

Technische Informationen / Allgemeine Hinweise

Kabelverbindungstechnik

Leiterquerschnittsvergleich:

AWG	Querschnitt mm ²	Vergleichbarer metr. Querschnitt mm ²
27	0,102	0,1
26	0,128	0,14
25	0,163	-
24	0,205	0,2
23	0,259	0,25
22	0,325	0,34
21	0,412	-
20	0,519	0,5
19	0,653	-
18	0,823	0,75
17	1,04	1
16	1,31	-
15	1,65	1,5
14	2,08	-
13	2,63	2,5
12	3,31	-
11	4,15	-
10	5,27	6
9	6,62	-
8	8,35	-
7	10,6	10
6	13,3	-
5	16,8	16
4	21,2	-
3	26,7	25
2	33,6	35
1	42,4	-
1/0	53,4	50
2/0	67,5	70
3/0	85,0	95
4/0	107,2	120
5/0	135,1	150
6/0	170,3	185

Kennfarben:

Leiterquerschnitt mm ²	Kennfarbe
0,1 – 0,5	gelb
0,5 – 1,0	rot
1,5 – 2,5	blau
4,0 – 6,0	gelb
10	rot
16	blau
25	gelb
35	rot
50	blau
70	gelb
95	rot
120	blau
150	gelb

Temperaturbeständigkeiten Kabelverbindungstechnik:

Cu-Kabelschuhe und Verbinder ohne Isolation	bis max. 120°C
Kabelschuhe und Verbinder mit Nylon (PA) Isolation	-55°C bis +120°C
Kabelschuhe und Verbinder mit PC Isolation	-40°C bis +120°C
Stoßverbinder mit Schrumpfisolation	-10°C bis +105°C
Flachsteckhülsen + Flachstecker mit PVC Isolation	-10°C bis + 70°C
Flachsteckhülsen + Flachstecker mit PC Isolation	-40°C bis +100°C
Flachsteckhülsen mit Nylon (PA) Isolation	-55°C bis +100°C
Flachsteckhülsen + Flachstecker Messing blank	bis max. 90°C
Flachsteckhülsen + Flachstecker Messing verzinkt	bis max. 100°C
Flachsteckhülsen + Flachstecker Stahl vernickelt	bis max. 250°C
Aderendhülsen mit Isolation	bis max. 120°C
Kabelschuhe und Verbinder aus Reinnickel	bis max. 500°C

Alle Angaben ohne Gewähr!

Technische Informationen / Allgemeine Hinweise

Durchführungstüllen und sonstige Kabelschutz-Formteile

Polychloropren-Gummi (Neopren/Baypren):

Eigenschaften:

Sehr gute Alterungsbeständigkeit, gute Ozonbeständigkeit, gute Isolationseigenschaften, hervorragende Elastizität, relativ gute Ölbeständigkeit. Polychloropren ist ein universell einsetzbarer synthetischer Gummi.

Shorehärte A :	40 - 60	(je nach Qualität)	Sh A
Einsatztemperatur:	-30 bis +90	(kurzzeitig +110)	C°
Bruchdehnung:	400 bis 600	(je nach Qualität)	%
Ausreissfestigkeit:	>10 bis >20	(je nach Qualität)	kN/m
Reißfestigkeit	>6,5 bis > 8	(je nach Qualität)	Mpa (N/mm ²)

TPE – thermoplastisches Elastomer:

Eigenschaften:

TPE ist gummiähnlich und sollte überall dort eingesetzt werden, wo gegenüber Weich-PVC eine bessere Kälte- und Wärmebeständigkeit sowie höhere Flexibilität und Elastizität verlangt wird. TPE ist **halogenfrei**. TPE hat die Klassierung **UL94-HB** und erfüllt die Forderungen der Automobil-Norm **FMVSS 302** bezüglich Brenngeschwindigkeit.

Beständigkeit gegenüber :

7 Tage/ 125°C	sehr gut
3 Tage/ 135°C	sehr gut
3 Tage/ 150°C	befriedigend - gut
UV	sehr gut
Ozone	sehr gut
Wasser	sehr gut
Öl ASTM I – 7 Tage/23°C	gut
Öl ASTM I – 7 Tage/100°C	befriedigend
Waschmittellösung – 7 Tage/100°C	sehr gut
Säuren u. Laugen – 7 Tage/23°C	sehr gut

Shorehärte A:	55	Sh A
Einsatztemperatur:	-50 bis +125 (kurzzeitig +150)C°	
Bruchdehnung:	> 300	%
Ausreissfestigkeit:	> 12	kN/m
Reißfestigkeit:	> 4,5	Mpa (N/mm ²)
Brandverhalt:	HB/UL94	(UL N° E80017(M))

Weich – PVC:

Eigenschaften:

Beständig gegen: Wasser, Ozon, Wetter, verdünnten Säuren, Laugen und Salzen.

Mittelmäßig beständig gegen: Aromaten, Ketonen, Mineralöl, Benzin.

Sehr gute Alterungsbeständigkeit und elektrische Isoliereigenschaft.

Shorehärte A	55 ± 5	Sh A
Einsatztemperatur	-30 bis +70 (kurzzeitig +90)	C°
Bruchdehnung	> 350	%
Ausreissfestigkeit	> 15	kN/m
Reißfestigkeit	> 10	Mpa (N/mm ²)
Brandverhalt	HB/UL94	(intern geprüft)

Alle Angaben ohne Gewähr!

Technische Informationen / Allgemeine Hinweise

Schrumpfschläuche und Kabelbinder

Schrumpfschlauch Typ R

Material:	plastifiziertes PVC
Farben:	schwarz, weitere auf Anfrage
Schrumpfrate:	2:1
Gebrauchstemperatur:	-20 bis +90°C
Schrumpftemperatur:	120°C
Durchschlagsfestigkeit:	20kV/mm
Flammwidrigkeit:	selbstverlöschend
Spezifikation:	nach UL 94 V0 gefertigt (intern geprüft)

Schrumpfschlauch Typ B-EX

Material:	vernetztem Polyolefin
Farben:	weiß, blau, grün, gelb, braun, rot, grau
Schrumpfrate:	2:1
Gebrauchstemperatur:	-55 bis +135°C
Schrumpftemperatur:	120°C
Durchschlagsfestigkeit:	20kV/mm
Flammwidrigkeit:	selbstverlöschend
Spezifikation:	nach UL 94 V0 gefertigt (intern geprüft)

Schrumpfschlauch Typ B-EX-03

Material:	vernetztem Polyolefin
Farben:	schwarz
Schrumpfrate:	3:1
Gebrauchstemperatur:	-55 bis +135°C
Schrumpftemperatur:	120°C
Durchschlagsfestigkeit:	24kV/mm
Flammwidrigkeit:	selbstverlöschend
Spezifikation:	UL 224

Schrumpfschlauch Typ AD-UL-03 (mit Innenkleber)

Material:	vernetztem Polyolefin
Farben:	schwarz
Schrumpfrate:	3:1
Gebrauchstemperatur:	-55 bis +115°C
Schrumpftemperatur:	110°C
Durchschlagsfestigkeit:	24kV/mm
Flammwidrigkeit:	selbstverlöschend

Kabelbinder

Material:	reines Polyamid 6.6, ohne Zumischung jeglicher Recyclinganteile
Eigenschaften:	selbstverlöschend gemäß UL 94-V2, halogen- und silikonfrei
Beständigkeit gegen:	Lösungsmittel, Öle, Benzin, Kohlenwasserstoff, Seewasser, Alkohol, Seifen- und Reinigungsmittel
Temperaturbeständigkeit:	-40°C bis +85°C

Schrumpfschlauch Typ SAM

Material:	vernetztem Polyolefin
Farben:	schwarz
Schrumpfrate:	2:1
Gebrauchstemperatur:	-55 bis +125°C
Schrumpftemperatur:	120°C
Durchschlagsfestigkeit:	20kV/mm
Flammwidrigkeit:	selbstverlöschend
Spezifikation:	nach UL 94 V0 gefertigt (intern geprüft)

Schrumpfschlauch Typ B (halogenfrei)

Material:	vernetztem Polyolefin
Farbe:	transparent
Schrumpfrate:	2:1
Gebrauchstemperatur:	-55 bis +105°C
Schrumpftemperatur:	115°C
Durchschlagsfestigkeit:	25kV/mm
Flammwidrigkeit:	nicht selbstverlöschend
Spezifikation:	UTE C 93 641 GER 27

Schrumpfschlauch Typ BX-VJ

Material:	vernetztem Polyolefin
Farben:	grün/gelb
Schrumpfrate:	2:1
Gebrauchstemperatur:	-55 bis +135°C
Schrumpftemperatur:	90°C
Durchschlagsfestigkeit:	20kV/mm
Flammwidrigkeit:	selbstverlöschend
Spezifikation:	VW-1 UL 224, MIL-I-23053/5 Kl. 1+3

Alle Angaben ohne Gewähr!

Technische Informationen / Allgemeine Hinweise

RoHS und Halogenfreiheit

RoHS:

Der Begriff RoHS (von engl. *Restriction of Hazardous Substances*, deutsch *Beschränkung gefährlicher Substanzen* bzw. englisch *Restriction of the use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment*, deutsch *Beschränkung der Benutzung bestimmter gefährlicher Substanzen in elektrischen und elektronischen Geräten*) bezeichnet zusammenfassend die EG-Richtlinie 2002/95/EG zum Verbot bestimmter Substanzen bei der Herstellung und Verarbeitung von elektronischen Geräten und Bauteilen sowie die jeweilige Umsetzung in nationales Recht.

Ziel ist, unter anderem die bleifreie Verlötlung elektronischer Bauteile durchzusetzen oder auch giftige Flammschutzmittel bei der Herstellung von Kabeln zu verbieten sowie die Einführung entsprechender Ersatzprodukte zu forcieren. Des Weiteren müssen auch die verwendeten Bauteile und Komponenten selbst frei von entsprechenden Stoffen sein.

Substanzen:

Hierzu zählen Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, Polybromierte Biphenyle (PBB) und Polybromierte Diphenylether (PBDE).

Es wird erwartet, dass die Liste der verbotenen Stoffe und Substanzen bereits in naher Zukunft erweitert und auch einer steten Erweiterung unterliegen wird.

Gesetzliche Regelungen:

Die EU-Norm wurde am 1. Januar 2003 verabschiedet. Bis Ende 2004 sollte die Umsetzung dieser EU-Richtlinie in nationales Recht bei den EU-Mitgliedsstaaten 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.

(Quelle: Wikipedia, die freie Enzyklopädie, Stand Juli 2006)

Nach dem heutigen Stand (Juli 2006) und unser Kenntnis enthalten alle unsere Artikel keine der in der EU-Richtlinie aufgeführten gefährlichen Stoffe.

Halogenfreie Produktgruppen:

Kapitel 1: Anschlussstechnik, Verbindungstechnik

- Alle Artikel
- **Ausnahme:** Artikel mit PVC Isolation

Kapitel 2: Kabelschutz, Kabelisolierung

- Alle Artikel aus TPE
- Durchführungstüllen einrastbar aus PE, PP, PA
- Zugentlastungstüllen
- Alle Artikel aus Silikon
- Schrumpfschlauch Typ B
- Kantenschutzprofile aus PE

Kapitel 3: Kabelkennzeichnung, Kabelmarkierung

- Kennzeichnungsklemmen aus POM
- Kennzeichnungskarten
- Etikettenschilder

Kapitel 4: Kabelführung, Kabelbefestigung

- Spiralschläuche
- Kabelbinder und Montagesockel
- Befestigungsschellen
- Flechtschläuche
- Kabelverschraubungen und Zubehör

Alle Angaben ohne Gewähr!

Technische Informationen / Allgemeine Hinweise

Schutzarten IP nach DIN 60529 (IEC 529/VDE 047 T1)

Den in der Schutzartbezeichnung immer vorhandenen Buchstaben *IP* (*International Protection*) wird eine zweistellige Zahl angehängt. Diese zeigt an, welchen Schutzzumfang ein Gehäuse bezüglich Berührung bzw. Fremdkörper (erste Ziffer) und Wasserschutz (zweite Ziffer) bietet.

Schutzgrade für Berührungs- und Fremdkörperschutz	1. Kennziffer	2. Kennziffer	Schutzgrade Wasserschutz	
Kein besonderer Schutz von Personen gegen zufälliges Berühren unter Spannung stehender oder sich bewegender Teile. Kein Schutz des Betriebsmittels gegen Eindringen von festen Fremdkörpern.	0	0	Kein besonderer Schutz.	
Schutz gegen zufälliges großflächiges Berühren unter Spannung stehender und innerer sich bewegender Teile, z.B. mit der Hand, aber kein Schutz gegen absichtlichen Zugang zu diesen Teilen. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 50 mm.	1	1	Wassertropfen, die senkrecht fallen, dürfen keine schädliche Wirkung haben.	
Schutz gegen Berühren mit den Fingern unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 12 mm.	2	2	Wassertropfen, die in einem beliebigen Winkel bis 15° zur Senkrechten fallen, dürfen keine schädliche Wirkung haben.	
Schutz gegen Berührung unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile mit Werkzeugen, Drähten oder Ähnlichem von einer Dicke größer als 2,5 mm. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 2,5 mm.	3	3	Wasser, das in einem beliebigen Winkel bis 60° zur Senkrechten fällt, darf keine schädliche Wirkung haben.	
Schutz gegen Berührung unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile mit Werkzeugen, Drähten oder Ähnlichem von einer Dicke größer als 1 mm. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 1 mm.	4	4	Wasser, das aus allen Richtungen gegen das Betriebsmittel spritzt, darf keine schädliche Wirkung haben.	
Vollständiger Schutz gegen Berührung unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile. Schutz gegen schädliche Staubablagerungen. Das Eindringen von Staub ist nicht vollkommen verhindert, aber der Staub darf nicht in solchen Mengen eintreten, dass die Arbeitsweise beeinträchtigt wird.	5	5	Ein Wasserstrahl aus einer Düse, der aus allen Richtungen gegen das Betriebsmittel gerichtet wird, darf keine schädliche Wirkung haben.	
Vollständiger Schutz gegen Berührung unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile. Schutz gegen Eindringen von Staub.	6	6	Wasser darf bei vorübergehender Überflutung, z.B. durch schwere Seen, nicht in schädlichen Mengen in das Betriebsmittel eindringen.	
			7	Wasser darf nicht in schädlichen Mengen eindringen, wenn das Betriebsmittel unter den festgelegten Druck- und Zeitbedingungen in Wasser eingetaucht wird.
			8	Wasser darf nicht in schädlichen Mengen eindringen, wenn das Betriebsmittel unter einem festgelegten Druck und für unbestimmte Zeit unter Wasser getaucht wird.

Beispiel

IP 68

Vollständiger Schutz gegen Berührung unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile. **Schutz gegen Eindringen von Staub.**

Wasser darf nicht in schädlichen Mengen eindringen, wenn das Betriebsmittel unter einem festgelegten Druck und für unbestimmte Zeit unter Wasser getaucht wird.