



SETFt 24 – 800 кВ

Трансформаторный ввод с
RIP-изоляцией для наружной установки

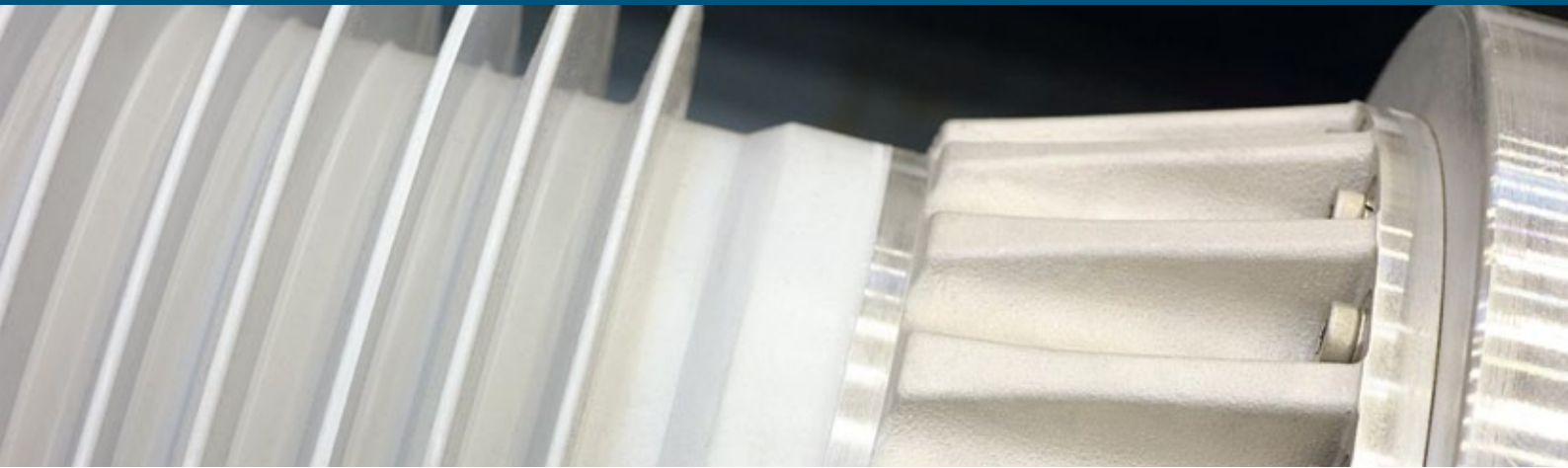


Конструкция

Остов конденсаторного ввода состоит из электроизоляционной бумаги, пропитанной эпоксидной смолой в вакууме, что исключает наличие газовых включений в изоляции остова. В процессе намотки вкладываются проводящие обкладки из алюминиевой фольги для выравнивания электрического поля. Благодаря хорошей проводимости обкладок из алюминиевой фольги даже при быстрых изменениях напряженности электрического поля обеспечивается его оптимальное распределение.

Остов из электроизоляционной бумаги наматывается на алюминиевую трубу, пропитывается компаундом и полимеризуется под вакуумом при воздействии высокой температуры. Придание остову требуемых размеров осуществляется с помощью токарной обработки. Остов, пропитываемый компаундом, образует масло-непроницаемую часть ввода на стороне трансформатора. Благодаря цельноформованной конструкции остова и токоведущего сердечника, а также внешней полимерной изоляции и сухому наполнителю, трансформаторное масло отсутствует выше фланца, что исключает риск возникновения аварийных ситуаций, связанных с утечкой масла и, соответственно, риск возникновения пожара. Высокий класс термостойкости вводов с RIP-изоляцией дает этой серии вводов дополнительное преимущество. Так как эти вводы не являются маслonaполненными, то технологические ограничения в отношении положения установки отсутствуют. Стандартные вводы предназначены для установки в положение 0 – 30° от вертикали в соответствии с стандартом МЭК 60137. По отдельному запросу возможны другие варианты положений установки.

Внешняя изоляция состоит из композитного изоляционного материала с силиконовыми ребрами. Полимерная внешняя покрышка сформована на фиброгласовом цилиндре, что придает вводу дополнительную механическую прочность. Сборка «полимерная покрышка – фиброгласовый цилиндр» делает конструкцию ввода не только механически прочной, но и гибкой. Благодаря поверхности, имеющей гидрофобные свойства силиконовые ребра внешней изоляции обладают хорошей грязеотталкивающей способностью. Гидрофобные свойства сохраняются при значительном загрязнении поверхности.



Профиль с ребрами переменного вылета предусматривает возможность использования ввода в сильно загрязненных условиях окружающей среды. Полимерная внешняя изоляция снабжена с обеих сторон алюминиевыми фланцами, скрепленными с помощью специальной техники склеивания для обеспечения прочного и герметичного соединения.

Зазор между остовом и фиброглассовым цилиндром заполнен под давлением сухим наполнителем из вспененного полиуретанового эластомера. При использовании специального процесса вспенивания газом достигается мелкоячеистая структура эластомера. Ячеистая структура эластомера обеспечивает постоянное эластичное соединение компонентов и высокую электрическую прочность. Благодаря данной конструкции вводы SETFt могут применяться в сейсмоопасных районах.

Другие преимущества вводов SETFt:

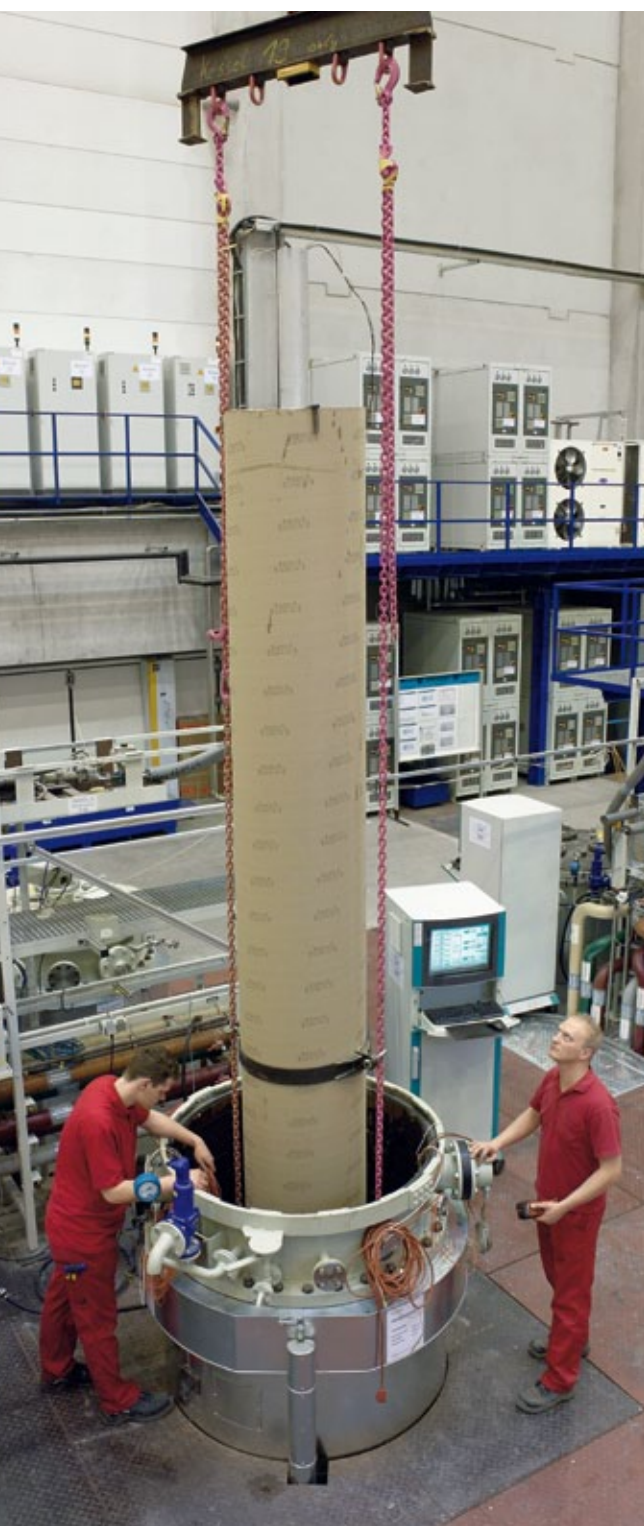
- Исключены повреждения из-за неправильного использования или вандализма благодаря своей ударной прочности и сейсмостойкости
- Сниженный вес ввода с полимерным изолятором упрощает использование и снижает нагрузку на трансформатор
- Отсутствует опасность разлета фрагментов внешней изоляции, в случае повреждения под воздействием внутренних или внешних факторов. Отсутствует возможность ущерба для соседних частей подстанции
- Использование при низких температурах окружающей среды
- Пожаробезопасная конструкция
- Длительный опыт эксплуатации: более 40 лет

Фланец и верхняя часть ввода изготовлены из стойкого к атмосферному воздействию алюминиевого сплава. Все уплотнительные кольца круглого сечения расположены в отдельных полостях и изготовлены из стойких к температуре эластомеров.

Все вводы имеют измерительный вывод. При ввинченном колпачке последняя конденсаторная выравнивающая обкладка заземлена посредством находящейся в колпачке контактной пружины. Встроенный, изолированный вывод имеет штифт размером 4 мм, на который для измерения может надеваться соответствующая пружинящая букса. Все вводы в серийном исполнении имеют два заземляющих отверстия М12 и отверстие для подъема на среднем диаметре фланца. Предусмотрена вентиляция трансформатора.

Ввод может транспортироваться и храниться в любом положении.

На заводе-изготовителе при изготовлении и испытании вводов используются стандарты МЭК 60137. По отдельному запросу возможно изготовление вводов в соответствии с национальными стандартами.



Системы подключения

Конструктивный ряд SETFt предлагает большое количество различных возможностей подключения. На верхней шпильке ввода смонтирована контактная клемма, к которой крепится токоведущий болт или клемма многожильного провода. Съемное поперечное соединение штифтами предотвращает соскальзывание шпильки в трансформатор при выполнении монтажа, кроме того, оно действует как предохранитель от перекручивания. Для обеспечения герметичности сердечника предусмотрены двойные уплотнения. Для предотвращения контакта с центральной трубой ввода используется тонкий слой изоляции, который наматывается на токоведущий сердечник.

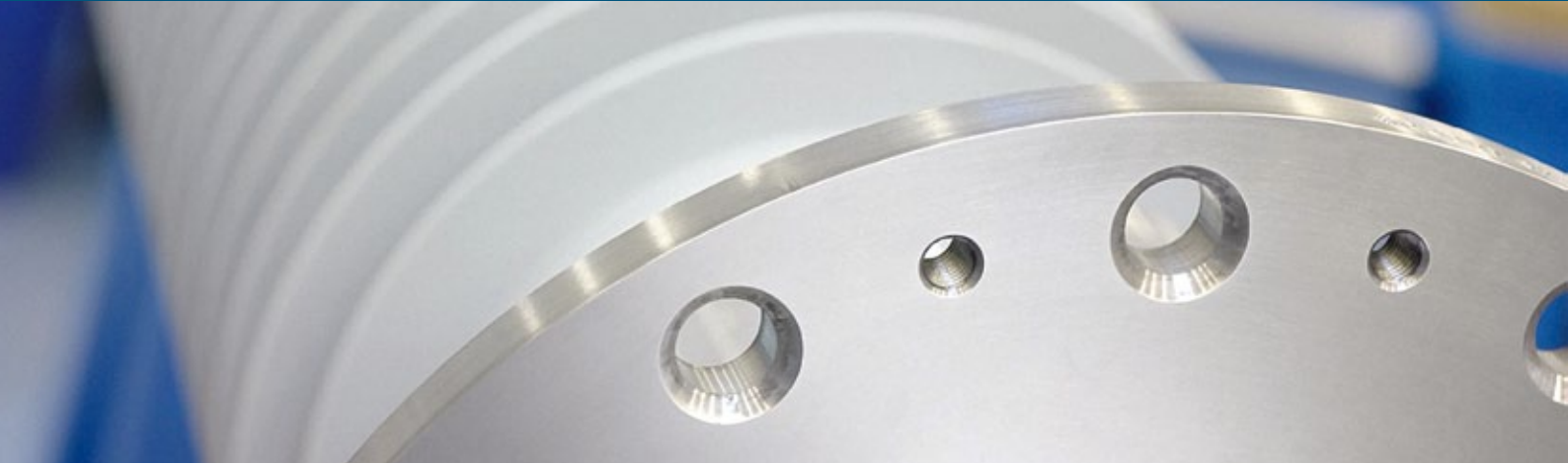
Контактная клемма и все резьбовые соединения на вводе выполнены из коррозионно-стойкого металла. Вентиляция центральной трубы находится сбоку под буртиком клеммы и тем самым может использоваться независимо от токоведущего сердечника.

Наряду с указанным протяжным кабельным подсоединением существует возможность, в случае более высоких значений тока, использовать сквозной токоведущий сердечник – нижнее подсоединение. Такие сердечники изолированы от внутренних стенок центральной трубы с помощью проставок.

Сквозные токоведущие сердечники могут поставляться разъемными. Место разъема, преимущественно, выполняется на уровне фланца или в соответствии с конкретным случаем применения. Использование разъемного токоведущего сердечника упрощает перевод трансформатора в транспортное положение. На торцевой стороне сердечник снабжен резьбовым отверстием для ввинчивания проушины или штока для протягивания через центральную трубу.

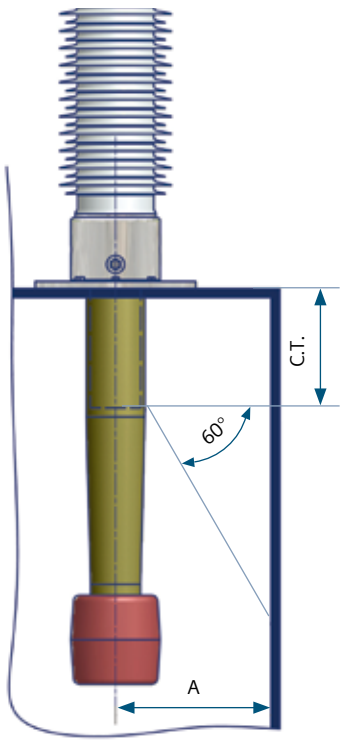
Варианты специального исполнения

Указанные в данном проспекте типы вводов представляют собой стандартные варианты исполнения. Модификации к ним возможны, однако, они обуславливают возможные изменения цены и сроков поставки и поэтому должны оговариваться отдельно. Варианты исполнения стандартных вводов представлены в технических спецификациях.



Рекомендации по установке электрических экранов.

Испытательное напряжение, кВ		Электрический экран со штыковым разъемом от HSP				Минимальное расстояние A [мм]
		ЭК1 (Ø 200 x 200) A [мм]	ЭК2 (Ø 250 x 250) A [мм]	ЭК3 (Ø 300 x 300) A [мм]	ЭК4 (Ø 350 x 350) A [мм]	
U_m	$AC_{1мин}$					
24	55	-	-	-	-	80
36	77	-	-	-	-	90
52	105	-	-	-	-	100
72,5	155	130	150	-	-	110
100	205	150	160	-	-	130
123	255	170	180	-	-	160
145	305	200	210	-	-	185
170	355	290	250	-	-	210
245	505	420	400	330	-	330
300	505	420	400	330	-	330
362	560	-	450	375	375	340
420	695	-	675	530	510	410
550	750	-	850	650	600	500
550	870	-	■	■	800	550
765	970	-	■	■	■	650
800	1075	-	■	■	■	700



■ Требуются дополнительные барьерные системы

Электрические экраны

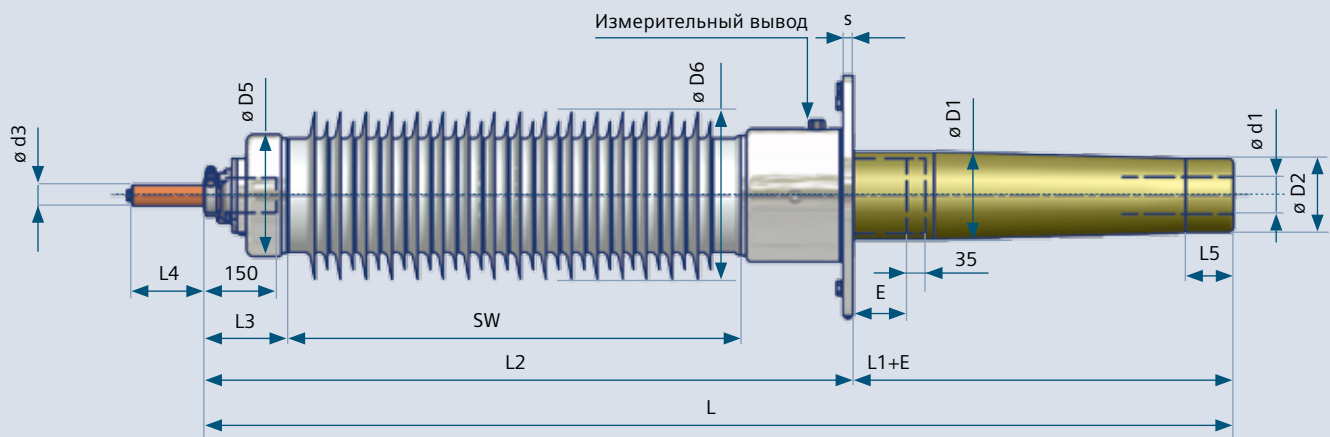
Вводы с нижним подсоединением (см. рис 1), имеющие контактный фланец, должны быть оборудованы электрическим экраном. Габаритные размеры, указанные в таблице выше, относятся к экранам (ЭК1 ... ЭК4) сделанным из диэлектрических материалов. Экраны являются съемными благодаря штыковому соединению. Они могут смещаться как вверх, так и вниз, и тем самым обеспечивается легкость монтажа контактной клеммы к фланцу токоведущего сердечника.

Вводы протяжного типа, не имеющие контактного фланца (см. рис. 2), работающие в диапазоне напряжения от 24 кВ до 170 кВ (U_m) не требуют экрана. Тем не менее, расстояние

между выводным каналом ($\varnothing d2$) и токоведущим сердечником должно быть около 3 мм, например, путем применения соответствующей изоляции.

Расстояние до замыкания на землю "А" приводится в таблице выше. Дополнительные изоляционные меры или большие расстояния могут быть необходимы из-за трудностей при установке в трансформатор. Ввод также может работать с электрическими экранами и барьерными системами, произведенными сторонними производителями. В общем случае, расстояние не должно быть меньше чем указано в столбце "Минимальное расстояние А".

Типовая серия SETFt – Габаритный чертеж



С контактным фланцем

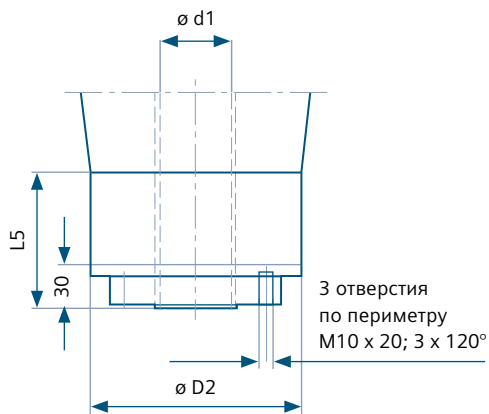


Рис. 1

Без контактного фланца – протяжной ввод

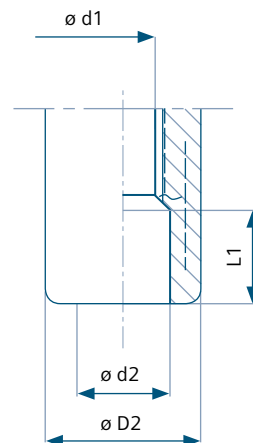
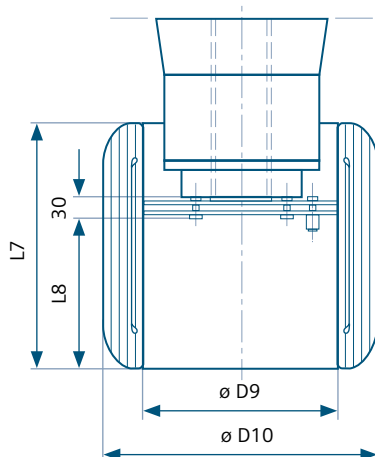


Рис. 2

С экраном на стороне трансформатора



Стандартные размеры электрических экранов

		ЕК1	ЕК2	ЕК3	ЕК4
D9	мм	160	180	198	250
D10	мм	200	250	300	350
L7	мм	200	250	300	350
L8	мм	130	160	170	190

Типовая серия SETFt – Габаритный чертеж

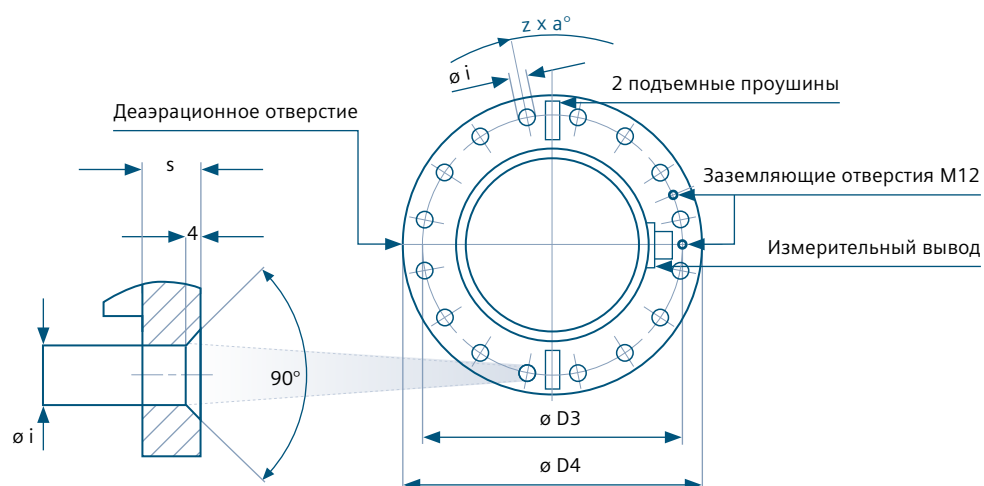
Конструктивный ряд SETFt

Технические параметры			125-24-A	125-24-B	170-36-A	170-36-B	250-52-A	250-52-B	325-73-A	325-73-B	450-100-A	450-100-B	550-123-A	550-123-B	650-145-A
Наибольшее рабочее напряжение	U _m	кВ	24	24	36	36	52	52	72,5	72,5	100	100	123	123	145
Наибольшее рабочее фазное напряжение		кВ	14	14	21	21	30	30	42	42	58	58	71	71	84
Уровень частичных разрядов		пКл	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Испытательное напряжение промышленной частоты 50 Гц, 1 мин		кВ	55	55	77	77	105	105	155	155	205	205	255	255	305
Испытательное напряжение грозового импульса полной волны 1,2/50 мкс		кВ	125	125	170	170	250	250	325	325	450	450	550	550	650
Испытательное напряжение коммутационного импульса 250/2500 мкс		кВ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Испытательное напряжение грозового импульса полной волны 1,2/50 мкс: отрицательной полярности		кВ	125	125	170	170	250	250	325	325	495	495	605	605	715
Испытательное напряжение грозового импульса срезанной волны: отрицательной полярности		кВ	151	151	206	206	303	303	393	393	545	545	666	666	787
Испытательное напряжение коммутационного импульса 250/2500 мкс в сухом состоянии: отрицательной полярности		кВ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Максимальный рабочий ток: протяжное кабельное подсоединение	I _{max}	А	800	1250	800	1250	800	1250	800	1250	800	1250	800	1250	800
Максимальный рабочий ток: разъемный токоведущий сердечник	I _{max}	А	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	2000	2500	1600
Минимальная длина пути дуги	SW	мм	274	274	370	370	514	514	706	706	946	946	1138	1138	1330
Длина пути утечки	min.	мм	790	790	1144	1144	1675	1675	2383	2383	3268	3268	3976	3976	4684
Коэффициент утечки		l/s	2,9	2,9	3,1	3,1	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Испытательная консольная нагрузка		Н	2000	2000	2000	2000	1600	2500	2000	3150	2000	3150	3150	4000	3150
Удельная длина пути утечки		мм/кВ	32,9	32,9	31,8	31,8	32,2	32,2	32,6	32,6	32,7	32,7	32,3	32,3	32,3
Размеры	D1	мм	105	105	105	130	105	130	130	130	130	150	130	150	150
	D2	мм	90	120	90	120	90	120	100	120	100	120	100	120	100
	D3	мм	250	250	250	250	250	250	250	250	250	290	290	290	290
	D4	мм	290	290	290	290	290	290	290	290	290	335	335	335	335
	D5	мм	165	165	165	200	165	200	200	200	200	200	200	200	200
	D6	мм	250	250	250	280	250	280	280	280	280	280	280	280	280
	L5	мм	75	75	75	75	75	75	75	75	75	90	90	90	90
	d1	мм	50	69	50	69	50	69	50	69	50	69	50	69	50
	d2	мм	56	78	56	78	56	78	56	78	65	85	65	85	65
	l1	мм	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50	50	50	50
	s	мм	15	15	15	15	15	15	15	15	15	20	20	20	20
	i	мм	15	15	15	15	15	15	15	15	15	20	20	20	20
	z			8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12
	a	°		45	45	45	45	45	45	45	45	30	30	30	30
Размеры контактной клеммы d3 x L4		мм	≤ 1250 A = Ø 30 x 90; ≤ 1600 A = Ø 42 x 135; ≤ 2500 A = Ø 48 x 135												
Размер под установку ТТ	E	мм	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L1	мм	150	150	180	180	195	195	230	230	310	310	350	350	390
	L2	мм	564	564	660	665	804	809	1001	1001	1241	1241	1503	1533	1725
	L3	мм	150	150	150	155	150	155	155	155	155	155	155	155	155
Общая длина	L	мм	714	714	840	845	999	1004	1231	1231	1551	1551	1853	1883	2115
Размер под установку ТТ	E	мм	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	L1	мм	450	450	480	480	495	495	530	530	610	610	650	650	690
Общая длина	L	мм	1014	1014	1140	1145	1299	1304	1531	1531	1851	1851	2153	2183	2415
Размер под установку ТТ	E	мм	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	L1	мм	750	750	780	780	795	795	830	830	910	910	950	950	990
Общая длина	L	мм	1314	1314	1440	1445	1599	1604	1831	1831	2151	2151	2453	2483	2715

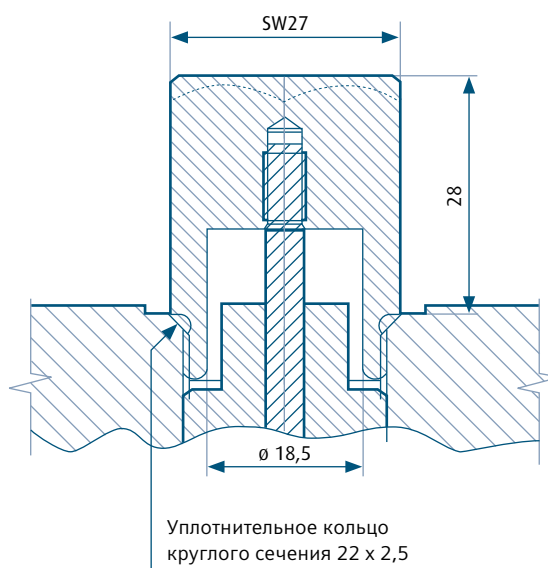
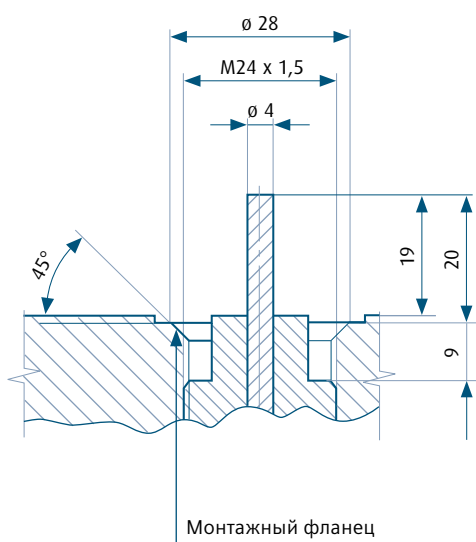
650-145-B	750-170-A	750-170-B	1050-245-A1	1050-245-B1	1050-245-A2	1050-245-B2	1050-300-A	1050-300-B	1175-362-A	1175-362-B	1425-420-A	1425-420-B	1550-420-A	1550-420-B	1675-550-B	1800-550-B	2100-765	2400-800	
145	170	170	245	245	245	245	300	300	362	362	420	420	420	420	550	550	765	800	U _m
84	98	98	142	142	142	142	173	173	210	210	242	242	242	242	318	318	442	462	
< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
305	355	355	505	505	505	505	505	505	560	560	695	695	750	750	750	870	970	1075	
650	750	750	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1175	1175	1425	1425	1550	1550	1675	1800	2100	2400	
–	–	–	750	750	850	850	850	850	950	950	1050	1050	1175	1175	1175	1300	1425	1550	
Типовые испытательные напряжения																			
715	825	825	1155	1155	1155	1155	1155	1155	1293	1293	1568	1568	1705	1705	1843	1980	2310	2640	
787	908	908	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1422	1422	1724	1724	1876	1876	2027	2178	2541	2904	
–	–	–	825	825	935	935	935	935	1045	1045	1155	1155	1293	1293	1293	1430	1568	1705	
1250	800	1250	800	1250	800	1250	800	1250	800	1250	800	1250	800	1250	1250	1250	1250	1250	I _{max}
2000	1600	2000	1250	2000	1250	2000	1250	2000	1250	2000	1250	1600	1250	1600	1600	1600	2000	2000	I _{max}
1330	1522	1522	2432	2434	2866	2866	2866	2866	3250	3250	3730	3730	4354	4354	4690	5170	6514	6802	SW
4684	5392	5392	8753	8755	10348	10348	10348	10348	11764	11764	13534	13534	15835	15835	17074	18844	23800	24862	min.
3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	
4000	4000	5000	4000	5000	4000	5000	4000	5000	4000	5000	4000	5000	4000	5000	5000	5000	5000	5000	
32,3	31,7	31,7	35,7	35,7	42,2	42,2	34,5	34,5	32,5	32,5	32,2	32,2	37,7	37,7	31,1	34,3	31,1	31,1	
170	150	170	190	210	190	210	230	230	230	230	230	285	285	285	330	330	420	420	D1
120	100	120	120	140	120	140	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200	D2
290	290	290	350	350	350	350	400	400	400	400	400	450	450	450	550	550	600	600	D3
335	335	335	400	400	400	400	450	450	450	450	450	500	500	500	600	600	650	650	D4
238	200	238	200	290	200	290	290	290	290	290	290	380	380	380	500	500	600	600	D5
318	280	318	318	368	318	368	368	368	368	368	368	434	434	434	486	486	634	634	D6
90	90	90	90	90	90	90	90	90	95	95	95	95	95	95	100	100	120	120	L5
69	50	69	50	69	50	69	50	69	50	69	50	69	50	69	69	69	120	120	d1
85	65	85	65	85	65	85	65	85	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	d2
50	50	50	50	50	50	50	50	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	l1
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	s
15	20	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	i
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	16	16	16	z
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	22,5	22,5	22,5	22,5	a
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E
390	450	450	620	620	620	620	620	620	690	690	790	790	840	840	890	990	1090	1290	L1
1695	1917	1887	2854	2854	3286	3286	3286	3286	3670	3670	4150	4230	4859	4859	5275	5755	7349	7637	L2
155	155	155	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	260	260	400	400	L3
2085	2367	2337	3474	3474	3906	3906	3906	3906	4360	4360	4940	5020	5699	5699	6165	6745	8439	8927	L
300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	E
690	750	750	920	920	920	920	920	920	990	990	1090	1090	1140	1140	1190	1290	1390	1590	L1
2385	2667	2637	3774	3774	4206	4206	4206	4206	4660	4660	5240	5320	5999	5999	6465	7045	8739	9227	L
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	E
990	1050	1050	1220	1220	1220	1220	1220	1220	1290	1290	1390	1390	1440	1440	1490	1590	1690	1890	L1
2685	2967	2937	4074	4074	4506	4506	4506	4506	4960	4960	5540	5620	6299	6299	6765	7345	9039	9527	L



Монтажный фланец



Измерительный вывод



Принцип действия измерительного вывода:

При затянутом резьбовом колпачке измерительного контакта штифт изолированного контакта заземляется. Для выполнения измерений необходимо надеть пружинящую буксу 4 мм и ввести в последнюю контактный штифт.

Все размеры на чертеже указаны в мм

Перечень выполненных проектов



Применение вводов HSP по всему миру

Высокое качество и надежность продукции HSP стали ключевыми факторами использования высоковольтных вводов для ведущих проектов электроэнергетики по всему миру.



Ввод 420 кВ на сетевом трансформаторе в Германии



Ввод 36–420 кВ на автотрансформаторе в Португалии



Ввод для КРУЭ наружной установки 420 кВ в Германии



Продуктовая линейка HSP

С помощью наших продуктов мы обеспечиваем потребности Заказчиков в высоковольтных вводах включая и ультравысокие напряжения. Ассортимент нашей продукции дополняется заказными услугами и сервисом, как для наших собственных продуктов, так и продуктов других производителей.



Ввод постоянного тока 250 кВ на преобразовательном трансформаторе в Китае



- 1 Трансформаторные вводы
- 2 Вводы для КРУЭ
- 3 Генераторные вводы
- 4 Вводы постоянного тока

Дополнительно к стандартному оборудованию мы также предлагаем продукцию, сконструированную специально по требованию Заказчика. Заказное оборудование изготавливается с использованием современных технологий производства, большинство из которых разработано инженерами HSP. Испытание вводов осуществляется в хорошо оборудованной испытательной лаборатории, имеющей международную аккредитацию.



Опубликовано в 2012.
Все права защищены © 2012:

HSP Hochspannungsgeräte GmbH
Camp-Spich-Str. 18
53842 Troisdorf-Spich
Germany

Телефон: +49 (0) 22 41/25 26-0
Факс: +49 (0) 22 41/25 26-116

Электронная почта:
contact@hspkoeln.de

**Переведено и откорректировано
силами "Кванттех", ООО (Россия).**

www.hspkoeln.de

Публикация SETFt 24 – 800 кВ
06/12-online TH 102-120321

Все права защищены.
Бренды и торговые марки, используемые в
настоящем документе являются собственностью
HSP Hochspannungsgeräte GmbH.

Данный документ может быть дополнен и изменен
без предварительного уведомления. Информация,
содержащаяся в данном документе, содержит общее
описание технических параметров, которые могут
отличаться от параметров в каждом конкретном случае.
Требуемые параметры и характеристики должны быть
определены в каждом отдельном случае при заключении
контракта.

Напечатано в Германии на бумаге без использования
хлора.