



Провода

volRoll

We Enable Energy

Фон Ролл (Von Roll), одна из старейших промышленных групп Швейцарии, основана в 1803 году. Мы специализируемся на продуктах и системах для производства, передачи и распределения энергии, для электрических машин и машиностроения. Фон Ролл является мировым лидером в области электроизоляционных материалов и систем и единственной компанией, предлагающей полный перечень изоляционных и конструкционных материалов, консультирования, тестирования и услуг для электротехнической промышленности.

Уже более 100 лет мы вносим значительный вклад в эту отрасль. Мы разработали и выпустили множество инновационных продуктов, применение которых позволяет повышать выходную мощность машин и уменьшать их габариты.

Преимущества, которыми пользуются наши заказчики:

- » работа с единым поставщиком всех изоляционных материалов;
- » полная экспертиза процессов: от стадии производства и передачи электроэнергии до ее эффективного использования;
- » проверенная совместимость компонентов системы;
- » испытания материалов и систем, проводимые компанией Von Roll;
- » консультирование по технологии применения;
- » учебные курсы по изоляционным материалам и системам.

Электрические двигатели, генераторы, трансформаторы и реле содержат сходный элемент конструкции - обмоточные провода. Эти провода представляют собой проводники из электролитически рафинированной технической чистой меди, которые могут быть изолированы различными материалами. Полученные высококачественные проводники применимы в электротехнической промышленности для производства катушек и небольших обмоток.

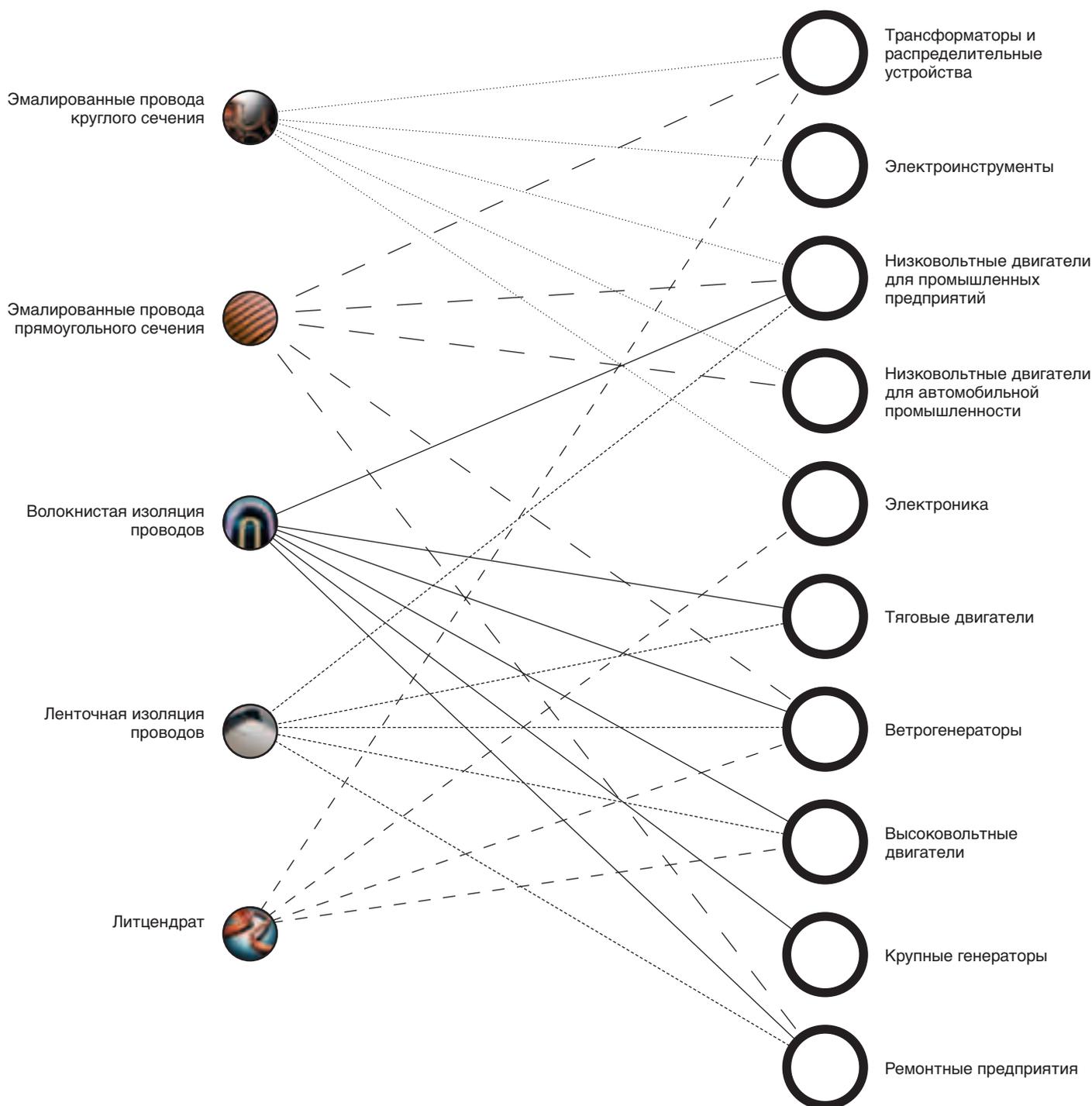
Обмоточные провода компании Von Roll произведены по передовым технологиям. Неизменно высокое качество нашей продукции и специализированных систем изоляции, применимых в различных областях, гарантирует безопасность и надежность электрических машин. Von Roll производит широкий ряд обмоточных проводов, используя различные типы изоляционных покрытий, например, эмаль, волокно и ленты.

Компания Von Roll также предлагает для систем электроэнергетики гибкие многожильные провода (литцендрат). Многожильный провод, голый или эмалированный, поставляется с изоляцией, аналогичной изоляции обмоточных проводов. Мы поставляем широкий спектр литцендрата различной конструкции для использования его нашими заказчиками в таких областях, как производство трансформаторов, преобразователей, фильтров, индукционных электроплит, бесконтактной электропередачи, высокочастотных аппаратов.



Провода Von Roll – в мире

Многие указанные продукты и сопутствующие услуги мы предлагаем производителям двигателей, генераторов, оборудования для передачи и распределения электроэнергии, а также ремонтным предприятиям по всему миру*. Это возможно благодаря глобальному присутствию компании Von Roll, имеющей производственные площадки в Европе, США, Индии и Азии.



* Информация и данные представленные в настоящем документе относятся к типовым материалам, производимым компаниями, входящими в структуру Von Roll Holding AG. Продукция, произведенная на различных производственных площадках, может незначительно отличаться по наименованию и свойствам.

Круглые эмалированные медные провода

Компания Von Roll предлагает полный ассортимент эмалированных медных проводов круглого сечения для широкой области применения:

- » **Duroflex**[®]: Эмалированный обмоточный провод с превосходными механическими свойствами изоляции, который применяется при производстве трансформаторов.
- » **Soldex**[®]: Провода для пайки, используемые при производстве реле, катушек пускателя, трансформаторов и электродвигателей.
- » **Thermex**[®]: Провода температурного класса до 240°C, используемые в электрических и магнитных катушках, трансформаторах, электродвигателях и генераторах небольшой мощности.
- » **Thermex**[®] **CR**: Высокотемпературные провода с хорошей устойчивостью к частичным разрядам, часто возникающим, к примеру, в низковольтных двигателях с инверторным приводом.
- » **Thermibond**[®]: Самоспекаемые провода позволяющие производителям электродвигателей и генераторов избежать применения пропиточных лаков, тем самым сокращать производственный цикл.

Стандартные типоразмеры эмалированных проводов круглого сечения компании Von Roll: от 0.335 до 5.00 мм.

Так же, по вашему заказу, возможно производство эмалированных проводов с проводником из других материалов, например, из никелированной меди или из специальных сплавов на основе меди, а так же эмалированных сверхпроводников.

Преимущества

- » Собственное производство широкого спектра эмалированных проводов различного класса и размеров
- » В производстве высокотемпературного эмалированного провода Thermex[®] 240 применяется оригинальная эмаль марки Pyre-ML^{®1}



Самоспекаемый провод Thermibond[®]



Различные эмалированные провода круглого сечения



Провода Thermex[®] и Thermibond[®] для низковольтных двигателей



¹⁾ Pyre-ML[®] является зарегистрированной торговой маркой, присвоенной компанией Industrial Summit Technology Co.

Класс 1:

Классы покрытий стандартных эмалированных медных проводов круглого сечения, в соответствии с IEC 60317-0-1

Номинальный диаметр провода - d мм	Минимальное увеличение при наличии изоляции мм	Макс. внешний диаметр мм	Вес/1000м кг	Длина/кг м
0.030	0.003	0.037	0.0067	149000
0.032*	0.004	0.039	0.0076	132000
0.034	0.004	0.041	0.0086	116000
0.036*	0.004	0.044	0.0097	103000
0.038	0.004	0.046	0.0107	93500
0.04*	0.004	0.049	0.0119	84000
0.043	0.005	0.052	0.0137	73000
0.045*	0.005	0.055	0.0151	66200
0.048	0.005	0.059	0.0172	58100
0.05*	0.005	0.060	0.0185	54100
0.053	0.006	0.064	0.0208	48100
0.056*	0.006	0.067	0.0232	43100
0.060	0.006	0.072	0.0267	37500
0.063*	0.007	0.076	0.0294	34000
0.067	0.007	0.080	0.0332	30100
0.071*	0.007	0.084	0.0371	27000
0.075	0.007	0.089	0.0415	24100
0.08*	0.007	0.094	0.0470	21300
0.085	0.008	0.100	0.0531	18800
0.09*	0.008	0.105	0.0594	16800
0.095	0.008	0.111	0.0662	15100
0.100*	0.008	0.117	0.0734	13600
0.106	0.009	0.123	0.0822	12200
0.112*	0.009	0.130	0.0918	10900
0.118	0.010	0.136	0.102	9800
0.125*	0.010	0.144	0.114	8770
0.132	0.011	0.152	0.127	7870
0.14*	0.011	0.160	0.143	6990
0.150	0.012	0.171	0.164	6100
0.160*	0.012	0.182	0.186	5380
0.170	0.013	0.194	0.210	4760
0.180*	0.013	0.204	0.235	4260
0.190	0.014	0.216	0.262	3820
0.200*	0.014	0.226	0.290	3450
0.212	0.015	0.240	0.326	3070
0.224*	0.015	0.252	0.363	2750
0.236	0.017	0.267	0.404	2480
0.250*	0.017	0.281	0.452	2210
0.265	0.018	0.297	0.508	1970
0.280*	0.018	0.312	0.566	1770
0.300	0.019	0.334	0.649	1540
0.315*	0.019	0.349	0.715	1400
0.335	0.020	0.372	0.809	1240
0.355*	0.020	0.392	0.907	1100
0.375	0.021	0.414	1.01	990

Номинальный диаметр провода - d мм	Минимальное увеличение при наличии изоляции мм	Макс. внешний диаметр мм	Вес/1000м кг	Длина/кг м
0.400*	0.021	0.439	1.15	870
0.425	0.022	0.466	1.30	769
0.450*	0.022	0.491	1.45	690
0.475	0.024	0.519	1.62	617
0.500*	0.024	0.544	1.79	559
0.530	0.025	0.576	2.01	498
0.560*	0.025	0.606	2.24	446
0.600	0.027	0.649	2.57	389
0.630*	0.027	0.679	2.83	353
0.670	0.028	0.722	3.21	312
0.710*	0.028	0.762	3.60	278
0.750	0.030	0.805	4.01	249
0.800*	0.030	0.855	4.56	219
0.850	0.032	0.909	5.15	194
0.900*	0.032	0.959	5.77	173
0.950	0.034	1.012	6.42	156
1.00*	0.034	1.062	7.11	141
1.06	0.034	1.124	7.99	125
1.12*	0.034	1.184	8.91	112
1.18	0.035	1.246	9.88	101
1.25*	0.035	1.316	11.1	90.1
1.32	0.036	1.388	12.4	80.7
1.40*	0.036	1.468	13.9	71.9
1.50	0.038	1.570	15.9	62.9
1.60*	0.038	1.670	18.1	55.2
1.70	0.039	1.772	20.4	49.0
1.80*	0.039	1.872	22.9	43.7
1.90	0.040	1.974	25.5	39.2
2.00*	0.040	2.074	28.2	35.5
2.12	0.041	2.196	31.7	31.5
2.24*	0.041	2.316	35.4	28.2
2.36	0.042	2.438	39.3	25.4
2.50*	0.042	2.578	44.1	22.7
2.65	0.043	2.730	49.5	20.2
2.80*	0.043	2.880	55.2	18.1
3.00	0.045	3.083	63.4	15.8
3.15*	0.045	3.233	69.9	14.3
3.35	0.046	3.435	79.0	12.7
3.55*	0.046	3.635	88.7	11.3
3.75	0.047	3.838	98.9	10.1
4.00*	0.047	4.088	113	8.85
4.25	0.049	4.341	127	7.87
4.50*	0.049	4.591	142	7.04
4.75	0.050	4.843	159	6.29
5.00*	0.050	5.093	176	5.68

* Стандартные типоразмеры

Класс 2:

Классы покрытий стандартных эмалированных медных проводов круглого сечения, в соответствии с IEC 60317-0-1

Номинальный диаметр провода - d мм	Минимальное увеличение при наличии изоляции мм	Макс. внешний диаметр мм	Вес/1000м кг	Длина/кг м
0.030	0.007	0.041	0.0070	143000
0.032*	0.007	0.043	0.0079	127000
0.034	0.007	0.046	0.0090	111000
0.036*	0.009	0.049	0.0101	99000
0.038	0.009	0.051	0.0112	89300
0.04*	0.009	0.054	0.0124	80600
0.043	0.010	0.058	0.0144	69400
0.045*	0.010	0.061	0.0158	63300
0.048	0.010	0.065	0.0179	55900
0.05*	0.010	0.066	0.0192	52100
0.053	0.011	0.070	0.0216	46300
0.056*	0.011	0.074	0.0241	41500
0.060	0.011	0.079	0.0277	36100
0.063*	0.012	0.083	0.0305	32800
0.067	0.012	0.088	0.0344	29100
0.071*	0.012	0.091	0.0383	26100
0.075	0.014	0.095	0.0425	23500
0.08*	0.014	0.101	0.0483	20700
0.085	0.015	0.107	0.0545	18300
0.09*	0.015	0.113	0.0610	16400
0.095	0.016	0.119	0.0679	14700
0.100*	0.016	0.125	0.0752	13300
0.106	0.017	0.132	0.0844	11800
0.112*	0.017	0.139	0.0941	10600
0.118	0.019	0.145	0.104	9620
0.125*	0.019	0.154	0.117	8500
0.132	0.021	0.162	0.130	7690
0.14*	0.021	0.171	0.146	6850
0.150	0.023	0.182	0.167	5990
0.160*	0.023	0.194	0.190	5260
0.170	0.025	0.205	0.214	4670
0.180*	0.025	0.217	0.240	4170
0.190	0.027	0.228	0.267	3740
0.200*	0.027	0.239	0.296	3380
0.212	0.029	0.254	0.333	3000
0.224*	0.029	0.266	0.370	2700
0.236	0.032	0.283	0.412	2430
0.250*	0.032	0.297	0.461	2170
0.265	0.033	0.314	0.518	1930
0.280*	0.033	0.329	0.576	1740
0.300	0.035	0.352	0.661	1510
0.315*	0.035	0.367	0.727	1380
0.335	0.038	0.391	0.823	1220
0.355*	0.038	0.411	0.921	1090
0.375	0.040	0.434	1.03	971

Номинальный диаметр провода - d мм	Минимальное увеличение при наличии изоляции мм	Макс. внешний диаметр мм	Вес/1000м кг	Длина/кг м
0.400*	0.040	0.459	1.17	854
0.425	0.042	0.488	1.32	758
0.450*	0.042	0.513	1.47	680
0.475	0.045	0.541	1.64	610
0.500*	0.045	0.566	1.81	552
0.530	0.047	0.600	2.04	490
0.560*	0.047	0.630	2.27	441
0.600	0.050	0.674	2.61	383
0.630*	0.050	0.704	2.87	348
0.670	0.053	0.749	3.24	309
0.710*	0.053	0.789	3.64	275
0.750	0.056	0.834	4.06	246
0.800*	0.056	0.884	4.61	217
0.850	0.060	0.939	5.20	192
0.900*	0.060	0.989	5.82	172
0.950	0.063	1.044	6.49	154
1.00*	0.063	1.094	7.18	139
1.06	0.065	1.157	8.06	124
1.12*	0.065	1.217	8.98	111
1.18	0.067	1.279	9.96	100
1.25*	0.067	1.349	11.2	89.3
1.32	0.069	1.422	12.4	80.6
1.40*	0.069	1.502	14.0	71.4
1.50	0.071	1.606	16.0	62.5
1.60*	0.071	1.706	18.2	54.9
1.70	0.073	1.809	20.6	48.5
1.80*	0.073	1.909	23.0	43.5
1.90	0.075	2.012	25.6	39.1
2.00*	0.075	2.112	28.4	35.2
2.12	0.077	2.235	31.9	31.3
2.24*	0.077	2.355	35.6	28.1
2.36	0.079	2.478	39.5	25.3
2.50*	0.079	2.618	44.3	22.5
2.65	0.081	2.772	49.7	20.1
2.80*	0.081	2.920	55.5	18.0
3.00	0.084	3.126	63.6	15.7
3.15*	0.084	3.276	70.1	14.3
3.35	0.086	3.479	79.3	12.6
3.55*	0.086	3.679	89.0	11.2
3.75	0.089	3.883	99.3	10.1
4.00*	0.089	4.133	113	8.85
4.25	0.092	4.387	127	7.87
4.50*	0.092	4.637	143	6.99
4.75	0.094	4.891	159	6.29
5.00*	0.094	5.141	176	5.68

* Стандартные типоразмеры

Класс 3:

Классы покрытий стандартных эмалированных медных проводов круглого сечения, в соответствии с IEC 60317-0-1

Номинальный диаметр провода - d мм	Минимальное увеличение при наличии изоляции мм	Макс. внешний диаметр мм	Вес/1000м кг	Длина/кг м
0.071*	0.018	0.097	0.0394	25400
0.075	0.020	0.102	0.0438	22800
0.08*	0.020	0.108	0.0497	20100
0.085	0.022	0.114	0.0559	17900
0.09*	0.022	0.120	0.0626	16000
0.095	0.023	1.260	0.0695	14400
0.100*	0.023	0.132	0.0769	13000
0.106	0.026	0.140	0.0864	11600
0.112*	0.026	0.147	0.0962	10400
0.118	0.028	0.154	0.107	9350
0.125*	0.028	0.163	0.120	8330
0.132	0.030	0.171	0.133	7520
0.14*	0.030	0.181	0.149	6710
0.150	0.033	0.193	0.171	5850
0.160*	0.033	0.205	0.194	5150
0.170	0.036	0.217	0.219	4570
0.180*	0.036	0.229	0.245	4080
0.190	0.039	0.240	0.273	3660
0.200*	0.039	0.226	0.302	3310
0.212	0.043	0.268	0.339	2950
0.224*	0.043	0.280	0.377	2650
0.236	0.048	0.298	0.421	2380
0.250*	0.048	0.312	0.470	2130
0.265	0.050	0.330	0.527	1900
0.280*	0.050	0.345	0.586	1710
0.300	0.053	0.369	0.673	1490
0.315*	0.053	0.384	0.739	1350
0.335	0.057	0.408	0.836	1200
0.355*	0.057	0.428	0.935	1070
0.375	0.060	0.453	1.04	962
0.400*	0.060	0.478	1.18	847
0.425	0.064	0.508	1.34	746
0.450*	0.064	0.533	1.49	671
0.475	0.067	0.562	1.66	602
0.500*	0.067	0.587	1.84	543
0.530	0.071	0.623	2.06	485
0.560*	0.071	0.653	2.30	435
0.600	0.075	0.698	2.64	379
0.630*	0.075	0.728	2.90	345
0.670	0.080	0.774	3.28	305
0.710*	0.080	0.814	3.67	272
0.750	0.085	0.861	4.10	244
0.800*	0.085	0.911	4.65	215

Номинальный диаметр провода - d мм	Минимальное увеличение при наличии изоляции мм	Макс. внешний диаметр мм	Вес/1000м кг	Длина/кг м
0.850	0.090	0.968	5.25	190
0.900*	0.090	1.018	5.88	170
0.950	0.095	1.074	6.55	153
1.00*	0.095	1.124	7.24	138
1.06	0.098	1.188	8.13	123
1.12*	0.098	1.248	9.05	110
1.18	0.100	1.311	10.00	100
1.25*	0.100	1.381	11.2	89.3
1.32	0.103	1.455	12.5	80.0
1.40*	0.103	1.535	14.1	70.9
1.50	0.107	1.640	16.1	62.1
1.60*	0.107	1.740	18.3	54.6
1.70	0.110	1.844	20.7	48.3
1.80*	0.110	1.944	23.2	43.1
1.90	0.113	2.048	25.8	38.8
2.00*	0.113	2.148	28.5	35.1
2.12	0.116	2.272	32.0	31.3
2.24*	0.116	2.392	35.7	28.0
2.36	0.119	2.516	39.6	25.3
2.50*	0.119	2.656	44.4	22.5
2.65	0.123	2.811	49.9	20.0
2.80*	0.123	2.961	55.7	18.0
3.00	0.127	3.166	63.9	15.6
3.15*	0.127	3.316	70.4	14.2
3.35	0.130	3.521	79.6	12.6
3.55*	0.130	3.721	89.3	11.2
3.75	0.134	3.926	99.6	10.0
4.00*	0.134	4.176	113	8.85
4.25	0.138	4.431	128	7.81
4.50*	0.138	4.681	143	6.99
4.75	0.142	4.936	159	6.29
5.00*	0.142	5.186	177	5.65

* Стандартные типоразмеры

- » Классы покрытий для самоспекаемых проводов, в соответствии с IEC 60317-0-1, п.4, Таблица 2.
- » Соответствующие данные предоставляются по запросу
- » Провода с классом покрытия 0, имеющие специальные размеры или ограниченные допуски, производятся по запросу

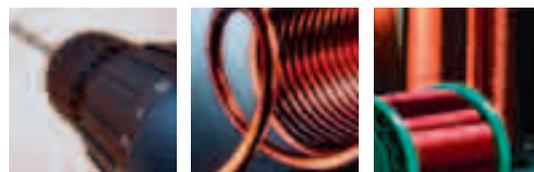
Обозначение	DUROFLEX® 120	SOLDEX® 155 	SOLDEX® 180 	THERMEX® 200 
Температурный индекс¹⁾	120	155	180	200
Нормы	IEC 60317-12 EN 60317-12 DIN 46416 Часть 1 (M) BS 4516 Часть 1 NEMA MW 1000/15C NFC 31-601	IEC 60317-20 EN 60317-20 DIN 46416 Часть 2 (V) BS 4520 Часть 1 NEMA MW 1000/79C	IEC 60317-51 EN 60317-51 DIN EN 60317-51 NEMA MW 1000/82C	IEC 60317-13 DIN 46416 Часть 7 (W210) BS 6811 Раздел 3.3 NEMA MW 1000/35C
Химическая основа изоляции	Модифицированный поливинилформаль	Модифицированный полиуретан	Термоустойчивый полиуретан	Базовый слой из полиэфирциануратимида, слой из полиамидимида
Типоразмерный ряд	IEC 60317-0-1	IEC 60317-0-1	IEC 60317-0-1	IEC 60317-0-1
Стандартные провода²⁾				
Класс 0 / Класс 0B	–	–	–	–
Класс 1 / Класс 1B ²⁾	1.25 – 5.00мм	0.335 – 1.25мм	0.335 – 1.25мм	0.335 – 3.15мм
Класс 2 / Класс 2B	1.25 – 5.00мм	0.335 – 1.25мм	0.335 – 1.25мм	0.335 – 3.15мм
Ключевые свойства	<ul style="list-style-type: none"> » Хорошие механические свойства » Удобная зачистка изоляции » Превосходная пластичность изоляции » Хорошая стойкость к ударам и истиранию » Стойкость к гидролизу » Стойкость к воздействию трансформаторного масла 	<ul style="list-style-type: none"> » Возможность пайки без предварительной зачистки изоляции » Хорошие температурные свойства 	<ul style="list-style-type: none"> » Возможность пайки без предварительной зачистки изоляции » Высокая термостойкость 	<ul style="list-style-type: none"> » Превосходные температурные и химические свойства » Пригоден для обмоток, которые постоянно подвержены высоким температурам и механическим нагрузкам » Пригоден для использования на высокоскоростных автоматических мотальных машинах
Область применения	<ul style="list-style-type: none"> » Сухие и маслонаполненные трансформаторы с высоким КПД » Электрооборудование 	<ul style="list-style-type: none"> » Маленькие двигатели класса В/Ф и ниже » Изолированные обмотки » Трансформаторы малой мощности » Реле и катушки пускателя » Магнитные катушки 	<ul style="list-style-type: none"> » Маленькие двигатели и катушки класса F/H и ниже » Изолированные обмотки » Трансформаторы малой мощности » Реле и катушки пускателя » Магнитные катушки 	<ul style="list-style-type: none"> » Обмотка двигателей постоянного и переменного тока класса H...200 » Сухие и маслонаполненные трансформаторы » Катушки пускателя » Магнитные катушки » Двигатели для герметичных компрессоров, моющих машин и тд.
Сравнительные характеристики³⁾				
Твердость по карандашной шкале полученная после испытаний в растворителе	5H / 6H 4H	4H 3H	4H 4H	5H / 6H 4H
Тепловой удар	175°C	175°C	200°C	220°C
Температура сквозной деформации	200°C	220°C	250°C	350°C
Удельная электрическая прочность диэлектрика	150В/мик.	150В/мик.	150В/мик.	150В/мик.
Температура пайки	–	375°C / 390°C	390°C	–
Температура спекания	–	–	–	–

¹⁾ Температурные индексы были получены в результате тестирования в соответствии с IEC 60172 или NEMA MW 1000. Они показывают поведение проводов под воздействием тепла, но они не обязательно эквивалентны температурам при которых возможно применение проводов.

²⁾ Круглые провода до 2 мм в диаметре обычно смазывают, но при желании Заказчика провода могут поставляться и без смазки.

³⁾ В большинстве данные свойства имеют отношение к классам и размерам покрытия. Перечисленные свойства не подвержены воздействию данных факторов, либо подвержены в ограниченной мере

⁴⁾ Все нормы, кроме IEC, применяемые для самоспекаемых круглых проводов всех видов, относятся лишь к основному слою покрытия.



THERMEX® CR 201	THERMEX® 220 	THERMEX® 240	THERMIBOND® 158 	THERMIBOND® 168
200	220	240	200	220
	IEC 60317-26* EN 60317-26 BS 4665 Часть 1** NEMA MW 1000/81C	IEC 60317-46 EN 60317-46 NEMA MW 1000/16C	IEC 60317-38 ⁴⁾ DIN 46416 Часть 7 (W210) BS 6811 Раздел 3.3 NEMA MW 1000/35C	
Модифицированный полиэфироимид	Полиамидоимид	Ароматический полиимид	Базовый слой из полиэфирциануратимида, слой из полиамиди-мида и адгезионный слой из твердого термопластичного ароматического полиамида	Базовый слой из полиэфирциануратимида, слой из полиамиди-мида и адгезионный слой из твердого термопластичного ароматического полиамида
IEC 60317-0-1	IEC 60317-0-1	IEC 60317-0-1	IEC 60317-0-1	IEC 60317-0-1
–	–	–	0.335 – 1.00мм	–
0.7 – 1.32мм	0.335 – 5.00мм	0.335 – 2.65мм	0.335 – 1.32мм	1.40 – 2.80мм
0.7 – 1.32мм	0.335 – 5.00мм	0.335 – 2.65мм	0.335 – 1.32мм	1.40 – 2.80мм
<ul style="list-style-type: none"> » Превосходные температурные и химические свойства » Более высокая устойчивость к частичным разрядам, по сравнению со стандартной изоляцией 	<ul style="list-style-type: none"> » Превосходные механические, химические и температурные свойства 	<ul style="list-style-type: none"> » Высочайшие температурные характеристики » Выдающиеся механические и химические свойства » Хорошие характеристики при воздействии гамма излучения » Превосходные характеристики при использовании в криотехнологиях 	<ul style="list-style-type: none"> » Самоспекаемые провода, желательны под воздействием тока большой мощности » Спекаемый слой отверждает обмотку без пропитки » Устойчив к хладагентам » Пригоден для использования на высокоскоростных автоматических мотальных машинах 	<ul style="list-style-type: none"> » Самоспекаемые провода, желательны под воздействием тока большой мощности » Спекаемый слой отверждает обмотку без пропитки » Устойчив к хладагентам » Пригоден для использования на высокоскоростных автоматических мотальных машинах
<ul style="list-style-type: none"> » Двигатели с инверторным приводом до температурного класса 200 » Магнитные катушки и катушки пускателя работающие при пиковом напряжении 	<ul style="list-style-type: none"> » Обмотка двигателей постоянного и переменного тока класса H...200 » Магнитные катушки и катушки пускателя работающие в чрезвычайных условиях » Двигатели специального назначения » Двигатели для герметичных компрессоров, мощных машин и тд. 	<ul style="list-style-type: none"> » Обмотки с рабочей температурой до 220 С » Двигатели и генераторы для использования в авиации и морском флоте » Двигатели и оборудование для использования в ядерной индустрии и в сверхнизкотемпературных технологиях » Обмотки требующие высокий уровень надежности 	<ul style="list-style-type: none"> » Обмотки статора в асинхронных и универсальных двигателях » Катушки возбуждения » Магнитные катушки » Катушки индуктивности » Катушки реле » Самоподдерживающие катушки 	<ul style="list-style-type: none"> » Обмотки статора в асинхронных и универсальных двигателях » Катушки возбуждения » Магнитные катушки » Катушки индуктивности » Катушки реле » Самоподдерживающие катушки
5H / 6H 4H	5H / 6H 4H	5H 5H	– –	– –
200°C	240°C	250°C	220°C	220°C
390°C	390°C	410°C	350°C	350°C
150В/мик.	150В/мик.	150В/мик.	150В/мик.	150В/мик.
–	–	–	–	–
–	–	–	190°C / 230°C	190°C / 230°C

* с TI 200

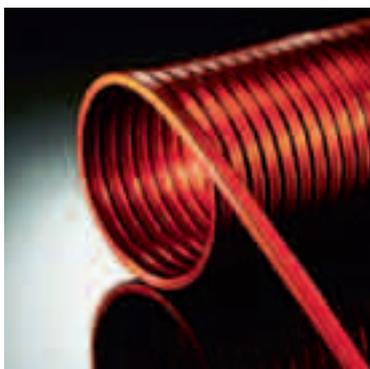
** с TI 180

Эмалированные медные провода прямоугольного сечения

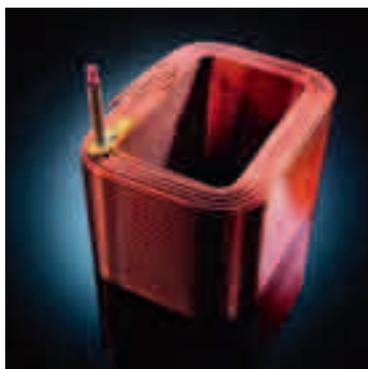
Наряду с другими обмоточными проводами, производимыми по передовым технологиям, компания Von Roll предлагает полный ассортимент эмалированных медных проводов прямоугольного сечения:

- » **Duroflex®**: Эмалированный обмоточный провод с превосходными механическими свойствами изоляции, который применяется, в основном, при изготовлении трансформаторов.
- » **Thermex®**: Провода температурного класса до 240°C, используемые в электрических и магнитных катушках, трансформаторах, электродвигателях и генераторах небольшой мощности
- » **Thermibond®**: Самоспекаемые провода позволяющие производителям электродвигателей и генераторов избежать применения пропиточных лаков, тем самым сократить производственный цикл.

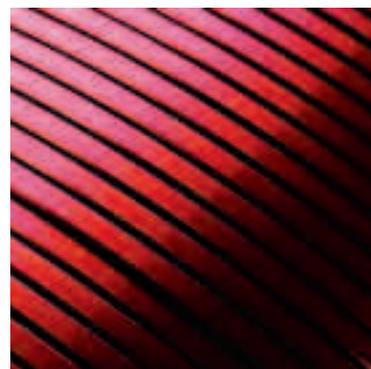
Стандартная площадь поперечного сечения эмалированных проводов прямоугольного сечения компании Von Roll: от 1.50 мм² до 80 мм².



Ультратонкий эмалированный провод
прямоугольного сечения



Пример применения провода
Thermex® 220



Провод Thermex® 240

Преимущества

- » Различные виды эмалевого покрытия с очень хорошей механической прочностью и свойствами спекания
- » Стабильное качество и соблюдение размерных допусков
- » Широкий ассортимент типоразмеров провода (от очень тонкого до крупного в поперечном сечении прямоугольного провода)
- » В производстве высокотемпературного эмалированного провода Thermex® 240 применяется оригинальная эмаль марки Pyre-ML®¹⁾

¹⁾ Pyre-ML® является зарегистрированной торговой маркой, присвоенной компанией Industrial Summit Technology Co.



Обозначение	DUROFLEX® 120	THERMEX® 200	THERMEX® 220	THERMEX® 240	THERMIBOND® TS
Температурный индекс¹⁾	120	200	220	240	220
Нормы	IEC 60317-18 DIN 46417 Part 1 (M) BS 4516 Part 2 NEMA MW 1000/18C	IEC 60317-29 BS 6811 Section 4.2 NEMA MW 1000/36C		IEC 60317-47 NEMA MW 1000/20C	
Химическая основа изоляции	Удельная электрическая прочность диэлектрика	Модифицированный полиэфироимид с нанесением слоя из полиамид-имида	Полиамидоимид	Ароматический полиимид	Базовый слой из полиэфирциануратимида, слой из полиамид-имида и адгезивный слой из твердого термопластичного ароматического полиамида
Типоразмерный ряд	IEC 60317-0-2 ²⁾ Класс 1 Класс 2	IEC 60317-0-2 ²⁾ Класс 1 Класс 2	IEC 60317-0-2 ²⁾ Класс 1 Класс 2	IEC 60317-0-2 ²⁾ Класс 1 Класс 2	IEC 60317-0-2 ²⁾ Класс 2
Ключевые свойства	<ul style="list-style-type: none"> » Превосходная гибкость » Превосходная пластичность изоляции » Хорошая стойкость к ударам и истиранию » Стойкость к гидролизу » Хорошие механические свойства » Удобная зачистка изоляции 	<ul style="list-style-type: none"> » Превосходные температурные и химические свойства » Пригоден для обмоток, которые постоянно подвержены высоким температурам и механическим нагрузкам 	<ul style="list-style-type: none"> » Превосходные механические, химические и температурные свойства » Пригоден для обмоток, которые постоянно подвержены высоким температурам и механическим нагрузкам 	<ul style="list-style-type: none"> » Высочайшие температурные характеристики » Выдающиеся механические и химические свойства » Хорошие характеристики при воздействии гамма излучения » Превосходные характеристики при использовании в криотехнологиях 	<ul style="list-style-type: none"> » Самоспекаемость провода, желательна под воздействием тока большой мощности или при запекании в печи » Спекаемый слой отверждает обмотку без пропитки
Область применения	<ul style="list-style-type: none"> » Сухие и маслонаполненные трансформаторы с высоким КПД » Электрооборудование 	<ul style="list-style-type: none"> » Обмотка двигателей постоянного и переменного тока класса Н...200 » Катушки пускателя » Магнитные катушки » Сухие и маслонаполненные трансформаторы 	<ul style="list-style-type: none"> » Обмотка двигателей постоянного и переменного тока класса Н...200 работающих при повышенной нагрузке » Магнитные катушки » Катушки пускателя » Сухие и маслонаполненные трансформаторы 	<ul style="list-style-type: none"> » Обмотки с рабочей температурой до 220°C » Двигатели и генераторы для использования в авиации и морском флоте » Двигатели и оборудование для использования в ядерной промышленности и в сверхнизкотемпературных технологиях » Обмотки требующие высокий уровень надежности 	<ul style="list-style-type: none"> » Катушки возбуждения двигателей постоянного и переменного тока » Двигатели специального назначения
Сравнительные характеристики					
Твердость по карандашной шкале полученная после испытаний в растворителе	5H 3H	5H 4H	5H / 6H 4H	5H 5H	– –
Тепловой удар	150°C	220°C	240°C	260°C	240°C
Удельная электрическая прочность диэлектрика	150В/мик.	150В/мик.	150В/мик.	150В/мик.	150В/мик.
Bonding temperature	–	–	–	–	180°C – 220°C

¹⁾ Температурные индексы были получены в результате тестирования в соответствии с IEC 60172, либо NEMA MW 1000. Они показывают поведение проводов под воздействием высокой температуры, которая не обязательно эквивалентна температурам, при которых возможно применение проводов.

²⁾ Кроме размеров, соответствующий стандарту IEC 60317-0-2, возможно производство любых размеров, до максимального поперечного сечения 80.00мм², при условии, что выбрано допустимое соотношение сторон

Обмоточные провода с волокнистой изоляцией

Одним из всемирно известных направлений деятельности компании Von Roll является развитие и производство проводов с волокнистой изоляцией и изоляцией из лент, которые отвечают всем важнейшим требованиям электротехнической промышленности. Обмоточные провода Von Roll с волокнистой изоляцией имеют покрытие из стеклянных волокон, либо из комбинации стеклянных и полиэфирных волокон:

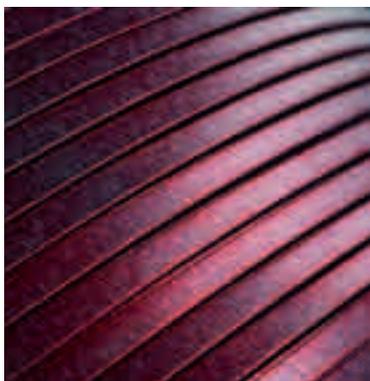
- » **Silix®** - покрытые стеклянными волокнами и пропитанные лаком провода круглого или прямоугольного сечения
- » **Daglas®** - провода круглого или прямоугольного сечения имеющие покрытие из термически расплавленного сочетания стеклянных и полиэфирных волокон, как пропитанных, так и не пропитанных
- » **VTV** - провода круглого или прямоугольного сечения имеющие изоляцию в виде сочетания смешанных стеклянных и полиэфирных волокон и пропитанных стеклянных волокон
- » **VS** - волокнистые провода круглого или прямоугольного сечения, имеющие превосходные термические и механические свойства, благодаря полиимидоимидной или полиимидной эмали в качестве изоляции проводника и внешней защитной пропитке
- » **Austraflex™** - волокнистые провода прямоугольного сечения, имеющие регулировку точности изоляции по уникальной технологии Von Roll Austral, предназначенные для изоляции стержней Ребеля и катушек возбуждения

Провода с волокнистой изоляцией компании Von Roll идеально применимы в тех областях, где изоляция проводов требует повышенной механической прочности, например таких, как

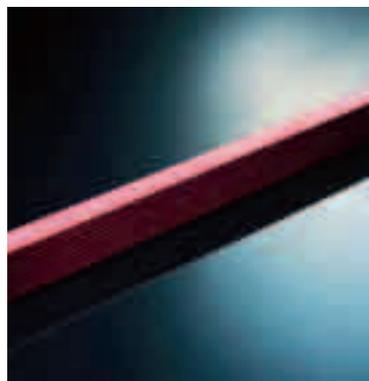
- » Обмотки роторов и статоров электродвигателей (низковольтные и высоковольтные двигатели)
- » Обмотки роторов и статоров тяговых двигателей
- » Обмотки роторов и ветрогенераторов
- » Проводники или стержни Ребеля генераторов большой мощности (гидро- и турбогенераторы)

Преимущества

- » Провода с повышенной механической прочностью
- » Высококачественны изоляционные волокна и пропиточные лаки
- » Возможен широкий выбор проводов (стандартные, сверхтонкие или усиленные)
- » Собственное производство широкого диапазона эмалированных проводов круглого и прямоугольного сечения



Провод (Daglas®) прямоугольного сечения с изоляцией из стекловолокна в сочетании с полиэфирным волокном



Транспонированный стержень с проводом Daglas® покрытым термореактивным лаком



Провода специального назначения для тяговых двигателей (VS 220 / VS 240)

Продуктовый ряд	SILIX®	DAGLAS	AUSTRAFLEX™ 4)	VTV	VS
Температурный индекс¹⁾	155, 180 или 200	155, 180 или 200	155	155 или 180	220 или 240
Тип изоляции	Безщелочное стекло, пропитанное лаком	Комбинация стеклянного и полиэфирного волокна, возможна пропитка лаком	Комбинация стеклянного и полиэфирного волокна, с регулировкой точности по уникальной технологии Von Roll Austral	Комбинация стеклянного и полиэфирного волокна и пропитанные стеклянные нити	Пропитанные лаком стеклянные волокна
Варианты наложения изоляции	1 или 2 слоя внахлест как правило с перекрестным нанесением 2х слоев	1 или 2 слоя внахлест как правило с перекрестным нанесением 2х слоев	2 слоя внахлест	с перекрестным нанесением 2х слоев	1 или 2 слоя внахлест как правило с перекрестным нанесением 2х слоев»
Тип пропитки	Эпоксидная смола (ТИ 155) Эпоксидная смола В-стадии (ТИ 155) Полиэфир-имид (ТИ 180) Силикон (ТИ 200)	Эпоксидная смола (ТИ 155) Эпоксидная смола В-стадии (ТИ 155) Полиэфир-имид (ТИ 180) Силикон (ТИ 200)	не применяется	Эпоксидная смола (ТИ 155) Эпоксидная смола В-стадии (ТИ 155) Полиэфир-имид (ТИ 180)	Полиэфир-имид (ТИ 220) Полиэфир (ТИ 240)
Стандарты	IEC 60317-0-4, IEC 60317-0-6 IEC 60317-31, IEC 60317-49 (ТИ 180) IEC 60317-32, IEC 60317-48 (ТИ 155) IEC 60317-33, IEC 60317-50 (ТИ 200)				
Материал проводника²⁾	» Проводник из ковкой голый меди » Эмалированный медный проводник Thermex 200, 220, 240	» Проводник из ковкой голый меди » Эмалированный медный проводник Thermex® 200 или 220	» Проводник из ковкой голый меди » Эмалированный медный проводник	» Проводник из ковкой голый меди » Эмалированный медный проводник Thermex® 200 или 220	» Эмалированный медный проводник thermex® 220 или 240
Стандартные размеры					
круглое сечение³⁾	Диаметр (мм)	Диаметры: от 0.45 до 6.00	Диаметры: от 0.45 до 6.00	Диаметры: от 0.90 до 6.00	Диаметры: от 0.90 до 6.00
прямоугольное сечение	Поперечное сечение (мм ²)	Поперечное сечение: от 2 до 80	Поперечное сечение: от 2 до 80	Зависит от отношения толщины к ширине:	Поперечное сечение: от 2 до 80мм ²
	Толщина (мм)	Ширина: от 2.00 до 22.00	Ширина: от 2.00 до 22.00	Ширина: от 0.064" до 0.700" ("=инч)	Ширина: от 2.00 до 22.00
	Ширина (мм)	Толщина: от 1.00 до 6.00	Толщина: от 1.00 до 6.00	толщина: от 0.015" до 0.290" ("=инч)	Толщина: от 1.00 до 6.00
Ключевые свойства	» Термостойкость к постоянно высоким температурам » Механическая устойчивость » Отличное сопротивление изоляции стиранию и соскабливанию – Химическая стойкость	«– Покрытие с высокой прочностью склейки – Отличное сопротивление изоляции стиранию и соскабливанию	» Превосходные механические свойства	» Превосходные термические клеяющие покрытия » Превосходные механические свойства (адгезия, гибкость)	» Превосходное термическое сопротивление » Покрытие с высокой механической прочностью
Область применения	» Стержни Ребеля в генераторах » Высоковольтные вращающиеся машины » Промышленные низковольтные двигатели	» Стержни Ребеля в генераторах » Высоковольтные вращающиеся машины » Промышленные низковольтные двигатели	» Стержни Ребеля в генераторах » Индукционные катушки	» Высоковольтные вращающиеся машины » Стержни Ребеля в генераторах	» Тяговые двигатели » Двигатели работающие под высокой нагрузкой

¹⁾ Температурные индексы были получены в результате тестирования в соответствии с IEC 60172, либо NEMA MW 1000. Они показывают поведение проводов под воздействием высокой температуры, которая не обязательно эквивалентна температурам, при которых возможно применение проводов.

²⁾ Кроме меди, по запросу возможна поставка иных проводниковых материалов, таких как бескислородная медь, никелированная медь, никель, сверхпроводники и спечсплавы

³⁾ Вместо круглых или прямоугольных проводов, также могут изолироваться другие их виды, например, многожильные (литцендрат) и полые провода

⁴⁾ Доступный только в Америке

Обмоточные провода с ленточной изоляцией

Провода с ленточной изоляцией компании Von Roll хорошо известны как обмоточные провода для высоковольтных вращающихся машин, которые подвержены частичным разрядам и термическому напряжению. Провода с ленточной изоляцией компании Von Roll предназначены для обмоток и катушек в следующих устройствах:

- » Промышленные двигатели с инверторным приводом
- » Высоковольтные вращающиеся машины
- » Тяговые двигатели
- » Двигатели для горнодобывающей отрасли и т.д.

Применяя особые технологии нанесения ленточной изоляции, в частности - внахлест, компания Von Roll может изолировать как круглые провода, так и провода с прямоугольным сечением.

Кроме электролитически рафинированной технической чистой меди, проводники из других сплавов могут быть изолированы, по запросу клиента, с помощью волокон или лент, например, такие, как проводники бескислородной меди, проводники из никелированной меди, проводники из никеля, полые проводники, многожильные провода, сверхпроводники, и проводники из специальных сплавов

Преимущества

- » Провода с высокой диэлектрической стойкостью
- » Высокоэффективная ленточная изоляция
- » Собственное производство слюдяной бумаги, слюдяных лент и проводов с изоляцией из слюдоленты
- » Широкий диапазон типоразмеров провода



Провод с ленточной изоляцией с двумя слоями полиимидной пленки



Бобина провода с ленточной изоляцией с двумя слоями полиимидной пленки



Катушка провода с ленточной изоляцией, с изоляционной лентой Samicafilm®



Катушка провода с ленточной изоляцией, с изоляционной лентой Samicafilm®



Продуктовый ряд	SAMICAFILM®	POLYIMIDE	POLYIMIDE + Glass or DAGLAS	POLYESTER
Температурный индекс (в соответствии с IEC 60172)¹⁾	155 или 180	240	240	180
Тип изоляции	Лента из слюды и полиэфира, эпоксидная смола в качестве связующего с термоусаживающимся слоем или без него	Полиимидная пленка, покрытая с одной или двух сторон политетрафторэтиленовым (Тефлон) адгезивом, например таким, как Kapton FN, FCR или FWR	Полиимидная пленка, покрытая с одной или двух сторон политетрафторэтиленовым (Teflon) адгезивом с дополнительным покрытием из стеклянной/полиэфирной либо из пропитанной лаком намотки	Полиэфирная лента
Варианты наложения изоляции	<ul style="list-style-type: none"> » От 1-го до 4-х слоев ленты » Возможна намотка в комбинации с полиэфирной пленкой » Лента, намотанная встык или с нахлестом » Нахлест до 66% 	<ul style="list-style-type: none"> » 1 или 2 слоя сплавленной ленты » Однонаправленная намотка, либо крест на крест » Нахлест до 66% 	<ul style="list-style-type: none"> » 1 или 2 слоя сплавленных лент » Однонаправленная обмотка, либо крест на крест » Нахлест до 66% » 1 или 2 слоя стеклянных или стекло/полиэфир-волоконных намотанных лент 	<ul style="list-style-type: none"> » 1 или 2 слоя намотанных лент, с нахлестом до 66%
Стандарты		IEC 60317-43 (круглое сечение) IEC 60317-44 (прямоугольное сечение)		
Материал проводника	<ul style="list-style-type: none"> » Проводник из ковкой голый меди » Эмалированный медный проводник Thermex® 200 или Thermex® 220 	<ul style="list-style-type: none"> » Проводник из ковкой голый меди » Эмалированный медный проводник (по запросу) 	<ul style="list-style-type: none"> » Проводник из ковкой голый меди » Эмалированный медный проводник (по запросу) 	Эмалированный медный проводник Thermex® 200 или Thermex® 220
Стандартные размеры				
круглое сечение³⁾	Диаметр (мм)	Ø от 0.45 до 5.00	Ø от 0.355 до 5.00	По запросу
прямоугольное сечение	Поперечное сечение (мм ²)	Поперечное сечение: до 100 мм ²	Поперечное сечение: до 80 мм ²	Поперечное сечение: до 80 мм ²
	Толщина (мм)	Ширина: от 2.00 до 20.00	Ширина: от 2.00 до 20.00	Ширина: от 2.00 до 20.00
	Ширина (мм)	Толщина: от 0.80 до 6.00	Толщина: от 0.50 до 6.00	Толщина: от 0.50 до 6.00
Ключевые свойства	<ul style="list-style-type: none"> » Очень хорошая диэлектрическая прочность » Высокая устойчивость к коронарным разрядам » Уменьшено время застывания жидкого подогретого адгезива на проводнике. 	<ul style="list-style-type: none"> » Очень хорошая диэлектрическая прочность » Превосходные температурные свойства 	<ul style="list-style-type: none"> » Очень хорошая диэлектрическая прочность » Превосходные температурные свойства » Механическая стойкость 	<ul style="list-style-type: none"> » Очень хорошие диэлектрические свойства
Область применения	<ul style="list-style-type: none"> » Высоковольтные двигатели » Ветряные генераторы » Промышленные двигатели с инверторным приводом 	<ul style="list-style-type: none"> » Тяговые двигатели » Двигатели для работы в тяжелых условиях (прокатные станки, буровые машины, нефтяные насосы) » Двигатели и генераторы для использования в авиации и морском флоте 	<ul style="list-style-type: none"> » Высокотемпературные катушки » Тяговые двигатели » Катушки возбуждения 	<ul style="list-style-type: none"> » Двигатели температурного класса H...200 » Специальные двигатели для охлаждающих насосов, горнодобывающих машин и т.д.

¹⁾ Температурные индексы были получены в результате тестирования в соответствии с IEC 60172, либо NEMA MW 1000. Они показывают поведение проводов под воздействием высокой температуры, которая не обязательно эквивалентна температурам, при которых возможно применение проводов.

²⁾ Кроме меди, по запросу возможна поставка иных проводниковых материалов, таких как бескислородная медь, никелированная медь, никель, сверхпроводники и спецсплавы

³⁾ Вместо круглых или прямоугольных проводов, также могут изолироваться другие их виды, например, многожильные (литцендрат) и полые провода

Использование гибких многожильных проводов (литцендрата) при производстве электроэнергии

Высокочастотный литцендрат состоит из спаиваемых пучков эмалированных проводов Soldex®. Эмалевая изоляция основана на модифицированном полиуретане. Провода собранные в пучок изолируются одним или двумя слоями натурального шелка или полиамидного волокна.

Высокочастотный литцендрат пригоден к припайванию даже будучи покрытым эмалью и имея изоляцию. При производстве стандартного высокочастотного литцендрата, в зависимости от требований Заказчика, используются спаиваемые провода Soldex® с температурным классом от 155 или 180 и классами покрытия эмали Класс 0, Класс 1 и Класс 2. Для стандартной изоляции применяются волокна из натурального шелка или полиамидных (нейлоновых) волокон, однако высокочастотный литцендрат может также изолироваться и полиэфирной пленкой.

Высокочастотный литцендрат также может поставляться без дополнительной изоляции.

Область применения



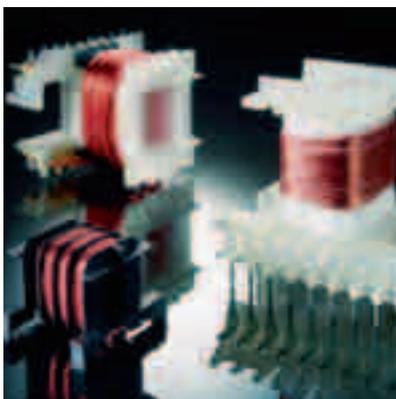
Первичная катушка высокочастотного импульсного трансформатора



Трансформаторы мощностью 32 кВ для источника питания © VacuumSchmelze GmbH



Кольцевая катушка © Schaffner EMV



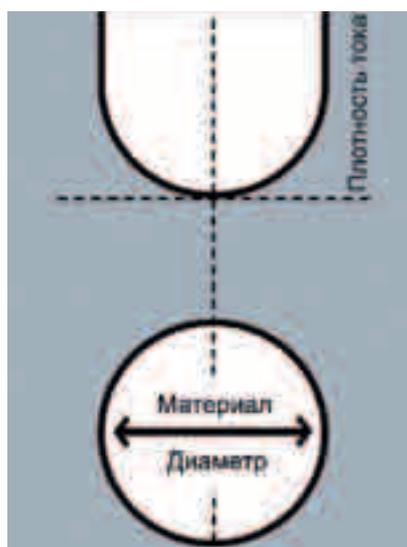
Высокочастотные трансформаторы

Почему именно высокочастотный литцендрат?

Высокочастотный литцендрат состоит из пучков эмалированных проводов. Они служат для предотвращения повышения внутреннего сопротивления проводника при токах высокой частоты. Поля переменного тока вызывают вихревые токи в электрическом проводнике, создавая препятствие электрическому току. Эффект вихревых токов повышается на высоких частотах. Соответственно, частотно-зависимое сопротивление переменного тока добавляется к сопротивлению постоянного тока. Вихревые потери достигают максимума внутри проводника и снижаются на выходе.

Таким образом, большая часть тока протекает в поверхностном слое проводника (данное явление известно как поверхностный эффект). Иначе данное явление называется глубиной проникновения поля. В случае возникновения эффекта близкого расположения, вихревые потери вызываются полями смежных проводников. Для того, чтобы снизить данные потери, необходимо снизить площадь поперечного сечения одинарного провода (снижение вихревых потерь), и несколько одинарных проводников будут выполнять работу «параллельно». Для нейтрализации данных эффектов полей на каждом проводнике, производится скручивание проводников между собой. Скручивание должно быть выполнено таким образом, чтобы по длине кабеля положение каждого провода менялось от центра к внешней стороне пучка. Кабель из высокочастотного литцендрата следует применять лишь при частоте тока примерно до 2 МГц, т.к. емкостное сопротивление проводника становится слишком большим при более высоких частотах. Приблизительные диаметры одиночных проводов в зависимости от частоты приведены ниже:

Частота провода	Диаметр одиночного провода
50 Гц–1 кГц	0.400 мм
1 кГц –10 кГц	0.250 мм
10 кГц –20 кГц	0.200 мм
20 кГц –50 кГц	0.125 мм
50 кГц –100 кГц	0.100 мм
100 кГц –250 кГц	0.071 мм
250 кГц –500 кГц	0.063 мм
500 кГц –850 кГц	0.050 мм
850 кГц –1.5 МГц	0.040 мм
1.5 МГц–2.8 МГц	0.032 мм



Сверхскоростной поезд © Thyssen Krupp



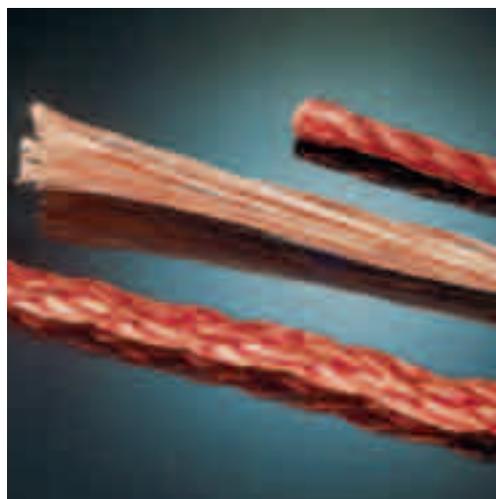
Индукционная плита

Стандартный многожильный провод (литцентрат)

Неизолированный литцентрат	Эмалированный литцентрат
Высокая гибкость	Применим в основном для высокочастотных приложений
Плоский прокат: сохранение высокой гибкости	Коэффициент заполнения от 66 до 78% (зависит от поперечного сечения и повышения класса изоляции, класс 2, класс 1, класс 0)
Коэффициент заполнения от 76 до 80%	Избежание потерь возникающих за счет образования поверхностного эффекта влияния близости обратного провода
Удобн одключение	
Более выгодная цена	
Уменьшение размеров конструкции – снижение веса / расхода меди Возможное применение	
Маслонаполненные трансформаторы	Бесконтактная электропередача
Преобразователи	Индукционные электроплиты
Бесперебойные источники питания	Низковольтные двигатели
Фильтры	Высокочастотные трансформаторы
	Импульсные источники питания



Высокочастотный литцентрат.



Различные типы литцентрата

Преимущества

- » Ведущий производитель систем электроизоляции
- » Собственное производство широкого ассортимента эмалированного провода
- » Широкий ассортимент оборудования для намотки внахлест, плетения и нанесения изоляции на многожильные провода
- » Широкий выбор волокон из различных материалов: полиамида, полиэфира, натурального шелка, стекла; широкий выбор бумажных лент: из полиэфирной, полиамидной, арамидной бумаги, слюдяной бумаги Samica®
- » Глобальная служба сервиса, представленная нашими филиалами и дистрибьюторами
- » Компетентные, заинтересованные партнеры

Стандарты высокочастотного литцендрата компании Von Roll соответствуют стандартам IEC 60317-11, DIN 46447 и BS EN 60317-11.

Тем не менее, наш продуктовый ряд включает гораздо более широкий спектр типов проводов.

Размеры	
Диаметр одиночного провода	От 0.025 мм до 0.50 мм
Количество проводов	От 2 до нескольких тысяч

Шаг намотки

Шаг намотки является важным фактором в конструкции высокочастотного литцендрата. Он определяет гибкость, формирует прочность, электрическое сопротивление и параметры обмотки литцендрата.

Короткий шаг намотки придает литцендрату хорошую устойчивость формы, достаточно высокое сопротивление и округлый профиль.

Длинный шаг намотки придает большую гибкость и большую экономичность литцендрата.

Стандартный шаг намотки

Литцендрат без нанесения покрытия	
≤ 1.50 мм внешнего Ø	прим. от 10 мм до 25 мм
> 1.50 мм внешнего Ø	прим. от 12 мм до 16 x внешний Ø
Литцендрат с нанесением оплетки	
≤ 1.50 мм внешнего Ø	прим. от 20 мм до 45 мм
> 1.50 мм внешнего Ø	прим. от 16 мм до 26 мм x внешний Ø

Дополнительная изоляция

Наложение изоляции / обмотка лентой	Увеличение диаметра за счет изоляции		Характеристика
	1 слой	2 слоя	
Без дополнительной изоляции			» высокий фактор заполнения меди » может припаиваться без предварительной зачистки изоляции
Натуральный шелк	30–40 µm	60–80 µm	» термическая устойчивость до 110°C » может припаиваться без предварительной зачистки изоляции » незначительное увеличение изоляции – применима для сотовых катушек
Полиамидное волокно	40–50 µm	80–100 µm	» термическая устойчивость до 130°C » термическая обработка концов после разрезания предотвращает «разломачивание», сопровождается образованием характерных перламутровых оплавов.
Полиэфирная пленка Толщина от 12 до 23 µm	В зависимости от толщины ленты и типа пленки		» высокая электрическая прочность

Специальные конструкции

Мы можем изготовить широкий диапазон высокочастотных многожильных проводов в соответствии с техническими требованиями заказчика. В зависимости от требуемых свойств, группировка проводников, плетение, шаг и направление скручивания могут быть подобраны индивидуально.

Литцентрат круглого сечения

Размеры	
Одинарный провод \varnothing	От 0.025 мм до 1.00 мм
Количество проводов	От 2 до 1000 и более
Внешний диаметр \varnothing	до >20 мм

Литцентрат прямоугольного сечения

Для оптимизации коэффициента заполнения, желательно использовать литцентрат прямоугольного сечения. Коэффициент заполнения повышается за счет:

- » Прессования литцентрата
- » Лучшего заполнения обмоточного пространства за счет прямоугольной конфигурации

Размеры	
Диаметр одинарного провода	от \varnothing 0.071 мм до 1.00 мм
Стандартные диаметры	0.071, 0.10, 0.20, 0.25, 0.40, 0.50, 1.00мм
Стандартные диаметры	От 1.0 до >100 мм ²
Общее поперечное сечение меди	От 1.25 : 1 до 3 : 1
Соотношение сечения провода	примерно 140% поперечного сечения меди



Прямоугольные высокочастотные провода, изолированные арамидной лентой

Выбор одинарного провода

Голый провод эмалированный до Класса 0, Класса 1, Класса 2 или Класса 3

Тип провода	Основа	Температурный класс	Характеристики
Soldex®	Полиуретан	155, 180	Способность пайки при температуре прим. 375°C
Thermex® S180	Полиэфиримид, модифицированный	180	Облуживание эмали при температуре прим. 470°C / устойчивость к трансформаторному маслу
Thermex® 200	Полиэфиримид +Полиамид	200	Хорошая термическая стойкость
Thermibond® 158	Полиэфиримид + Полиамидоимид+термореактивный клей	200	самоспекающийся

Дополнительные типы изоляции

- » Один или более слоев в виде наложенных внахлест волокон, либо оплетка выполненная несколькими волокнами, из таких материалов, как полиамид, хлопок, стекло, полиэфир, арамид и т.д.
- » Один или более слоев, выполненных из полиэфирной пленки, полиимидной пленки, арамидной бумаги, стеклянной ленты или слюдяной бумаги Samica® наложенных с нахлестом до 75%.
- » Изоляция, состоящая из пленок с адгезивным покрытием, таких, например, как полиэфирная и полиимидная ленты, которые подвергаются термообработке для получения хороших склеивающих свойств. Возможно изготовление различных сочетаний.
- » Экструдированный литцентрат (полиуретан, поливинилхлорид, полиэфирное волокно / стандартно сшитый полиэтилен, безгалогенное огнестойкое покрытие, силикон)



Высокочастотные многожильные провода

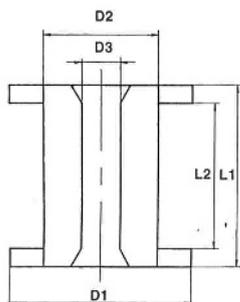


Различные виды многожильных проводов

Упаковка литцендрата и обмоточных проводов

Цилиндрические бобины в соответствии с IEC 60264-2, DIN 46399

Тип	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2	Количество круглого провода	Прямоугольного сечения (с изоляцией)
160	160	100	22	–	–	160	128	6 кг	–
200	200	125	22	–	–	200	160	12 кг	–
250	250	160	22	–	–	200	160	20 кг	–
355	355	224	36	–	–	200	160	40 кг	45 кг
500	500	315	36	–	–	250	180	80 кг	100 кг

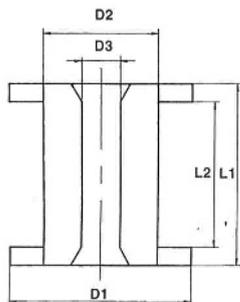


Цилиндрические бобины в соответствии с DIN 46395 и другими нормами

Тип	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2	Количество круглого провода	Прямоугольного сечения (с изоляцией)
D710	710	500	41/51	–	–	250	180	180 кг	200 кг
D8p	800	400	40	–	–	270	200	320 кг	350 кг
VM 630	630	315	40	–	–	230	180	–	150 кг
VM 800	800	380	42	–	–	270	195	–	350 кг
E5*	500	315	127	–	–	250	200	–	120 кг
T500**	500	360	40	–	–	235	200	–	80 кг

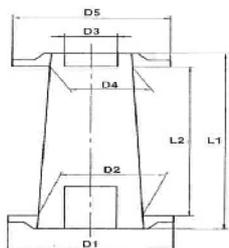
* односторонняя пластмассовая бобина

** односторонняя деревянная бобина



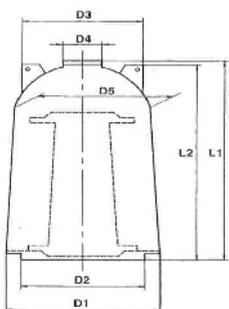
Конусные бобины в соответствии с IEC 60263-3, DIN 46383

Тип	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2	Количество круглого провода
250/400	250	160	100	140	236	400	335	45 kg
315/500	315	200	100	180	300	500	425	90 kg
400/630	400	250	100	224	375	630	530	180 kg



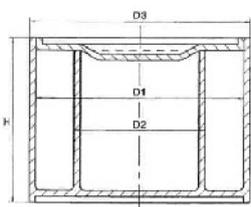
Крышки для конусных бобин

Тип	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2
250/400	310	255	250	100	270	475	470
315/500	388	315	305	100	338	607	595
400/630	490	400	390	100	428	763	748



Картонные коробки в соответствии с IEC 60264-1, DIN 43396

Тип	D1	D2	D3	H	Количество круглого провода
315	315	200	340	355	50 кг
500	500	315	530	400	200 кг



We Enable Energy

Компания Von Roll является единственным поставщиком всего ассортимента материалов и систем изоляции электрических машин, а также продуктов с высокими эксплуатационными характеристиками для различных наукоемких отраслей промышленности.



Слюда

Материалы для высоковольтной изоляции. Приложения Von Roll широко используются на всех этапах производственного процесса.



Гибкие материалы

Гибкие изоляционные материалы для низковольтного применения, такие как гибкие ламинаты и адгезивные ленты.



Провода

Изолированные круглые, плоские и многожильные провода для высоковольтной, низковольтной изоляции и электроники.



Трансформаторы

Трансформаторы для передачи и распределения энергии, с отличными эксплуатационными характеристиками; индивидуальные решения для технических требований генерирующих компаний.



Кабели

Слюдяные ленты для огнеупорных кабелей. Von Roll производит широкий ряд материалов, которые идеально соответствуют всем используемым стандартам.



Тестирование

Von Roll проводит электрические, температурные и механические тесты каждого материала в отдельности, а так же изоляционных систем. Материалы компании Von Roll прошли сертификацию UL (Underwriters Laboratories).



Жидкости

Пропиточные смолы для высоко- и низковольтного применения, заливочные смолы, смолы для литья, а так же герметизирующие и выравнивающие покрытия.



Тренинги

Корпоративный университет Von Roll проводит тренинги по высоковольтной и низковольтной изоляции для своих клиентов.



Композитные материалы

Спроектированные материалы изготовлены из смолы и наполнителя с отличными физическими, тепловыми и электрическими свойствами. Они могут формоваться, подвергаться механической обработке, либо поставляются в виде полуфабрикатов.

Пожалуйста, свяжитесь с нами или посетите наш web-сайт www.vonroll.com для получения более подробной информации:

Европа, Средняя Азия,
Африка

Von Roll Holding AG
Steinacherstrasse 101
8804 Au ZH
Schweiz/Switzerland
тел. +41 44 204 3500
факс +41 44 204 3010

Азия/Тихоокеанский регион

Von Roll Asia Pte Ltd.
6 Serangoon North Avenue 5
#03-01 Singapore 554910
Singapore
тел. +65 6556 4788
факс +65 6556 4959

Америка

Von Roll USA, Inc.
8480 East Orchard Road
Suite 1000
Greenwood Village, CO 80111
USA
тел. +1 303-689-8441
факс +1 303-689-8458

Россия

ФОН РОЛЛ, ООО
119017, Москва, ул.
Большая Ордынка,
дом 50, офис 19
Россия
тел. +7 495 953-00-20
факс +7 495 953-84-81

О компании Von Roll

Фон Ролл (Von Roll) - одна из старейших промышленных групп Швейцарии, основана в 1803 году. Мы специализируемся на продуктах и системах для производства, передачи и распределения энергии, для электрических машин и машиностроения. Von Roll – мировой лидер в области электроизоляционных продуктов, систем и сервиса, представлен 32 подразделениями в 19 странах. Общее количество сотрудников Von Roll в мире составляет приблизительно 3400 человек.