

Код ОКП 6341329

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по развитию  
и новой технике  
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

\_\_\_\_\_ В.И. Громов  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ДИОДЫ ШОТТКИ  
5ДШ302А9, 5ДШ402А9  
Справочный лист  
ЮФ.432123.020 Д1**

Подп. и дата

СОГЛАСОВАНО  
Начальник 223 ВП МО РФ

\_\_\_\_\_ В.Н. Тримпол  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Главный конструктор  
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

\_\_\_\_\_ Н.Г. Свинарев  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Подп. и дата

Начальник технического отдела  
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»  
\_\_\_\_\_ О.В. Макарцева  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

2015

## Содержание

1 Общие данные . . . . .	3
2 Внешние воздействующие факторы . . . . .	4
3 Основные технические данные . . . . .	6
4 Надежность . . . . .	8
5 Указания по применению и эксплуатации . . . . .	8
6 Типовые характеристики . . . . .	9
Лист регистрации изменений . . . . .	13

Карбид кремниевые высоковольтные диоды Шоттки 5ДШ302А9,  
5ДШ402А9.

Основное назначение – применение в модулях источников вторичного  
электропитания аппаратуры специального назначения.

## 1 Общие данные

Оформление – в пластмассовом корпусе КТ-47.

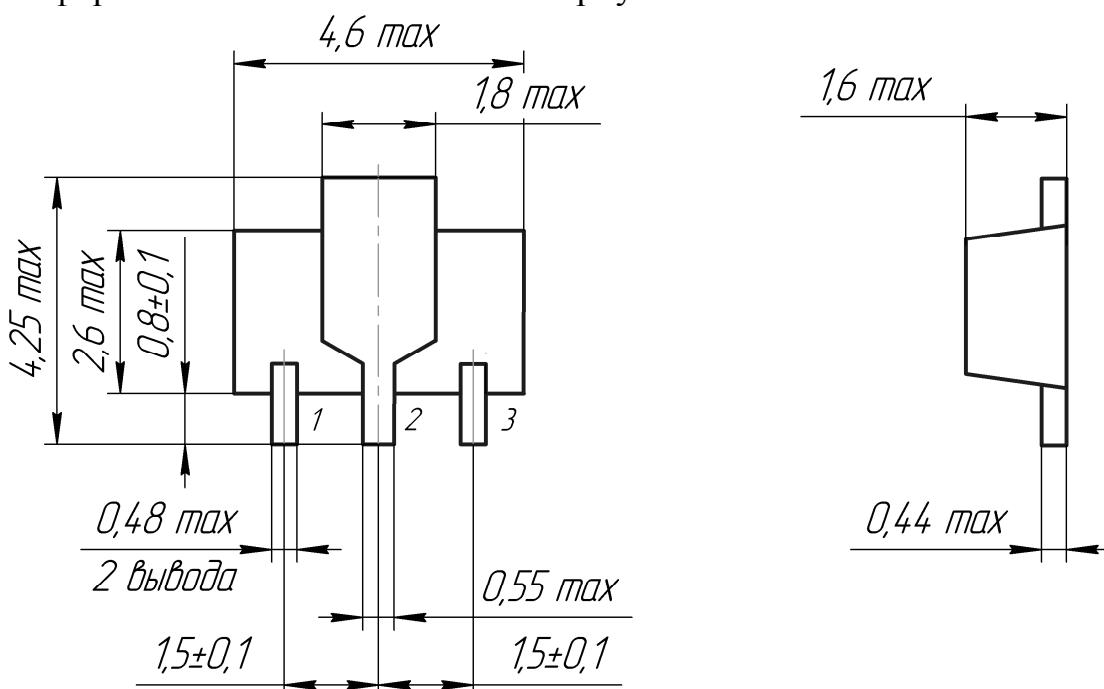


Таблица назначения выводов

Номер вывода	Назначение вывода
1	Анод
2	Катод
3	Анод

При монтаже диодов выводы 1 и 3 закоротить.

Содержание драгоценных металлов в 1 000 диодов:

золото – 1,0231 г.

Масса не более 0,07 г.

Пример условного обозначения диодов при заказе и в конструкторской  
документации другой продукции:

Диод 5ДШ302А9 АЕЯР.432120.702 ТУ.

## 2 Внешние воздействующие факторы

Диоды допускают эксплуатацию в условиях воздействия внешних факторов в соответствии с группами унифицированного исполнения по ГОСТ РВ 20.39.414.1 со значениями характеристик согласно таблице 1 ГОСТ В 28146:

Синусоидальная вибрация:

- диапазон частот, Гц . . . . .
- амплитуда ускорения,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$  (g) . . . . .

1 – 5 000

400 (40)

Механический удар:

- одиночного действия
  - пиковое ударное ускорение,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$  (g). . . . .
  - длительность действия ударного ускорения, мс . . . . .
- многократного действия
  - пиковое ударное ускорение,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$  (g). . . . .
  - длительность действия ударного ускорения, мс . . . . .

15 000 (1 500)

0,1 – 2,0

1 500 (150)

1 – 5

Линейное ускорение,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$  (g). . . . . 5 000 (500)

Акустический шум:

- диапазон частот, Гц . . . . .
- уровень звукового давления (относительно  $2 \cdot 10^{-5}$  Па), дБ 170

50 – 10 000

170

Атмосферное пониженное давление, Па (мм рт. ст):

- рабочее . . . . .
- предельное . . . . .

$1,3 \cdot 10^{-4}$  ( $10^{-6}$ )

$1,3 \cdot 10^{-4}$  ( $10^{-6}$ )

Атмосферное повышенное рабочее давление, кПа (мм.рт.ст.) 294 (2205)

Повышенная температура корпуса, °C:

- рабочая . . . . .
- предельная . . . . .

125

125

Пониженная температура среды, °C:

- рабочая . . . . .
- предельная . . . . .

минус 60

минус 60

Смена температур, °C:

- от повышенной рабочей температуры корпуса . . . . .
- до пониженной рабочей температуры среды . . . . .

125

минус 60

Из	Пис	Лю. покрыт.	Подп	До

ЮФ.432123.020 Д1

Пис

д

Повышенная относительная влажность при 35°C, % . . . . .	98
Атмосферные конденсированные осадки (роса, иней)	
Соляной (морской) туман	
Плесневые грибы	
Контрольные среды, объемная доля компонентов среды, %:	
– гелиево-воздушная . . . . .	90
– аргоно-воздушная . . . . .	90
– аргоно-азотная . . . . .	90

Требования к воздействию повышенной относительной влажности, плесневых грибов, соляному туману, атмосферным осадкам обеспечиваются при условии многослойного покрытия лаком диодов в составе аппаратуры.

Допускается эксплуатация диодов при воздействии специальных факторов.

Подп. и дата

Подп. и дата

Из	Пис	Лю. покрытия	Подп	До

ЮФ.432123.020 Д1

Пис

5

### 3 Основные технические данные

#### Электрические параметры диодов 5ДШ302А9

Постоянное прямое напряжение  $U_{\text{ПР}}$ , ( $I_{\text{ПР}} = 1 \text{ A}$ ), В, не более:

при $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10) \text{ }^{\circ}\text{C}$	1,8
" $t_{\text{окр}} = (-60 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$	1,8
" $t_{\text{окр}} = (125 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$	2,4

Постоянный обратный ток  $I_{\text{ОБР}}$ , мкА, не более

( $U_{\text{ОБР}} = 600 \text{ V}$ )

при $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10) \text{ }^{\circ}\text{C}$	50
" $t_{\text{окр}} = (125 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$	140
( $U_{\text{ОБР}} = 525 \text{ V}$ )	

при $t_{\text{окр}} = (-60 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$	50
---	----

Заряд восстановления  $Q_{\text{ВОС}}$ , ( $U_{\text{ОБР.И}} = 30 \text{ V}$ ,  $I_{\text{ПР.И}} = 1 \text{ A}$ ,

$dI/dt = 150 \text{ A/мкс}$ ), нКл, не более

при $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10) \text{ }^{\circ}\text{C}$	8
" $t_{\text{окр}} = (-60 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$	25
" $t_{\text{окр}} = (125 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$	25

#### Электрические параметры диодов 5ДШ402А9

Постоянное прямое напряжение  $U_{\text{ПР}}$ , ( $I_{\text{ПР}} = 1 \text{ A}$ ), В, не более:

при $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10) \text{ }^{\circ}\text{C}$	1,8
" $t_{\text{окр}} = (-60 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$	1,8
" $t_{\text{окр}} = (125 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$	2,9

Постоянный обратный ток  $I_{\text{ОБР}}$ , мкА, не более

( $U_{\text{ОБР}} = 1200 \text{ V}$ )

при $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10) \text{ }^{\circ}\text{C}$	80
" $t_{\text{окр}} = (125 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$	200

( $U_{\text{ОБР}} = 875 \text{ V}$ )

при $t_{\text{окр}} = (-60 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$	80
---	----

Заряд восстановления  $Q_{\text{ВОС}}$ , ( $U_{\text{ОБР.И}} = 30 \text{ V}$ ,  $I_{\text{ПР.И}} = 1 \text{ A}$ ,

$dI/dt = 150 \text{ A/мкс}$ ), нКл, не более

при $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10) \text{ }^{\circ}\text{C}$	10
" $t_{\text{окр}} = (-60 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$	32
" $t_{\text{окр}} = (125 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$	32

**Предельно допустимые значения электрических режимов эксплуатации  
диодов 5ДШ302А9 в диапазоне рабочих температур корпуса**

Максимально допустимое постоянное обратное напряжение $U_{\text{ОБР max}}^*$ , В . . . . .	600
Максимально допустимое повторяющееся импульсное обратное напряжение $U_{\text{ОБР, и, п max}}^*$ , ( $\tau_i \leq 10$ мс), В . . . . .	600
Максимально допустимый постоянный прямой ток $I_{\text{ПР max}}^{**}$ , А . . . . .	1
Максимально допустимый повторяющийся импульсный прямой ток $I_{\text{ПР, и, п max}}$ , ( $\tau_i \leq 10$ мс), А . . . . .	3
Ударный прямой ток $I_{\text{ПР уд}}$ , ( $\tau_i \leq 1$ мс), А . . . . .	5
Максимально допустимая скорость нарастания обратного тока $dI/dt$ , А/мкс . . . . .	150
Предельно допустимое значение частоты $f$ , МГц . . . . .	0,5
<b>Максимально допустимая рассеиваемая мощность <math>P^{***}</math>, Вт . . . . .</b>	<b>2,4</b>

\* В диапазоне температур корпуса от минус 45 до 125 °C. При снижении температуры корпуса от минус 45 до минус 60 °C напряжение линейно снижается до 525 В.

\*\* В диапазоне температур корпуса от минус 60 до плюс 103 °C. В диапазоне температур корпуса от 103 до 125 °C ток линейно снижается на 6,8 мА/°C.

\*\*\* В диапазоне температур корпуса от минус 60 до плюс 103 °C. В диапазоне температур корпуса от 103 до 125 °C мощность линейно снижается на 33,3 мВт/°C.

**Предельно допустимые значения электрических режимов эксплуатации  
диодов 5ДШ402А9 в диапазоне рабочих температур корпуса**

Максимально допустимое постоянное обратное напряжение $U_{\text{ОБР max}}^*$ , В . . . . .	1200
Максимально допустимое повторяющееся импульсное обратное напряжение $U_{\text{ОБР, и, п max}}^*$ , ( $\tau_i \leq 10$ мс), В . . . . .	1200
Максимально допустимый постоянный прямой ток $I_{\text{ПР max}}^{**}$ , А . . . . .	1
Максимально допустимый повторяющийся импульсный прямой ток $I_{\text{ПР, и, п max}}$ , ( $\tau_i \leq 10$ мс), А . . . . .	3
Ударный прямой ток $I_{\text{ПР уд}}$ , ( $\tau_i \leq 1$ мс), А . . . . .	5
Максимально допустимая скорость нарастания обратного тока $dI/dt$ , А/мкс . . . . .	150
Предельно допустимое значение частоты $f$ , МГц . . . . .	0,5
<b>Максимально допустимая рассеиваемая мощность <math>P^{***}</math>, Вт . . . . .</b>	<b>2,9</b>

\* В диапазоне температур корпуса от минус 45 до 125 °C. При снижении температуры корпуса от минус 45 до минус 60 °C напряжение линейно снижается до 875 В.

\*\* В диапазоне температур корпуса от минус 60 до плюс 88 °C. В диапазоне температур корпуса от 88 до 125 °C ток линейно снижается на 6,4 мА/°C.

\*\*\* В диапазоне температур корпуса от минус 60 до плюс 88 °C. В диапазоне температур корпуса от 88 до 125 °C мощность линейно снижается на 33,3 мВт/°C.

## 4 Надёжность

Гамма-процентная наработка до отказа $T_\gamma$ , ч . . . . .	80 000
Гамма-процентный срок сохраняемости $T_{C\gamma}$ , лет . . . . .	25
Гамма-процентная наработка до отказа $T_\gamma$ в облегченных режимах, ч	140 000
Облегченный режим: $t_{\text{неп}} \leq 133^\circ\text{C}$	

**Электрические параметры диодов, изменяющиеся в течение гамма-процентной наработки до отказа и в течение гамма-процентного срока сохраняемости**

### 5ДШ302А9

Постоянный обратный ток  $I_{\text{обр}}$ , мкА, не более

( $U_{\text{обр}} = 600$  В)

при  $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$  . . . . . 75

( $U_{\text{обр}} = 525$  В)

при  $t_{\text{окр}} = (-60 \pm 3)^\circ\text{C}$  . . . . . 75

### 5ДШ402А9

Постоянный обратный ток  $I_{\text{обр}}$ , мкА, не более

( $U_{\text{обр}} = 1200$  В)

при  $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$  . . . . . 120

( $U_{\text{обр}} = 875$  В)

при  $t_{\text{окр}} = (-60 \pm 3)^\circ\text{C}$  . . . . . 120

## 5 Указания по применению и эксплуатации

5.1 Указания по применению и эксплуатации – по ГОСТ В 28146, ОСТ 11 336.907.0

5.2 Допустимое значение статического потенциала – 2 000 В.

5.3 Диоды пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки одноразовым погружением корпуса в расплавленный припой (волну припоя) при температуре не более  $265^\circ\text{C}$ , время пайки – не более 4 с.

При монтаже диодов выводы анодов необходимо закоротить.

Подл. и дата

Подл. и дата

Из	Лис	Лю. покрыт.	Подл.	До

ЮФ.432123.020 Д1

Лис

Я

## 6 Типовые характеристики

Т а б л и ц а 1 – Значения основных параметров диодов при температуре окружающей среды ( $25 \pm 10$ ) °C

Наименование параметра, единица измерения (режим и условия измерения)	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		
		мини- мальное	типовое	макси- мальное
Постоянное прямое напряжение, В ( $I_{\text{ПР}} = 1$ А) 5ДШ302А9, 5ДШ402А9	$U_{\text{ПР}}$	–	–	1,8
Постоянный обратный ток, мкА ( $U_{\text{ОБР}} = 600$ В) 5ДШ302А9 ( $U_{\text{ОБР}} = 1200$ В) 5ДШ402А9	$I_{\text{ОБР}}$	–	–	50
Заряд восстановления, нКл ( $U_{\text{ОБР.И}} = 30$ В, $I_{\text{ПР.И}} = 1$ А, $dI/dt = 150$ А/мкс) 5ДШ302А9 5ДШ402А9	$Q_{\text{ВОС}}$	–	–	8 10
Общая ёмкость диода, пФ ( $U_{\text{ОБР}} = 25$ В, $f = 1$ МГц) 5ДШ302А9, 5ДШ402А9	$C_{\text{Д}}$	–	–	50

Подп. и дата

Подп. и дата

Из	Пис	Лю. поклон.	Подп	До

ЮФ.432123.020 Д1

Пис  
9

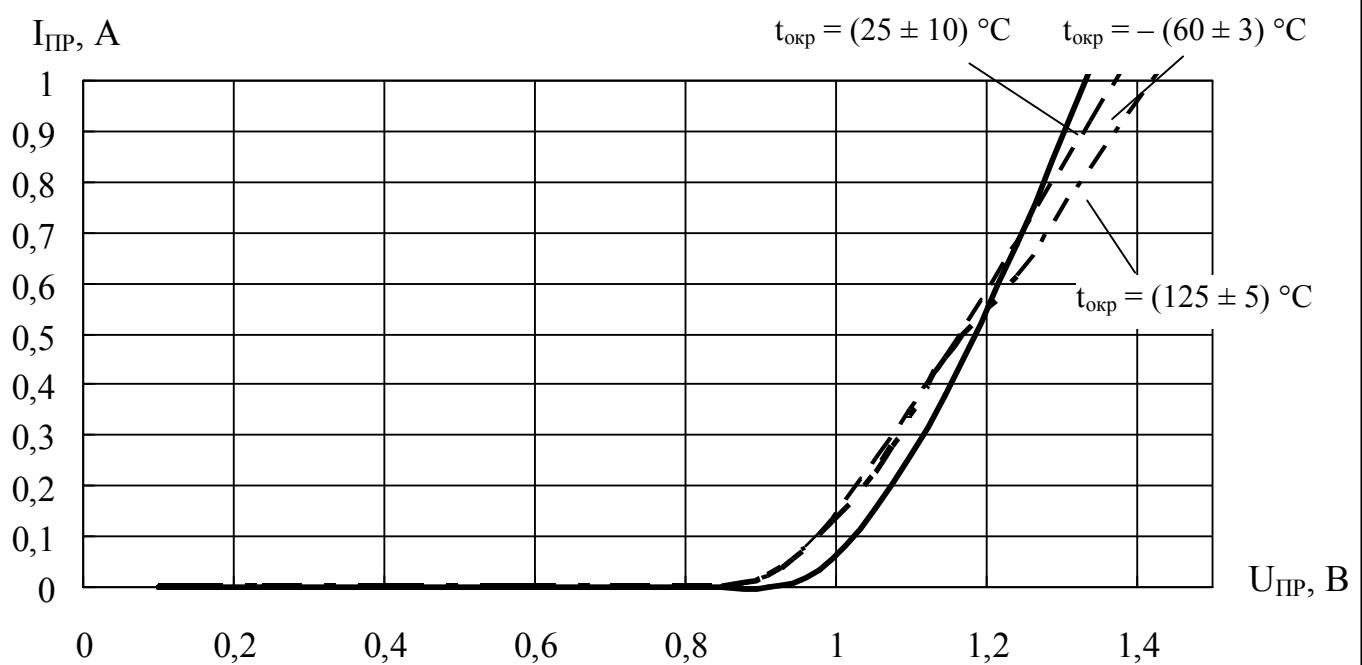


Рисунок 1 – Типовая зависимость прямого напряжения  $U_{\text{ПР}}$  диодов от прямого тока  $I_{\text{ПР}}$  при температурах окружающей среды  $t_{\text{окр}}$

Подп. и дата

Подп. и дата

ЮФ.432123.020 Д1

Дис.

10

Из	Дис	Лю. покрытия	Подп	До

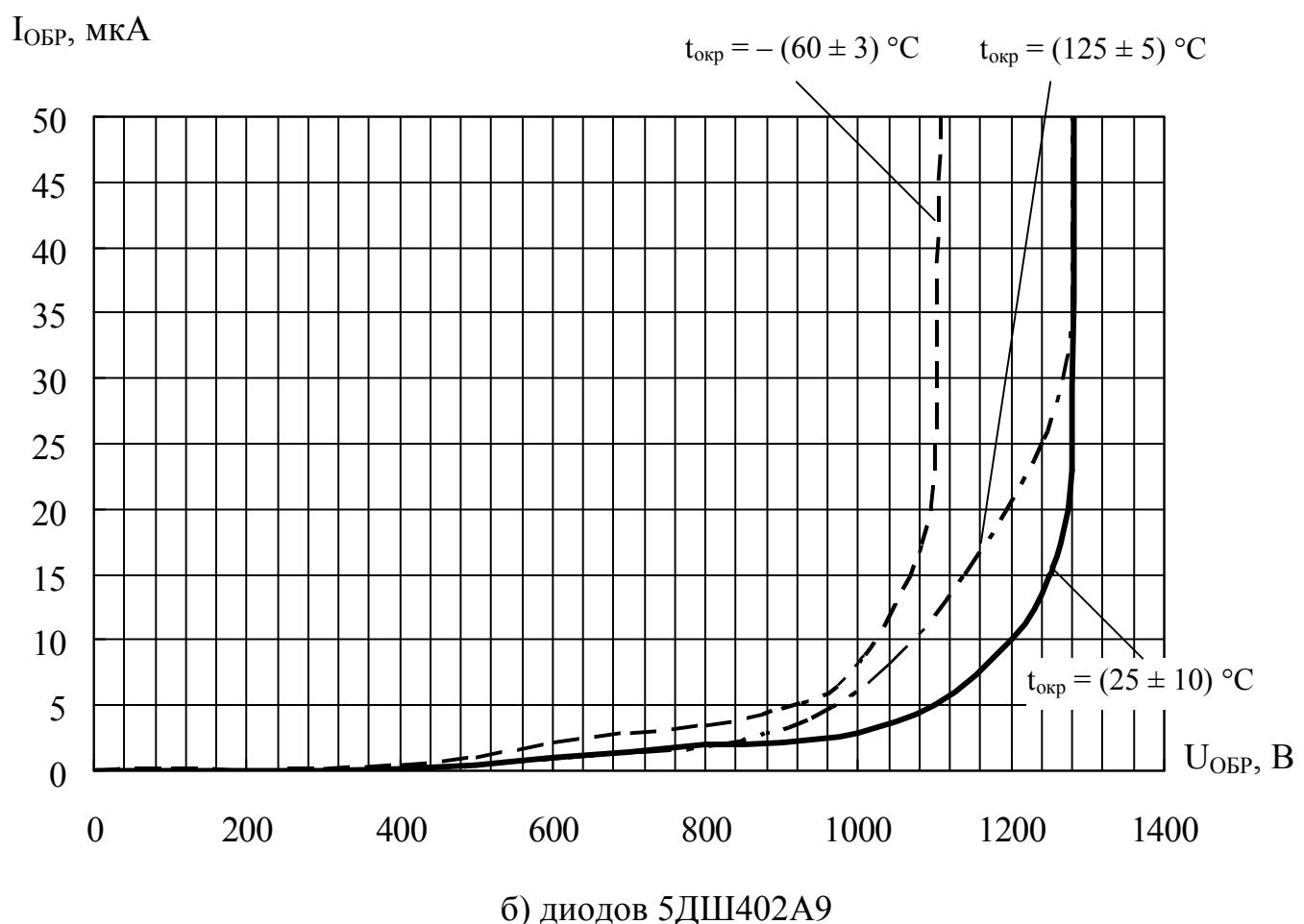
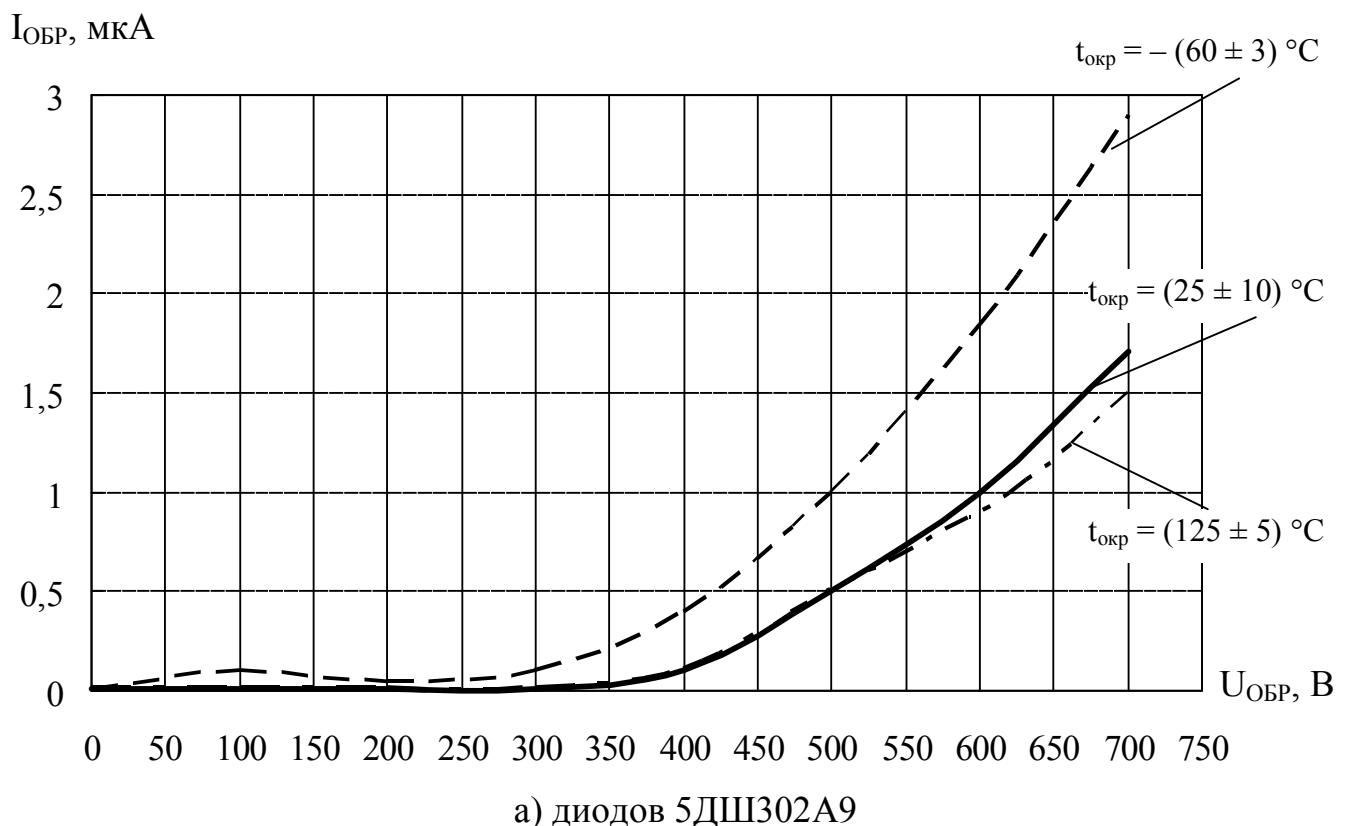


Рисунок 2 – Типовая зависимость обратного тока  $I_{\text{обр}}$  от обратного напряжения  $U_{\text{обр}}$  при температурах окружающей среды  $t_{\text{окр}}$

Подп. и дата				
Из	Пис.	ЛЮ. подпись	Подп.	До

Q<sub>ВОС</sub>, нКл

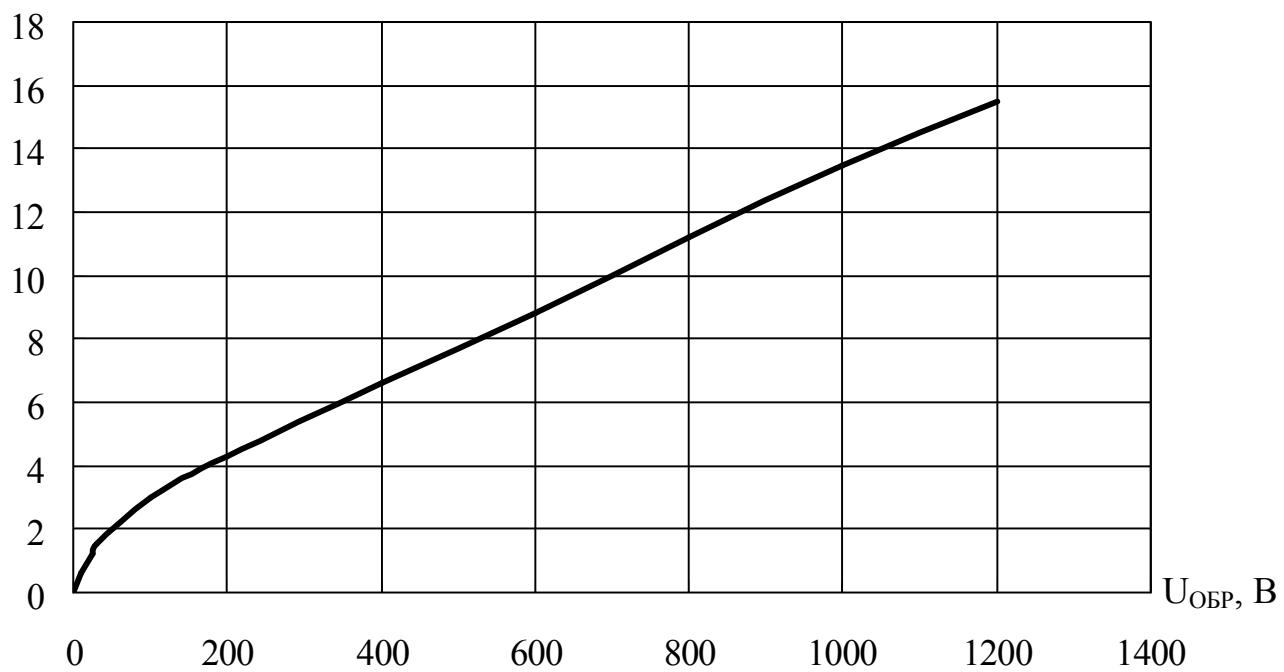


Рисунок 3 – Типовая зависимость заряда восстановления  $Q_{\text{ВОС}}$  диода от обратного напряжения  $U_{\text{ОБР}}$  при температуре окружающей среды  $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10) ^{\circ}\text{C}$

С<sub>д</sub>, пФ

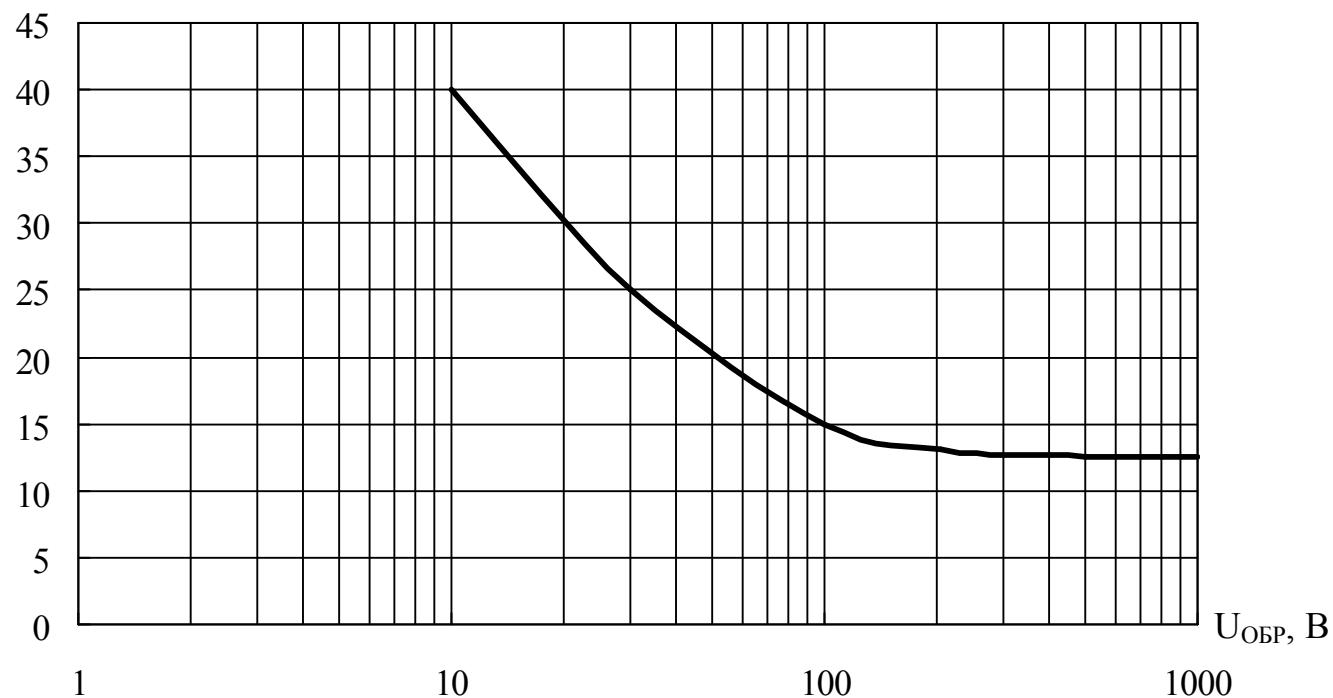


Рисунок 4 – Типовая зависимость общей ёмкости диода  $C_d$  от обратного напряжения  $U_{\text{ОБР}}$  при температуре окружающей среды  $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10) ^{\circ}\text{C}$

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего ли- стов (страниц)	№ документа	Подпись	Дата
	изме- ненных	заме- ненных	новых	аннули- рованных				

Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Пис.	ЛЮ. документ	Подп.	До

ЮФ.432123.020 Д1

Пис.

13

