



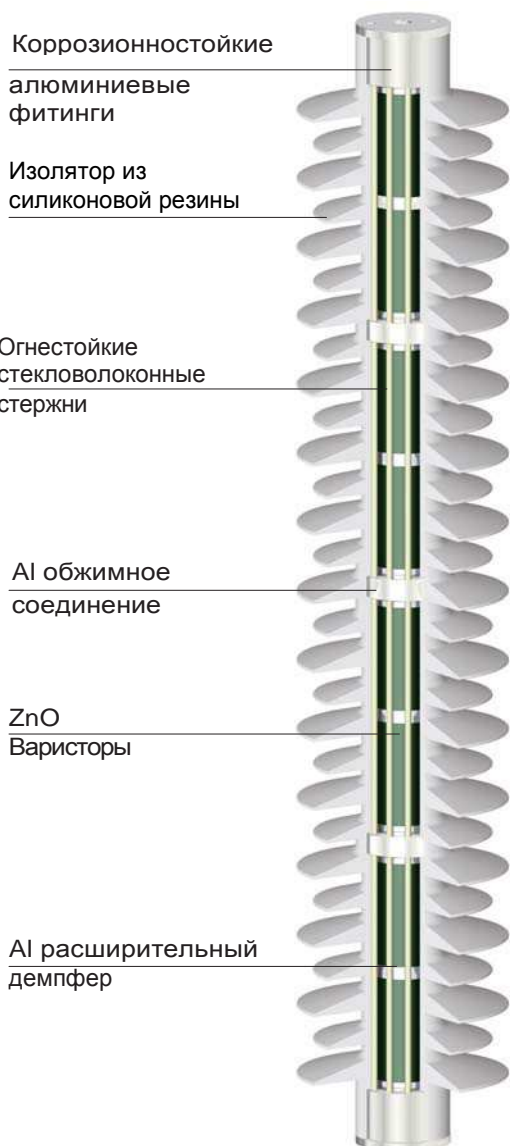
Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

Основная техническая информация

		РАА	РВА	РСА
Максимальное напряжение системы U_{max}	кВ	72.5	170	420
Номинальное напряжение системы $U_{ном}$	кВ	66	150	400
Номинальный ток разряда 8/20мкс	кА	10	10	10
Импульс большого тока 4/10мкс	кА	100	100	100
Класс разряда линии		2	2	3
Энергоемкость при U_r	кДж/кВ	4.1	6.4	7.8
Ток КЗ	кА	40	40	65
Допустимая механическая нагрузка*				
Долговременная нагрузка	кНм	0.25	0.6	2.0
Кратковременная нагрузка	кНм	0.35	1.0	2.5

* В соответствии с МЭК60094-4, Изд.2.2, 2009-05



Квалификационные испытания:

Несколько десятков лет производства и эксплуатации сделали совершенной одноколonoвую жесткую армированную конструкцию наших ограничителей перенапряжений с ZnO варисторами, стянутыми в клетку из стекловолоконных нитей. Ограничители перенапряжений прошли следующие типовые испытания, согласно МЭК60099-4:

- Испытания изоляционной прочности.
- Испытания на остающееся напряжение.
- Испытания на импульсы тока большой длительности.
- Испытания рабочим напряжением.
- Испытания на КЗ.
- Испытания на частичные разряды.
- Механические испытания.
- Испытания на проникновение влаги.
- Испытания на ускоренное старение.
- Характеристика «напряжение-время (TOV)» с предварительным нагружением.
- Испытания на трекинг и эрозию
- Испытания на воздействие ультрафиолета.

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

Электрические характеристики

Максимальное напряжение системы U_m (кВ)	Расчетное напряжение U_r (кВ)	Класс разряда линии	Длительный ток ----- 2000мкс (А)	Номинальный ток разряда (8/20мкс) (кА)	Ток КЗ (кА)	Энергоемкость в соотв. с МЭК 60099-4 (кДж/кВ)	Тип ОПН
12	9 - 15	2	500	10	40	4.1	РАА
	9 - 15	2	680	10	40	6.4	РВА
	9 - 15	3	760	10	65	7.8	РСА
24	18 - 30	2	500	10	40	4.1	РАА
	18 - 30	2	680	10	40	6.4	РВА
	18 - 30	3	760	10	65	7.8	РСА
36	27 - 42	2	500	10	40	4.1	РАА
	27 - 42	2	680	10	40	6.4	РВА
	27 - 42	3	760	10	65	7.8	РСА
72.5	54 - 75	2	500	10	40	4.1	РАА
	54 - 75	2	680	10	40	6.4	РВА
	54 - 75	3	760	10	65	7.8	РСА
123	96 - 120	2	680	10	40	6.4	РВА
	96 - 120	3	760	10	65	7.8	РСА
145	108 - 132	2	680	10	40	6.4	РВА
	108 - 132	3	760	10	65	7.8	РСА
170	138 - 150	2	680	10	40	6.4	РВА
	138 - 150	3	760	10	65	7.8	РСА
245	180 - 216	3	760	10	65	7.8	РСА
300	240 - 288	3	760	10	65	7.8	РСА
400	336 - 360	3	760	10	65	7.8	РСА

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

Максимальное напряжение системы U_m кВ	Расчетное напряжение U_r кВ	Длительно допустимое рабочее напряжение U_c кВ	Класс разряда линии	Максимальное отающее напряжение U_{res}										Прямоугольный импульс 1/20мкс кВ
				Коммутационный импульс (30/60 мкс)					Импульс молнии (8/20мкс)					
				125 А кВ	250 А кВ	500 А кВ	1000 А кВ	2000 А кВ	5 кА кВ	10 кА кВ	20 кА кВ	40 кА кВ	10 кА кВ	
12	9	7.2	2	19.5	20.1	20.8	21.6	22.6	24.6	26.5	29.2	33.2	28.4	
	12	9.6	2	24.4	25.1	25.9	27.0	28.3	30.8	33.1	36.5	41.5	35.5	
	15	12	2	29.3	30.1	31.1	32.4	33.9	37.0	39.7	43.8	49.8	42.6	
	9	7.2	2	19.7	20.3	21.1	22.0	23.2	25.9	28.1	31.1	35.6	31.0	
	12	10	2	29.6	30.5	31.6	33.0	34.8	38.8	42.1	46.7	53.4	46.6	
	15	12	2	29.6	30.5	31.6	33.0	34.8	38.8	42.1	46.7	53.4	46.6	
	9	7.2	3	22.1	22.6	23.4	24.0	25.1	27.9	29.2	32.0	35.7	31.8	
	12	9.6	3	32.1	32.8	33.9	34.9	36.5	40.6	42.4	46.5	51.8	46.1	
	15	12	3	33.1	33.9	35.1	36.0	37.7	41.9	43.8	48.0	53.5	47.6	
24	18	14	2	36.6	37.6	38.9	40.5	42.4	46.2	49.7	54.7	62.3	53.3	
	21	17	2	41.5	42.7	44.1	45.9	48.1	52.4	56.3	62.0	70.6	60.4	
	24	19	2	48.8	50.2	51.9	54.0	56.6	61.6	66.2	73.0	83.0	71.1	
	27	22	2	53.7	55.2	57.1	59.3	62.2	67.8	72.8	80.3	91.3	78.2	
	30	24	2	58.6	60.2	62.3	64.7	67.9	73.9	79.4	87.6	99.6	85.3	
	18	14	2	39.5	40.7	42.2	44.0	46.4	51.7	56.1	62.2	71.2	62.1	
	21	17	2	46.5	47.9	49.7	51.9	54.8	61.0	66.2	73.4	83.9	73.2	
	24	19	2	49.3	50.8	52.7	55.0	58.1	64.7	70.2	77.8	89.0	77.6	
	27	22	2	57.9	59.7	61.9	64.6	68.2	75.9	82.4	91.4	104	91.1	
	30	24	2	59.2	61.0	63.3	66.0	69.7	77.6	84.2	93.4	107	93.1	
	18	14	3	42.8	43.8	45.3	46.5	48.7	54.1	56.6	62.0	69.1	61.5	
	21	17	3	47.0	48.1	49.7	51.0	53.5	59.4	62.1	68.0	75.9	67.5	
	24	19	3	53.5	54.7	56.6	58.1	60.9	67.7	70.7	77.5	86.4	76.9	
	27	22	3	58.5	59.8	61.8	63.5	66.5	73.9	77.3	84.7	94.4	84.0	
30	24	3	64.2	65.7	67.9	69.7	73.1	81.2	84.9	93.0	104	92.3		
36	30	24	2	58.6	60.2	62.3	64.7	67.9	73.9	79.4	87.6	99.6	85.3	
	36	29	2	70.8	72.8	75.2	78.2	82.0	89.3	96.0	106	120	103	
	42	34	2	83.0	85.3	88.2	91.7	96.2	105	113	124	141	121	
	30	24	2	59.2	61.0	63.3	66.0	69.7	77.6	84.2	93.4	107	93.1	
	36	29	2	72.2	74.4	77.2	80.6	85.0	94.7	103	114	130	114	
	42	34	2	83.8	86.3	89.5	93.4	98.6	110	119	132	151	132	
	30	24	3	64.2	65.7	67.9	69.7	73.1	81.2	84.9	93.0	104	92.3	
	36	29	3	74.9	76.6	79.2	81.4	85.2	94.7	99.0	108	121	108	
	42	34	3	85.6	87.6	90.5	93.0	97.4	108	113	124	138	123	

* Кривые "TOV" даны в отдельных листах технических характеристик ОПН (предоставляется по требованию)

Возможен заказ ограничителей перенапряжений с другими параметрами

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

Перенапряжение 1 сек* T _c кВ	Длина пути утечки мм	Высота мм	Максимальное расстояние между центрами фаз мм	Максимальное расстояние между фазой и землей мм	Нагрузка на изгиб, кНм		Вес кг	Чертеж	Общее наименование
					(SSL)	(SLL)			
					Краткосрочная	Длительная			
9.9	970	335	126	60	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-9
13	970	335	156	90	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-12
17	970	335	156	90	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-15
10	1340	449	138	60	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-9
14	1340	449	168	90	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-12
17	1340	449	168	90	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-15
10	1100	400	150	60	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-9
14	1100	400	180	90	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-12
17	1100	400	180	90	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-15
20	970	335	186	120	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-18
23	970	335	186	120	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-21
26	970	335	226	160	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-24
30	970	335	226	160	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-27
33	970	335	286	220	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-30
21	1340	449	198	120	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-18
24	1340	449	238	160	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-21
27	1340	449	238	160	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-24
31	1340	449	298	220	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-27
34	1340	449	298	220	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-30
21	1100	400	210	120	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-18
24	1100	400	250	160	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-21
28	1100	400	250	160	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-24
31	1100	400	310	220	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-27
35	1100	400	310	220	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-30
33	970	335	286	220	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-30
40	970	335	286	220	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-36
46	970	335	398	320	0.35	0.25	5	BOW-34-001	PAA1-42
34	1340	449	298	220	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-30
41	1340	449	348	270	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-36
48	1340	449	398	320	1.0	0.6	7	BOW-33-001	PBA1-42
35	1100	400	310	220	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-30
41	1100	400	360	270	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-36
48	1100	400	410	320	2.5	2.0	10	BOW-28-061	PCA1-42

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

Максимальное напряжение системы U_m кВ	Расчетное напряжение U_r кВ	Длительно допустимое рабочее напряжение U_c кВ	Класс разряда линии	Максимальное отающее напряжение U_{res}										Прямоугольный импульс 1/20мкс кВ
				Коммутационный импульс (30/60 мкс)					Импульс молнии (8/20мкс)					
				125 А кВ	250 А кВ	500 А кВ	1000 А кВ	2000 А кВ	5 кА кВ	10 кА кВ	20 кА кВ	40 кА кВ	10 кА кВ	
72.5	54	43	2	108	110	114	119	124	136	146	161	186	156	
	60	48	2	117	120	125	129	136	148	159	175	199	171	
	54	43	2	106	109	114	118	125	139	151	168	192	167	
	60	48	2	116	119	124	129	136	152	165	183	209	182	
	72	58	2	138	142	148	154	163	181	196	218	249	217	
	75	60	2	145	149	155	162	170	190	206	228	261	228	
	54	43	3	107	110	113	116	122	136	142	155	173	154	
	60	48	3	118	120	124	128	134	149	156	170	190	169	
	72	58	3	143	146	151	155	162	180	188	206	230	205	
75	60	3	146	150	155	159	166	185	193	212	236	210		
123	96	77	2	181	186	193	201	213	237	257	285	326	284	
	108	86	2	203	209	217	226	239	266	288	320	366	319	
	120	96	2	223	230	239	249	263	293	318	352	403	351	
	96	77	3	183	187	194	199	208	232	242	265	296	263	
	108	86	3	205	209	216	222	233	259	270	296	330	294	
	120	96	3	226	231	238	245	257	285	298	327	364	324	
145	108	86	2	203	209	217	226	239	266	288	320	366	319	
	120	96	2	223	230	239	249	263	293	318	352	403	351	
	132	106	2	244	251	260	272	287	320	347	385	440	384	
	108	86	3	205	209	216	222	233	259	270	296	330	294	
	120	96	3	226	231	238	245	257	285	298	327	364	324	
	132	106	3	246	252	260	267	280	311	325	356	397	354	
170	138	110	2	253	260	270	282	298	331	360	399	456	398	
	144	115	2	266	274	285	297	313	349	379	420	480	419	
	150	120	2	280	289	299	312	330	367	398	442	505	441	
	138	110	3	257	263	272	279	292	325	339	372	415	369	
	144	115	3	275	281	291	299	313	347	363	398	444	395	
	150	120	3	285	292	301	310	324	360	377	413	460	410	
245	180	144	3	342	350	362	372	390	433	453	496	553	492	
	192	154	3	364	372	385	395	414	460	481	527	588	523	
	198	158	3	375	383	396	407	426	474	495	542	605	538	
	216	173	3	407	417	431	442	463	515	538	590	658	585	
300	240	192	3	449	460	475	488	511	568	594	651	726	646	
	276	221	3	514	525	543	558	584	649	679	744	830	738	
	288	230	3	539	552	570	586	614	682	713	781	871	775	
400	336	269	3	631	646	668	686	718	798	835	914	1020	907	
	360	288	3	674	690	713	732	767	852	891	976	1089	969	

* Кривые "TOV" даны в отдельных листах технических характеристик ОПН (предоставляется по требованию)

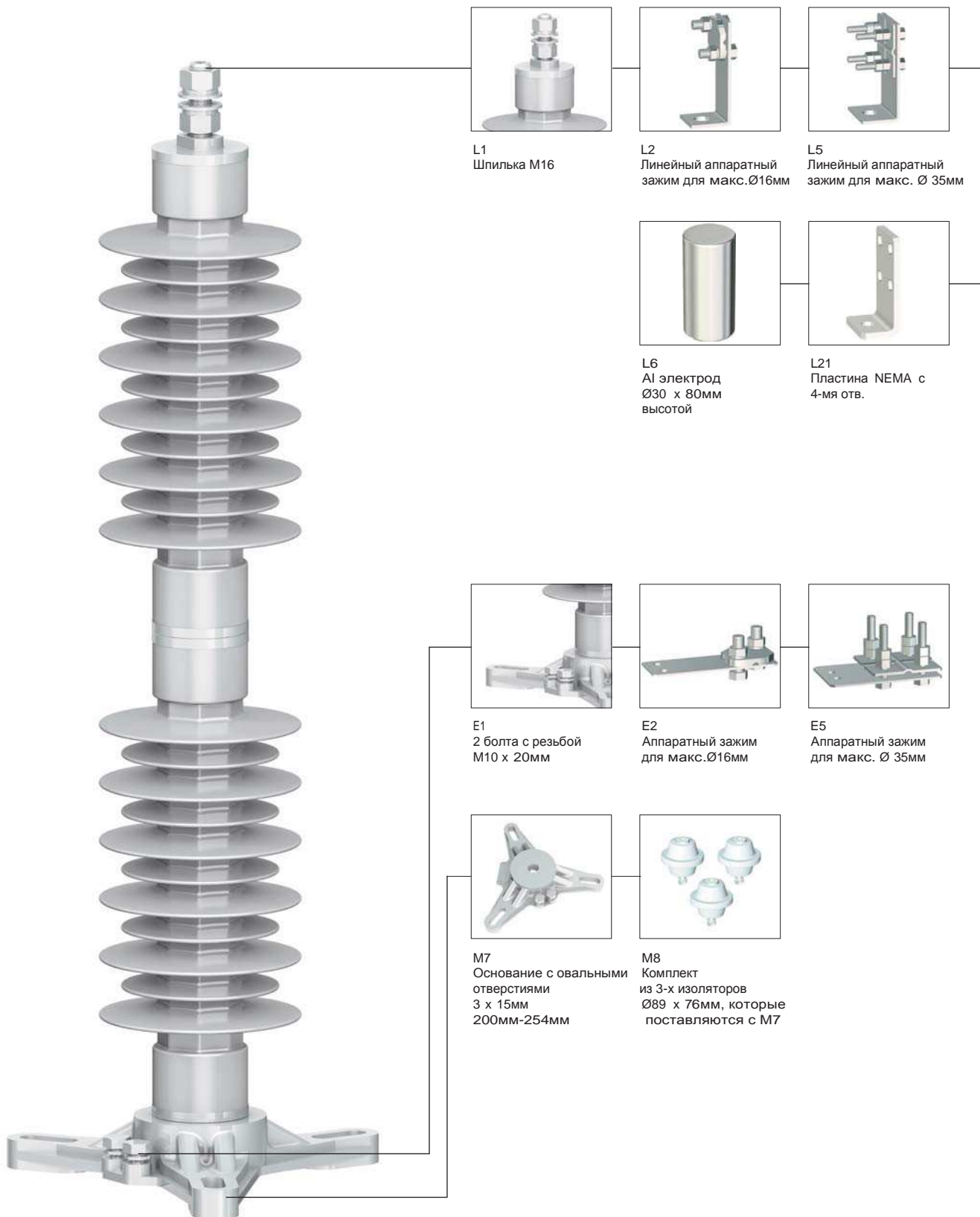
Возможен заказ ограничителей перенапряжений с другими параметрами

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

Перенапряжение 1 сек* T _c кВ	Длина пути утечки мм	Высота мм	Максимальное расстояние между центрами фаз мм	Максимальное расстояние между фазой и землей мм	Нагрузка на изгиб, кНм		Вес кг	Чертеж	Общее наименование
					(SSL) Краткосрочная	(SLL) Длительная			
59	1940	670	546	480	0.35	0.25	8.6	BOW-34-002	PAA11-54
66	1940	670	546	480	0.35	0.25	8.6	BOW-34-002	PAA11-60
62	1948	604	558	480	1.0	0.6	10.0	BOW-33-002	PBA2-54
68	1948	604	558	480	1.0	0.6	10.0	BOW-33-002	PBA2-60
82	3872	1096	708	630	1.0	0.6	18.5	BOW-33-003	PBA3-72
86	3872	1096	708	630	1.0	0.6	18.5	BOW-33-003	PBA3-75
62	1815	590	570	480	2.5	2.0	14.0	BOW-28-062	PCA2-54
69	1815	590	570	480	2.5	2.0	14.0	BOW-28-062	PCA2-60
83	3625	1085	570	480	2.5	2.0	26.5	BOW-28-063	PCA3-72
86	3625	1085	720	630	2.5	2.0	26.5	BOW-28-063	PCA3-75
109	3872	1096	978	900	1.0	0.6	18.5	BOW-33-003	PBA3-96
123	3872	1096	978	900	1.0	0.6	18.5	BOW-33-003	PBA3-108
137	3872	1096	978	900	1.0	0.6	18.5	BOW-33-003	PBA3-120
110	3625	1085	720	630	2.5	2.0	26.5	BOW-28-063	PCA3-96
124	3625	1085	990	900	2.5	2.0	26.5	BOW-28-063	PCA3-108
138	3625	1085	990	900	2.5	2.0	26.5	BOW-28-063	PCA3-120
123	3872	1096	978	900	1.0	0.6	18.5	BOW-33-003	PBA3-108
137	3872	1096	978	900	1.0	0.6	18.5	BOW-33-003	PBA3-120
150	5212	1545	1810	1100	1.0	0.6	25.5	BOW-33-004	PBA31-132
124	3625	1085	990	900	2.5	2.0	26.5	BOW-28-063	PCA3-108
138	3625	1085	990	900	2.5	2.0	26.5	BOW-28-063	PCA3-120
152	3625	1085	990	900	2.5	2.0	26.5	BOW-28-063	PCA3-132
157	5820	1700	1810	1100	1.0	0.6	28.5	BOW-33-004	PBA32-138
164	5820	1700	1810	1100	1.0	0.6	28.5	BOW-33-004	PBA32-144
171	5820	1700	1810	1100	1.0	0.6	28.5	BOW-33-004	PBA32-150
159	4725	1501	1610	900	2.5	2.0	36.5	BOW-28-064	PCA31-138
166	4725	1501	1810	1100	2.5	2.0	36.5	BOW-28-064	PCA31-144
173	4725	1501	1810	1100	2.5	2.0	36.5	BOW-28-064	PCA31-150
207	7250	2186	2010	1300	2.5	2.0	53.0	BOW-28-064	PCA33-180
221	7250	2186	2010	1300	2.5	2.0	53.0	BOW-28-064	PCA33-192
228	7250	2186	2010	1300	2.5	2.0	53.0	BOW-28-064	PCA33-198
248	7250	2186	2415	1500	2.5	2.0	53.0	BOW-28-064	PCA33-216
276	8350	2656	2615	1700	2.5	2.0	63.0	BOW-28-068	PCA331-240
317	8350	2656	3100	1900	2.5	2.0	63.0	BOW-28-068	PCA331-276
331	8320	2656	3100	1900	2.5	2.0	63.0	BOW-28-068	PCA331-288
386	10875	3341	5200	2350	2.5	2.0	67.0	BOW-28-068	PCA333-336
414	10875	3341	5200	2350	2.5	2.0	67.0	BOW-28-068	PCA333-360

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

Способы подключения и монтажа РАО



L1 Шпилька M16

L2 Линейный аппаратный зажим для макс.Ø16мм

L5 Линейный аппаратный зажим для макс. Ø 35мм

L6 AI электрод Ø30 x 80мм высотой

L21 Пластина NEMA с 4-мя отв.

E1 2 болта с резьбой M10 x 20мм

E2 Аппаратный зажим для макс.Ø16мм

E5 Аппаратный зажим для макс. Ø 35мм

M7 Основание с овальными отверстиями 3 x 15мм 200мм-254мм

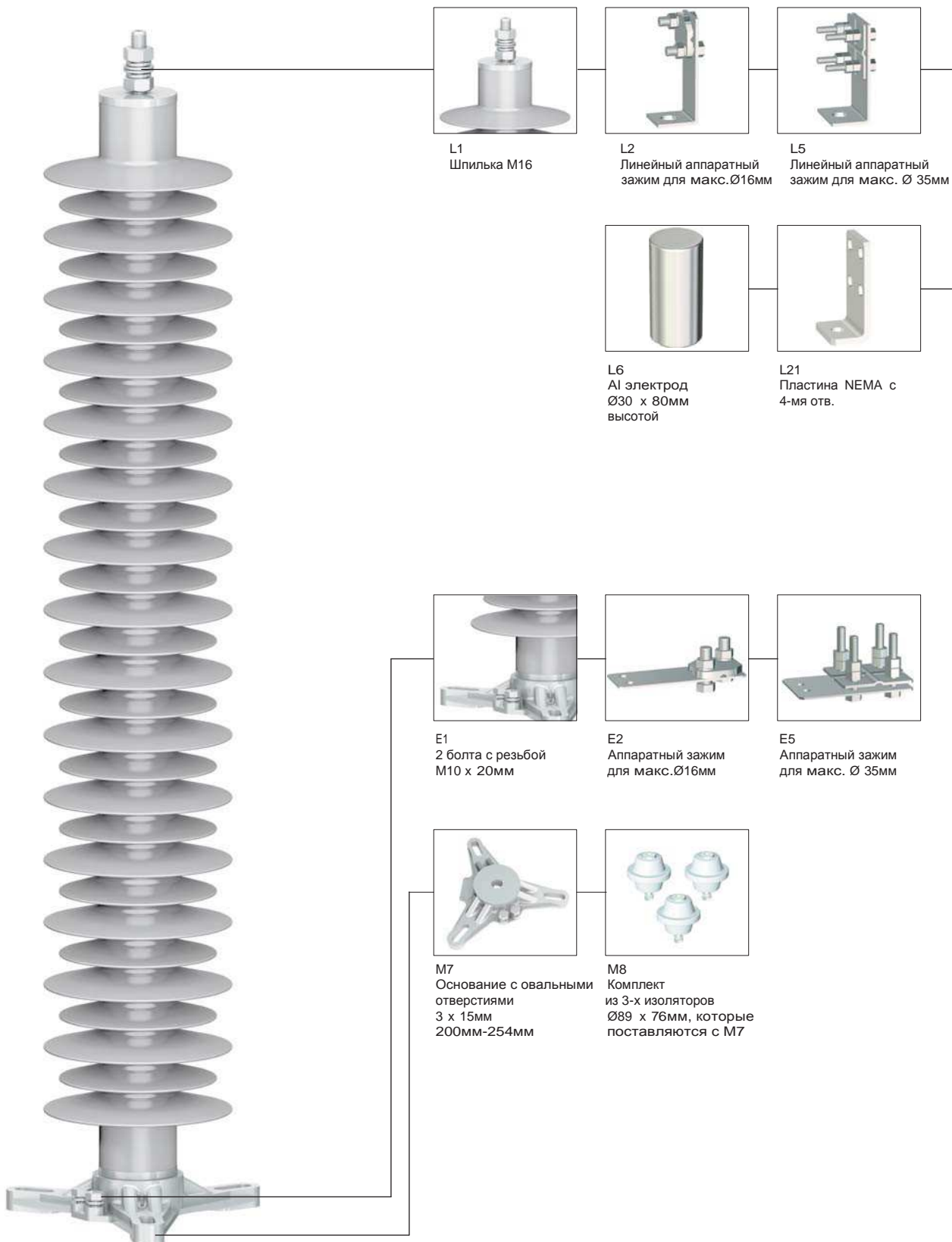
M8 Комплект из 3-х изоляторов Ø89 x 76мм, которые поставляются с M7

Пример: РАО11 60 L1 E1 M7

Тип ОПН _____ Вид крепления
 Напряж _____ Заземление
 _____ Линия

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

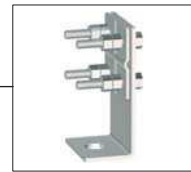
Способы подключения и монтажа РВА



L1
Шпилька M16



L2
Линейный аппаратный зажим для макс.Ø16мм



L5
Линейный аппаратный зажим для макс. Ø 35мм



L6
Al электрод Ø30 x 80мм высотой



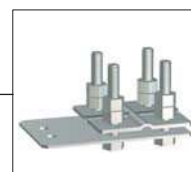
L21
Пластина NEMA с 4-мя отв.



E1
2 болта с резьбой M10 x 20мм



E2
Аппаратный зажим для макс.Ø16мм



E5
Аппаратный зажим для макс. Ø 35мм



M7
Основание с овальными отверстиями 3 x 15мм 200мм-254мм



M8
Комплект из 3-х изоляторов Ø89 x 76мм, которые поставляются с M7

Пример: РВА3 120 L1 E1 M7

Тип ОПН

Напряж

Вид крепления

Заземление

Линия

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений

Способы подключения и монтажа РСА



L1
Шпилька M16



L2
Линейный аппаратный зажим для макс. Ø16мм
35мм



L5
Линейный аппаратный зажим для макс. Ø
35мм



L6
Al электрод
Ø30 x 80мм
высотой



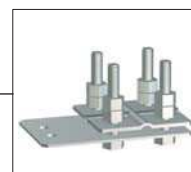
L21
Пластина NEMA с
4-мя отв.



E1
2 болта с резьбой
M10 x 20мм



E2
Аппаратный зажим
для макс. Ø16мм



E5
Аппаратный зажим
для макс. Ø 35мм



M5
Круглое основание с
4-мя отв. по 280мм
от центра или 3 x 15мм
овальными отв.
200-254мм от центра



M4
Комплект из 4-х
изоляторов Ø89 x 76мм
поставляется с M5



M7
Основание с овальными
отверстиями
3 x 15мм
200мм-254мм от центра



M8
Комплект
из 3-х изоляторов
Ø89 x 76мм, которые
поставляются с M7

Пример: РСА33 198 L1 E1 M7

Тип ОПН

Напряж

Вид крепления

Заземление

Линия

Высоковольтные полимерные ограничители перенапряжений



SC12

Все регистраторы Tusco Electronics испытаны и соответствуют любым производимым маркам ZnO ограничителей перенапряжений.

- Регистраторы спроектированы для установки в однофазной цепи заземления ОПН.
- Водонепроницаемый цельный неразборный герметичный корпус, отлитый из алюминиевого сплава, покрытый особым эпоксидным составом для дополнительной прочности гарантирует пожизненную длительную эксплуатацию без коррозии.
- Покрытый стеклом дисплей (SC12 and SC13) герметично залит в корпус с использованием влагопоглощающего состава для исключения появления росы внутри регистратора в течение всего срока работы.
- Регистратор крепится на любом основании за выступающий сзади блока кронштейн с помощью оцинкованного болта М12, входящего в комплект.



SC13

Возможные опции:

SC12

Регистратор SC12 имеет встроенную шестиразрядную шкалу счетчика, показывающую количество произошедших срабатываний ОПН.

Регистратор SC12 может иметь модификацию SC12/AC с контактами 1А, 250В для выдачи сигнала о срабатывании ОПН в цепи сигнализации.



SC13

Дополнительно к функциям SC12, регистратор SC 13 имеет аналоговый миллиамперметр, позволяющий непосредственно в режиме работы замерять токи утечки по изоляции подключенного ОПН. Значительные изменения показания прибора могут говорить о неисправности ОПН или высокой степени загрязнения поверхности изолятора.

SC14 / SC15

Регистратор SC13 может иметь модификацию SC13/AC с контактами 1А, 250В для выдачи сигнала о срабатывании ОПН в цепи сигнализации.



PAC-G

SC14 в комплекте с PAC-G

Регистратор SC14 является следующим поколением мониторинга ОПН, который позволяет записывать и беспроводно передавать информацию в блок PAC-G (Programmable Access Device –Gateway) через интегрированную сеть Zigbee data link. Далее информация может быть загружена через GPRS на web сервер.



Сенсор температуры и влажности

SC15 в комплекте с PAC-G и сенсором температуры/влажности

Регистратор SC15 является наиболее сложным прибором для мониторинга системы, он имеет тот же дизайн и функции как и SC14, но дополнительно позволяет замерять ток утечки, температуру и влажность, что может быть использовано энергопредприятием для фиксации и статистики всех вышеуказанных параметров.

TE Connectivity

Тайко Электроникс является мировой компанией с оборотом 12.1 млрд. долларов США. Компания самостоятельно разрабатывает и производит около 500 000 наименований продукции для выполнения самых разных электрических соединений, касающихся многих аспектов жизни. Более 100 000 сотрудников нашей компании виртуально работают в каждом виде промышленности, производя контактные соединения в электронике, авиакосмической и автомобильной промышленности, медицине, сетях и телекоммуникациях, обеспечивая лучшие и более быстрые технологии, предоставляя нашим заказчикам новые возможности.

While TE Connectivity (TE) has made every reasonable effort to ensure the accuracy of the information in this catalogue, TE does not guarantee that it is error-free, nor does TE make any other representation, warranty or guarantee that the information is accurate, correct, reliable or current. TE reserves the right to make any adjustments to the information contained herein at any time without notice. TE expressly disclaims all implied warranties regarding the information contained herein, including, but not limited to, any implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose. The dimensions in this catalogue are for reference purposes only and are subject to change without notice. Specifications are subject to change without notice. Consult TE for the latest dimensions and design specifications.

Bowthorpe EMP, TE Connectivity and the TE connectivity (logo) are trademarks.

TE Energy – innovative and economical solutions for the electrical power industry: cable accessories, connectors & fittings, insulators & insulation, surge arresters, switching equipment, street lighting, power measurement and control.

Тусо Electronics Raychem GmbH
ул. Пимоненко 13, корп. 7А/11
Киев, Украина

Тел.: +38 044 206 22 66 / 062 332 36 44
Факс: +38 044 206 22 68 / 062 332 36 44

energy.te.com

