

Диод  
КД932А

Технические условия  
АДКБ.432120.649ТУ

# Содержание

1 Общие положения .....	4
2 Технические требования .....	6
2.1 Требования к конструкции .....	6
2.2 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации .....	6
2.3 Требования к устойчивости при механических воздействиях .....	8
2.4 Требования к устойчивости при климатических воздействиях .....	8
2.5 Требования надежности .....	8
3 Контроль качества и правила приемки .....	9
3.1 Требования по обеспечению и контролю качества в процессе произ- водства .....	9
3.2 Правила приемки .....	9
3.3 Методы испытаний и контроля .....	10
4 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение .....	15
4.1 Маркировка.....	15
4.2 Упаковка.....	15
4.3 Транспортирование.....	15
5 Указания по применению и эксплуатации .....	16
6 Справочные данные.....	17
7 Гарантии предприятия-изготовителя .....	17
Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы .....	18
Приложение Б (обязательное) Перечень прилагаемых документов .....	19
Приложение В (обязательное) Параметры-критерии годности, их нормы, режимы, условия и методы измерения .....	20
Приложение Г (обязательное) Состав испытаний, деление состава испыта- ний на группы и последовательность их про- ведения, режимы и методы испытаний .....	21
Приложение Д (обязательное) Схемы включения транзисторов при испы- таниях и измерениях электрических пара- метров .....	26
Приложение Е (обязательное) Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования .....	28
Приложение Ж (обязательное) Справочные данные транзисторов.....	29
Лист регистрации изменений.....	35

ЭКЗЕМПЛЯР

Настоящие технические условия (далее – ТУ) распространяются на быстровосстанавливающиеся диоды КД932А (далее – диоды) в металлополимерном корпусе.

Диоды предназначены для работы в высокоэффективных преобразовательных устройствах, мощных источниках питания, блоках аппаратуры и других устройствах силовой электроники, изготавливаемых для народного хозяйства.

Диоды, поставляемые по настоящим ТУ, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 11630 с дополнениями и уточнениями, приведенными в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Диоды изготавливают в климатическом исполнении УХЛ, категория размещения 3.1 ГОСТ 15150.

## **1 Общие положения**

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

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

1.2 Классификация и система условных обозначений диодов – по ОСТ 11 0948.

1.3 Тип (типономинал) поставляемого диода указан в таблице 1.

1.4 Пример обозначения приборов при заказе и в конструкторской документации другой продукции:

«Диод КД932А АДКБ.432120.649ТУ».

Таблица 1 – Классификационные характеристики диода

Условное обозначение диода	Код ОКП (ОКПД2)	Основные и классификационные параметры в нормальных климатических условиях (буквенное обозначение, режим измерения, единица измерения)			Условное обозначение корпуса по ГОСТ Р 57439	Обозначение габаритного чертежа	Обозначение комплекта конструкторской документации
		Постоянное прямое напряжение диода $U_{пр}$ ( $I_{пр} = 100\text{ A}$ ), В, не более	Постоянный обратный ток диода $I_{обр}$ ( $U_{обр} = 400\text{ В}$ ), мкА, не более	Время обратного восстановления $t_{вос.обр}$ ( $I_{пр} = 1\text{ A}$ , $dI_{пр}/dt = 200\text{ A/мкс}$ , $U_{обр} = 30\text{ В}$ ), нс, не более			
КД932А	6341361941 (26.11.22.000.01144.1)	1,3	50,0	70	КД-46	ДФЛК.430209.020ГЧ	ДФЛК.432122.061

## **2 Технические требования**

### **2.1 Требования к конструкции**

2.1.1 Комплект конструкторской документации указан в таблице 1.

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

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры, расположение и размеры выводов диодов должны соответствовать габаритному чертежу ДФЛК.430209.020ГЧ.

Габаритный чертеж прилагается к ТУ.

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

2.1.3 Масса диодов должна быть не более 5,5 г.

2.1.4 Показатель герметичности диодов не регламентируется (монолитный корпус).

2.1.5 Требование к воздействию растягивающей силы не предъявляют.

Минимальное расстояние места изгиба вывода анода от корпуса – 2,5 мм.

Допустимое число изгибов – 1.

2.1.6 Требования к паяемости диодов не предъявляют.

2.1.7 Диоды должны быть светонепроницаемыми.

2.1.8 Диоды должны быть пожаробезопасными.

Диоды не должны самовоспламеняться и воспламенять окружающие их элементы и материалы аппаратуры при эксплуатации без теплоотвода в пожароопасном аварийном электрическом режиме:  $I_{пр.ср} = 50 \text{ А}$ .

Диоды должны быть трудногорючими.

2.1.9 Диоды должны быть устойчивы к воздействию спирто-бензиновой смеси 1 : 1.

2.1.10 Значение теплового сопротивления переход-корпус ( $R_{т.п.к.}$ ) – 0,5 °C/Вт.

2.1.11 Наружные металлические детали диодов - коррозионностойкие.

2.1.12 Конструкция диодов, 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 диодов при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведены в таблице 2.

2.2.2 Электрические параметры диодов в течение наработки в пределах срока сохраняемости, должны соответствовать нормам, приведены в таблице 2.

2.2.3 Электрические параметры диодов, изменяющиеся в течение срока сохраняемости, соответствуют таблице 2.

2.2.4 Предельно допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации диодов должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 3.

Таблица 2 – Значения электрических параметров диодов при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °C
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Постоянный обратный ток диода, мкА ( $U_{обр} = 400\text{ В}$ )	$I_{обр.}$	—		$25 \pm 10$
			50,0	$-60 \pm 3$
			1000	$125 \pm 5$
Постоянное прямое напряжение диода, В ( $I_{пр} = 100\text{ А}$ )	$U_{пр}$	—	1,3	$25 \pm 10$
				$125 \pm 5$
			1,6	$-60 \pm 3$
Время обратного восстановления, нс ( $I_{пр} = 1\text{ А}$ , $dI_{пр}/dt = 200\text{ А/мкс}$ , $U_{обр} = 30\text{ В}$ )	$t_{вос.обр}$	—	70	$25 \pm 10$

Таблица 3 – Предельно допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации диодов

Наименование параметра режима эксплуатации, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Примечание
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Максимально допустимый средний прямой ток диода, А - при $t_{кор}$ от минус 60 до плюс 85 °C; - при $t_{кор}$ до плюс 125 °C	$I_{пр.ср.мах}$	—		3
			100	
			38	
Максимально допустимый ударный прямой ток диода, А (при $\tau_n = 1\text{ мс}$ , форма однополупериодная синусоидальная)	$I_{пр, уд макс}$	—	800	2
Максимально допустимый повторяющийся импульсный прямой ток диода, А	$I_{пр, и, п, макс}$	—	200	2
Максимально допустимое постоянное напряжение диода, В	$U_{обр.мах}$	—	400	1
Максимально допустимое повторяющееся импульсное обратное напряжение диода, В (при $\tau_n = 10\text{ мс}$ , $Q = 2 \pm 0,2$ )	$U_{обр, и, п макс}$	—	400	1
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность, Вт - при $t_{кор}$ от минус 60 до плюс 85 °C; - при $t_{кор}$ до плюс 125 °C	$P_{макс}$	—		3
			130	
			50	
Максимально допустимая температура перехода, °C	$t_{пер. макс}$	—	150	
Примечания: 1 Значение параметра для всего диапазона температуры корпуса от минус 60 до плюс 125 °C.				

### Окончание таблицы 3

2 Значение параметра при температуре корпуса  $25 \pm 10$  °С.

3 Значения максимально допустимого среднего прямого тока, максимально допустимой рассеиваемой мощности указаны при значении теплового сопротивления переход корпус  $R_{\theta \text{ пер-кор}} = 0,5$  °С/Вт.

В диапазоне температур корпуса максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность линейно снижается и рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{max}} = (t_{\text{пер макс}} - t_{\text{кор}}) / R_{\theta \text{ пер-кор}}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{кор}}$  – температура корпуса, °С.

## 2.3 Требования к устойчивости при механических воздействиях

Диоды должны быть механически прочными и сохранять свои параметры в процессе и после воздействия механических нагрузок по второй группе в соответствии с таблицей 1 ГОСТ 11630.

Требование к устойчивости к воздействию акустического шума не предъявляют.

## 2.4 Требования к устойчивости при климатических воздействиях

2.4.1 Диоды должны быть устойчивы к воздействию климатических факторов в соответствии с таблицей 2 ГОСТ 11630 с уточнениями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Состав и значения характеристик внешних воздействующих климатических факторов

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристик внешнего воздействующего фактора, единица измерения	Значение воздействующего фактора
Повышенная температура среды (корпуса)	Максимальное значение при эксплуатации, °С	125
	Максимальное значение при транспортировании, °С	70
	Максимальное значение при хранении, °С	125
Пониженная температура среды (корпуса)	Минимальное значение при эксплуатации, °С	–60
	Минимальное значение при транспортировании, °С	–60
	Минимальное значение при хранении, °С	–60

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

Требования стойкости к воздействию соляного тумана, плесневых грибов, инея и росы не предъявляют.

## 2.5 Требования надежности

2.5.1 Нарботка до отказа  $t_n$  изделий должна быть не менее 15 000 ч. Интенсивность отказов  $\lambda$ , диодов в течение наработки – не более  $1 \cdot 10^{-7}$  1/ч.



2.5.2 Гамма-процентный срок сохраняемости  $T_{cy}$  диодов при  $\gamma = 98 \%$  в соответствии с ГОСТ 21493 при их хранении в упаковке изготовителя в отапливаемом хранилище, вмонтированными в аппаратуру или находящимися в защищенном комплекте ЗИП – 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.

3.2.1.1 Испытания по последовательностям 2, 3 и 4 группы К-7; последовательности 2, 5 – 8 группы К-12; последовательностям 3 и 4 группы П-3 не проводят.

3.2.1.2 Вместо испытаний на герметичность по группам К-7, К-12 и П-3 проводят испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное).

3.2.1.3 Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей и испытание на воздействие моющих средств по последовательности 1 группы К-8 (П-4) не проводят на диодах, у которых маркировка нанесена лазерной гравировкой.

3.2.1.4 Ударная прочность, виброустойчивость, прочность и устойчивость диодов к воздействию линейного ускорения обеспечивается их конструкцией.

3.2.1.5 Светонепроницаемость диодов обеспечивается их конструкцией.

3.2.1.6 Испытание диодов на воздействие акустического шума не проводят. Устойчивость приборов к воздействию акустического шума обеспечивается конструкцией корпуса.

3.2.2 Для испытаний по группе К-11 объем выборки  $n = 10$  шт., допустимое число отказов  $A = 0$  шт.

3.2.3 Приемочный уровень дефектности для испытаний по группам: С-1 – 2,5 %, С-2 – 0,1 %, С-3 – 0,1 %.

3.2.4 Объем выборки для испытаний по группе К-5 (П-1):  $n_1 = 10$  шт.,  $n_2 = 10$  шт.

3.2.5 Испытание на безотказность проводят в первый год один раз в 3 месяца, при положительных результатах в дальнейшем – 1 раз в 6 месяцев.

При неудовлетворительных результатах периодичность испытаний вновь устанавливают один раз в 3 месяца в течение года.

3.2.6 Выборка для испытаний на сохраняемость  $n = 10$  шт.

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

3.2.8 После перепроверки диодов, 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.

В этом случае срок гарантии исчисляется с даты изготовления, указанной в этикетке.

### **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 Схемы включения диодов при испытаниях, проводимых под электрической нагрузкой, приведены на рисунках Д.1 – Д.2 (приложение Д).

3.3.2.2 Параметры-критерии годности, их нормы, а также соответствующие им режимы, условия и методы измерения приведены в таблице В.1 (приложение В).

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

3.3.2.4 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).

3.3.2.5 При испытаниях на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное и длительное) диоды помещают в камеру так, чтобы они не касались друг друга.

3.3.2.6 При испытании на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) диоды покрывают лаком марки ЭП-730 по ГОСТ 20824 в три слоя.

3.3.2.7 Погрешность поддержания электрических режимов при испытаниях на безотказность, долговечность, воздействие атмосферного пониженного давления должна находиться в пределах  $\pm 5\%$ .

#### **3.3.3 Проверка конструкции**

3.3.3.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры диодов контролируют сличением с габаритным чертежом ДФЛК.430209.020ГЧ.

3.3.3.2 Внешний вид диодов 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 диодов контролируют методом 406-1 ГОСТ 20.57.406. Погрешность взвешивания –  $\pm 5\%$ . Допускается определять массу приборов взвешиванием группы приборов с последующим расчетом среднего значения массы.

3.3.3.4 Требования к механической прочности выводов диодов не предъявляются.

3.3.3.5 Испытание выводов на воздействие растягивающей силы (2.1.5) не проводят.

Испытание вывода анода на изгиб (2.1.5) проводят методом 110–3 ГОСТ 20.57.406:

- расстояние места изгиба от корпуса –  $2,5_{-0,2}$  мм;
- радиус изгиба –  $1,0^{+0,1}$  мм;
- изгиб должен быть в плоскости, перпендикулярной плоскости основания корпуса, и направлен от основания корпуса к пластмассовой части корпуса.

3.3.3.6 Испытание на паяемость и теплостойкость при пайке не проводят (2.1.6).

3.3.3.7 Испытание диодов на способность вызывать горение проводят по методу 409-2 ГОСТ 20.57.406.

Режим испытания – согласно 2.1.8.

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

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

### **3.3.4 Проверка электрических параметров**

3.3.4.1 Измерение постоянного прямого напряжения диода  $U_{пр}$  проводят согласно ГОСТ 18986.3 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложения В).

Измерение постоянного прямого напряжения диода  $U_{пр}$  проводят при длительности импульса  $\tau_{и} = 0,3$  мс.

3.3.4.2 Измерение постоянного обратного тока диода  $I_{обр}$  проводят согласно ГОСТ 18986.1 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложения В).

Измерение постоянного обратного тока диода  $I_{обр}$  проводят при длительности импульса  $\tau_{и} = (5 - 20)$  мс.

3.3.4.3 Проверку максимально допустимого постоянного обратного напряжения диода  $U_{обр \text{ макс}}$  проводят по аттестату метода измерения ДФЛК.430204.011Д2.

3.3.4.4 Проверку максимально допустимого повторяющегося импульсного обратного напряжения диода  $U_{обр, и, п макс}$  проводят по аттестату метода измерения КФДЛ.430204.010Д2.

3.3.4.5 Проверку максимально допустимого повторяющегося импульсного прямого тока диода  $I_{пр, и, п макс}$  проводят по аттестату метода измерения ДФЛК.430204.013Д2.

3.3.4.6 Проверку максимально допустимого ударного прямого тока диода, диода сборки  $I_{пр, уд макс}$  проводят согласно ГОСТ 24461, 2.2.

3.3.4.7 Проверку теплового сопротивления переход-корпус  $R_{\theta пер-кор}$  проводят согласно ОСТ 11 0944 метод 6.1 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложения В). Схема включения диодов приведена на рисунке Д.1 (приложение Д).

3.3.4.8 Измерение времени обратного восстановления  $t_{вос.обр}$  проводят по ГОСТ 18986.8 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложения В).

### **3.3.5 Проверка устойчивости при механических воздействиях**

Стойкость к механическим воздействиям – по 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 201-1.1 ГОСТ 20.57.406.

Диоды помещают в камеру с заранее установленной повышенной температурой среды и выдерживают – 30 мин.

После проведения испытаний время выдержки приборов без электрического режима перед измерением параметров-критериев годности при нормальных климатических условиях – не менее 2 ч.

При заключительных измерениях, проводят проверку электропараметра  $I_{обр}$ . (таблица В.1 приложение В).

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

Диоды помещают в камеру с заранее установленной пониженной рабочей температурой среды и выдерживают – 30 мин.

После проведения испытаний время выдержки приборов без электрического режима перед измерением параметров-критериев годности при нормальных климатических условиях – не менее 2 ч.

При заключительных измерениях, проводят проверку электропараметра  $I_{обр}$ . (таблица В.1 приложение В).

3.3.6.4 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) проводят по методу 207-2 ГОСТ 20.57.406 степени жесткости – XI.

Диоды перед испытаниями покрывают тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824.

Время выдержки в камере влаги при температуре  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$  – 1 ч.

Относительная влажность воздуха –  $(93 \pm 3) \%$ .

Продолжительность воздействия влаги – 21 сутки.

Показатель коррозии по ГОСТ 27597 – не более 5 баллов.

При заключительных измерениях параметр критерии-годности  $U_{\text{пр}}$ ,  $I_{\text{обр}}$  не должен превышать норму, указанную в таблице В.1 приложение В (номер параметра 1, 4).

3.3.6.5 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) проводят по методу 208-2 ГОСТ 20.57.406.

При испытании на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) время выдержки в камере – 4 суток при температуре в камере влаги –  $40 \pm 2 ^\circ\text{C}$ .

Показатель коррозии по ГОСТ 27597 – не более 5 баллов.

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

При заключительных измерениях параметр критерии-годности  $U_{\text{пр}}$ ,  $I_{\text{обр}}$  не должен превышать норму, указанную в таблице В.1 приложение В (номер параметра 1, 4).

3.3.6.6 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.

Режимы проведения –  $U_{\text{обр}} = (400 \pm 8) \text{ В}$ .

При заключительных измерениях параметр критерии-годности  $I_{\text{обр}}$  не должен превышать норму, указанную в таблице В.1 приложение В (номер параметра 4).

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

3.3.6.7 Испытание на воздействие атмосферного повышенного давления проводят методом 210–1 ГОСТ 20.57.406.

Диоды помещают в камеру, давление в которой повышают до  $2,94 \times 10^5 \text{ Па}$  ( $3 \text{ кгс/см}^2$ .) и выдерживают при этом давлении в течение 15 мин. Затем давление понижают до нормального и выдерживают в течение 2 ч.

3.3.6.8 Испытание на воздействие изменения температуры среды, повышенной и пониженной предельных температур среды, проводят методом 205–1 ГОСТ 20.57.406.

Испытание проводят без подачи на диоды электрической нагрузки.

При испытании на воздействие изменения температуры среды:

- температура в камере тепла –  $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- температура в камере холода – минус  $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ ;
- количество циклов – 5;
- время воздействия температуры каждой из камер для каждого цикла –

30 мин;

- время переноса из камеры в камеру – не более 2 мин.

Приборы считают выдержавшими испытание, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения, а внешний вид соответствует 3.3.3.2;
- при заключительных измерениях параметр критерии-годности:  $U_{\text{пр}}$ ,  $I_{\text{обр}}$  не должен превышать норму, указанную в таблице В.1 приложение В (номер параметра 1, 4 в соответствии с таблицей В.1).

### **3.3.7 Проверка надежности**

3.3.7.1 Испытание на безотказность проводят при повышенной температуре корпуса  $t_k = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,  $U_{\text{обр}} = (400 \pm 8) \text{ В}$ .

Допускается измерять параметры-критерии годности после окончания испытаний.

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.

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

3.3.7.2 Испытание на долговечность проводят при повышенной температуре корпуса  $t_k = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,  $U_{\text{обр}} = (400 \pm 8) \text{ В}$ .

После проведения испытаний время выдержки приборов без электрического режима перед измерением параметров-критериев годности при нормальных климатических условиях – не менее 2 ч.

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

### **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 разборчивости и прочности маркировки при эксплуатации, транспортировании и хранении диодов, у которых маркировка нанесена лазерной гравировкой, не проводят.

3.3.8.3 Проверку стойкости маркировки к воздействию очищающих растворителей не проводят на диодах, у которых маркировка нанесена лазерной гравировкой.

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 – по ГОСТ 11630, ОСТ 11 336.907.0 и ОСТ 11 336.907.6 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

5.2 Основное назначение диодов – работа в высокоэффективных преобразовательных устройствах, мощных источниках питания, блоках аппаратуры и других устройствах силовой электроники, изготавливаемых для народного хозяйства.

5.3 Допускается применение диодов, предназначенных для эксплуатации в условиях воздействия факторов тропического климата, соляного тумана, инея и росы, при покрытии диодов непосредственно в аппаратуре тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.

5.4 Допустимое значение статического потенциала не менее 4 000 В по VII степени жесткости ОСТ 11 073.062.

5.5 При монтаже диода на теплоотвод необходимо соблюдать следующие требования:

- для улучшения теплового баланса установку диода на радиатор осуществлять с помощью теплопроводящих паст;
- запрещается припайка основания диода к теплоотводу;
- в случае необходимости изоляции корпуса диода от радиатора необходимо учитывать тепловое сопротивление изолирующей прокладки или пасты.

5.6 При эксплуатации диода вывод катода необходимо крепить к теплоотводу, вывод анода к плате винтами М4 ГОСТ 17473.

При монтаже диода на теплоотвод и плату крутящий момент при прижиге должен быть не более  $3,0 \text{ Н} \times \text{м}$ .

5.7 Допускается одноразовый изгиб вывода анода диодов на угол не более  $90^\circ$  от первоначального положения в плоскости, перпендикулярной плоскости основания корпуса, и направлен от основания корпуса к пластмассовой части корпуса на расстоянии не менее 2,5 мм.

Радиус изгиба –  $1,0^{+0,1}$  мм.

Для исключения передачи усилия на корпус необходимо применять специальные шаблоны, обеспечивающие неподвижность вывода анода между местом изгиба и корпусом диода.

Изгиб в плоскости вывода не допускается.

5.8 Кручение вывода не допускается.



5.9 Измерение температуры корпуса проводят при помощи термоэлектрического преобразователя и прибора, обеспечивающего погрешность измерения температуры в пределах  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Место измерения температуры корпуса указано на рисунке 1.

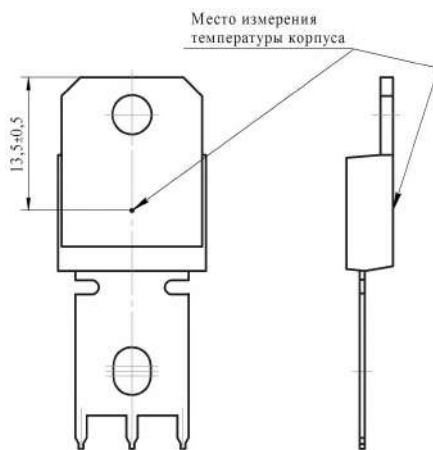


Рисунок 1 – Место размещения термоэлектрического преобразователя для контроля температуры корпуса

5.10 Типовые характеристики, определяющие зависимости электрических параметров диодов от режимов и условий эксплуатации приведены на рисунках Ж.1 – Ж.9.

5.11 Диоды после снятия с эксплуатации подлежат утилизации в установленном порядке и методами, устанавливаемыми в контракте на поставку.

## 6 Справочные данные

6.1 Типовые значения и разброс основных параметров приборов приведены в таблице Ж.1 (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.9 (Приложение Ж).

## 7 Гарантии предприятия-изготовителя

Гарантии предприятия-изготовителя – по ГОСТ 11630.

Гарантийный срок хранения – 10 лет с даты изготовления диодов.

Гарантийная наработка в пределах гарантийного срока 15 000 ч в режимах эксплуатации.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

(обязательное)

**Перечень прилагаемых документов**

Таблица Б.1

Наименование прилагаемого документа	Обозначение прилагаемого документа
Габаритный чертеж	ДФЛК.430209.020ГЧ
Описание образцов внешнего вида*	И90.336.001Д
Аттестат метода измерения*	ДФЛК.430204.011Д2
* Документ высылается по специальному запросу.	

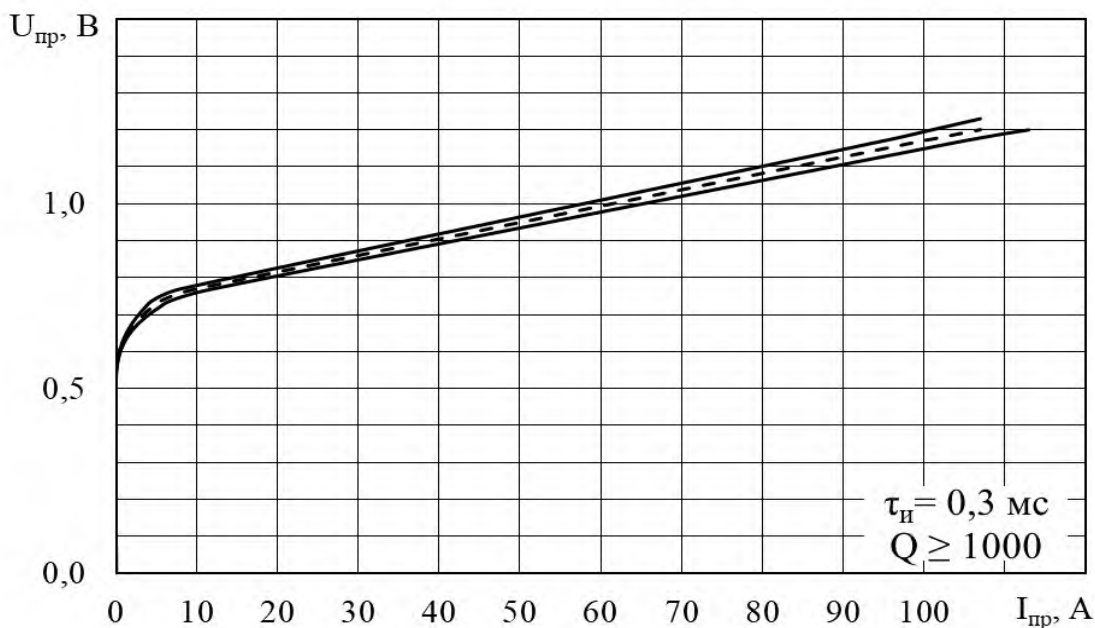
## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

### Справочные данные диодов

Таблица Ж.1 – Значения основных параметров диодов

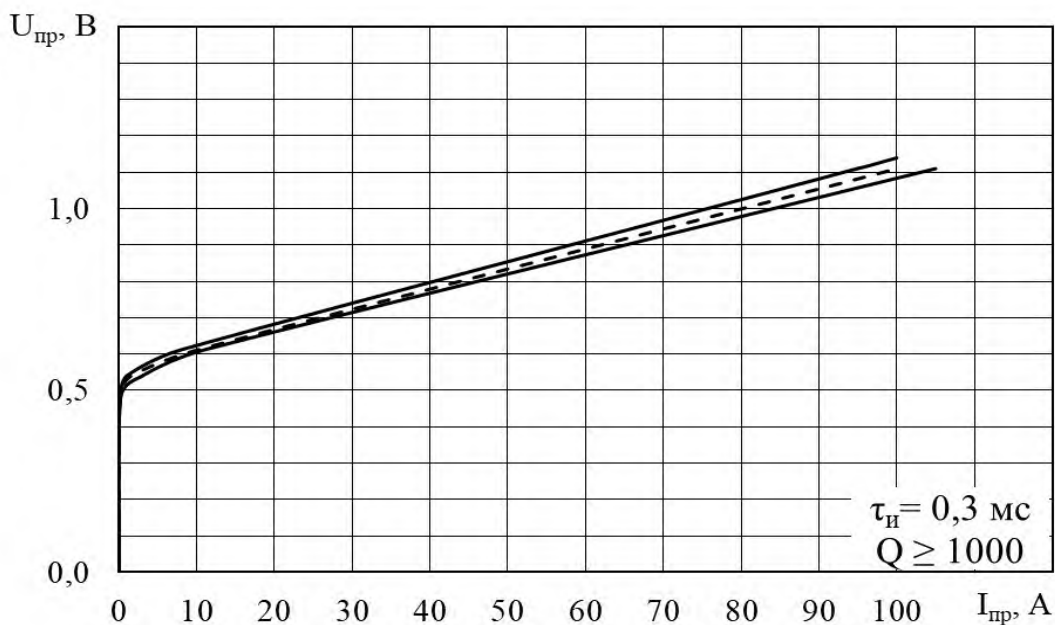
Наименование параметра, единица измерения (режим и условия измерения)	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		
		минимальное	типовое	максимальное
Постоянное прямое напряжение диода, В: [ $I_{\text{пр}} = 100 \text{ А}$ , $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{С}$ ];	$U_{\text{пр}}$	1,15	1,2	1,3
Постоянное прямое напряжение диода, В: [ $I_{\text{пр}} = 100 \text{ А}$ , $t_{\text{кор}} = (125 \pm 5) ^\circ\text{С}$ ];	$U_{\text{пр}}$	1,05	1,11	1,3
Постоянное прямое напряжение диода, В: [ $I_{\text{пр}} = 100 \text{ А}$ , $t_{\text{кор}} = (-60 \pm 3) ^\circ\text{С}$ ];	$U_{\text{пр}}$	1,18	1,23	1,6
Постоянный обратный ток диода, мкА: [ $U_{\text{обр}} = 400 \text{ В}$ , $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{С}$ ]	$I_{\text{обр}}$	2	3	50
Постоянный обратный ток диода, мкА: [ $U_{\text{обр}} = 400 \text{ В}$ , $t_{\text{кор}} = (125 \pm 5) ^\circ\text{С}$ ]	$I_{\text{обр}}$	100	200	1000
Постоянный обратный ток диода, мкА: [ $U_{\text{обр}} = 400 \text{ В}$ , $t_{\text{кор}} = (-60 \pm 3) ^\circ\text{С}$ ]	$I_{\text{обр}}$	1,5	2	50
Общая емкость диода, пФ [ $U_{\text{обр}} = 5 \text{ В}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ , $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{С}$ ,]	$C_{\text{общ}}$	—	490	—
Время обратного восстановления диода, нс [ $I_{\text{пр}} = 1 \text{ А}$ , $dI_{\text{пр}}/dt = 200 \text{ А/мкс}$ , $U_{\text{обр}} = 30 \text{ В}$ , $t_{\text{кор}} = (25 \pm 10) ^\circ\text{С}$ ]	$t_{\text{вос. обр}}$	—	33	45
Тепловое сопротивление переход-корпус диода, $^\circ\text{С/Вт}$	$R_{\Theta \text{ пер-кор}}$	—	—	0,5



----- типовая зависимость

———— граница 95 % разброса

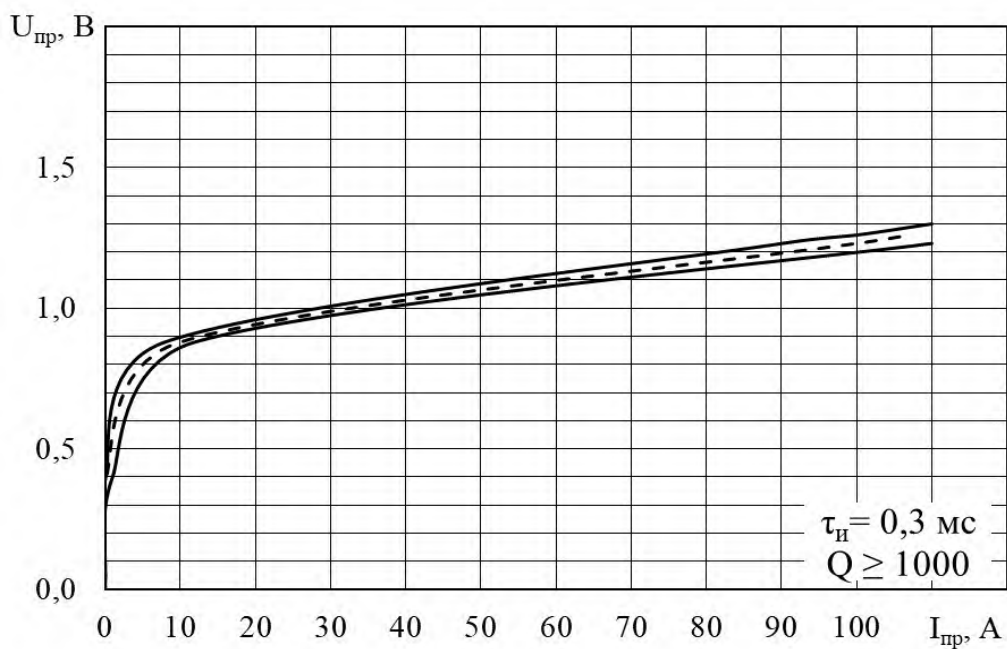
Рисунок Ж.1 – Область изменения прямого напряжения в зависимости от прямого тока при температуре корпуса  $t_{кор} = (+25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  диода КД932А



----- типовая зависимость

———— граница 95 % разброса

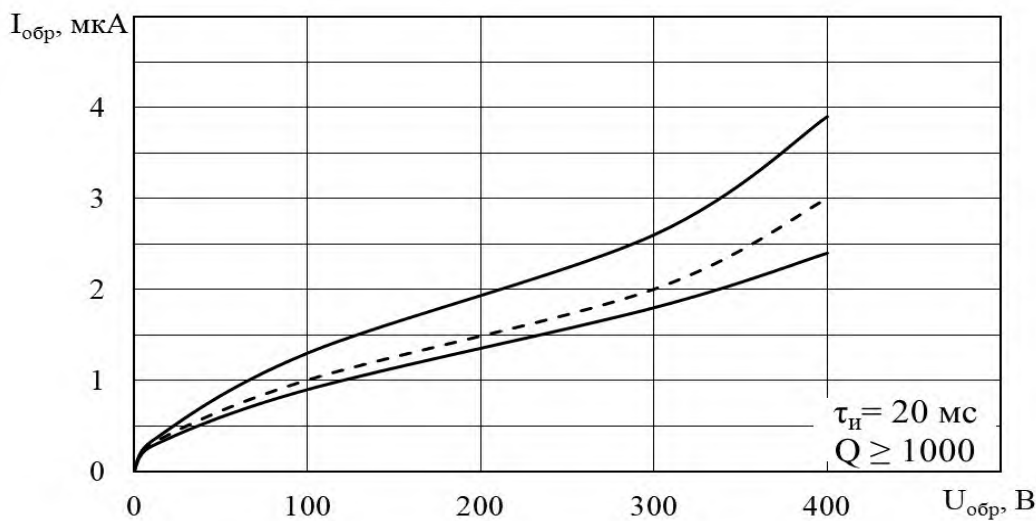
Рисунок Ж.2 – Область изменения прямого напряжения в зависимости от прямого тока при температуре корпуса  $t_{кор} = (+125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  диода КД932А



----- типовая зависимость

———— граница 95 % разброса

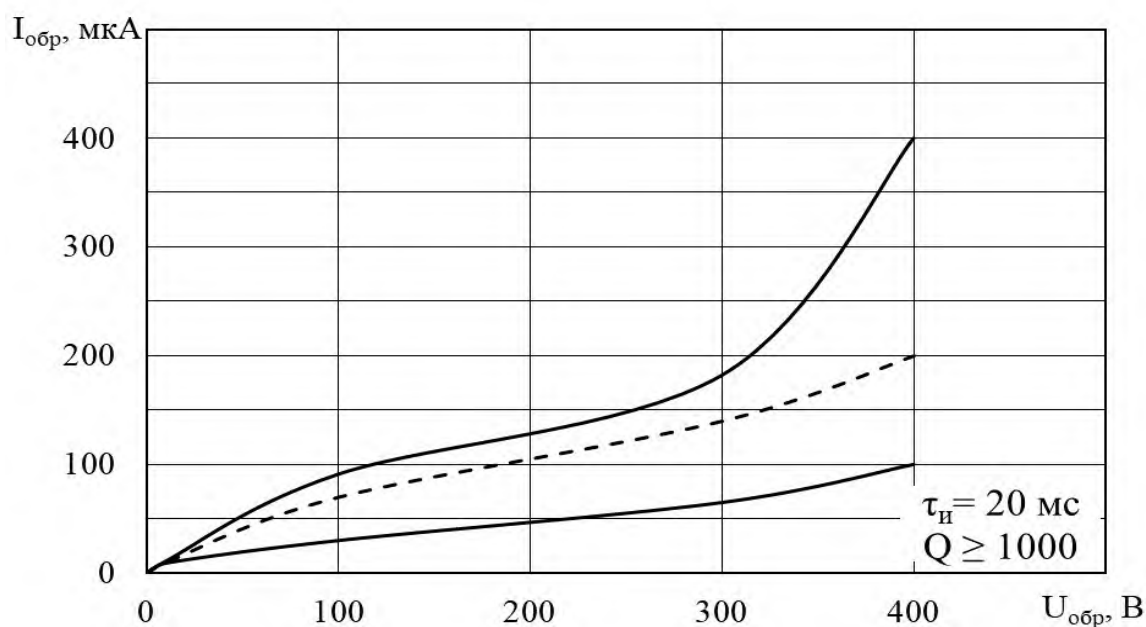
Рисунок Ж.3 – Область изменения прямого напряжения в зависимости от прямого тока при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3) ^\circ\text{C}$  диода КД932А



----- типовая зависимость

———— граница 95 % разброса

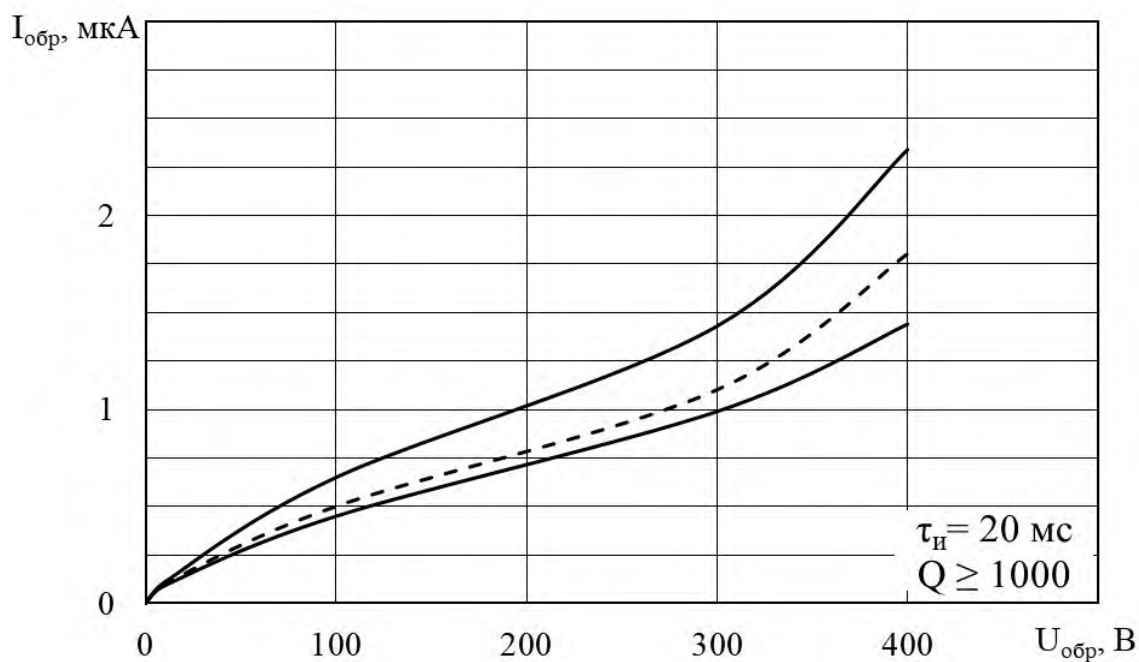
Рисунок Ж.4 – Область изменения обратного тока в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{кор} = (+25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  диода КД932А



----- типовая зависимость

———— граница 95 % разброса

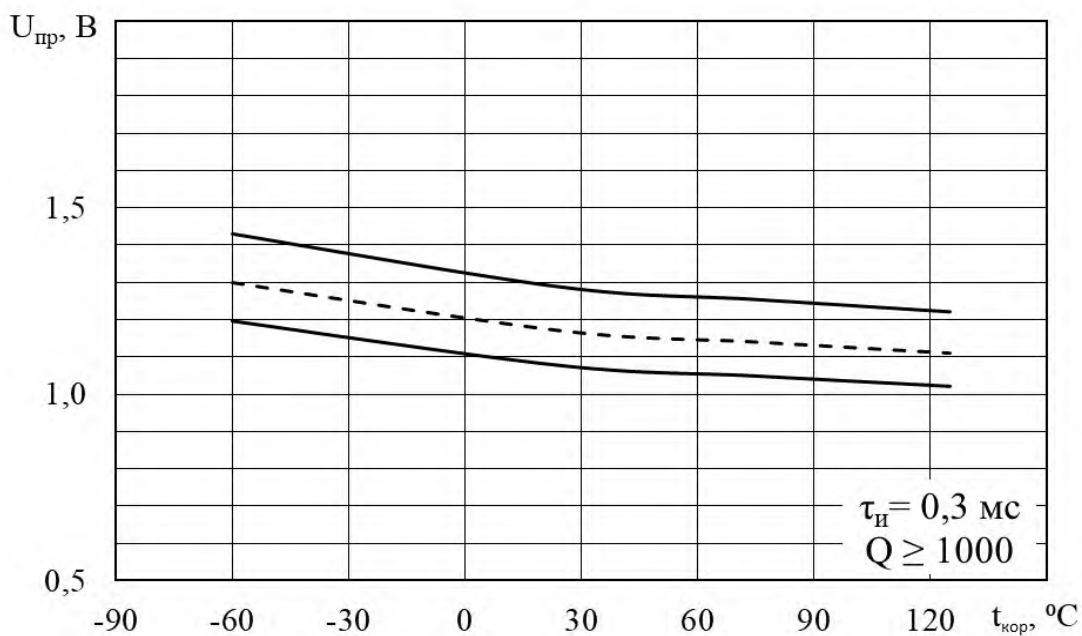
Рисунок Ж.5 – Область изменения обратного тока в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{кор} = (+125 \pm 5) ^\circ\text{C}$  диода КД932А



----- типовая зависимость

———— граница 95 % разброса

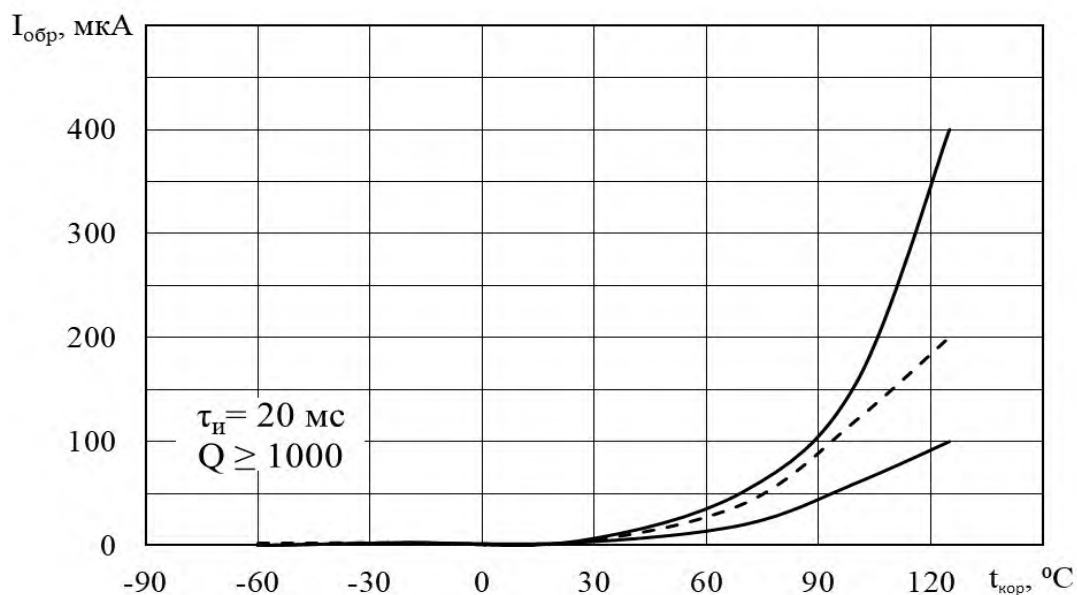
Рисунок Ж.6 – Область изменения обратного тока в зависимости от обратного напряжения при температуре корпуса  $t_{кор} = (-60 \pm 3) ^\circ\text{C}$  диода КД932А



----- ТИПОВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ

———— граница 95 % разброса

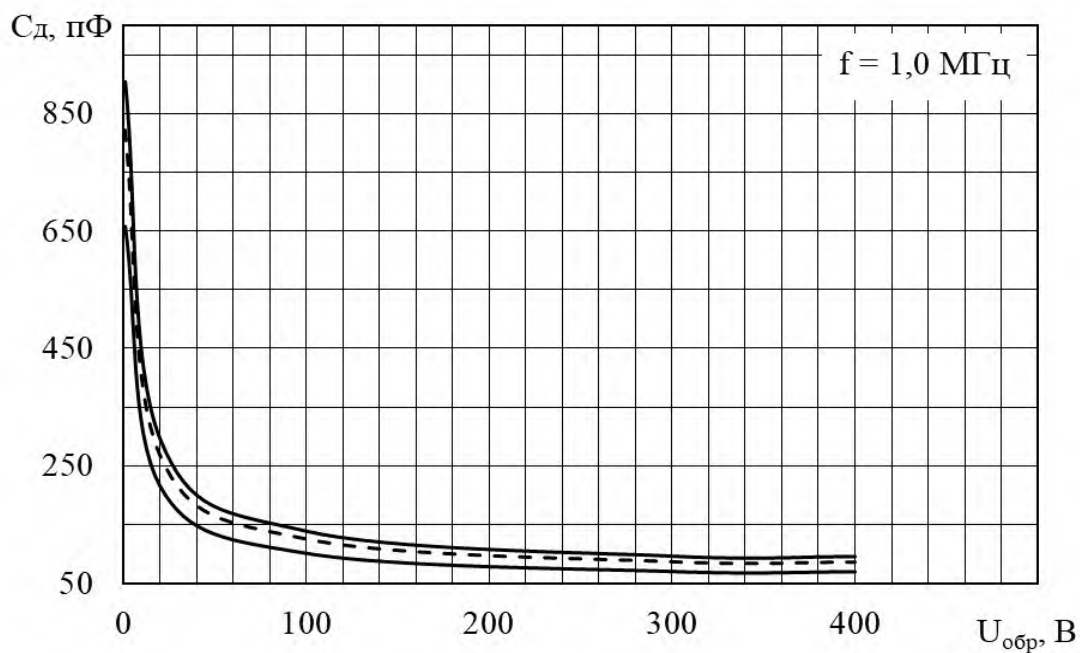
Рисунок Ж.7 – Область изменения прямого напряжения в зависимости от температуры корпуса диода КД932А при  $I_{пр} = 100 \text{ А}$



----- ТИПОВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ

———— граница 95 % разброса

Рисунок Ж.8 – Область изменения обратного тока в зависимости от температуры корпуса диода КД932А при  $U_{обр} = 400 \text{ В}$



----- типовая зависимость

———— граница 95 % разброса

Рисунок Ж.9 – Область изменения емкости в зависимости от обратного напряжения диода КД932А при температуре корпуса  $t_{кор} = (+25 \pm 10) ^\circ\text{C}$