leiter-Ø	elektr. Widerstand bei 20 °C blank	Wand-dicke	Ader-Ø	Mantel Wanddicke nom.			Aderzahl der Gruppen	Außenmaße bzw. Außen-Ø
	max.	nom.	max.	nom.	nom.	e1	e2	e3		nom.
mm²	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm			mm	mm
H05VVH6-F										
24G1	0,21	1,3	19,5	0,6		1,0	0,9	1,5	6×4	4,5×71,0
H07VVH6-F										
4G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	1,0	1,0	1,5	1×4	5,2×15,5
4G2,5	0,26	2,1	7,98	0,8	3,7	1,5	1,0	1,8	1×4	5,9×19
4G4	0,31	2,6	4,95	0,8	4,2	1,5	1,2	1,8	1×4	6,9×21,2
4G6	0,31	3,2	3,3	0,8	4,8	1,5	1,2	1,8	1×4	7,5×24,0
4G10	0,41	4,2	1,91	1,0	6,2	1,5	1,4	1,8	1×4	9,4×29,5
4G16	0,41	5,6	1,21	1,0	7,6	1,5	1,5	2,0	1×4	11,1×35,8
12G1,5	0,26	1,6	13,3	0,7	3,0	1,0	1,0	1,5	3×4	5,2×41,3

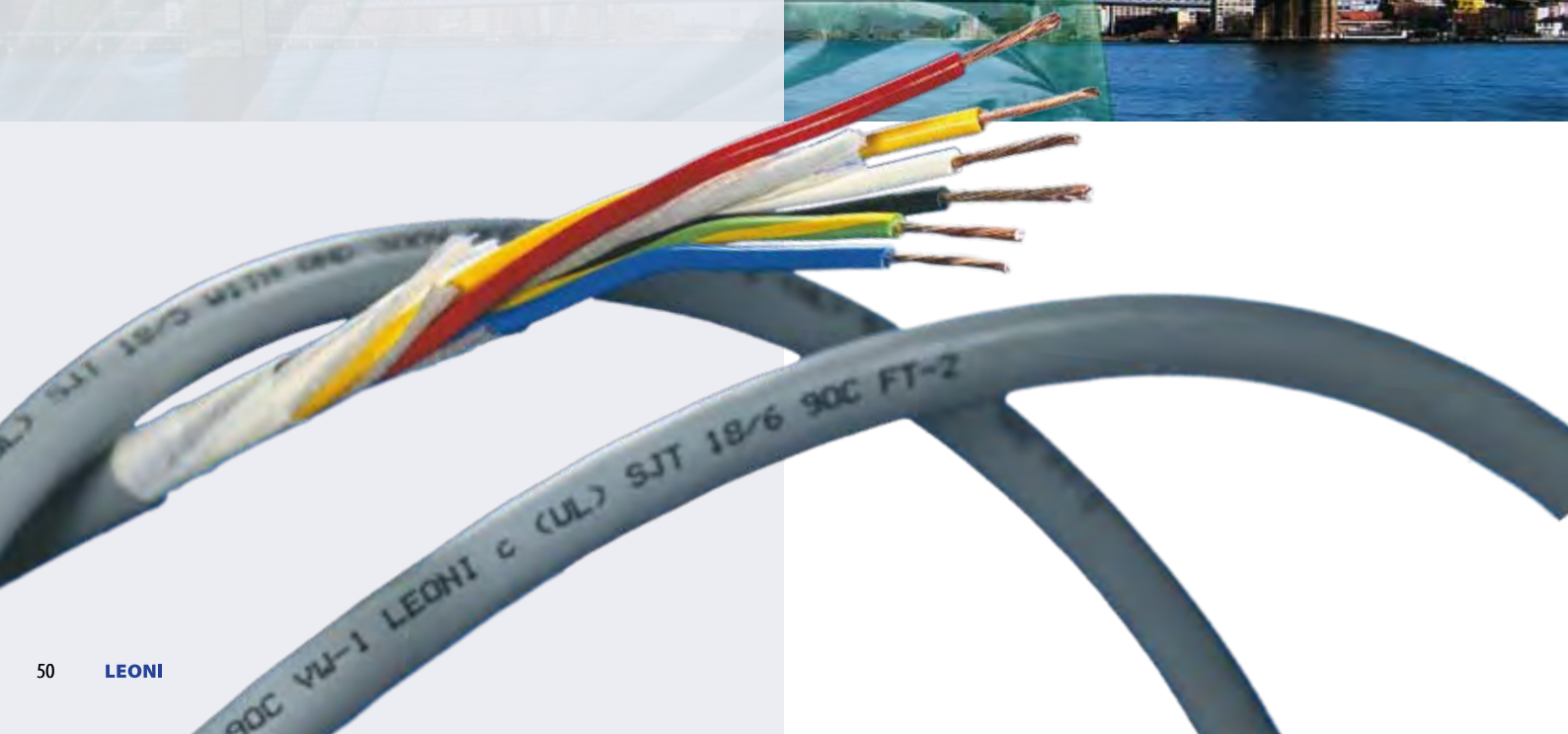


Weitere Ausführungen auf Anfrage lieferbar

UL-/CSA-Leitungen

Für die Herstellung und den Vertrieb von Produkten für den amerikanischen Markt sind Zulassungen von UL (Underwriters Laboratories) sowie CSA (Canadian Standards Association) notwendig.

Deshalb bietet LEONI seit Jahren seinen Kunden ein umfassendes Programm an Kabeln und Leitungen, das nicht nur den europäischen Anforderungen genügt, sondern auch die US-amerikanischen und kanadischen Normen erfüllt.



UL-/CSA-Zulassungen

Bevor Elektro-Produkte in Nordamerika auf den Markt gebracht werden können, müssen sie auf potentielle Gefahren bezüglich Brennbarkeit, elektrischen Stromschlages und bei bestimmten Geräten auch auf elektromagnetische Verträglichkeit hin geprüft und zugelassen werden. Nach den Produkthaftungsgesetzen muss vom Hersteller durch Prüfung und Zertifizierung seiner Komponenten sichergestellt werden, dass diese die nationalen, gesetzlichen Anforderungen in jeder Hinsicht erfüllen.

Die beiden Organisationen UL und CSA International sind in Kanada und USA akkreditiert und vergeben je nach Gültigkeit unterschiedliche Prüfzeichen.

Das Prüfzeichen (UR) kennzeichnet Produkte, die als Komponenten in elektrischen Geräten eingesetzt werden (Prüfzeichen Recognized)

Zulassung für USA

Zulassungen sind durch eine Zertifizierungsstelle durchzuführen, die durch die OSHA (= **O**ccupational **S**afety and **H**ealth **A**dministration) als NRTL akkreditiert ist (**N**ationally **R**ecognized **T**esting **L**aboratory).

z.B.
- UL (Underwriters Laboratories)
- CSA International (Canadian Standards Association)
- ITSNA (Intertek Testing Service NA, Inc.)
- TUV Rheinland of North America

Zulassung für Kanada

Zulassungen sind durch eine Zertifizierungsstelle durchzuführen, die durch die SCC (= **S**tandards **C**ouncil of **C**anada) akkreditiert ist.

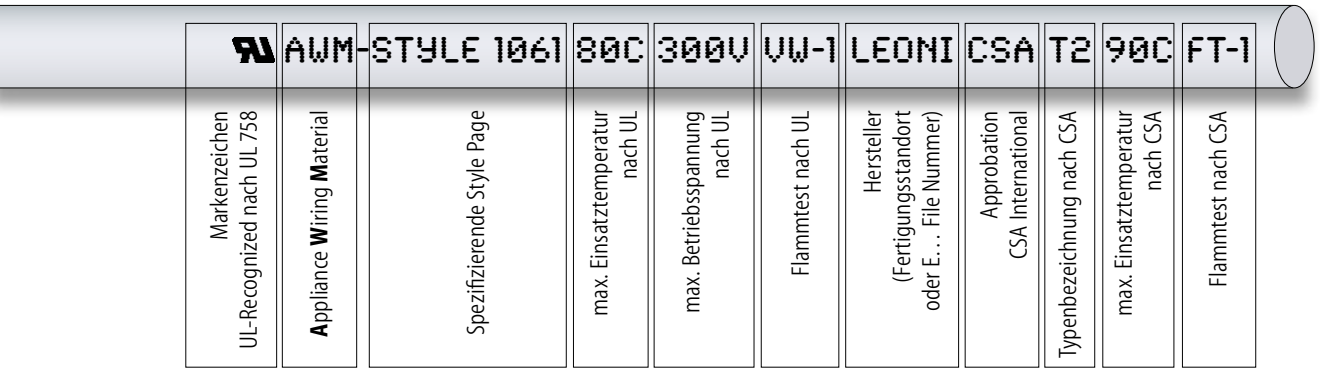
z.B.
- CSA International
- UL
- ITSNA

Leitungs-Kennzeichnung

Die Art der Kennzeichnung von Leitungen richtet sich nach der entsprechenden Norm. Bei AWM-Leitungen nach UL 758 genügt eine Identifizierung mittels Etiketten (engl. „tag“) an jeder Liefereinheit.

Die anzugebenden Informationen sind in der Norm beschrieben. Um die Identifizierung zu erleichtern, können diese wichtigen Informationen zusätzlich auf der Isolationsoberfläche aufgebracht werden.

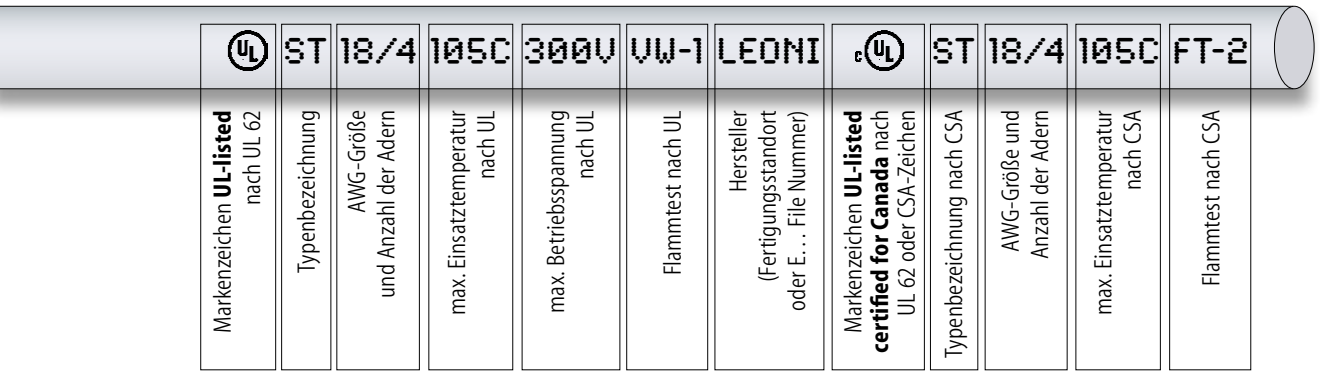
Kennzeichnung von AWM-Leitungsmaterial mit UL-/CSA-Zulassung



(Beispiel)

Kennzeichnung von flexiblen Anschlussleitungen mit UL-/CSA-Zulassung

Die Kennzeichnung richtet sich nach der entsprechenden Norm. Der Abstand der Leitungskennzeichnung beträgt max. 610 mm.



(Beispiel)

„Non-denominational Labeling“-Verfahren

LEONI arbeitet seit über 30 Jahren mit Underwriters Laboratory (UL) in den USA und CSA International (Canadian Standards Association) in Kanada eng zusammen, um das speziell für diesen Markt gefertigte Produktspektrum zu approbieren und über den „Follow-Up-Service“ kontrollieren zu lassen.

Die beiden genannten Prüfinstitute haben seit 2002 die aufwendige Kennzeichnung der zugelassenen Produkte vereinfacht. So kann mit einer Genehmigung von UL, dargestellt durch eine Nummer (z.B. SJ -173 230), auf die UL-Marken (Labels) verzichtet werden. Gleichzeitig wurde durch eine neue Ausgabe der „UL 758 AWM Material“ neue Vorgaben für die Etikettierung der Produkte erlassen. Analog wurde mit CSA der „Label Licensing Service“ initiiert. Wir haben diese Veränderungen umgesetzt und einen neuen Aufkleber erstellt.

Typen-Klassifizierung

Appliance Wiring Material (AWM)
In diesem Standard werden Leitungen für die Geräteverdrahtung beschrieben. Es können alle denkbaren Konstruktionen, sofern sie nicht schon erfasst sind, in sogenannte Style Pages aufgenommen werden. AVLV2-Leitungen nach UL 758 gelten für den amerikanischen Markt. AVLV8-Leitungen sind von UL nach kanadischer Norm geprüft und für Kanada zugelassen.

Flexible Cord (ZJCZ) – Art. 400 NEC
Dieser Standard beinhaltet Leitungsprodukte sowohl für die feste als auch für die flexible Verlegung. Alle Leitungstypen sind ausschließlich aus Litzenleitern aufgebaut. Das max. Spannungspotential innerhalb dieses Standards liegt bei 600 V.

Schlauchleitungstypen:
SJT, ST, SVT, SPT-1, SPT-2, SPT-3
(auch cUL-Zulassung)

National Electrical Code (NEC)
Die Zielsetzung des NEC, herausgegeben von der NFPA (National Fire Protection Association), ist der praktische Schutz von Personen und Sachwerten vor Gefahren beim Gebrauch von Elektrizität (siehe auch www.nfpa.org). In neun Kapiteln wird für die verschiedenen Einsatzbereiche (z.B. in und an Gebäuden, Fabriken und anderen Räumlichkeiten) beschrieben, wie Kabel und Leitungen anzuwenden sind.

Die NEC-Typen sind Abkürzungen, die sich aus einem Präfix und einem Suffix zusammensetzen. Die Vorsilbe beschreibt den Kabel-Typ z.B.:
MP = Multi-Purpose
CM = Communications Metallic
CATV = Community Antenna Television
OF = Optical Fiber

Die Nachsilbe zeigt den Typ des zu bestehenden Flammtests und den Einsatzbereich an z.B.:
P = Plenum
R = Riser
X = Limited Use

AWG-Größen

AWG	Massiv-Drähte Ø				Litzen-Ø zulässiges Minimum					
Leitergröße	Nennwert		zulässiges Minimum		Nennwert		0,98 × Nominal ✖		0,97 × Nennwert ✖✖	
	mils	mm	mils	mm	cmil	mm²	cmil	mm²	cmil	mm²
44	2,0	0,051	1,98	0,050	4,0	0,00203	3,92	0,00198	–	–
41	2,8	0,071	2,77	0,070	7,84	0,00397	7,68	0,00389	–	–
40	3,1	0,079	3,07	0,078	9,61	0,00487	9,42	0,00477	–	–
38	4,0	0,102	3,96	0,101	16,0	0,00811	15,7	0,00796	–	–
36	5,0	0,127	4,95	0,126	25,0	0,0127	24,5	0,0124	–	–
34	6,3	0,160	6,24	0,158	39,7	0,020	38,9	0,0197	–	–
32	8,0	0,203	7,92	0,201	64	0,0324	62,7	0,0318	–	–
30	10,0	0,254	9,9	0,251	100	0,0507	98	0,0497	–	–
29	11,3	0,287	11,2	0,284	128	0,0647	125	0,0633	–	–
28	12,6	0,320	12,5	0,318	159	0,0804	156	0,0790	–	–
27	14,2	0,361	14,1	0,358	202	0,102	198	0,100	–	–
26	15,9	0,404	15,7	0,399	253	0,128	248	0,126	–	–
25	17,9	0,455	17,7	0,450	320	0,162	314	0,159	–	–
24	20,1	0,511	19,9	0,506	404	0,205	396	0,201	392	0,199
23	22,6	0,574	22,4	0,568	511	0,259	501	0,254	496	0,251
22	25,3	0,643	25,0	0,637	640	0,324	627	0,318	621	0,314
21	28,5	0,724	28,2	0,717	812	0,412	796	0,404	788	0,400
20	32,0	0,813	31,7	0,805	1020	0,519	1000	0,509	989	0,503
19	35,9	0,912	35,6	0,904	1290	0,653	1264	0,641	1251	0,633
18	40,3	1,02	40,0	1,016	1620	0,823	1588	0,807	1571	0,798
17	45,3	1,15	44,9	1,140	2050	1,04	2009	1,02	1989	1,01
16	50,8	1,29	50,3	1,278	2580	1,31	2528	1,28	2503	1,27
15	57,1	1,45	56,5	1,435	3260	1,65	3195	1,62	3162	1,60
14	64,1	1,63	63,5	1,613	4110	2,08	4028	2,04	3987	2,02
13	72,0	1,83	71	1,81	5180	2,63	5076	2,58	5025	2,55
12	80,8	2,05	80	2,03	6530	3,31	6399	3,24	6334	3,21
11	90,7	2,30	90	2,28	8230	4,17	8065	4,09	7983	4,04
10	101,9	2,588	101	2,56	10380	5,261	10172	5,16	10069	5,103
9	114,4	2,906	113	2,88	13090	6,631	12828	6,50	–	–
8	128,5	3,264	127	3,23	16510	8,367	16180	8,20	–	–
7	144,3	3,665	143	3,63	20820	10,55	20404	10,34	–	–
6	162,0	4,115	160	4,07	26240	13,30	25715	13,03	–	–
5	181,9	4,620	180	4,57	33090	16,77	32428	16,43	–	–
4	204,3	5,189	202	5,14	41740	21,15	40905	20,73	–	–
3	229,4	5,827	227	5,77	52620	26,67	51568	26,14	–	–
2	257,6	6,543	255	6,48	66360	33,62	65033	32,95	–	–
1	289,3	7,348	286	7,27	83690	42,41	82016	41,56	–	–
1/0	324,9	8,252	322	8,17	105600	53,49	103488	52,42	–	–
2/0	364,8	9,266	361	9,17	133100	67,43	130438	66,08	–	–
3/0	409,6	10,40	406	10,30	167800	85,01	164444	83,31	–	–
4/0	460,0	11,68	455	11,56	211600	107,2	207368	105,1	–	–

✖ Die Minimumwerte in dieser Spalte gelten für Leitungen zur festen Verlegung oder flexiblen Anwendung mit Litzenkonstruktionen aus Einzeldrähten von AWG 29 bis AWG 20 (= 0,287 bis 0,813 mm)

✖✖ Die Minimumwerte in dieser Spalte gelten für Leitungen zur festen Verlegung oder flexiblen Anwendung mit Litzenkonstruktionen aus Einzeldrähten von AWG 36 bis AWG 30 (= 0,127 bis 0,254 mm)

Standard-Konstruktionen für Cu-Leiter

Typ I (Massivdrähte, Auszug aus der ASTM B286)

AWG					max. Widerstand bei 20 °C			
Größen-bezeichnung	Nennquerschnitt		Durchmesser nom.		weichgeglüht verzinnt		blank/weichgeglüht versilbert	
	cmils	mm²	in.	mm	Ω/1000 ft	Ω/km	Ω/1000 ft	Ω/km
10	10.380	5,260	0,1019	2,588	1,06	3,477	1,02	3,346
12	6.530	3,309	0,0808	2,052	1,69	5,544	1,62	5,315
14	4.110	2,083	0,0641	1,628	2,68	8,792	2,58	8,464
16	2.580	1,307	0,0508	1,290	4,26	13,976	4,10	13,451
18	1.620	0,821	0,0403	1,024	6,78	22,244	6,52	21,391
20	1.020	0,517	0,0320	0,813	10,7	35,105	10,3	33,792
22	640	0,324	0,0253	0,643	17,2	56,430	16,5	54,133
24	404	0,205	0,0201	0,511	27,2	89,238	26,2	85,958
26	253	0,128	0,0159	0,404	44,5	145,997	41,9	137,467
28	159	0,081	0,0126	0,320	70,8	232,283	66,8	219,160
30	100	0,051	0,0100	0,254	114,0	374,015	106,0	347,769

Typ II (Litzen, Auszug aus der ASTM B286)

LEONI		Leiterkonstruktion					max. zulässiger Durchmesser		max. Widerstand bei 20 °C			
Standard-litzen	Größen-bezeichnung	Draht-anzahl	Durchmesser des Einzeldrahtes		berechnete Querschnittsfläche				weichgeglüht verzinnt		blank oder weichgeglüht versilbert	
			in.	mm	cmils.	mm²	in.	mm	Ω/1000 ft	Ω/km	Ω/1000 ft	Ω/km
	0000–2109	2109	0,0100	0,254	210.900	106,86	0,635	16,13	0,0576	0,1890	0,0537	0,1762
	000–1672	1672	0,0100	0,254	167.200	84,72	0,545	13,84	0,0727	0,2385	0,0677	0,2221
	00–1330	1330	0,0100	0,254	133.000	67,39	0,486	12,34	0,0914	0,2999	0,0851	0,2792
	0–1064	1064	0,0100	0,254	106.400	53,91	0,435	11,05	0,114	0,3740	0,106	0,3478
	0–1045	1045	0,0100	0,254	104.500	52,95	0,431	10,95	0,116	0,3806	0,108	0,3543
	1–836	836	0,0100	0,254	83.600	42,36	0,386	9,80	0,145	0,4757	0,135	0,4429
	1–817	817	0,0100	0,254	81.700	41,40	0,382	9,70	0,149	0,4888	0,139	0,4560
✔	2–665	665	0,0100	0,254	66.500	33,70	0,342	8,69	0,183	0,6004	0,170	0,5577
	4–133	133	0,0179	0,455	42.615	21,59	0,274	6,96	0,280	0,9186	0,263	0,8629
✔	4–420	420	0,0100	0,254	42.000	21,28	0,275	6,99	0,289	0,9482	0,270	0,8558
	6–133	133	0,0142	0,361	26.818	13,59	0,217	5,51	0,444	1,456	0,418	1,371
✔	6–266	266	0,0100	0,254	26.600	13,48	0,220	5,59	0,457	1,499	0,426	1,397
	8–133	133	0,0113	0,287	16.983	8,61	0,173	4,39	0,701	2,299	0,661	2,168
✔	8–168	168	0,0100	0,254	16.800	8,51	0,177	4,50	0,724	2,375	0,674	2,211
✔	10–105	105	0,0100	0,254	10.500	5,32	0,130	3,30	1,15	3,773	1,07	3,510
	10–104	104	0,0100	0,254	10.400	5,27	0,130	3,30	1,16	3,805	1,08	3,543
	10–49	49	0,0142	0,361	9.880	5,01	0,132	3,35	1,21	3,969	1,14	3,740
	10–37	37	0,0159	0,404	9.354	4,74	0,115	2,92	1,26	4,133	1,19	3,904
✔	12–65	65	0,0100	0,254	6.500	3,29	0,099	2,52	1,85	6,069	1,73	5,675
	12–37	37	0,0126	0,320	5.874	2,98	0,091	2,31	2,01	6,595	1,89	6,201
	12–19	19	0,0179	0,455	6.088	3,085	0,093	2,36	1,92	6,299	1,81	5,938
✔	14–41	41	0,0100	0,254	4.100	2,078	0,081	2,06	2,94	9,646	2,74	8,990
	14–19	19	0,0142	0,361	3.831	1,941	0,073	1,85	3,05	10,007	2,87	9,416
✔	16–26	26	0,0100	0,254	2.600	1,317	0,062	1,57	4,59	15,059	4,27	14,009
	16–19	19	0,0113	0,287	2.426	1,229	0,059	1,50	4,82	15,814	4,54	14,895
✔	18–16	16	0,0100	0,254	1.600	0,811	0,048	1,23	7,68	25,20	6,88	22,56
	18–19	19	0,0100	0,254	1.900	0,963	0,052	1,32	6,22	20,407	5,79	18,996
	18–7	7	0,0159	0,404	1.770	0,897	0,050	1,27	6,54	21,457	6,16	20,210
	20–19	19	0,0080	0,203	1.216	0,616	0,042	1,07	9,76	32,021	9,10	29,856
	20–10	10	0,0100	0,254	1.000	0,507	0,040	1,02	11,8	38,714	11,0	36,089
✔	20–7	7	0,0126	0,320	1.111	0,563	0,039	0,99	10,4	34,121	9,81	32,185
	22–19	19	0,0063	0,160	754	0,382	0,033	0,84	15,9	52,165	14,8	48,556
✔	22–7	7	0,0100	0,254	700	0,355	0,031	0,79	16,7	54,790	15,6	51,181
	24–19	19	0,0050	0,127	475	0,241	0,027	0,69	25,4	83,333	23,6	77,428
✔	24–7	7	0,0080	0,203	448	0,227	0,025	0,64	26,2	85,958	24,5	80,381
	26–19	19	0,0040	0,102	304	0,154	0,022	0,56	40,1	131,56	37,3	122,37
✔	26–7	7	0,0063	0,160	278	0,141	0,020	0,51	42,6	139,76	39,7	130,24
	28–19	19	0,0031	0,079	183	0,093	0,017	0,43	67,7	222,11	63,1	207,02
✔	28–7	7	0,0050	0,127	175	0,089	0,016	0,40	68,2	223,75	63,6	208,66
✔	30–7	7	0,0040	0,102	112	0,057	0,013	0,33	108,0	354,33	100,0	328,08
✔	32–7	7	0,0031	0,079	67	0,034	0,011	0,28	182,0	597,11	170,0	557,74

UL-/CSA-Flammtests

Wegen der in Nordamerika und Kanada weit verbreiteten Holzbauweise wird Leitungsmaterial speziellen Flammtests unterzogen. Welcher Test für die einzelnen Kabeltypen anzuwenden ist, wird in den nachfolgend aufgeführten UL- und CSA-Standards angegeben.

Flammtests für AWM-Anwendungen

Name/Klasse	Standard	Anwendungsbereich
Horizontal Flame Test	UL 1581 Sec. 1090	Anwendung I (Innenverdrahtung) alt: UL 758 page 31
Horizontal Flame Test / FT-2	CSA No. 3 / UL 1581 Sec. 1100	Klasse I / Klasse II (Innen-/Außenverdrahtung)
Cable Flame Test	UL 1581 Sec. 1061	Anwendung II (Außenverdrahtung) alt: UL 758 page 95
Vertical Flame Test / FT-1	CSA No. 3 / UL 1581 Sec. 1060	Klasse I / Klasse II (Innen-/Außenverdrahtung)
Vertical Wire Flame Test / VW-1✖	UL 1581 Sec. 1080	für spezielle Anwendungen

✖ V-W1 ist der härteste Flammtest für Einzelkabel. AWM-Leitungen, die mit VW-1 gekennzeichnet sind, müssen diesem strengeren Test unterzogen werden, auch wenn dies nicht in der entsprechenden Style Page gefordert wird.

Flammtests für AWM-Anwendungen (UL 758 und CSA C22.2 No. 210.2-M90) werden in den Standards UL 1581 und CSA C22.2 No. 3-92 beschrieben. Kennzeichnend für diese Tests ist das periodische Beflammen der Probe. Gleichzeitig wird überprüft, ob glühende oder brennende Bestandteile der Probe benachbarte brennbare Materialien entzünden.

Flammtest nach NEC, Artikel 725

Name/Klasse	Standard	Anwendungsbereich
Vertical Tray Flame and Smoke Test / FT-4	UL 1685	Vertikale Flammausbreitung in Gebäuden; **außer** Riser und Plenum (General Purpose)
RISER FLAME TEST	UL 1666	Flammausbreitungshöhe in vertikalen Schächten (Riser)
Horizontal Flame and Smoke Test / FT-6 (Steiner-Tunnel-Test)	UL 910 / NFPA 262	Horizontale Flammausbreitung und Rauchentwicklung in Lüftungskanälen (Plenum)

Für Kabel und Leitungen, bei denen der Anwendungsbereich durch den NEC definiert ist, sind Mehrkabel-Flammtests vorgeschrieben (Ausnahmen bilden Kabel in Wohnungen mit beschränktem Einsatz – hier ist FT 1 oder VW-1 erforderlich). Diese werden detailliert in den Standards UL 910, UL 1581, UL 1666, UL 1685 und CSA C22.2 No. 3 beschrieben. Diesen Tests ist eine relativ hohe Beflammungsdauer gemeinsam (20 bzw. 30 min). Dabei werden je nach Anwendungstyp mehrere Proben mit Brennern unterschiedlicher Leistung (20–154,5 kW) beflammt. Nachfolgend sind die Flammtests nach zunehmendem Schärfegrad angegeben.

Entflammbarkeit von Kunststoff-Materialien

Name/Klasse ✖	Standard	Anwendungsbereich
94HB	UL 94	Horizontale Beflammungsprüfung
94V-2	UL 94	Vertikale Beflammungsprüfung
94V-1	UL 94	Vertikale Beflammungsprüfung
94V-0	UL 94	Vertikale Beflammungsprüfung

✖ Je nach Brennbarkeit des Kunststoffs erfolgt eine entsprechende Einstufung in eine UL 94 Klasse. HB ist der einfachste und V-0 der härteste Flammtest.

Kunststoffe, wie sie bei Kabeln eingesetzt werden, können als „Plastics Components" nach UL 94 anerkannt (recognized) werden. Die Flammtests nach UL 94 werden an festen Kunststoffstäben durchgeführt. Sie beschreiben **nicht** die Eigenschaften eines fertigen Kabels. Der Einsatz von „recognized Plastic Components" als Isolationsmaterialien bei Kabeln erleichtert deren Zulassung (Listing) als Endprodukt bei UL.

Produktübersicht UL 758 AWM Material

Im Laufe der vergangenen Jahrzehnte hat LEONI aufgrund unterschiedlichster Kundenanforderungen mit UL-Leitungen eine Vielzahl von Freigaben erlangt.

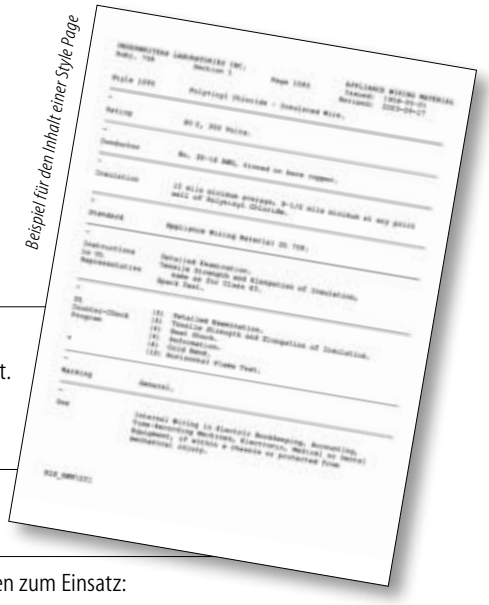
Nummern-kreise	Klasse
1…	Single-Conductor Thermoplastic-Insulated Wire
2…	Multi-Conductor Thermoplastic-Jacketed Cable
3…	Single-Conductor Thermoset-Insulated Wire
4…	Multi-Conductor Thermoset-Jacketed Cable
5…	Miscellaneous Wire

Ein Nachweis für die Approbation war in früheren Jahren die so genannte „Yellow Card", die auf Nachfrage den Kunden vorgelegt wurde.

Dieses Verfahren wird heute durch die Auflistung aller Hersteller von UL-AWM-Leitungen im Internet abgelöst (siehe www.ul.com). LEONI verfügt zur Zeit über etwa 600 anerkannte Styles, die in der „Table of Authorized Styles" von UL erfasst sind. Eine Auflistung befindet sich auf den Seiten 60/61.

Style Pages

Sie finden alle relevanten Informationen in den Style Pages.
Weitergehende Fragen richten Sie bitte direkt an unsere Produktspezialisten.


Beispiel für den Inhalt einer Style Page

1. Leitermaterialien	Hier werden **massive** oder **verlitzte** Drähte aus E-Kupfer mit blanker, verzinnter, versilberter oder vernickelter Oberfläche genannt. Stakulitzen und -drähte sowie Widerstandsdrähte finden ebenfalls Verwendung.
2. Leitergrößen	Die Leiter werden in AWG (**A**merican **W**ire **G**auge)-Größen oder „circular mils“ angegeben.
3. Isolationsmaterialien	Für die LEONI-Produkte kommen unter anderem folgende Materialien zum Einsatz: PVC, SR-PVC, XPVC, PE✖, Zell-PE, PP, Zell-PP, XPE, PA, ETFE, FEP, PFA, TPE-E, Zell-PP, TPE-U✖, TPE-O✖, PVDF. ✖ auch modifiziert in FRNC-Qualität (FRNC = Flame Retardant Non-Corrosive)
4. Aufbauformen	Aus den vorher genannten Klassen ergeben sich unterschiedlichste Designs: **Aderleitungen:** ■ einfach isoliert ■ mit „Bedeckung“ ■ geschirmt ■ doppelt isoliert **Mantelleitungen:** ■ Aderzahl vorgegeben ■ Aderzahl beliebig ■ Konstruktion beliebig: Einzeladern, Lagen, Bündel ■ Konstruktion vorgegeben ■ geschirmt / ungeschirmt **Koaxleitungen:** ■ einfach ■ Kombileitungen **Flachkabel:** ■ einfach isoliert ■ geschirmt / ungeschirmt ■ mit doppeltem Mantel
5. Temperaturbereiche	bis max. 250 °C
6. Spannungsbereiche	z.B. 30, 150, 300, 600, 1000 V und mehr oder „nicht spezifiziert“
7. Wandstärken und Außendurchmesser	Die Wandstärken ergeben sich aus den Anforderungen in den Punkten 5 + 6. Die Wandstärken können auch vom Leiterdurchmesser und -querschnitt abhängig sein. Dafür gibt es in den einzelnen Style Pages spezielle Tabellen. Ein Durchmesser-Höchstwert für die gesamte Leitung wird nicht spezifiziert.
8. Verwendung	In vielen Style Pages wird explizit auf die Verwendung des Materials hingewiesen, z.B. in Büromaschinen, Haushaltsgeräten, Computern oder HiFi-Geräten.

Bei LEONI zugelassene UL-Styles

Betriebs-spannung	AWM-Style Nummer	für einadrige Leitungen
60 °C		
30 V	1354 1375 1478 1589 1594 1596 1598 1605 1967 1997 10025 10049 10051 10056 10104 10139	
48 V	1575	
60 V	1948 10130	
150 V	1379 10105	
300 V	1003 1037 1038 1062 1063 1066 1107 1158 1159 1160 1184 1211 1348 1353 1365 1380 1387 1466 1506 1511 1518 1520 1546 1556 1663 1970 10029 10057 10106 10253	
600 V	1002 1064 1065 1113 1161 1162 1287 1289 1352 1381 1443 1479 1480 1919 1920 10029 10162	
20 kV	10225	
35 kV	10285	
nicht spezifiziert	1375 1475 1968	
75 °C		
300 V	10558	
80 °C		
30 V	1354 1375 1589 1598 1692 1766 1957 1967 10036 10104 10268 10298	
60 V	10150	
150 V	1379 1429 1460 1568 10105	
300 V	1001 1007 1039 1040 1061 1095 1096 1099 1100 1108 1115 1122 1123 1124 1185 1186 1195 1208 1255 1269 1281 1288 1295 1297 1298 1299 1309 1326 1347 1349 1380 1382 1386 1420 1435 1436 1437 1497 1519 1521 1522 1438 1439 1477 1493 1495 1545 1555 1569 1581 1582 1642 1662 1729 1816 1921 1970 10042 10106 10113 10189 10233 10467 10484 10864	
500 V	1825	
600 V	1011 1012 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1054 1116 1186 1233 1234 1237 1238 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1325 1326 1341 1350 1381 1498 1507 1541 1576 1647 1758 1922 10162 10232 10239 10240 10263 10674 10865	
1000 V	1030 1031 1613 1836 10264 10492 10559 10675 10863	
nicht spezifiziert	1004 1114 1226 1351 1534 1536 1692 1968	
90 °C		
30 V	1571 1692 10036 10104	
60 V	10150	
150 V	10105	
250 V	1599	
300 V	1109 1118 1177 1446 1569 10106 10108 10413 10479	
600 V	1013 1014 1024 1025 1026 1027 1119 1207 1265 1266 1366 1499 1647 1758 10162 10258 10324 10411 10694	
1000 V	1032 1033 1444 10258 10253 10726	
nicht spezifiziert	1692 5073 5074 5075 10280	
105 °C		
30 V	1508 1692 1905 10036	
60 V	10150	
125 V	1612 1538 1609	
150 V	1988 10059	
300 V	1110 1296 1430 1569 1674 1989 3317 10725	
600 V	1015 1016 1028 1029 1060 1120 1235 1236 1239 1240 1283 1284 1308 1431 1447 1500 1647 1650 1758 1990 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1328 5058 5137 1344 1345 1346 3291	
1000 V	10012 10271	
15000 V	3239	
nicht spezifiziert	1227 1327 1371 1422 1423 1426 1513 1516 1517 1523 1557 1586 1610 1646 1686 1687 1688 1689 1692 1951	
125 °C		
90V	1645 1649	
150 V	1862	
300 V	1863	
600 V	1864	
nicht spezifiziert	1587	
150 °C		
150 V	1716 1814 1857	
300 V	1333 1591 1643 1671 1858 1886 1999 10009	
600 V	1331 1644 1859 1887	
1000 V	10203	
nicht spezifiziert	1670	
200 °C		
30 V	1707	
300 V	1332 1592 1709 1900	
600 V	1330 1710 1901	
1000 V	10203	
nicht spezifiziert	1708	
250 °C		
150 V	1882 10129	
300 V	1726	
600 V	1727	
nicht spezifiziert	1933	

Wichtiger Hinweis: Um das richtige Leitungsmaterial für Sie auswählen zu können, sind grundsätzlich mindestens der Temperatur- und Spannungsbereich anzugeben.

Betriebs-spannung	AWM-Style Nummer				für mehradrige Leitungen								
60 °C													
30 V	2384	2385	2386	2387	2388	2448	2552	2558	2560	2668	2704	2709	2726
	2731	2735	2789	2805	2833	2835	2841	2879	2912	2920	2921	2960	2969
	2993	2994	20041	20112	20170	20175	20254	20350	20578	20579	20912	20276	
50 V	2659												
60 V	20745	20402											
90 V	2912	20912											
125 V	2628	20060											
150 V	2582	2778	2912	20531	20912								
300 V	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2262	2263	2264	2462	2464	2486	2534
	2548	2573	2591	2598	2606	2674	2738	2739	2777	2785	2944	20042	20200
	20241	20351	21036										
600 V	2106	2107	2108	2317	2486	2563	2739	20201	20352				
nicht spezifiziert	2445	2477	2490	2493	2660	2786	20084	20353	20433	20695	21001	21067	21068
	5277												
75 °C													
30 V	2912	20912											
90 V	2912	20912											
150 V	2912	20912											
300 V	21036												
600 V	2486												
80 °C													
30 V	2448	2502	2532	2535	2626	2841	2842	2879	2897	2906	2912	2919	2969
	2990	2897	4437	20041	20042	20063	20082	20121	20236	20912	20963	21283	21284
	20401	20276											
60 V	2912	20761											
90 V	2912	20912											
125 V	2584												
150 V	2576	2934	2936	2912	2961	20912	21282	21285					
300 V	2095	2096	2097	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2338	2352	2353	2405
	2414	2444	2461	2464	2476	2480	2509	2518	2536	2555	2610	2629	2655
	2661	2667	2697	2732	2882	2935	2937	2944	20063	20083	20233	20234	21198
	21281	21286	20366	2200	21036								
600 V	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2321	2351	2354	2355	2446	2463	2473
	2570	2656	2698	20233	20253	21267	21279	21287					
1000 V	5396	20940	21280	21288									
nicht spezifiziert	2343	2344	2345	2346	2428	2508	2571	2665	2876	2905	20235	5277	21001
	21161	21090	5422										
90 °C													
30 V	2637	2879	2912	20041	20669	20671	20320						
60 V	20669	20671	20761										
90 V	2912	20669	20671										
125 V	2630												
150 V	2912	20669	20671	20689									
300 V	2093	2098	2099	2100	2486	2549	2610	2654	2661	20042	20132	20950	20668
	20669	21023											
600 V	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2319	2325	2486	2526	2550	2587	2653
	2839	20669	20802										
1000 V	21276												
nicht spezifiziert	2631	20670											
105 °C													
30 V	2551	2574	2589	2614	2879	2912	2991	2992	5271	20041	20042	20330	20378
60 V	20761												
90 V	2912												
125 V	20066												
150 V	2678												
300 V	2101	2102	2103	2339	2517	2651	2661	3291	20042	20106	20326	20327	20375
	21301	21036											
600 V	2127	2128	2129	2501	2516	2586	2662	2907	20000	20155	20328	20376	20503
	2733												
nicht spezifiziert	2507	20090	20329	20377	20448	20487	20500	4354					

Für einadrige Leitungen

In der Tabelle auf Seite 60 sind alle zugelassenen UL-758-Styles aufgeführt. Für die entsprechende Kombination aus Temperatur und Betriebsspannung können eine Vielzahl von Styles zutreffen. Oft werden aus Spezifikationen Styles vorgeschrieben. Unter Berücksichtigung des Materials und der Einsatzbedingung kann aus der Tabelle ein alternativer Style gewählt werden (fragen Sie unsere Produktspezialisten).

Für mehradrige Leitungen

In der oben stehenden Tabelle sind alle bei LEONI zugelassenen Styles analog der Aufteilung der einadrigen Typen in Temperatur und Betriebsspannung aufgeführt. Eine weitergehende Differenzierung ist wegen des individuellen Charakters jedes einzelnen Styles leider nicht möglich. In jedem Style sind Angaben über den Aufbau des Kabels, die Anzahl der Leiter, die Art der Leiter, die Schirmung, das Mantelmaterial und die einzuhaltenden Wandstärken aufgeführt.

Zulassungen durch CSA International

Approbationen für den kanadischen Markt
Bei den AWM-Leitungen (Appliance Wiring Material) erhält man bei CSA International für jeden Typ eine sogenannte „File Nummer" (LL XXXXX), die für jede Zulassung vergeben wird. Welcher LEONI-Standort CSA-Zulassungen hat, wird in den Tabellen aufgeführt. In vielen Fällen werden Kombinationen aus Zulassungen nach UL und CSA benötigt.

Die Bezeichnungen der Leitungen befinden sich in einer Informationsschrift von CSA TN-014, die mit den Bezeichnungen des NEC in Artikel 400 (National Electrical Code) übereinstimmen:

P	Parallel
T	Thermoplastic
W	„Wet usage" oder „wire"
O	Oil resistant (ölbeständig)
S	Service (Anschlussleitungen)
J	Junior (leichte Ausführung)
H	Heat resistant (hitzebeständig)

Class:	**I** für geräteinterne und
	II für geräteexterne Anwendung
Group:	**A** ohne mechanische und
	B mit mechanischer Beanspruchung

Betriebsspannung	LEONI Kabel GmbH in Roth	LEONI Cable (Changzhou) Co. Ltd. in China	LEONI Cable Mexico S.A. de C.V.	LEONI Kabel Polska S.p.z.o.o.
für einadrige Leitungen				
90 °C				
300 V	✔	✔	✔	✔
600 V	✔	✔	✔	✔
105 °C				
300 V	✔	✔	✔	✔
600 V	✔	✔	✔	✔
für mehradrige Leitungen				
80 °C				
150 V	✔	✔	✔	✔
300 V	✔	✔	✔	✔
105 °C				
150 V	✔	✔	✔	✔
300 V	✔	✔	✔	✔

UL-Zulassungen für USA und Kanada
Das „c UL us Recognized Component Mark for the United States and Canada" ist ein spezielles Zulassungszeichen von UL und kennzeichnet die Produkte, die der amerikanischen und kanadischen Norm entsprechen.

Im Bereich AWM (Appliance Wiring Material) hat LEONI eine Vielzahl von Leitungen, die von UL nach den Produktsicherheitsanforderungen der amerikanischen Norm – UL Standard 758 – und nach dem kanadischen Standard – C22.2 No. 210 – geprüft sind. Diese Leitungstypen können mit einem einzigen Prüfzeichen sowohl auf dem amerikanischen als auch auf dem kanadischen Markt vertrieben werden.

Starkstromleitungen
siehe auch Tabelle Seite 70.

Telekommunikationsleitungen
CSA-C22.2 No. 214-M90 Type PCC (= Premises Communication Cable), d.h. mehradrige Kabel für Anwendungen in Gebäuden.

Kurzzeichenschlüssel

Die Typenbezeichnung gibt in gekürzter und vereinfachter Form Aufschluss über die Art der Isolier- und Mantelwerkstoffe und über die wichtigsten Konstruktionsmerkmale einer Leitung. Eine Typenbezeichnung setzt sich aus mehreren Gruppen zusammen, welche zuerst die Leitungsart und nachfolgend von innen nach außen den Aufbau wiedergeben.

1. Art der Leitung

LI	Litzenleiter
ohne	Massivleiter

2. Besondere Leiterwerkstoffe

M	andere Werkstoffe als Cu ETP1 oder Widerstandslegierungen (z.B. Aluminium, Stahl, Staku usw.)
W	Widerstandsleiter (meist Kupferlegierung mit Ni, Cr, Mn...)

3. Kennzeichen für die Dielektrika

Verschlüsselte Kennzeichen, die für Isolier- bzw. Mantelwerkstoffe eingesetzt werden.

Y	Weich-PVC (Polyvinylchlorid)
YW	Weich-PVC, wärmebeständig, wärmedruckbeständig
YK	Weich-PVC, kältebeständig
2Y	PE (Polyethylen)
4Y	PA (Polyamid)
6Y	FEP (Tetrafluoretylen / Hexafluorethylen)
7Y	E/TFE (Ethylen / Tetrafluorethylen)
9Y	PP (Polypropylen)
11Y	TPE-U (Thermopl. Elastomer auf Basis Polyurethan)
12Y	TPE-E (Thermoplastisches Polyester-Elastomer auf Basis Polyether-Ester)
13Y	TPE-E (Thermoplastisches Polyester-Elastomer auf Basis Polyester-Ester)
31Y	TPE-S (Thermoplastisches Styrol-Block-Copolymer auf Basis Polystyrol)
41Y	TPE-A (Thermoplastisches Polyester-Elastomer auf Basis Polyamid)
51Y	PFA (Perfluoralkoxy-Copolymer)
91Y	TPE-O (Thermopl. Elastomer auf Basis Polyolefine)
X	PVC-X (Polyvinyl-Chlorid vernetzt)
2X	PE-X (Polyethylen vernetzt)
4G	EVA (Ethylen/Vinylacetat)
10Y	PVDF (Polyvinyllidenfluorid)
	Bei geschäumten Werkstoffen steht vor dem Kurzzeichen eine Null, z.B. **02Y** = geschäumtes bzw. Zell-PE

4. Kennzeichen für Aufbauelemente

Verschlüsselte Kennzeichen für weitere Aufbauelemente und nicht extrudierte Umhüllungen (falls vorhanden)

B	Folienschirm
C	Kupferdrahtgeflecht
D	Kupferdrahtumspinnung
G	Glasseidegeflecht
P	Isolierfolie
T	Textilumflechtung

5. Die Anzahl der Adern und der Nennquerschnitt werden in mm² bzw. als AWG-Größe angegeben (entfällt bei einadrigen Leitungen). Besonders flexible oder hochflexible Litzen werden durch zusätzliche Nennung des nominalen Einzeldrahtdurchmessers nach dem Nennquerschnitt gekennzeichnet.

Für metallbeschichtete Kupferdrähte wird in bestimmten Fällen die Art der Metallbeschichtung wie folgt angegeben:

SN	verzinnt
NI	vernickelt
AG	versilbert
	Blankes Kupfer wird nicht extra bezeichnet

Beispiele:

LI YW 0,82 AWG18-16

Litzenleiter
Wärmebeständige PVC-Isolierung
Nennquerschnitt 0,82 mm²
entspricht AWG18
16-fach verlitzt

LI Y (C) Y 2x0,35

Litzenleiter
PVC-Isolierung für Einzelader
Kupferdrahtgeflecht um die Einzeladern
PVC als Mantelwerkstoff
2 Leiter mit Nennquerschnitt 0,35mm²

6Y 0,4 SN AWG26-1

FEP-Isolierung
Nennquerschnitt 0,4 mm²
verzinnt
entpricht AWG26
Massivleiter

LI Y Y 0,82 4x0,38 SN AWG22-19

Litzenleiter
PVC-Isolierung für Einzeladern
PVC als Mantelwerkstoff
4 Leiter mit Nennquerschnitt 0,38 mm²
verzinnt,
entpricht AWG22
19-fach verlitzt

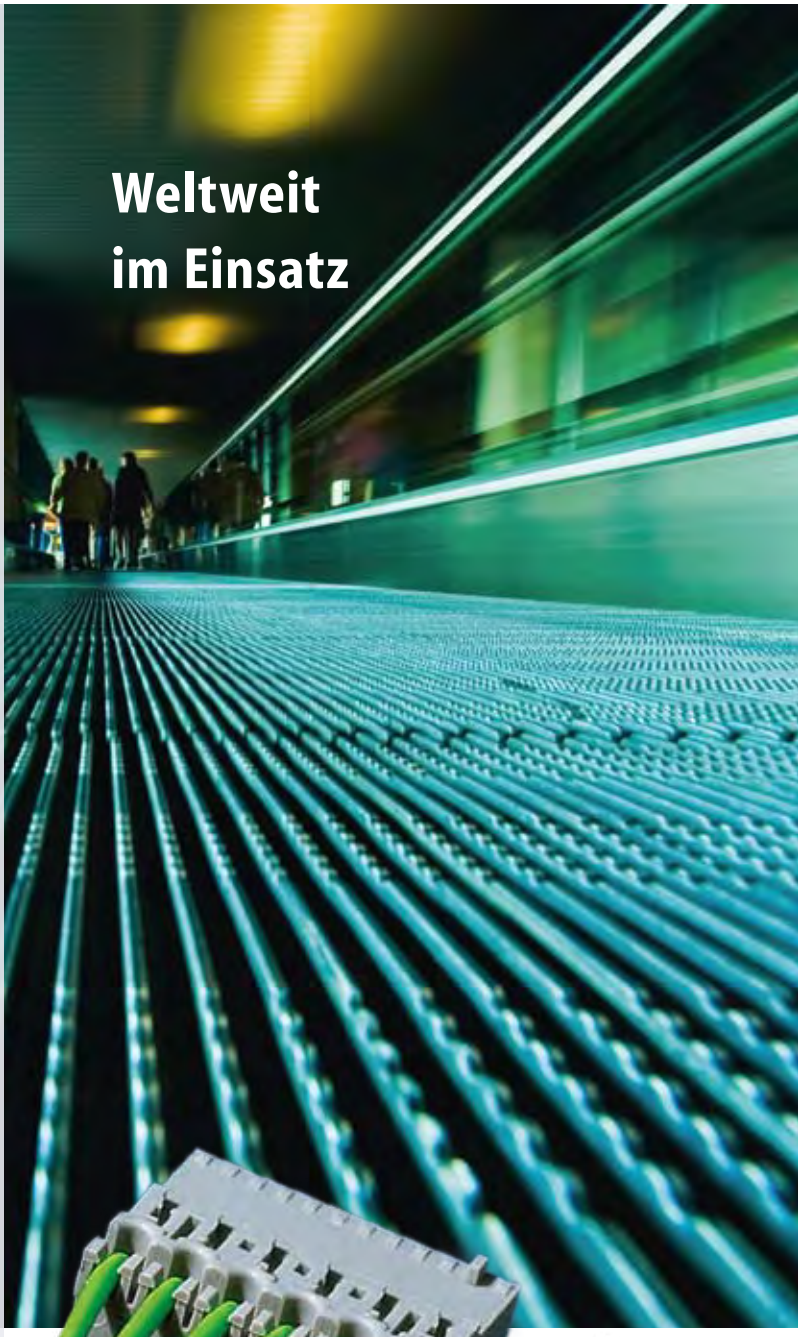
UL-/CSA-Leitungen

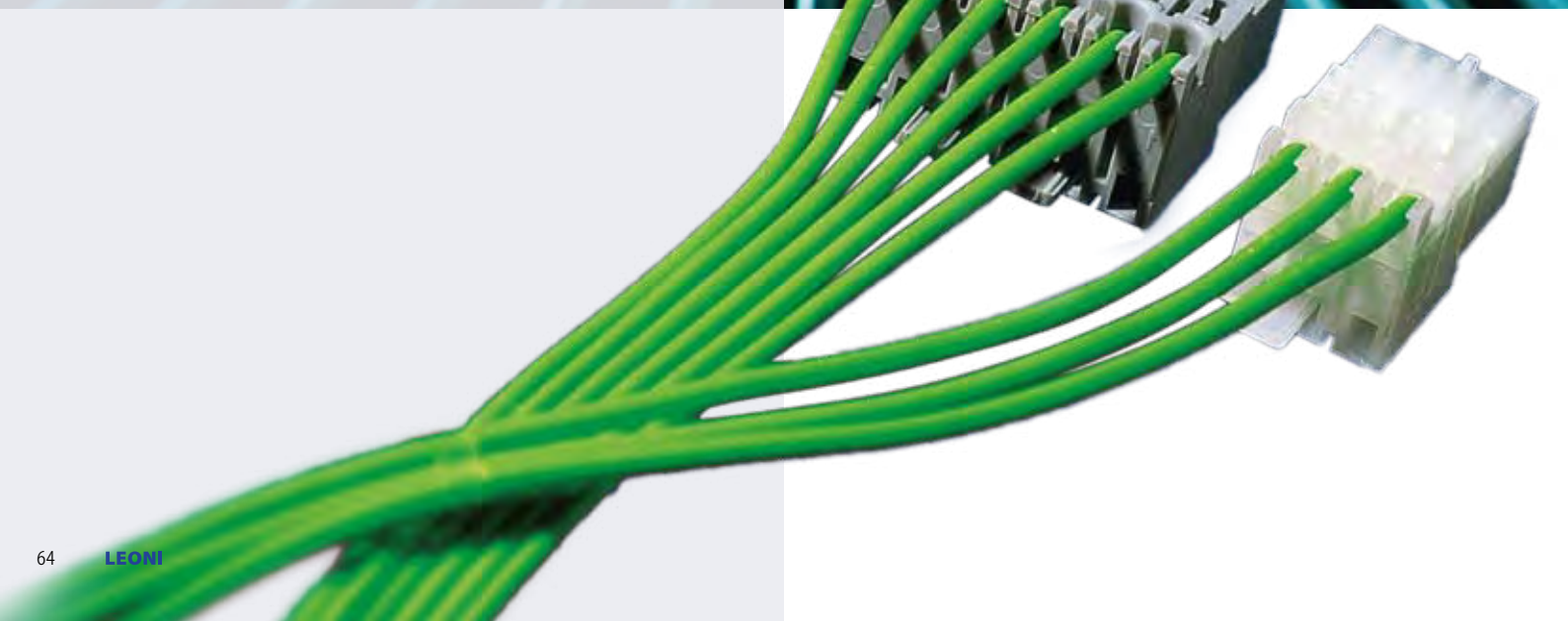
Verdrahtungsleitungen nach UL 758 AWM / CSA C22.2

Ein- und mehradrige Verdrahtungsleitungen nach den Standards UL 758 und CSA C22.2 finden als Appliance Wiring Material (AWM) in vielen Elektrogeräten weltweiten Einsatz. Die Basis für die Konstruktion und den Einsatz bilden die Style Pages, in denen u.a. die Temperatur, die Betriebsspannung und das Isolationsmaterial festgeschrieben sind.

LEONI fertigt und vertreibt mehrere hundert einadrige und mehradrige Leitungstypen mit einer Vielzahl verschiedener Isolationsmaterialien, die dem UL-/CSA-Regelwerk der USA und Kanadas entsprechen. Mit einer zusätzlichen CENELEC-Approbation sind diese LEONI-Multinormleitungen auch in ganz Europa zugelassen. Die gängigen harmonisierten ein- und mehradrigen Leitungen werden modifiziert und erfüllen daraufhin, je nach Bedarf, die Anforderungen der entsprechenden Normen. Standardleitungen sind im Katalog aufgeführt – kundenspezifischen Konstruktionen bezüglich Temperaturprofil, Querschnitt, Isolationsmaterialien und Betriebsspannung erstellen wir gerne auf Anfrage.

UL-/CSA-Leitungen	**Seite**
Einadrig	
LIYW UL 1007/CSA TR 64 / LIYW UL 1011/CSA TR 32	65
LIYW UL 1061/CSA T2 / LIYW UL 1095/CSA	66
LIYW UL 1015/CSA TEW / LIYW UL 1028/CSA TEW / LIYW UL 1569/CSA T1	67
LIX UL 1430	68
LI6Y (FEP) UL 1887 / LI7Y (ETFE) UL 1671	69
H05V2-K UL 1569/CSA T1 / H07V2-K UL 1015/CSA TEW	70
Mehradrig	
LI2Y11Y / LI2Y91Y / LI12Y11Y FL / LI2Y(ST)91Y / LI2Y(D)91Y	71
LIYY / LIY(ST)Y / LIY(D)Y / LIY(C)Y	72





LIYW UL 1007/CSA TR 64
LIYW UL 1011/CSA TR 32

PVC-Verdrahtungsleitung
nach UL 758 AWM / CSA C22.2

Rating
+80 °C UL
+90 °C CSA

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602,
Leiteraufbau gemäß UL / CSA

Isolierung
PVC-Mischung nach UL / CSA

Normen

Appliance Wiring Material UL 758 AWM (USA)
Radio Circuit Wire CSA C22.2 (Kanada)

Gutheißungs-Nummer

UL 47543/CSA LL 34123

	max. Nennspannung
LIYW UL 1007/CSA TR 64	300 V AC
LIYW UL 1011/CSA TR 32	600 V AC

Nennquerschnitt		Leiteraufbau Drahtanzahl × Draht-Ø		Leiter-Ø nom.	Außen-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C blank max.	Gewicht ca.
mm²	AWG	mm²	AWG	mm	mm	Ω/km	kg/km
LIYW UL 1007/CSA TR 64		**Mindestwanddicke 0,4 mm / 15 mils**					
0,03	32	7×0,079	7/40	0,25	1,1	597,11	1,5
0,09	28	7×0,127	7/36	0,4	1,25	223,75	2,5
0,22	24	7×0,203	7/32	0,6	1,45	85,96	4
0,56	20	7×0,320	7/28	1,0	1,8	34,12	8
1,32	16	26×0,254	26/30	1,5	2,35	15,06	15
LIYW UL 1011/CSA TR 32		**Mindestwanddicke 0,8 mm / 30 mils**					
0,06	30	7×0,102	7/38	0,3	1,9	354,33	4
0,14	26	7×0,160	7/34	0,5	2,1	139,76	5,5
0,35	22	7×0,254	7/30	0,75	2,4	54,79	9
0,82	18	16×0,254	16/30	1,2	2,8	25,2	14
2,1	14	41×0,254	41/30	1,9	3,6	9,65	28
5,3	10	105×0,254	105/30	3,0	4,8	3,54	61

Weitere Querschnitte und Leiteraufbauten auf Anfrage lieferbar

LIYW UL 1061/CSA T2
LIYW UL 1095/CSA

PVC-Verdrahtungsleitung
nach UL 758 AWM / CSA C22.2

Rating
+80 °C UL
+90 °C CSA

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602,
Leiteraufbau gemäß UL / CSA

Isolierung
PVC-Mischung nach UL / CSA

Normen

Appliance Wiring Material UL 758 AWM (USA)
Radio Circuit Wire CSA C22.2 (Kanada)

Gutheißungs-Nummer

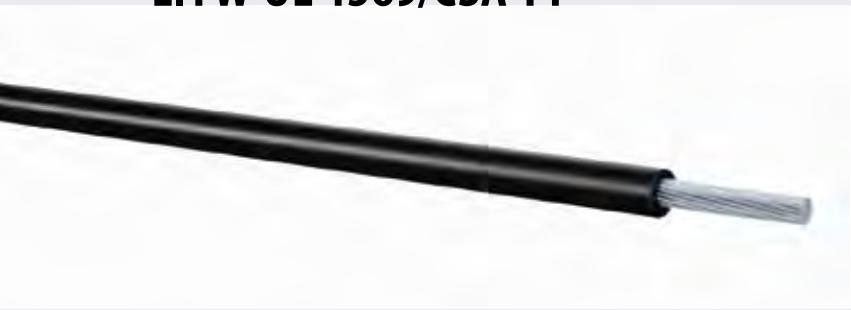
UL 47543/CSA LL 34123

	max. Nennspannung
LIYW UL 1061/CSA T2	300 V AC
LIYW UL 1095/CSA	300 V AC

Nennquerschnitt		Leiteraufbau Drahtanzahl × Draht-Ø		Leiter-Ø nom.	Außen-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C blank max.	Gewicht ca.
mm²	AWG	mm²	AWG	mm	mm	Ω/km	kg/km
LIYW UL 1061/CSA T2	**Mindestwanddicke 0,25 mm / 9 mils**						
0,09	28	7×0,127	7/36	0,4	0,95	223,75	1,5
0,22	24	7×0,203	7/32	0,6	1,15	85,96	3
0,56	20	7×0,320	7/28	1,0	1,5	34,12	7
1,32	16	26×0,254	26/30	1,5	2,05	15,06	14
LIYW UL 1095/CSA	**Mindestwanddicke 0,3 mm / 12 mils**						
0,06	30	7×0,102	7/38	0,3	1,0	354,33	1,5
0,14	26	7×0,160	7/34	0,5	1,2	139,76	2,5
0,35	22	7×0,254	7/30	0,75	1,45	54,79	5
0,82	18	16×0,254	16/30	1,2	1,9	25,2	10

Weitere Querschnitte und Leiteraufbauten auf Anfrage lieferbar

LIYW UL 1015/CSA TEW
LIYW UL 1028/CSA TEW
LIYW UL 1569/CSA T1



PVC-Verdrahtungsleitung
nach UL 758 AWM / CSA C22.2

Rating
+105 °C UL
+105 °C CSA

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer CU-ETP1, blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602, Leiteraufbau gemäß UL / CSA

Isolierung
PVC-Mischung nach UL / CSA

Normen

Appliance Wiring Material UL 758 AWM (USA)
Radio Circuit Wire CSA C22.2 (Kanada)

Gutheißungs-Nummer

UL 47543/CSA LL 34123

	max. Nennspannung
LIYW UL 1015/CSA TEW	600 V AC
LIYW UL 1028/CSA TEW	600 V AC
LIYW UL 1569/CSA T1	300 V AC

Nennquerschnitt		Leiteraufbau Drahtanzahl×Draht-Ø		Leiter-Ø nom.	Außen-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C blank max.	Gewicht ca.
mm²	AWG	mm²	AWG	mm	mm	Ω/km	kg/km
LIYW UL 1015/CSA TEW		**Mindestwanddicke 0,8 mm / 30 mils**					
0,14	26	7×0,160	7/34	0,5	2,1	139,76	5,5
1,0 ✖	18	19×0,254	19/30	1,3	2,85	20,4	12
0,82	18	16×0,254	16/30	1,2	2,8	25,2	14
2,1	14	41×0,254	41/30	1,8	3,6	9,65	28
5,3	10	105×0,254	105/30	3,0	4,8	3,54	61
LIYW UL 1028/CSA TEW		**Mindestwanddicke 1,2 mm / 45 mils**					
0,35	22	7×0,254	7/30	0,75	3,3	54,79	13
0,82	18	16×0,254	16/30	1,2	3,7	25,2	20
2,1	14	41×0,254	41/30	1,8	4,5	9,65	36
5,3	10	105×0,254	105/30	3, 0	5,6	3,77	70
8,2	8	168×0,254	168/30	3,8	6,5	2,375	101
LIYW UL 1569/CSA T1		**Mindestwanddicke 0,4 mm / 15 mils**					
0,06	30	7×0,102	7/38	0,3	1,15	354,33	2
0,09	28	7×0,127	7/36	0,4	1,25	223,75	2,5
0,22 ✖	24	7×0,203	7/32	0,6	1,45	85,96	4
0,38 ✖	22	12×0,203	12/32	0,8	1,6	55,0	5,5
0,56 ✖	20	19×0,195	19/32	1,0	2,05	34,6	9
1,32 ✖	16	26×0,254	26/30	1,5	2,4	15,06	15
2,1	14	41×0,254	41/30	1,9	2,8	9,65	24
5,3	10	105×0,254	105/30	3,1	4,0	3,77	55

Weitere Querschnitte und Leiteraufbauten auf Anfrage lieferbar

✖ Leitungen mit UL- und CSA-Approbationen für Schneid-/Klemmtechnik (SKT)

Die gekennzeichneten Leitungstypen sind aufgrund besonders ausgewählter Werkstoffe mit einer Isolierstoffhärte von mindestens 90 Shore A und entsprechender Litzenkonstruktion für den Einsatz in der Schneid-/Klemmtechnik (**IDC** = **I**nsulation **D**isplacement **C**onnection) für die gängigen Stecksysteme RAST 2,5 bzw. 5 mm geeignet.

LIX UL 1430

X-PVC-Verdrahtungsleitung
nach UL 758 AWM

Rating
+105 °C UL

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer CU-ETP1, blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602, Leiteraufbau gemäß UL

Isolierung
Strahlenvernetzte PVC-Mischung nach UL

max. Nennspannung 300 V AC

Normen
Appliance Wiring Material UL 758 AWM (USA)

Gutheißungs-Nummer
UL 47543

Nennquerschnitt		Leiteraufbau Drahtanzahl × Draht-Ø		Leiter-Ø nom.	Außen-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C blank max.	Gewicht ca.
mm²	AWG	mm²	AWG	mm	mm	Ω/km	kg/km
0,09	28	7×0,127	7/36	0,4	1,25	223,75	2,5
0,15	26	19×0,102	19/38	0,5	1,35	131,56	3
0,22 ✖	24	7×0,203	7/32	0,6	1,45	85,96	4
0,38 ✖	22	12×0,203	12/32	0,8	1,6	55,0	5,5
0,56 ✖	20	19×0,195	19/32	1,0	2,05	34,6	9
0,96	18	19×0,254	19/30	1,25	2,2	20,4	12
1,32 ✖	16	26×0,254	26/30	1,5	2,4	15,06	15

Weitere Querschnitte und Leiteraufbauten auf Anfrage lieferbar

✖ Leitungen mit UL- und CSA-Approbationen für Schneid-/Klemmtechnik (SKT)

Die gekennzeichneten Leitungstypen sind aufgrund besonders ausgewählter Werkstoffe mit einer Isolierstoffhärte von min. 90 Shore A und entsprechender Litzenkonstruktion für den Einsatz in der Schneid-/Klemmtechnik (**IDC** = **I**nsulation **D**isplacement **C**onnection) für die gängigen Stecksysteme RAST 2,5 bzw. 5 mm geeignet.

LI6Y (FEP) UL 1887
LI7Y (ETFE) UL 1671

FEP/ETFE-Verdrahtungsleitung
nach UL 758 AWM / CSA C22.2

Rating
+150 °C UL

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer CU-ETP1, blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602, Leiteraufbau gemäß UL

Isolierung
FEP/ETFE-Mischung nach UL

	max. Nennspannung
LI6Y (FEP) UL 1887	600 V AC
LI7Y (ETFE) UL 1671	300 V AC

Normen
Appliance Wiring Material UL 758 AWM (USA)

Gutheißungs-Nummer
UL 47543

Nennquerschnitt		Leiteraufbau Drahtanzahl × Draht-Ø		Leiter-Ø nom.	Außen-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C blank max.	Gewicht ca.
mm²	AWG	mm²	AWG	mm	mm	Ω/km	kg/km
LI6Y UL 1887	**Mindestwanddicke 0,35 mm / 14 mils**						
0,22	24	7×0,202	7/32	0,6	1,3	85,96	4,5
0,56	20	7×0,32	7/28	0,95	1,65	34,18	8,5
1,31	16	26×0,254	26/30	1,5	2,2	14	17
5,32	10	105×0,254	105/30	3,0	3,7	3,77	57
LI7Y UL 1671	**Mindestwanddicke 0,25 mm / 10 mils**						
0,35	22	7×0,254	7/30	0,75	1,25	54,79	4,5
0,82	18	16×0,254	16/30	1,2	1,7	25,2	10
2,1	14	41×0,254	41/30	1,8	2,3	9,65	22
5,3	10	105×0,254	105/30	3,0	3,5	3,77	54
8,2	8	168×0,254	168/30	3,8	4,3	2,375	83

Weitere Querschnitte und Leiteraufbauten auf Anfrage lieferbar

H05V2-K UL 1569/CSA T1
H07V2-K UL 1015/CSA TEW

PVC-Verdrahtungsleitung
nach UL 758 AWM / CSA C22.2 /VDE

Rating
+105 °C UL/CSA
+90 °C VDE

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer CU-ETP1,
blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602,
Leiteraufbau gemäß UL / CSA

Isolierung
Wärmebeständige PVC-Mischung nach UL / CSA

Normen

Appliance Wiring Material UL 758 AWM (USA)
Radio Circuit Wire CSA C22.2 (Kanada)
H05V2-K und H07V2-K nach HD21.7 (Europa)

Gutheißungs-Nummer

UL 47543/CSA LL 34123

	min. Prüfspannung	max. Nennspannung UL/CSA	max. Nennspannung VDE
H05V2-K UL 1569/CSA T1	2 kV AC	300 V AC	300/500 V U_0/U
H07V2-K UL 1015/CSA TEW	2,5 kV AC	600 V AC	450/750 V U_0/U

Nennquerschnitt	Einzeldraht-Ø	Leiter-Ø nom.	Wanddicke Isolierhülle Nennwert	Außen-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C blank max.	Nettogewicht nom.
mm^2	mm	mm	mm	mm	Ω/km	kg/km
H05V2-K UL 1569/CSA T1						
0,5	0,21	0,9	0,6	2,2	39,0	9
0,75	0,21	1,1	0,6	2,4	26,0	11
1	0,21	1,3	0,6	2,6	19,5	14
H07V2-K UL 1015/CSA TEW						
1,5	0,26	1,6	0,8	3,0	13,3	20
2,5	0,26	2,1	0,8	3,7	7,98	32
4	0,31	2,6	0,8	4,2	4,95	47
6	0,31	3,2	0,8	4,9	3,3	68
10	0,41	4,0	1,15	6,3	1,91	110
16	0,41	5,1	1,55	7,4	1,21	162
25	0,41	6,2	1,55	8,9	0,78	261
35	0,41	7,7	1,55	10,6	0,554	362

LI2Y11Y / LI2Y91Y / LI12Y11Y FL
LI2Y(ST)91Y / LI2Y(D)91Y

PVC-Schlauchleitung
nach UL 758

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer Cu-ETP1, blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602, Leiteraufbau gemäß UL

Isolierung
Halogenfreie Materialien nach UL 1581

Abschirmung (optional)
Folienschirm (ST), wendelförmig überlappende Bandierung aus kaschierter Aluminiumfolie; Ausführung auch mit Beilitze aus verzinnten Kupferdrähten zur Kontaktierung des Schirms lieferbar
Drahtumspinnungen (D-Schirm), Geflechte aus Kupferdrähten (C-Schirm) sowie kombinierte Schirme

Mantel
Halogenfreie und flammwidrige Materialien nach UL 1581

Verwendung

UL 21198 – 21023: Interne Verdrahtung von elektrischen Geräten

UL 21287: Externe Verbindung von elektrischen Geräten

	Eigenschaften (Auszug Standard-Styles)			
UL-Styles	Betriebstemperatur nach UL max.	Betriebsspannung nach UL max.	Standard-Querschnitt	Aderstyle
UL 21198	80 °C	300 V	AWG 26 – 16	UL 10864
UL 21287	80 °C	600 V	AWG 26 – 16	UL 10865
UL 21023	90 °C	300 V	AWG 22 – 18	UL 10106

Weitere Styles gemäß Übersicht von Seite 61 möglich

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Drahtanzahl × Einzeldraht-Ø	Leiter-Ø nom.	elektr. Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außen-Ø nom.
mm²	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
UL 21198 mit Aderstyle 10864							
3×0,35	7×0,254	0,75	54,79	0,40	1,55	0,80	5,00
4×0,56	7×0,320	1,00	34,12	0,40	1,80	0,80	7,40
UL 21287 mit Aderstyle 10865							
3×0,56	7×0,320	1,00	34,12	0,40	1,80	0,80	5,50
2×0,82	16×0,254	1,20	25,20	0,40	2,00	0,80	5,60
UL 21023 mit Aderstyle 10106							
2×0,5	64×0,100	1,0	39,00	0,25	1,50	0,80	3,30×4,60

Tabelle zeigt lediglich Konstruktionsbeispiele – fragen Sie nach weiteren Ausführungen.

LIYY / LIY(ST)Y
LIY(D)Y / LIY(C)Y

PVC-Steuerleitung
nach UL 758

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer Cu-ETP1, blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602, Leiteraufbau gemäß UL

Isolierung
PVC-Mischung nach UL 1581

Abschirmung (optional)
Folienschirm (ST), wendelförmig überlappende Bandierung aus kaschierter Aluminiumfolie; Ausführung auch mit Beilitze aus verzinnten Kupferdrähten zur Kontaktierung des Schirms lieferbar
Drahtumspinnungen (D-Schirm); Geflechte aus Kupferdrähten (C-Schirm) sowie kombinierte Schirme

Mantel
PVC-Mischungen nach UL 1581

Verwendung

Externe Verbindung und interne Verdrahtung von elektrischen Geräten

Weitere Ausführungen
Die Leitungen nach UL 2464 und 2517 sind auch mit CSA I/II A Zulassung erhältlich

	Eigenschaften (Auszug Standard-Styles)			
UL-Styles	Betriebstemperatur nach UL max.	Betriebsspannung nach UL max.	Standard-Querschnitt	Aderstyle
UL 2464	80 °C	300 V	AWG 26 – 16	UL 1061
UL 2517	105 °C	300 V	AWG 26 – 10	UL 1569
UL 2586	105 °C	600 V	AWG 26 – 10	UL 10012

Weitere Styles gemäß Übersicht von Seite 61 möglich

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	Drahtanzahl × Einzeldraht-Ø	Leiter-Ø nom.	elektr. Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außen-Ø nom.
mm²	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
UL 2464 mit Aderstyle 1061							
2×0,22	7×0,203	0,60	85,96	0,25	1,10	0,80	3,80
3×0,35	7×0,254	0,75	54,79	0,25	1,25	0,80	4,30
4×0,56	7×0,320	1,00	34,12	0,25	1,50	0,80	5,20
2×0,82	16×0,254	1,20	25,20	0,25	1,70	0,80	5,00
3×1,32	26×0,254	1,50	15,06	0,25	2,00	0,80	5,90
UL 2517 mit Aderstyle 1569							
3×0,22	7×0,203	0,60	85,96	0,40	1,4	0,80	4,60
4×0,35	7×0,254	0,75	54,79	0,40	1,55	0,80	5,30
5×0,56	7×0,320	1,00	34,12	0,40	1,80	0,80	6,50
2×0,82	16×0,254	1,20	25,20	0,40	2,00	0,80	5,60
UL 2586 mit Aderstyle 10012							
2×0,35	7×0,254	0,75	54,79	0,55	1,85	0,80	5,30
3×0,56	7×0,320	1,00	34,12	0,55	2,10	0,80	6,10
4×0,82	16×0,254	1,20	25,20	0,55	2,30	0,80	7,10

Tabelle zeigt lediglich Konstruktionsbeispiele – fragen Sie nach weiteren Ausführungen.

UL-/CSA-Leitungen Schlauchleitungen nach UL 62

Der Anwendungsbereich und die Typenvielfalt der Netzanschlussleitungen, sogenannter „Flexible Cords“, werden im National Electrical Code (NEC) in Artikel 400 beschrieben.

Die konstruktiven und sicherheitsrelevanten Merkmale sind im Standard UL 62 und CSA 22.2 No.49 zu finden.

UL-/CSA-Leitungen – mehradrig	**Seite**
H05V2V2-F/SJT	74
SJT / ST / SVT	75

H05V2V2-F/SJT

Mehradrige Multinormleitung
Wärmebeständige PVC-Schlauchleitung
nach VDE, UL, CSA

Aufbau / Werkstoffe

Leiter

Weichgeglühtes Elektrolytkupfer Cu-ETP1, blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602, Leiteraufbau gemäß UL

Isolierung

Wärmebeständige PVC-Mischung nach VDE 0281 Teil 1 und UL 62

Mantel

Wärmebeständige PVC-Mischung nach VDE 0281 Teil 1 und UL 62

Eigenschaften (Auszug Standard-Styles)					
Betriebs-temperatur nach UL/CSA max.	**Betriebs-spannung nach UL/CSA max.**	**Betriebs-temperatur nach VDE max.**	**Betriebs-spannung nach VDE U_0/U max.**	**Standard-Querschnitt**	**Aderanzahl**
bis 105 °C	300 V	bis 90 °C	300 V/500 V	AWG 18 – 12	3 –5

Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
Aderzahl × Nenn-querschnitt	**Drahtanzahl × Einzeldraht-Ø**	**Leiter-Ø nom.**	**Widerstand bei 20 °C blank max.**	**Wanddicke nom.**	**Ader-Ø nom.**	**Mantel Wanddicke nom.**	**Außen-Ø nom.**
mm^2	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
3×1,50	29×0,254	1,60	13,30	0,80	3,20	0,80	8,50
4×1,50	29×0,254	1,60	13,30	0,80	3,20	1,00	9,70

Tabelle zeigt lediglich Konstruktionsbeispiele – fragen Sie nach weiteren Ausführungen.

SJT / ST
SVT

PVC-Schlauchleitung
nach UL 62 / cUL

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer Cu-ETP1, blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602, Leiteraufbau gemäß UL

Isolierung
PVC-Mischung nach UL / CSA

Abschirmung (optional)
Folienschirm (ST) aus kaschierter Aluminiumfolie mit und ohne Beilitze; Drahtumspinnungen (D-Schirm), Geflechte aus Kupferdrähten (C-Schirm) sowie kombinierte Schirme

Mantel
PVC-Mischung nach UL / CSA

Verwendung

SJT: Als Netzanschlussleitung (Service cord) für transportable Elektrogeräte

ST: In Anhängern, Verdrahtung von Leuchten, Verbindung von beweglichen Leuchten, Aufzügen, Kräne und Hebezeuge, Versorgung von beweglichen Geräten, in Schaufenstern und Bühnen

SVT: Netzanschlussleitung für Staubsauger

Weitere Ausführungen
Die Leitungen ST und SVT sind auch mit CSA-Zulassung erhältlich.

	Eigenschaften				
Leitungstyp	Betriebstemperatur nach UL max.	Betriebsspannung nach UL max.	Schirmung	Standard-Querschnitt	Ader-anzahl
SJT	bis 105 °C	300 V	optional	AWG 18– 10	2 – 6
ST	bis 105 °C	600 V	C- oder ST-Schirm	AWG 18 – 10	2 – 7
SVT	bis 105 °C	300 V	–	AWG 18 – 16	2 – 3

	Aufbau	Leiteraufbau			Isolierung		Kabel	
	Aderzahl x Nenn-querschnitt	Einzel-draht-Ø max.	Leiter-Ø nom.	Widerstand bei 20 °C blank max.	Wanddicke nom.	Ader-Ø nom.	Mantel Wanddicke nom.	Außenmaße bzw. Außen-Ø nom.
Leitungstyp	mm^2	mm	mm	Ω/km	mm	mm	mm	mm
SJT	3×0,82	16×0,254	1,20	22,40	0,80	2,80	0,80	7,70
	4×0,82	16×0,254	1,20	22,40	0,80	2,80	0,80	8,40
ST	3×1,32	26×0,254	1,50	14,1	0,80	3,10	1,52	9,80
SVT	2×0,86	49×0,15	1,25	22,40	0,40	2,05	0,80	5,70

Tabelle zeigt lediglich Konstruktionsbeispiele – fragen Sie nach weiteren Ausführungen.

Kundenspezifische Kabellösungen

Die Umsetzung kundenspezifischer Normen in qualitativ hochwertige Produkte stellt einen großen Teil der Aktivitäten des Produktmanagements für Sonderleitungen dar.

Dabei wird die Einhaltung der geforderten speziellen Eigenschaften des Leitungsmaterials durch Musteraufträge und Datenblätter sichergestellt. Gleichzeitig erhalten Sie auch Hinweise zur Optimierung Ihrer Produkte. Als besondere Leistung bieten wir bereits bei der Neuentwicklung Ihrer Produkte unser Fachwissen über Kabel an. Dieser Service trägt dazu bei, die Entwicklungszeiten in Ihrem Hause zu verkürzen.

Verdrahtungsleitungen	Seite
SKT / IDC Schneid-/klemmfähig	77
mit vernetzten Isolierwerkstoffen	78
hochflexibel	79

Leitungen nach kundenspezifischen Normen und Sonderleitungen

SKT / IDC

Schneid-/klemmfähige Verdrahtungsleitungen

Verdrahtungsleitung
nach Kundenanforderung

Rating
bis max. **+260 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer CU-ETP1, blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602

Isolierung
PVC, XLPE

Normen

Kundenspezifische Lösungen mit Freigabe der Kontaktteilehersteller

Auszug aus unserem bestehenden Produktportfolio

Nennquerschnitt	Anzahl Einzeldrähte	Leiter-Ø Richtwert	Widerstand bei 20 °C max.	Wanddicke Isolierhülle	Außen-Ø Richtwert	Gewicht ca.
mm^2		mm	Ω/km	mm	mm	kg/km
LIY 70 °C						
0,38	12	0,8	54,5 blank	0,3	1,4	5
0,5	16	0,9	38,2 verzinnt	0,4	1,8	7
0,75	26	1,1	26,7 verzinnt	0,4	2,0	10
LIYW 105 °C						
0,38	12	0,8	54,5 blank	0,3	1,4	5
0,5	16	0,9	38,2 verzinnt	0,45	1,9	7
LI2X 110 °C						
0,38	12	0,8	52,0 blank	0,3	1,4	5
0,5	19	0,9	37,1 blank	0,6	2,1	8

Weitere Querschnitte, Leiteraufbauten und Isolationsmaterialien (bis +260°C) auf Anfrage

Verdrahtungsleitung

mit vernetzten Isolierwerkstoffen

Verdrahtungsleitung
nach Kundenanforderung

Rating
bis max. **+110 °C**

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer CU-ETP1, blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602

Isolierung
X-PVC, XLPE
Strahlen- und chemisch vernetzte Werkstoffe

Normen

UL 758
kundenspezifische Lösungen

Querschnittsbereich

bis 6 mm²

Auszug aus unserem bestehenden Produktportfolio

Nennquerschnitt		Leiteraufbau Drahtanzahl × Draht-Ø		Leiter-Ø Richtwert	Außen-Ø Richtwert	Widerstand bei 20 °C blank max.
mm²	AWG	mm	AWG	mm	mm	Ω/km
0,09	28	7×0,127	7/36	0,4	1,25	223,75
0,15	26	19×0,102	19/38	0,5	1,35	131,56
0,22	24	7×0,203	7/32	0,6	1,45	85,96
0,38	22	12×0,203	12/32	0,8	1,6	55,0
0,56	20	19×0,195	19/32	1,0	2,05	34,6
0,96	18	19×0,254	19/30	1,25	2,2	20,4
1,32	16	26×0,254	26/30	1,5	2,4	15,06

Weitere Querschnitte, Leiteraufbauten und Isolationsmaterialien (bis +260°C) auf Anfrage.

Vernetzung

Die Kunststoffe erfahren durch die Vernetzung gezielte Änderungen in ihren Eigenschaften. So sind Kabel und Leitungen mit vernetzter Isolation thermisch höher belastbar und formstabiler. Die Chemikalienbeständigkeit wird ebenso verbessert.

Verdrahtungsleitung

hochflexibel

Verdrahtungsleitung
nach Kundenanforderung

Rating

PVC	+105 °C	TPE-E	+105 °C
PUR	+110 °C	ETFE	+180 °C
FEP	+210 °C	PFA	+260 °C

Aufbau / Werkstoffe

Leiter

Weichgeglühtes Elektrolytkupfer CU-ETP1,
blank oder verzinnt, nach DIN EN 13602,
Leiteraufbau gemäß UL / CSA / HD,
Einzeldrahtdurchmesser bis 0,05 mm

Normen

Appliance Wiring Material UL 758 AWM (USA)
Radio Circuit Wire CSA C22.2 (Kanada)
HD / DIN VDE (Europa)
Kundenspezifische Lösungen

Aufbaumöglichkeiten für fein- und feinstdrähtige Litzen

Querschnitt mm²	Kabelaufbau Draht-Ø 0,05 mm (AWG 44)	Draht-Ø 0,07 mm (AWG 41)	Draht-Ø 0,10 mm (AWG 38)
0,14	72×0,05	36×0,07	18×0,10
0,25	128×0,05	66×0,07	32×0,10
0,34	173×0,05	88×0,07	42×0,10
0,38	192×0,05	88×0,07	48×0,10
0,5	256×0,05	130×0,07	64×0,10
0,75	385×0,05	196×0,07	96×0,10
1,0	511×0,05	259×0,07	128×0,10
1,5	770×0,05	392×0,07	189×0,10
2,5	1274×0,05	651×0,07	320×0,10
4,0	2016×0,05	1036×0,07	511×0,10

Weitere Querschnitte, Leiteraufbauten und Isolationsmaterialien (bis +260°C) auf Anfrage.

Isolierwerkstoffe

Als Isolierwerkstoffe können thermoplastische Kunststoffe, thermoplastische Elastomere oder Elastomere verwendet werden. Die hochflexiblen und runden Litzen oder Seile zeichnen sich neben der besonderen Flexibilität durch eine sehr hohe Biegewechselfestigkeit aus.

Erdungsseile

LEONI-Erdungsseile stehen seit vielen Jahrzehnten für ausgezeichnete Qualität. Gerade für Anwendungen im Sicherheitsbereich sind hochwertige Produkte besonders wichtig.

Erdungsseile werden vor allem zum vorübergehenden Erden oder Kurzschließen stromführender Teile in Starkstromanlagen von Elektrizitätsunternehmen bei Reparatur, Reinigung oder Wartung, sowie bei Wartungsarbeiten an Fahrstromeinrichtungen von Eisen- und Straßenbahnen eingesetzt.

Ein weiteres Einsatzgebiet sind Erdungseinrichtungen und der Potenzialausgleich für Maschinen und EDV-Anlagen.

Die Erdungsseile unterliegen einer ständigen Optimierung und Prüfung nach der aktuellen Norm IEC 1138 für Leitungen für ortsveränderliche Erdungs- und Kurzschließ-Einrichtungen.

Erdungsseile	Seite
ESUY	81
ESY	81
ESTPR	82

ESUY

Erdungsseil mit Stützgeflecht

ESY

Erdungsseil nach IEC 1138

Aufbau / Werkstoffe

Leiter ESUY

Leiter mit Stützgeflecht, weichgeglühtes Elektrolytkupfer Cu-ETP1 nach DIN EN 13602, blank.

Mantel ESUY

Spezial-Weich-PVC-Mischung TM2 nach VDE 0281 Teil 1
Transparenter Mantel

Leiter ESY

Weichgeglühtes Elektrolytkupfer Cu-ETP1 nach DIN EN 13602, blank;
Seilaufbau gemäß DIN/VDE 0295/05.86 Tabelle 5, Litzenendverseilung aus 7 Litzenschenkeln

Mantel ESY

Spezial-Weich-PVC-Mischung TM2 nach VDE 0281 Teil 1
Schwarzer Mantel

Elektrische Eigenschaften

Belastbarkeit

Max. Belastbarkeit bei einer Ausgangstemperatur von 20 °C, einer Seilendtemperatur von 250 °C und einer Belastungszeit von max. 0,5 s in Wechsel- und Drehstromanlagen – siehe untenstehende Tabelle.

Durchschlagfestigkeit

Min. 10 kV/mm

Chemische Beständigkeit

Beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen

Thermische Eigenschaften

Betriebstemperatur

Zulässige Dauerbetriebstemperatur am Leiter	max. 70 °C

Kältebeständigkeit

In ruhendem Zustand	–40 °C
Bei Verlegung und Betrieb	–30 °C

Nenn-querschnitt	Anzahl ✖ der Einzeldrähte Richtwert	Anzahl der Einzeldrähte Geflecht Richtwert	Leiter-Ø nom.	Wanddicke der Isolierhülle nom.	Außen-Ø nom.	Belast-barkeit	Widerstand bei 20 °C max.	Gewicht ca.
mm^2		mm	mm	mm	mm	kA	Ω/km	kg/km
ESUY								
16	4116	240	6,1	1,3	8,6	4,5	1,21	220
25	3234	288	7,8	1,3	10,4	7,0	0,78	325
35	4473	288	9,0	1,8	12,6	10,0	0,554	460
50	6370	432	11,1	1,8	14,6	14,0	0,386	640
70	8820	432	13,0	2,2	17,4	19,5	0,272	875
95	12348	432	15,5	2,4	20,3	26,5	0,206	1180
ESY								
16	525	–	5,7	1,3	8,4	4,5	1,160	182
25	800	–	7,1	1,3	9,8	7,0	0,758	265
35	1120	–	8,6	1,4	11,4	10,0	0,536	365
50	1615	–	10,1	1,8	13,8	14,0	0,379	537
70	2250	–	12,2	1,8	15,8	19,5	0,268	747
95	3085	–	14,2	2,0	18,2	26,5	0,198	996
120	3820	–	16,0	2,0	20,1	33,5	0,155	1220
150	4800	–	18,0	2,0	22,0	42,0	0,125	1520

✖ ESUY: Einzeldrahtdurchmesser nom. 0,10 mm (bei Querschnitt 16 mm^2 Einzeldraht-Durchmesser nom. 0,07 mm)
ESY: Einzeldrahtdurchmesser max. 0,21 mm bei allen Querschnitten

ESTPR

Erdungsseil
nach IEC 1138

Aufbau / Werkstoffe

Leiter
Weichgeglühtes Elektrolytkupfer Cu-ETP1
nach DIN EN 13602,
Seilaufbau gemäß DIN/VDE 0295/05.86 Tabelle 5,
Litzenendverseilung aus 7 Litzenschenkeln

Isolierung
TPE-0

Elektrische Eigenschaften

Belastbarkeit
Max. Belastbarkeit bei einer Ausgangstemperatur von 20° C, einer Seilendtemperatur von 250° C und einer Belastungszeit von max. 0,5 s in Wechsel- und Drehstrom-anlagen – siehe untenstehende Tabelle.

Durchschlagfestigkeit
min. 10 kV/mm

Leiterwiderstand
bei 20 °C max. in Ω/km

Chemische Beständigkeit

Beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen, kupferstabilisiert.

Thermische Eigenschaften

Betriebstemperatur
Zulässige Dauerbetriebstemperatur am Leiter max. 90 °C

Kältebeständigkeit

In ruhendem Zustand	–50 °C
Bei Verlegung und Betrieb	–50 °C

Nenn-querschnitt	Anzahl✖ der Einzeldrähte Richtwert	Leiter-Ø nom.	Wanddicke der Isolierhülle nom.	Außen-Ø nom.	Belastbarkeit	Widerstand bei 20 °C max.	Gewicht ca.
mm^2		mm	mm	mm	kA	Ω/km	kg/km
25	800	7,2	1,3	9,8	7,0	0,758	270
35	1120	8,7	1,3	11,4	10,0	0,536	370
50	1615	10,2	1,8	13,2	14,0	0,379	530
70	2250	12,3	1,8	15,8	19,5	0,268	760
95	3085	14,3	1,8	18,0	26,5	0,198	990
120	3820	16,1	1,8	19,8	33,5	0,155	1190
150	4800	18,2	1,8	21,8	42,0	0,125	1540
185	5880	20,0	2,0	24,0	51,5	0,102	1900

✖ Einzeldrahtdurchmesser max. 0,21 mm bei allen Querschnitten

LEONI aktuell

Mit aktuellen Informationsdiensten wie der Kundenzeitschrift „LEONI inTeam“ halten wir Sie per Post und via E-Mail über die neuesten Entwicklungen bei LEONI und am Markt auf dem Laufenden. Um unsere Themen noch besser auf Ihre Bedürfnisse und Interessen abstimmen zu können, freuen wir uns über Anregungen und Themenvorschläge. Wir werden uns außerdem bemühen, Ihre Informationswünsche zu erfüllen.

Überdies lohnt sich für Sie immer ein Besuch unserer Homepage: **www.leoni-cable.com**

Ausgabe: Oktober 2007
Technische Änderungen, Druckfehler und Irrtümer behalten wir uns vor.

Hinweis: LEONI gewährleistet, dass die in diesem Katalog enthaltenen Liefergegenstände bei Gefahrübergang die vereinbarte Beschaffenheit aufweisen. Diese bemisst sich ausschließlich nach den zwischen LEONI und dem Besteller schriftlich getroffenen konkreten Vereinbarungen über die Eigenschaften, Merkmale und Leistungscharakteristika des jeweiligen Liefergegenstandes. Abbildungen und Angaben in Katalogen, Preislisten und sonstigem dem Besteller von LEONI überlassenen Informationsmaterial sowie produktbeschreibende Angaben sind nur dann rechtlich bindend, wenn sie ausdrücklich als verbindliche Angaben bezeichnet sind. Solche Angaben sind keinesfalls als Garantien für eine besondere Beschaffenheit des Liefergegenstandes zu verstehen. Derartige Beschaffenheitsgarantien müssen ausdrücklich schriftlich vereinbart werden. LEONI behält sich Änderungen des Kataloginhalts jederzeit vor.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:
Henri Grandjean AG
Grüssenweg 4
CH-4133 Pratteln
Tel. +41 61 717 86 86 | Fax +41 61 717 86 90 | E-Mail: info@hgr-ag.ch

LEONI Kabel GmbH
Business Unit Electrical Equipment
& Lighting Cables

Stieberstraße 5
D-91154 Roth
Telefon +49 (0)9171-804-2218
Telefax +49 (0)9171-804-2232
E-Mail cable-info@leoni.com
www.leoni-cable.com