

**ОГРАНИЧИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ**  
**КР243А, КР1204А9**

**Технические условия**  
**АДКБ.432120.509ТУ**

# Содержание

1 Общие положения .....	5
2 Технические требования .....	7
2.1 Требования к конструкции.....	7
2.2 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации .....	8
2.3 Требования к устойчивости при механических воздействиях	12
2.4 Требования к устойчивости при климатических воздействиях	13
2.5 Требования надежности.....	14
3 Контроль качества и правила приемки.....	15
3.1 Требования по обеспечению и контролю качества в процессе производства.....	15
3.2 Правила приемки.....	15
3.3 Методы испытаний и контроля.....	16
4 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	23
4.1 Маркировка.....	23
4.2 Упаковка.....	24
4.3 Транспортирование.....	24
5 Указания по применению и эксплуатации.....	25
6 Справочные данные.....	27
7 Гарантии предприятия-изготовителя.....	28
Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы.....	29
Приложение Б (обязательное) Перечень прилагаемых документов.....	31

Приложение В (обязательное) Параметры-критерия годности, их нормы, режимы, условия и методы измерения.....	32
Приложение Г (обязательное) Состав испытаний, деление состава испытаний на группы и последовательность их проведения, режимы и методы испытаний.....	34
Приложение Д (обязательное) Схемы включения ограничителей напряжения при испытаниях и измерениях электрических параметров.....	40
Приложение Е (обязательное) Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования.....	42
Приложение Ж (обязательное) Справочные данные ограничителей напряжения КР243А, КР1204А9.....	43
Лист регистрации изменений.....	70

Настоящие технические условия (далее - ТУ) распространяются на ограничители напряжения КР243А, КР1204А9 несимметричные кремниевые эпитаксиально-планарные в металлокерамическом корпусе\*, предназначенные для защиты от перенапряжения электрических цепей интегральных и гибридных схем, радиоэлектронных компонентов и других устройств.

Ограничители напряжения, поставляемые по настоящим ТУ, должны соответствовать требованиям ГОСТ 11630 с дополнениями и уточнениями, приведенными в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Ограничители напряжения КР1204А9 изготавливают в исполнении, пригодном как для ручной, так и для автоматизированной сборки (монтажа) аппаратуры, установочная группа 7, вид исполнения 2 по ГОСТ РВ 20.39.412.

---

\* Ограничители напряжения КР1204А9 в металлокерамическом корпусе для поверхностного монтажа.

## 1 Общие положения

1.1 Термины и определения – по ГОСТ 11630, ГОСТ 19095, ГОСТ 25529.

Термины, определения и буквенные обозначения электрических параметров, не установленные действующими стандартами, приведены в обязательном приложении И.

Перечень обозначений документов, на которые даны ссылки в ТУ, приведен в таблице А.1 (приложение А).

1.2 Классификация и система условных обозначений ограничителей напряжения – по ГОСТ РВ 5901-005.

1.3 Тип (типономиналы) поставляемых ограничителей напряжения указаны в таблице 1.

1.4 Пример обозначения ограничителей напряжения при заказе и в конструкторской документации:

«Ограничитель напряжения КР243А АДКБ.432120.509ТУ».

Пример обозначения ограничителя напряжения КР243А для параллельного включения при заказе и в конструкторской документации:

«Ограничитель напряжения КР243А АДКБ.432120.509ТУ для параллельного включения».

При необходимости поставки ограничителей напряжения КР1204А9 для автоматизированной сборки (монтажа) аппаратуры в договоре на поставку должно быть помещено соответствующее указание.

Таблица 1 – Классификационные характеристики ограничителей напряжения

Условное обозначение ограничителя напряжения	Основные и классификационные параметры в нормальных климатических условиях (буквенное обозначение, режим измерения, единица измерения)			Код ОКП (ОКПД2)	Обозначение габаритного чертежа	Обозначение комплекта конструкторской документации	Условное обозначение корпуса по ГОСТ Р 57439
	импульсное напряжение ограничителя $U_{огр.и}$ , В ( $I_{огр.и}^* = 100$ А для КР243А; $I_{огр.и}^* = 60$ А для КР1204А9), не более	напряжение пробоя $U_{проб}$ , В ( $I_{проб} = 5$ мА для КР243А; $I_{проб} = 1$ мА для КР1204А9), не менее	постоянный обратный ток $I_{обр}$ , мА ( $U_{обр} = 66$ В для КР243А; $U_{обр} = 16,2$ В для КР1204А9), не более				
КР243А	100	73,0	1,0	6341327661 (26.11.30.000.03094.5)	ДФЛК.432125.001 ГЧ	ДФЛК.432125.001	КТ-109-1
КР1204А9	26	17,6	0,005	6341327671 (26.11.30.000.03095.5)	ДФЛК.432125.002 ГЧ	ДФЛК.432125.002	МК 5205.8-1

\* Форма импульсного тока ограничения в виде экспоненты со снижением в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения тока и с длительностью переднего фронта 10 мкс.

## 2 Технические требования

### 2.1 Требования к конструкции

2.1.1 Комплекты конструкторской документации указаны в таблице 1.

Перечень прилагаемых документов приведен в таблице Б.1 (приложение Б).

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры, расположение и размеры выводов, а также электрическая схема соединения электродов с выводами ограничителей напряжения, должны соответствовать приведенным на габаритных чертежах, указанных в таблице 1 и прилагаемым к ТУ.

2.1.2 Описание образцов внешнего вида И90.336.001Д прилагается к ТУ.

2.1.3 Масса ограничителя напряжения должна быть:

- не более 16,5 г для ограничителя напряжения КР243А;
- не более 0,25 г для ограничителя напряжения КР1204А9.

2.1.4 Показатель герметичности ограничителей напряжения по эквивалентному нормализованному потоку – не более  $5 \times 10^{-3}$  Па·см<sup>3</sup>/с ( $5 \times 10^{-5}$  л·мкм рт. ст./с).

2.1.5 Требования по механической прочности выводов не предъявляются для ограничителей напряжения КР1204А9.

2.1.6 Значение растягивающей силы, направленной вдоль оси вывода, – не более 20,0 Н (2,00 кгс) для ограничителей напряжения КР243А.

2.1.7 Минимальное расстояние места изгиба от корпуса – 1,5 мм для ограничителей напряжения КР243А, при этом необходимо применение специальных шаблонов, обеспечивающих неподвижность выводов между местом изгиба и корпусом.

Для ограничителей напряжения КР243А допустимое число изгибов – 1.

2.1.6 Температура пайки –  $(235 \pm 5)$  °С, расстояние от установочной плоскости до плоскости, пересекающей вывода на длине пригодной для монтажа указано на ДФЛК.432125.001 ГЧ, ДФЛК.432125.002 ГЧ, продолжительность пайки согласно таблицы 6 настоящих ТУ.

Приборы должны выдерживать воздействие тепла, возникающего при температуре пайки –  $(260 \pm 5)$  °С.

Выводы должны сохранять паяемость в течении 12 мес. С даты изготовления при соблюдении режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе «Указания по эксплуатации».

2.1.9 Ограничители напряжения должны быть светонепроницаемыми.

2.1.10 Минимальное расстояние от корпуса до места пайки выводов – 1,5 мм для ограничителей напряжения КР243А.

Выводы должны сохранять паяемость в течение 12 мес. с даты изготовления при соблюдении режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе «Указания по эксплуатации».

2.1.11 Ограничители напряжения должны быть трудногорючими.

2.1.12 Наружные металлические детали транзисторов - коррозионностойкие.

2.1.13 Конструкция транзисторов и технология их изготовления должны обеспечивать запасы относительно основных технических требований ТУ.

## 2.2 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

2.2.1 Значения электрических параметров ограничителей напряжения при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.1, таблице 2.2.

2.2.2 Значения электрических параметров ограничителей напряжения при эксплуатации (в течение наработки) и хранении (в течение срока сохраняемости) должны соответствовать нормам при приемке и поставке, приведенным в таблице 2.1, таблице 2.2.

Таблица 2.1 – Значения электрических параметров ограничителей напряжения КР243А при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		КР243А		
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Напряжения пробоя, В (I <sub>проб</sub> = 5 мА)	U <sub>проб</sub>	73,0	—	25 ± 10
		77,0	—	125 ± 5
		67,0	—	–60 ± 3
Импульсное напряжение ограничения, В (I <sub>огр. и</sub> = 100 А с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс)	U <sub>огр. и</sub>	—	100	25 ± 10 125 ± 5 –60 ± 3



Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4	5
Импульсное прямое напряжение, В ( $I_{пр, и} = 120$ А с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс)	$U_{пр. и}$	—	1,5	$25 \pm 10$ $125 \pm 5$ $-60 \pm 3$
Постоянный обратный ток, мА ( $U_{обр} = 66$ В)	$I_{обр}$	—	1,0	$25 \pm 10$ $-60 \pm 3$
		—	2,0	$125 \pm 5$

Таблица 2.2 – Значения электрических параметров ограничителей напряжения КР1204А9 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		КР1204А9		
		не менее	не более	
Напряжения пробоя, В (I <sub>проб</sub> = 1 мА)	U <sub>проб</sub>	17,6	—	25 ± 10
		19,0	—	125 ± 5
		16,3	—	−60 ± 3
Импульсное напряжение ограничения, В (I <sub>огр, и</sub> = 60 А с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс)	U <sub>огр. и</sub>	—	26	25 ± 10 −60 ± 3
		—	27	125 ± 5
Импульсное прямое напряжение, В (I <sub>пр, и</sub> = 64 А с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс)	U <sub>пр. и</sub>	—	1,5	25 ± 10 125 ± 5 −60 ± 3
Постоянный обратный ток, мА (U <sub>обр</sub> = 16,2 В)	I <sub>обр</sub>	—	0,005	25 ± 10 −60 ± 3
		—	0,050	125 ± 5

2.2.3 Предельно-допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации ограничителей напряжения должны соответствовать нормам, приведенных в таблице 3.1, таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Предельно допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации ограничителей напряжения КР243А

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		КР243А		
		не менее	не более	
Импульсное напряжение ограничения, В ( $I_{огр, и} = 680$ А с формой импульса в виде экспоненты со снижением в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта 10 мкс)	$U_{огр. и}$	—	100	$25 \pm 10$ $100 \pm 5$ $-60 \pm 3$
Импульсное напряжение ограничения, В ( $I_{огр, и} = 410$ А с формой импульса в виде экспоненты со снижением в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта 10 мкс)	$U_{огр. и}$	—	99*	$125 \pm 5$
Импульсное напряжение ограничения, В ( $I_{огр, и} = 680$ А с формой импульса в виде экспоненты со снижением в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта 10 мкс)	$U_{огр. и}$	—	99**	$125 \pm 5$
Импульсное прямое напряжение, В ( $I_{пр, и} = 750$ А с формой импульса в виде экспоненты со снижением в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта 10 мкс)	$U_{пр. и}$	—	4,0	$25 \pm 10$ $125 \pm 5$ $-60 \pm 3$
Примечания: *- в диапазоне температур корпуса от $100 \pm 5$ °С до $125 \pm 5$ °С ток ограничения $I_{огр, и}$ линейно снижается от 680 А до 410 А; **- для двух приборов, включенных параллельно.				

Таблица 3.2 – Предельно допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации ограничителей напряжения КР1204А9

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		КР1204А9		
		не менее	не более	
Импульсное напряжение ограничения, В ( $I_{огр. и} = 200$ А с формой импульса в виде экспоненты со снижением в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта 10 мкс)	$U_{огр. и}$	—	27	$25 \pm 10$ $-60 \pm 3$
Импульсное напряжение ограничения, В ( $I_{огр. и} = 100$ А с формой импульса в виде экспоненты со снижением в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта 10 мкс)	$U_{огр. и}$	—	27	$125 \pm 5$
Импульсное прямое напряжение, В ( $I_{пр. и} = 200$ А с формой импульса в виде экспоненты со снижением в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта 10 мкс)	$U_{пр. и}$	—	1,5	$25 \pm 10$ $-60 \pm 3$
Импульсное прямое напряжение, В ( $I_{пр. и} = 100$ А с формой импульса в виде экспоненты со снижением в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта 10 мкс)	$U_{пр. и}$	—	0,5	$125 \pm 5$
Примечание – В диапазоне температур окружающей среды от 25 до 125 °C импульсный прямой ток $I_{пр. и}$ и импульсный ток ограничения $I_{огр. и}$ линейно снижаются от 200 до 100 А.				

2.3 Требования к устойчивости при механических воздействиях

2.3.1 Ограничители напряжения должны быть механически прочным и сохранять свои параметры в процессе и после воздействия механических нагрузок по второй группе в соответствии с таблицей 1 ГОСТ 11630 с уточнениями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Состав и значения характеристик внешних воздействующих факторов

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристик внешнего воздействующего фактора, единица измерения	Значение воздействующего фактора
1	2	3
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	1 – 2 000
	Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	300 (30)
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	2 – 20
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	100 (10)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	2 – 20
Линейное ускорение	Значение линейного ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	100 (10)

## 2.4 Требования к устойчивости при климатических воздействиях

2.4.1 Транзистор должны быть устойчивы к воздействию климатических факторов в соответствии с таблицей 2 ГОСТ 11630 с уточнениями, приведенными в таблице 5.

Таблица 5 – Состав и значения характеристик внешних воздействующих климатических факторов

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристик внешнего воздействующего фактора, единица измерения	Значение воздействующего фактора
1	2	3
Климатические факторы		
Повышенная температура среды	Максимальное значение при эксплуатации, °C	125
	Максимальное значение при транспортировании и хранении, °C	70
Пониженная температура среды	Минимальное значение при эксплуатации, °C	–60
	Минимальное значение при транспортировании и хранении, °C	–60
Изменение температуры среды	Диапазон изменения температуры среды, °C	от минус 60 до 125
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при температуре 35 °C, %	98
Атмосферное пониженное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	$0,67 \cdot 10^3$ (5)
Атмосферное повышенное давление	Значение при эксплуатации, Па (ата)	$2,94 \cdot 10^5$ (2207 мм рт. ст.)

Требование стойкости к воздействию повышенной относительной влажности воздуха обеспечивается при условии покрытия ограничителей тремя слоями лака марки ЭП-730 по ГОСТ 20824 в составе радиоэлектронной аппаратуры.

Требования стойкости к воздействию повышенной влажности воздуха (длительное воздействие), соляного тумана, среды, зараженной плесневыми грибами и статической пыли не предъявляются.

## 2.5 Требования надежности

2.5.1 Гамма-процентная наработка до отказа  $T_\gamma$  ограничителей напряжения в режимах и условиях, установленных в настоящих ТУ, должна быть не менее 50 000 ч. Интенсивность отказов  $\lambda_3$  в течении наработки не должна превышать  $1 \cdot 10^{-7}$  1/ч.

2.5.2 Гамма-процентный срок сохраняемости  $T_{cy}$  изделий при  $\gamma = 98$  % при хранении в упаковке изготовителя, вмонтированными в аппаратуру и в комплекте ЗИП в условиях по ГОСТ 15150, должен быть не менее 10 лет.

### **3 Контроль качества и правила приемки**

#### **3.1 Требования по обеспечению и контролю качества в процессе производства**

3.1.1 Требования по обеспечению и контролю качества в процессе производства – по ГОСТ 11630.

#### **3.2 Правила приемки**

3.2.1 Правила приемки – по ГОСТ 11630, ГОСТ 25360 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем пункте.

3.2.2 Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворов и испытание на воздействие моющих средств по последовательности 1 группы К-8 не проводят на изделиях, у которых маркировка нанесена лазерной гравировкой.

Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворов по последовательности 1 группы П-4 не проводят на изделиях, у которых маркировка нанесена лазерной гравировкой.

Светонепроницаемость изделий обеспечивается их конструкцией.

Испытание по последовательности 3 групп К-8 (П-4) не проводят.

3.2.3 Для испытаний по группе К-11:

- объем выборки  $n_d = 10$  шт., допустимое число отказов  $A = 0$  шт.

3.2.4 Планы выборочного контроля качества для групп испытаний С-1 – С-3 по таблице 5 ГОСТ 11630 в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2859-1.

Вид контроля – нормальный, тип плана контроля – одноступенчатый, уровень контроля – II.

Приемочный уровень дефектности для испытаний по группам:

С-1 – 2,5 %;

С-2 – 0,1 %;

С-3 – 0,1 %.

3.2.5 Объем выборки для испытаний по группе П-1:

-  $n_1 = 10$  шт.,  $n_2 = 10$  шт. для ограничителей напряжения КР243А;

-  $n_1 = 25$  шт.,  $n_2 = 25$  шт. для ограничителей напряжения КР1204А9;

3.2.6 При проведении прямо-сдаточных испытаний проводить проверку электрического параметра импульсное напряжение ограничения  $U_{огр. и}$  при  $I_{огр. и} = 410$  А и температуре корпуса  $t_k = 125 \pm 5$  °С ограничителей напряжения КР243А для параллельного включения.

3.2.7 После перепроверки ограничителей напряжения, пролежавших на складе более 6 месяцев, в этикетке следует указывать дату перепроверки и заверять дополнительно подписью и штампом ОТК.

При этом коробки необходимо обклеивать новыми бандеролями поверх старых. На новых бандеролях следует указывать дату перепроверки ограничителей напряжения.

3.2.8 Периодические испытания проводить раз в 12 мес., согласно ГОСТ 25360.

### **3.3 Методы испытаний и контроля**

3.3.1.1 Методы испытаний и контроля – по ГОСТ 11630.

#### **3.3.2 Общие положения**

3.3.2.1 Параметры-критерии годности, их нормы, а также соответствующие им режимы, условия и методы измерения приведены в таблицах:

- В.1 (приложение В) для ограничителей напряжения КР243А;
- В.2 (приложение В) для ограничителей напряжения КР1204А9.

3.3.2.2 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы, виды испытаний и последовательность их проведения в пределах каждой группы, режимы и методы испытаний приведены в таблице Г.1 (приложение Г).

3.3.2.3 Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования, обеспечивающих измерение параметров, приведен в таблице Е.1 (приложение Е).

3.3.2.4 При испытаниях на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) ограничители напряжения помещают в камеру так, чтобы они не касались друг друга.

3.3.2.5 Погрешность поддержания электрических режимов:

- при испытаниях на безотказность, воздействие атмосферного пониженного давления должна находиться в пределах  $\pm 5 \%$ ;
- при испытаниях на воздействие повышенной рабочей температуры среды должна находиться в пределах  $\pm 2 \%$ .

#### **3.3.3 Проверка конструкции**

3.3.3.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры ограничителей напряжения контролируют сличением с габаритными чертежами ДФЛК.432125.001ГЧ, ДФЛК.432125.002ГЧ и измерением размеров методом 404–1 ГОСТ 20.57.406.



3.3.3.2 Внешний вид ограничителей напряжения контролируют методом 405–1 ГОСТ 20.57.406 на соответствие требованиям, изложенным в описании образцов внешнего вида И90.336.001Д и сличением с образцами внешнего вида.

3.3.3.3 Массу ограничителей напряжения контролируют методом 406-1 ГОСТ 20.57.406. Погрешность взвешивания –  $\pm 0,002$  %.

3.3.3.4 Герметичность ограничителей напряжения контролируют методами 401-2.1, 401-4.2 по ГОСТ 20.57.406.

Контроль на малые течи методом 401–2.1 должен включать:

- откачку камеры опрессовки до минус 1 кгс/см<sup>2</sup> по шкале вакуумметра в течение не менее 10 мин;
- опрессовку ограничителей в гелии (полное давление опрессовки 6 кгс/см<sup>2</sup>) в течение не менее 1 ч 10 мин. для КР243А, (полное давление опрессовки 5 кгс/см<sup>2</sup>) в течении не менее 3 ч для КР1204А9;
- выдержку на воздухе в течение не менее 10 мин для КР1204А9 и не менее 20 мин (допускается обдув струей сжатого воздуха) для КР243А;
- измерение утечки гелия.

Допустимое время контроля после распрессовки – 40 мин для КР1204А9 и 2 ч для КР243А.

Ограничители напряжения считаются выдержавшими испытание методом 401–2.1, если показатель герметичности ограничителей напряжения по скорости утечки воздуха не должен превышать  $6,65 \times 10^{-3}$  Па  $\times$  см<sup>3</sup>/с ( $5 \times 10^{-5}$  л $\times$ мкм рт. ст./с).

Проверка на большие течи методом 401-4.2 должна проводиться на ограничителях, выдержавших испытания по проверке на малые течи, погружением их в этиленгликоль, нагретый то температуры ( $125 \pm 5$ ) °С,

3.3.3.5 Требования к механической прочности выводов для ограничителя КР1204А9 не предъявляют.

Механическую прочность выводов контролируют методами 109-1, 110-3 ГОСТ 20.57.406 для ограничителя КР243А.

При контроле механической прочности выводов значение растягивающей силы – 20,0 Н (2,0 кгс) для ограничителя КР243А.

3.3.3.6 Светонепроницаемость гарантируется конструкцией корпуса.

3.3.3.7 Испытание на паяемость и теплостойкость при пайке проводят по методу 402-1 ГОСТ 20.57.406 для ограничителей напряжения КР243А, для ограничителей напряжения КР1204А9 по методу 411-1 ГОСТ РВ 20.57.416.

Перед испытанием выводы обезжиривают в спирте.

Припой ПОС 61 по ГОСТ 21930, флюс должен состоять из 25 % по массе канифоли (ГОСТ 19113) и 75 % по массе изопропилового (ГОСТ 9805) или этилового спирта (ГОСТ 5962 или ГОСТ Р 55878).

Температура припоя:

- ( $235 \pm 5$ ) °С при испытании на паяемость;

-  $(250 \pm 5) ^\circ\text{C}$  при испытании на теплостойкость.

При испытании на паяемость и теплостойкость ограничителей напряжения крепятся в зажиме (или пинцете) с фторопластовыми наконечниками. При этом зажимы не должны касаться испытуемых площадей. Вывода ограничителей напряжения погружают на глубину  $1^{+0,5}$  мм в припой с одной стороны, затем с другой стороны, при этом установочная плоскость должна находиться в вертикальном положении.

Время выдержки в припое:

-  $(4 \pm 1)$  с при испытании на паяемость;

-  $(5,0 \pm 0,5)$  с при испытании на теплостойкость.

Остатки флюса на ограничителях напряжения удаляют обтиранием мягкой тканью, смоченной спиртом.

Оценка внешнего вида проводится по образцам внешнего вида и по описанию образцов внешнего вида И90.336.001Д.

3.3.3.8 Испытание ограничителей напряжения на воздействие аварийных электрических перегрузок проводят по методу 409-2 ГОСТ 20.57.406.

Время выдержки в нормальных климатических условиях – не менее 2 ч.

Время достижения теплового равновесия при подаче электрического режима – не менее 1 мин.

Схема включения при испытании приведена на рисунке Д.1 (приложение Д).

### **3.3.4 Проверка электрических параметров**

3.3.4.1 Измерение напряжения пробоя  $U_{\text{проб}}$  проводят согласно ГОСТ 18986.24 в режимах и условиях, указанных в таблицах В.1 и В.2 (приложение В).

3.3.4.2 Измерение импульсного напряжения ограничения  $U_{\text{огр.}}$  и проводят в режимах и условиях, указанных в таблицах В.1 и В.2 (приложение В).

Форма импульса импульсного тока ограничения  $I_{\text{огр.}}$  и в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс.

3.3.4.3 Измерение импульсного прямого напряжения  $U_{\text{пр.}}$  и проводят согласно ГОСТ 18986.3 в режимах и условиях, указанных в таблицах В.1 и В.2 (приложение В).

Форма импульса импульсного прямого тока  $I_{\text{пр.}}$  и в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс.

3.3.4.4 Измерение постоянного обратного тока ограничителя напряжения  $I_{\text{обр}}$  проводят согласно ГОСТ 18986.1 в режимах и условиях, указанных в таблицах В.1 и В.2 (приложение Г).

3.3.4.5 Проверку электрических параметров по группе С-3 (К-3) при крайних температурах проводят в температурных камерах.

Ограничители напряжения помещают в температурную камеру с заранее установленной повышенной или пониженной температурой среды и выдерживают не менее 30 мин.

Допускается извлекать ограничитель напряжения из камеры холода без повышения температуры в камере до нормальной.

### 3.3.5 Проверка устойчивости при механических воздействиях

3.3.5.1 При испытаниях на виброустойчивость, вибропрочность, ударную прочность, ударную устойчивость, воздействие ударов одиночного действия направление воздействия ускорения вдоль осей  $Y_1$  и  $Z_2$  или  $Z_1$  в соответствии с рисунком 1 и рисунком 2.

При испытании на воздействие линейного ускорения направление воздействия ускорения вдоль оси  $Y_2$  в соответствии с рисунком 1 и рисунком 2.

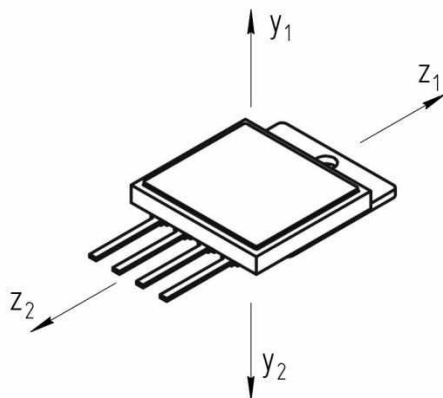


Рисунок 1 – Направления воздействия ускорений для ограничителя напряжения КР243А

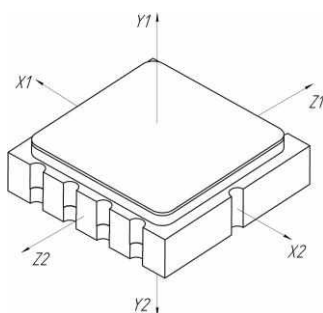


Рисунок 2 – Направления воздействия ускорений для ограничителя напряжения КР1204А9

3.3.5.2 Испытание на виброустойчивость проводят методом 102–1

3.3.5.3 Испытание на вибропрочность проводят методом 103–1.3 ГОСТ 20.57.406.

3.3.5.4 Испытание на воздействие одиночных ударов проводят методом 106–1 ГОСТ 11630.

### **3.3.6 Проверка устойчивости при климатических воздействиях**

3.3.6.1 После испытаний на воздействие повышенной и пониженной рабочей температуры среды, повышенной влажности воздуха, атмосферного пониженного давления время выдержки в нормальных климатических условиях – не менее 2 ч.

3.3.6.2 Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды проводят по методу 201-1.2 ГОСТ 20.57.406.

Ограничители напряжения помещают в камеру с заранее установленной повышенной температурой среды – 30 мин.

3.3.6.3 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды проводят по методу 203-1 ГОСТ 20.57.406.

Ограничители напряжения помещают в камеру с заранее установленной пониженной рабочей температурой среды. После испытания ограничители напряжения извлекают из камеры без повышения температуры в ней до нормальной.

3.3.6.4 При испытании на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) время выдержки в камере – 96 ч.

Время с момента извлечения ограничителей напряжения из камеры, в течение которого проводят измерение параметров – не менее 2 ч.

3.3.6.5 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления проводят по методу 209-1 ГОСТ 20.57.406.

Давление в барокамере – 0,67 ГПа (0,5 мм рт. ст.).

Время выдержки в барокамере – 15 мин.

Схема включения при испытании приведена на рисунке Д.2 (приложение Д).

3.3.6.6 Испытание на воздействие повышенного давления проводят методом 210-1 ГОСТ 20.57.406.

Ограничители напряжения помещают в камеру, давление в которой повышают до  $2,94 \cdot 10^5$  Па (3 кгс/см<sup>2</sup>) и выдерживают при этом давлении в течение 15 мин.

### 3.3.7 Проверка надежности

3.3.7.1 Испытание на безотказность проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 11630 продолжительностью 500 ч при повышенной рабочей температуре среды  $t_c = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ . Схема включения при испытании ограничителей напряжения приведена на рисунке Д.3 (приложение Д).

Ограничители КР1204А9 крепят в условный корпус в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 3 – Монтаж ограничителя напряжения КР1204А9 в условный корпус

Допускается измерять параметры-критерии годности после окончания испытаний после снятия ограничителей напряжения со стенда.

Время выдержки в камере при повышенной рабочей температуре среды перед измерением электрических параметров – 30 мин.

Время выдержки в нормальных климатических условиях перед измерением параметров-критериев годности – не менее 2 ч.

### 3.3.8 Проверка маркировки

3.3.8.1 Проверку разборчивости и содержания маркировки проводят методом 407–1 ГОСТ 30668.

3.3.8.2 Проверку стойкости маркировки к воздействию очищающих растворов не проводят на ограничителях напряжения, у которых маркировка нанесена лазерной гравировкой.

3.3.8.3 Проверка параметров-критериев годности по группам испытаний П-4, К-8 проводятся один раз в конце этих групп.

3.3.8.4 Проверку размеров тары проводят методом 404-2 ГОСТ 23088.

3.3.8.5 Испытание упаковки на прочность при свободном падении проводят методом 408-1.4 ГОСТ 23088.

3.3.8.6 При испытаниях по группе К-10 допускаются незначительные надрывы, наколы, вмятины на бандероли, не нарушающие целостности упаковки.

## 5 Указания по применению и эксплуатации

5.1 Указания по применению и эксплуатации ограничителей напряжения – по ГОСТ 11630, ОСТ 11 336.907.0 и РД 11 336.935 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

5.2 Основное назначение ограничителей напряжения - защита от перенапряжения электрических цепей интегральных и гибридных схем, радиоэлектронных компонентов.

5.3 Допустимое значение электростатического потенциала V степени жесткости ОСТ 11 073.062 – не менее 1000 В.

5.4 Входной контроль паяемости проводят методами, указанными в подразделе 3.3.3.7, по планам контроля, установленным для периодических испытаний.

5.4 Способы и режимы пайки для ограничителей напряжения КР243А и КР1204А9 приведены в таблице 7.

Таблица 7

Способ пайки	Режим пайки		Условное обозначение ограничителя напряжения
	Максимальная температура, °С	Максимальное время воздействия, с	
1	2	3	4
Пайка выводов волной припоя без применения теплоотвода	265	4	КР243А
Пайка расплавлением доз паяльных паст ИК-излучением: - предварительный нагрев - нагрев при пайке	150	120	КР1204А9
	240	8	
Пайка расплавлением доз паяльных паст в паровой фазе жидкости-теплоносителя: - предварительный нагрев - нагрев при пайке	165	10	КР1204А9
	240	30	
Пайка групповым паяльником	265	4	КР243А

Допустимое число перепаек ограничителей напряжения КР243А при проведении монтажных (сборочных) операций:

- КР243А – 3;
- КР1204А9 – 2.

5.5 Крепление ограничителей напряжения КР243А проводить непосредственно к плате или теплопроводящему радиатору с помощью винта с обеспечением плотного прижима металлической части корпуса к плате или радиатору и распайки выводов.

5.6 При монтаже ограничителей напряжения КР243А на теплоотводящий радиатор необходимо для улучшения теплового баланса установку ограничителей напряжения на радиатор осуществлять с помощью теплопроводящих паст или теплопроводящих прокладок.

5.7 Допускается прикладывать к крышке ограничителя напряжения КР243А усилие, направленное нормально к поверхности крышки и не превышающее 38,7 Н (3,87 кгс).

С целью исключения механических повреждений крышки усилие необходимо распределять равномерно по всей поверхности через промежуточный материал (например, техническую резину), принимая меры для сохранения маркировки.

5.8 Допускается одноразовый изгиб вывода ограничителей напряжения КР243А на угол не более  $90^\circ$  от первоначального положения только в плоскости, перпендикулярной плоскости основания корпуса и на расстоянии не менее 1,5 мм от корпуса с радиусом изгиба не менее 1,0 мм, при этом должны приниматься меры, исключающие передачу усилия на корпус.

5.9 Кручение выводов ограничителей напряжения КР243А не допускается.

5.10 Входной контроль ограничителей напряжения на предприятии-потребителе выполняется в нормальных климатических условиях для классификационных параметров напряжения пробоя и постоянный обратный ток (таблица 1).

Погрешность измерения и методы измерения параметров - в соответствии с приложением В.

5.11 Измерение температуры корпусов ограничителей напряжения проводят инфракрасным термометром, обеспечивающим погрешность измерения температуры в пределах  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

Перед измерением теплового сопротивления ограничители напряжения КР243А помещают на теплообменное устройство рисунок 5 и КР1204А9 рисунок 6.

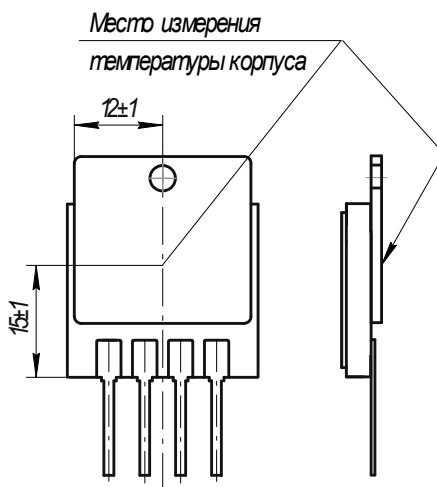


Рисунок 5 - Место измерения температуры корпуса ограничителя напряжения КР243А



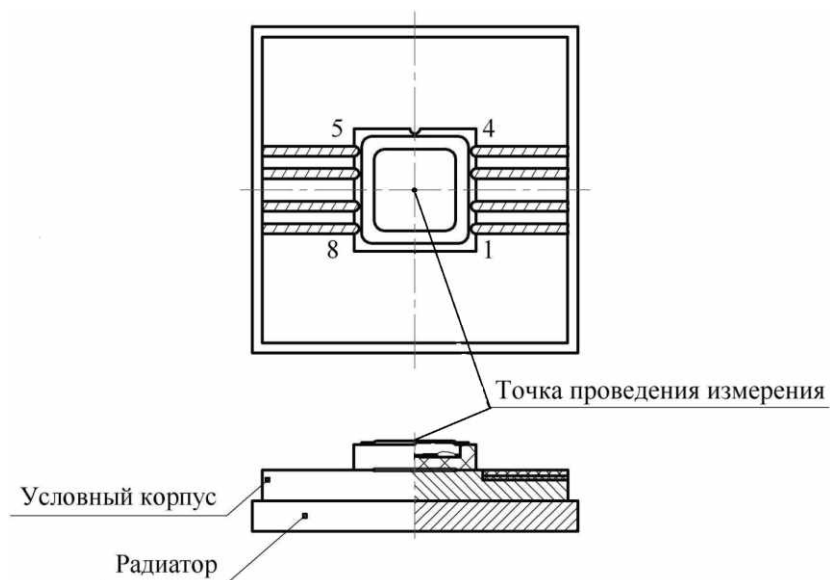


Рисунок 6 - Место измерения температуры корпуса ограничителя напряжения KP1204A9

5.12 Для обеспечения режима эксплуатации  $I_{огр. и} = 680$  А при повышенной температуре корпуса  $t_{кор} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  допускается параллельное включение двух ограничителей напряжения KP243A из одинаковой группы разбраковки (п. 4.1.4, таблица 5).

5.13 Сведения о применении в ограничителях напряжения драгоценных и цветных металлов с указанием их номенклатуры и количества приводятся в этикетке, прилагаемой к упакованным ограничителям напряжения.

5.14 Типовые характеристики, определяющие зависимости электрических параметров транзисторов от режимов и условий эксплуатации приведены на рисунках Ж.1 – Ж.46.

## 6 Справочные данные

6.1 Типовые значения и разброс основных параметров приборов приведены в таблицах Ж.1 и Ж.2 (Приложение Ж).

6.2 Вольт-амперные характеристики приборов приведены на рисунках Ж.1 – Ж.6 (Приложение Ж).

6.3 Зависимости электрических параметров приборов от режимов и условий эксплуатации приведены на рисунках Ж.7 – Ж.46 (Приложение Ж).

## **7 Гарантии предприятия-изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие ограничителей напряжения требованиям ТУ при соблюдении потребителем режимов, условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных настоящими ТУ.

Гарантийный срок хранения приборов – 10 лет с момента изготовления.

Гарантийная наработка – 50000 ч в течение срока хранения.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(обязательное)**  
**Перечень прилагаемых документов**

Таблица Б.1

Наименование прилагаемого документа	Обозначение прилагаемого документа
Габаритный чертеж	ДФЛК.432125.001 ГЧ
Габаритный чертеж	ДФЛК.432125.002 ГЧ
Описание образцов внешнего вида*	И90.336.001Д
<hr/> * Документ высылается по специальному запросу.	

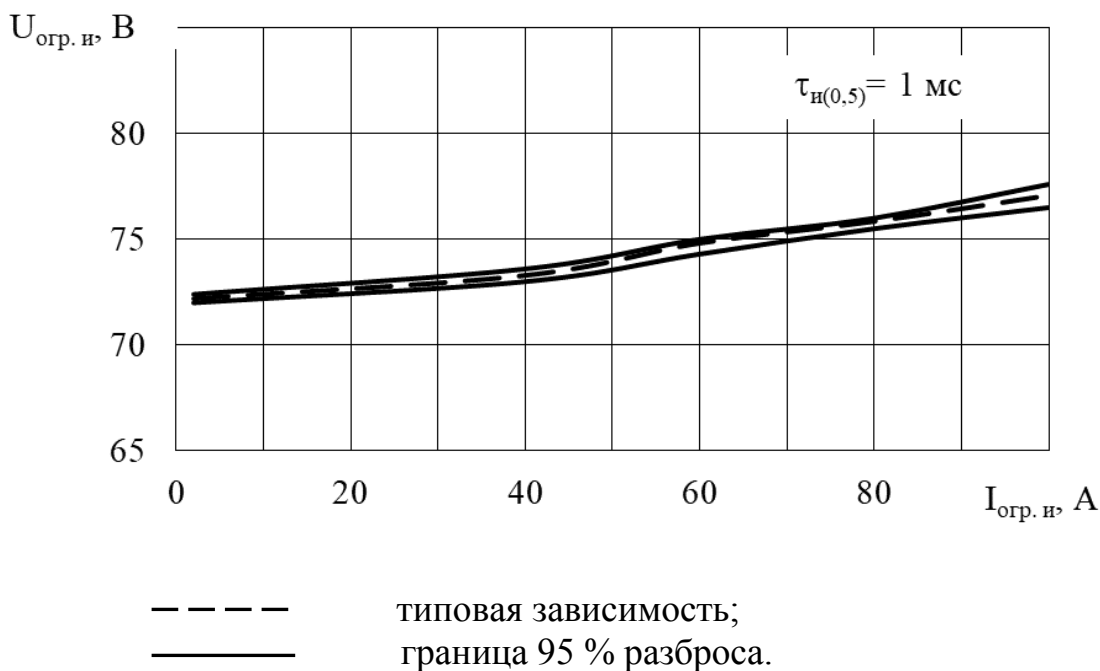


Рисунок Ж.1 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3) ^\circ C$  ограничителя напряжения КР243А

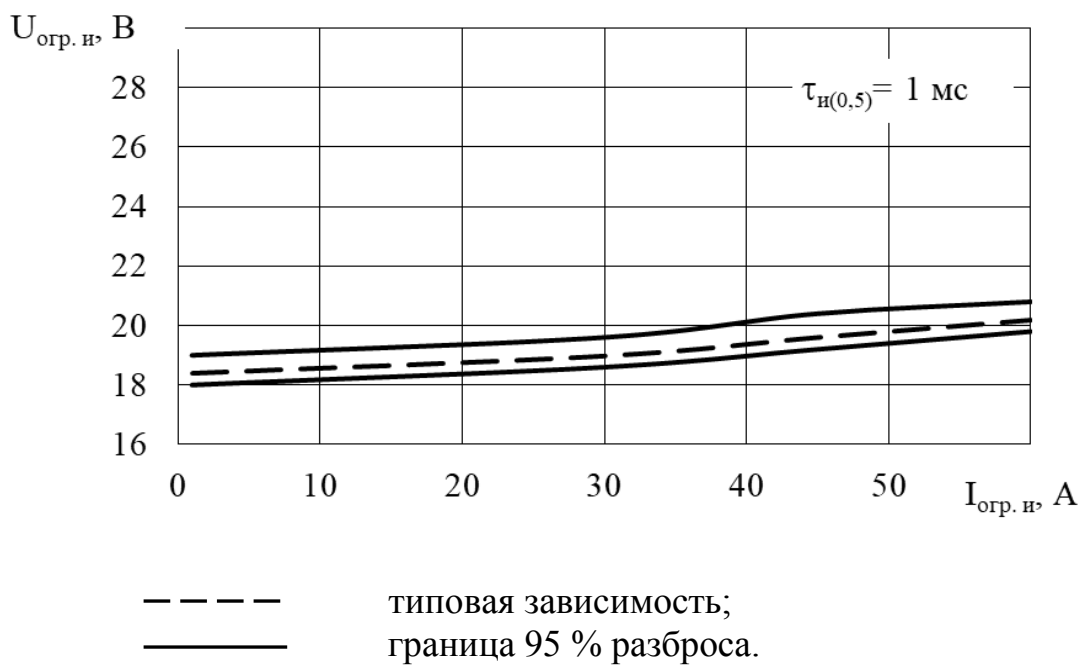


Рисунок Ж.2 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3) ^\circ C$  ограничителя напряжения КР1204А9

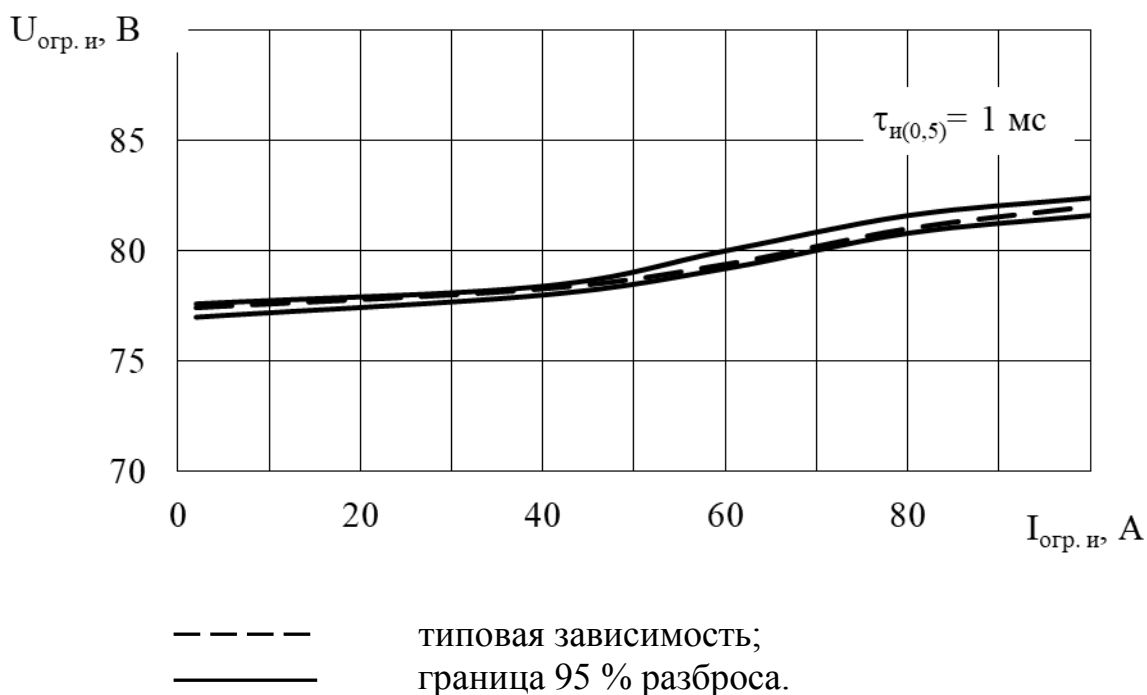


Рисунок Ж.3 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

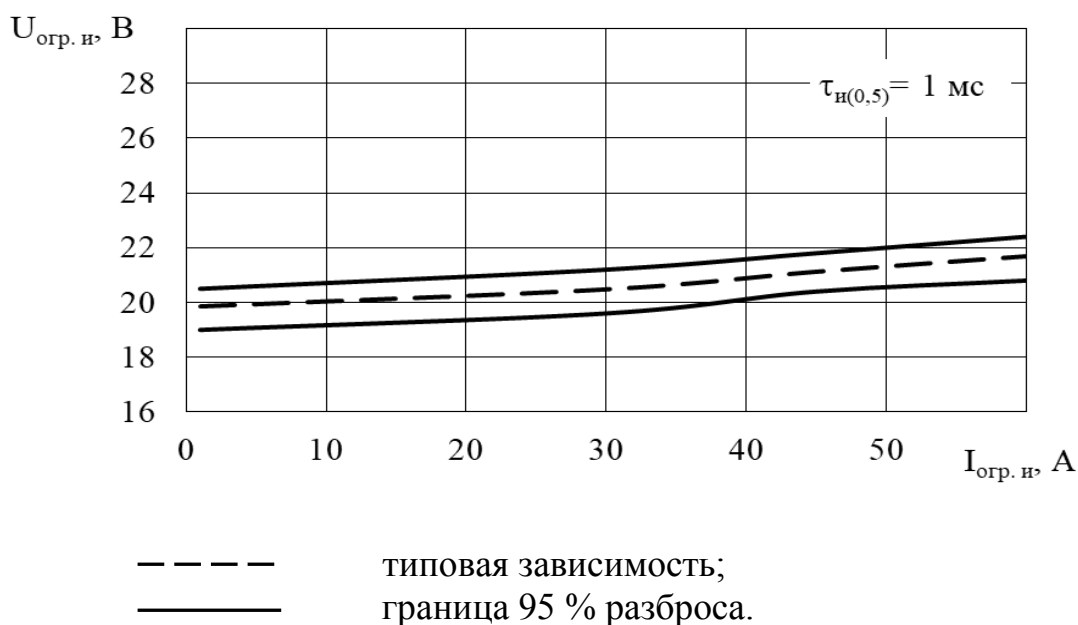


Рисунок Ж.4 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

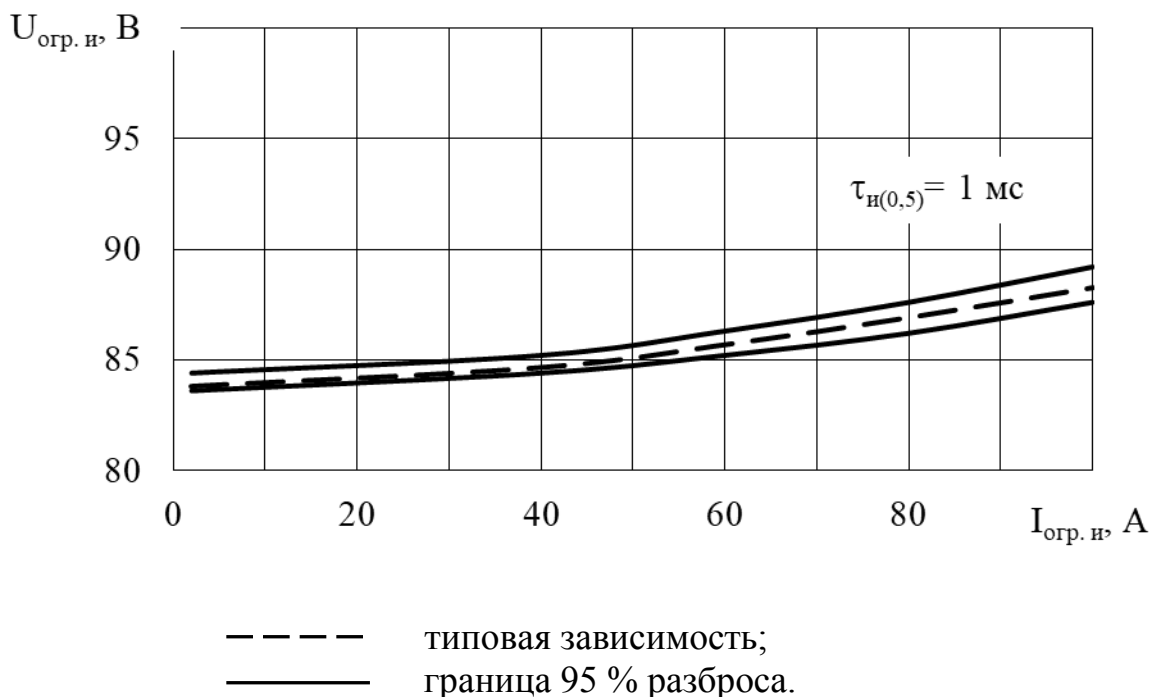


Рисунок Ж.5 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

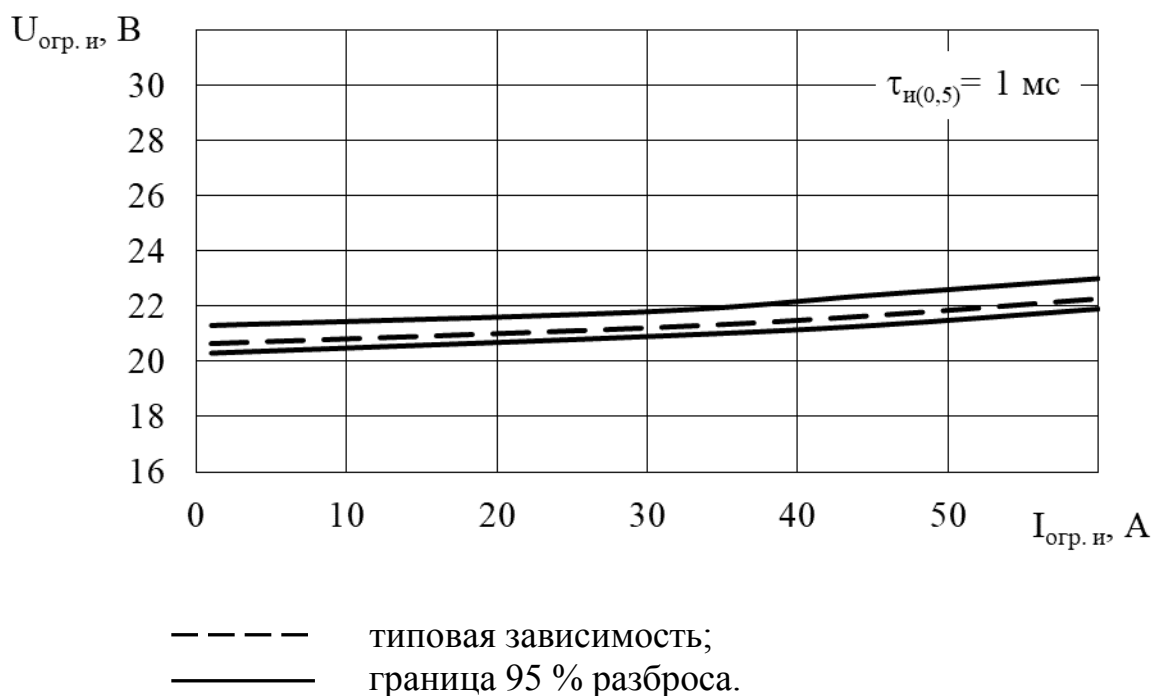


Рисунок Ж.6 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

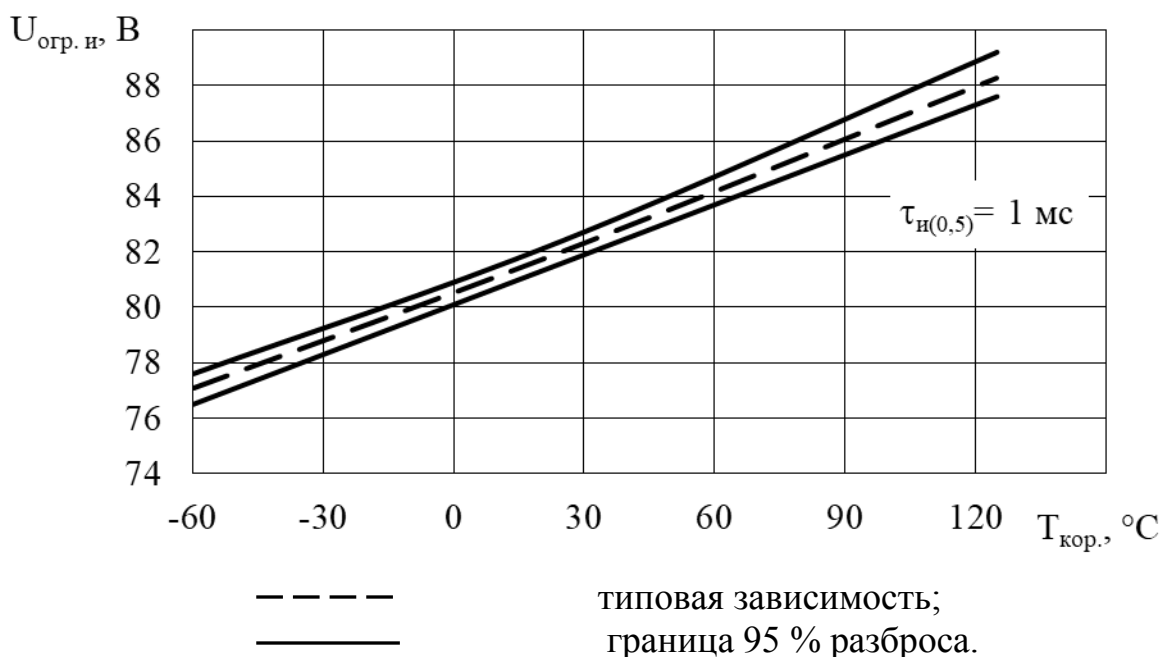


Рисунок Ж. 7 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от температуры корпуса при  $I_{огр. и} = 100 А$  с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс ограничителя напряжения КР243А

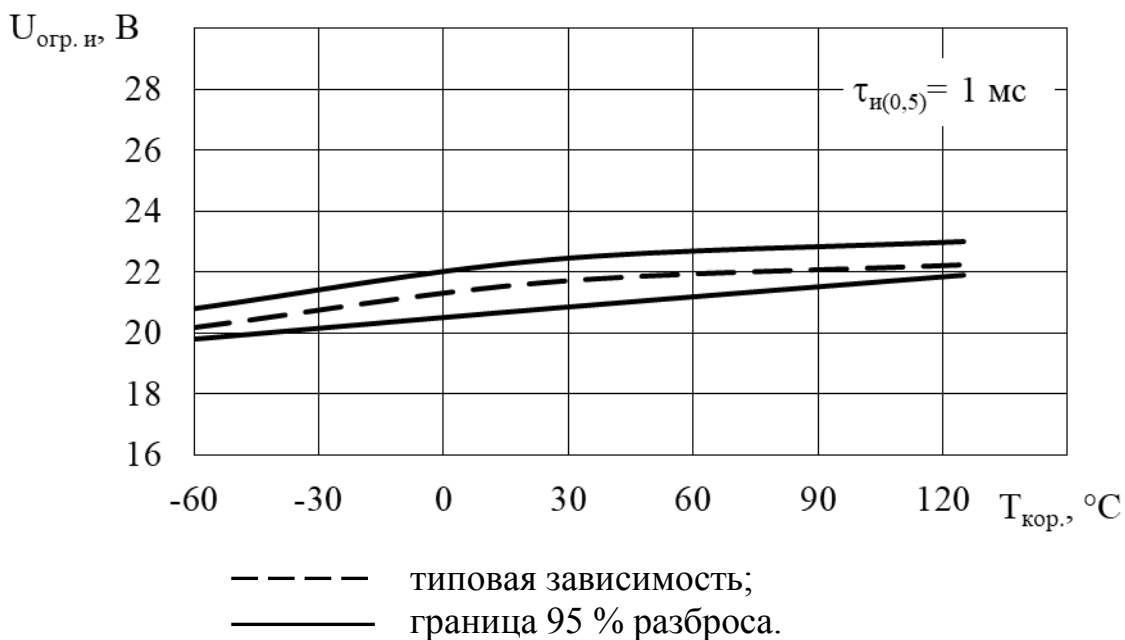


Рисунок Ж.8 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от температуры корпуса при  $I_{огр. и} = 60 А$  с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс ограничителя напряжения КР1204А9

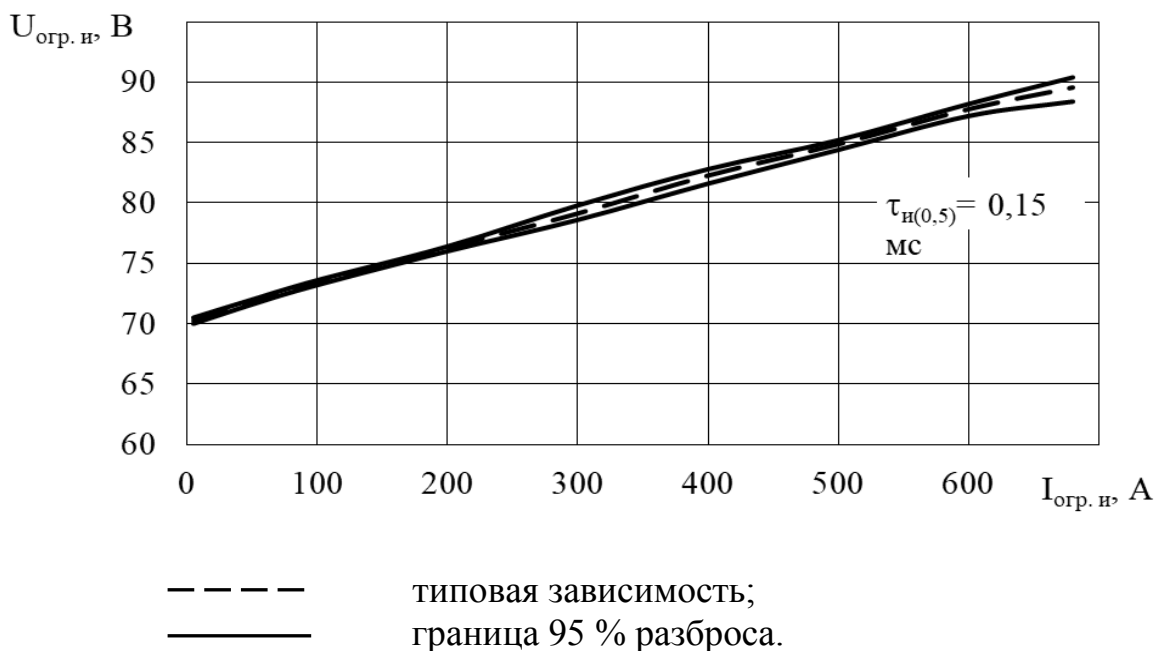


Рисунок Ж.9 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3) ^\circ C$  ограничителя напряжения КР243А

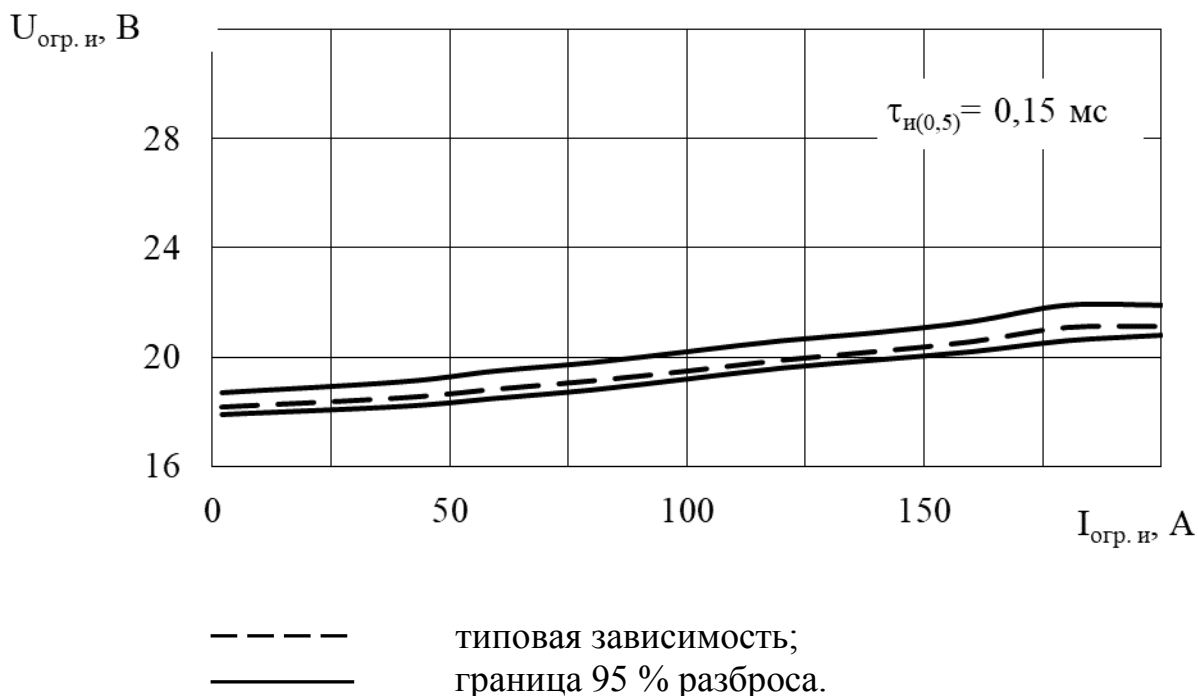


Рисунок Ж.10 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3) ^\circ C$  ограничителя напряжения КР1204А9



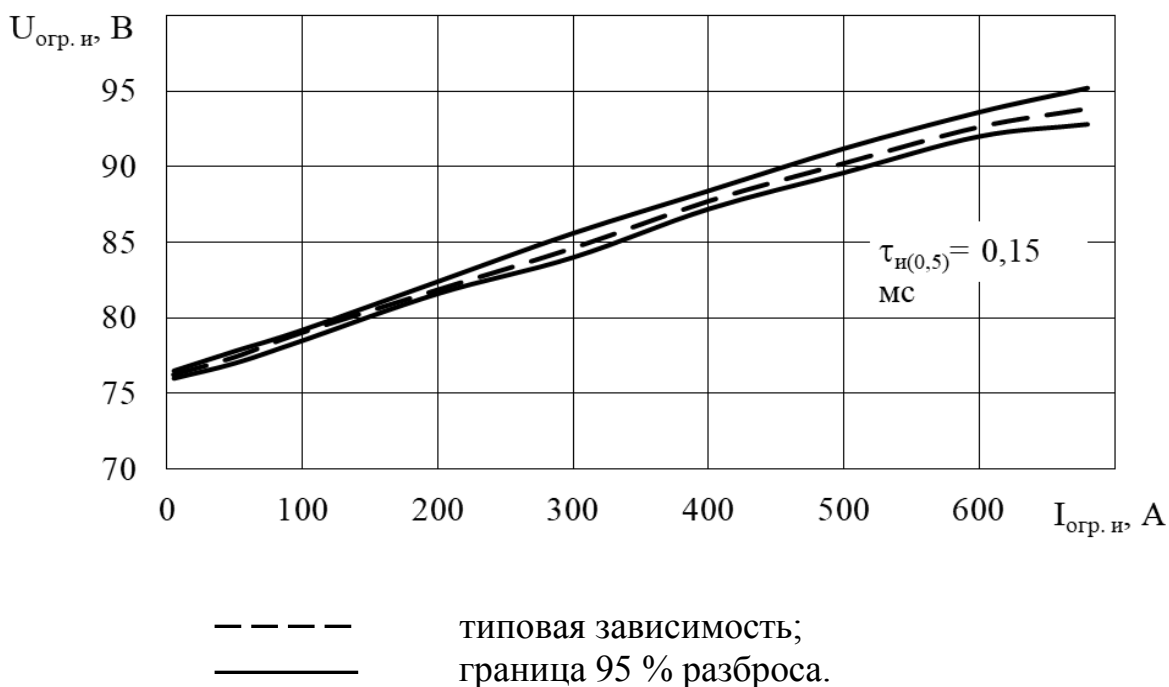


Рисунок Ж.11 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ C$  ограничителя напряжения КР243А

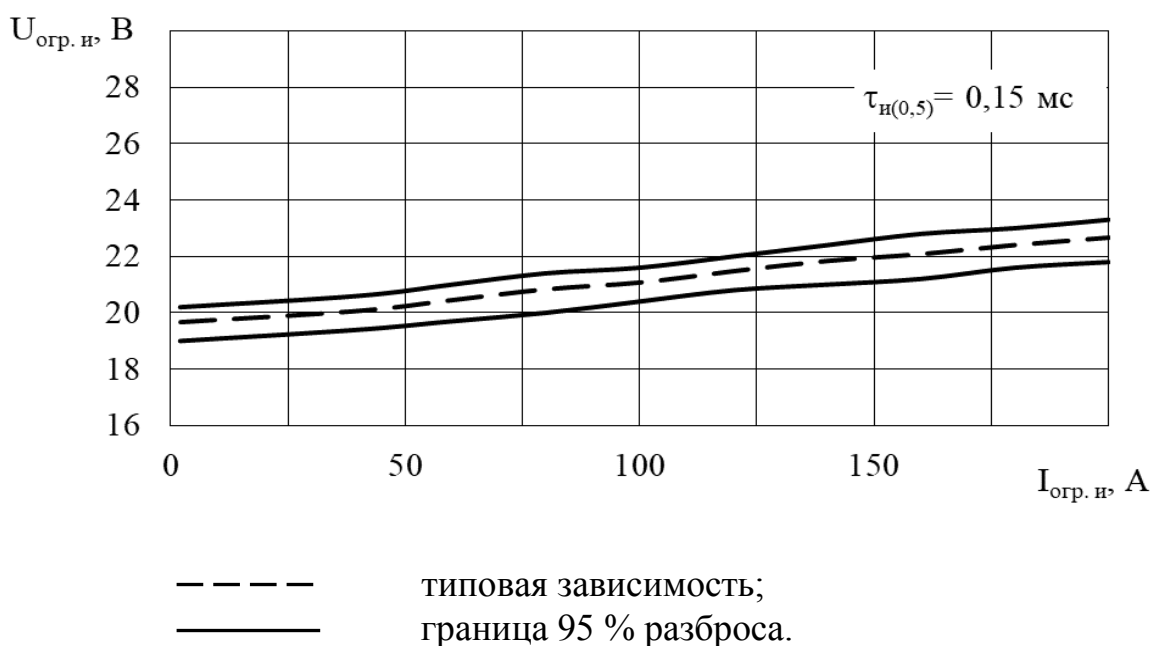


Рисунок Ж.12 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ C$  ограничителя напряжения КР1204А9

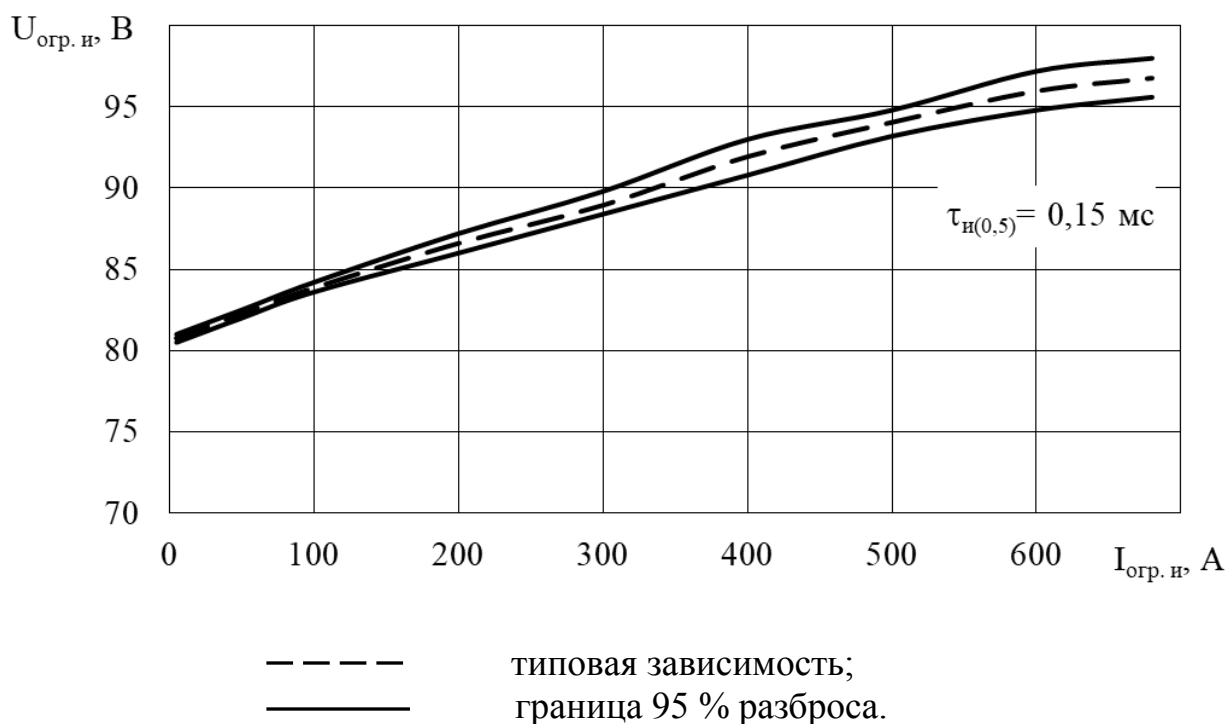


Рисунок Ж.13 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (100 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

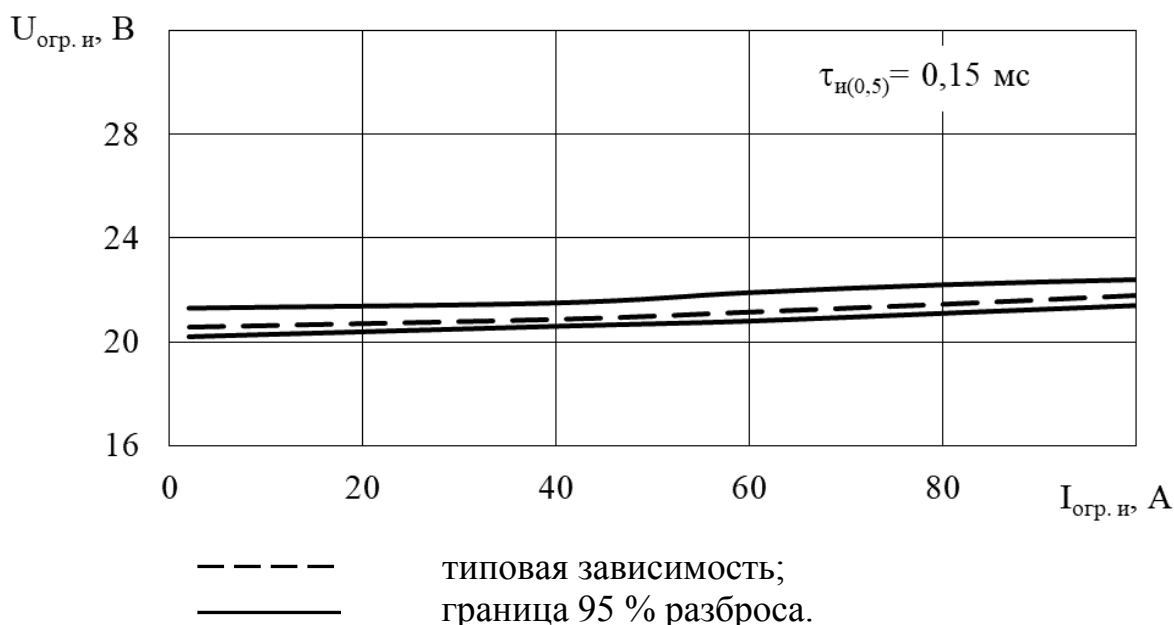


Рисунок Ж.14 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от тока ограничения с формой импульса тока в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

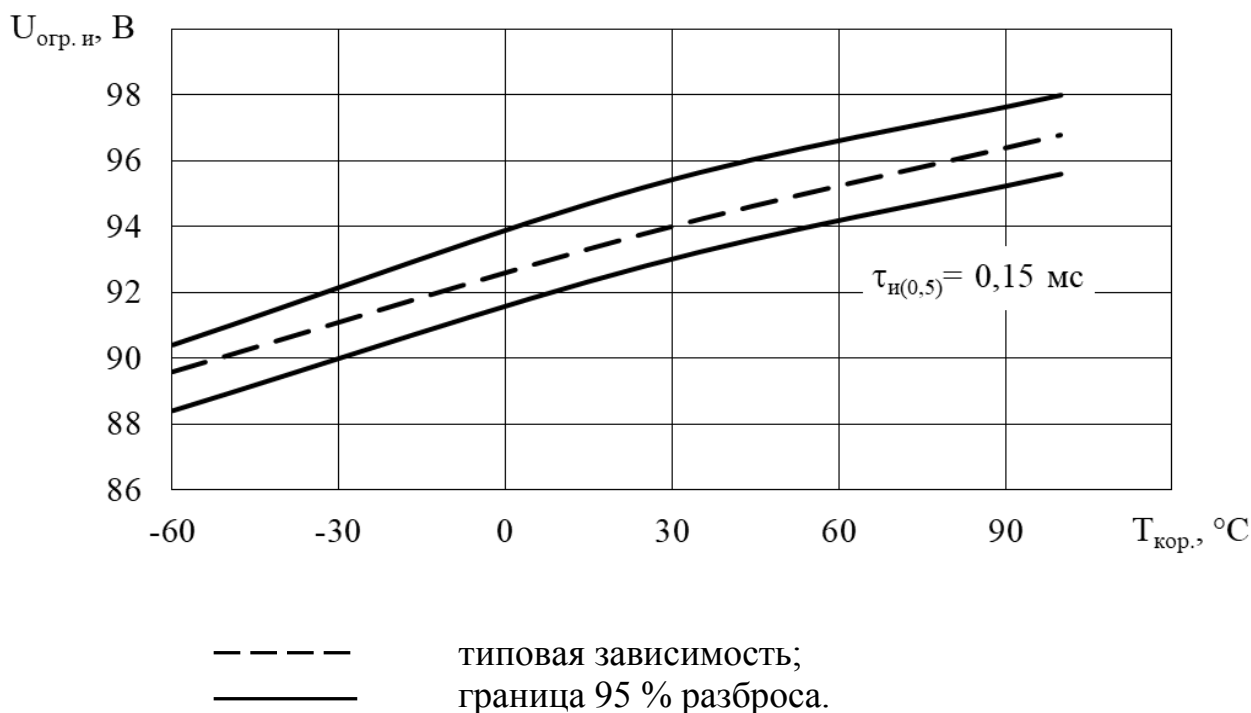


Рисунок Ж.15 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от температуры корпуса при  $I_{огр. и} = 680 \text{ А}$  с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс ограничителя напряжения КР243А

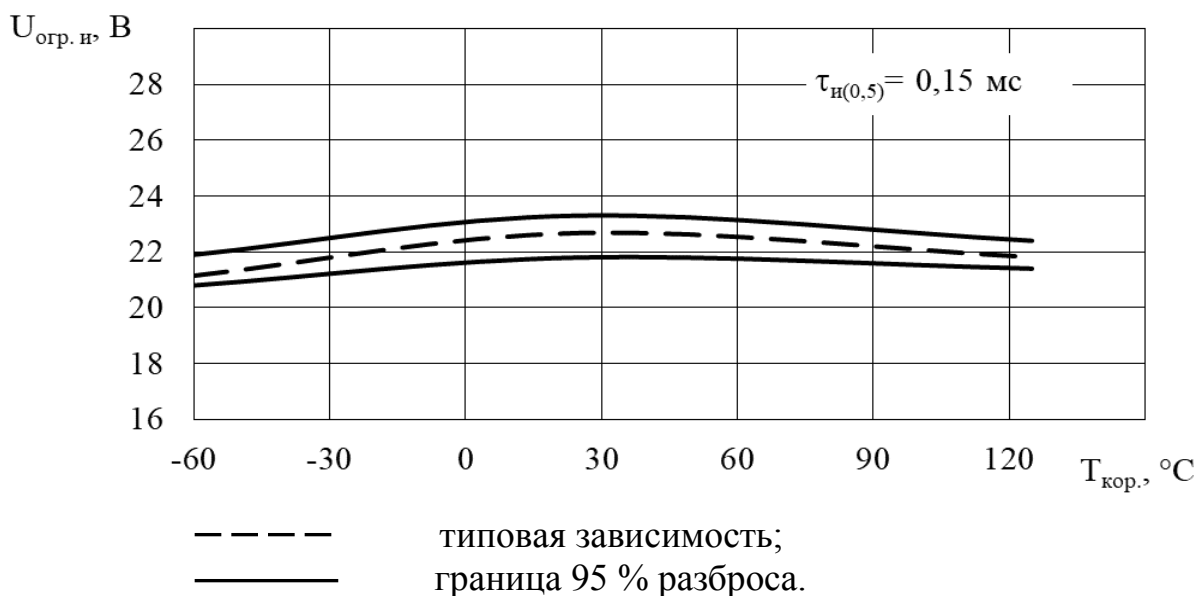


Рисунок Ж.16 – Область изменения импульсного напряжения ограничения в зависимости от температуры корпуса при  $I_{огр. и} = 200 \text{ А}$  с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс ограничителя напряжения КР1204А9. В диапазоне температур корпуса от 25 до 125 °С ток ограничения линейно снижается от 200 до 100 А

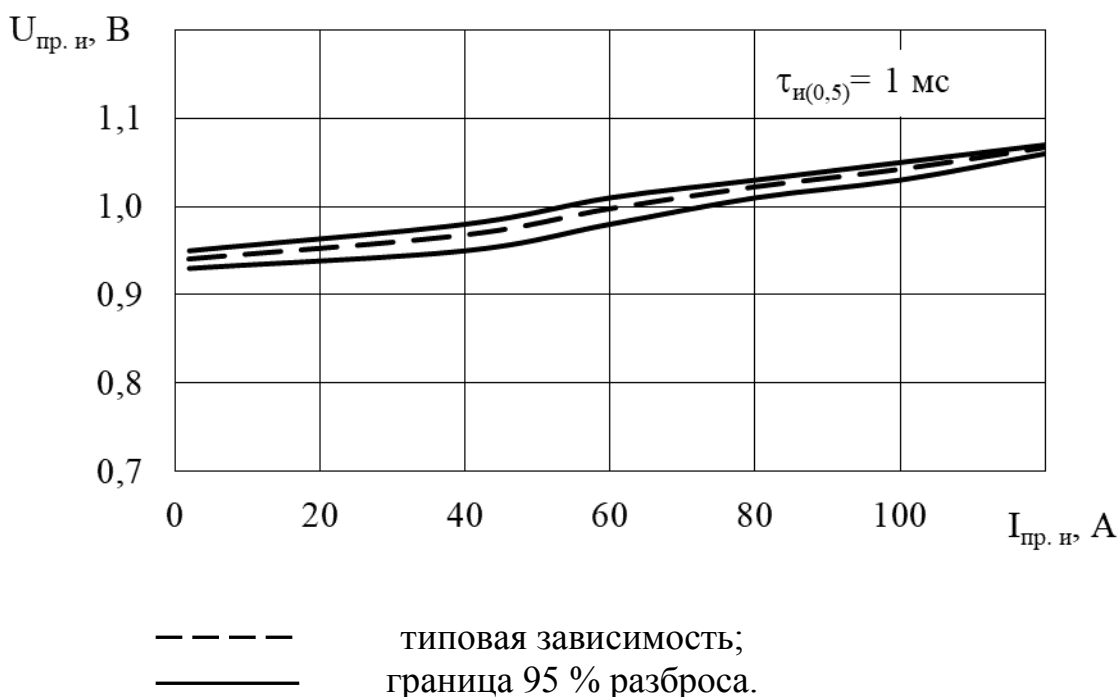


Рисунок Ж.17 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

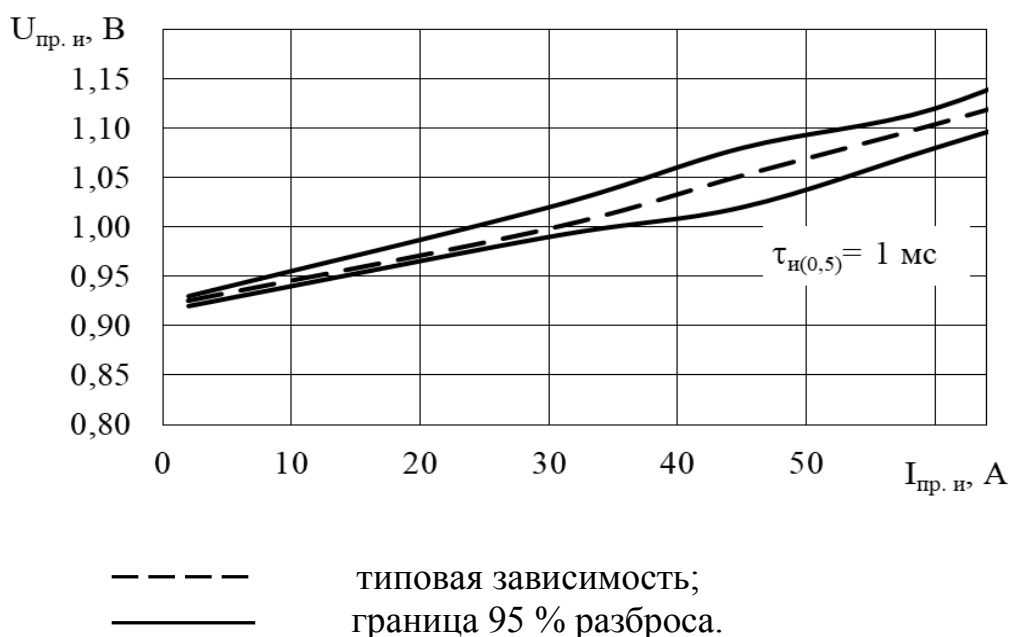


Рисунок Ж.18 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

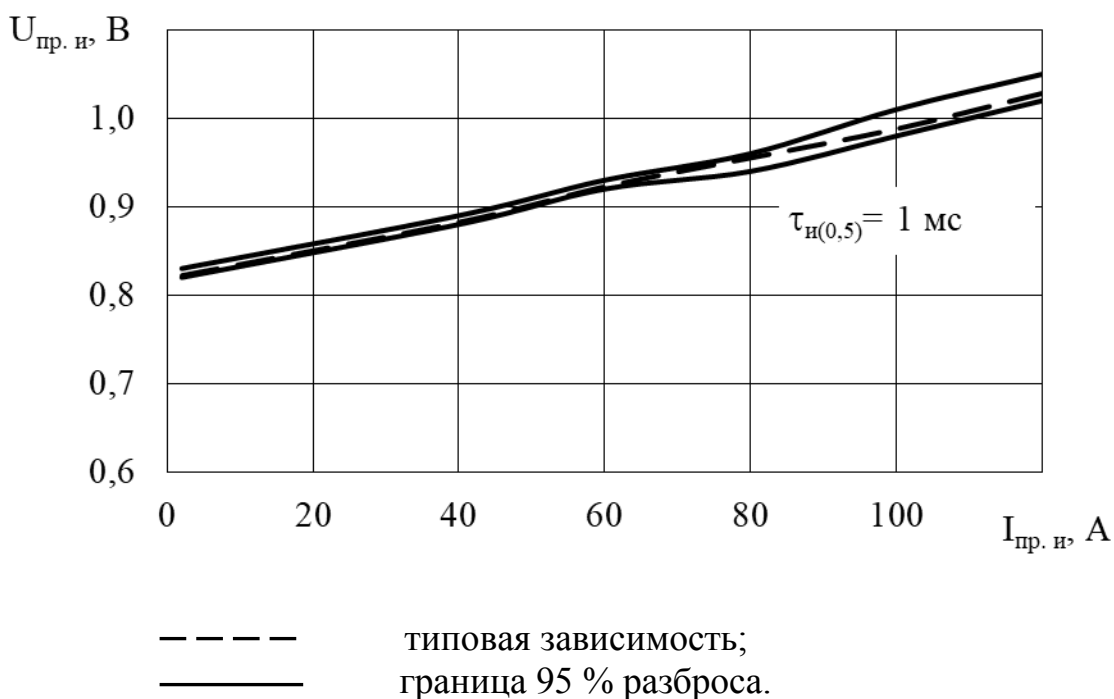


Рисунок Ж.19 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

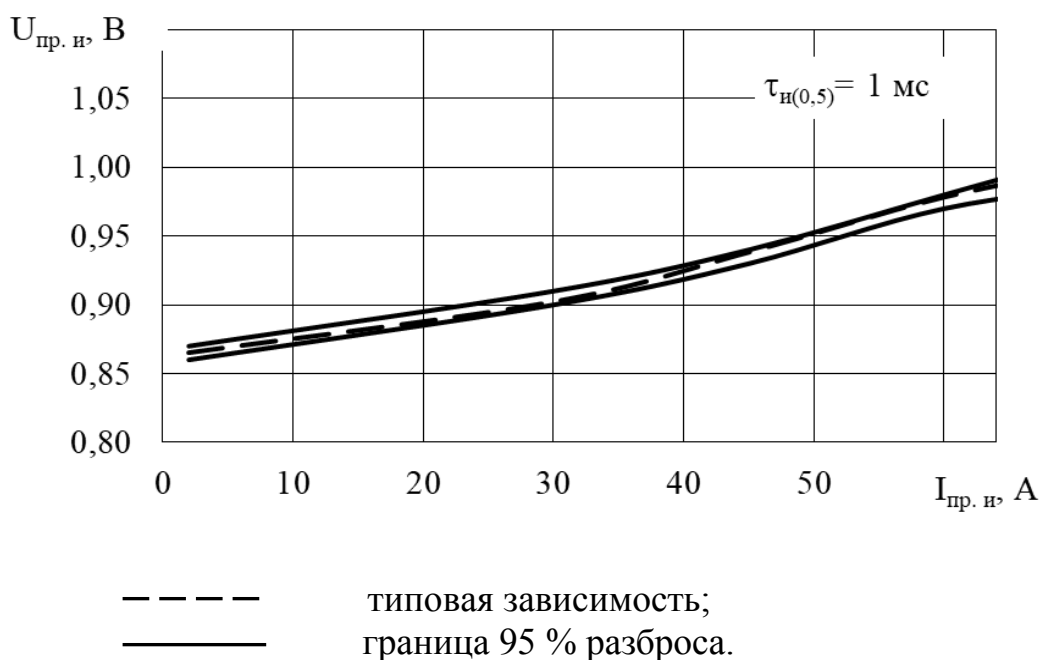


Рисунок Ж.20 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

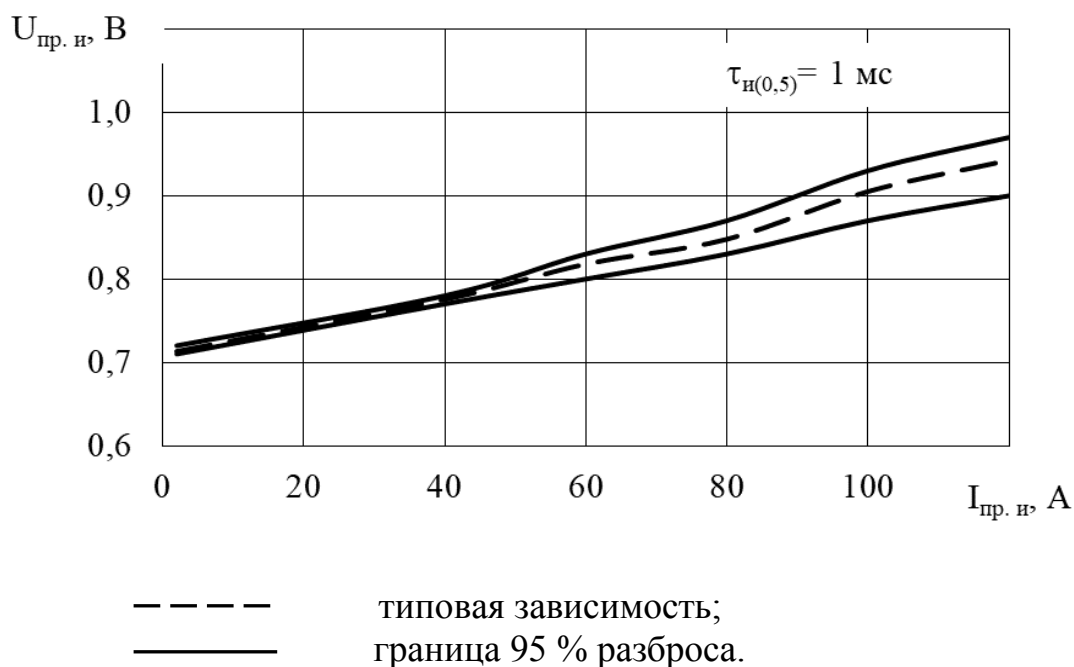


Рисунок Ж.21 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

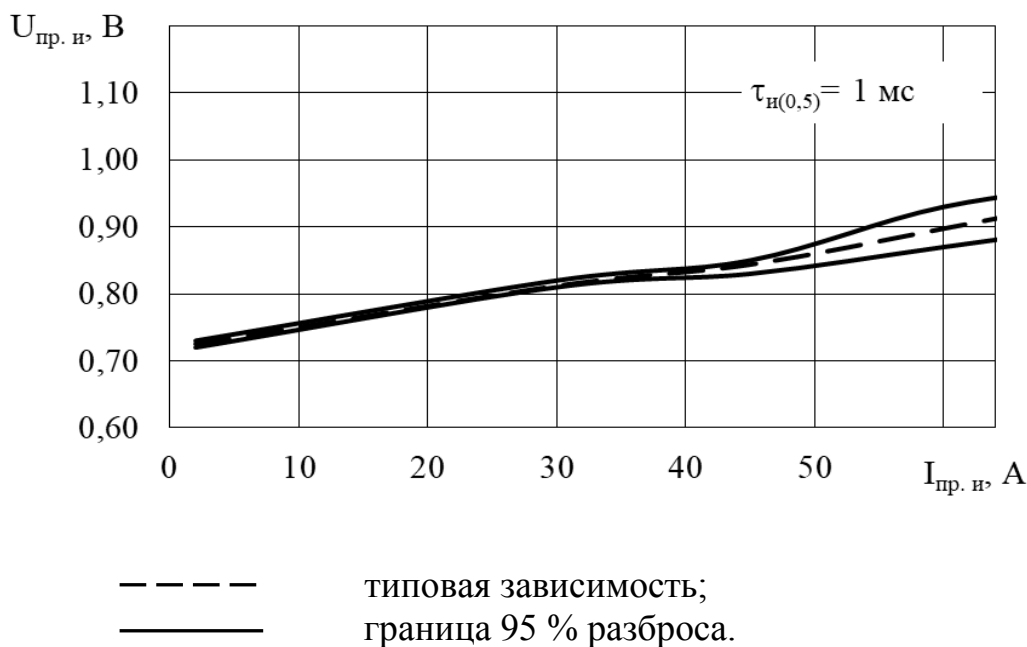


Рисунок Ж.22 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{кор} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

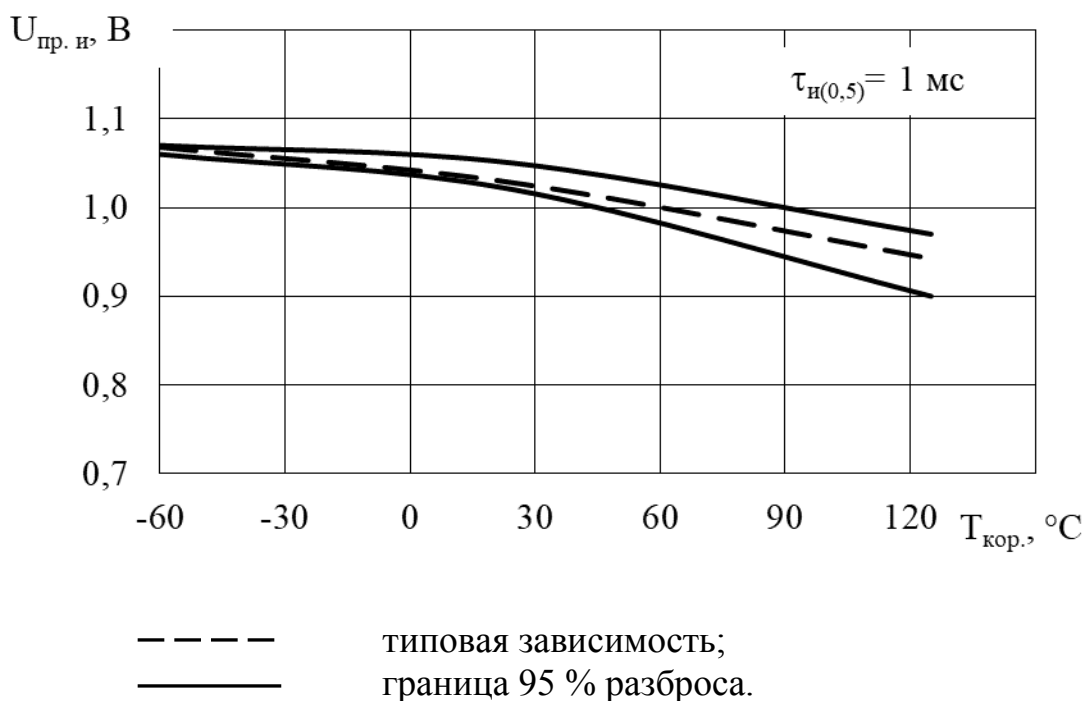


Рисунок Ж.23 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от температуры корпуса при  $I_{\text{пр. н}} = 100 \text{ А}$  с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс ограничителя напряжения КР243А

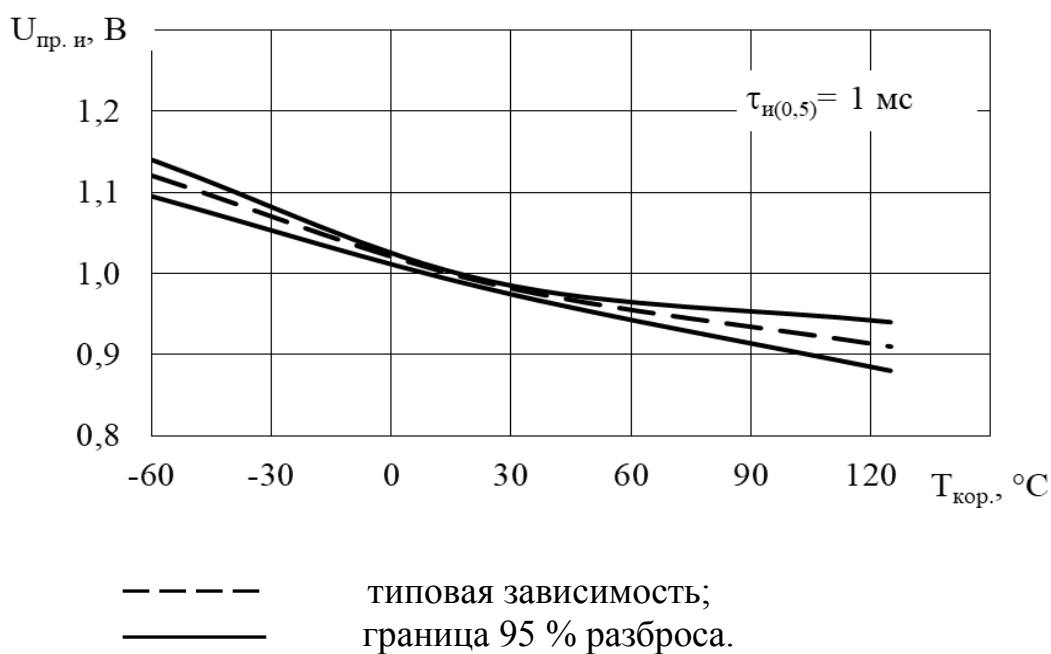


Рисунок Ж.24 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от температуры корпуса при  $I_{\text{пр. н}} = 64 \text{ А}$  с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 1 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс ограничителя напряжения КР1204А9.

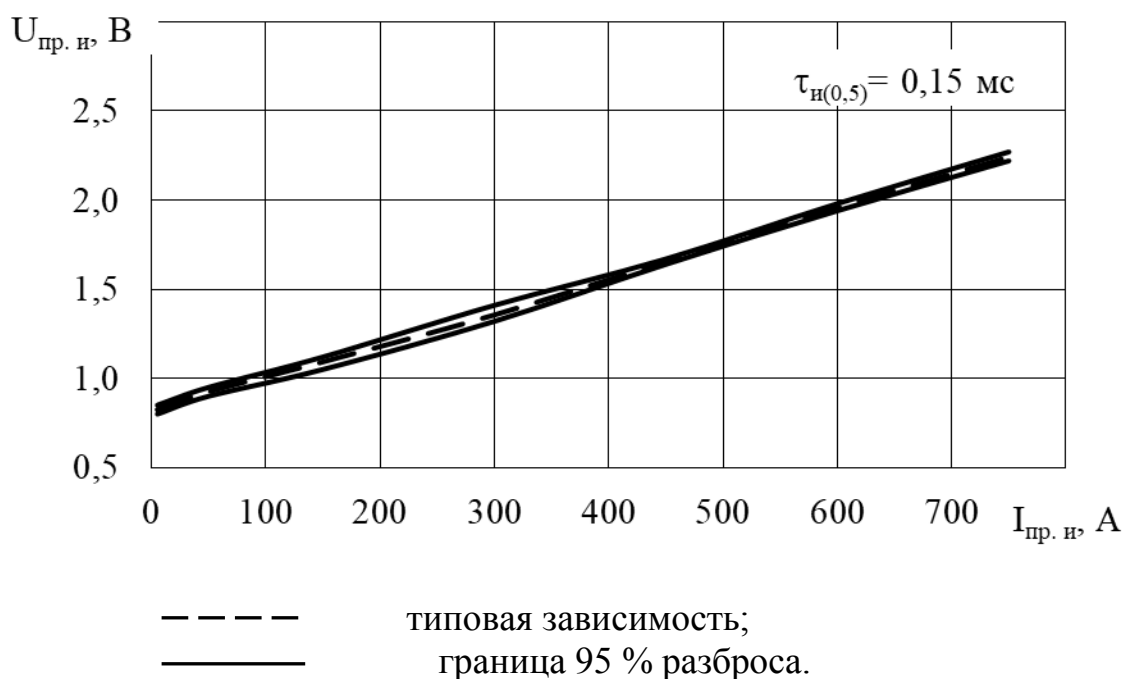


Рисунок Ж.25 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (-60 \pm 3) ^\circ\text{С}$  ограничителя напряжения КР243А

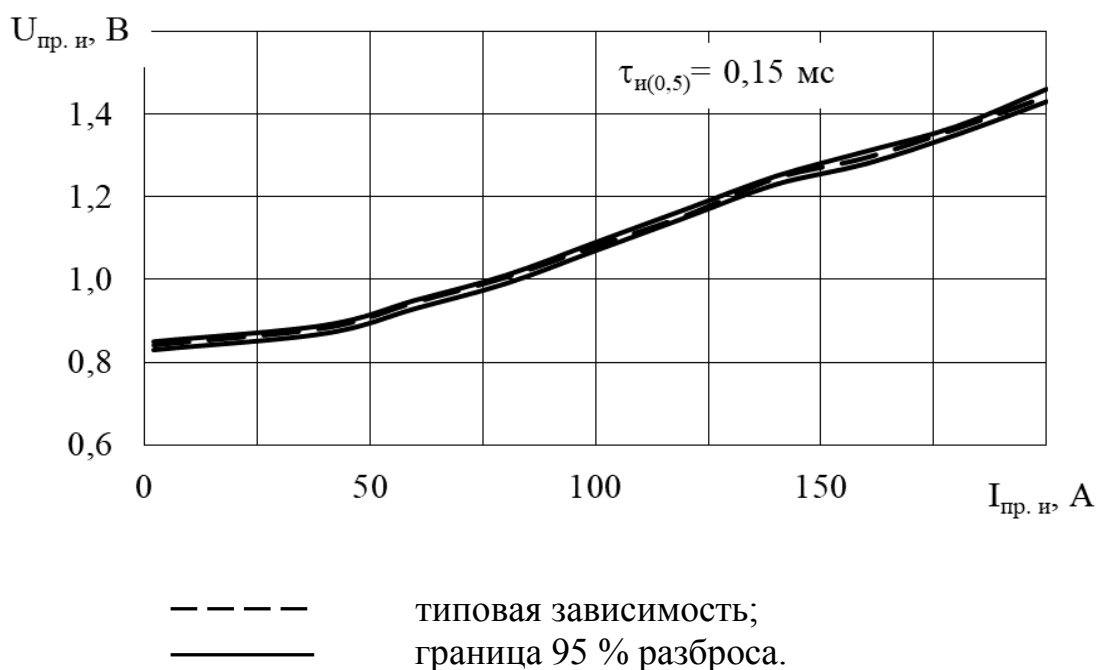


Рисунок Ж.26 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (-60 \pm 3) ^\circ\text{С}$  ограничителя напряжения КР1204А9



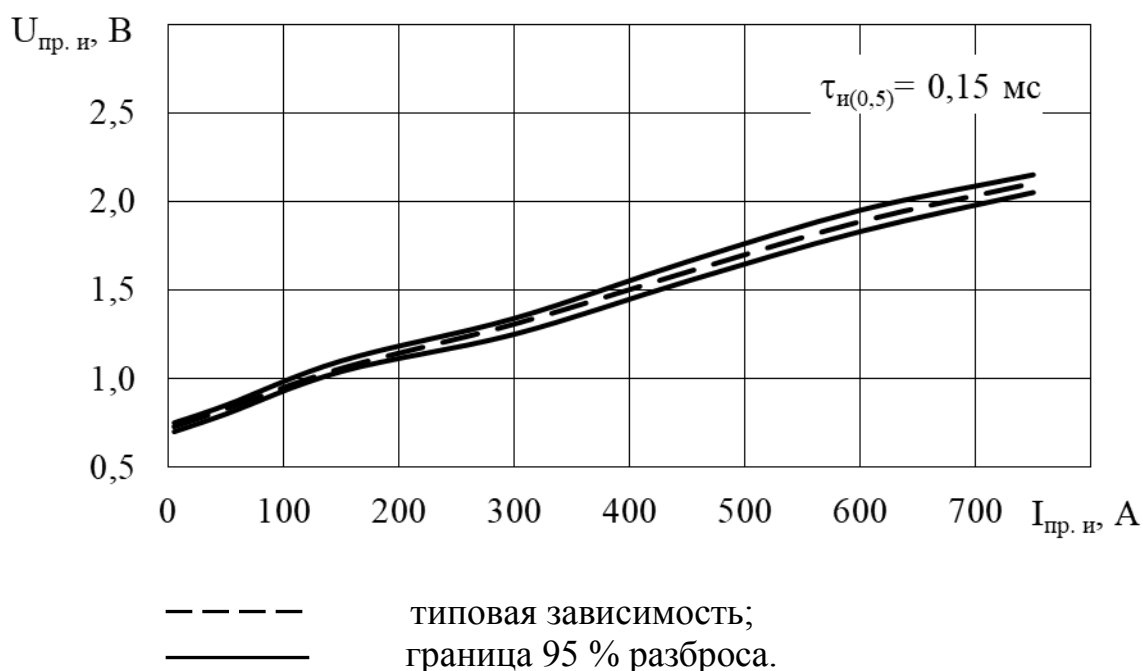


Рисунок Ж.27 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

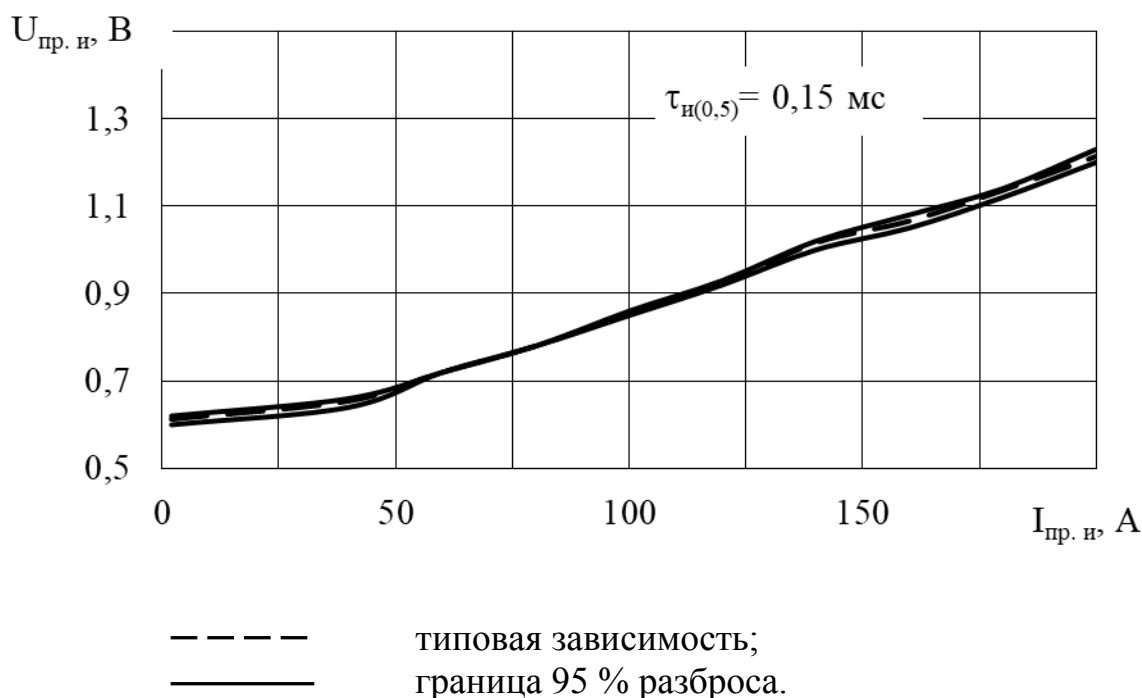


Рисунок Ж.28 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

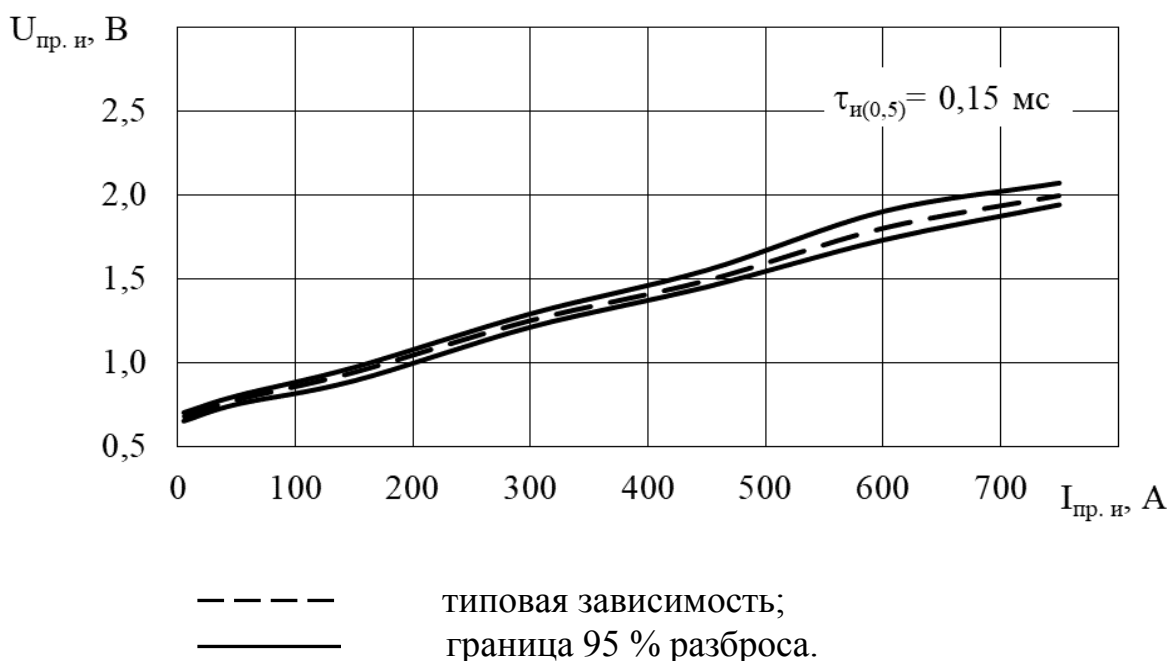


Рисунок Ж.29 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

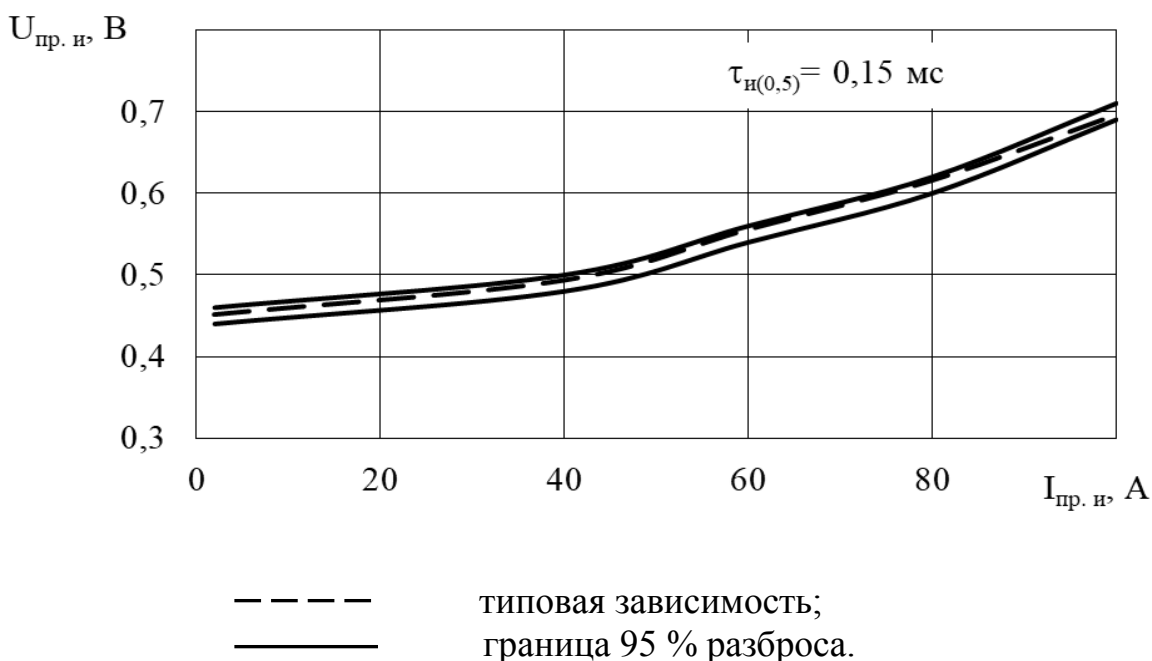


Рисунок Ж.30 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от импульсного прямого тока с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

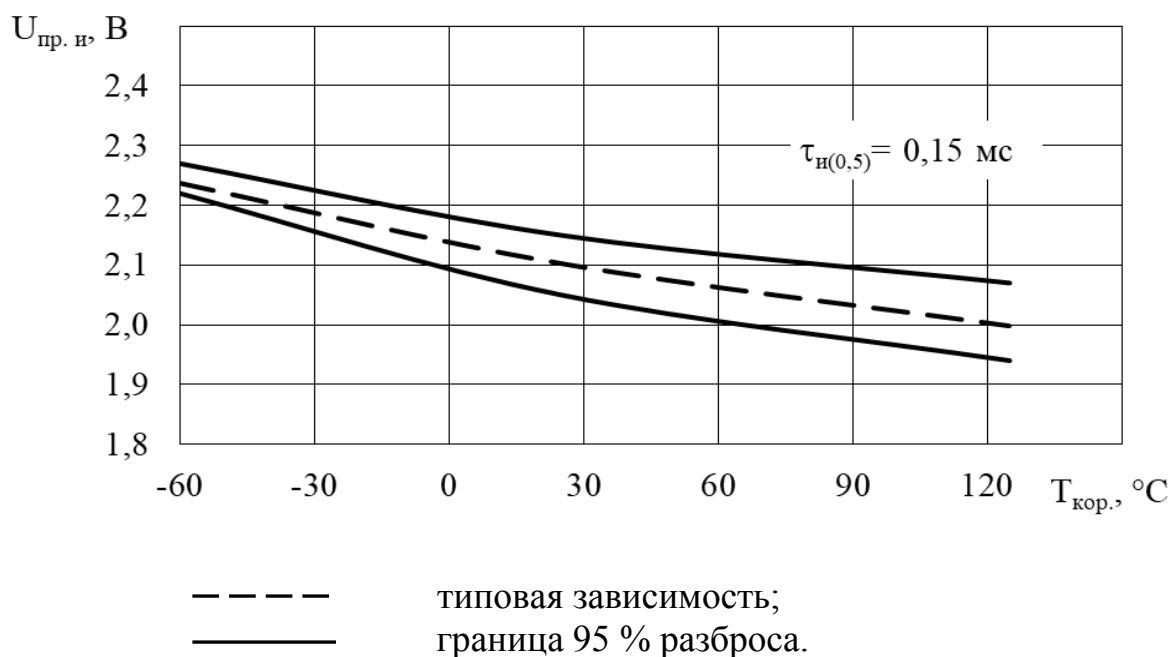


Рисунок Ж.31 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от температуры корпуса при  $I_{пр.н} = 750 А$  с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс ограничителя напряжения КР243А

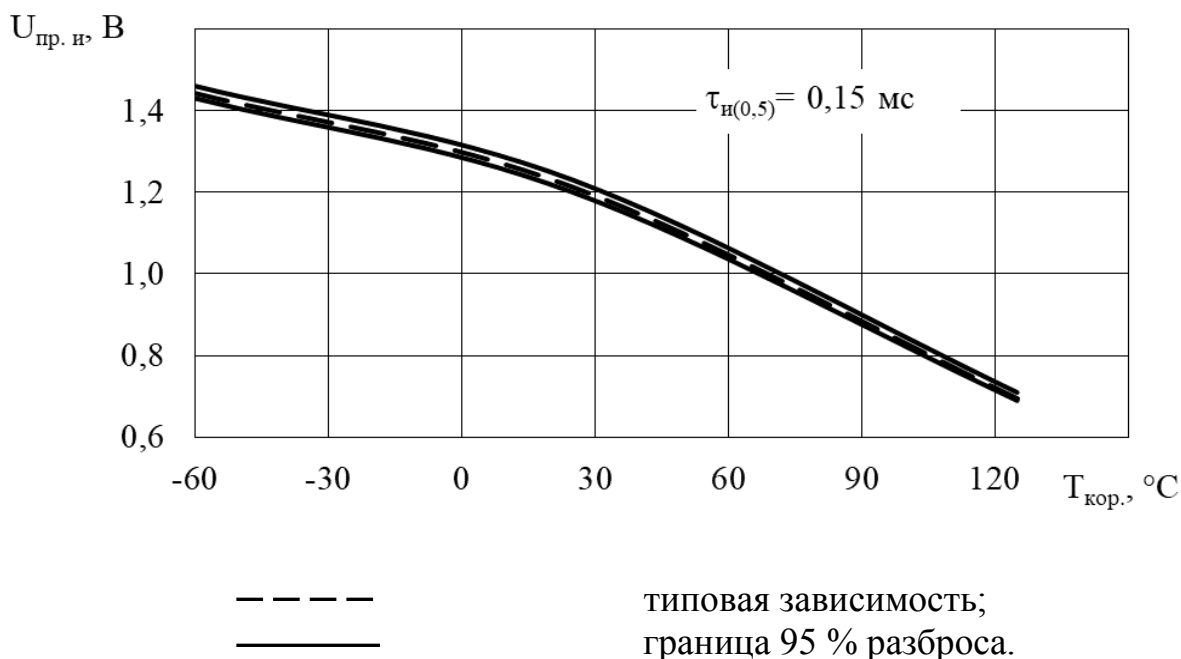


Рисунок Ж.32 – Область изменения импульсного прямого напряжения в зависимости от температуры корпуса при  $I_{пр.н} = 200 А$  с формой импульса в виде экспоненты со снижением тока в течение 0,15 мс до уровня 0,5 от максимального значения и с длительностью переднего фронта не более 10 мкс ограничителя напряжения КР1204А9. В диапазоне температур корпуса от 25 до 125 °C импульсный прямой ток линейно снижается от 200 до 100 А.

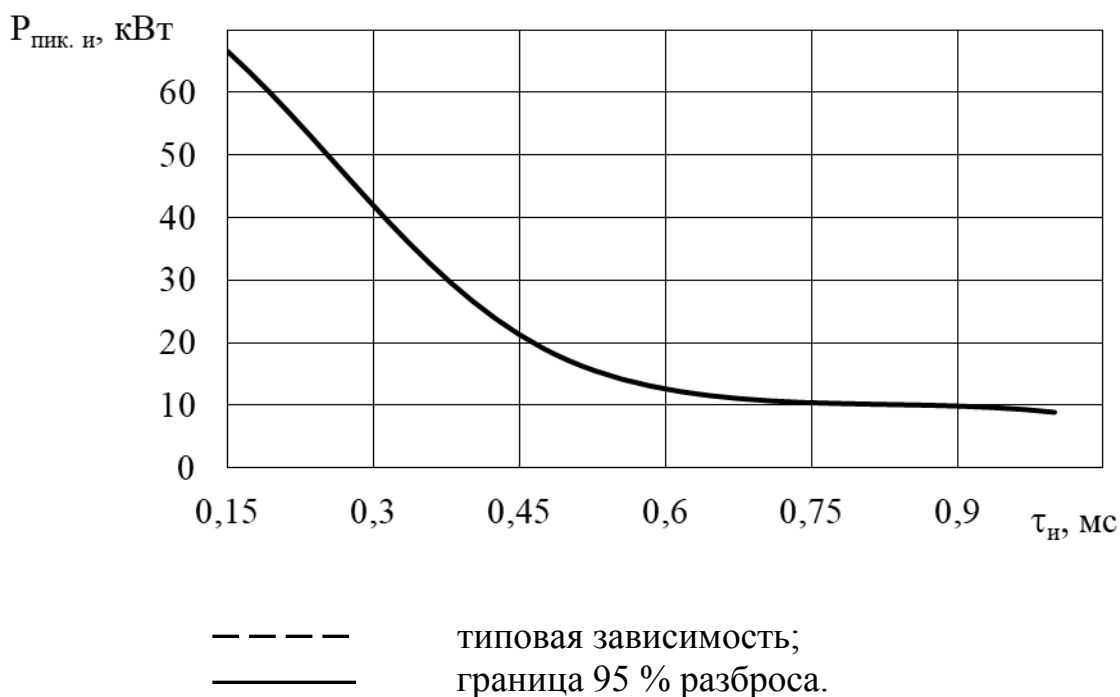


Рисунок Ж.33 – Область изменения максимально допустимой пиковой импульсной мощности в зависимости от длительности импульса при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

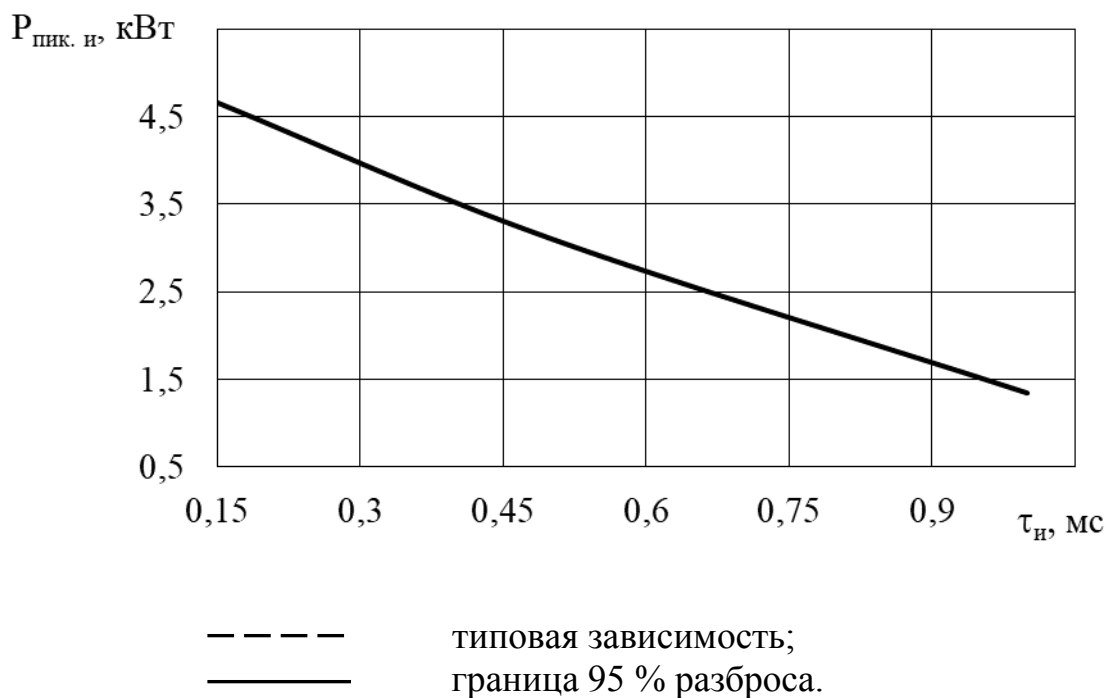


Рисунок Ж.34 – Область изменения максимально допустимой пиковой импульсной мощности в зависимости от длительности импульса при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

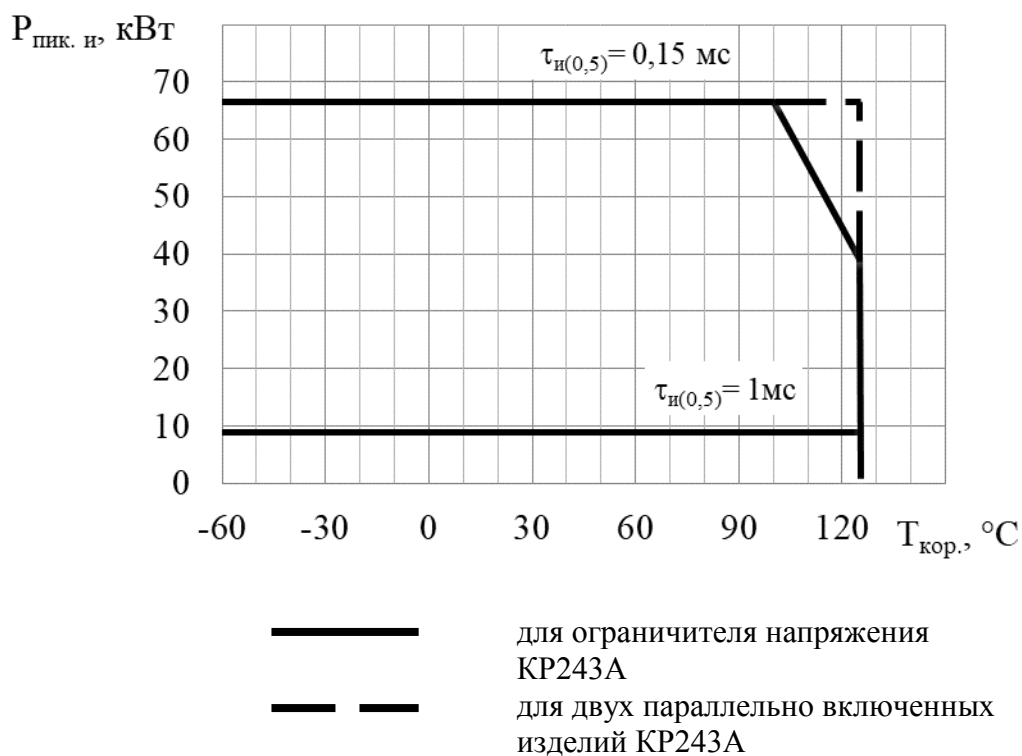


Рисунок Ж.35 – Область изменения максимально допустимой пиковой импульсной мощности в зависимости от температуры корпуса ограничителя напряжения КР243А

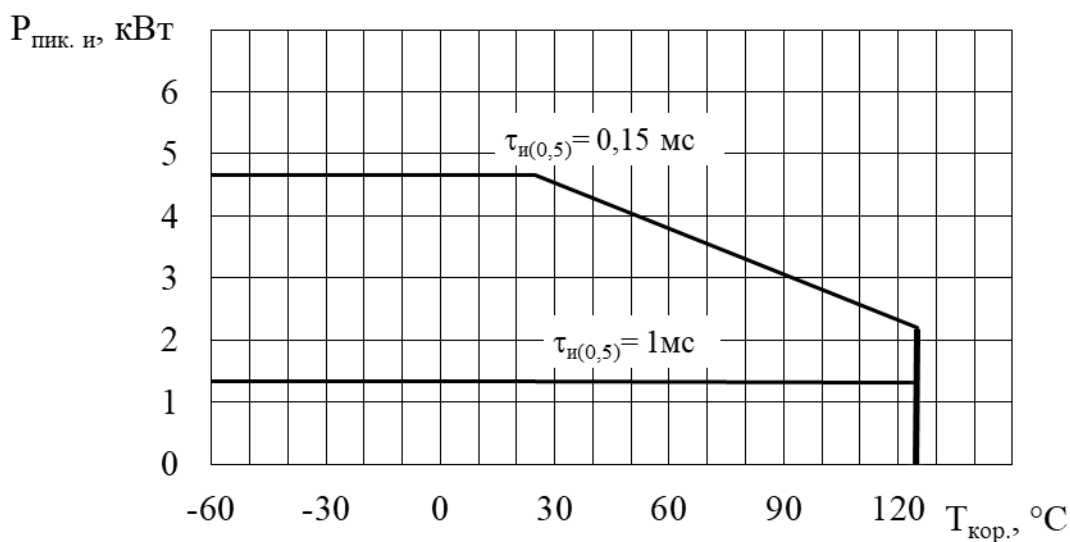


Рисунок Ж.36 – Область изменения максимально допустимой пиковой импульсной мощности в зависимости от температуры корпуса ограничителя напряжения КР1204А9

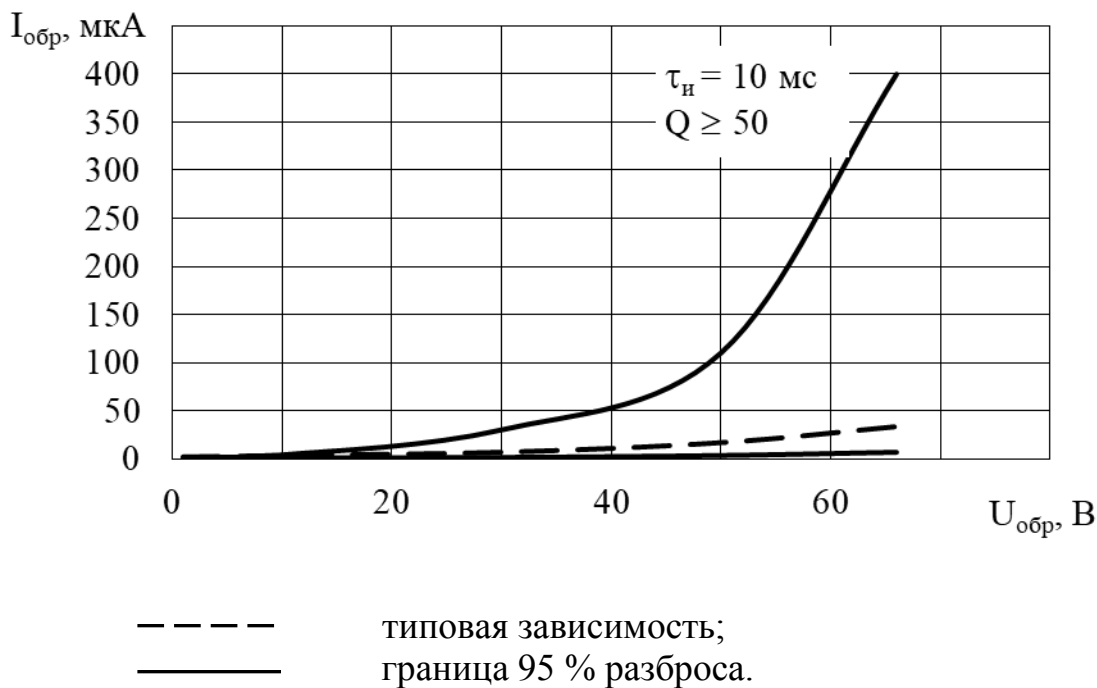


Рисунок Ж.37 – Область изменения постоянного обратного тока в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3)^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

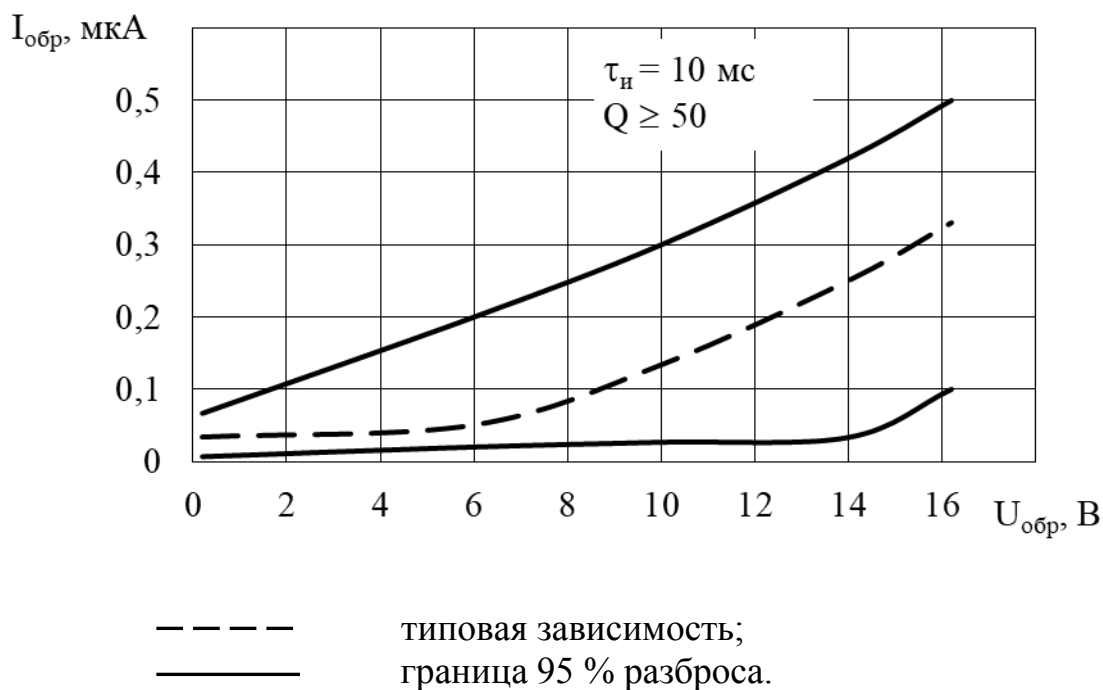


Рисунок Ж.38 – Область изменения постоянного обратного тока в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3)^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

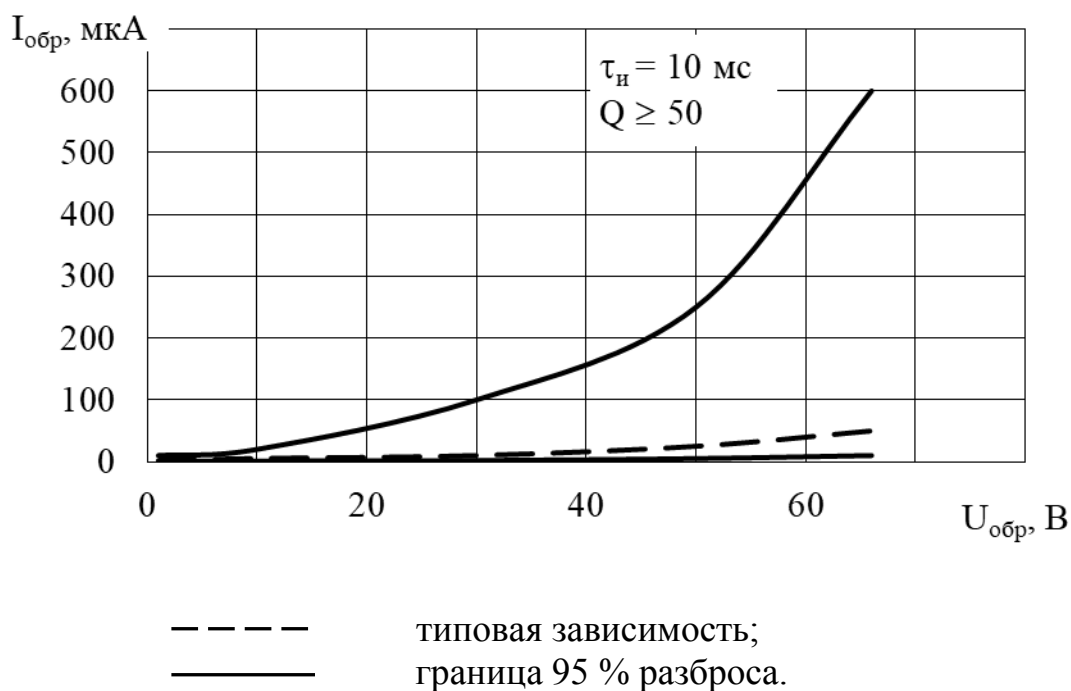


Рисунок Ж.39 – Область изменения постоянного обратного тока в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

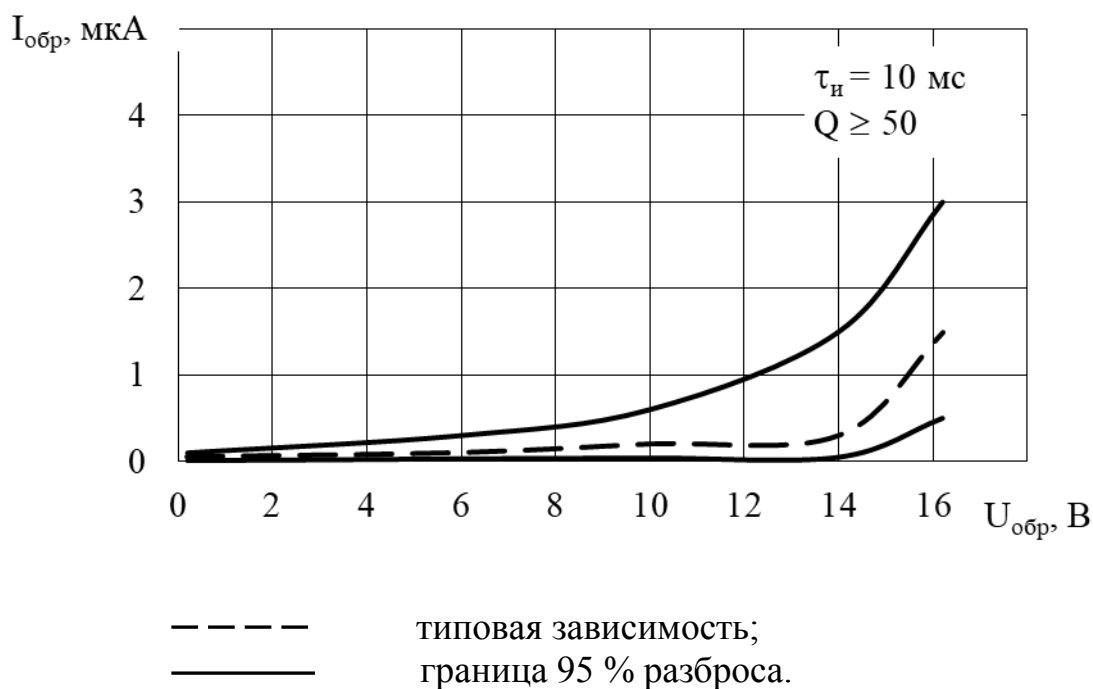


Рисунок Ж.40 – Область изменения постоянного обратного тока в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9

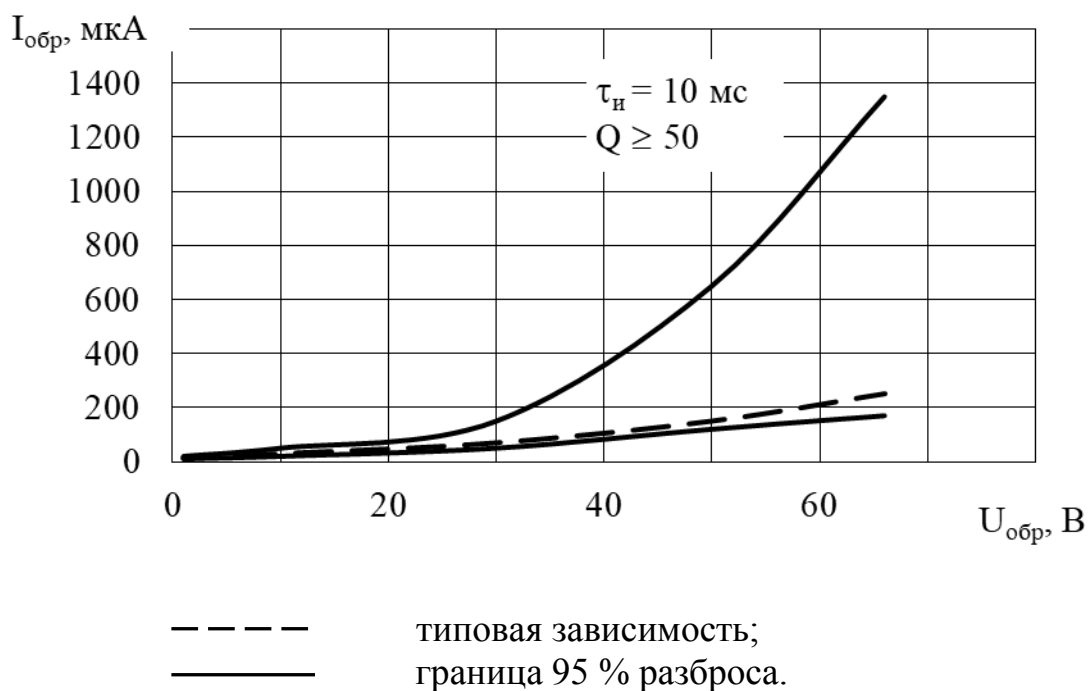


Рисунок Ж.41 – Область изменения постоянного обратного тока в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{кор} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

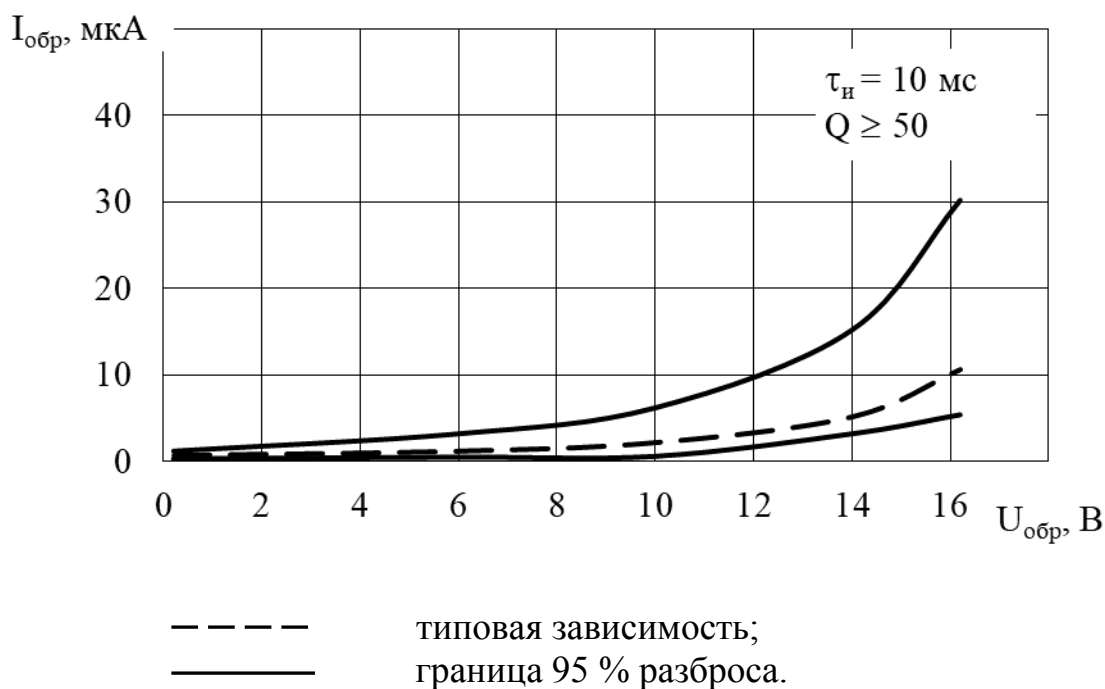


Рисунок Ж.42 – Область изменения постоянного обратного тока в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{кор} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9



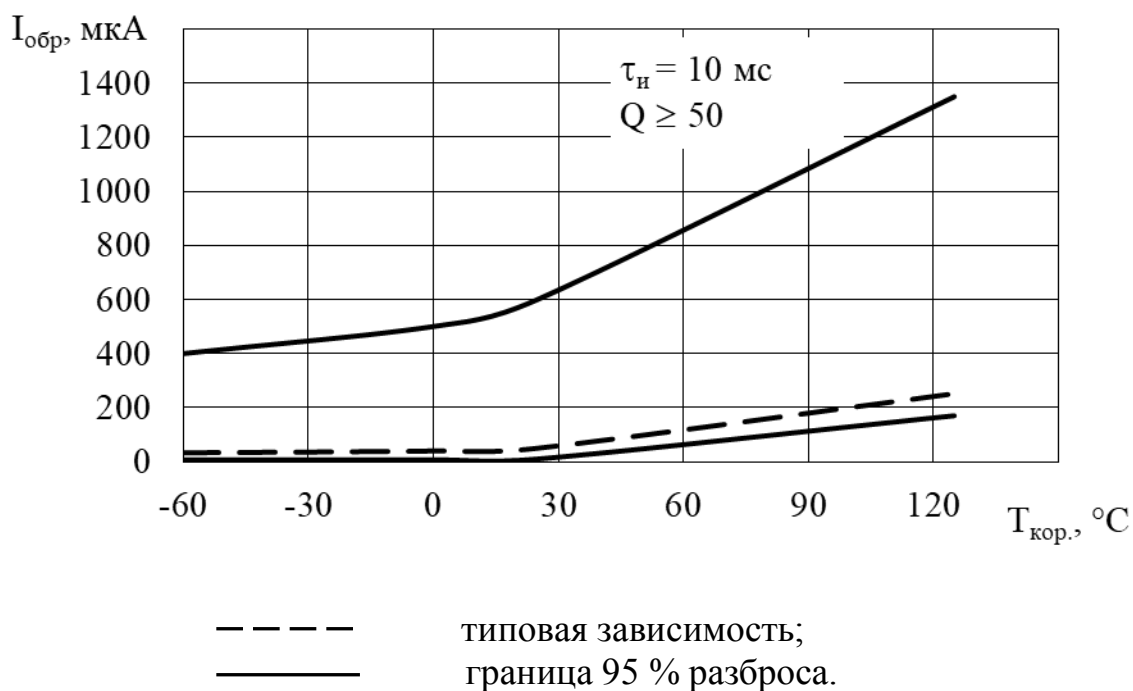


Рисунок Ж.43 – Область изменения постоянного обратного тока в зависимости от температуры корпуса ограничителя напряжения КР243А

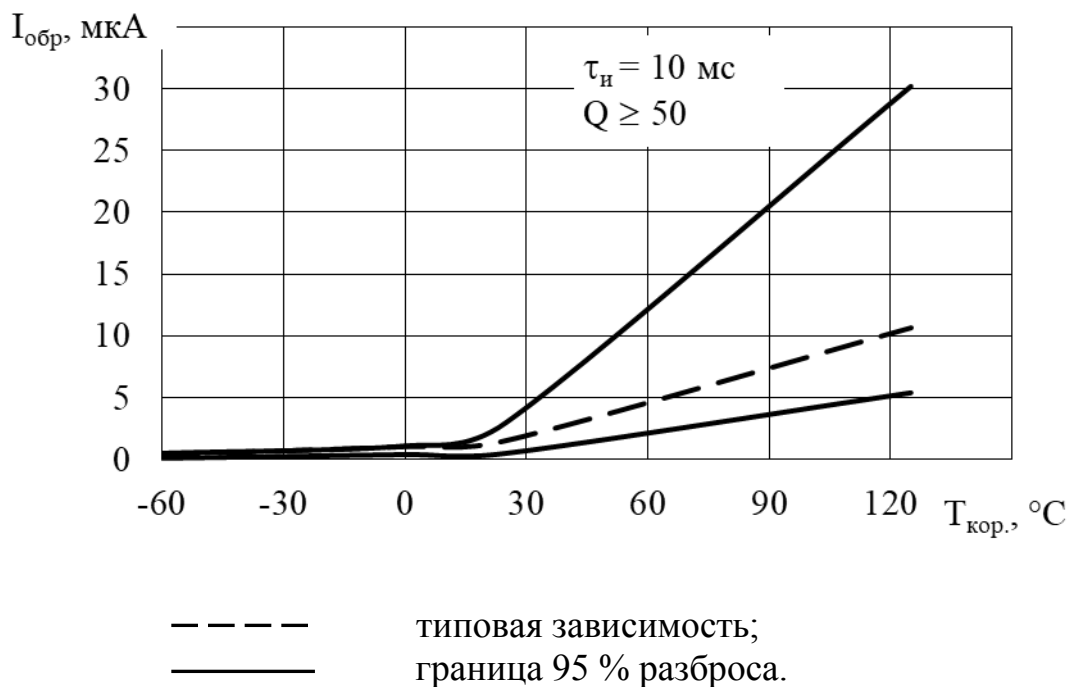


Рисунок Ж.44 – Область изменения постоянного обратного тока в зависимости от температуры корпуса ограничителя напряжения КР1204А9

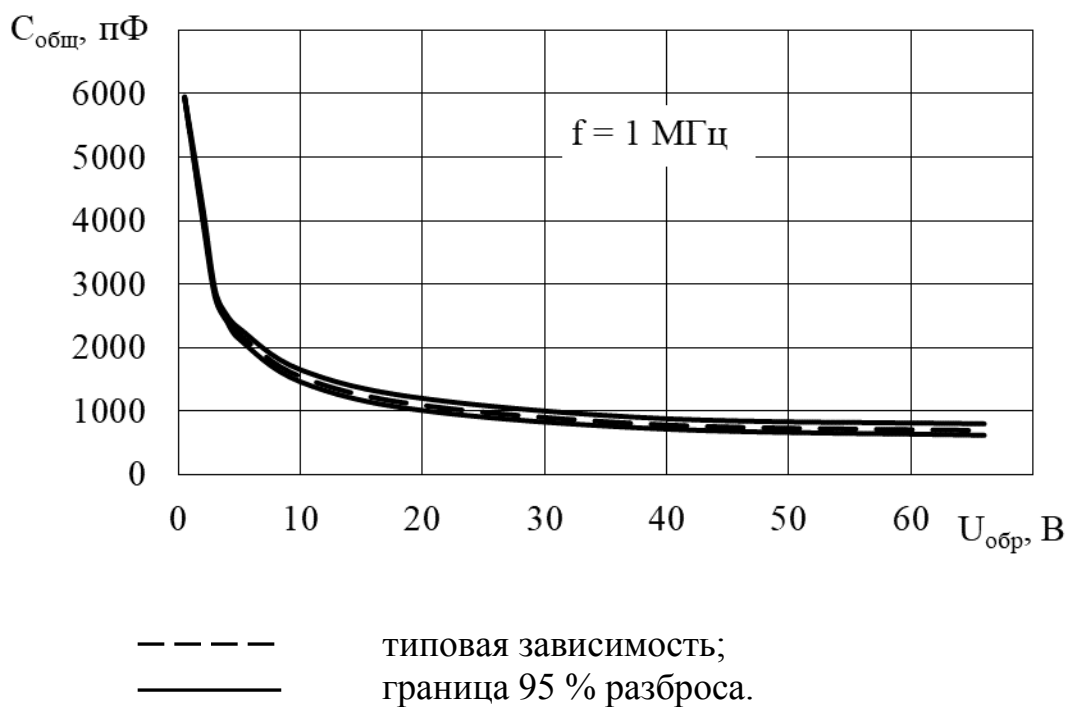


Рисунок Ж.45 – Область изменения общей емкости в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР243А

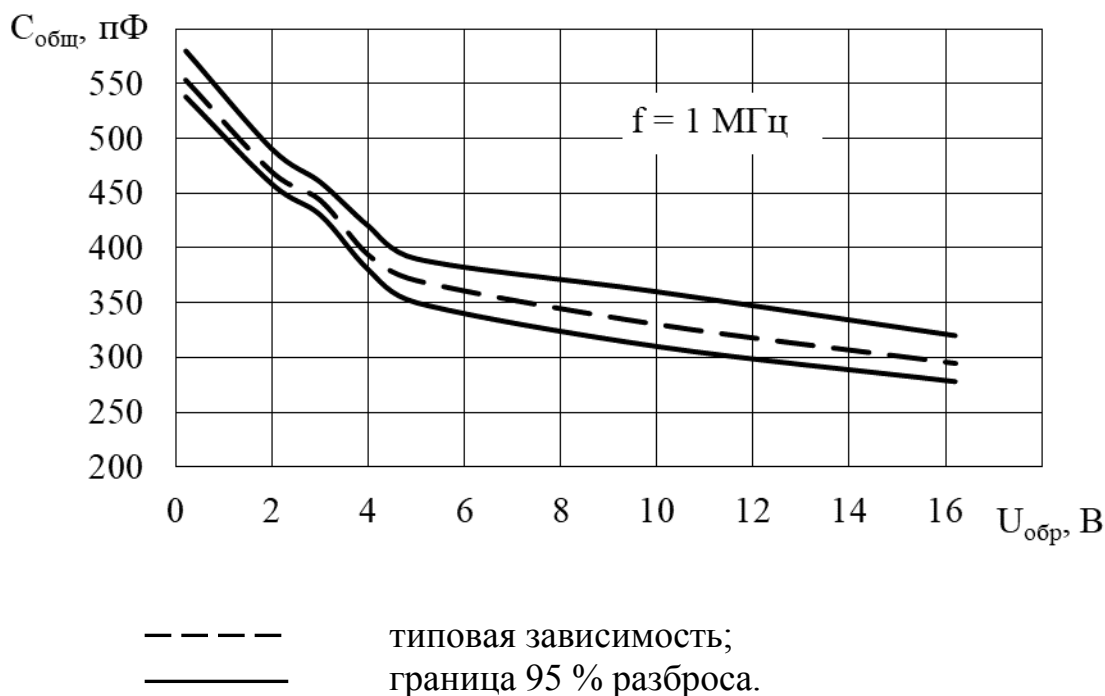


Рисунок Ж.46 – Область изменения общей емкости в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  ограничителя напряжения КР1204А9