# HILARK

## DE

## Gebrauchsanleitung für elektrische Kabel und Leitungen

Lesen Sie vor dem Gebrauch diese Anleitung und die Sicherheitshinweise. Bewahren Sie das Dokument zum späteren Nachschlagen auf. Dieses Dokument enthält die Gebrauchsanleitung und die Sicherheitshinweise.

**ACHTUNG:** Gefahr von Stromschlag, Kurzschluss, Brand und Sachschäden. Das Kabel oder die Leitung darf nicht verwendet werden:

- bei beschädigter Isolierung, beschädigtem Mantel, beschädigten Adern oder Anschlussenden;
- bei Anzeichen von Überhitzung, Verschmorung, Verfärbung, Rissen, Schnitten, Verformung oder Korrosion;
- wenn die Kennzeichnung von Typ, Querschnitt oder Spannung unleserlich ist und die Eignung nicht bestätigt werden kann;
- unter Bedingungen, die die zulässigen Kenngrößen überschreiten;
- als Tragseil, Anschlagmittel, Transportgriff oder mechanisches Bauteil.

**ACHTUNG – WARNUNG:** Falsche Auswahl, falsche Montage, falscher Anschluss, nicht bestimmungsgemäße Verwendung, Überlastung, unsachgemäße Führung der Leitung, Verwendung eines beschädigten Produkts oder Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise können zu Stromschlag, Brand, Schäden an der Anlage, an Geräten oder an Sachwerten sowie zu einer Gefahr für Gesundheit oder Leben führen. Werden Schäden an Leitung, Isolierung, Mantel, Adern, Anschlussenden oder Kennzeichnungen festgestellt, ist die Verwendung des Produkts sofort einzustellen und das Produkt gegen erneute Verwendung zu sichern.

Die Rechte des Nutzers aus zwingenden Rechtsvorschriften, einschließlich des Verbraucherrechts, bleiben unberührt. Etwaige Bedingungen einer gewerblichen Garantie gelten nur insoweit, als sie mit deren Inhalt und den geltenden Rechtsvorschriften vereinbar sind.

**Bestimmungsgemäße Verwendung:** Das Kabel oder die Leitung darf ausschließlich entsprechend der jeweiligen Kennzeichnung, dem Datenblatt und den vom Hersteller festgelegten Bedingungen verwendet werden, insbesondere hinsichtlich Nennspannung, zulässiger Strombelastbarkeit, Betriebstemperatur, Mindestbiegeradius, Verlegeart, Umgebungsbedingungen und Verwendungszweck. Die Auswahl des Kabels oder der Leitung, des Leiterquerschnitts, der Führung, der Schutzeinrichtungen und des Zubehörs sollte der Anlagenplanung, den geltenden Vorschriften und den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Tätigkeiten, die Eingriffe in die elektrische Anlage, eine feste Montage, das Anschließen von Leitungen an Klemmen, Reparaturen, den Austausch von Bauteilen oder Messungen erfordern, sollten ausschließlich von Personen ausgeführt werden, die über die für die jeweilige Art der Arbeiten erforderliche Qualifikation verfügen.

### A. Bestimmungsgemäße Verwendung und allgemeine Grundsätze

| | |
|---|---|
| 1 | **Bestimmungsgemäße Verwendung**<br>Elektrische Kabel und Leitungen sind zur Übertragung elektrischer Energie, zur Errichtung elektrischer Energieanlagen oder zum Anschluss elektrischer Geräte bestimmt. Die Auswahl der Leitungsart, ihres Querschnitts, der Verlegeart, der Schutzeinrichtungen und des Zubehörs muss von einer Person mit entsprechenden Kenntnissen und entsprechender Befähigung vorgenommen werden. |
| 2 | **Installationsarbeiten**<br>Installationsarbeiten, Anschluss, Reparaturen, Messungen und Abnahme der Anlage dürfen ausschließlich von Personen mit der erforderlichen Qualifikation ausgeführt werden, und zwar gemäß den geltenden Vorschriften und den Regeln für den Betrieb elektrischer Anlagen. |
| 3 | **Vor Beginn der Arbeiten an der Anlage:**<br>• freischalten;<br>• die Anlage gegen Wiedereinschalten sichern;<br>• die Spannungsfreiheit mit einem geeigneten Messgerät feststellen;<br>• bei Bedarf erden, kurzschließen und die Arbeitsstelle kennzeichnen;<br>• persönliche Schutzausrüstung verwenden, die den Gefährdungen entspricht.<br>Blanke Adern, Leitungsenden, Klemmen oder beschädigte Teile der Anlage dürfen nicht berührt werden, auch wenn der Benutzer annimmt, dass der Stromkreis nicht unter Spannung steht. |
| 4 | **Gefahren**<br>Unsachgemäße Verwendung, Montage oder Beschädigung des Kabels bzw. der Leitung kann Folgendes verursachen:<br>• Stromschlag;<br>• elektrische oder thermische Verbrennungen;<br>• Kurzschluss, Lichtbogen oder Brand;<br>• Beschädigung des Geräts, der Anlage oder des Verbrauchers;<br>• Überhitzung der Leiter durch Überlastung;<br>• Gefahr für Unbeteiligte, Kinder und Tiere;<br>• bei Photovoltaikanlagen — gefährliche Gleichspannung (DC) auf der Modulseite, auch bei getrenntem Wechselrichter, wenn Licht auf die Module fällt.<br>Eine beschädigte Leitung ist sofort außer Betrieb zu nehmen und gegen erneute Verwendung zu sichern. Behelfsreparaturen mit Isolierband, durch Verdrillen von Adern oder mit provisorischen Verbindungen sind unzulässig. |

### B. Regeln für eine sichere Installation

| | |
|---|---|
| 5 | **Auswahl der Leitung**<br>Vor der Montage ist Folgendes zu prüfen:<br>• Typ des Kabels oder der Leitung;<br>• Nennspannung;<br>• Aderzahl und Leiterquerschnitt;<br>• Vorhandensein einer grün-gelben Schutzleiterader;<br>• zulässige Betriebstemperatur;<br>• Mindestbiegeradius;<br>• Beständigkeit gegen UV-Strahlung, Feuchtigkeit, Öle, Chemikalien, Abrieb, mechanische Belastungen oder Bewegung;<br>• Eignung für feste Installation, bewegliche Verbraucher, Außen-, Industrie-, Erd- oder Photovoltaikanwendungen. |
| 6 | **Auswahl des Leiterquerschnitts**<br>Der Leiterquerschnitt ist abzustimmen auf:<br>• die zu erwartende Strombelastung;<br>• die Länge des Stromkreises und den zulässigen Spannungsfall;<br>• die Verlegeart;<br>• die Umgebungstemperatur;<br>• die Anzahl gemeinsam verlegter Stromkreise;<br>• Art und Einstellwerte der Überstromschutzeinrichtungen;<br>• die Kühlbedingungen des Kabels.<br>Es ist unzulässig, einen Stromkreis mit einer Schutzeinrichtung abzusichern, deren Bemessungsstrom größer ist als die zulässige Strombelastbarkeit der verwendeten Leitung unter den jeweiligen Verlegebedingungen. |

## C. Führung und Verlegung

| | |
|---|---|
| 7 | **Kabelführung**<br>Das Kabel ist so zu führen, dass es geschützt ist vor:<br>• scharfen Kanten;<br>• Quetschen und Darauftreten;<br>• Überfahren durch Fahrzeuge;<br>• übermäßiger Zugbeanspruchung;<br>• Verdrehen;<br>• Beschädigung durch bewegte Maschinenteile;<br>• Temperaturen, die die Kenngrößen des Produkts überschreiten;<br>• Chemikalien, Ölen und Lösungsmitteln, sofern das Kabel nicht dafür bestimmt ist;<br>• Feuchtigkeit, Wasser und UV-Strahlung, sofern das Produkt keine entsprechende Beständigkeit aufweist. |
| 8 | **Nicht zulässig ist:**<br>• das Ziehen des Kabels an den Adern, am Stecker, an der Kupplung, am Anschlussende oder an der Kabelverschraubung;<br>• das Führen der Leitung unter Teppichen, Bodenbelägen oder Türen, in Verkehrswegen oder an beschädigungsgefährdeten Stellen, wenn kein geeigneter mechanischer Schutz vorgesehen ist;<br>• das Herstellen scharfer Knicke oder übermäßig festes Anziehen von Kabelbindern;<br>• die Verwendung von Klammern, Nägeln, Schrauben oder anderen Elementen, die die Isolierung durchstechen können;<br>• das Verbinden von Leitungen auf andere Weise als mit dafür bestimmtem Zubehör;<br>• das Zurücklassen freier, ungesicherter Kabelenden unter Spannung.<br>Der vom Hersteller für den jeweiligen Kabel- oder Leitungstyp festgelegte Mindestbiegeradius ist einzuhalten. Der Biegeradius hängt vom Außendurchmesser der Leitung und von ihren Einsatzbedingungen ab. In Angaben wie 4D, 6D oder 12D bezeichnet der Buchstabe D den Außendurchmesser des Kabels oder der Leitung. |
| 9 | **Vor der Montage**<br>Die Leitung sollte ohne Verdrehen abgewickelt werden. Beim Abwickeln von der Kabeltrommel ist für einen stabilen Stand der Trommel und eine bestimmungsgemäße Drehung zu sorgen. |
| 10 | **Einziehen des Kabels**<br>Beim Einziehen des Kabels in Rohre, Kanäle, Wellrohre oder Durchführungen sind Maßnahmen anzuwenden, die die Reibung und die Gefahr einer Beschädigung des Mantels verringern. Die Zugkraft darf weder die Leiter noch den Mantel beschädigen. |
| 11 | **Durchführungen durch Wände und Trennwände**<br>An Stellen, an denen das Kabel durch Wände, Trennwände, Metallkonstruktionen, Gehäuse und Öffnungen geführt wird, sind Durchführungen, Schutzhülsen, Kabelverschraubungen oder andere Elemente zum Schutz gegen Durchscheuern einzusetzen. |

## D. Leitungsabschlüsse und Verbindungen

| | |
|---|---|
| 12 | **Herstellung von Verbindungen**<br>Verbindungen sind ausschließlich in Abzweigdosen, Stromverteilern, Verbindern, Steckern, Kupplungen, Kabelverschraubungen und Klemmen herzustellen, die für die jeweilige Kabelart und den jeweiligen Leiterquerschnitt bestimmt sind. |
| 13 | **Abschluss feindrähtiger Adern**<br>Feindrähtige Adern, einschließlich der Adern flexibler Leitungen, sind in der für die jeweilige Klemme geeigneten Weise abzuschließen — z. B. mit Aderendhülsen, Presskabelschuhen oder Klemmen, die den direkten Anschluss feindrähtiger Leiter zulassen. |

| | |
|---|---|
| **14** | **Die Verbindung muss Folgendes gewährleisten:**<br>• einwandfreien elektrischen Kontakt;<br>• ausreichenden Anpressdruck;<br>• Zugentlastung;<br>• Durchgängigkeit der Schutzleiterader PE;<br>• eine geeignete IP-Schutzart, wenn die Anlage in feuchter oder staubiger Umgebung oder im Freien betrieben wird. |
| **15** | **Kennzeichnung der Adern**<br>Die Adern sind anhand ihrer Farbe und ihres Verwendungszwecks zu identifizieren. Die grün-gelbe Ader darf ausschließlich als Schutzleiter PE verwendet werden. Sie darf nicht als Außenleiter, Neutralleiter, Steuer- oder Signalleiter verwendet werden. |

## E. Datenblätter der Kabel und Leitungen

### E.1 H07BQ-F

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Leitung nach harmonisierter Norm (H), für eine Spannung von 450/750 V (07), mit Isolierung aus wärmebeständigem EPR-Gummi (B) und Mantel aus Polyurethan (Q), mit feindrähtigen Kupferleitern (F). |
| **Leiter** | Kupfer, feindrähtig, Klasse 5 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | wärmebeständiger Gummi |
| **Aderfarben** | 3-adrig: grün-gelb, blau, braun; 5-adrig: grün-gelb, blau, braun, schwarz, grau |
| **Außenmantel** | Polyurethan Typ TMPU |
| **Mantelfarbe** | orange, blau, grün |
| **Betriebstemperatur** | von −50 °C bis +90 °C |
| **Nennspannung** | 450/750 V |
| **Verwendung** | Leitungen für den Einsatz überall dort, wo eine hohe Gefahr mechanischer Beschädigung besteht (Ziehen, Schleifen, Verschieben, Biegen), in trockenen, feuchten und nassen Räumen sowie im Freien. Sie dienen zum Anschluss von Industrie- und Landwirtschaftsgeräten, Elektrowerkzeugen wie Bohrmaschinen und Kreissägen sowie ortsveränderlichen Motoren oder Maschinen auf Baustellen, in landwirtschaftlichen Betrieben und auf Werften. Sie eignen sich für den Einsatz in Kühlhäusern und können auch als Installationsleitungen fest verlegt werden. |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 3×1,5 mm² – 9,2 mm; 3×2,5 mm² – 11,1 mm; 3×4 mm² – 12,7 mm; 5×2,5 mm² – 13,4 mm; 5×4 mm² – 15,6 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

| **Mindestbiegeradius (D – Außendurchmesser der Leitung)** | **D ≤ 8 mm** | **8 < D ≤ 12 mm** | **12 < D ≤ 20 mm** | **D > 20 mm** |
|---|---|---|---|---|
| feste Verlegung | 3D | 3D | 4D | 4D |
| angeschlossen an ortsveränderliche oder bewegliche Geräte, Leitung ohne mechanische Belastung | 4D | 4D | 5D | 6D |
| bei zulässiger mechanischer Belastung | 6D | 6D | 6D | 8D |

### E.2 H07RN-F

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Leitung nach harmonisierter Norm (H), für eine Spannung von 450/750 V (07), mit Isolierung aus EPR-Gummi (R) und Mantel aus Chloroprenkautschuk (N), mit feindrähtigen Kupferleitern (F). |
| **Leiter** | Kupfer, feindrähtig, Klasse 5 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | EPR-Gummi |
| **Mantel** | Chloroprenkautschuk |
| **Aderfarben** | 2-adrig: blau, braun; 3-adrig: grün-gelb, braun, blau; 4-adrig: grün-gelb, braun, schwarz, grau; 5-adrig: grün-gelb, blau, braun, schwarz, grau; 7-adrig: grün-gelb, übrige schwarz mit Zahlenaufdruck |
| **Max. Leitertemperatur im Betrieb** | 60 °C |
| **Min. Betriebstemperatur** | fest verlegte Leitung: −40 °C; Leitung bei flexibler Verwendung (bewegt): −25 °C |
| **Nennspannung** | 450/750 V |
| **Verwendung** | Leitungen zur Versorgung beweglicher und ortsveränderlicher elektrischer Verbraucher in Haushalten und in der Industrie, in gemäßigtem Klima. |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 2×1 mm² – 8,3 mm; 2×1,5 mm² – 9,3 mm; 3×1 mm² – 9 mm; 3×1,5 mm² – 10 mm; 3×2,5 mm² – 11,9 mm; 4×1,5 mm² – 11 mm; 4×2,5 mm² – 13,1 mm; 5×2,5 mm² – 14,4 mm; 5×4 mm² – 16 mm; 5×6 mm² – 18,8 mm; 5×10 mm² – 24,9 mm; 5×16 mm² – 28,6 mm; 5×25 mm² – 33,8 mm; 5×35 mm² – 36,3 mm; 5×50 mm² – 41,9 mm; 7×2,5 mm² – 18 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

| **Mindestbiegeradius (D – Außendurchmesser der Leitung)** | **D ≤ 8 mm** | **8 < D ≤ 12 mm** | **12 < D ≤ 20 mm** | **D > 20 mm** |
|---|---|---|---|---|
| feste Verlegung | 3D | 3D | 4D | 4D |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| angeschlossen an ortsveränderliche oder bewegliche Geräte, Leitung ohne mechanische Belastung | 4D | 4D | 5D | 6D |
| bei zulässiger mechanischer Belastung | 6D | 6D | 6D | 8D |

## E.3 NSHTÖU-J 0,6/1 kV

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Leitungen mit Gummiisolierung und Gummimantel für Hebezeuge, Transporteinrichtungen und Förderanlagen. |
| **Norm** | DIN VDE 0250-814 |
| **Leiter** | Kupfer verzinnt, rund, feindrähtig, Klasse 5 nach DIN EN 60228 |
| **Isolierung** | Gummimischung Typ 3GI3 nach VDE 0207-20 |
| **Innenmantel** | Gummimischung Typ GM1b nach VDE 0207-21 |
| **Verstärkungsgeflecht** | aus Kunststofffäden |
| **Außenmantel** | Gummimischung Typ 5GM3 nach VDE 0207-21 |
| **Mantelfarbe** | schwarz |
| **Aderfarben** | 3-adrig: grün-gelb, blau, braun; 5-adrig: grün-gelb, blau, braun, schwarz, grau |
| **Nennspannung** | 0,6/1 kV |
| **Prüfspannung** | 2500 V |
| **Max. Leitertemperatur im Betrieb** | 90 °C |
| **Min. Umgebungstemperatur bei der Verlegung** | −25 °C |
| **Max. Leitertemperatur im Kurzschlussfall** | 200 °C |
| **Max. zulässige Zugbelastung** | 15 N je mm² Kupferquerschnitt |
| **Flammwidrigkeit** | PN-EN 60332-1-2 |
| **Eigenschaften** | hohe Beständigkeit gegen Öle, Fette und Feuchtigkeit sowie hohe Flammwidrigkeit |
| **Verwendung** | Die Leitungen werden dort eingesetzt, wo im Betrieb häufiges Auf- und Abwickeln auftritt, insbesondere bei gleichzeitiger Zugbelastung und/oder Torsionsbelastung und/oder bei Zwangsführung der Leitung. Hervorragend geeignet für den Einsatz im Bauwesen, im Bergbau, in fahrbaren Abbaumaschinen, Kranen und Förderanlagen, bei hohen mechanischen Belastungen, insbesondere bei hohen dynamischen Zugbelastungen, z. B. bei starker Beschleunigung. |
| **Strombelastbarkeit** | 2 oder 3 belastete Adern, Nennquerschnitt der Leiter 2,5 mm²: 26 A |
| **Umrechnungsfaktor** | Leitungen mit einer Aderzahl ≥ 5 und einem Querschnitt bis 10 mm², 5 belastete Adern: 0,75 |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 3×2,5 mm² – 13,4 mm; 5×2,5 mm² – 16,6 mm |
| **Datenquelle** | TFKable |

Zulässige Mindestbiegeradien nach VDE 0298-3 (D – Außendurchmesser der Leitung):

| Leitungen für feste Verlegung, Nennspannung bis 0,6/1 kV | bei fester Verlegung | beim Formen |
|---|---|---|
| D ≤ 10 mm | 4D | 1D |
| 10 < D ≤ 25 mm | 4D | 2D |
| D > 25 mm und Nennspannung über 0,6/1 kV | 6D | 4D |

| Flexible Leitungen – Betriebsart | D ≤ 8 mm | 8 < D ≤ 12 mm | 12 < D ≤ 20 mm | D > 20 mm | Nennspannung über 0,6/1 kV |
|---|---|---|---|---|---|
| feste Verlegung | 3D | 3D | 4D | 4D | 6D |
| freie Bewegung | 3D | 4D | 5D | 5D | 10D |
| Einführung | 3D | 4D | 5D | 5D | 10D |
| Zwangsführung: Trommelbetrieb | 5D | 5D | 5D | 5D | 12D |
| Zwangsführung: Leitungswagenbetrieb | 3D | 4D | 5D | 5D | 10D |
| Zwangsführung: Schleppkettenbetrieb | 4D | 4D | 4D | 4D | 10D |
| Zwangsführung: Rollenumlenkung | 7,5D | 7,5D | 7,5D | 7,5D | 15D |

## E.4 NHXMH-J

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Installationsleitung mit Kupferleitern, Isolierung aus vernetztem Polyethylen und Mantel aus halogenfreiem Werkstoff mit geringer Rauch- und Korrosivgasentwicklung bei der Verbrennung, mit Schutzleiterader. |
| **Leiter** | Kupfer, eindrähtig, Klasse 1 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | vernetztes Polyethylen (VPE) |

| | |
|---|---|
| **Aderfarben** | 3-adrig: grün-gelb, blau, braun; 5-adrig: grün-gelb, blau, braun, schwarz, grau |
| **Füllmantel** | spezieller halogenfreier Gummi |
| **Mantel** | Spezialmischung, halogenfrei, selbstverlöschend, flammwidrig |
| **Mantelfarbe** | grau |
| **Betriebstemperatur** | von −30 °C bis +70 °C |
| **Nennspannung** | 300/500 V |
| **Mindestbiegeradius** | mehradrige Kabel: 12D |
| **Verwendung** | Halogenfreie Versorgungsleitungen für Installationen in Gebäuden, in denen Menschenleben oder Sachwerte im Brandfall geschützt werden müssen (Hotels, Krankenhäuser, Schulen, Flughäfen, U-Bahn-Stationen, Bahnhöfe, Industrieanlagen). Die Leitungen sind für die Verlegung in trockenen und feuchten Räumen, auf Putz, im Putz und unter Putz, in Mauerwerk und direkt in Beton bestimmt, ausschließlich für die feste Verlegung. Bei Installation im Freien oder im Erdreich sind die Kabel in Kabelkanälen oder Rohren zu verlegen. |
| **Prüfungen** | Flammwidrigkeit eines einzelnen Kabels: PN-EN 60332-1, IEC 60332-1, DIN VDE 0482-332-1;<br>Funktionserhalt von Kabelanlagen E30: DIN 4102-12;<br>Isolationserhalt bei Brandeinwirkung FE180: IEC 60331-11, IEC 60331-21, IEC 60331-31, DIN VDE 0472-814;<br>Flammwidrigkeit von Kabelbündeln: PN-EN 60332-3-24, IEC 60332-3, DIN VDE 0482-266-2;<br>Emission korrosiver Gase bei der Verbrennung: PN-EN 50267, IEC 60754-2, DIN VDE 0472-813;<br>Rauchdichte bei der Verbrennung: PN-EN 61034-1(-2), IEC 61034-1(-2), DIN VDE 0482-1034-2 |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 3×1,5 mm² – 8,7 mm; 3×2,5 mm² – 9,5 mm; 5×1,5 mm² – 9,9 mm; 5×2,5 mm² – 11,1 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

### E.5 H05RR-F

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Leitung nach harmonisierter Norm (H), für eine Spannung von 300/500 V (05), mit Isolierung aus EPR-Gummi (R) und Mantel aus EPR-Gummi (R), mit feindrähtigen Kupferleitern (F). |
| **Leiter** | Kupfer, feindrähtig, Klasse 5 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | EPR-Gummi |
| **Mantel** | EPR-Gummi |
| **Aderfarben** | 3-adrig: grün-gelb, blau, braun; 5-adrig: grün-gelb, blau, braun, schwarz, grau |
| **Betriebstemperatur** | von −25 °C bis +60 °C |
| **Nennspannung** | 300/500 V |
| **Verwendung** | Leitungen für den allgemeinen Einsatz in Wohnräumen, Küchen und Büros sowie zur Versorgung elektrischer Geräte, bei denen die Leitungen geringen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind. |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 3×1 mm² – 7,0 mm; 3×1,5 mm² – 8,8 mm; 3×2,5 mm² – 10,4 mm; 4×2,5 mm² – 11,7 mm; 5×2,5 mm² – 13,1 mm; 5×4 mm² – 15,2 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

| **Mindestbiegeradius (D – Außendurchmesser der Leitung)** | **D ≤ 8 mm** | **8 < D ≤ 12 mm** | **12 < D ≤ 20 mm** |
|---|---|---|---|
| feste Verlegung | 3D | 3D | 4D |
| angeschlossen an ortsveränderliche oder bewegliche Geräte, Leitung ohne mechanische Belastung | 4D | 4D | 5D |
| bei zulässiger mechanischer Belastung | 6D | 6D | 8D |

### E.6 H05VV-F

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Leitung nach harmonisierter Norm (H), für eine Spannung von 300/500 V (05), mit PVC-Isolierung (V) und PVC-Mantel (V), mit feindrähtigen Kupferleitern (F). |
| **Leiter** | Kupfer, feindrähtig, Klasse 5 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | PVC Typ TI2 |
| **Mantel** | PVC Typ TM2 |
| **Aderfarben** | 2-adrig: blau, braun; 3-adrig: grün-gelb, blau, braun; 4-adrig: grün-gelb, braun, schwarz, grau; 5-adrig: grün-gelb, blau, braun, schwarz, grau |
| **Betriebstemperatur** | von −40 °C bis +70 °C |
| **Nennspannung** | 300/500 V |
| **Mindestbiegeradius** | 6D |
| **Verwendung** | Die Leitungen dienen zum Anschluss beweglicher und ortsveränderlicher Haushaltsgeräte und Geräte für allgemeine Zwecke, auch in feuchten Räumen, bei mittleren Betriebsbeanspruchungen, z. B. Küchengeräte, Waschmaschinen, Kühlschränke und Heizgeräte, sofern keine Gefahr besteht, dass die Leitung mit heißen Teilen in Berührung kommt. |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 2×1,5 mm² – 7,4 mm; 3×1 mm² – 6,8 mm; 3×1,5 mm² – 8,0 mm; 3×2,5 mm² – 9,7 mm; 4×0,75 mm² – 7,1 mm; 4×1,5 mm² – 9,0 mm; 4×2,5 mm² – 10,7 mm; 5×0,75 mm² – 8,1 mm; 5×1,5 mm² – 10,2 mm; 5×2,5 mm² – 12,1 mm; 5×4 mm² – 13,9 mm |

| | |
|---|---|
| **Datenquelle** | ELPAR |

### E.7 H03VV-F

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Leitung nach harmonisierter Norm (H), für eine Spannung von 300/300 V (03), mit PVC-Isolierung (V) und PVC-Mantel (V), mit feindrähtigen Kupferleitern (F). |
| **Leiter** | Kupfer, feindrähtig, Klasse 5 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | PVC |
| **Mantel** | PVC |
| **Aderfarben** | 2-adrig: blau, braun; 3-adrig: grün-gelb, blau, braun |
| **Betriebstemperatur** | von −15 °C bis +70 °C |
| **Nennspannung** | 300/300 V |
| **Mindestbiegeradius** | 5D |
| **Verwendung** | Die Leitungen dienen zum Anschluss leichter beweglicher und ortsveränderlicher Geräte für allgemeine Zwecke, wie Haushaltsgeräte, Leuchten, Büromaschinen und Bürogeräte. |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 2×0,75 mm² – 5,4 mm; 3×0,75 mm² – 5,7 mm; 3×1 mm² – 5,9 mm; 3×1,5 mm² – 7,6 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

### E.8 H07V-K (LgY)

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Leitung nach harmonisierter Norm (H), für eine Nennspannung von 450/750 V (07), mit PVC-Isolierung (V), mit feindrähtigem Kupferleiter (K). |
| **Leiter** | Kupfer, feindrähtig, flexibel, Klasse 5 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | PVC |
| **Aderfarben** | grün-gelb, blau, braun, schwarz, rot, grau |
| **Betriebstemperatur** | von −40 °C bis +70 °C |
| **Nennspannung** | 450/750 V |
| **Verwendung** | Leitungen für die feste Verlegung in Installationsrohren sowie in ähnlichen geschlossenen Systemen und an dauerhaft geschützten Stellen. |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 1×1,5 mm² – 2,8 mm; 1×2,5 mm² – 3,5 mm; 1×4 mm² – 4 mm; 1×6 mm² – 4,5 mm; 1×10 mm² – 5,9 mm; 1×16 mm² – 7,0 mm; 1×25 mm² – 8,7 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

| **Mindestbiegeradius (D – Außendurchmesser der Leitung)** | **D ≤ 8 mm** | **8 < D ≤ 12 mm** | **12 < D ≤ 20 mm** | **D > 20 mm** |
|---|---|---|---|---|
| normale Anwendung | 4D | 5D | 6D | 6D |
| vorsichtiges Biegen am Anschluss | 2D | 4D | 4D | 4D |

### E.9 YKY

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Starkstromkabel (K) mit Kupferleitern, PVC-Isolierung (Y) und PVC-Mantel (Y), mit grün-gelber Schutzleiterader. |
| **Leiter** | Kupfer: RE – eindrähtig rund, Klasse 1; RMC – mehrdrähtig rund verdichtet, Klasse 2 |
| **Isolierung** | Spezial-PVC |
| **Mantel** | Spezial-PVC, UV-beständig |
| **Mantelfarbe** | schwarz |
| **Aderfarben** | 3-adrig (żo): grün-gelb, blau, braun; 5-adrig (żo): grün-gelb, blau, braun, schwarz, grau |
| **Betriebstemperatur** | von −30 °C bis +70 °C |
| **Nennspannung** | 0,6/1 kV |
| **Mindestbiegeradius** | einadrige Kabel: 15D; mehradrige Kabel: 12D |
| **Verwendung** | Starkstromkabel zur Übertragung elektrischer Energie, eingesetzt in energietechnischen Anlagen in Industriebetrieben, Kraftwerken und örtlichen Versorgungsnetzen von Ballungsräumen. Sie können in Innenräumen und im Freien, in Kabelkanälen sowie direkt im Erdreich fest verlegt werden. |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 3×1,5 mm² RE – 9,8 mm; 3×2,5 mm² RE – 10,6 mm; 3×4 mm² RE – 12,6 mm; 5×2,5 mm² RE – 12,5 mm; 5×4 mm² RE – 14,8 mm; 5×6 mm² RE – 16,1 mm; 5×10 mm² RE – 19,2 mm; 5×25 mm² RMC – 28,4 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

### E.10 YDY

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Leitung mit eindrähtigen Kupferleitern (D), PVC-Isolierung (Y) und PVC-Mantel (Y), mit grün-gelber Schutzleiterader (żo). |
| **Leiter** | Kupfer, eindrähtig, Klasse 1 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | PVC |

| | |
|---|---|
| **Mantel** | PVC |
| **Aderfarben** | 3-adrig: grün-gelb, blau, braun; 5-adrig: grün-gelb, blau, braun, schwarz, grau |
| **Betriebstemperatur** | von −40 °C bis +70 °C |
| **Nennspannung** | 450/750 V |
| **Mindestbiegeradius** | 6D |
| **Verwendung** | Leitungen für die feste Verlegung, für den Betrieb bei Umgebungstemperaturen von −40 °C bis +70 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit bis 100 %, sowie für die feste Verlegung in elektrischen Energieanlagen. |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 3×1,5 mm² – 8,0 mm; 3×2,5 mm² – 9,7 mm; 4×0,75 mm² – 7,1 mm; 4×1,5 mm² – 9,0 mm; 4×2,5 mm² – 10,7 mm; 5×0,75 mm² – 8,1 mm; 5×1,5 mm² – 10,2 mm; 5×2,5 mm² – 12,1 mm; 5×4 mm² – 13,9 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

### E.11 YDYp

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Leitung mit eindrähtigen Kupferleitern (D), PVC-Isolierung (Y) und PVC-Mantel (Y), flach (p), mit grün-gelber Schutzleiterader (żo). |
| **Leiter** | Kupfer, eindrähtig, Klasse 1 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | PVC |
| **Mantel** | PVC |
| **Aderfarben** | 3-adrig: grün-gelb, blau, braun; 5-adrig: grün-gelb, blau, braun, schwarz, grau |
| **Betriebstemperatur** | von −40 °C bis +70 °C |
| **Nennspannung** | 450/750 V |
| **Mindestbiegeradius** | 6D |
| **Verwendung** | Leitungen für die feste Verlegung, für den Betrieb bei Umgebungstemperaturen von −40 °C bis +70 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit bis 100 %, sowie für die feste Verlegung in elektrischen Energieanlagen. |
| **Außenabmessungen (ca.)** | 3×1,5 mm² – 5,2 × 10,9 mm; 3×2,5 mm² – 5,7 × 12,2 mm; 5×1,5 mm² – 5,4 × 17,2 mm; 5×2,5 mm² – 5,7 × 19,0 mm; 5×4 mm² – 6,6 × 22,5 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

### E.12 SOLPAR H1Z2Z2-K

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Starkstromleitung mit verzinnten feindrähtigen Kupferleitern, mit Isolierung aus halogenfreiem Werkstoff und Mantel aus halogenfreiem vernetztem Werkstoff. |
| **Leiter** | Kupfer verzinnt, feindrähtig, Klasse 5 nach PN-EN 60228 |
| **Isolierung** | spezieller halogenfreier vernetzter Werkstoff gemäß EN 50267-2, EN 50396, EN 60811, für den Betrieb im Temperaturbereich von −40 °C bis +125 °C; beständig gegen UV, Ozon, Ammoniak und Chemikalien |
| **Isolierungsfarbe** | natur |
| **Mantel** | spezieller halogenfreier vernetzter Werkstoff gemäß EN 50267-2, EN 50396, EN 60811, für den Betrieb im Temperaturbereich von −40 °C bis +125 °C; beständig gegen UV, Ozon, Ammoniak und Chemikalien |
| **Mantelfarbe** | schwarz, rot |
| **Betriebstemperatur** | Leitertemperatur: von −40 °C bis +125 °C; Umgebungstemperatur: von −40 °C bis +90 °C |
| **Nennspannung** | AC U0/U 1000/1000 V; DC U 1500 V |
| **Max. zulässige Gleichspannung** | DC U 1800 V |
| **Prüfspannung** | AC 6,5 kV; DC 15 kV |
| **Mindestbiegeradius** | D < 8 mm: 4D; D ≥ 8 mm: 6D (D – Außendurchmesser des Kabels) |
| **Verwendung** | Leitung, speziell entwickelt für die Verbindung von Komponenten von Photovoltaiksystemen innerhalb und außerhalb von Gebäuden sowie von Geräten mit hohen mechanischen Anforderungen, unter extremen Witterungsbedingungen, für die feste Installation. Entspricht der Leitung H1Z2Z2-K nach EN 50618. Die erwartete Lebensdauer beträgt 25 Jahre. |
| **Außendurchmesser (ca.)** | 1×4 mm² – 5,7 mm |
| **Datenquelle** | ELPAR |

### E.13 SIHF-J

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Mehradrige Leitungen mit Silikonisolierung, beständig gegen hohe und tiefe Temperaturen, eingesetzt als Versorgungs-, Steuer- und Anschlussleitungen in elektrischen Geräten. |
| **Verwendung** | Für feste Installationen sowie für bewegliche Installationen ohne Zwangsführung. Bestimmt für die Verlegung in trockenen, feuchten und nassen Räumen sowie für Anwendungen im Freien. Nicht für die direkte Verlegung im Erdreich geeignet. |

| | |
|---|---|
| **Besondere Merkmale** | weitgehend beständig gegen Säuren, Laugen und einige Öle;<br>erfüllen die Anforderungen der Wärmeklasse „H“ (bis 180 °C);<br>im Brandfall keine Flammenausbreitung und nur sehr geringe Entwicklung toxischer Gase;<br>Silikon ist beständig gegen Ozon, Sauerstoff, Meerwasser und Witterungseinflüsse;<br>ab 100 °C verringern sich unter Luftabschluss die mechanischen Eigenschaften von Silikonleitungen — für ausreichende Belüftung sorgen |
| **Konformität** | RoHS; Richtlinie 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie); CE-Kennzeichnung |
| **Leiter** | Kupfer verzinnt, feindrähtig, Klasse 5 nach IEC 60228 |
| **Isolierung** | Silikon |
| **Aderkennzeichnung** | nach DIN VDE 0293-308: bis 5 Adern farbige Isolierung; ab 6 Adern schwarze Isolierung mit Zahlen, mit grün-gelber Ader |
| **Verseilung** | Adern parallel verseilt |
| **Außenmantel** | Silikon |
| **Mantelfarbe** | rotbraun |
| **Nennspannung U0/U** | 300/500 V |
| **Prüfspannung** | 2 kV |
| **Leiterwiderstand** | bei +20 °C nach IEC 60228, Klasse 5 |
| **Isolationswiderstand** | min. 2,0 GΩ·km |
| **Strombelastbarkeit** | nach DIN VDE |
| **Mindestbiegeradius** | feste Verlegung: 4D; flexible Verwendung (bewegt): 15D |
| **Betriebstemperatur** | feste Verlegung: von −60 °C bis +180 °C; kurzzeitig: 200 °C |
| **Max. Leitertemperatur im Betrieb** | 180 °C |
| **Halogenfreiheit** | nach IEC 60754-1 |
| **Korrosivität der Brandgase** | nach IEC 60754-2 |
| **Brandverhalten** | selbstverlöschend und flammwidrig nach IEC 60332-1-2 |
| **Norm** | in Anlehnung an EN 50525-2-83 |
| **Datenquelle** | TKD |

## F. Entsorgung

Ausgediente Kabel oder Leitungen sind gemäß den geltenden Vorschriften und den örtlichen Regeln der Abfallbewirtschaftung einem zur Sammlung oder Behandlung von Abfällen berechtigten Betrieb zu übergeben. Abfälle dürfen nicht an dafür nicht vorgesehenen Orten zurückgelassen oder auf eine Weise beseitigt werden, die Menschen oder die Umwelt gefährden kann. Ist das Kabel oder die Leitung Bestandteil eines Elektro- oder Elektronik-Altgeräts, sind die für diese Geräte geltenden Regeln zu befolgen.

## G. Angaben zum Hersteller / Händler

Die Angaben zum Hersteller des jeweiligen Kabels oder der jeweiligen Leitung sind anhand der Produktkennzeichnung, des Trommeletiketts, der Verpackung, des Datenblatts oder der mit der jeweiligen Charge gelieferten Dokumentation zu ermitteln.

| | |
|---|---|
| **Hersteller** | Fabryka Kabli ELPAR Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością<br>Anschrift: ul. Laskowska 1, 21-200 Parczew, Polen<br>E-Mail: info@elpar.pl |
| **Hersteller** | TKD POLSKA Sp. z o.o. – Vertriebskontakt in Polen<br>Anschrift: Moszna Parcela 29, 05-840 Brwinów, Polen<br>E-Mail: lena.szczecka@tkd-polska.pl |
| **Hersteller** | TELE-FONIKA Kable S.A.<br>Anschrift: ul. H. Cegielskiego 1, 32-400 Myślenice, Polen<br>E-Mail: info@tfkable.com |
| **Händler** | Hilark Sp. z o.o.<br>Anschrift: ul. Powstańców 127/28, 31-670 Kraków, Polen<br>E-Mail: sales@hilark.eu<br>Telefon: +48 600 649 218<br>www.przedluzacz.com.pl |