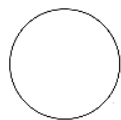
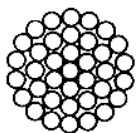


Konstrukční prvky izolovaných vedení a kabelů

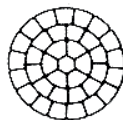
Tvary vodičů



kulatý
plný
RE



kulatý
laněný
RM



kulatý
laněný
komprimovaný
RM



sektorový
plný
SE



sektorový
laněný
SM

Konstrukce a hodnoty odporu vodičů dle DIN EN 60228 (VDE 0295)

Kulaté měděné vodiče

jmenovitý průřez mm ²	odpor při 20° C (max.)		plný (třída 1) průměr vodiče (max.)	laněný (třída 2)				
				nekomprimovaný		komprimovaný		
	holý Ohm / km	s kovovým obalem Ohm / km		minimální počet jed- notlivých	průměr vodiče (max.)	minimální počet jed- notlivých	průměr vodiče	
						min.	max.	
0,5	36,00	36,70	0,9	7	1,1			
0,75	24,50	24,80	1,0	7	1,2			
1,0	18,10	18,20	1,2	7	1,4			
1,5	12,10	12,2	1,5	7	1,7	6		
2,5	7,41	7,56	1,9	7	2,2	6		
4	4,61	4,70	2,4	7	2,7	6		
6	3,08	3,11	2,9	7	3,3	6		
10	1,83	1,84	3,7	7	4,2	6		
16	1,15	1,16	4,6	7	5,3	6		
25	0,727	-	5,7	7	6,6	6	5,6	6,5
35	0,524	-	6,7	7	7,9	6	6,6	7,5
50	0,387	-	7,8	19	9,1	6	7,7	8,6
70	0,268	-	9,4	19	11,0	12	9,3	10,2
95	0,193	-	11,0	19	12,9	15	11,0	12,0
120	0,153	-	12,4	37	14,5	18	12,3	13,5
150	0,124	-	13,8	37	16,2	18	13,7	15,0
185	0,101	-	15,4	37	18,0	30	15,3	16,8
240	0,0775	-	17,6	37	20,6	34	17,6	19,2
300	0,062	-	19,8	61	23,1	34	19,7	21,6
400	0,0465	-	22,2	61	26,1	53	22,3	24,6
500	-	-	-	61	29,2	53	25,3	27,6
630	-	-	-	91	33,2	53	28,7	32,5
800	-	-	-	91	37,6	53	-	-
1000	-	-	-	91	42,2	53	-	-

Sektorové měděné vodiče

jmenovitý průřez mm ²	odpor při 20°C mm ² Ohm / km	laněný (třída 2) komprimovaný	jmenovitý průřez mm ²	odpor při 20°C (max.) Ohm / km	laněný (třída 2) komprimovaný
		minimální počet jednotlivých drátů			minimální počet jednotlivých drátů
25	0,727	6	150	0,1240	18
35	0,524	6	185	0,0991	30
50	0,387	6	240	0,0754	34
70	0,268	12	300	0,0601	34
95	0,193	15	400	0,0470	53
120	0,153	18	500	0,0366	53

Jemně laněné a velmi jemně laněné měděné vodiče

jmenovitý průřez mm ²	odpor při 20°C (max.)		průměr vodiče (max.) jemně a velmi jemně laněný mm	počet drátů a maximální průměr jednotlivých drátů (směrná hodnota)	
	holý Ohm / km	s kovovým obalem Ohm / km		jemně laněný (třída 5) mm	velmi jemně laněný (třída 6) mm
0,50	39,0	40,1	1,1	12 x 0,21	28 x 0,16
0,75	26,0	26,7	1,3	24 x 0,21	42 x 0,16
1,0	19,5	20,0	1,5	32 x 0,21	56 x 0,16
1,5	13,3	13,7	1,8	30 x 0,26	84 x 0,16
2,5	7,98	8,21	2,4	50 x 0,26	140 x 0,16
4	4,95	5,09	3,0	56 x 0,31	224 x 0,16
6	3,30	3,39	3,9	84 x 0,31	192 x 0,21
10	1,91	1,95	5,1	80 x 0,41	320 x 0,21
16	1,21	1,24	6,3	128 x 0,41	512 x 0,21
25	0,780	0,795	7,8	200 x 0,41	800 x 0,21
35	0,554	0,565	9,2	280 x 0,41	1120 x 0,21
50	0,386	0,393	11,0	400 x 0,41	705 x 0,31
70	0,272	0,277	13,1	356 x 0,51	990 x 0,31
95	0,206	0,210	15,1	485 x 0,51	1340 x 0,31
120	0,161	0,164	17,0	614 x 0,51	1690 x 0,31
150	0,129	0,132	19,0	765 x 0,51	2123 x 0,31
185	0,106	0,108	21,0	944 x 0,51	1470 x 0,41
240	0,0801	0,0817	24,0	1225 x 0,51	1905 x 0,41
300	0,0641	0,0654	27,0	1530 x 0,51	2385 x 0,41
400	0,0486	0,0495	31,0	2035 x 0,51	-
500	0,0384	0,0391	35,0	1768 x 0,61	-

Hliníkové vodiče

jmenovitý průřez mm ²	odpor při 20°C (max.) Ohm / km	kulatý vodič (třída 2) laněný1, komprimovaný			sektorový vodič (třída 2) laněný2, komprimovaný
		minimální počet jednotlivých drátů	průměr vodiče		minimální počet jednotlivých drátů
			min. mm	max. mm	
25	1,20	6	5,6	6,5	6
35	0,868	6	6,6	7,5	6
50	0,641	6	7,7	8,6	6
70	0,443	12	9,3	10,2	12
95	0,320	15	11,0	12,0	15
120	0,253	15	12,5	13,5	15
150	0,206	15	13,9	15,0	15
185	0,164	30	15,5	16,8	30
240	0,125	30	17,8	19,2	30
300	0,100	30	20,0	21,6	30
400	0,0778	53	22,9	24,6	53
500	0,0605	53	25,7	27,6	53
630	0,0469	53	29,3	32,5	53

1) Plné kulaté vodiče (třída 1) jsou přípustné do 300 mm².

Průměry nekomprimovaných vodičů od 25 mm² do 630 mm² sledujte v normě EN 60228.

2) Plné sektorové vodiče (třída 1) jsou přípustné od 50 mm² do 240 mm²

Převodní tabulka normalizovaných průřezů

Porovnání metrických a amerických normalizovaných průřezů

AWG č.	Ø drátu mm	Průřez drátu	Odpor vodiče max. Ohm/km	AWG č.	Ø drátu mm	Průřez drátu	Odpor vodiče max. Ohm/km
28	0,320	0,0804	229	14	1,630	2,08	8,50
27	0,361	0,102	181	13	1,830	2,63	7,30
26	0,404	0,128	146	12	2,050	3,31	5,75
25	0,455	0,162	114	11	2,300	4,17	4,54
24	0,511	0,205	84	10	2,588	5,261	3,59
23	0,574	0,259	67	9	2,906	6,631	2,99
22	0,643	0,324	54	8	3,264	8,367	2,25
21	0,724	0,412	43	7	3,665	10,55	1,79
20	0,813	0,519	34	6	4,115	13,30	1,42
19	0,912	0,653	27	5	4,620	16,77	1,12
18	1,020	0,823	21	4	5,189	21,15	0,89
17	1,150	1,04	16,90	3	5,827	26,67	0,70
16	1,290	1,31	13,50	2	6,543	33,62	0,56
15	1,450	1,65	10,60	1	7,348	42,41	0,44

Zatížitelnost dle National Electrical Code (NEC)

Výňatek z tabulky NEC 310-16

Přípustné proudové zatížení izolovaných měděných vodičů se jmenovitým napětím 0-2.000 V, 60°C–90°C.

Ne více jak 3 zatížené žíly v jednom kabelovém kanálu nebo jednom vícežilovém kabelu nebo při uložení v zemi. Vztaženo k teplotě okolního prostředí 30°C.

Průřez vodiče	Zatížitelnost [A] při přípustné trvalé teplotě na vodiči		
	60°C	75°C	90°C
AWG			
18	-	-	14
16	-	-	18
14	20*	20	25
12	25*	25*	30
10	30	35*	40
8	40	50	55
6	55	65	75
4	70	85	95
3	85	100	110
2	95	115	130
1	110	130	150
1/0	125	150	170
2/0	145	175	195
3/0	165	200	225
4/0	195	230	260
250	215	255	290
300	240	285	320
350	260	310	350
400	280	355	380
500	320	380	430
600	355	420	475

Výňatek z tabulky NEC 310-16

Přípustné proudové zatížení jedné samostatné žíly s měděným vodičem a jmenovitým napětím 0-2.000 V, uložení volně ve vzduchu, vztaženo k teplotě okolního prostředí 30°C.

Průřez vodiče	Zatížitelnost [A] při přípustné trvalé teplotě na vodiči		
	60°C	75°C	90°C
AWG			
18	-	-	18
16	-	-	24
14	25*	30*	35*
12	30*	35*	40*
10	40*	50*	55*
8	60	70	80
6	80	95	105
4	105	125	140
3	120	145	165
2	140	170	190
1	165	195	220
1/0	195	230	260
2/0	225	265	300
3/0	260	310	350
4/0	300	360	405
250	340	405	455
300	375	445	505
350	420	505	570
400	455	545	615
500	515	620	700
600	575	690	780

* Poznámka

Pokud není v tabulce NEC na jiném místě výslovně povoleno, nesmí ochrana proti přetížení u *označených hodnot, včetně zohlednění korekčních hodnot pro odchylovající se teploty okolního prostředí a popř. i odchylovající se počty zatížených žil, přesahovat 15 ampérů (u vodičů AWG 14) resp. 30 ampérů (u vodičů AWG 10).

Izolace a materiály pláště

Přehled nejdůležitějších polymerů používaných v kabelové technice

Termoplasty (plastomery)		Síťované termoplasty		Termoplastické elastomery	Elastomery		Duroplasty (termosety)	
PVC	polyvinylchlorid	VPE (XLPE)	síťovaný polyetylén	směsi z polyolefinů a kaučuku	NR	přírodní kaučuk	EP	epoxidová pryskyřice
PE	polyetylén		síťované kopolymery etylénu	Tříblokové polymery (styrol-alkylen-styrol)	EPM	etylén-propylén-kaučuk	PUR	polyuretánová pryskyřice
EVA	kopolymery etylen-vinylacetátu (VA < 30%)			termoplastické polyuretany a polyestery	SBR	styrol-butadién-kaučuk		
EEA	kopolymer etylén-alkylakrylátu, např.: etylén-etylakrylát				EPDM	etylén-propylén-terpolymér-kaučuk		
EBA	etylén-butylakrylát							
PP	polypropylén				IIR	butylkaučuk		
PA	polyamid				CR	polychloroprén		
ETFE	kopolymer etylén-tetrafluor-etylénu				EVA	kopolymer etylén-vinylacetátu (VA > 30%)x		
FEP	kopolymer tetrafluor-etylén-hexafluor-propylénu				CSM	chlor-sulfonovaný polyetylén		
					CM	chlorovaný polyetylén		
					SiK	silikonkaučuk		
					ECO	epichlorhydrin-kaučuk		
					NBR	nitril-butadién-kaučuk		

Mechanické, tepelné, elektrické a chemické vlastnosti izolací a materiálů pláště

Označení				Vlastnosti (směrné hodnoty)														
kód	chemický název	VDE	přípustná provozní teplota dle VDE C°	mechanické			tepelné			elektrické			chemická odolnost (směrné hodnoty)					
				pevnost v tahu	tažnost v mm	reakce při oděru	reakce v chladu	odolnost proti plameni	korosivní plyny v případě požáru	specifický vnitřní izolační odpor	permittivita	ztrátový činitel	oleje / tuky	rozpouštědla	ředěné kyseliny / louhy	voda		
Termoplasty																		
PVC	směsi polyvinylchloridu	Y	70-105	12,5-25	125-350	prům.-dobrá	slabší-dobrá	průměrná-dobrá	chlorovodík	10 ¹² - 10 ¹⁵	4,0-6,5	10 ⁻² - 10 ⁻³	slabší-prům.	slabší	dobrá	prům.-dobrá		
LDPE	vysokotlaký polyetylén	2Y	70,00	10-20	400-600	prům.-dobrá	dobrá	špatná	-	> 10 ¹⁶	2,25-2,6	~ 10 ⁻⁴	průměrná	prům.-dobrá	velmi dobrá	velmi dobrá		
HPE	nízkotlaký polyetylén	2X	90,00	25-40	500-1000	dobrá	dobrá	špatná	-	> 10 ¹⁶	2,4-2,5	~ 10 ⁻⁴	průměrná	prům.-dobrá	velmi dobrá	velmi dobrá		
VPE	síťovaný polyetylén	2X	90,00	12,5-20	300-450	prům.-dobrá	dobrá	špatná	-	~ 10 ¹⁶	2,3-2,6	~ 10 ⁻⁴	průměrná	prům.-dobrá	velmi dobrá	velmi dobrá		
	pěnový polyetylén	02Y	70,00	8-12	350-500	-	dobrá	špatná	-	~ 10 ¹⁷	~ 1,6	~ 10 ⁻⁴	průměrná	prům.-dobrá	velmi dobrá	velmi dobrá		
PA	polyamid	4Y	80,00	50-60	50-200	velmi dobrá	dobrá	dobrá	-	~ 10 ¹⁵	~ 4,0	~ 10 ⁻² - 10 ⁻³	velmi dobrá	dobrá	velmi dobrá	průměrná		
PUR	polyuretan	11Y	80,00	35-50	500-700	velmi dobrá	dobrá	slabší-prům.	-	~ 10 ¹²	~6,0	~ 10 ⁻²	dobrá	dobrá	slabší	prům.-dobrá		
Elastomery																		
NR SBR	přírodní kaučuk styrol – butadien – kaučuk	G	60,00	5,0-10,0	300-600	slabší-prům.	velmi dobrá	špatná	-	**	**	**	špatná	špatná	průměrná	prům.-dobrá		
SiR	silikonkaučuk	2G	180,00	5,0-10,0	300-600	slabší	velmi dobrá	slabší-dobrá	-	~ 10 ¹⁵	~ 3,0	~ 10 ⁻³	dobrá	špatná	slabší	velmi dobrá		
EPR	směsi etylén – propylen kopolymerů	3G	90,00	5,0-10,0	300-500	slabší-prům.	dobrá	slabší-špatná	-	~ 10 ¹² - 10 ¹⁵	3,0 - 3,8	~ 10 ⁻² - 10 ⁻³	slabší-prům.	průměrná	dobrá	velmi dobrá - dobrá		
EVM	směsi etylén – vinylacetát - kopolymerů	4G	120,00	8,0-12,0	200-350	slabší-prům.	dobrá	slabší-prům.	-	~ 10 ¹³		~ 10 ⁻²	slabší-prům.	průměrná	průměrná	dobrá-prům.		
CR	polychloroprenové směsi	5G	60-90	5,0-20,0	500-800	prům.-dobrá	prům.-dobrá	dobrá	chlorovodík	**	**	**	dobrá-velmi dobrá	průměrná	dobrá	slabší		
CM	chlorované směsi polyetylénu	9G	80-100	8,0-20,0	350-650	prům.-dobrá	slabší	dobrá	chlorovodík	**	**	**	dobrá-velmi dobrá	průměrná	dobrá	slabší		
CSM	chlorsulfonované směsi polyetylénu	6G	100,00	8,0-20,0	400-700	prům.-dobrá	slabší	dobrá	chlorovodík	**	**	**	dobrá-velmi dobrá	průměrná	dobrá	slabší		
Speciální směsi																		
není	Polymerové směsi – odolné proti plameni – bezhalogenné, – síťované	H	70-90	5,0-1,2	> 125	slabší-prům.	průměrná	dobrá-velmi dobrá	-	~ 10 ¹³ - 10 ¹⁴	~ 4	~ 10 ⁻² - 10 ⁻³	slabší-prům.	slabší	dobrá	dobrá		
není	Polymerové směsi – odolné proti plameni – bezhalogenné, – nesíťované	H	70-90	5,0-1,2	> 125	slabší-prům.	průměrná	dobrá	-	~ 10 ¹³ - 10 ¹⁴	~ 4	~ 10 ⁻³	průměrná	průměrná	dobrá	prům.-dobrá		