

Медные обмоточные провода

Медные обмоточные провода предназначены для изготовления обмоток трансформаторов, дросселей, электромагнитных реле, катушек колебательных контуров и т.п. Эти провода могут иметь покрытие (изоляция) из эмали, волокнистых материалов и комбинаций из них. Эмаль обладает лучшими электроизоляционными свойствами, чем волокнистые материалы, поэтому, провода с эмалевой изоляцией имеют меньшие диаметры, чем с применением волокнистой изоляции.

Электроизоляционные свойства капронового волокна и натурального шёлка несколько выше, чем хлопчатобумажного волокна. Капроновое волокно превосходит натуральный шёлк по воздействию таких растворителей, как бензин, бензол, минеральные масла и т.п.

Основные параметры медных обмоточных проводов приведены в табл.1 и 2.

При выборе марки провода учитывают рабочую температуру, нагрузочную способность и электрическую прочность изоляции провода. При повышенных требованиях к надёжности обмоточных изделий и при тяжёлых режимах работы, рекомендуется использование проводов в двойной изоляции (ПЭВ-2, ПЭМ-2, ПЭС-2). Провода с комбинированной изоляцией применяются при повышенных механических нагрузках в процессе намотки изделий и дальнейшей эксплуатации аппаратуры (пусковые, сварочные тр-ры и т.п.).

Провода марок ПЭТВЛ, ПЭТВЛК, ПЭПЛОТ отличаются сравнительно высокой стойкостью к нагреванию, большим сопротивлением изоляции и малыми диэлектрическими потерями. Эти провода можно залуживать погружением в расплавленный припой, или просто паяльником, без предварительной зачистки и применения флюсов. Для изготовления бескаркасных катушек используется провод марки ПЭВД с дополнительным термопластичным слоем лака на поливинилацетатной основе. При нагреве намотанной катушки до температуры 160 – 170 °С, в течение 3х – 4х часов, витки склеиваются.

Таблица 1. Основные механические характеристики медных обмоточных проводов

Марка провода	Характеристика изоляции	Диаметр медной жилы, мм	Макс. рабочая т-ра, °С
ПЭВ-1	Один слой высокопрочной эмали	0,02...2,44	105
ПЭВ-2	Два слоя высокопрочной эмали	0,02...2,44	105
ПЭВД	Высокопрочная эмаль с доп. термопластичным слоем	0,1...0,5	105
ПЭВЛ	Высокопрочная эмаль и обмотка из лавсановой нити	0,02...1,56	120
ПЭВТЛ-1*	Один слой высокопрочной полиуретановой эмали	0,05...1,56	130
ПЭВТЛ-2*	Два слоя высокопрочной полиуретановой эмали	0,05...1,56	130
ПЭВТЛК*	Высокопрочная эмаль на основе полиуретана и полиамидной смолы	0,06...0,35	130
ПЭЛ	Лак на масляной основе	0,02...2,44	105
ПЭЛЛО	Лак на масляной основе и обмотка из лавсановой нити	0,06...1,56	105
ПЭЛО	Лак на масляной основе и обмотка из полиэфирной нити	0,05...1,56	105
ПЭЛШКО	Лак на масляной основе и обмотка из капронового волокна	0,1...2,1	105
ПЭЛР	Высокопрочная эмаль на основе полиамида и резольной смолы	0,06...2,44	120
ПЭМ-1	Высокопрочная эмаль ВЛ-941	0,05...2,44	105
ПЭМ-2	То – же, утолщённый слой	0,05...2,44	105
ПЭС-1	Высокопрочный лак на основе поливинилформаль	0,06...2,44	105
ПЭС-2	То – же, утолщённый слой	0,06...2,44	105
ПЭТВ	Высокопрочный нагревостойкий лак на основе полиэфиров	0,06...2,44	130
ПЭПЛОТ*	Полиуретановый лак и обмотка из лавсановой нити	0,08...0,52	120
ПЭТЛО	Высокопрочный нагревостойкий лак на основе полиэфиров и обмотка из лавсановой нити	0,06...1,56	130
ПСД	Два слоя обмотки из стекловолокна с пропиткой нагревостойким лаком	0,5...5,2	155
ПСДК	Два слоя обмотки из стекловолокна с пропиткой кремнийорганическим лаком	0,5...5,2	180
ПЭТ-155	Полиэфиримидный лак	0,06...2,44	155

* - не требуют зачистки перед лужением

Таблица 2. Основные диаметры, масса и электрические характеристики наиболее часто применяемых медных обмоточных проводов

Номинальный диаметр медной жилы, мм	Сечение медной жилы, мм ²	Сопротивление одного метра провода, при 20 °С	Допустимый ток при плотности 2А/мм ² , А	ПЭЛ		ПЭВ-1		ПЭВ-2	
				Диаметр, мм, не более	Масса 100м, г, не более	Диаметр, мм, не более	Масса 100м, г, не более	Диаметр, мм, не более	Масса 100м, г, не более
0,02	0,0003	61,5	0,0006	0,035	0,31	0,027	0,3	--	--
0,025	0,0005	37,2	0,001	0,04	0,48	0,034	0,5	--	--
0,03	0,0007	24,7	0,0014	0,045	0,68	0,041	0,7	--	--
0,032	0,0008	18,4	0,0016	0,046	0,69	0,043	0,72	--	--
0,04	0,0013	13,9	0,0026	0,055	1,18	0,055	1,2	--	--
0,05	0,002	9,29	0,004	0,07	1,82	0,062	1,9	0,08	1,9
0,06	0,0028	6,44	0,0057	0,085	1,64	0,075	2,3	0,09	2,8
0,063	0,0031	5,85	0,0063	0,087	2,9	0,078	2,8	0,092	2,9
0,071	0,004	4,71	0,0078	0,095	3,67	0,088	3,8	0,095	3,9
0,08	0,005	3,63	0,0101	0,105	4,64	0,095	4,9	0,105	5
0,09	0,0064	2,86	0,0127	0,115	5,84	0,105	6,2	0,12	6,3
0,1	0,0079	2,23	0,0157	0,125	7,27	0,122	7,5	0,13	7,6
0,112	0,0099	1,75	0,021	0,127	9,07	0,134	9,2	0,14	9,3
0,12	0,0113	1,55	0,0226	0,145	10,5	0,144	10,9	0,15	11
0,125	0,0122	1,4	0,0248	0,15	11,3	0,149	11,6	0,155	11,8
0,13	0,0133	1,32	0,0266	0,155	12,2	0,155	12,7	0,16	13,1
0,14	0,0154	1,14	0,0308	0,165	14,1	0,165	14,4	0,17	14,5
0,15	0,0177	0,99	0,0354	0,18	16,2	0,176	16,5	0,19	16,6
0,16	0,0201	0,873	0,0402	0,19	18,4	0,187	18,8	0,2	18,9
0,17	0,0227	0,773	0,0454	0,2	20,8	0,197	21,2	0,21	21,3
0,18	0,0255	0,688	0,051	0,21	23,3	0,21	23,6	0,22	23,7
0,19	0,0284	0,618	0,0568	0,217	25,9	0,22	26,3	0,23	26,4
0,2	0,0314	0,558	0,0628	0,23	28,7	0,23	29,1	0,24	29,2
0,21	0,0346	0,507	0,0692	0,24	31,6	0,24	31,9	0,25	32,2
0,224	0,0394	0,445	0,079	0,26	36,1	0,256	36,4	0,27	36,6
0,236	0,0437	0,402	0,0375	0,27	40,1	0,26	40,4	0,285	40,6
0,25	0,0491	0,357	0,0982	0,275	44,6	0,284	45,2	0,3	45,4
0,265	0,0552	0,318	0,111	0,305	50,2	0,305	50,8	0,315	51
0,28	0,0615	0,285	0,124	0,315	56,1	0,315	56,5	0,33	56,8
0,3	0,0708	0,248	0,143	0,34	64,5	0,34	64,9	0,35	65,2
0,315	0,078	0,225	0,158	0,352	71,1	0,35	69,1	0,365	69,3
0,335	0,0885	0,198	0,179	0,375	80,6	0,375	78,2	0,385	78,4
0,355	0,099	0,177	0,202	0,395	90,2	0,395	87,6	0,414	88,4
0,38	0,1134	0,155	0,226	0,42	103	0,42	100,4	0,44	101,3
0,4	0,126	0,14	0,251	0,442	112,5	0,44	114	0,46	115
0,425	0,142	0,124	0,283	0,47	127,2	0,465	129	0,485	130
0,45	0,16	0,11	0,319	0,495	155,1	0,49	144	0,51	145
0,475	0,177	0,099	0,353	0,515	172,2	0,525	162	0,545	164
0,5	0,196	0,09	0,392	0,55	175,5	0,55	178	0,57	179
0,53	0,22	0,079	0,441	0,578	200	0,58	200	0,6	201
0,56	0,247	0,071	0,494	0,61	224	0,61	224	0,63	225
0,6	0,283	0,062	0,566	0,65	276	0,65	257	0,67	258
0,63	0,313	0,056	0,626	0,68	306	0,68	283	0,7	285
0,67	0,352	0,05	0,704	0,72	319	0,72	320	0,75	322
0,71	0,398	0,044	0,797	0,77	361	0,76	358	0,79	361
0,75	0,441	0,039	0,884	0,81	395	0,81	400	0,84	403
0,8	0,503	0,035	1,02	0,86	455	0,86	455	0,89	457
0,85	0,567	0,031	1,13	0,91	513	0,91	513	0,94	515
0,9	0,636	0,0275	1,27	0,96	574	0,96	574	0,99	578
0,95	0,712	0,0248	1,42	1,02	641	1,01	641	1,04	643
1	0,7854	0,0224	1,57	1,07	710	1,07	712	1,1	714

Продолжение таблицы 2 на следующей странице.

Таблица 2. Продолжение.

Номинальный диаметр медной жилы, мм	Сечение медной жилы, мм ²	Сопротивление одного метра провода, при 20 °С	Допустимый ток при плотности 2А/мм ² , А	ПЭЛ		ПЭВ-1		ПЭВ-2	
				Диаметр, мм, не более	Масса 100м, г, не более	Диаметр, мм, не более	Масса 100м, г, не более	Диаметр, мм, не более	Масса 100м, г, не более
1,06	0,884	0,0199	1,76	1,14	798	1,13	798	1,16	802
1,12	0,9852	0,0178	1,97	1,2	886	1,19	892	1,22	894
1,18	1,092	0,0161	2,18	1,26	984	1,26	990	1,28	991
1,25	1,227	0,0143	2,45	1,33	1110	1,33	1110	1,35	1110
1,32	1,362	0,0129	2,72	1,4	1232	1,4	1232	1,42	1241
1,4	1,539	0,0113	3,01	1,48	1390	1,48	1390	1,51	1392
1,5	1,767	0,0098	3,53	1,58	1590	1,58	1590	1,61	1594
1,6	2,01	0,0086	4,03	1,68	1810	1,68	1810	1,71	1810