

Technische Informationen / Suchverzeichnis

Technische Informationen		Seite
Leiterkonstruktionen	für Leitungen mit metrischen Nennquerschnitten	X.4
	für Leitungen nach UL / cUL	X.5
Strombelastungstabellen	für Leitungen mit metrischen Nennquerschnitten und nach UL / cUL	X.6
Farbcodierungen	Farbcodierungen von Steuerleitungen	X.7
Glasfaserkabel	Aufbau und Farbcodes	X.8
Materialeigenschaften	Thermoplaste, Elastomere, Hochtemperatur-Werkstoffe	X.10
Brandprüfungen	Brandprüfungen nach EN 60332 und UL1581	X.12
	Brandklassen nach UL 94	X.13
Gewinde-, Bohrungs- und Einbaumaße	von Kabelverschraubungen	X.14
Anzugsdrehmomente	von Kabelverschraubungen	X.15
Verarbeitung von Schrumpfschläuchen		X.16
Schutzarten		X.19
Suchverzeichnis		Seite
Litzen, Drähte und Leitungen	Sortierung nach Artikelbezeichnung	X.20
	Sortierung nach Kabel-Baugruppen	X.22
Kabelverschraubungen	Sortierung nach Artikelbezeichnung	X.23
Kabelschutzsysteme	Sortierung nach Artikelbezeichnung	X.25
Wärmeschrumpfende Produkte	Sortierung nach Artikelbezeichnung	X.28

Leiterkonstruktionen

Für Leitungen mit metrischen Nennquerschnitten

	Draht-Querschnitt [mm ²]	----- Drahtzahl x Draht-ø -----		----- Widerstand -----		Cu-Zahl [kg/km]
		[mm]	alternativ [mm]	blank [Ohm/km]	verzinkt [Ohm/km]	
mehrdrahtig	0,50	7 x 0,30		36,00	36,70	5,0
	0,75	7 x 0,37		24,50	24,80	7,5
	1,00	7 x 0,43		18,10	18,20	9,5
	1,50	7 x 0,52		12,10	12,20	14,5
	2,50	7 x 0,67		7,41	7,56	24,0
	4,00	7 x 0,85		4,61	4,70	38,0
	6,00	7 x 1,05		3,08	3,11	58,0
	10,00	7 x 1,35		1,83	1,84	96,0
	16,00	7 x 1,70		1,15	1,16	155,0
	25,00	7 x 2,13		0,73	0,74	245,0
feindrahtig	0,25	14 x 0,16		79,00	82,00	2,4
	0,34	19 x 0,16		57,00	59,00	3,3
	0,38	12 x 0,21		52,00	54,00	3,7
	0,50	16 x 0,21		39,00	40,10	5,0
	0,75	24 x 0,21		26,00	26,70	7,5
	1,00	32 x 0,21		19,50	20,00	9,5
	1,50	30 x 0,26		13,30	13,70	14,5
	2,50	50 x 0,26		7,98	8,21	24,0
	4,00	56 x 0,31		4,95	5,09	38,0
	6,00	84 x 0,31		3,30	3,39	58,0
	10,00	80 x 0,41		1,91	1,95	96,0
	16,00	128 x 0,41		1,21	1,24	155,0
	25,00	200 x 0,41		0,78	0,79	245,0
feinstdrahtig	0,14	18 x 0,10		138,00	142,00	1,3
	0,25	32 x 0,10		79,00	82,00	2,4
	0,34	42 x 0,10		57,00	59,00	3,3
	0,38	21 x 0,16	48 x 0,10	52,00	54,00	3,7
	0,50	28 x 0,16	64 x 0,10	39,00	40,10	5,0
	0,75	42 x 0,16	96 x 0,10	26,00	26,70	7,5
	1,00	56 x 0,16	128 x 0,10	19,50	20,00	9,5
	1,50	84 x 0,16	192 x 0,10	13,30	13,70	14,5
	2,50	140 x 0,16	320 x 0,10	7,98	8,21	24,0
	4,00	224 x 0,16	512 x 0,10	4,95	5,09	38,0
	6,00	192 x 0,21	768 x 0,10	3,30	3,39	58,0
	10,00	320 x 0,21	1280 x 0,10	1,91	1,95	96,0
	16,00	512 x 0,21	2048 x 0,10	1,21	1,24	155,0
	25,00	800 x 0,21	3200 x 0,10	0,78	0,79	245,0

Leiterkonstruktionen

Für Leitungen nach UL / cUL

AWG	Draht-ø [mm]	Leiter-ø [mm]	Draht-Querschnitt [mm ²]	----- Widerstand -----		Cu-Zahl [kg/km]
				blank [Ohm/km]	verzinkt [Ohm/km]	
30/1	0,254		0,0510	371,00		0,5
29/1	0,287		0,0660	278,00		0,6
28/1	0,320		0,0804	229,00		0,7
27/1	0,363		0,1018	181,00		0,9
26/1	0,404		0,1257	146,00		1,1
25/1	0,455		0,1590	114,00		1,4
24/1	0,511		0,2043	84,00		1,8
23/1	0,574		0,2642	67,00		2,4
22/1	0,643		0,3217	54,00		2,9
21/1	0,724		0,3959	43,00		3,5
20/1	0,813		0,5153	34,00		4,6
32/7	0,079	0,28	0,034	557,74	597,11	0,3
30/7	0,102	0,33	0,057	328,08	354,33	0,5
28/7	0,127	0,40	0,089	208,66	223,75	0,8
26/7	0,160	0,51	0,141	130,24	139,76	1,1
24/7	0,203	0,64	0,227	80,38	85,96	2,0
22/7	0,254	0,79	0,355	51,18	54,79	3,2
20/7	0,320	0,99	0,563	32,19	34,12	5,0
18/7	0,404	1,27	0,897	20,21	21,46	8,0
28/19	0,079	0,43	0,093	207,02	222,11	0,8
26/19	0,102	0,56	0,154	122,37	131,56	1,4
24/19	0,127	0,69	0,241	77,43	83,33	2,1
22/19	0,160	0,84	0,382	48,56	52,16	3,4
20/19	0,203	1,07	0,616	29,86	32,02	5,5
18/19	0,254	1,32	0,963	18,99	20,41	8,6
16/19	0,287	1,50	1,229	14,90	15,81	10,9
14/19	0,361	1,85	1,941	9,42	10,01	17,3
12/19	0,455	2,36	3,085	5,94	6,30	27,5
12/37	0,320	2,31	2,98	6,20	6,56	27,5
10/37	0,404	2,92	4,74	3,90	4,13	42,2
10/105	0,254	3,30	5,32	3,50	3,77	47,3
8/168	0,254	4,50	8,51	2,20	2,38	78,3
6/266	0,254	5,59	13,48	1,40	1,50	116,8
4/420	0,254	6,99	21,28	0,86	0,95	195,8
2/665	0,254	8,69	33,70	0,56	0,60	310,0
1/817	0,254	9,70	41,40	0,46	0,49	380,0

Strombelastungstabellen

Für Leitungen mit metrischen Nennquerschnitten

Leiter-Querschnitt [mm ²]	----- Strombelastbarkeit [A] -----		
	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
0,14	1,4	2,0	2,8
0,25	2,8	4,5	5,0
0,34	4,0	6,0	7,5
0,38	4,5	6,5	8,5
0,50	6,0	7,5	10,0
0,75	9,0	12,0	15,0
1,00	11,0	15,0	19,0
1,50	16,5	16,5	21,0
2,50	21,0	22,0	29,0
4,00	28,0	30,0	39,0
6,00	36,0	38,0	51,0
10,00	49,0	53,0	70,0
16,00	65,0	72,0	94,0

Die in der Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der VDE 0298, Teil 4 entnommen, bzw. Auszüge aus VDE 0100, Teil 430 und 523. In Grenzfällen sind die VDE-Bestimmungen zu berücksichtigen, z.B. für Industriemaschinen VDE 0113, Teil 1 (EN 60204, Teil 1/ IEC 204-1).

Gruppe 1	Eine oder mehrere in Rohr verlegte einadrige Leitungen, z.B. PVC-Adern nach VDE 0281.2,8.
Gruppe 2	Mehradritleitungen, z.B. Mantelleitungen, bewegliche Leitungen, Rohrdrähte in offenen oder belüfteten Kanälen.
Gruppe 3	Einadrige, frei in Luft verlegte Leitungen, wobei die Leitungen mit Zwischenräumen von mind. Leitungsdurchmesser verlegt sind. Einadrige Verdrahtungen in Schalt- und Verteilungsanlagen und Schienenverteiler.

Für Leitungen nach UL / cUL

AWG	Leiter-Querschnitt [mm ²]	Strombelastbarkeit [A]
24	0,241	2,0
22	0,382	3,0
20	0,616	5,0
18	0,963	7,0
16	1,229	10,0
14	1,941	15,0
12	3,085	20,0
10	5,320	30,0
8	8,510	40,0
6	13,480	55,0
4	21,280	70,0
2	33,700	95,0
1	41,400	110,0

Belastbarkeit nach UL, CSA in Ampere für Verdrahtungsleitungen mit bis zu drei Adern im Kabel oder Kabelkanal bei Umgebungstemperaturen bis zu 30°C.

Korrekturfaktoren

	[°C]	Faktor
Korrekturfaktor für erhöhte Temperaturen	31 ... 40	0,82
	41 ... 45	0,71
	46 ... 50	0,58

	Anzahl	Faktor
Korrekturfaktor bei mehr als 3 Leitern	4 ... 6	0,8
	7 ... 24	0,7
	25 ... 42	0,6
	≥ 43	0,5

Farbcodierungen

Farbcodierungen der Steuerleitungen metrisch

Adrig verseilt

Nr.	Aderfarbe	Nr.	Aderfarbe	Nr.	Aderfarbe
1	ws = weiß	21	gn-gr	41	rs-gr
2	br = braun	22	gn-rs	42	rs-bl
3	gn = grün	23	gn-bl	43	rs-rt
4	ge = gelb	24	gn-rt	44	rs-sw
5	gr = grau	25	gn-sw	45	vio-ws
6	rs = rosa	26	ge-gr	46	vio-ge
7	bl = blau	27	ge-rs	47	vio-rt
8	rt = rot	28	ge-bl	48	vio-sw
9	sw = schwarz	29	ge-rt	49	bl-sw
10	vio = violett	30	ge-sw	50	ge-gn
11	ws-br	31	rt-sw		
12	ws-gn	32	rt-bl		
13	ws-ge	33	rt-gr		
14	ws-gr	34	gr-bl		
15	ws-rs	35	gr-sw		
16	ws-bl	36	ws-rt		
17	ws-rt	37	ws-sw		
18	ws-sw	38	br-gn		
19	br-gn	39	br-ge		
20	br-ge	40	br-gr		

bis zur 10. Ader identisch mit DIN 47100

Paarig verseilt

Nr.	Ader A	Ader B	Nr.	Ader A	Ader B
1	ws = weiß	br = braun	21	gr-sw	rs-sw
2	gn = grün	ge = gelb	22	bl-sw	rt-sw
3	gr = grau	rs = rosa	23	ws	br
4	bl = blau	rt = rot	24	gn	ge
5	sw = schwarz	vio = violett	25	gr	rs
6	gr-rs	rt-bl	26	bl	rt
7	ws-gn	br-gn	27	sw	vio
8	ws-ge	ge-br	28	gr-rs	rt-bl
9	ws-gr	gr-br	29	ws-gn	br-gn
10	ws-rs	rs-br	30	ws-ge	ge-br
11	ws-bl	br-bl	31	ws-gr	gr-br
12	ws-rt	br-rt	32	ws-rs	rs-br
13	ws-sw	br-sw			
14	gr-gn	ge-gr			
15	rs-gn	ge-rs			
16	gn-bl	ge-bl			
17	gn-rt	ge-rt			
18	gn-sw	ge-sw			
19	gr-bl	rs-bl			
20	gr-rt	rs-rt			

bis zum 5. Paar identisch mit DIN 47100

Farbcodierungen der Steuerleitungen AWG

Adrig verseilt

Nr.	Aderfarbe	Nr.	Aderfarbe	Nr.	Aderfarbe
1	sw = schwarz	22	br-or	43	ge-gr
2	br = braun	23	br-ge	44	ge-ws
3	rt = rot	24	br-gn	45	gr-sw
4	or = orange	25	br-bl	46	gr-br
5	ge = gelb	26	br-vio	47	gr-rot
6	gn = grün	27	br-gr	48	gr-or
7	bl = blau	28	br-ws	49	gr-ge
8	vio = violett	29	gr-sw	50	gr-gn
9	gr = grau	30	gr-br	51	gr-bl
10	ws = weiß	31	gn-rot	52	gr-vio
11	ws-sw	32	gn-or	53	gr-ws
12	ws-br	33	gn-bl	54	or-sw
13	ws-rt	34	gn-vio	55	or-br
14	ws-or	35	gn-gr	56	or-rot
15	ws-ge	36	gn-ws	57	or-ge
16	ws-gn	37	ge-sw	58	or-gn
17	ws-bl	38	ge-br	59	or-bl
18	ws-vio	39	ge-rot	60	or-vio
19	ws-gr	40	ge-or		
20	br-sw	41	ge-bl		
21	br-rt	42	ge-vio		

bis zur 10. Ader identisch mit IEC 60304

Paarig verseilt

Nr.	Ader A	Ader B	Nr.	Ader A	Ader B
1	sw = schwarz	br = braun	22	rt	vio
2	sw	rt = rot	23	rt	gr
3	sw	or = orange	24	rt	ws
4	sw	ge = gelb			
5	sw	gn = grün			
6	sw	bl = blau			
7	sw	vio = violett			
8	sw	gr = grau			
9	sw	ws = weiß			
10	br = braun	rt			
11	br	or			
12	br	ge			
13	br	gn			
14	br	bl			
15	br	vio			
16	br	gr			
17	br	ws			
18	rt = rot	or			
19	rt	ge			
20	rt	gn			
21	rt	bl			

bis zum 5. Paar identisch mit IEC 60304

Glasfaserkabel, Aufbau und Farbcodes

Geometrische Daten

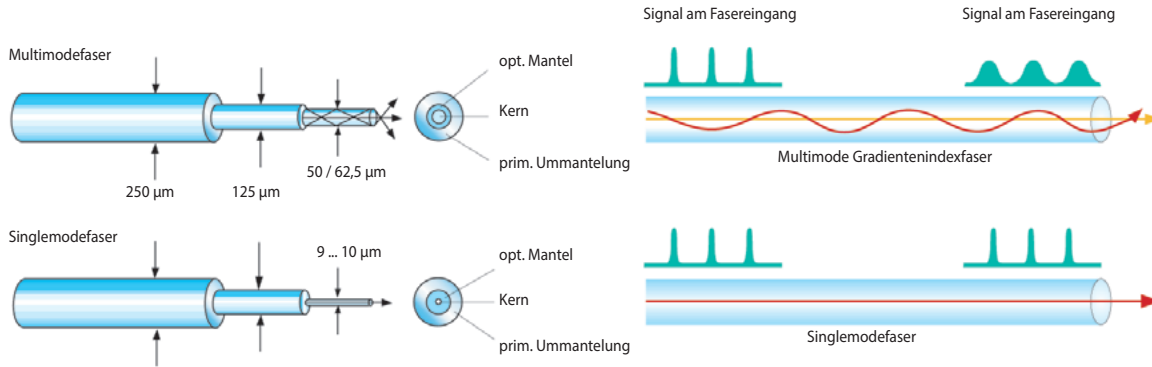
		Singlemode				Multimode			
		LEAF®	FutureGuide™	TrueWave®RS	TeraLight™	OM1	OM2	OM3	OM4
Modenfelddurchmesser, 1550 nm	µm	9,6 ±0,4	9,6 ±0,4	8,4 ±0,6	9,2 ±0,5				
Kerndurchmesser	µm					62,5 ±2,5	50 ±2,5	50 ±2,5	50 ±2,5
Manteldurchmesser	µm	125 ±1	125 ±1	125 ±1	125 ±1	125 ±1	125 ±1	125 ±1	125 ±1
Unrundheit d. Modenfeldes / Kerns	%					≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Unrundheit des Mantels / Faser	%	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,7	≤ 1,0	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Exzentrizität zw. Kern und Mantel	µm	≤ 12	≤ 12	≤ 10	≤ 12	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5

Optische Daten

			Singlemode				Multimode			
			LEAF®	FutureGuide™	TrueWave®RS	TeraLight™	OM1	OM2	OM3	OM4
Dämpfung	1625 nm	dB/km	≤ 0,35	≤ 0,35	≤ 0,35	≤ 0,35	-	-	-	-
	1550 nm	dB/km	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	-	-	-	-
	1300 nm	dB/km	-	-	-	-	≤ 1,0	≤ 0,9	≤ 0,9	≤ 0,9
	850 nm	dB/km	-	-	-	-	≤ 3,5	≤ 2,7	≤ 2,7	≤ 2,7
Chromatische Dispersion	C-Band	ps/(nm*km)	2,0 ... 6,0	2,0 ... 6,0	2,6 ... 6,0	5,5 ... 10,0	-	-	-	-
	L-Band	ps/(nm*km)	4,5 ... 11,2	4,5 ... 11,2	4,0 ... 8,9	7,5 ... 13,8	-	-	-	-
Bandbreiten-Längenprodukt	(OFL) 850 nm	MHz*km	-	-	-	-	≥ 200	≥ 500	≥ 1500	≥ 3500
	(OFL) 1300 nm	MHz*km	-	-	-	-	≥ 500	≥ 500	≥ 500	≥ 500
	(LASER) 850 nm	MHz*km	-	-	-	-	-	≥ 950	≥ 2000	≥ 4700
Numerische Apertur			-	-	-	-	0,275 ±0,02	0,200 ±0,02	0,200 ±0,02	0,200 ±0,02
Cut-off Wellenlänge	nm		≤ 1360	≤ 1450	≤ 1260	≤ 1300	-	-	-	-
PMD	ps/√km		≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	-	-	-	-
Effekt. Area (Aeff)	µm ²		72	72	52	≤ 63	-	-	-	-
gemäß	IEC 60793		x	x	x	x	x	x	x	x
	ISO / IEC 11801		-	-	-	-	x	x	x	x
	EN 50173		-	-	-	-	x	x	x	x
	ITU-T G.655		x	x	x	x	-	-	-	-
	ITU-T G.651		-	-	-	-	-	x	x	x
	DIN VDE 0888		-	-	-	-	-	x	x	x
	IEEE 802.3ae		-	-	-	-	-	x	x	x

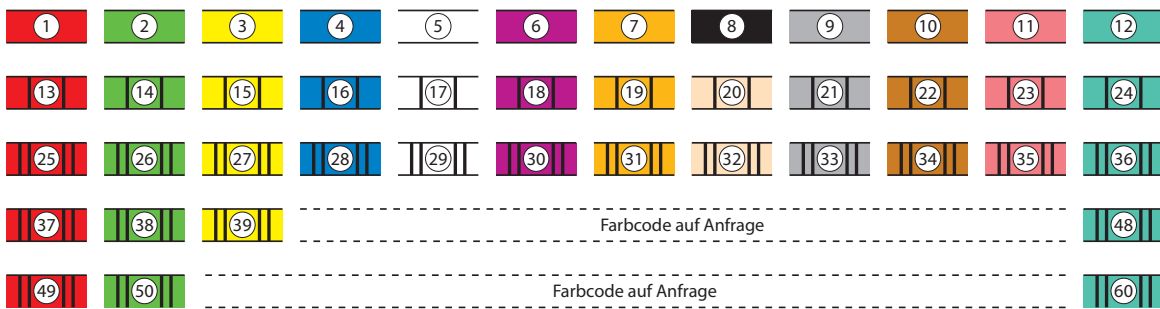
Glasfaserkabel, Aufbau und Farbcodes

Aufbau und Abmessungen



Standard-Farbcode für Fasern, Volladern und Kompaktadern

(in Anlehnung an Swisscom 840.05.02 Code Nr.3)



Farbcodes für Bündeladern

(in Anlehnung an Swisscom 840.05.02 Code Nr.1)

Nr.	Farbcode	Verseilte Kabel
1	rot	rot
2	grün	grün
folgende	natur	natur
Füllung	schwarz	schwarz

Materialeigenschaften

	Kurzzeichen	Chemische Bez./ Handelsname	Dauerbetriebs- Grenztemp. [°C]	Schmelzbereich Erweichungsbereich [°C]	Spez. Durchgangs- widerstand [Ω x cm]	Dielektrizitäts- konstante	Dielektrischer Verlustfaktor	Sauerstoffindex (einstellbar)
Thermoplaste	PVC	Polyvinylchlorid Mischung	+70 +80 +90 +105	+140 ... +200	10 ¹² ... 10 ¹⁵	3,5 ... 7,0	5,0 x 10 ⁻² bis 1,0 x 10 ⁻¹	24 (35)
	PA	Polyamid	+80	+180 ... +220	10 ¹⁵	4,0 ... 7,0	2,0 x 10 ⁻² bis 1,5 x 10 ⁻³	18
	PE	Polyethylen						
	LDPE	PE niedrige Dichte	+80	+105 ... +115	10 ¹⁷	2,3	2,0 x 10 ⁻⁴	18 (32)
	HDPE	PE hohe Dichte	+90	+105 ... +115	10 ¹⁷	2,4	3,0 x 10 ⁻⁴	18 (32)
		geschäumtes PE	+80	+105 ... +115	10 ¹⁷	1,5	6,0 x 10 ⁻⁴	18 (32)
	PUR	Polyurethan	+110	+140 ... +210	10 ¹⁰ ... 10 ¹²	5,2 ... 6,5	1,8 x 10 ⁻² bis 2,9 x 10 ⁻²	19 (30)
PP	Polypropylen	+110	+158 ... +165	10 ¹⁶	2,3	4,0 x 10 ⁻⁴		
Elastomere	NR	Naturkautschuk-Mischungen	+70		10 ³ ... 10 ¹⁵	3,5 ... 5,0	1,9 x 10 ⁻²	21
	CR	Polychloropren-Mischungen	+90		10 ¹³	6,0 ... 8,0	4,5 x 10 ⁻²	28 (38)
	EPDM	Ethylen-Propylen- Mischpolymerisat-Mischung	+110		10 ¹³	3,0 ... 4,0	3,0 x 10 ⁻³ bis 3,8 x 10 ⁻³	20 (32)
	EVA	Ethylen-Vinylacetat-Mischung	+125		10 ¹³	5,0 ... 7,0	2,0 x 10 ⁻²	20 (38)
	SIR	Silicone-Kautschuk-Mischung	+180		10 ¹⁴	2,8 ... 3,2	6,0 x 10 ⁻³	23 (35)
	FKM	Fluor-Kautschuk-Mischung	+210		10 ¹⁰ ... 10 ¹³	4,0 ... 8,0	10 ⁻¹ bis 10 ⁻²	> 45
Hochtemperatur-Werkstoffe	PVDF	Polyvinylidenfluorid Kynar®	+135	+171	2 x 10 ¹⁴	6,0 ... 8,0	2,0 x 10 ⁻¹ bis 4,0 x 10 ⁻²	43
	ETFE	Ethylen / Tetrafluorethylen Copolymerisat Tefzel®	+150	+270	10 ¹⁶	2,6	0,6 x 10 ⁻³	30
	FEP	Tetrafluorethylen / Hexafluorpropylen Copolymer (geschäumt) Teflon®	+200	+270	10 ¹⁷	2,1 (1,5)	0,2 x 10 ⁻³ bis 10 x 10 ⁻³	95
	PI	Polyimid Kapton®	+200	unsmelzbar	10 ¹⁷	3,4	3,0 x 10 ⁻³	50 ... 60
	PEEK	Polyether-etherketon	+220	+350 ... + 400	4,9 x 10 ¹⁶	3,2 ... 3,3	3,0 x 10 ⁻³	35
	PTFE	Polytetrafluorethylen Teflon®	+260	+327	10 ¹⁸	2,1	0,2 x 10 ⁻³	95
PFA	Perfluoralkoxy-Polymer	+260	+305	10 ¹⁵	2,1	0,2 x 10 ⁻³ bis 10 x 10 ⁻³	95	

Materialeigenschaften

Kurzzeichen	Flammwidrigkeit	Chemische Beständigkeit	Strahlenbeständigkeit [Gy]	Allgemeine Eigenschaften	Anwendungsbeispiele
PVC	gut bis sehr gut	beständig gegen Öle, Fette, Säuren, Laugen mäßig beständig gegen Lösungsmittel	10 ⁶ (10 ⁸ rad)	große Flexibilität, gut einfärbbar, auch transparent, beständig gegen Bildung von Spannungsrissen, gute Witterungsbeständigkeit	Schaltlitzen und Schaltdrähte, Steuerleitungen, Flachbandleitungen, Nieder-/Hochfrequenzleitungen, KFZ-/Zündleitungen
PA	mäßig	beständig gegen Öle, Fette und die meisten Lösungsmittel mäßig beständig gegen Säuren, Laugen	10 ⁵ (10 ⁷ rad)	feuchtigkeitsanfällig, Wasseraufnahme je nach Typ bis zu 8%	als Schutzhülle zusätzlich zur Aderisolierung, Gehäuse für Kabelverschraubungen
PE	mäßig bis gut	beständig gegen verdünnte Säuren, Laugen, die meisten Lösungsmittel, Alkohol, Benzin, Wasser, Fette, Öle	10 ⁶ (10 ⁸ rad)	mit dem Molekulargewicht zunehmend wetterbeständig, sehr geringe Wasseraufnahme 0,01 ... 0,015%	Aderisolierung für Daten- / Hochfrequenz- / Niederfrequenzleitungen, Mantelwerkstoff zur Erdverlegung, für halogenfreie Leitungen, Zündleitungen
PUR	mäßig bis gut	beständig gegen Öle, Fette, Lösungsmittel, Hydrolyse mäßig beständig gegen Säuren, Laugen	10 ⁷ (10 ⁹ rad)	hohe Witterungsbeständigkeit, mikrobebeständig	Schlauch- und Starkstromleitungen, Mantelwerkstoff für hohe chem. und mech. Belastung, Stecker, Muffen, Dichtnippel
PP	mäßig	beständig gegen Säuren, Laugen, Öle, Fette und Lösungsmittel	10 ⁵ (10 ⁷ rad)	geringere Spannungsrissbildung als PE, geringere Witterungs- und Strahlenbeständigkeit als PE	Heizleitungen, Spezialleitungen
NR	mäßig	beständig gegen Säuren und Laugen mäßig beständig gegen Öle und Fette	5 x 10 ⁵ (5 x 10 ⁷ rad)	hohe Elastizität, sehr gute Flexibilität auch bei Kälte, sehr gute Hydrolysebeständigkeit	Gummischlauchleitungen, Dichteinsätze/-ringe
CR	gut bis sehr gut	sehr beständig gegen Säuren, Laugen, Öle und Fette mäßig beständig gegen Lösungsmittel	10 ⁶ (10 ⁸ rad)	gute Witterungs- und Ozonbeständigkeit	ölbeständige, schwer brennbare Gummischlauchleitungen, Dichteinsätze/-ringe
EPDM	mäßig bis gut	beständig gegen Säuren, Laugen, Öle und Fette mäßig beständig gegen Lösungsmittel	10 ⁶ (10 ⁸ rad)	gute Ozonbeständigkeit	Aderisolierung bei Schlauchleitungen und Heizleitungen, Mantel für flexible Schlauchleitungen, Dichteinsätze/-ringe
EVA	mäßig bis sehr gut	beständig gegen Säuren und Laugen weniger beständig gegen Öle, Fette und Lösungsmittel	10 ⁶ (10 ⁸ rad)	gute Witterungs- und Ozonbeständigkeit	Aderisolierung für höhere thermische Beanspruchung (Heizleitungen), Mantel für flexible Schlauchleitungen, Dichteinsätze/-ringe
SIR	gut bis sehr gut	mäßig beständig gegen Säuren, Laugen weniger beständig gegen Öle, Fette und Lösungsmittel	5 x 10 ⁵ (5 x 10 ⁷ rad)	geringe Wasseraufnahme	Ader- und Mantelleitungen für hohe thermische Beanspruchung
FKM	ausgezeichnet	sehr gut beständig gegen Säuren, Laugen, Öle, Fette und Lösungsmittel	10 ⁵ (10 ⁷ rad)	sehr gute Flexibilität	Dichteinsätze/-ringe für extreme thermische und chemische Beanspruchung
PVDF	sehr gut	sehr gut beständig gegen Säuren, Laugen, Öle, Fette gut beständig gegen Lösungsmittel	10 ⁵ (10 ⁷ rad)	gute Witterungsbeständigkeit	Schrumpfschläuche mit ausgezeichneter Chemikalien- und Lösungsmittelbeständigkeit
ETFE	gut	sehr gut beständig gegen Säuren, Laugen, Öle, Fette und Lösungsmittel	10 ⁶ (10 ⁸ rad)	im Freien verwendbar	Schaltdrähte für Wire-Wrap® Technik, Schaltlitzen für Computerverdrahtung, Aderisolierung für hohe Temperaturen
FEP	ausgezeichnet	äußerst gut beständig gegen Säuren, Laugen, Öle, Fette und alle Lösungsmittel	5 x 10 ⁴ (5 x 10 ⁶ rad)	sehr gute Licht- und Witterungsbeständigkeit	Schaltlitzen und -drähte für hohe Temperaturbeanspruchung, Mantelwerkstoff für Steuer-, Hochfrequenz-, Sonderleitungen
PI	ausgezeichnet	beständig gegen Öle, Fette und Lösungsmittel mäßig beständig gegen Säuren, Laugen	5 x 10 ⁷ (5 x 10 ⁹ rad)	geringe Witterungsbeständigkeit	Leitungen für Luft- und Raumfahrtindustrie, strahlenbeständige Spezialleitungen
PEEK	ausgezeichnet	äußerst gut beständig gegen Säuren, Laugen, Öle, Fette und Lösungsmittel unbeständig gegen konz. Schwefel- und Salpetersäure	10 ⁶ (10 ⁸ rad)	halogenfrei, geringe Rauch- und gering giftige Gasentwicklung im Brandfall, hart, auch bei hohen Temperaturen kerbfest	Werkstoff für Aderisolierung für höchste mechanische Beanspruchungen, Gewebeschläuche
PTFE	ausgezeichnet	beste Beständigkeit gegen alle Chemikalien	5 x 10 ² (5 x 10 ⁴ rad)	hohe UV- und Witterungsbeständigkeit, im Freien verwendbar	Schaltlitzen und -drähte sowie Steuerleitungen für hohe Temperaturbereiche, Spezialleitungen für Computer-, Luft- und Raumfahrtindustrie
PFA	ausgezeichnet	vergleichbar PTFE	5 x 10 ² (5 x 10 ⁴ rad)	vergleichbar PTFE	vergleichbar PTFE, zusätzlich für höhere Querschnitte und Spritzgussartikel für Automobilindustrie

Brandprüfung nach EN 60332 und VW-1

Bezeichnung	EN 60332-1-2 entspricht IEC 60332-1-2	EN 60332-2-2 entspricht IEC 60332-2-2	VW-1 (flame test)
	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer Isolierung oder einem Kabel – Prüfverfahren mit 1-kW Flamme mit Gas-Luft-Gemisch	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer kleinen Ader, einer kleinen Isolierung oder einem Kabel – Prüfverfahren mit leuchtender Flamme	
Länge der Probe	600 mm	600 mm	455 mm
Brenner	nach IEC 60332-1-1	nach IEC 60332-2-1	Bunsenbrenner mit zusätzlicher Luftzufuhr (Tirril-Gasbrenner) \varnothing 9,5 mm
Prüftemperatur	1 kW Flamme	Festlegung durch die vorgeschriebene Einstellung der Flammenlänge	500 W Flamme
Lage der Probe	vertikal	vertikal	vertikal
Lage der Flamme	45° zur Vertikalen	45° zur Vertikalen	20° zur Vertikalen
Beflammungsdauer	siehe Tabelle 1	20 sec	5 x 15 sec mit mindestens 15 sec Beflammungspause
Bedingungen	Das Kabel muss selbstverlöschend sein. Die Beschädigung bzw. Verkohlung darf nur bis 50 mm unterhalb der oberen Befestigungsklammer reichen.	Das Kabel muss selbstverlöschend sein. Die Beschädigung bzw. Verkohlung darf nur bis 50 mm unterhalb der oberen Befestigungsklammer reichen.	Papierfahne bis max. 25% verkohlt. Die Probe darf max. 1 min weiter brennen. Abtropfendes Material darf die darunterliegende Baumwolle (B) nicht entzünden.

Skizze

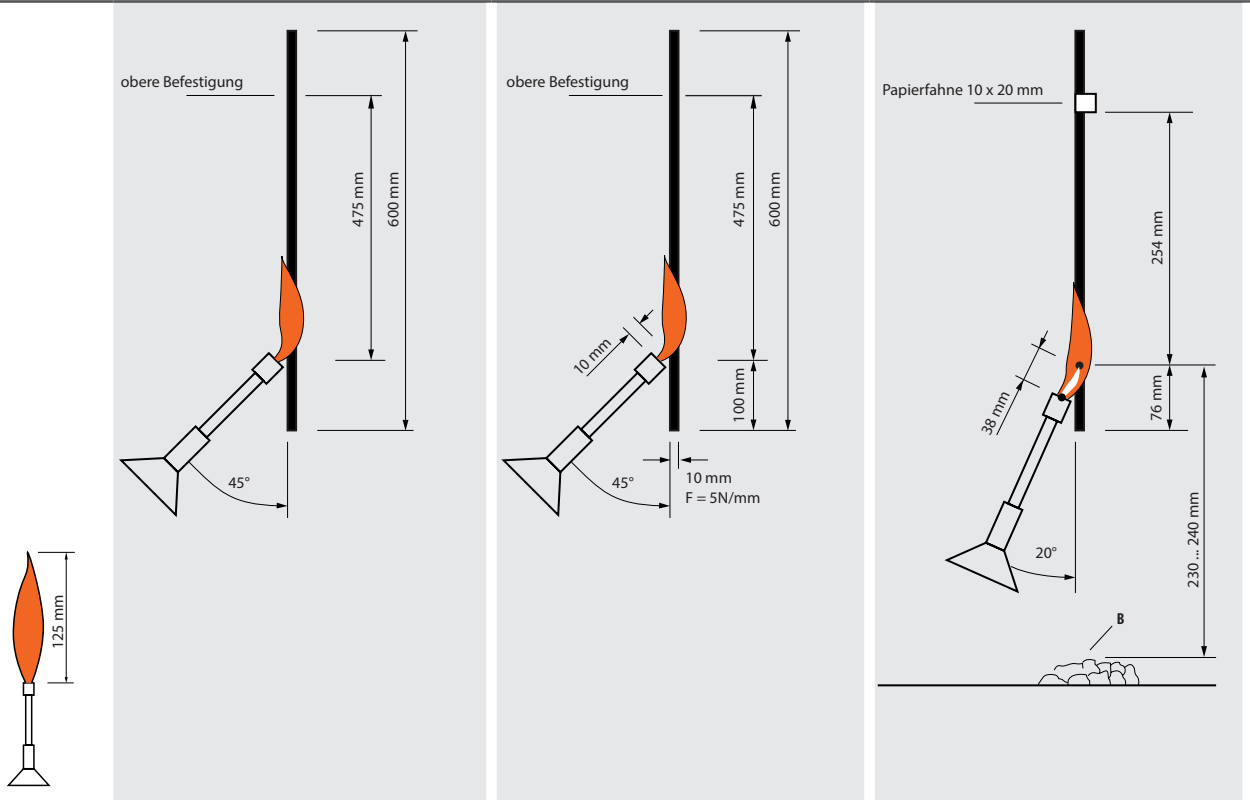


Tabelle 1

Außendurchmesser der Probe [mm]	Dauer der Flammeinwirkung [sec]
$D \leq 25$	60
$25 < D \leq 50$	120
$50 < D \leq 75$	240
$D > 75$	480

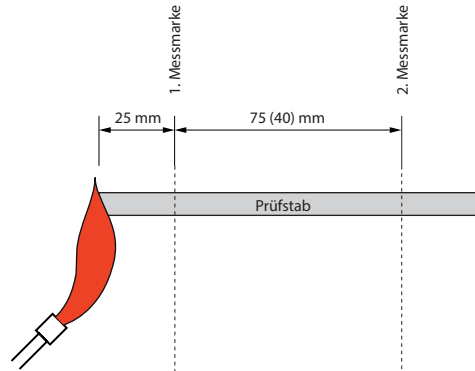
Sind Kabel oder isolierte Leitungen zu prüfen, deren Querschnitt von der Kreisform abweicht (z.B. Flachleitungen), so ist deren Umfang zu messen und darauf ein der Kreisform äquivalenter Durchmesser zu berechnen.

Brandklassen nach UL 94

UL 94 HB – horizontale Brandprüfung

Prüfbedingungen:

- Beflammung des Prüfstabes an einem Ende mit 20 mm hoher Tirillbrennerflamme
- Abstand zwischen 1. und 2. Messmarke von 75 mm bei Materialstärke 3 - 13 mm oder 40 mm bei Materialstärke < 3 mm
- Beflammungsdauer 30 s oder wenn die Flammenfront am Prüfstab die erste Messmarke erreicht hat (danach Entfernung des Brenners)



Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Flammenfront vor Erreichen der ersten Messmarke erlischt.



Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Flammenfront die zweite Messmarke frühestens 60 s nach der ersten Messmarke erreichen



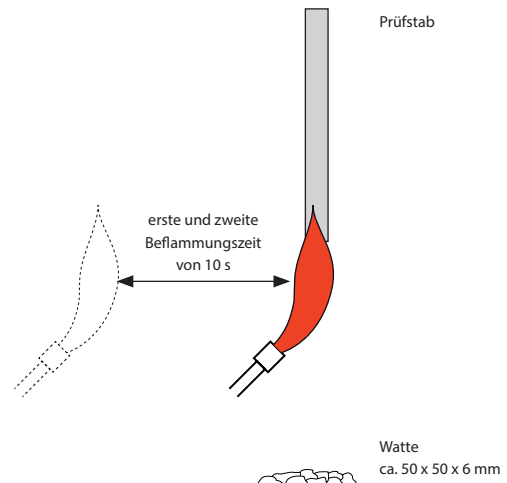
UL 94 V – vertikale Brandprüfung

Prüfbedingungen:

- Beflammung des Prüfstabes am unteren Ende mit 20 mm hoher Flamme
- Erste Beflammungsdauer 10 s
- Unmittelbar nach Beendigung der ersten Nachbrennzeit (s. Tabelle) :
Zweite Beflammungsdauer 10 s

Brandverhalten des Prüfstabes:

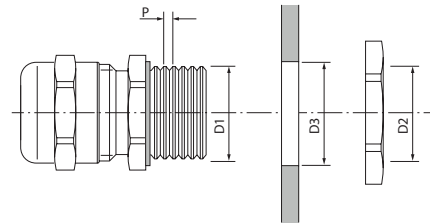
Prüfkriterium	Brennbarkeitsklassen UL 94 ...		
	V-0	V-1	V-2
Nachbrennzeit jedes Prüfstabes (nach der 1. und 2. Beflammung)	≤ 10 s	≤ 30 s	≤ 30 s
Nachbrennzeit plus Nachglühzeit nach der 2. Beflammung	≤ 30 s	≤ 60 s	≤ 60 s
Summe aller Nachbrennzeiten (10 Beflammungen)	≤ 50 s	≤ 250 s	≤ 250 s
Brennendes Abtropfen (Entzündung der Watte)	nein	nein	ja
Abbrennen bis zur völlige Zerstörung der Probe	nein	nein	nein



Gewinde-, Bohrungs- und Einbaumaße

Metrisches Gewinde nach EN 60423 (für Verschraubungen nach EN 50 262)

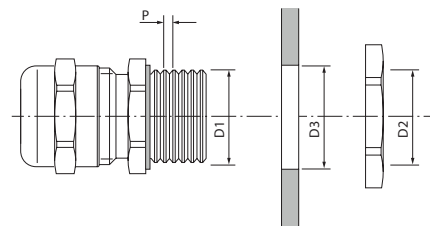
Nenngröße	Ø D1 [mm]	P [mm]	Ø D2 [mm]	Bohrung Ø D3 [mm]
M12 x 1,5	12,0	1,5	10,6	12,3 - 0,2
M16 x 1,5	16,0	1,5	14,6	16,3 - 0,2
M20 x 1,5	20,0	1,5	18,6	20,3 - 0,2
M25 x 1,5	25,0	1,5	23,6	25,3 - 0,2
M32 x 1,5	32,0	1,5	30,6	32,3 - 0,2
M40 x 1,5	40,0	1,5	38,6	40,4 - 0,3
M50 x 1,5	50,0	1,5	48,6	50,4 - 0,3
M63 x 1,5	63,0	1,5	61,6	63,4 - 0,3
M75 x 1,5	75,0	1,5	73,6	75,4 - 0,3
M90 x 2	90,0	2,0	88,8	90,4 - 0,3
M110 x 2	110,0	2,0	108,8	110,4 - 0,3



- D1 = Außendurchmesser Gewinde
- D2 = Kerndurchmesser Innengewinde Gegenmutter
- D3 = Durchmesser Wanddurchführung
- P = Gewindesteigung

PG Gewinde nach DIN 40430

Nenngröße	Ø D1 [mm]	P [mm]	Ø D2 [mm]	Bohrung Ø D3 [mm]
PG 7	12,5	1,27	11,3	12,8 - 0,2
PG 9	15,2	1,41	13,9	15,5 - 0,2
PG 11	18,6	1,41	17,3	18,9 - 0,2
PG 13,5	20,4	1,41	19,1	20,7 - 0,2
PG 16	22,5	1,41	21,2	22,8 - 0,2
PG 21	28,3	1,588	26,8	28,6 - 0,2
PG 29	37,0	1,588	35,5	37,4 - 0,3
PG 36	47,0	1,588	45,5	47,4 - 0,3
PG 42	54,0	1,588	52,5	54,4 - 0,3
PG 48	59,3	1,588	57,8	59,7 - 0,3

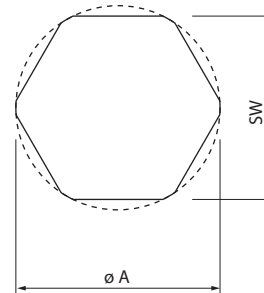


- D1 = Außendurchmesser Gewinde
- D2 = Kerndurchmesser Innengewinde Gegenmutter
- D3 = Durchmesser Wanddurchführung
- P = Gewindesteigung

Einbaumaße und Schlüsselweiten für Kabelverschraubungen

SW	Ø A [mm]	SW	Ø A [mm]	SW	Ø A [mm]
9	10,4	27	30,6	47	52,5
11	12,5	28	31,8	50	58,3
13	14,9	29	32,5	53	60,0
14	16,0	30	34,0	54	61,0
15	17,1	32	36,2	55	62,0
16	18,2	33	37,2	57	64,4
17	19,4	36	40,5	60	67,5
18	20,4	37	41,5	64	72,3
19	22,0	39	44,0	65	73,1
20	22,7	40	45,2	66	74,5
21	23,9	41	46,1	67	74,5
22	25,0	42	47,0	95	105,0
24	27,3	45	51,2	115	127,0
25	28,3	45	51,2	135	150,0
26	29,5	46	52,5		

Der Durchmesser A gibt den erforderlichen Montageaum zum zugehörigen Sechskant an. Dieser Durchmesser entspricht dem Eckmaß des Sechskants zuzüglich eines Montagezuschlags.



Anzugsdrehmomente, EMV Kabelverschraubungen

Anzugsdrehmomente

Nenngröße metrisch	Nenngröße PG	Anzugsdrehmomente Kunststoff [Nm]	Anzugsdrehmomente Metall [Nm]
M12 x 1,5	PG 7	1,5	3,5
M16 x 1,5	PG 9	2,5	3,5
M20 x 1,5	PG 11 PG 13,5	3,5	3,5
M25 x 1,5	PG 16	5,0	6,7
M32 x 1,5	PG 21	5,0	12,0
M40 x 1,5	PG 29	7,5	13,5
M50 x 1,5	PG 36 PG 42	7,5	13,5
M63 x 1,5	PG 48	13,0	13,5

Tabelle der empfohlenen Anzugsdrehmomente (Druckschraube, Anschlussgewinde) für metrische Ausführungen zur Erreichung der Schutzart und Zugentlastung der Kategorie A nach EN 50262. Nähere Informationen zur Schutzart siehe Produktseite.

HINWEIS: Die Tabellenwerte gelten als Anzugsdrehmomente für die Zwischenstutzen und als maximale Anzugsdrehmomente für die Druckschraube unter Normklima. Beachten Sie, dass bei verschiedenen Kabelmantelmaterialien geringere Drehmomente anzuwenden sind, da es sonst zu einer Schädigung des Kabelmantels kommen kann.

Grundlagen, Montageablauf EMV Kabelverschraubungen (am Bsp. Kontaktierung über Bodenplatte)

EMV-Kabelverschraubungen mit Kontaktierung über eine Bodenplatte ermöglichen eine lückenlose und durchgängige Kontaktierung.

Die Hutmutter und der Lamelleneinsatz werden einfach auf die Leitung geschoben und der freigelegte Leitungsschirm um den Lamelleneinsatz gefalzt. Darauf steckt man den Zwischenstutzen. Durch das Aufschrauben der Hutmutter wird der Leitungsschirm großflächig zwischen dem verdrehgesicherten Lamelleneinsatz und dem Zwischenstutzen verpresst. Dadurch entsteht ein sehr guter und vor äußeren Umwelteinflüssen geschützter metallischer Kontaktbereich der Leitungsschirmung über den Zwischenstutzen zum Gehäuse.

Montageablauf

1. Außenmantel der Leitung abtrennen und Schirmgeflecht je nach Leitungsdurchmesser auf ca. 10-15 mm freilegen.
2. Hutmutter und Lamelleneinsatz mit Dichtring auf die Leitung schieben.
3. Schirmgeflecht rechtwinklig (90°) nach außen biegen.
4. Schirmgeflecht in Richtung Außenmantel umfalzen, d. h. nochmals um 180° umbiegen.
5. Zwischenstutzen bis zum Schirmgeflecht aufstecken und kurz um die Leitungsachse hin- und herdrehen.
6. Lamelleneinsatz mit Dichtring in den Zwischenstutzen schieben und Verdrehenschutz einrasten.
7. Hutmutter fest aufschrauben.



Verarbeitung von Schrumpfschläuchen

Grundsätzliches zur Auswahl und Verarbeitung von Wärmeschrumpfschläuchen

- Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn das Verhältnis des zu umschumpfenden Objektes und des Schrumpfschlauches bei 4 : 5 liegt.
Oder anders ausgedrückt: Der Innendurchmesser des Schrumpfschlauchs sollte im Idealfall ca. 25% größer als der Außendurchmesser z.B. des Kabels sein. In der Praxis kann der Schrumpfschlauch aber auch größer gewählt werden, wenn sich an die 20/80-Regel gehalten wird. Das bedeutet, dass der Schrumpfschlauch mindestens um 20% und höchstens um 80 % seines Schrumpfvormens schrumpfen sollte.
- Achten Sie beim Ablängen des Wärmeschrumpfschlauches auf glatte Schnittkanten.
- Schieben Sie den Wärmeschrumpfschlauch über das zu umschumpfende Objekt.
- Benutzen Sie zum Erhitzen ein geeignetes Schrumpfgerät wie z.B. ein Heißluftgebläse. Bei Schrumpfschläuchen mit Innenkleber diesen von der Mitte beginnend zu beiden Enden gleichmäßig auf seinem Umfang erhitzen. Bei Schrumpfschläuchen ohne Innenkleber von einem Ende beginnend zum anderen Ende hin vorarbeiten.
- Die optimale Schrumpftemperatur des Materials ist entscheidend für eine kurze Schrumpfzeit. Die Schrumpftemperatur entnehmen Sie den jeweiligen Tabellen.
- Bei Wärmeschrumpfschläuchen mit Innenkleber kann an den Enden geringfügig Heißkleber austreten.
- Um eine Überhitzung des Objektes zu vermeiden, sollten Sie für eine gleichmäßige Wärmezufuhr sorgen. Eine Überhitzung des Materials während des Schrumpfprozesses kann zu Blasenbildung, Verfärbung oder Schäden am Wärmeschrumpfschlauch führen.

Material

Wärmeschrumpfschläuche bestehen aus Polyolefinen (u.a. aus Polyethylen), die strahlenvernetzt sind. Sie eignen sich hervorragend zum Abdichten und Isolieren von verschiedenen Teilen. Sie bilden eine mechanisch und gegen Korrosion schützende Außenschicht oder erfüllen dekorative Funktionen.

Verwendet als ein Teil des Endproduktes erhöhen die Schläuche deren endgültigen technischen Mehrwert. Sie schützen Leitungen und Rohre vor Feuchtigkeit und sind beständig gegen wechselnde Klimabedingungen.

Sie nehmen die Form des zu umschumpfenden Objektes an und schützen es vor mechanischer Beschädigung. Im Außenbereich schützen sie vor Pilz, Schimmel, Tierurin und Streusalz. Schwarze Schläuche sind gegen UV-Strahlung beständig.

Vorteile von strahlenvernetztem Polyethylen gegenüber nicht-vernetztem Polyethylen

nicht-vernetztes Polyethylen	strahlenvernetztes Polyethylen
wird bei Temperaturen über 120°C weich und verhält sich wie eine zähflüssige Masse	bleibt bei Temperatur über 120°C in ursprüngliche Form erhalten (durch so genanntes „Formgedächtnis“), weich und elastisch
maximale Betriebstemperatur bis +70°C	maximale Betriebstemperatur bis +135°C
nicht beständig gegen Hitzeschock (4 Stunden)	beständig gegen Hitzeschock bis +200°C (und sogar bis +250°C)
anfällig für Spannungsrissskorrosion	völlig beständig gegen Spannungsrissskorrosion
beständig gegen Chemikalien	beständig gegen aggressive Chemikalien
in Lösungsmitteln löslich	fast vollständig unlöslich in Lösungsmitteln (Lösungsmittel führen mehr oder weniger zum Aufquellen)
geringe mechanische Festigkeit	bessere mechanische Festigkeit
beständig gegen Teilentladungen	hohe Beständigkeit gegen Teilentladungen

Verarbeitung von Schrumpfschläuchen

Schrumpfvorgang bei dünn-, mittel- und dickwandigen Wärmeschrumpfschläuchen

Vorbehandlung der Oberfläche, auf welcher der Schrumpfschlauch aufgebracht werden soll

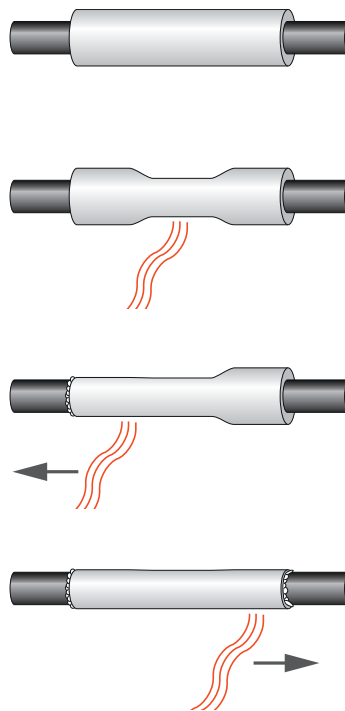
1. Die Oberfläche von Nicht-Metallen stets reinigen und gut entfetten, z.B. mit Hilfe eines Tuches und fettfreiem Lösungsmittel.
2. Die Oberfläche von Metallen mit Schleifpapier reinigen und entfetten.
3. Die Oberflächen von wärmeleitenden Objekten vor Umschrumpfung vorwärmen.

Auswahl des Schrumpfschlauchs

1. Einen Schrumpfschlauch mit erforderlichen (oder gewünschten) Betriebsparametern und in entsprechender Größe auswählen (s. Seite X.16).

Schrumpfvorgang

1. Den Schlauch auf das zu umschrumpfende Objekt aufsetzen.
2. Für Polyolefinen die Temperatur am Gebläse / Brenner im Bereich zwischen +120°C und +200°C einstellen (für andere Werkstoffe bitte die Empfehlung auf den Produktseiten beachten). Die maximale Schrumpftemperatur sollte nicht überschritten werden, da es sonst zur Materialüberhitzung des wärmeschrumpfenden Schlauches kommen kann.
3. Bei Schrumpfschläuchen mit Innenkleber diesen von der Mitte beginnend zu beiden Enden gleichmäßig auf seinem Umfang erhitzen. Bei Schrumpfschläuchen ohne Innenkleber von einem Ende beginnend zum anderen Ende hin vorarbeiten. Der mittlere Schlauchabschnitt muss dicht an der Oberfläche es zu umschrumpfenden Gegenstandes anliegen.
4. Um den Schlauch gleichmäßig zu erhitzen und Überhitzungen zu vermeiden, die Wärmequelle permanent entlang der zu bearbeiteten Oberfläche hin und her bewegen. Ein richtig bearbeiteter, wärmegeschrumpfter Schlauch soll glatt und ohne Beulen oder Kerben sein.
5. Falls der Schlauch an der Innenseite mit Klebstoff beschichtet ist, muss der Klebstoff nach Beendigung des Schrumpfvorgangs an den beiden Enden des Schlauches austreten.
6. Das bearbeitete Werkstück vollständig abkühlen lassen.



Das Wärmeschrumpfen von Schläuchen mit großen Durchmessern auf vertikale Objekte wie z.B. Masten (Instandsetzungsarbeiten)

Vorbehandlung von Masten

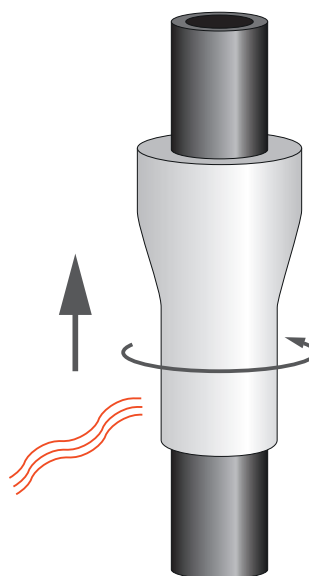
1. Die auf dem Mast aufgebauten Teile wie z.B. Leuchten, die ein Hindernis beim Aufsetzen des Schlauchs darstellen könnten, demontieren.
2. Den offenen Mastsockel reinigen und grundieren.

Auswahl des Schrumpfschlauchs

1. Einen Schrumpfschlauch mit erforderlichen (oder gewünschten) Betriebsparametern und in entsprechender Größe auswählen (s. Seite X.14).

Schrumpfvorgang

1. Den Schlauch auf das zu umschrumpfende Objekt aufsetzen.
2. Für Polyolefinen die Temperatur am Gebläse / Brenner im Bereich zwischen +120°C und +200°C einstellen (für andere Werkstoffe bitte die Empfehlung auf den Produktseiten beachten). Die maximale Schrumpftemperatur sollte nicht überschritten werden, da es sonst zur Materialüberhitzung des wärmeschrumpfenden Schlauches kommen kann.
3. Den Schlauch zuerst im unteren Bereich und dann gleichmäßig auf seinem Umfang erhitzen. Der untere Schlauchabschnitt muss schrumpfen und dicht an der Oberfläche des Mastes anliegen.
4. Anschließend weiter von unten bis nach oben hin schrumpfen. Um den Schlauch gleichmäßig schrumpfen zu lassen, die Wärmequelle die ganze Zeit entlang der bearbeiteten Oberfläche hin und her bewegen, so dass keine Überhitzungen auftreten. Ein richtig bearbeiteter, wärmegeschrumpfter Schlauch soll glatt und ohne Beulen oder Kerben sein.
5. Falls der Schlauch an der Innenseite mit Klebstoff beschichtet ist, muss der Klebstoff nach Beendigung des Schrumpfvorgangs an den beiden Enden des Schlauches austreten.
6. Den bearbeiteten Mast vollständig abkühlen lassen.



Verarbeitung von Schrumpfschläuchen

Schrumpfvorgang bei Wärmeschrumpf-Aufteilkappen

Vorbehandlung der Oberfläche, auf welcher der Schrumpfschlauch aufgebracht werden soll

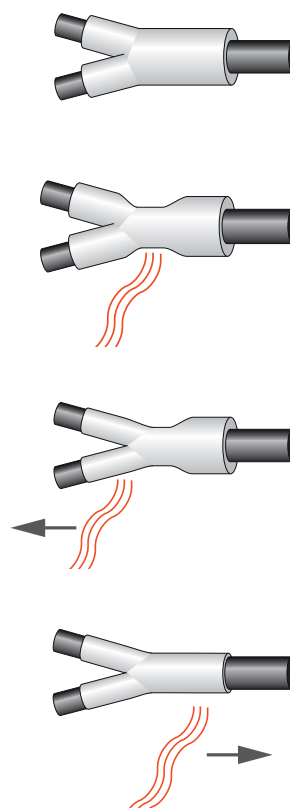
1. Die Oberfläche von Nicht-Metallen stets reinigen und gut entfetten, z.B. mit Hilfe eines Tuches und fettfreiem Lösungsmittel.
2. Die Oberfläche von Metallen mit Schleifpapier reinigen und entfetten.
3. Die Oberflächen von wärmeleitenden Objekten vor Umschrumpfung vorwärmen.

Auswahl des Schrumpfschlauchs

1. Einen Schrumpfschlauch mit erforderlichen (oder gewünschten) Betriebsparametern und in entsprechender Größe auswählen (s. Seite X.16).

Schrumpfvorgang

1. Den Schlauch auf das zu umschrumpfende Objekt aufsetzen.
2. Für Polyolefinen die Temperatur am Gebläse / Brenner im Bereich zwischen +120°C und +200°C einstellen (für andere Werkstoffe bitte die Empfehlung auf den Produktseiten beachten). Die maximale Schrumpftemperatur sollte nicht überschritten werden, da es sonst zur Materialüberhitzung des wärmeschrumpfenden Schlauches kommen kann.
3. Bei Schrumpfschläuchen mit Innenkleber diesen von der Mitte beginnend zu beiden Enden gleichmäßig auf seinem Umfang erhitzen. Bei Schrumpfschläuchen ohne Innenkleber von einem Ende beginnend zum anderen Ende hin vorarbeiten. Der mittlere Schlauchabschnitt muss dicht an der Oberfläche es zu umschrumpfenden Gegenstandes anliegen.
4. Um den Schlauch gleichmäßig zu erhitzen und Überhitzungen zu vermeiden, die Wärmequelle permanent entlang der zu bearbeiteten Oberfläche hin und her bewegen. Ein richtig bearbeiteter, wärmegeschrumpfter Schlauch soll glatt und ohne Beulen oder Kerben sein.
5. Falls der Schlauch an der Innenseite mit Klebstoff beschichtet ist, muss der Klebstoff nach Beendigung des Schrumpfvorgangs an den beiden Enden des Schlauches austreten.
6. Das bearbeitete Werkstück vollständig abkühlen lassen.



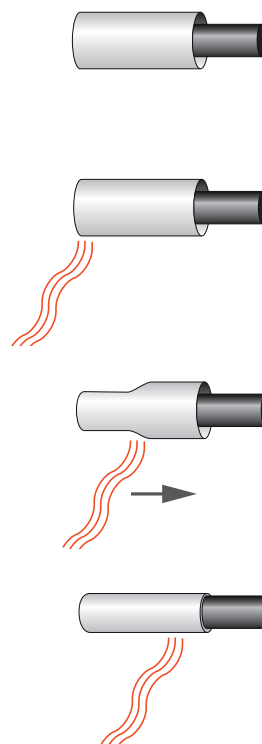
Schrumpfvorgang bei Wärmeschrumpf-Kappen

Vorbehandlung der Oberfläche, auf welcher der Schrumpfschlauch aufgebracht werden soll

1. Die Oberfläche von Nicht-Metallen stets reinigen und gut entfetten, z.B. mit Hilfe eines Tuches und fettfreiem Lösungsmittel.
2. Die Oberfläche von Metallen mit Schleifpapier reinigen und entfetten.
3. Die Oberflächen von wärmeleitenden Objekten vor Umschrumpfung vorwärmen.

Schrumpfvorgang

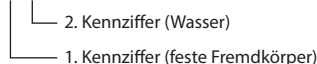
1. Den Schlauch auf das zu umschrumpfende Objekt aufsetzen.
2. Der Schrumpfvorgang soll an dem verschlossenen Oberteil der Kappe beginnen und dann weiter bis zur Öffnung hin erfolgen. Die Kappe soll an ihrem ganzen Umfang erhitzt werden, so dass der Schrumpfvorgang gleichmäßig erfolgt.
3. Nach der Beendigung des Schrumpfvorgangs muss der Klebstoff am Ende austreten.



Schutzarten nach EN 60529

Die Schutzarten werden durch ein Kurzzeichen angegeben, das sich aus zwei stets gleichbleibenden Kennbuchstaben IP und zwei Kennziffern für den Schutzgrad gegen feste Fremdkörper und gegen Wasser zusammensetzt.

z.B.: **IP 54**



Schutzgrade gegen feste Fremdkörper

1. Kennziffer	Kurzbeschreibung	Definition
0	Nicht geschützt	
1	Geschützt gegen feste Fremdkörper 50 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, Kugel 50 mm Durchmesser, darf nicht voll eindringen
2	Geschützt gegen feste Fremdkörper 12,5 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, Kugel 12,5 mm Durchmesser, darf nicht voll eindringen
3	Geschützt gegen feste Fremdkörper 2,5 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, 2,5 mm Durchmesser, darf überhaupt nicht eindringen
4	Geschützt gegen feste Fremdkörper 1,0 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, 1,0 mm Durchmesser, darf überhaupt nicht eindringen
5	Staubgeschützt	Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird
6	Staubdicht	Kein Eindringen von Staub

Schutzgrade gegen Wasser

2. Kennziffer	Kurzbeschreibung	Definition
0	Nicht geschützt	
1	Geschützt gegen Tropfwasser	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben.
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben, wenn das Gehäuse um einen Winkel bis zu 15° beiderseits der Senkrechten geneigt ist
3	Geschützt gegen Sprühwasser	Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädlichen Wirkungen haben
4	Geschützt gegen starkes Spritzwasser	Wasser, das aus einer Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben
5	Geschützt gegen Strahlwasser	Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser	Wasser, das aus jeder Richtung als starker Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligem Untertauchen in Wasser	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse unter genormten Druck- und Zeitbedingungen zeitweilig in Wasser untergetaucht ist
8	Geschützt gegen die Wirkungen beim dauerndem Untertauchen in Wasser	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse dauernd unter Wasser getaucht ist unter Bedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden müssen
9	Geschützt gegen Hochdruck und hohe Strahlwassertemperaturen	Wasser, das bei hohem Druck und hohen Temperaturen aus allen Richtungen gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben

Litzen, Drähte und Leitungen

Sortierung nach Artikelbezeichnung

Artikelbez.	Beschreibung	Seite
A-DQ(ZN)B2Y ...	Lichtwellenleiter, Außenanwendungen, mit Bündeladern, mit nichtmetallischem Nagetierschutz	A.66
A-DQ(ZN)B2YW2Y ...	Lichtwellenleiter, Außenanwendungen, mit Bündeladern, mit metallischem Nagetierschutz	A.67
ASS ...	Steuerleitungen, Silikon, metrisch, geschirmt, hitzebeständig	A.35
AWG ...	Litzen, PVC, AWG	A.8
AWG ...	Steuerleitungen, PVC, AWG, ungeschirmt	A.36 ff
AWG ... C ...	Steuerleitungen, PVC, AWG, geschirmt	A.36 ff
AWG ... C ...	Steuerleitungen, PVC, AWG, geschirmt, paarverseilt	A.46 f
FBL 28 H	Flachbandleitungen, halogenfrei	A.55
FBL 28 UL	Flachbandleitungen, UL-approbiert	A.55
HE ...	Litzen, FPE, AWG	A.15
I-V (ZN) H	Lichtwellenleiter, Innenanwendungen, Duplexkabel, Figure Eight bzw. Distributionskabel	A.62 f
I-V (ZN) HH	Lichtwellenleiter, Innenanwendungen, Duplexkabel, Figure O bzw. Breakoutkabel	A.62 f
I/A-DQ (ZN) BH ...	Lichtwellenleiter, Innen- / Außenanwendungen, mit Bündeladern	A.64
I/A-V (ZN) 11Y	Lichtwellenleiter, Innen- / Außenanwendungen, mit Volladern	A.65
I/A-V (ZN) H11Y	Lichtwellenleiter, Innen- / Außenanwendungen, mit Volladern, mit Simplexelementen	A.65
JE-LiYCY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, geschirmt, paarverseilt, mit Simatic-Farbcode	A.32
Li2YC11Y ...	Steuerleitungen, PUR, AWG, geschirmt	A.51
Li2YCHC11Y ...	Steuerleitungen, PUR, AWG, paargeschirmt	A.51
LifY ...	Litzen, PVC, metrisch, hochflexibel	A.4
LifY(CB)Y-CY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, geschirmte Aderpaare	A.28
LifYCY	Steuerleitungen, PVC, metrisch, geschirmt, paarverseilt, hochflexibel	A.29
LifYDY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, geschirmt, lagenverseilt, hochflexibel	A.27
LifYY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, lagenverseilt, hochflexibel	A.26
LiH AWG ...	Litzen, TPE, AWG	A.10
LiTCT ...	Steuerleitungen, FEP, AWG, geschirmt	A.52
LiY ... FBL	Flachbandleitungen, mit Farbcodierung	A.54
LiY-LiY(CB)Y ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, ein geschirmtes Paar	A.33
LiY-LiY-CY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, eine/zwei geschirmte Adern	A.25
LiY(CB)Y-Y ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, einzeln geschirmte Adern	A.24
LiYCY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, geschirmt	A.16 ff
LiYCY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, geschirmt, für eigensichere Anlagen	A.30
LiYCY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, geschirmt, paarverseilt	A.31
LiYCY-CY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, einzeln geschirmte Adern	A.24
LiYCY-CY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, geschirmte Aderpaare	A.28
LiYv ...	Litzen, PVC, metrisch	A.4
LiYY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, lagenverseilt	A.16 ff
LiYY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, paarverseilt	A.31
LiYY-LiYCY ...	Steuerleitungen, PVC, metrisch, eine/zwei geschirmte Adern	A.25
LW-C ...	Litzen, PVC, AWG	A.6
LX ...	Litze, PTFE, AWG	A.13
MCZ ...	Drähte, TPE, AWG	A.10
Medox ... AWG ... C	Steuerleitungen, TPU, AWG, geschirmt, halogenfrei	A.48 ff
Medox ... AWG ...	Steuerleitungen, TPU, AWG, ungeschirmt, halogenfrei	A.48 ff
mPPE-AWG ...	Litzen, PPE, AWG	A.9
MSR ...	Litzen, PVC, metrisch	A.7
MT ...	Drähte, ETFE, AWG	A.11
MTZ ...	Drähte, ETFE, AWG	A.11
MTZ ...	Litzen, ETFE, AWG	A.11

Litzen, Drähte und Leitungen

Sortierung nach Artikelbezeichnung

Artikelbez.	Beschreibung	Seite
MW-C ...	Litzen, PVC, metrisch, für erhöhte Betriebsspannungen	A.6
MX ...	Drähte, PTFE, AWG	A.12
MX ...	Litzen, PTFE, AWG	A.13
MX ...	Litzen und Drähte, PTFE, AWG, UL	A.14
NF ...	Niederfrequenz-Leitungen	A.56 ff
RG ...	Hochfrequenz-Leitungen	A.58 ff
Si-Lif ...	Litzen, Silikon, metrisch, hochflexibel	A.5
SI-SL ...	Steuerleitungen, Silikon, metrisch, hitzebeständig	A.34
SiF ...	Litzen, Silikon, metrisch	A.5
TSR ...	Litzen, PVC, AWG	A.7
TTZ ...	Drähte, ETFE, AWG	A.11
TX ...	Drähte, PTFE, AWG	A.12
TX ...	Litzen, PTFE, AWG	A.13
TX ...	Litzen und Drähte, PTFE, AWG, UL	A.14

Steuerleitungen

Sortierung nach Baugruppen

Baugruppe	Beschreibung	Seite
+1C	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,14 mm ² , eine einzeln geschirmte Ader	A.25
028	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,08 mm ² , geschirmte Aderpaare	A.27
04	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,04 mm ² , hochflexibel	A.26
08	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,08 mm ² , geschirmt, hochflexibel	A.29
103	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 1,00 mm ² , ungeschirmt	A.21
118	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,14 mm ² , geschirmt	A.31
12	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,14 mm ² , mit einem geschirmten Paar	A.33
13	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,14 mm ² , ungeschirmt	A.16
14	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,14 mm ² , geschirmt, hochflexibel	A.29
15	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,14 mm ² , geschirmt	A.16
153	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 1,50 mm ² , ungeschirmt	A.21
18	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,14 mm ² , ungeschirmt	A.31
22	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,20 mm ² , geschirmt, hochflexibel	A.29
222	PUR isoliert, halogenfrei, paarverseilt, Leiterquerschnitt AWG24, geschirmt	A.51
228	PUR isoliert, halogenfrei, paarverseilt, Leiterquerschnitt AWG24, paar- und gesamtgeschirmt	A.51
23	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,25 mm ² , ungeschirmt	A.17
25	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,25 mm ² , geschirmt	A.17
27	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,25 mm ² , einzel geschirmte Adern	A.24
28	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,25 mm ² , geschirmte Aderpaare	A.27
33	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,38 mm ² , ungeschirmt	A.18
35	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,38 mm ² , geschirmt	A.18
38	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,38 mm ² , einzel geschirmte Adern	A.24
52	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,50 mm ² , geschirmt, hochflexibel	A.29
53	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,50 mm ² , ungeschirmt	A.19
54	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,50 mm ² , hochflexibel	A.26
55	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,50 mm ² , geschirmt	A.19
56	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,50 mm ² , zwei einzel geschirmte Adern	A.25
59	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,50 mm ² , geschirmt, mit Simatic Farbcode	A.32
73	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,75 mm ² , ungeschirmt	A.20
75	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,75 mm ² , geschirmt	A.20
77	PVC isoliert, paarverseilt, Leiterquerschnitt 0,75 mm ² , geschirmt, für eigensichere Anlagen	A.30
ASS	Halogenfrei, Silikon isoliert, paarverseilt, geschirmt, hitzebeständig	A.34
C	PVC isoliert, lagenverseilt, Leiterquerschnitt 0,14 ... 4,00 mm ² , geschirmt	A.22f

Kabelverschraubungen

Sortierung nach Artikelbezeichnung

Artikelbez.	Beschreibung	Seite
BL/ES-6k-O M...	Verschlussschrauben, metrisch, Edelstahl, mit Sechskant	B.48
BL/MS-6k(-O) M...	Verschlussschrauben, metrisch, Messing, mit Sechskant	B.34
BL/MS(-O-UL) M...	Verschlussschrauben, metrisch, Messing, mit Schlitz	B.33
BL/MS(-O) PG...	Verschlussschrauben, PG, Messing, mit Schlitz	B.66
BL/PA PG...	Verschlussschrauben, PG, Kunststoff, mit Schlitz	B.73
BL/PA(-UL) M...	Verschlussschrauben, metrisch, Kunststoff, mit Schlitz	B.57
D/MS-x M...	Kabelverschraubung mit farblich kodierten Dichteinsätzen, metrisch, Messing, wasserdicht	B.28
E/MS PG...-PG...	Erweiterung, PG-PG, Messing, rund	B.70
E/MS-O M...-PG...	Erweiterung, metrisch-PG, Messing, rund	B.41
E/MS(-O) M...-M...	Erweiterung, metrisch-metrisch, Messing, rund	B.40
E/MS-6k(-O) M...-M...	Erweiterung, metrisch-metrisch, Messing, mit Sechskant	B.39
E/PA-6k M...-M...	Erweiterung, metrisch-metrisch, Kunststoff, mit Sechskant	B.60
E/PA-6k PG...-PG...	Erweiterung, PG-PG, Kunststoff, mit Sechskant	B.76
GM/MS-6k(-EMV) M...	Gegenmutter, metrisch, Messing, mit Sechskant	B.35
GM/MS-6k(-EMV) PG...	Gegenmutter, PG, Messing, mit Sechskant	B.67
GM/PA-6k PG...	Gegenmutter, PG, Kunststoff, mit Sechskant	B.74
GM/PA-6k(-SV) M...	Gegenmutter, metrisch, Kunststoff, mit Sechskant	B.58
HSK-M(-PVDF)	Kabelverschraubung bis IP69k, metrisch, Messing	B.7
HSK-M(-PVDF)-EMV	Kabelverschraubung für geschirmte Kabel, metrisch, Messing	B.12
PR/MS(-x)(-x)-x M...	Kabelverschraubung, metrisch, Messing	B.16 ff
R/ES-6k(-O) M...-M...	Reduktion, metrisch-metrisch, Edelstahl, mit Sechskant	B.49
R/MS M...-M...	Reduktion, metrisch-metrisch, Messing, gerändelt	B.38
R/MS PG...-PG...	Reduktion, PG-PG, Messing, gerändelt	B.69
R/MS-6k-O PG...-PG...	Reduktion, PG-PG, Messing, mit Sechskant	B.68
R/MS-6k(-O) M...-M...	Reduktion, metrisch-metrisch, Messing, mit Sechskant	B.36
R/MS-6k-O M...-PG...	Reduktion, metrisch-PG, Messing, mit Sechskant	B.37
R/PA-6k M...-M...	Reduktion, metrisch-metrisch, Kunststoff mit Sechskant	B.59
R/PA-6k PG...-PG...	Reduktion, PG-PG, Kunststoff mit Sechskant	B.75
ST/MS-Zg-6k-z PG...	Stopfbuchsen-Verschraubung mit zentrierter Zugentlastung, PG, Messing	B.65
ST/MS-Zg-6k-z(-R) M...	Stopfbuchsen-Verschraubung mit zentrierter Zugentlastung, metrisch, Messing	B.31
ST/MS-Zg-B(-R) M...	Stopfbuchsen-Verschraubung mit Zugentlastung und Biegeschutz, metrisch, Messing	B.32
ST/MS(-x)-6k M...	Stopfbuchsen-Verschraubung, metrisch, Messing	B.29
ST/PA M... / (x)	Kabelverschraubung für Mehrfachdurchführungen, metrisch, Kunststoff	B.54
ST/PA-Asi (x) M...	Kabelverschraubung für AS-i Busleitungen, metrisch, Kunststoff	B.53
ST/PA-FL M...	Kabelverschraubung für Flachleitungen, metrisch, Kunststoff	B.52
ST/PA-K-UL M...	Kabelverschraubung mit Biegeschutzspirale, metrisch, Kunststoff	B.55
ST/PA-SV-UL M...	Kabelverschraubung selbstverlöschend, metrisch, Kunststoff	B.51
ST/PA-W M...	Stopfbuchsen-Verschraubung gewinkelt, metrisch, Kunststoff	B.56
ST/PA(-x)-UL PG...	Kabelverschraubung, PG, Kunststoff	B.72
ST/PA(-x)(-UL) M...	Kabelverschraubung, metrisch, Kunststoff	B.50
ST/ZN-W M...	Stopfbuchsen-Verschraubung gewinkelt, metrisch, Zink-Druckguss/Messing	B.30
TEC/ES-EMV-UL M...	Kabelverschraubung für geschirmte Kabel, metrisch, Edelstahl	B.45
TEC/ES-UL M...	Kabelverschraubung, metrisch, Edelstahl	B.44
TEC/MS M.../(yxy)	Kabelverschraubung mit Mehrfachdurchführungen, metrisch, Messing	B.15
TEC/MS-69k M...	Kabelverschraubung bis IP69k, metrisch, Messing	B.5
TEC/MS-ASI (x) M...	Kabelverschraubung für AS-i Busleitungen, metrisch, Messing	B.14
TEC/MS-EMV PG...	Kabelverschraubung für geschirmte Kabel, PG, Messing	B.64
TEC/MS-EMV(-R) M...	Kabelverschraubung für geschirmte Kabel, metrisch, Messing	B.8
TEC/MS-EMV(-x)-UL M...	Kabelverschraubung für geschirmte Kabel, metrisch, Messing, UL-approbiert	B.9

Kabelverschraubungen

Sortierung nach Artikelbezeichnung

Artikelbez.	Beschreibung	Seite
TEC/MS-EMVBD(-4)-UL M...	Kabelverschraubung für geschirmte Kabel, metrisch, Messing, UL-approbiert	B.11
TEC/MS-EMVD(-x)(-UL) M...	Kabelverschraubung für geschirmte Kabel, metrisch, Messing, UL-approbiert	B.10
TEC/MS-FL M...	Kabelverschraubung für Flachleitungen, metrisch, Messing	B.13
TEC/MS-WD(-L)(-x) M...	Kabelverschraubung wasserdicht, metrisch, Messing	B.24 ff
TEC/MS(-x) M...	Kabelverschraubung, metrisch, Messing	B.4
TEC/MS(-x) PG...	Kabelverschraubung, PG, Messing	B.63
TEC/MS(-x)-UL M...	Kabelverschraubung, metrisch, Messing, UL-approbiert	B.6
U/MS PG...-NPT...	Adapter, PG-NPT, Messing	B.71
U/MS-6k-O M...-PG...	Adapter, metrisch-PG und PG-metrisch, Messing	B.42
V/PA(-K) M...	Druckausgleichselement, metrisch, Kunststoff	B.62
W/PA M...	Winkel, metrisch, Kunststoff	B.61
W/ZN M...	Winkel, metrisch, Zink-Druckguss	B.43
WADI/ES(-VI) M...	Kabelverschraubung wasserdicht, metrisch, Edelstahl	B.46 ff
WADI/MS-EMV M...	Kabelverschraubung wasserdicht für geschirmte Kabel, metrisch, Messing	B.26
WADI/MS-H M...	Kabelverschraubung wasserdicht, hochtemperaturbeständig, metrisch, Messing	B.27
WADI/MS(-A) M...	Kabelverschraubung wasserdicht, metrisch, Messing	B.22 ff

Kabelschutzsysteme

Sortierung nach Artikelbezeichnung

Artikelbez.	Beschreibung	Seite
AK6-NBR	Wellrohr-Kupplung, NBR, IP66, gerade	C.32
EK-PA	Wellrohr Zubehör, Endkappen	C.45
ET-E.1-AGR	Einschraubsets, Messing, für MSS/E.1-A-AGR	C.85
KET	Wellrohr Zubehör, End- / Übergangsstüben	C.44
KGK	Kunststoff-Schutzschlauch, PVC, Hartplastikspirale, innen glatt	C.52
KGK/G	Kunststoff-Schutzschlauch, PVC, Hartplastikspirale, innen + außen glatt	C.54
KR-E	Klemmring, Messing, für MSS/E-A	C.81
KR-EG	Klemmring, Messing, für MSS/G-A-EG	C.65
KSA/T	Wellrohr-Kupplung, teilbar, T-Verteiler	C.38
KSA/V	Wellrohr-Kupplung, teilbar, Y-Verteiler	C.39
KSS/DF	Wellrohr, geteilt	C.13 ff
KSS/F-V0	Wellrohr, Fluorkunststoff, hochtemperaturbeständig	C.12
KSS/HY	Wellrohr, thermoplastisches Elastomer	C.11
KSS/L	Wellrohr, LDPE	C.4
KSS/M-UL	Wellrohr, Polyamid 6, UL-approbiert	C.7
KSS/M-V0-UL	Wellrohr, Polyamid 6, UL-approbiert, Flammklasse V0	C.8
KSS/ML	Wellrohr, Polyamid 6, leichte Ausführung	C.6
KSS/PP	Wellrohr, Polypropylen	C.5
KSS/PUR	Wellrohr, Polyurethan	C.10
KSS/R	Wellrohr, Polyamid 12	C.9
KSVS40-E/G-AGR	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/E-A-AGR	C.83
KSVS40-E/G-AGR	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/G	C.77
KSVS40-G	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/G-A	C.63
KSVS65	Schlauchverschraubungen, Messing, IP65, für MSS/I-A	C.69
LMS/PSP	Kunststoff-Schutzschlauch, PVC, Hartplastikspirale, FDA-Zulassung	C.56
LSV68-PSP	Schlauchverschraubungen, Edelstahl, IP68, für LMS/PSP	C.57
MSS/E-A	Metall-Schutzschlauch, Edelstahl, Einhakprofil	C.80
MSS/E-A-AGR	Metall-Schutzschlauch, Edelstahl, Agraffprofil	C.82
MSS/E.1-A-AGR	Metall-Schutzschlauch, Edelstahl, Agraffprofil, kleine Dimensionen	C.84
MSS/F-G/AS	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Agraffprofil, Standard	C.75
MSS/G	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Einhakprofil	C.60
MSS/G-A-AGR	Metall-Schutzschlauch, Stahl Agraffprofil	C.76
MSS/G-A	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Einhakprofil	C.62
MSS/G-A-EG	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Einhakprofil, EMV	C.64
MSS/I	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Einhakprofil, PVC-ummantelt, bis IP68	C.66
MSS/I-A	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Einhakprofil, PVC-ummantelt, bis IP67	C.68
MSS/M	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Einhakprofil, PVC-ummantelt, bis IP68, EMV	C.74
MSS/PA	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Einhakprofil, PA-ummantelt, bis IP68	C.70
MSS/PUR	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Einhakprofil, PUR-ummantelt, bis IP68	C.72
MSS/PUR-F-G/AS	Metall-Schutzschlauch, Stahl, Agraffprofil, PUR-ummantelt, bis IP68	C.78
SGK/H/L	Kunststoff-Schutzschlauch, PUR, Federstahlspirale	C.48
SGK/H/L/EMV	Kunststoff-Schutzschlauch, PUR, Federstahlspirale, EMV	C.51
SGK/L	Kunststoff-Schutzschlauch, PVC, Federstahlspirale	C.46
SGK/L/EMV	Kunststoff-Schutzschlauch, PVC, Federstahlspirale, EMV	C.50
SGV/K-B-181M	Schlauchverschraubungen, Kunststoff, für SGK/L	C.47
SGV/K-B-181M	Schlauchverschraubungen, Kunststoff, für SGK/H/L	C.49
SGV/K-B-181M	Schlauchverschraubungen, Kunststoff, für KGK	C.53
SGV/K-B-181M	Schlauchverschraubungen, Kunststoff, für KGK/G	C.55

Kabelschutzsysteme

Sortierung nach Artikelbezeichnung

Artikelbez.	Beschreibung	Seite
SGV/K-D-180M	Schlauchverschraubungen, Kunststoff, für SGK/L	C.47
SGV/K-D-180M	Schlauchverschraubungen, Kunststoff, für SGK/H/L	C.49
SGV/K-D-180M	Schlauchverschraubungen, Kunststoff, für KGK	C.53
SGV/K-D-180M	Schlauchverschraubungen, Kunststoff, für KGK/G	C.55
SGV/M-159-1	Schlauchverschraubungen, Messing, für MSS/G	C.61
SGV/M-159-2	Schlauchverschraubungen, Messing, für MSS/I	C.67
SGV/M-159-2	Schlauchverschraubungen, Messing, für MSS/PA	C.71
SGV/M-159-5	Schlauchverschraubungen, Messing, für SGK/L	C.47
SGV/M-159-5	Schlauchverschraubungen, Messing, für SGK/H/L	C.49
SGV/M-159-6	Schlauchverschraubungen, Messing, für KGK	C.53
SGV/M-159-7	Schlauchverschraubungen, Messing, für KGK/G	C.55
SGV/M-159-7	Schlauchverschraubungen, Messing, für MSS/PUR	C.73
SVK8-PA	Wellrohr-Kupplung, Polyamid, IP68, gerade	C.35
SVS40-1-E	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/E-A	C.81
SVS40-2-E	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/E-A	C.81
SVS40-2-E-D	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/E-A	C.81
SVS40-E.1-AGR	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/E.1-A-AGR	C.85
SVS40-E/G-AGR-D	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/G	C.77
SVS40-E/G-AGR-D	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/E-A-AGR	C.83
SVS40-G-D	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/G-A	C.63
SVS40C-E/G-AGR	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/G	C.77
SVS40C-E/G-AGR	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/E-A-AGR	C.83
SVS40C-EG	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/G-A-EG	C.65
SVS40C-G	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/G-A	C.63
SVS40L-G	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/G-A	C.63
SVS40L-G-D	Schlauchverschraubungen, Messing, IP40, für MSS/G-A	C.63
SVS54L-I	Schlauchverschraubungen, Messing, IP54, für MSS/I-A	C.69
SVS54L-I-D	Schlauchverschraubungen, Messing, IP54, für MSS/I-A	C.69
SVS65C-I	Schlauchverschraubungen, Messing, IP65, für MSS/I-A	C.69
SVS65-I-D	Schlauchverschraubungen, Messing, IP65, für MSS/I-A	C.69
TV6-NBR	Wellrohr-Kupplung, T-Verteiler, NBR, IP66	C.33
TV8-SV-PA	Wellrohr-Kupplung, T-Verteiler, Polyamid, IP68	C.36
VGK6-...	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP66, gerade	C.16
VGK8-...	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP68, gerade	C.21
VGK16-M	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP66, gerade, Innengewinde	C.18
VGK18-M	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP68, gerade, Innengewinde	C.23
VGM8-...	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP68, gerade, Messing-Außengewinde	C.24
VGM18-...	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP68, gerade, Messing-Innengewinde	C.25
VGZK6-...	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP66, gerade, mit integrierter Kabelverschraubung	C.17
VGZK8-...	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP68, gerade, mit integrierter Kabelverschraubung	C.22
VGZM8-M	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP68, gerade, Messing-Außengewinde, mit integrierter Kabelverschraubung	C.26
VGZMD-...	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP68, gerade, MS-Außengewinde, integr. Kabelverschraubung, EMV über Feder	C.28
VGZME-...	Wellrohr-Verschraubungen, Polyamid, IP68, gerade, MS-Außengewinde, integr. Kabelverschraubung, EMV über Druckplatte	C.27
VWBK6-M	Wellrohr-Verschraubungen, Bogen 90°, Polyamid, IP66	C.20
VWBK8-M	Wellrohr-Verschraubungen, Bogen 90°, Polyamid, IP68	C.30
VWBM8-...	Wellrohr-Verschraubungen, Bogen 90°, Polyamid, IP68, Messing-Außengewinde	C.31
VWK6-...	Wellrohr-Verschraubungen, Winkel 90°, Polyamid, IP66	C.19
VWK8-...	Wellrohr-Verschraubungen, Winkel 90°, Polyamid, IP68	C.29
WH	Wellrohr-Halter, Polyamid, offen	C.40
WHE	Wellrohr-Halter, Polyamid, mit Deckel, einteilig	C.43

Kabelschutzsysteme

Sortierung nach Artikelbezeichnung

Artikelbez.	Beschreibung	Seite
WHFD	Wellrohr-Halter, Polyamid, mit Deckel und Flansch, mehrteilig	C.42
WHMD	Wellrohr-Halter, Polyamid, mit Deckel, mehrteilig	C.41
WM-PVC-GEW 20 ... 50	Kunststoff-Schutzschlauch, PVC, Polyesterfadeneinlage, bis IP68	C.59
WM-PVC-GEW 4 ... 19	Kunststoff-Schutzschlauch, PVC, Polyesterfadeneinlage, bis IP68	C.58
YV6-NBR	Wellrohr-Kupplung, Y-Verteiler, NBR, IP66	C.34
YV8-SV-PA	Wellrohr-Kupplung, Y-Verteiler, Polyamid, IP68	C.37

Wärmeschrumpfende Produkte

Sortierung nach Artikelbezeichnung

Artikelbez.	Beschreibung	Seite
CBK	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 5:1, ideal zur Abdichtung von Kabelbäumen	D.17
CCAP-RL	Schrumpfprodukte, Endkappen, Polyolefin, mittelwandig, 3:1	D.29
CCB	Kabelaufteilkappen, Polyolefin, mit thermoplastischem Innenkleber, >2:1	D.30
CEC	Endkappen, Polyolefin, mit thermoplastischem Innenkleber	D.28
CFHR	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dickwandig mit thermoplastischem Innenkleber, 6:1	D.20
CFM	Schrumpfschläuche, Polyolefin, mittelwandig, optional mit thermoplastischem Innenkleber, 3:1	D.18
CFW	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dickwandig, optional mit thermoplastischem Innenkleber, 3:1	D.19
CPA 300	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig mit thermoplastischem Innenkleber, 3:1	D.15
CPX 876	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 2:1, flexibel, besonders flammgeschützt	D.10
CRDW	Schrumpfmanschette, mit thermoplastischem Innenkleber, Montage mit Edelstahlschiene	D.34
CRIMPSEAL II	Wärmeschrumpfende Quetschverbinder, 3:1	D.31f
CRLS	Schrumpfmanschette mit Innenkleber, 3:1	D.33
CZT	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 2:1, flammgeschützt, flexibel, halogenfrei	D.9
DERAY H	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 2:1, UL - und CSA-Zulassung	D.6
DERAY HB	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 2:1, halogenfrei	D.4
DERAY I	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 2:1, flammgeschützt, viele Zulassungen	D.7
DERAY I3000	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 3:1, flammgeschützt, flexibel, viele Zulassungen	D.11
DERAY IAKT	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig mit thermoplastischem Innenkleber, 3:1/4:1	D.14
DERAY IGY	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 3:1, zweifarbig grün/gelb	D.12
DERAY IHKT	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig mit temperaturbeständigem Polyamid-Innenkleber, 4:1	D.16
DERAY ITW	Schrumpfschläuche, Polyolefin, besonders dünnwandig, 2:1	D.8
DERAY KY 175	Schrumpfschläuche, halbsteifes Fluorpolymer, dünnwandig, 2:1	D.23
DERAY KYF 190	Schrumpfschläuche, flexibles Fluorpolymer, dünnwandig, 2:1	D.24
DERAY LSB	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 2:1, niedrige Schrumpftemperatur	D.5
DERAY MTSR	Schrumpfschläuche, Polyolefin, dünnwandig, 3:1, ideal zur Bedruckung	D.13
DERAY PTFE	Schrumpfschläuche, Fluorpolymer (Teflon), dünnwandig, 4:1	D.27
DERAY PTFE AWG	Schrumpfschläuche, Fluorpolymer (Teflon), dünnwandig, AWG, 2:1	D.26
DERAY V25	Schrumpfschläuche, Elastomer, 2:1	D.21
DERAY V25 TW	Schrumpfschläuche, Elastomer, dünnwandig, 2:1	D.22
DERAY VT 220	Schrumpfschläuche, Viton, dünnwandig, 2:1	D.25