

## Polyimid Wickeldraht

Einsatzgebiet:

- Thermisch und elektrisch sehr hoch beanspruchte Wicklungen
- Relais für Luft- und Raumfahrt
- Trockentransformatoren



<b>Normen</b>	Runddraht NEMA MW 16-C, MW 71-C IEC EN 60317-7 und -46	Flachdraht MW 20-C 317-20
<b>Abmessungsbereich</b>	Runddrähte 0.0124 mm - 2,80 mm Nur AWG Abmessungen	Flachdrähte Breite: 4,20 - 14,00 mm Dicke: 2,0 - 7,00 mm
<b>Elektrische Eigenschaften</b>		
Durchschlagsspannung @ RT	12	kV
@ 220 °C	7	kV
Isolationswiderstand @ RT	5 x 10 <sup>13</sup>	Ω
@ 220 °C	8,6 x 10 <sup>10</sup>	Ω
<b>Thermische Eigenschaften</b>		
Temperaturindex nach IEC	240	°C
Wärmeschock (20% 3x) 1/2 h @ 240 °C 1/2 h @ 280 °C	bestanden bestanden	
Erweichungstemperatur	min. 400	°C
Lötbarkeit	nein	
<b>Mechanische Eigenschaften</b>		
Haftung beim Wickeln nach Vordehnen	20% 1x d	
Schabekraft	> 1150	gr
Bruchdehnung	> 30	%
Rückfederungswinkel	≤ 45	%
<b>Chemische Eigenschaften</b>	Beständigkeit gegen (nach 24 h @ RT) Standard-Lösungsmittel Xylol 50/50 Cellosolve/Xylol Perchlorethan 1% Natronlauge 28% Schwefelsäure	

Die oben genannten Werte sind Durchschnitts- und Richtwerte für den Durchmesser 1,0 mm in Grad 2. Sie dürfen nicht für Lieferspezifikationen herangezogen werden. Garantiewerte sind in den genannten Spezifikationen enthalten

**Was gibt es bei ...**

AWG	Leiterabmessung, mm				Grad 1 (Single Film)			Grad 2 (Heavy Film)		
	Minimum	Nominal	Maximum	ca. Gewicht kg/km	Min. Zunahme des Ø durch Isolation, mm	Maximaler Außen-Ø, mm	Durchschlagsfestigkeit, Minimum V	Min. Zunahme des Ø durch Isolation, mm	Maximaler Außen-Ø, mm	Durchschlagsfestigkeit, Minimum V
8	3,2309	3,2639	3,2817	74,378				0,0838	3,3833	3.300
9	2,8702	2,9058	2,9210	58,961				0,0813	3,0201	3.200
10	2,5629	2,5883	2,6010	46,773				0,0787	2,6949	6.200
11	2,2809	2,3038	2,3165	37,055				0,0762	2,4079	6.000
12	2,0320	2,0523	2,0625	29,406				0,0737	2,1514	5.800
13	1,8110	1,8288	1,8390	23,349				0,0711	1,9228	5.600
14	1,6129	1,6281	1,6358	18,513	0,0406	1,6916	3.525	0,0813	1,7323	6.325
15	1,4351	1,4503	1,4580	14,688	0,0381	1,5088	3.425	0,0762	1,5469	6.175
16	1,2776	1,2903	1,2979	11,626	0,0356	1,3487	3.325	0,0737	1,3843	6.000
17	1,1379	1,1506	1,1557	9,246	0,0356	1,2065	3.250	0,0711	1,2395	5.850
18	1,0135	1,0236	1,0287	7,313	0,0330	1,0770	3.175	0,0660	1,1100	5.700
19	0,9017	0,9119	0,9169	5,804	0,0305	0,9627	3.075	0,0635	0,9931	5.550
20	0,8052	0,8128	0,8179	4,611	0,0305	0,8611	3.000	0,0584	0,8915	5.400
21	0,7163	0,7239	0,7264	3,659	0,0279	0,7696	2.925	0,0559	0,7976	5.250
22	0,6350	0,6426	0,6452	2,883	0,0279	0,6858	2.850	0,0533	0,7137	5.125
23	0,5690	0,5740	0,5766	2,301	0,0254	0,6172	2.775	0,0508	0,6426	5.000
24	0,5055	0,5105	0,5131	1,820	0,0254	0,5512	2.700	0,0483	0,5766	4.850
25	0,4496	0,4547	0,4572	1,444	0,0229	0,4928	2.625	0,0457	0,5156	4.725
26	0,3988	0,4039	0,4064	1,138	0,0229	0,4394	2.550	0,0432	0,4623	4.600
27	0,3581	0,3607	0,3632	0,908	0,0203	0,3962	2.500	0,0406	0,4166	4.500
28	0,3175	0,3200	0,3226	0,715	0,0203	0,3556	2.425	0,0406	0,3734	4.375
29	0,2845	0,2870	0,2896	0,575	0,0178	0,3200	2.375	0,0381	0,3378	4.250
30	0,2515	0,2540	0,2565	0,450	0,0178	0,2845	2.300	0,0356	0,3023	4.150
31	0,2235	0,2261	0,2286	0,357	0,0152	0,2540	2.075	0,0330	0,2743	3.825
32	0,2006	0,2032	0,2057	0,288	0,0152	0,2311	1.850	0,0305	0,2489	3.525
33	0,1778	0,1803	0,1829	0,227	0,0127	0,2057	1.675	0,0279	0,2235	3.250
34	0,1575	0,1600	0,1626	0,179	0,0127	0,1829	1.500	0,0254	0,1981	2.975
35	0,1397	0,1422	0,1448	0,141	0,0102	0,1626	1.325	0,0229	0,1778	2.750
36	0,1245	0,1270	0,1295	0,113	0,0102	0,1473	1.200	0,0203	0,1600	2.525
37	0,1118	0,1143	0,1168	0,091	0,0076	0,1321	1.075	0,0203	0,1448	2.325
38	0,0991	0,1016	0,1041	0,072	0,0076	0,1194	950	0,0178	0,1295	2.150
39	0,0864	0,0889	0,0914	0,055	0,0051	0,1041	850	0,0152	0,1143	1.975
40	0,0762	0,0787	0,0813	0,043	0,0051	0,0940	775	0,0152	0,1016	1.800
41	0,0686	0,0711	0,0737	0,035	0,0051	0,0838	700	0,0127	0,0914	1.675
42	0,0610	0,0635	0,0660	0,028	0,0051	0,0762	625	0,0102	0,0813	1.525
43	0,0533	0,0559	0,0584	0,022	0,0051	0,0660	550	0,0102	0,0737	1.400
44	0,0483	0,0508	0,0533	0,018	0,0025	0,0610	500	0,0102	0,0686	1.300

Alle Angaben sind ohne Gewähr. Es gelten ausschließlich die in der Norm genannten Werte

**Was gibt es bei ...**

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktionshilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien

AWG	Leiterabmessung, mm				Grad 3 (Triple Film)			Grad 4 (Quad Film)		
	Minimum	Nominal	Maximum	ca. Gewicht kg/km	Min. Zunahme des Ø durch Isolation, mm	Maximaler Außen-Ø, mm	Durchschlagsfestigkeit, Minimum V	Min. Zunahme des Ø durch Isolation, mm	Maximaler Außen-Ø, mm	Durchschlagsfestigkeit, Minimum V
8	3,2309	3,2639	3,2817	74,378						
9	2,8702	2,9058	2,9210	58,961						
10	2,5629	2,5883	2,6010	46,773						
11	2,2809	2,3038	2,3165	37,055						
12	2,0320	2,0523	2,0625	29,406						
13	1,8110	1,8288	1,8390	23,349						
14	1,6129	1,6281	1,6358	18,513	0,1219	1,7780	8.450	0,1245	1,8009	8.680
15	1,4351	1,4503	1,4580	14,688	0,1143	1,5926	8.225	0,1219	1,6205	8.640
16	1,2776	1,2903	1,2979	11,626	0,1092	1,4275	8.000	0,1168	1,4529	8.395
17	1,1379	1,1506	1,1557	9,246	0,1041	1,2802	7.800	0,1143	1,3081	8.325
18	1,0135	1,0236	1,0287	7,313	0,0991	1,1481	7.600	0,1118	1,1786	8.250
19	0,9017	0,9119	0,9169	5,804	0,0940	1,0312	7.400	0,1067	1,0617	7.980
20	0,8052	0,8128	0,8179	4,611	0,0889	0,9246	7.200	0,1016	0,9550	7.700
21	0,7163	0,7239	0,7264	3,659	0,0838	0,8280	7.025	0,0991	0,8611	7.605
22	0,6350	0,6426	0,6452	2,883	0,0813	0,7442	6.850	0,0940	0,7747	7.310
23	0,5690	0,5740	0,5766	2,301	0,0762	0,6706	6.675	0,0914	0,7036	7.200
24	0,5055	0,5105	0,5131	1,820	0,0737	0,6045	6.500	0,0889	0,6350	7.090
25	0,4496	0,4547	0,4572	1,444	0,0686	0,5436	6.325	0,0864	0,5740	6.970
26	0,3988	0,4039	0,4064	1,138	0,0660	0,4902	6.150	0,0813	0,5182	6.640
27	0,3581	0,3607	0,3632	0,908	0,0610	0,4394	6.000	0,0762	0,4674	6.300
28	0,3175	0,3200	0,3226	0,715	0,0584	0,3962	5.850	0,0737	0,4191	6.160
29	0,2845	0,2870	0,2896	0,575	0,0559	0,3607	5.700	0,0711	0,3835	6.020
30	0,2515	0,2540	0,2565	0,450	0,0533	0,3251	5.550	0,0686	0,3454	5.870
31	0,2235	0,2261	0,2286	0,357	0,0432	0,2896	4.600			
32	0,2006	0,2032	0,2057	0,288	0,0406	0,2616	4.275			
33	0,1778	0,1803	0,1829	0,227	0,0356	0,2337	3.950			
34	0,1575	0,1600	0,1626	0,179	0,0330	0,2083	3.675			
35	0,1397	0,1422	0,1448	0,141	0,0305	0,1880	3.425			
36	0,1245	0,1270	0,1295	0,113	0,0279	0,1702	3.175			
37	0,1118	0,1143	0,1168	0,091	0,0254	0,1524	2.950			
38	0,0991	0,1016	0,1041	0,072	0,0229	0,1372	2.725			
39	0,0864	0,0889	0,0914	0,055	0,0203	0,1219	2.525			
40	0,0762	0,0787	0,0813	0,043	0,0203	0,1092	2.350			
41	0,0686	0,0711	0,0737	0,035	0,0178	0,0991	2.175			
42	0,0610	0,0635	0,0660	0,028	0,0178	0,0889	2.025			
43	0,0533	0,0559	0,0584	0,022	0,0152	0,0813	1.875			
44	0,0483	0,0508	0,0533	0,018	0,0152	0,0737	1.750			

Alle Angaben sind ohne Gewähr. Es gelten ausschließlich die in der Norm genannten Werte

## Keramik isolierter Schaltdraht

Schaltdraht mit einer Dauertemperaturbeständigkeit von + 500°C.  
 Kurzzeitig verträgt der Draht Temperaturen von + 600°C, ohne dass  
 die Isolation zerstört wird.



**Leiter:** vernickeltes Kupfer (27% Nickel)  
**Isolation:** konzentrisch gesinterte Keramik. Radiale Stärke  
 0,008 bis 0,015 mm. Bestandteile der Keramik:  
 Kieselerde, Aluminiumoxid, Calciumcarbonat, Borsäure

### Eigenschaften

**Flexibilität:** keine Beschädigung der Isolation bei Windung auf einen Dorn mit  
 zehnfachem Leiterdurchmesser

**Chemische Beständigkeit:** gute Beständigkeit gegen alle Lösungsmittel, Öl und Benzin

**Spannungsfestigkeit:** ca. 150 V

**Spez. Widerstand bei 20°C:** max. 3,0  $\mu\Omega/cm^2/cm$  – 70% IACS

### Abmessungen

LeiterØ mm	Außen-Ø mm	Toleranz mm	Widerstand $\Omega / m$	g per km ca.	m per kg ca.
0,10	0,118	$\pm 0,004$	2,743	71	14000
0,12	0,138	$\pm 0,004$	2,006	83	12000
0,15	0,168	$\pm 0,004$	1,353	161	6210
0,20	0,218	$\pm 0,004$	0,804	286	3500
0,25	0,268	$\pm 0,004$	0,532	446	2240
0,30	0,318	$\pm 0,004$	0,378	637	1570
0,35	0,368	$\pm 0,004$	0,282	862	1160
0,40	0,418	$\pm 0,005$	0,219	1136	880
0,45	0,468	$\pm 0,005$	0,174	1433	698
0,50	0,518	$\pm 0,052$	0,142	1754	570
0,55	0,568	$\pm 0,006$	0,118	2105	475
0,60	0,618	$\pm 0,006$	0,100	2500	400
0,65	0,668	$\pm 0,007$	0,086	2899	345
0,70	0,718	$\pm 0,010$	0,074	3356	298
0,80	0,818	$\pm 0,010$	0,057	4348	230
0,90	0,908	$\pm 0,010$	0,046	5814	172
1,00	1,018	$\pm 0,010$	0,037	7194	139

### Bei der Verarbeitung ist besonders zu beachten:

- Die Isolation ist sehr dünn und kann durch mechanische Einflüsse leicht beschädigt werden. Beim Wickeln ist besondere Vorsicht geboten, damit die Lagen nicht unnötig aneinander reiben.
- Draht nur mit Handschuhen berühren.
- Die Isolation ist hygroskopisch. Die optimale Arbeitstemperatur liegt über 100°C.

## Silikon-Miniaturschaltlitzen

**Aufbau:** - Leiter: Kupfer blank  
 - Isolation: Silikon

**Temperatur:** -70°C bis +200°C

**Sondertypen:** - erfüllt UL VW-1 und MIL-W-16878 (45° Flammtest)  
 - für medizinische Zwecke (nur transparent)



<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Widerstand	1 x 10 <sup>15</sup> Ω-cm
Dielektrizitätskonstante b. 60 Hz	2,9 - 3,5
Verlustfaktor b. 60 Hz	0,002 - 0,004
Betriebsspannung	550 V per 0,025 mm Wandstärke. Sondertyp F: 600V (größere Wandstärke – nur in der 7-fach Verlitung)
<b>Physikalische Eigenschaften</b>	
Spez. Gewicht	1,20 - 1,45
Dehnbarkeit (min.)	125 %
Rockwell Härte (durchschnittlich)	65
Zugfestigkeit	5 - 7,5 MPa
Strahlenbeständigkeit	1 x 10 <sup>8</sup> Röntgen
<b>Thermische Eigenschaften</b>	
Temperaturbereich	- 70 bis + 200°C

### Abmessungen

AWG	Leiteraufbau mm	Leiter-Ø mm	Querschnitt mm <sup>2</sup>	Widerstand Ω/km	Ø-Isolation mm	ca. Gewicht kg/km	Belastbarkeit A bei 80°C
20	105x0,079	0,940	0,511	36,10	1,63	6,90	4,00
20	7 x 0,320		0,563	34,10	1,63	5,40	4,00
22	65x0,079	0,813	0,317	55,80	1,42	4,60	2,50
22	7 x 0,254		0,355	54,70	1,42	3,50	2,50
23	51x0,079	0,711	0,248	72,20	1,37	4,00	2,00
24	41x0,079	0,610	0,200	95,10	1,27	3,40	1,60
24	7 x 0,203		0,227	85,90	1,27	2,15	1,60
25	33x0,079	0,559	0,161	114,80	1,22	2,80	1,30
26	66x0,051	0,483	0,134	137,80	1,07	2,30	1,00
26	7 x 0,160		0,141	139,00	1,14	1,55	1,00
27	51x0,051	0,457	0,103	190,30	1,02	1,80	0,80
28	41x0,051	0,408	0,083	223,10	0,97	1,60	0,60
28	7 x 0,127		0,089	223,00	1,04	0,90	0,60
29	51x0,041	0,305	0,066	288,70	0,76	1,20	0,50
30	41x0,041	0,279	0,053	360,90	0,71	0,90	0,40
30	7 x 0,102		0,057	354,00	0,91	0,60	0,40
32	65x0,025	0,254	0,033	577,40	0,66	0,70	0,25
32	7 x 0,080		0,034	545,00	0,89	0,35	0,25
34	40x0,025	0,203	0,020	938,30	0,56	0,50	0,16
36	25x0,025	0,152	0,013	1417,30	0,51	0,40	0,10

Hinweis: 7-fach Verlitung ist kein Standard.

## Silikon-Miniaturschaltlitzen

**Aufbau:** - Leiter: Kupfer versilbert  
 - Isolation: Silikon

Temperatur: -70°C bis +200°C

Sondertypen: - gem. UL und MIL  
 - für medizinische Zwecke (nur transparent)  
 - geschirmte Silikon-Leitungen mit Außenmantel (55% Schirmung)



### Einleiter-Kabel

AWG	Leiteraufbau mm	Leiter-Ø mm	Ø-Isolation mm	Schirm-Ø mm	Außen-Ø mm	Gewicht kg/km
20	105x0,079	0,940	1,63	1,98	2,59	11,80
22	65x0,079	0,813	1,42	1,78	2,39	9,30
24	41x0,079	0,610	1,27	1,63	2,24	7,80
26	66x0,051	0,483	1,07	1,42	1,93	6,00
28	41x0,051	0,408	0,97	1,32	1,83	5,00
30	41x0,041	0,279	0,71	1,07	1,57	3,60

### Zweileiter-Kabel

AWG	Leiteraufbau mm	Leiter-Ø mm	Ø-Isolation mm	Schirm-Ø mm	Außen-Ø mm	Gewicht kg/km
20	105x0,079	0,940	1,63	3,61	4,32	23,30
22	65x0,079	0,813	1,42	3,20	3,91	18,30
24	41x0,079	0,610	1,27	2,90	3,61	14,80
26	66x0,051	0,483	1,07	2,49	3,20	11,20
28	41x0,051	0,408	0,97	2,29	2,90	8,20
30	41x0,041	0,279	0,71	1,78	2,39	5,80

### Dreileiter-Kabel

AWG	Leiteraufbau mm	Leiter-Ø mm	Ø-Isolation mm	Schirm-Ø mm	Außen-Ø mm	Gewicht kg/km
20	105x0,079	0,940	1,63	3,89	4,75	34,50
22	65x0,079	0,813	1,42	3,45	4,32	26,20
24	41x0,079	0,610	1,27	3,12	3,99	21,00
26	66x0,051	0,483	1,07	2,67	3,53	15,70
28	41x0,051	0,408	0,97	2,46	3,18	11,50
30	41x0,041	0,279	0,71	1,91	2,62	8,00

Alle Mehrleiterkabel werden ausschließlich auftragsbezogen gefertigt.

## PTFE- und FEP-isolierte Litzen und Drähte

### PTFE and FEP –insulated strands and wires

Die nachstehende Tabelle zeigt einige grundlegende Eigenschaften der lieferbaren PTFE- und FEP-Isolation.



### Eigenschaften Characteristics

	DIN/ASTM	EINHEIT Unit	PTFE	FEP
Dichte Density	53479	g/cm <sup>3</sup>	2,14-2,19	2,12-2,17
Max. Dauertemperatur Max. continuous temperature		°C	+250-260	+200-205
Min. Dauertemperatur Min. continuous temperature		°C	-200	-200
Brennbarkeit Flammability			Unbrennbar Incombustible	Unbrennbar Incombustible
Wasseraufnahme Water absorption	53495	%	< 0,01	<0,01

### Mechanisch Mechanic

	DIN/ASTM	EINHEIT Unit	PTFE	FEP
Reißfestigkeit Tensile strength bei 23 °C / at 23 °C bei 150 °C / at 150 °C	53455	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	29-39 14-20	19-25 4-6
Streckgrenze 23°C Yield strength at 23 °C	53455	N/mm <sup>2</sup>	10	12
Reißdehnung 23°C Elongation at break 23° C	53455	%	200-500	250-350
Zug-E-Modul 23°C Pull-E-Modul 23°C	53457	N/mm <sup>2</sup>	400-800	350-700
Grenzbiegespannung Limiting flexural stress	53452	N/mm <sup>2</sup>	18-20	
Biege-E-Modul Bending-E-Modul	53457	N/mm <sup>2</sup>	600-800	660-680
Kugeldruckhärte 132/60 Ball pressure hardness	53456	N/mm <sup>2</sup>	25-30	23-29
Shorehärte D Shore hardness D	53505		55-72	55-60
Reibungskoeffizient gegen Stahl, trocken Coefficient of friction Against steel, dry			0,05-0,20	0,3-0,35

### Was gibt es bei ...

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktionshilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien

**Thermisch**  
**Thermal**

	DIN/ASTM	EINHEIT <i>Unit</i>	PTFE	FEP
Schmelztemperatur <i>Melting point</i>	ASTM 2116	°C	327	253-282
Formbeständigkeit <i>Dimensional stability</i>				
A (18,5 kp/cm <sup>2</sup> )	53461	°C	50-60	51
B (4,6 kp/cm <sup>2</sup> )	ISO R 75	°C	130-140	70
Ausdehnungskoeffizient <i>Coefficient of expansion</i>		1/K 10 <sup>-5</sup>	10-16	8-14
Wärmeleitfähigkeit <i>Thermal conductivity</i>	52612	W/K m	0,23	0,20
Entflammbarkeit <i>Flammability</i>	UL-94		V-0	V-0
Spez. Wärme <i>Specific heat</i>		KJ/kg K	1,01	1,17
Sauerstoffindex <i>Oxygen index</i>		%	> 95	> 95

**Elektrisch**  
**Electrical**

	DIN/ASTM	EINHEIT <i>Unit</i>	PTFE	FEP
Dielektrizitätskonstante <i>Permittivity</i>	53483			
bei 10 <sup>3</sup> Hz /			2,0-2,1	
bei 10 <sup>6</sup> Hz /			2,0-2,1	
Dielektr. Verlustfaktor <i>Dielectric dissipation factor</i>	53483			
bei 10 <sup>3</sup> Hz		10 <sup>-4</sup>	0,3-0,5	
bei 10 <sup>6</sup> Hz		10 <sup>-4</sup>	0,7-1,0	
Spez. Widerstand <i>Specific resistance</i>	53482	Ω cm	10 <sup>18</sup>	10 <sup>18</sup>
Oberflächenwiderstand <i>Surface resistivity</i>	53482	Ω	10 <sup>17</sup>	10 <sup>16</sup>
Kriechstromfestigkeit <i>Comparative tracking index</i>	53480		KA3c	KA3c
Lichtbogenfestigkeit <i>Arc resistance</i>	ASTM 495	sec.	> 360	> 300
Durchschlagsfestigkeit <i>Dielectric strength</i>	53481	kVmm	> 40-80	50-80

Die genannten Werte sind Durchschnittswerte, die nicht für Spezifikationen herangezogen werden sollten.  
 The mentioned values are average values and should not be used for specifications

**Was gibt es bei ...**

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktionshilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien



**PTFE- und FEP -isolierte Litzen und Drähte  
 nach MIL-W-16878 / VDE 0881**  
*PTFE and FEP –insulated strands and wires  
 according to MIL-W-16878 / VDE 0881*

**SPEZIFIKATION  
 SPECIFICATION**

Spezifikation <i>Specification</i>	Type <i>Type</i>	Isolation <i>Isolation</i>	Kupferleiter <i>Copper conductors</i>	Betriebs- spannung V <i>Operating voltage V</i>	Prüfspannung V <i>Test voltage V</i>	Temperatur °C <i>Temperature °C</i>
MIL-W-16878/6	ET	PTFE	versilbert <i>silver plated</i>	250	2500	200
			vernickelt <i>nickel plated</i>	250	2500	260
MIL-W-16878/4	E	PTFE	versilbert <i>silver plated</i>	600	3400	200
			vernickelt <i>nickel plated</i>	600	3400	260
MIL-W-16878/5	EE	PTFE	versilbert <i>silver plated</i> vernickelt <i>nickel plated</i>	1000	5000	200  260
MIL-W-16878/13	KT	FEP	versilbert <i>silver plated</i> verzinnt <i>tinned plated</i>	250	2500	200  180
MIL-W-16878/11	K	FEP	versilbert <i>silver plated</i> verzinnt <i>tinned plated</i>	600	3400	200  180
MIL-W-16878/12	KK	FEP	Versilbert <i>silver plated</i> verzinnt <i>tinned plated</i>	1000	5000	200  180

Die genannten Werte sind Durchschnittswerte, die nicht für Spezifikationen herangezogen werden sollten.  
*The mentioned values are average values and should not be used for specifications*

**Was gibt es bei ...**

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktions-  
 hilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien

## LITZENABMESSUNGEN

### Litz wire dimension

AWG	Querschnitt mm <sup>2</sup> Cross section mm <sup>2</sup>	Leiteraufbau mm Conductor mm	Außendurchmesser mm (min.-max.) Outer diameter mm (min.-max.)		
			KT / ET	K / E	KK / EE
32	0,034	7x0,080	0,48-0,58	0,64-0,84	0,89-1,09
32	0,035	19x0,051	0,48-0,58	0,64-0,84	0,89-1,09
30	0,057	7x0,102	0,56-0,66	0,71-0,91	0,97-1,17
30	0,059	19x0,064	0,56-0,66	0,71-0,91	0,97-1,17
28	0,089	7x0,127	0,64-0,74	0,79-0,99	1,04-1,25
28	0,090	19x0,080	0,64-0,74	0,79-0,99	1,04-1,25
26	0,141	7x0,160	0,74-0,84	0,89-1,09	1,14-1,35
26	0,155	19x0,102	0,74-0,84	0,89-1,09	1,14-1,35
24	0,227	7x0,203	0,86-0,97	1,02-1,22	1,27-1,47
24	0,241	19x0,127	0,86-0,97	1,02-1,22	1,27-1,47
22	0,355	7x0,254	1,02-1,12	1,17-1,37	1,42-1,63
22	0,382	19x0,160	1,02-1,12	1,17-1,37	1,42-1,63
20	0,563	7x0,320	1,22-1,32	1,37-1,58	1,63-1,83
20	0,616	19x0,203	1,22-1,32	1,37-1,58	1,63-1,83
18	0,897	7x0,404	-	1,63-1,88	1,88-2,13
18	0,963	19x0,254	-	1,63-1,88	1,88-2,13
16	1,229	19x0,287	-	1,85-2,21	2,11-2,41
14	1,941	19x0,361	-	2,21-2,66	2,46-2,87
12	3,085	19x0,455	-	2,69-3,05	2,95-3,35

Die genannten Werte sind Durchschnittswerte, die nicht für Spezifikationen herangezogen werden sollten.  
 The mentioned values are average values and should not be used for specifications

### Was gibt es bei ...

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktionshilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien

**PTFE- und FEP -isolierte Litzen und Drähte  
 nach MIL-W-16878 / VDE 0881**

*PTFE and FEP –insulated strands and wires  
 according to MIL-W-16878 / VDE 0881*

**DRAHTABMESSUNGEN**

*Wire Dimensions*

AWG	Querschnitt mm <sup>2</sup> <i>Cross section mm<sup>2</sup></i>	Leiteraufbau mm <i>Conductor mm</i>	Außendurchmesser mm (min.-max.) <i>Outer diameter mm (min.-max.)</i>		
			KT / ET	K / E	KK / EE
32	0,032	1x0,203	0,41-0,56	0,64-0,81	0,86-0,99
30	0,050	1x0,254	0,46-0,61	0,66-0,86	0,91-1,04
28	0,080	1x0,320	0,53-0,69	0,74-0,94	0,99-1,18
26	0,130	1x0,404	0,61-0,76	0,81-1,02	1,07-1,27
24	0,200	1x0,511	0,71-0,89	0,91-1,12	1,17-1,37
22	0,330	1x,643	0,90-1,10	1,06-1,24	1,30-1,50
20	0,520	1x0,813	1,08-1,28	1,22-1,42	1,47-1,60
18	0,800	1x1,024	-	1,45-1,65	1,70-1,90
16	1,310	1x1,290	-	1,70-1,91	1,98-2,18

**Metrische Abmessungen**

*Metric measure*

	0,50	1x0,800	1,06-1,26	1,20-1,40	1,46-1,66
	0,75	1x0,980	-	1,41-1,61	1,66-1,87
	1,00	1x1,130	-	1,56-1,76	1,81-2,02
	1,50	1x1,380	-	1,79-2,00	2,05-2,25
	2,50	1x1,780	-	2,19-2,40	2,45-2,65
	4,00	1x2,260	-	2,65-2,88	2,90-3,13
	6,00	1x2,760	-	3,18-3,38	3,41-3,63

Die genannten Werte sind Durchschnittswerte, die nicht für Spezifikationen herangezogen werden sollten.  
*The mentioned values are average values and should not be used for specifications*

**Was gibt es bei ...**

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktions-  
 hilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien

**PTFE-Miniaturlitzen**  
**Type UT**  
*PTFE Thin Wall strands*  
**Type UT**

Betriebsspannung:	300 V	- hohe Flexibilität
<i>Service voltage</i>		- high flexibility
Temperaturbereich:	-90 °C bis +250 °C	- große Längen
<i>Operating temperature:</i>		- great lengths
Leiter:	Kupfer versilbert*	- dünnwandig
<i>Conductor:</i>	<i>Silver plated copper*</i>	- thin walled
Farben:	10 Grundfarben	- sehr gute Konzentrität
<i>Colors</i>	<i>10 basic colors</i>	- very good concentricity

**Litzen**  
*Litz wire*

AWG	Leiter-Ø mm <i>Diameter Ø mm</i>	Verlitzung x/AWG <i>Stranding AWG</i>	Isolationswandstärke, mm <i>Insulation thickness, mm</i>		Aussen-Ø, mm <i>Outer-Dia., mm</i>		
			Min.	Max.	Min.	Nom.	Max.
30	0,3048	7/38	0,0508	0,0762	0,4064	0,4318	0,4572
30	0,2896	10/40	0,0508	0,0762	0,3912	0,4166	0,4420
30	0,3175	19/42	0,0508	0,0762	0,4191	0,4445	0,4699
30	0,2921	25/44	0,0508	0,0762	0,3937	0,4191	0,4445
30	0,2972	40/46	0,0508	0,0762	0,3988	0,4242	0,4496
32	0,2362	7/40	0,0508	0,0762	0,3378	0,3632	0,3886
32	0,2540	19/44	0,0508	0,0762	0,3556	0,3810	0,4064
32	0,2362	25/46	0,0508	0,0762	0,3378	0,3632	0,3886
32	0,2362	64/50*	0,0508	0,0762	0,3378	0,3632	0,3886
34	0,1905	7/42	0,0508	0,0762	0,2921	0,3175	0,3429
34	0,1854	10/44	0,0508	0,0686	0,2870	0,3048	0,3226
34	0,2032	19/46	0,0508	0,0762	0,3048	0,3302	0,3556
34	0,1854	40/50*	0,0483	0,0635	0,2819	0,2972	0,3124
36	0,1524	7/44	0,0279	0,0584	0,2083	0,2388	0,2692
36	0,1499	10/46	0,0279	0,0584	0,2057	0,2362	0,2667
36	0,1473	26/50*	0,0279	0,0533	0,2032	0,2286	0,2540
38	0,1219	7/46	0,0381	0,0508	0,1981	0,2108	0,2235
38	0,1168	16/50*	0,0381	0,0457	0,1930	0,2007	0,2083
40	0,0940	10/50*	0,0254	0,0406	0,1448	0,1600	0,1753
42	0,0787	7/50*	0,0254	0,0381	0,1295	0,1422	0,1549

\* Leiter: Kupfer blank

\*Conductor: Bare Copper

Die genannten Werte sind Durchschnittswerte, die nicht für Spezifikationen herangezogen werden sollten.  
 The mentioned values are average values and should not be used for specifications

**Was gibt es bei ...**

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktionshilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien

**PTFE-Drähte**  
**Type UT**  
**PTFE-Wires**  
**Type UT**

Betriebsspannung:	300 V	- hohe Flexibilität
<i>Service voltage</i>		- <i>high flexibility</i>
Temperaturbereich:	-90 °C bis +250 °C	- große Längen
<i>Operating temperature:</i>		- <i>great lengths</i>
Leiter:	Kupfer versilbert*	- dünnwandig
<i>Conductor:</i>	<i>Silver plated copper*</i>	- <i>thin walled</i>
Farben:	10 Grundfarben	- sehr gute Konzentrizität
<i>Colors</i>	<i>10 basic colors</i>	- <i>very good concentricity</i>

**Drähte**  
**Wires**

AWG	Ø mm	Isolationstärke mm <i>Insulation thickness mm</i>		Außen-Ø mm <i>Outer-Dia. mm</i>			Gewicht <i>Weight</i> ca. m /kg
		Minimum	Maximum	Minimum	Nominal	Maximum	
24	0,510	0,089	0,124	0,683	0,724	0,765	540
26	0,404	0,081	0,114	0,564	0,599	0,638	846
28	0,320	0,074	0,099	0,465	0,493	0,523	1.344
30	0,254	0,069	0,091	0,389	0,414	0,439	2.123
32	0,203	0,064	0,081	0,328	0,348	0,368	3.386
34	0,160	0,053	0,069	0,264	0,282	0,300	5.342
36	0,127	0,048	0,058	0,221	0,234	0,246	8.500
38	0,102	0,041	0,048	0,180	0,191	0,201	13.473
40	0,079	0,033	0,038	0,142	0,150	0,157	21.302

\*Andere Leitermaterialien sind möglich.  
*Other conductor materials are also possible*

**Was gibt es bei ...**

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktionshilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien

## Einzeladern ETFE (7Y)

### Single core ETFE (7Y)

(Tefzel®)

Leitermaterial: Kupfer-verzinkt (standard)

Conductor material: *tinned (standard)*

Kupfer-versilbert

*Silver plated*

Betriebsspannung: 600 V

Working Voltage V

## Eigenschaften

### Characteristics

Material <i>Material</i>	ETFE	Einheit <i>Unit</i>
VDE Bezeichnung <i>VDE Identification</i>	7 Y	
Betriebstemperatur <i>Operating temperature</i>	-100 / +150	°C
Schmelzpunkt <i>Meltingpoint</i>	270	°C
Durchschlagsfestigkeit <i>Dielectric strength</i>	36	kV/mm
Dielektrizitätszahl <i>Dielectric constant</i>	2,6	bei 1 MHz, 20°C
Spezifischer Durchgangswiderstand <i>Specific insulation resistance</i>	10 <sup>16</sup>	Ω x cm
Verlustfaktor <i>dissipation factor</i>	0,0008	
Zugfestigkeit <i>Tearing strength</i>	40-50	N/mm <sup>2</sup>
Reißdehnung <i>Elongation at break</i>	100-300	%
Dichte <i>Density</i>	1,7	
Strahlenbeständigkeit <i>resistance to radiation</i>	10 <sup>8</sup>	rad
Flammwidrigkeit <i>flame retardancy</i>	nicht entflammbar <i>not flameable</i>	
Ölbeständigkeit <i>oil resistance</i>	sehr gut <i>very good</i>	
Chemikalienbeständigkeit <i>Chemical resistance</i>	sehr gut <i>very good</i>	

Die genannten Werte sind Durchschnittswerte, die nicht für Spezifikationen herangezogen werden sollten.  
 The mentioned values are average values and should not be used for specifications

### Was gibt es bei ...

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktionshilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien

**Abmessungen**  
**Dimensions**

AWG	Querschnitt mm <sup>2</sup> Cross-Section mm <sup>2</sup>	Leiteraufbau mm Conductor mm	Außen-Ø mm Outer-Ø mm MIL-W- 22759/16+17	Außen-Ø mm Outer-Ø mm MIL-W- 22759/18+19	Leiterwider- stand Conductor resistance Ω/km (20°C)	Kupfer- gewicht Copper weight kg/km
32	0,034	7x0,080	0,69-0,79	0,43-0,53	545,00	0,35
30	0,057	7x0,102	0,76-0,86	0,51-0,61	354,00	0,60
28	0,089	7x0,127	0,84-0,94	0,5*-0,69	223,00	0,90
26	0,141	7x0,160	0,94-1,04	0,68-0,78	139,00	1,35
26	0,155	19x0,102	0,94-1,04	0,76-0,86	131,00	1,55
24	0,227	7x0,203	1,07-1,17	0,81-0,91	85,90	2,15
24	0,241	19x0,127	1,09-1,19	0,86-0,97	83,30	2,30
22	0,355	7x0,254	1,22-1,32	0,96-1,07	54,70	3,50
22	0,382	19x0,160	1,27-1,37	1,04-1,14	52,10	3,65
20	0,563	7x0,320	1,42-1,52	1,16-1,27	34,10	5,40
20	0,616	19x0,203	1,47-1,57	1,24-1,35	32,00	5,80
18	0,897	7x0,404	1,68-1,78	1,42-1,52	21,40	8,65
18	0,963	19x0,254	1,75-1,85	1,50-1,60	20,40	9,60
16	1,229	19x0,287	1,96-2,06	1,65-1,75	15,80	11,80
14	1,941	19x0,361	2,31-2,41	2,01-2,11	10,00	19,00
12	3,085	19x0,455	2,82-2,97	2,57-2,67	6,50	28,80

Die genannten Werte sind Durchschnittswerte, die nicht für Spezifikationen herangezogen werden sollten.  
 The mentioned values are average values and should not be used for specifications

**Was gibt es bei ...**

Isolier-, Schutz- und Schrumpfschläuche • Elektrisch und thermisch isolierende Stoffe • Produktions-  
 hilfsmittel- und Zubehör • Kabel, Litzen und Wickeldrähte • Keramik Zemente • Wärmeleitfolien