

ОГРАНИЧИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ОКБ при НЗПП

Авторы : Лосева Т. И., Минаев В. С., Попов Б. В.

В журнале «Компоненты и технологии» [1,2] приведены характеристики зарубежных полупроводниковых ограничителей напряжения (ПОН). В журналах «Радио» опубликованы материалы по защите аппаратуры от высоковольтных импульсов напряжения и защитных микросборках, предназначенных для снижения до безопасного уровня высоковольтных (амплитудой 1 кВ и более) импульсов в бытовых и производственных сетях переменного тока напряжением 220 В [3, 4]. В журнале «Живая электроника России» [5] представлена информация по ПОНам Ташкентского НПК «Кварк».

Цель данного сообщения – расширить сведения по данной теме и привести данные по полупроводниковым ограничителям напряжения, разработанными и выпускаемыми ОКБ при НЗПП г. Новосибирск; привести краткий каталог ограничителей напряжения.

ОКБ при НЗПП изготавливает и поставляет ограничители напряжения следующей номенклатуры (см.табл.1).

Обладая одинаковыми со стабилизаторами физическими принципами действия, но несколько отличную от них систему параметров, конструкцию и систему испытаний, высокие уровни допустимых импульсных токов нагрузки, ограничители напряжения предназначены для рассеивания импульсов перенапряжений в течении ограниченного времени.

Основные электрические параметры ограничителей напряжения :

Упроб. при I_t , В - значение напряжения пробоя при заданном тестовом токе пробоя I_t ;

I обр., мкА - значение постоянного обратного тока, протекающего через прибор в обратном направлении при напряжении, равном $U_{обр}$:

$U_{обр}$, В - постоянное обратное напряжение. В соответствии с этим параметром выбирается тип ОН;

$U_{огр.имп.мах.}$, В - максимальное импульсное напряжение ограничения при максимальном импульсном токе при заданных длительности, скважности, форме импульса и температуре окружающей среды;

$R_{имп.мах.}$, кВт - максимально допустимая импульсная мощность, рассеиваемая прибором, при заданных длительности, скважности, форме импульса и температуре окружающей среды.

Ограничители напряжения классифицируются по импульсной мощности при заданном тестовом импульсе.

В таблице 1 импульсные параметры приведены при импульсе длительностью 1 мс (10/1000 мкс, где 10мкс – длительность фронта импульса, 1000 мкс – длительность импульса), форма импульса – убывающая экспонента (Рис.1).

Зарубежные приборы для защиты от перенапряжений ,в том числе варисторы нормируются по импульсам тока с длительностью 1/40 мкс, 8/20 мкс, 30/60 мкс, 10/1000 мкс, 1,2/50 мс в зависимости от применения, где числитель – длительность фронта импульса, знаменатель – длительность импульса.

Если длительности импульса 10/1000 мкс соответствует импульсная мощность 1.5 кВт, то при длительности 8/20 мкс импульсная мощность нормируется уже 18 кВт, т.е. в 12 раз выше.

В реальных условиях эксплуатации в зависимости от характера перенапряжения параметры импульса могут иметь различные значения.

В таблице 2 и на рис. 2 приведены конструкции корпусов, выпускаемых ограничителей напряжения.

Зависимость импульсной мощности от длительности импульсов различных классов ограничителей напряжения приведена на Рис. 3.

В качестве примера на Рис.4 приведена зависимость импульсной мощности от длительности импульсов и формы импульсов для 1,5 кВт-ных ограничителей напряжения .

Параметры отечественных ОН не отличаются от зарубежных, выпускаемых под торговыми марками TransZorb, Transil, Trisil, Mosorb; Zener Transient Voltage Suppressors, TVS-Transient Voltage Suppressors и д.р.`

Ограничители напряжения, имея основное назначение –защита от перенапряжений, могут использоваться и как стабилитроны. Ограничители напряжения КР228А ,аналог 1N5349В фирмы Motorola,имеет дополнительно нормируемые стабилитронные параметры- ток стабилизации, дифференциальное сопротивление, статическая мощность. Расширение эксплуатационного применения и установление таких параметров для большинства ОН вызывает непонимание чиновников, с которыми требуется согласование условий эксплуатации. Также может решаться и обратная задача - установление допустимой импульсной мощности для выпускаемых серийно стабилитронов. В этих случаях затраты минимальны, расширение условий применения очевидно.

ОКБ при НЗПП готово производить симметричные и несимметричные ОН любого номинала в диапазоне напряжений от 3,9 В до 400 В с мощностью рассеяния от 0.15 кВт до 5кВт в конструктивных исполнениях, приведённых выше.

Производство приборов в других конструктивных исполнениях требует дополнительных инвестиций.

Последние зарубежные разработки реализуются в конструктивах для поверхностного монтажа, таких как SOD-323, SOD-123, SOT-23, Micro-8, TSOP-6, SC-59, SC-70, SOT-363, SOT-223, SMA, SMB, SMC и др.

В настоящее время нет регламентации обязательного использования защиты от перенапряжений. Зарубежные же потребители имеют нормативную базу необходимости обязательного применения средств защиты от перенапряжений в виде требований международных стандартов [6].

ОКБ при НЗПП могло бы участвовать в разработке таких руководящих документов.

Авторы благодарят Мирошкину Г.Р. за помощь при оформлении материала.

Литература

- 1.Компоненты и технологии,N1,2001.
2. Компоненты и технологии,N2,2001.
3. «Радио» №7, 1998 г.
4. «Радио» № 8 , 1999 г.
5. Живая электроника России-2000.
- 6.Электроника,N11-12,1992.

Таблица 1

Краткий каталог ограничителей напряжения ОКБ при НЗПП


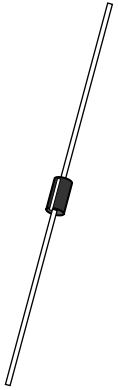
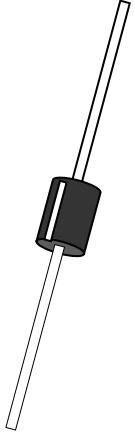
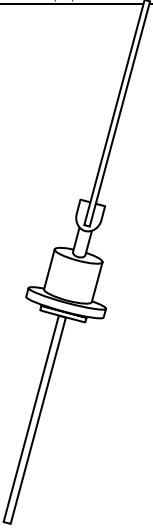
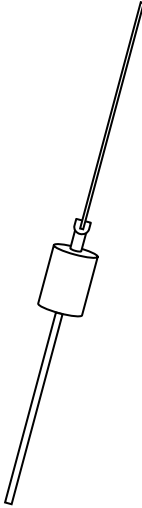
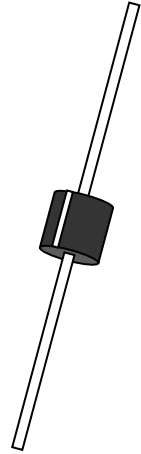
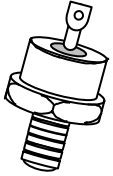
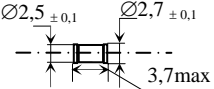
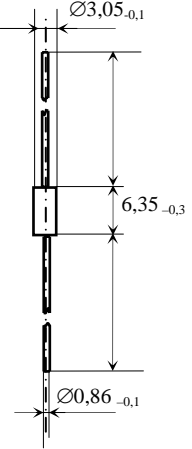
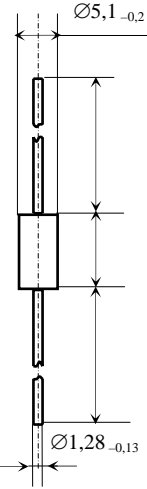
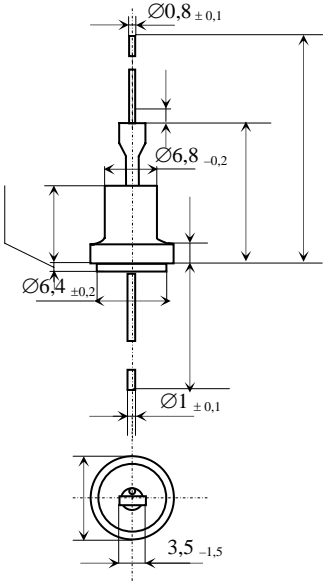
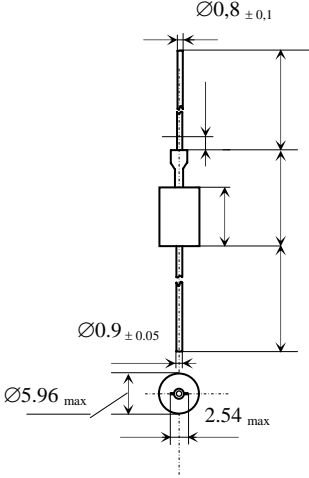
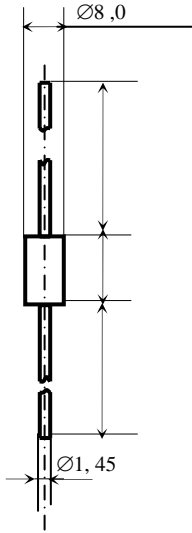
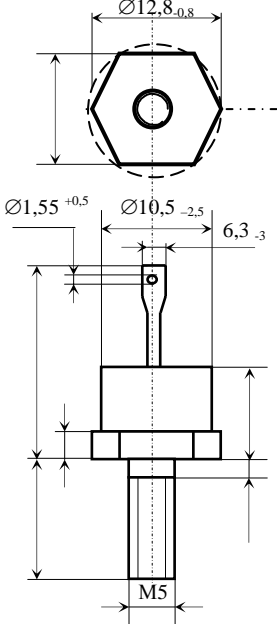
Серия 0,15–квт						
Тип	Ограничителя	Напряжение пробоя при тестовом токе			Iпроб мА	Iобр мкА
		Uпроб, В				
		Мин	тип	Макс		
КС193А		4,6	5,1	5,6	10	800
КС209А		14,3	15	15,8	1	5
КС209А1		14,3	15	16,5	1	5
КС209Б		19	20	21	1	5
КС209Б1		19	20	22	1	5
Серия 0,5–квт						
Тип	ограничителя	Напряжение пробоя при тестовом токе			Iпроб мА	Iобр мкА
		Uпроб, В				
		Мин	тип	Макс		
КС418А		3,5	3,9	4,3	10	800
КС418Б		5,0	5,6	6,2	10	800
КС418В		5,9	6,2	6,5	1	300
КС418В1		5,9	6,2	6,5	1	300
КС532А		14,3	15	15,8	1	5
КС532А1		14,3	15	16,5	1	5
КС541Б		20,9	22	23,1	1	5
КС541Б1		20,9	22	24,2	1	5
КС541Г		71,3	75	78,8	1	5
КС541Г1		71,3	75	82,5	1	5
Симметричные						
КС541ВС		28,5	30	31,5	1	5
КС541ВС1		28,5	30	33	1	5
КС514ДС		71,3	75	78,8	1	5
КС514ДС1		71,3	75	82,5	1	5
КС607ЕС		143	150	158	1	5
КС607ЕС1		143	150	165	1	5
КС607ЖС		171	180	189	1	5
КС607ЖС		171	180	198	1	5
Серия 0,6–квт симметричные						
Тип	Ограничителя	Напряжение пробоя при тестовом токе			Iпроб мА	Iобр мкА
		Uпроб, В				
		мин	тип	Макс		
КС606АС		295	310	325	1	5
КС606АС1		295	310	341	1	5
КС606БС		340	360	380	1	5
КС606БС1		340	360	400	1	5

Серия 1,5-квт						
Тип	Оограничителя	Напряжение пробоя при тестовом токе			Обратн при обр напряж	
		Упроб, В			Ипроб	Г обр
		Мин	тип	Макс	мА	мкА
2С414А		3,5	3,9	4,3	10	800
2С408А		5,9	6,2	6,5	1	300
КС408А						
КС408А2		5,9	6,2	6,5	1	300
2С401А		6,1	6,8	7,5	10	1000
КР228А		11,4	12	12,6	1	2
2С501А		13,5	15	16,5	1	5
КС511А		14,3	15	15,8	1	5
КС529А		20,9	22	23,1	1	5
КС529А1		20,9	22	24,2	1	5
2С501Б		27	30	33	1	5
КС529Б		37,1	39	41	1	5
КС529Б1		37,1	39	42,9	1	5
2С514А		58,9	62	65,1	1	5
2С514А1		55,8	62	68,2	1	5
2С514Б		64,6	68	71,4	1	5
2С514Б1		61,2	68	74,8	1	5
КС542А		64,6	68	71,4	1	5
КС542А1		64,6	68	74,8	1	5
КС542Б		71,3	75	78,8	1	5
КС542Б1		71,3	75	82,5	1	5
КС511Б		71,3	75	78,8	1	5
2С514В		77,9	82	86,1	1	5
2С514В1		73,8	82	90,2	1	5
2С602А		105	110	116	1	5
2С602А1		99	110	121	1	5
2С603А		143	150	158	1	5
2С603А1		135	150	165	1	5
2С603Б		190	200	210	1	5
2С603Б1		180	200	220	1	5
КС609А		208	220	231	1	5
КС609Б1		209	220	242	1	5
КС609Б		228	240	252	1	5
КС609В		380	400	420	1	5
КС609В1		380	400	440	1	5
Симметричные						
КС401БС		6,8	7,5	8,2	10	1000
КС410АС		7,8	8,2	8,6	10	200
КС503АС		10,8	12	13,2	1	5
КС501АС		13,5	15	16,5	1	5
КС501БС		27	30	33	1	5
КС503БС		29,7	33	36,3	1	5

KC503BC	35,1	39	42,9	1	5
---------	------	----	------	---	---

Серия 1,5 квт малоем								
Тип	Оограничителя	Напряжение пробоя при тестовом токе			Обратный ток при обратном напряжении		И на им	
		Uпроб, В			Iпроб	Iобр		Uобр
		мин	тип	макс				
2C416A		7,22	7,6	7,98	10	1000	0,5	
2C521A		11,1	11,7	12,3	1	5	10	
2C517A		14,3	15	15,8	1	5	12,8	
2C517A1		13,5	15	16,5	1	5	12,1	
2C517Б		20,9	22	23,1	1	5	18,8	
2C517Б1		19,8	22	24,2	1	5	17,8	
2C517В		37,1	39	41,0	1	5	33,3	
2C517В1		35,1	39	42,9	1	5	31,6	
2C517Г		71,3	75	78,8	1	5	64,1	
2C517Г1		67,5	75	82,5	1	5	60,7	
2C604A		105	110	116	1	5	94	
2C604A1		99	110	121	1	5	89,2	
2C604Б		190	200	21	1	5	171	
2C604Б1		180	200	220	1	5	162	
Серия 5-квт								
Тип	ограничителя	Напряжение пробоя при тестовом токе			Обратный ток при обратном напряжении		И на им	
		Uпроб, В			Iпроб	Iобр		Uобр
		Мин	Тип	макс				
2C802A		15,2	16	16,8	70	5	1	
2C802A1		14,4	16	17,6	70	5	1	
КС806А		20	22	24,4	1	5		
2C801A		29,7	33	36,3	40	5	2	
КС804А		31,6	33,3	35,0	1	5		
КС804А1		30,0	33,3	36,6	1	5		
2C802Б		34,3	36	37,6	30	5	3	
2C802Б1		32,4	36	39,6	30	5	2	
2C803А		64,6	68	71,4	20	5	5	
2C803А1		61,2	68	74,8	20	5	5	
2C803Б		77,9	82	86,1	15	5	7	
2C803Б1		73,8	82	90,2	15	5	6	
2C901А		105	110	116	12	5		
2C901А1		99	110	121	12	5	8	
2C901Б		190	200	210	5	5		
2C901Б1		180	200	220	5	5		
КС901В		105	110	116	12	5		
КС901В1		99	110	121	12	5	8	
КС903А		380	400	420	1	50		
КС903А1		380	400	440	1	50		
Симметричный								
КС904АС		380	400	420	1	50		
КС904АС1		380	400	440	1	50		

Типы корпусов ограничителей напряжения

КД-34	КД-7L	КД-7E	КД-9	КД-32	КД-7K	КД-11
						
						

--	--	--	--	--	--	--

Форма тестового импульса

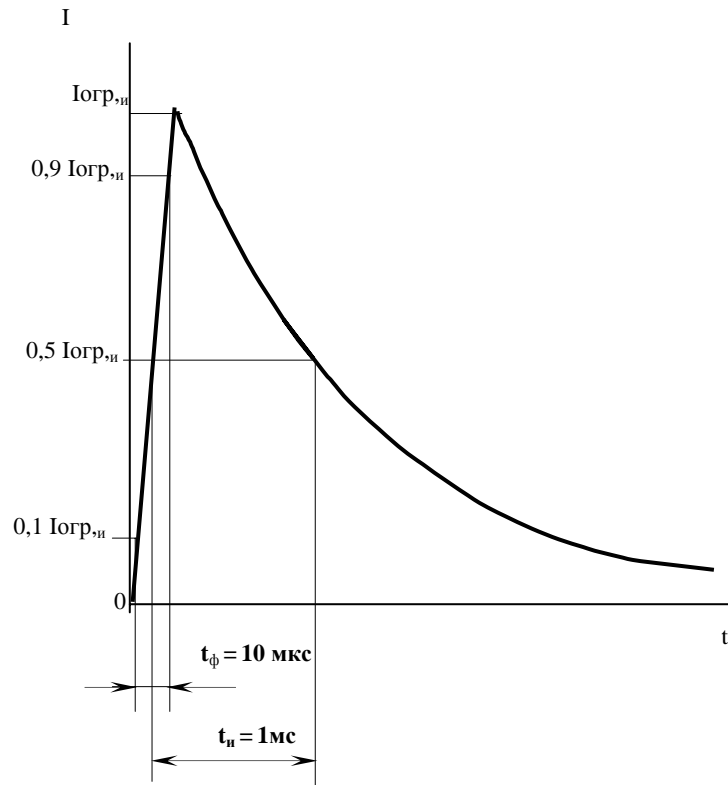


Рис.1

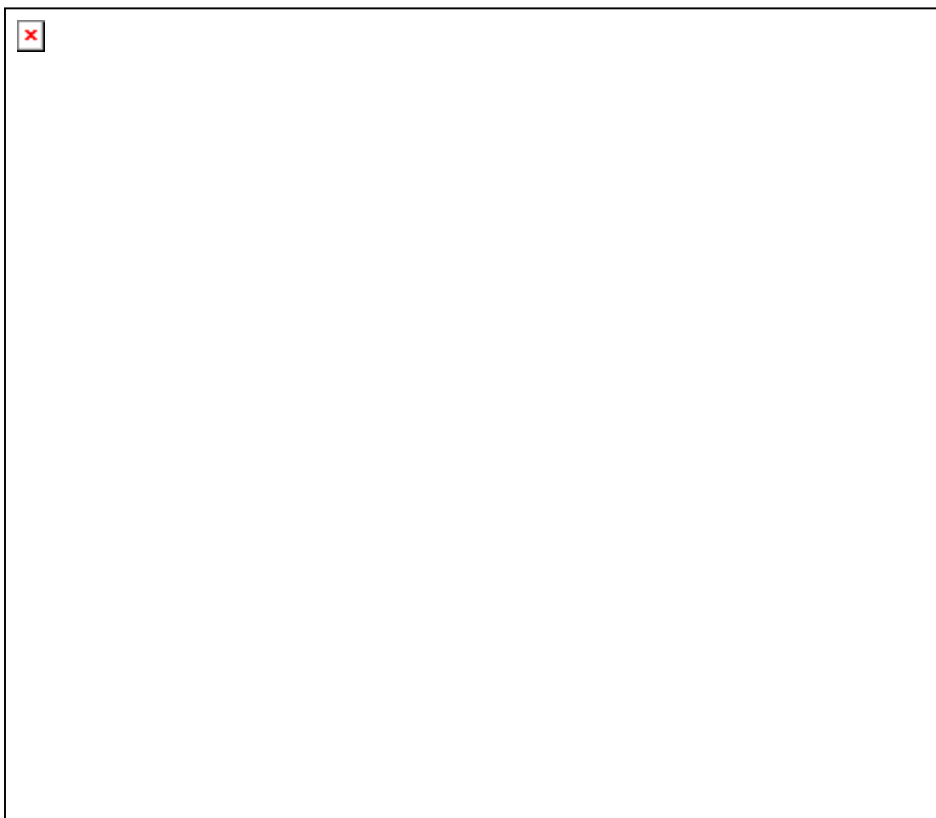


Рис. 2

Зависимость допустимой импульсной мощности от
длительности экспоненциального импульса

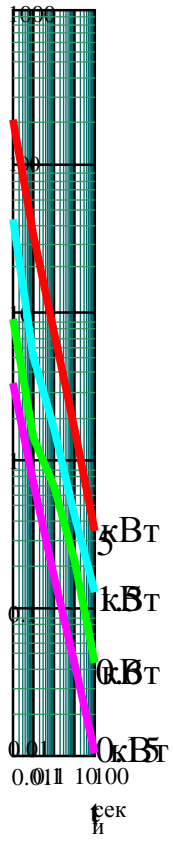


Рис. 3

**Зависимость импульсной мощности
от длительности импульсов и формы импульса
для 1,5-киловаттных ограничителей напряжения**

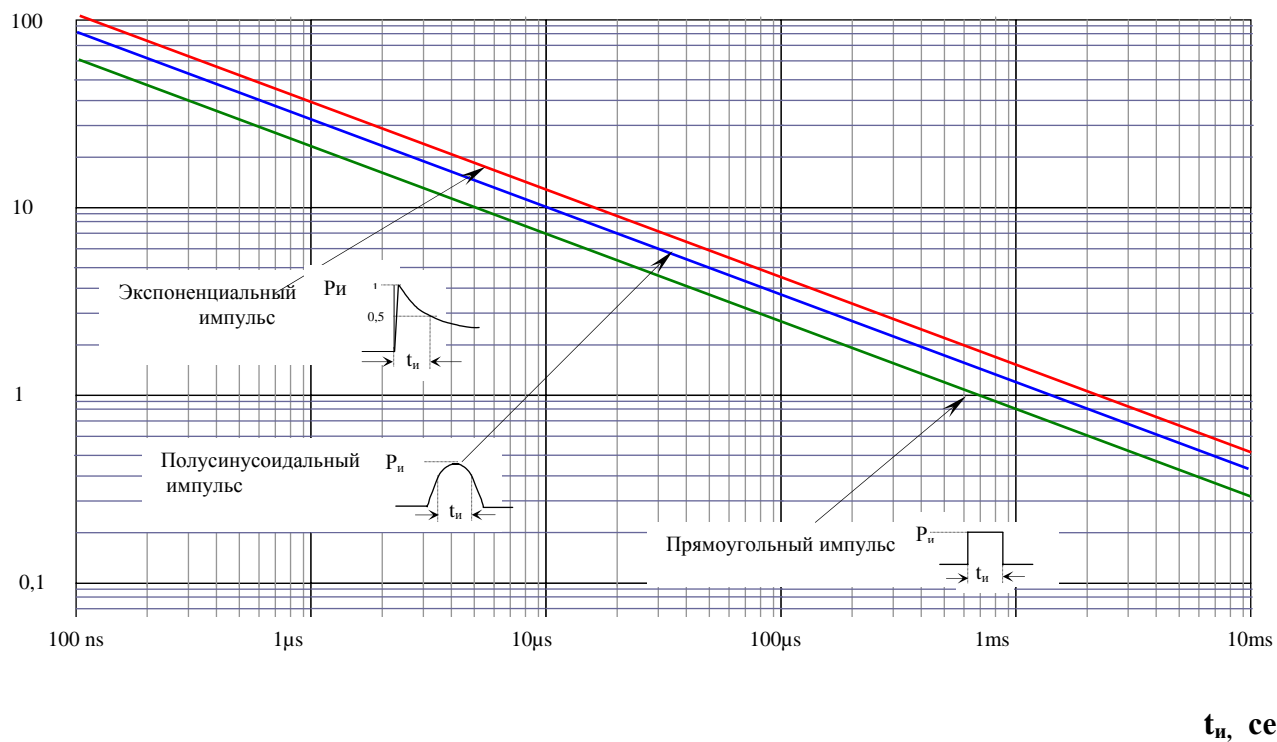


Рис. 4