

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ



НАЗНАЧЕНИЕ

Высокочастотные заградители серии ВЗ предназначены для обеспечения передачи сигналов противоаварийной автоматики (ПА), релейной защиты (РЗ), телефонной связи, телемеханики, промодулированных высокой частотой (24-1000 кГц) по фазовому проводу или грозотросу высоковольтной (10,35-750 кВ) линии электропередачи. Высокочастотный заградитель необходим для исключения шунтирования высокочастотного сигнала обмоткой фазового трансформатора. Заградитель представляет собой высокочастотный фильтр, который включается в расщепку провода высоковольтной линии электропередачи для предотвращения потерь высокочастотного сигнала.

ДОПУСКАЕМЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Заградители предназначены для работы в следующих условиях:

- в части воздействия климатических факторов внешней среды — для длительной работы в исполнении «У» и «ХЛ» категории I по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70; тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69;

- окружающая среда не взрывоопасна, не содержит агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщена токопроводящей пылью.

Основные технические характеристики выпускаемых на предприятии высокочастотных заградителей представлены в таблице 1 на стр. 10–12.

КОНСТРУКЦИЯ

Основные составляющие конструкции высокочастотного заградителя — реактор, элемент настройки (ЭН), защитное устройство, предохраняющее ЭН от перенапряжений.

РЕАКТОР

Реактор производится из материалов, обеспечивающих его работоспособность в течение 25 лет и более, во всепогодных условиях. Реактор представляет собой катушку индуктивности, по которой протекает ток промышленной и высокой частоты.

Конструкция открытого типа обеспечивает естественное охлаждение. Обмоточный провод в зависимости от условий эксплуатации и назначения заградителя: либо алюминиевый, либо медный. Реактор окрашивается специальным составом, обеспечивающим устойчивость к окружающей среде. Каркас реактора заградителя изготавливается из композитных материалов. В СССР, в качестве материала каркаса реактора заградителя, применялся пластик древесно-слоистый ДСП Бэ (ГОСТ 13913-78), обладающий целым рядом уникальных свойств. Производители высокочастотных заградителей в России и странах СНГ, к настоящему времени, также в основном применяют пластик ДСП Бэ.

В 2007 году на предприятии была проведена работа по всестороннему исследованию свойств пластика ДСП Бэ с точки зрения возможности его использования в качестве конструкционного материала каркаса высокочастотных заградителей с естественным воздушным охлаждением, с учетом повышающихся требований к надежности изделий и соответствия международным стандартам. В результате установлено, что технологический уровень изготовления высококачественного пластика ДСП Бэ, достигнутый ранее в СССР, в настоящее время — утрачен. Изготавливаемый в настоящее время в России пластик ДСП Бэ не соответствует требованиям, предъявляемым к конструкционному материалу каркаса высокочастотных заградителей.

Одна из неудовлетворительных характеристик выпускаемого в настоящее время пластика ДСП Бэ — величина предельного водопоглощения, являющегося причиной существенной деформации элементов конструкции и прогнозируемого механического разрушения в результате совместного воздействия технологических нагрузок и циклического воздействия климатических факторов.

По итогам проведенной работы в качестве конструкционных материалов для реактора заградителя определены синтетические композитные материалы с «нулевым» предельным водопоглощением и соответствующим набором электротехнических и механических свойств.

ЗАГРАДИТЕЛИ



В настоящее время предприятием прекращено производство реакторов заградителей высокочастотных на основе пластика ДСП Бэ. Основным материалом для указанного производства является стеклопластик марки СТЭФ, ГОСТ 12652-74.

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Заградители оборудованы ограничителями перенапряжений (ОПН), которые предназначены для защиты элемента настройки от перенапряжений. Основу конструкции ОПН составляют металлооксидные варисторы, имеющие существенно нелинейную вольт-амперную характеристику.

В нормальном рабочем режиме на ОПН воздействует фазное напряжение. Благодаря высокому электрическому сопротивлению нелинейных резисторов, ток через ОПН при этом определяется только собственной емкостью ограничителя и по величине составляет доли миллиампера. При возникновении перенапряжений нелинейные резисторы переходят в проводящее состояние, протекающий через ограничитель ток возрастает на несколько порядков, достигая сотен и тысяч ампер, ограничивая при этом дальнейшее нарастание напряжения на выводах ОПН в точке его установки. После снижения перенапряжения ограничитель возвращается в первоначальное состояние.

Элементы ОПН размещены в полностью закрытом корпусе и тем самым защищены от воздействий окружающей среды.

ОПН имеют ряд преимуществ по сравнению с ранее используемыми, для защиты от перенапряжений разрядниками:

Благодаря высокой нелинейности варисторов достигается быстрая реакция на импульсные переходные процессы с быстро нарастающим фронтом (грозовые перенапряжения).

Низкий и постоянный уровень защитного напряжения обеспечивает надежную защиту элемента настройки и самого заградителя в целом.

Из-за отсутствия искровых промежутков отсутствует дуга, вызывающая обгорание электродов и, соответственно, выход из строя разрядника.

В целом, использование ОПН в качестве защитного устройства взамен ранее применявшегося для этих целей разрядника позволяет существенно повысить надежность высокочастотного заградителя.

В ЦЕЛОМ, ВЫБРАННОЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ РЕАКТОРА ОБЕСПЕЧИВАЕТ КАК ВЫСОКУЮ НАДЕЖНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ, ТАК И МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПАРАЗИТНОЙ ЕМКОСТИ ПРИ ВЫСОКОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ЧАСТОТЕ КАТУШКИ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ОБЕСПЕЧИТЬ ВЫСОКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАГРАДИТЕЛЯ



**Таблица 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ОСНОВНЫХ ТИПОВ ВЧ ЗАГРАДИТЕЛЕЙ**

Характеристики	Тип заградителя															
	ВЗ-100 УХЛ1	ВЗ-200 УХЛ1					ВЗ-400 УХЛ1					ВЗ-630 УХЛ1				
Номинальный длительный ток, А	100	200					400					630				
Номинальная индуктивность реактора L, мГн	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0
Индуктивность ре- актора на частоте 50 Гц, мГн	0,521	0,51	1,01	1,52	2,1	2,52	0,251	0,52	1,09	1,53	2,1	0,253	0,548	1,08	1,57	2,09
Индуктивность ре- актора на частоте 100 кГц, мГн	0,51	0,508	1,0	1,512	2,05	2,517	0,25	0,51	1,01	1,52	2,02	0,252	0,533	1,0	1,5	2,0
Номинальный кратковременный ток КЗ, кА (МЭК1/ МЭК2)	2,5 / 5	4,7 / 10	4,7 / 10	4,7 / 10	4,7 / 10	4,7 / 10	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10 / 16	16 / 20	16 / 20	16 / 20	16 / 20	16 / 20
Ударный ток КЗ, кА (МЭК1/МЭК2)	6,5 / 12,75	12 / 25,5	12 / 25,5	12 / 25,5	12 / 25,5	12 / 25,5	25,5 / 41	25,5 / 41	25,5 / 41	25,5 / 41	25,5 / 41	41 / 51	41 / 51	41 / 51	41 / 51	41 / 51
Номинальное напряжение, кВ	6-35	6-110	6-110	6-110	6-110	6-110	35-110	35-110	35-110	35-110	35-110	35-110	35-220	35-220	35-220	35-220
Тип защиты	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН
Тип элемента настройки	ЭН-0,5	ЭН-0,5	ЭН-1,0	ЭН-1,5	ЭН-2,0	ЭН-2,5	ЭН-0,25	ЭН-0,5	ЭН-1,0	ЭН-1,5	ЭН-2,0	ЭН-0,25	ЭН-0,5	ЭН-1,0	ЭН-1,5	ЭН-2,0
Максимально допустимые потери, кВт	1,0	1,7	3,3	5,0	6,5	8,3	2,0	4,1	8,0	10,5	16	2,4	5,0	6,8	12,1	24

Таблица 1 (продолжение)

Характеристики	Тип заградителя					
	ВЗ-630/40/102 УХЛ1	ВЗ-1250 УХЛ1				
Номинальный длительный ток, А	630	1250				
Номинальная индуктивность реактора L, мГн	0,5	0,1	0,25	0,5	1,0	2,0
Индуктивность реактора на частоте 50 Гц, мГн	0,55	0,11	0,26	0,512	1,1	2,1
Индуктивность реактора на частоте 100 кГц, мГн	0,52	0,11	0,26	0,508	1,04	2,06
Номинальный кратковременный ток КЗ, кА (МЭК1/МЭК2)	40	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
Ударный ток КЗ, кА (МЭК1/МЭК2)	102	80	80	80	80	80
Номинальное напряжение, кВ	35-220	110-330	110-330	110-330	110-330	110-330
Тип защиты	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН	ОПН
Тип элемента настройки	ЭН-0,5	ЭН-0,1	ЭН-0,25	ЭН-0,5	ЭН-1,0	ЭН-2,0
Максимально допустимые потери, кВт	5,0	2,6	5,0	8,5	17	33

Таблица 1 (продолжение)

Характеристики	Тип заградителя			
	ВЗ-2000 УХЛ1		ВЗ-4000 УХЛ1	
Номинальный длительный ток, А	2000		4000	
Номинальная индуктивность реактора L, мГн	0,5	1,0	0,5	1,0
Индуктивность реактора на частоте 50 Гц, мГн	0,540	1,031	0,524	
Индуктивность реактора на частоте 100 кГц, мГн	0,52	1,0	0,508	
Номинальный кратковременный ток КЗ, кА (МЭК1/МЭК2)	40 / 50	40 / 50	63 / 80	
Ударный ток КЗ, кА (МЭК1/МЭК2)	102 / 128	102 / 128	161 / 204	
Номинальное напряжение, кВ	330-750	330-750	500-750	
Тип защиты	ОПН	ОПН	ОПН	
Тип элемента настройки	ЭН-0,5	ЭН-1,0	ЭН-0,5	
Максимально допустимые потери, кВт	16	23	40	

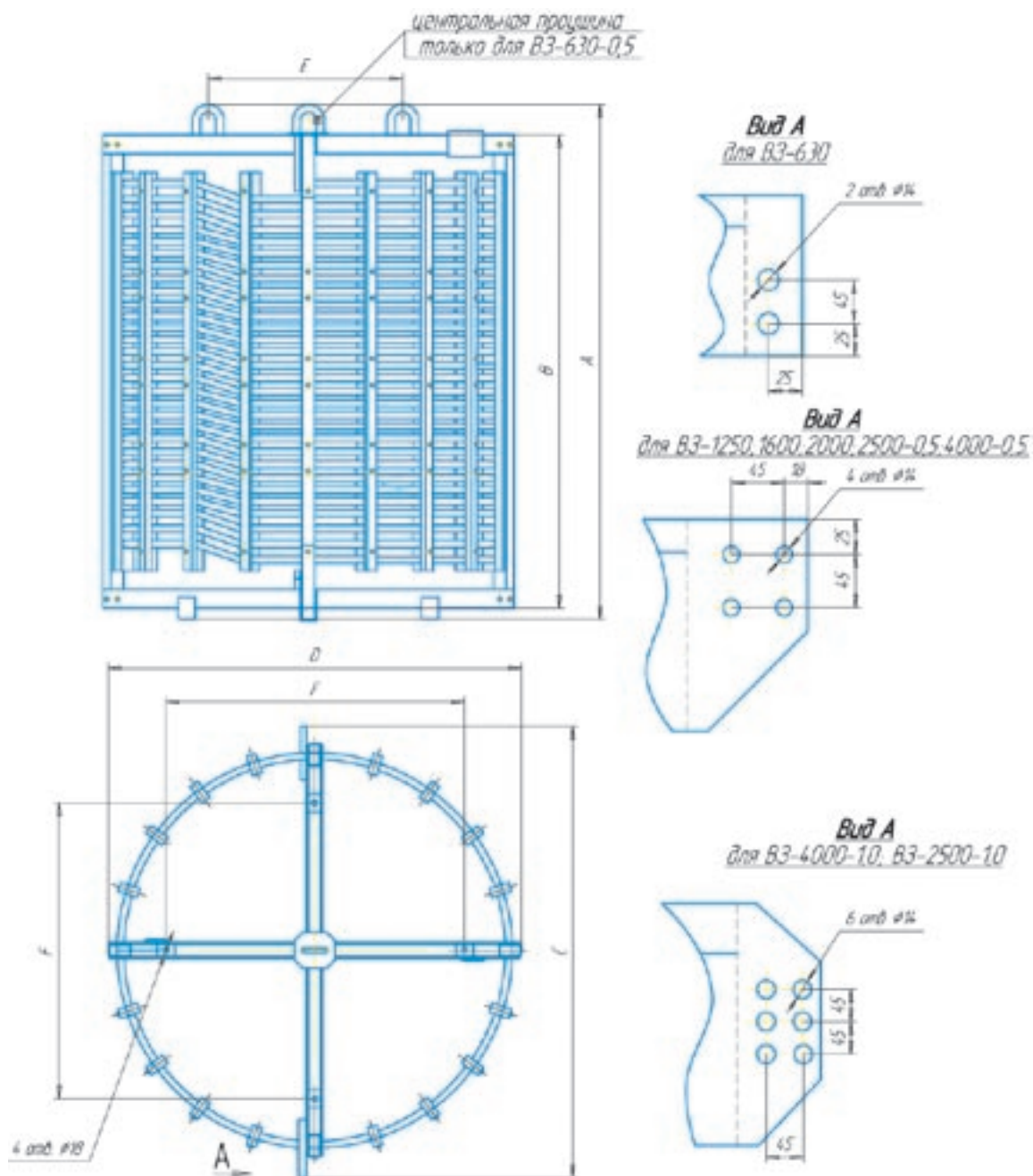
Полную информацию о технических характеристиках смотри на сайте www.eisystem.ru.

* Диапазоны частот заграждения могут быть выбраны в соответствии с Приложением №1 при заказе оборудования.

Высокочастотные заградители на токи от 30 до 1250 ампер могут быть изготовлены с индуктивностью от 0,1 до 2,5 мГн.

По согласованию с заказчиком в заградители могут быть изготовлены с сопротивлением заграждения от 400 Ом до 5000 Ом.

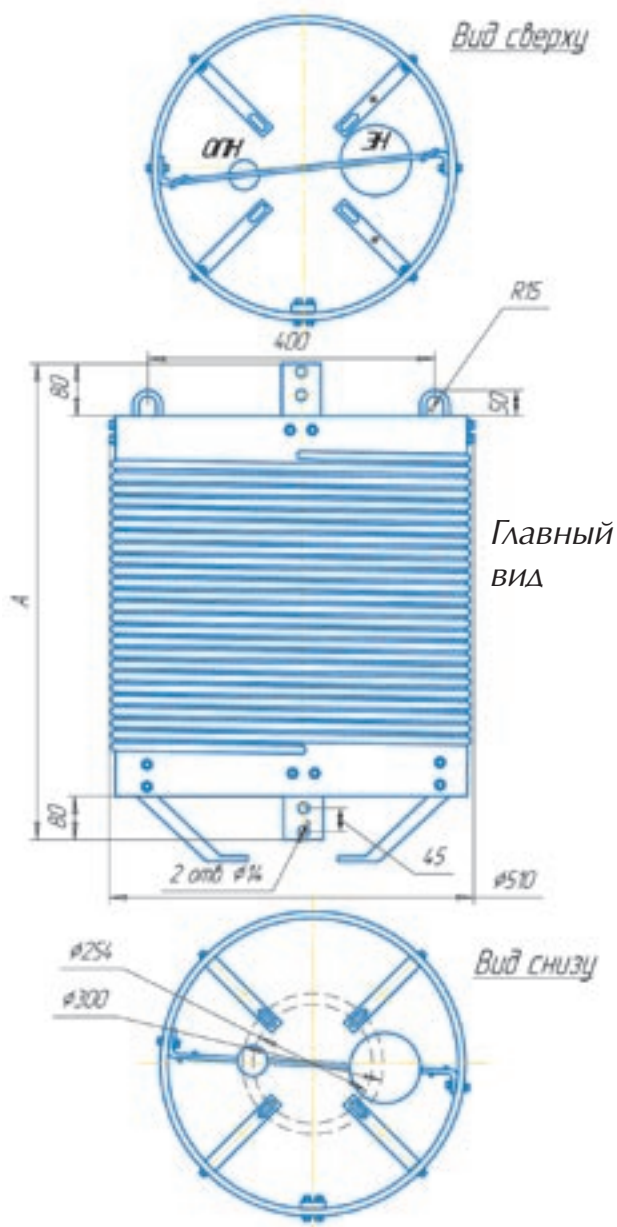
Рис.1. Габаритно-присоединительные характеристики заградителей высокочастотных на токи от 630 до 4000 А



Тип ВЗ	A	B	C	D	E	F	Масса, кг
630-0,1 УХЛ1	480	380	1180	1060	700	760	54
630-0,25 УХЛ1	880	780	1180	1060	700	760	88
630-0,5 УХЛ1	1436	1300	1180	1060	700	760	146
630-1,0 УХЛ1 (≤ 400 кГц)	750	695	1180	1060	700	760	165
630-1,0 УХЛ1 (92-1000 кГц)	1628	1518	1510	1390	800	760	253
630-1,5 УХЛ1	1070	970	1180	1060	700	760	235
630-2,0 УХЛ1	1050	970	1160	1060	700	760	305
630-2,5 УХЛ1	1436	1300	1180	1060	700	760	370
630-0,1 УД УХЛ1	480	380	1100	980	700	760	66
630-0,25 УД УХЛ1	730	630	1100	980	700	760	110
630-0,5 УД УХЛ1	1191	1055	1100	980	700	760	184
1250-0,1 УХЛ1	610	510	1392	1205	800	760	102
1250-0,25 УХЛ1	920	820	1392	1205	800	760	168
1250-0,5 УХЛ1	1465	1355	1392	1205	800	760	260
1250-1,0 УХЛ1	1710	1608	1730	1540	800	760	334

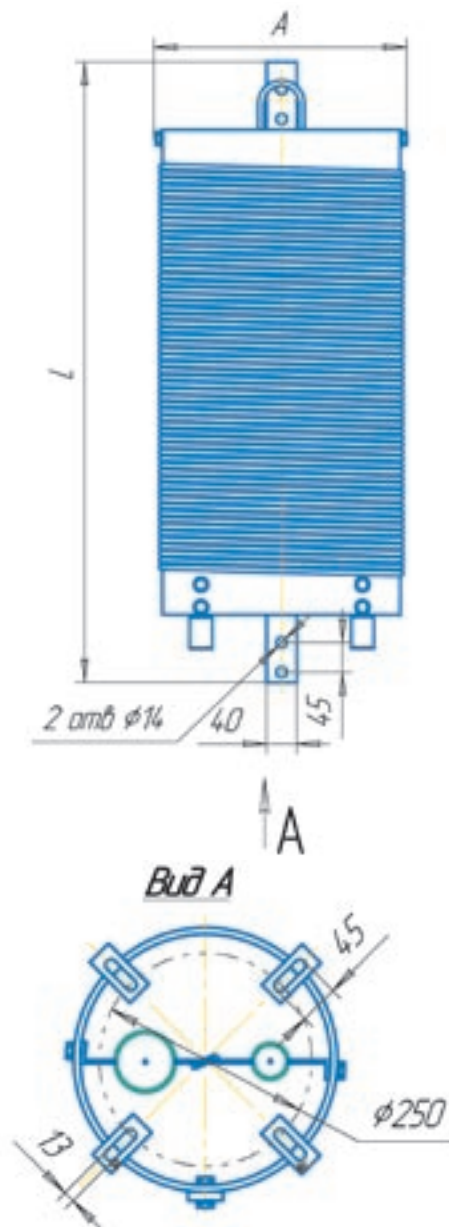
Тип ВЗ	A	B	C	D	E	F	Масса, кг
1250-1,5 УХЛ1	2300	2200	1392	1205	800	760	450
1250-2,0 УХЛ1	3216	3320	1730	1540	800	760	520
1600-0,5 УХЛ1	1608	1498	1392	1205	800	760	409
1600-1,0 УХЛ1	1700	1608	1600	1540	800	760	572
2000-0,1 УХЛ1	610	510	1392	1205	800	760	150
2000-0,25 УХЛ1	920	820	1392	1205	800	760	250
2000-0,5 УХЛ1	1608	1498	1392	1205	800	760	415
2000-1,0 УХЛ1	1700	1608	1600	1540	800	760	580
2000-1,5 УХЛ1	2300	2200	1392	1205	800	760	815
2000-2,0 УХЛ1	3308	3016	1600	1205	800	760	1170
2500-0,5 УХЛ1	1638	1508	1500	1310	800	760	670
2500-1,0 УХЛ1	2050	2000	1800	1600	1000	1030	900
4000-0,5 УХЛ1	1638	1508	1500	1310	840	760	1200
4000-1,0 УХЛ1	2050	2000	1770	1570	1000	1030	2150

Рис.2. Габаритно-присоединительные характеристики заградителей высокочастотных на токи от 400 до 630 А



Тип ВЗ	А, мм	Масса, кг
400-0.1 УХЛ1	510	20
400-0.25 УХЛ1	750	36
400-0.5 УХЛ1	1270	68
400-1.0 УХЛ1	1850	130
400-1.5 УХЛ1	2410	192
400-2.0 УХЛ1	3040	244
630-0.1 УХЛ1	510	32
630-0.25 УХЛ1	750	58

Рис.3. Габаритно-присоединительные характеристики заградителей высокочастотных на токи от 100 до 200 А



Тип ВЗ	А, мм	Л, мм	Вес, кг
100-0,1	316	350	4
100-0,25	316	485	7
100-0,5	316	820	11
100-1,0	316	1315	20
100-1,5	500	880	25
100-2,0	500	1060	36
200-0,1	316	350	7
200-0,25	316	485	11
200-0,5	316	820	18
200-1,0	316	1315	32
200-1,5	500	880	40
200-2,0	500	1060	48
200-2,5	500	1365	58