

ПРОВОДА НЕИЗОЛИРОВАННЫЕ ГИБКИЕ

28.1. НОМЕНКЛАТУРА

Неизолированные гибкие провода предназначены для соединения электрооборудования автомобилей и тракторов с корпусом, антенн радиостанций, для соединения щеток электрических машин и электропечей, выводов силовых полупроводниковых приборов и др.

Перечень марок гибких неизолированных проводов приведен в табл. 28.1, а сортамент — в табл. 28.2.

28.2. АВТОМОБИЛЬНЫЙ ПЛЕТЕННЫЙ ПРОВОД

Автомобильный провод АМГ сечением 16 и 25 мм² сплетен из стренг медных проволок марки ММ диаметром 0,20 мм, а 35 и 50 мм² — из проволок диаметром 0,26 мм по ГОСТ 2112-79, провальцован в виде плоской ленты и смазан вазелином (рис. 28.1). Провод АМГЛ сечением 0,20 и 1,5 мм² изготавливается из луженых медных проволок диаметром 0,10 мм. Размеры проводов приведены в табл. 28.3. Строительная длина провода не менее 50 м.

Таблица 28.1. Номенклатура гибких неизолированных проводов

Марка	Код ОКП	Провод	ГОСТ, ТУ
АМГ	3517151600	Медный автомобильный плетеный	ТУ 16.505.398-76
АМГЛ	3517151600	То же луженый	То же
МА	3517141300	Медный антенный неизолированный	ГОСТ 20685-75
МГ	3517141400	Медный гибкий	То же
МГЭ	3517121200	То же для электропечей	-
МПЩ	3517110100	Медный щеточный микросечений	ГОСТ 9125-74
ПГЛ	3517530200	Из луженых медных проволок для выводов полупроводниковых приборов	ТУ 16.505.401-77
ПГОЛ	3517530300	То же особо гибкий	То же
ПСЩ	3517210000	Из серебряных проволок щеточный	ТУ 16.505.090-81
ПЩ	3517110200	Медный нормальной гибкости щеточный	ГОСТ 9125-74
ПЩМЛ	3517500000	То же из медных луженых проволок	ТУ 16.505.090-81
ПЩМС	3517500000	То же из медных посеребренных проволок	То же
ПЩС	3517110300	То же, что и ПЩ, особо гибкий	ГОСТ 9125-74
ПЩСМЛ	3517510000	То же из медных луженых проволок	ТУ 16.505.090-81
ПЩСМС	3517510000	То же из медных посеребренных проволок	То же

Таблица 28.2. Сортамент гибких неизолированных проводов

Марка	S, мм ²
АМГ	16; 25; 35; 50
АМГЛ	0,20; 1,5
МА	1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0
МГ	1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500
МГЭ	240; 300; 400; 500; 1000
МПЩ	0,015; 0,025; 0,030; 0,050; 0,080
ПГЛ	0,16; 0,20; 0,30; 0,40; 0,5; 0,75; 0,8; 1,0; 1,5; 2,5; 3,0; 4,0; 6,0; 7,5; 10,0; 12,5; 16; 20; 25; 30; 48; 66
ПГОЛ	0,16; 0,30; 0,50; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 3,0; 4,0; 6,0; 10,0; 12,5; 20; 30; 66
ПСЩ	0,05; 0,08; 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1,0; 1,6; 2,5
ПЩ	0,04; 0,06; 0,09; 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,50; 0,70; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 6,0; 10,0
ПЩМЛ	0,7; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10
ПЩМС	0,025; 0,05; 0,08; 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0
ПЩС	1,0; 2,5; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,5; 16
ПЩСМЛ	4,0; 6,0; 10
ПЩСМС	0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0

Таблица 28.3. Размеры, масса и число проволок проводов АМГ, АМГЛ

S, мм ²	n	d, мм	Внешние размеры, мм		g, кг/км
			A	B	
АМГ					
16	504	0,20	2,5	15	150
25	792	0,20	2,5	18	233
35	648	0,26	2,5	24	326
50	936	0,26	3,7	28	475
АМГЛ					
0,20	24	0,10	-	-	2,0
1,5	192	0,10	1,2	5	15,0

28.3. МЕДНЫЕ ПРОВОДА

Гибкие медные провода МА (ранее ПАМ) изготавливают из медных неотожженных проволок МТ, а провода МГ (ранее МГГ) и МГЭ (ранее МГТЭ) - из отожженных мягких проволок ММ по ГОСТ 2112-791 Провода МГ сечением до 10 мм² могут изготавливаться из медной проволоки МТ.

Размеры и электрическое сопротивление проводов приведены в табл. 28.4. Расстояние между местами сварки или спайки отдельных проволок в проводах, изготовленных из проволоки МТ, не менее 1 м, а в проводах из отожженной проволоки — не менее 3 м. Шаг скрутки проводов не превышает 16 D наружного повива и 20 D внутреннего повива и отдельной стренги. Провода МГЭ сечением 240 мм² скручивают вокруг сердечника из пропитанной кабельной пряжи диаметром 11,0 мм, сечением 300 мм² — 9,5 мм, 400 мм² - 10,5 мм, 500 мм² - 11,7 мм, 1000 мм² - 16,7 мм.

Размеры, масса проводов и электрическое сопротивление постоянному току приведены в табл. 28.4. Разрушающее напряжение при растяжении антенных проводов приведено ниже:

S, мм ²	1,5	2,5	4,0	6,0	10	16
Разрушающее напряжение при растяжении, МПа	538	922	1450	2160	3764	5887

Таблица 28.4. Размеры, масса и электрическое сопротивление на длине 1 км проводов МА, МГ и МГЭ

S, мм;	n * d, мм	D, мм	g, кг/км	R, Ом, не более
Провод МА				
1,5	7*0,50	1,50	14	13,30
2,5	7*0,67	2,01	23	7,27
4	7*0,85	2,55	36	4,52
6	7*1,04	3,12	54	3,02
10	7*1,35	4,05	94	1,79
16	19*1,04	5,20	150	1,11
Провод МГ				
1,5	19*0,32	1,60	14	11,97
1,5*	49*0,20	1,80	14	12,12
2,5	49*0,26-	2,34	24	7,17
4,0	49*0,32	2,88	36	4,64
6,0	49*0,39	3,51	54	3,13
10	49*0,52	4,68	95	1,76
10*	140*0,30	4,77	91	1,89
16	49*0,64	5,76	144	1,15
16*	224*0,30	6,03	145	1,18
25	98*0,58	7,67	237	0,707
35	133*0,58	8,70	322	0,521
50	133*0,68	10,20	442	0,375
70	189*0,68	12,55	629	0,254
95	259*0,68	14,28	861	0,193
120	259*0,77	16,17	1104	0,150
150	259*0,85	17,85	1346	0,123
185	361*0,80	20,00	1662	0,100

240*	427*0,85	22,95	2219	0,0748
300	513*0,85	26,14	2666	0,0623
400	703*0,85	29,75	3653	0,0454
500	703*0,97	33,95	4754	0,0349
Провод МГЭ				
240	570*0,73	26,6	23,70	0,0776
300	518*0,76	28,7	2780	0,0629
400	1026*0,70	31,5	3795	0,0469
500	1026*0,78	35,1	4740	0,0377
1000	1026*1,12	50,3	9310	0,0183
* Провода повышенной гибкости, оговариваемые в заказе.				
Примечание. Провод МГЭ сечением 240 мм ² имеет сердечник диаметром 11 мм; 300— 9,5; 400-10,5; 500-11,7; 1000-16,7.				

Таблица 28.5. Конструктивные данные, масса, электрическое сопротивление на длине 1 км и допустимая токовая нагрузка проводов ПЩ

S, мм ²	n * d, мм	D, мм	g, кг/км	R, Ом, не более	Ток, А
0,04	22*0,05	0,30	0,395	441,0	1,15
0,06	31*0,05	0,335	0,556	311,0	2,0
0,09	46*0,05	0,40	0,824	220,0	2,7
0,13	72*0,05	0,60	1,326	156,0	3,4
0,18	90*0,05	0,675	1,657	107,0	4,3
0,25	126*0,05	0,75	2,30	78,0	5,5
0,35	180*0,05	0,95	3,314	54,0	7,0
0,50	252*0,05	1,05	4,46	38,8	9,0
0,70	180*0,071	1,60	6,59	28,0	11,0
1,00	240*0,071	1,80	8,79	21,0	15,0
1,25	300*0,071	2,00	10,85	16,8	17,5
1,60	420*0,071	2,20	15,35	12,0	20,0
2,00	540*0,071	2,40	19,565	9,3	24,0
2,50	630*0,071	2,70	22,80	8,0	26,0
3,20	840*0,071	3,00	30,381	6,0	32,0
4,00	301*0,13	3,12	37,96	4,8	38,0
6,00	456*0,13	3,94	57,515	3,4	50,0
10,00	741*0,13	4,74	93,46	2,0	75,0

28.4. ПРОВОДА ДЛЯ ЩЕТОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Провода для щеток электрических машин изготавливают из медных проволок ПЩ, ПЩС и МПЩ диаметром 0,02-0,13 мм, ПЩМЛ - из медных луженых диаметром 0,071 и 0,13 мм, ПСЩ — из серебряных проволок диаметром 0,05 и 0,071 мм, а ПЩМС и ПЩСМС - из медных посеребренных проволок диаметром 0,05; 0,071 и 0,13 мм. Шаг скрутки проводов ПЩ, ПЩС и МПЩ не более 10 D, проводов ПСЩ, ПЩМЛ, ПЩСМЛ, ПЩСМС, ПЩМС сечением 0,025; 0,05 и 0,08 мм² не более 15 D, а сечением 0,13 мм² не более 10 D провода, шаг скрутки пучка не более 15 диаметров, шаг скрутки стренги не более 24 диаметров стренги. Провода ПЩ, ПЩС после скрутки отжигают. Провод МПЩ сечением до 0,080 мм² поставляют неотожженным.

Внешний вид провода ПЩС показан на рис. 28.2.

Размеры, масса и электрическое сопротивление постоянному току при температуре плюс 20 °С, допустимые токовые нагрузки провода ПЩ приведены в табл. 28.5, ПЩС — в табл. 28.6, МПЩ - в табл. 28.7, проводов ПСЩ, ПЩМС, ПЩСМС, ПЩМЛ, ПЩСМЛ - в табл. 28.8.

28.5. ПРОВОДА ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Провода для полупроводниковых приборов изготавливают из медных луженых проволок диаметром 0,08—0,20 мм с шагом скрутки не более 14 D. Размеры, масса и электрическое сопротивление постоянному току при температуре плюс 20 °С проводов ПГЛ и ПГОЛ приведены в табл. 28.9.



Рисунок 28.2. Провод ПЩС

Таблица 28.6. Конструктивные данные, масса, электрическое сопротивление на длине 1 км и токовая нагрузка провода ПЩС

S, мм ²	n * d, мм	D, мм	g, кг/км	R, Ом, не более	Ток, А
1,00	504*0,05	1,9	9,2	21,0	15,0
2,5	1260*0,05	2,83	23,2	8,0	26,0
4,0	1050*0,071	3,63	38,0	4,8	38,0
6,0	1470*0,071	4,04	53,2	3,4	50,0
8,0	2100*0,071	4,7	76,4	2,4	60,0
10,0	2520*0,071	5,3	92,4	2,0	75,0
12,5	3150*0,071	5,9	113,93	1,6	85,0
16,0	4200*0,071	6,7	151,908	1,2	100,0

Таблица 28.7. Размеры, масса, электрическое сопротивление на длине 1 км, разрывное усилие и допустимая токовая нагрузка провода МПЩ

S, мм ²	n * d, мм	D, мм	g, кг/км	R, Ом, не более	Разрывное усилие, МПА, не менее	Ток, А
0,015	49*0,02	0,180	0,146	1300	7,3	0,21
0,025	14*0,05	0,300	0,260	680	12,7	0,35
0,030	98*0,02	0,265	0,291	630	12,7	0,42
0,050	28*0,05	0,362	0,520	390	17,6	0,70
0,080	42*0,05	0,450	0,780	240	25,0	2,2

Таблица 28.8. Размеры, масса и допустимая токовая нагрузка проводов ПСЩ, ПЩМС, ПЩСМС, ПЩСМЛ и ПЩМЛ

S, мм ²	n * d, мм						D, мм	g, кг/км	Ток, А
	ПСЩ	ПЩМС	ПЩМЛ	ПЩСМС	ПЩСМЛ	ПСЩ, ПЩМС, ПЩМЛ	ПЩСМС, ПЩСМЛ		
0,025	-	14*0,05	-	-	-	0,3	-	0,25	0,35
0,05	28*0,05	28*0,05	-	-	-	0,36	-	0,5	0,7
0,08	42*0,05-	42*0,05	-	-	-	0,45	-	0,75	2,2
0,13	-	72*0,05	-	-	-	0,6	-	1,336	3,4

0,18	90*0,05	90*0,05	-	-	-	0,67	-	1,67	4,3
0,25	126*0,05	126*0,05	-	-	-	0,75	-	2,334	5,5
0,35	210*0,05	210*0,05	-	-	-	0,95	-	3,38	7,0
0,50	252*0,05	252*0,05	-	-	-	1,05	-	4,67	9,0
0,70	180*0,071	180*0,071	180*0,071	-	-	1,5	-	6,59	11,0
0,75	-	-	-	384*0,05	-	-	1,5	6,80	11,0
1,00	240*0,071	240*0,071	240*0,071	504*0,05	-	2,16	2,10	8,79	15,0
1,6	420*0,071	420*0,071	420*0,071	-	-	2,7	-	15,35	20,0
1,5	-	-	-	756*0,05	-	-	2,7	15,05	20,0
2,5	630*0,071	630*0,071	630*0,071	1260*0,05	-	2,92	2,83	22,96	26,0
4,0	-	301*0,13	301*0,13	1050*0,071	1050*0,071	3,12	3,63	37,9	38,0
6,0	-	456*0,13	456*0,13	1070*0,071	1070*0,071	3,94	4,04	57,28	50,0
10,0	-	741*0,13	741*0,13	2520*0,071	2520*0,071	4,74	5,3	93,46	75,0

Таблица 28.9. Размеры, масса, электрическое сопротивление на длине 1 км проводов ПГЛ, ПГОЛ

S, мм ²	n * d, мм	D, мм	g, кг/км	R, Ом, не более
Провод ПГЛ				
0,16	12*0,13	0,54	1,51	126,0
0,20	15*0,13	0,61	1,89	98,4
4,30	23*0,13	0,78	2,90	64,2
0,40	30*0,13	0,83	3,78	49,2
0,50	38*0,13	0,94	4,8	38,8
0,75	56*0,13	1,13	7,07	27,0
0,80	60*0,13	1,17	7,58	24,6
1,0	75*0,13	1,30	9,51	19,7
1,5	112*0,13	1,83	14,2	13,5
2,5	189*0,13	2,37	24,1	8,0
3,0	224*0,13	2,61	28,6	6,8
4,0	126*0,20	3,00	37,7	5,0
6,0	189*0,20	3,69	56,6	3,2
7,5	238*0,20	4,20	71,2	2,54
10,0	315*0,20	4,89	94,3	2,0
12,5	399*0,20	5,40	119,5	1,65
16,0	504*0,20	6,00	150,4	1,30
20,0	630*0,20	6,60	188,6	0,97
25,0	798*0,20	7,62	239,0	0,82
30,0	950*0,20	8,40	285,4	0,68
48,0	1540*0,20	12,60	464,7	0,44
66,0	2088*0,20	13,90	631,6	0,31
Провод ПГОЛ				
0,16	32*0,08	0,54	1,56	130,0
0,30	63*0,08	0,72	3,07	70,0
0,50	98*0,08	1,06	4,84	42,0
0,75	154*0,08	1,44	7,64	28,0
1,0	196*0,08	1,54	9,72	21,0
1,5	301*0,08	1,92	14,84	14,0
2,5	315*0,10	2,45	24,0	8,6

3,0	385*0,10	2,61	29,30	7,0
4,0	511*0,10	3,00	38,80	5,2
6,0	774*0,10	4,00	59,0	3,4
10,0	1273*0,10	4,50	97,1	2,05
12,5	1568*0,10	6,03	120,3	1,70
20,0	1519*0,13	7,84	196,5	1,10
30,0	2254*0,13	9,53	290,6	0,70
66,0	5005*0,13	14,96	647,0	0,32