

Код ОКП 6341329

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

_____ В.И. Громов
«___» _____ 2018 г.

ДИОДЫ ШОТТКИ
5ДШ408А, 5ДШ409А, 5ДШ410А
Справочный лист
ЮФ.432123.026 Д1

СОГЛАСОВАНО
Начальник 223 ВП МО РФ

_____ Р.В. Андреенков
«___» _____ 2018 г.

Главный конструктор
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

_____ Н.Г. Свиначев
«___» _____ 2018 г.

Начальник технического отдела
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

_____ О.В. Макарецва
«___» _____ 2018 г.

2018

Подп. и дата	
Подп. и дата	

Перв. примен.
ЮФ. 432123.021

Содержание

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

Подп. и дата

Подп. и дата

--	--	--

Согласовано Р.В. Андреенков

ЮФ.432123.026 Д1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Да
Разраб.	Паша			
Провер.	Степанов			
Технир.	Пашков			
Ц	Ленинград			
Итвора	Бромов			

Диоды Шоттки
5ДШ408А, 5ДШ409А,
5ДШ410А
Справочный лист

Лит	Лист	Листов
	2	16
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»		

Карбид кремниевые высоковольтные диоды Шоттки 5ДШ408А, 5ДШ409А, 5ДШ410А.

Основное назначение – применение в аппаратуре специального назначения.

1 Общие данные

Оформление – в металлокерамическом корпусе КТ-28А-2.02.

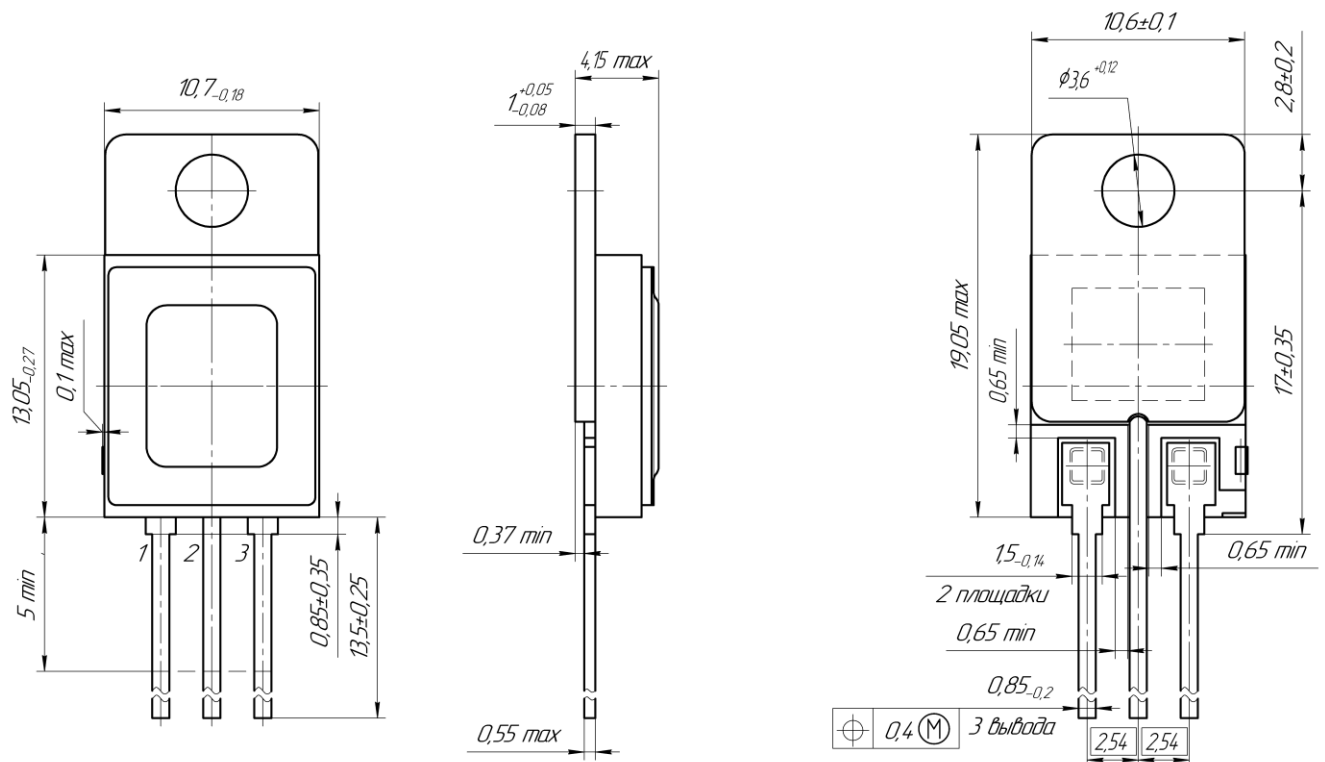


Таблица назначения выводов

Номер вывода	Назначение вывода
1,3	Катод
2	Анод

Масса не более 3,0 г.

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

Диод Шоттки 5ДШ408А АЕЯР.432120.809 ТУ.

Подп. и дата

Подп. и дата

ЮФ.432123.026 Д1

Лист

3

2 Внешние воздействующие факторы

Диоды допускают эксплуатацию в условиях воздействия внешних факторов в соответствии с группой унифицированного исполнения 6У по ГОСТ РВ 20.39.414.1 с уточнениями, приведенными в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Значения характеристик внешних воздействующих факторов

Наименование ВВФ	Наименование характеристик ВВФ, единица измерения	Значение воздействующего фактора для изделий групп исполнения
1	2	3
Механические факторы		
Механический удар одиночного действия	Значение пикового ударного ускорения, м/с ² (g)	15000 (1500)
	Длительность импульса (мс)	0,1 – 2
Акустический шум	Диапазон частот, Гц	50 – 10000
	Уровень звукового давления (относительно $2 \cdot 10^{-5}$ Па), дБ	170
Линейное ускорение	Значение линейного ускорения, м/с ² (g)	5000 (500)
Климатические факторы		
Повышенная температура среды	Повышенная рабочая температура окружающей среды, °С	125
	Повышенная предельная температура окружающей среды, °С	150
Атмосферное пониженное давление	Значение при эксплуатации, кПа (мм рт.ст.)	$1,3 \cdot 10^{-7}$ (10^{-6})
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при температуре 35°С, %	98
Биологические факторы		
Плесневые грибы	Оценочный балл по ГОСТ 9.048, не более	2

Подп. и дата

Подп. и дата

ЮФ.432123.026 Д1

Лист

4

Окончание таблицы 1

1	2	3
Примечания		
<p>1 Требования стойкости к воздействию повышенной влажности воздуха, соляного (морского) тумана, плесневелых грибов, атмосферных конденсированных осадков (иней и росы) обеспечиваются при покрытии диодов непосредственно в аппаратуре тремя слоями лака типа УР-231 по ТУ6-21-14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.</p>		
<p>2 Требование стойкости к воздействию испытательных сред обеспечивается конструкцией диодов. Испытания подтверждения стойкости к воздействию испытательных сред не проводят.</p>		
<p>3 Требования стойкости к воздействию пониженной влажности воздуха, комплексного воздействия ВВФ, изменения давления, атмосферных выпадаемых осадков (дождя), гидростатическому давлению, статической и динамической пыли, солнечному излучению, агрессивным средам, компонентам ракетного топлива, рабочим растворам, средам заполнения, скорости изменения температуры окружающей среды, приведенным в таблице 1 ГОСТ РВ 20.39.414.1, не предъявляются.</p>		

Допускается эксплуатация диодов при воздействии специальных факторов.

Подп. и дата	
Подп. и дата	

						ЮФ.432123.026 Д1	Лист 5
--	--	--	--	--	--	------------------	-----------

3 Основные технические данные

Т а б л и ц а 2 – Значения электрических параметров диодов при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначе- ние параметра	Норма параметра		Темпера- тура окру- жающей среды, °С	Номер пункта примеча- ния			
		не менее	не более					
1	2	3	4	5	6			
Постоянное прямое напряжение, В ($I_{\text{ПР}} = 2 \text{ А}$) 5ДШ408А ($I_{\text{ПР}} = 5 \text{ А}$) 5ДШ409А ($I_{\text{ПР}} = 10 \text{ А}$) 5ДШ410А	$U_{\text{ПР}}$	–	1,8	25 ± 10	–			
		–	1,8	-60 ± 3				
		–	2,4	125 ± 5				
		–	1,8	25 ± 10				
		–	1,8	-60 ± 3				
		–	2,4	125 ± 5				
		–	1,8	25 ± 10				
		–	1,8	-60 ± 3				
		–	2,4	125 ± 5				
		Постоянный обратный ток, мкА ($U_{\text{ОБР}} = 1200 \text{ В}$) 5ДШ408А 5ДШ409А, 5ДШ410А	$I_{\text{ОБР}}$	–		50	25 ± 10	–
				–		50	-60 ± 3	
				–		140	125 ± 5	
–	250			25 ± 10				
–	250			-60 ± 3				
–	400			125 ± 5				
Заряд восстановления, нКл ($U_{\text{ОБР.И}} = 400 \text{ В}$, $di/dt = 200 \text{ А/мкс}$) ($I_{\text{ПР.И}} = 2 \text{ А}$) 5ДШ408А ($I_{\text{ПР.И}} = 5 \text{ А}$) 5ДШ409А, 5ДШ410А	$Q_{\text{ОБР}}$	–	10	25 ± 10	–			
		–	50					
		–	50					
		–	50					

Подп. и дата

Подп. и дата

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

Т а б л и ц а 3 – Значения предельно допустимых электрических режимов эксплуатации диодов в диапазоне рабочих температур корпуса

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	Номер пункта примечания
1	2	3	4
Максимально допустимое постоянное обратное напряжение, В 5ДШ408А, 5ДШ409А, 5ДШ410А	$U_{\text{ОБР max}}$	1200	1
Максимально допустимое повторяющееся импульсное обратное напряжение, В ($\tau_{\text{и}} \leq 1 \text{ мс}$) 5ДШ408А, 5ДШ409А, 5ДШ410А	$U_{\text{ОБР, И, П max}}$	1200	1
Максимально допустимый постоянный прямой ток, А 5ДШ408А 5ДШ409А 5ДШ410А	$I_{\text{ПР max}}$	2 5 10	1 2 3
Максимально допустимый повторяющийся импульсный прямой ток, А ($\tau_{\text{и}} \leq 1 \text{ мс}$) 5ДШ408А 5ДШ409А 5ДШ410А	$I_{\text{ПР, И, П max}}$	4 10 20	1
Ударный прямой ток, А 5ДШ408А 5ДШ409А 5ДШ410А	$I_{\text{ПР уд}}$	6 15 30	1
Предельно допустимое значение частоты, МГц 5ДШ408А, 5ДШ409А, 5ДШ410А	f	1	1
Максимально допустимая рассеиваемая мощность, Вт 5ДШ408А 5ДШ409А 5ДШ410А	P	4,8 12 24	1 4 5

Подп. и дата

Подп. и дата

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
<p>Примечания</p> <p>1 Во всем диапазоне рабочих температур корпуса.</p> <p>2 В диапазоне температур корпуса от минус 60 до 105 °С. В диапазоне температур корпуса от 105 до 125 °С прямой ток линейно снижается на 112 мА/°С.</p> <p>3 В диапазоне температур корпуса от минус 60 до 61 °С. В диапазоне температур корпуса от 61 до 125 °С прямой ток линейно снижается на 112 мА/°С.</p> <p>4 В диапазоне температур корпуса от минус 60 до 105 °С. В диапазоне температур корпуса от 105 до 125 °С мощность линейно снижается на 269 мВт/°С.</p> <p>5 В диапазоне температур корпуса от минус 60 до 61 °С. В диапазоне температур корпуса от 61 до 125 °С мощность линейно снижается на 269 мВт/°С.</p> <p>11 В диапазоне температур корпуса от минус 60 до 66 °С. В диапазоне температур корпуса от 66 до 125 °С мощность линейно снижается на 286 мВт/°С.</p>			

4 Надёжность

Гамма-процентная наработка до отказа T_H , ч 132 000

Гамма-процентный срок сохраняемости T_{Cy} , лет 25

Гамма-процентная наработка до отказа T_H в облегченных режимах, ч 150 000

Облегченный режим: $t_{пер} \leq 133$ °С

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

Т а б л и ц а 4 – Значения электрических параметров диодов, изменяющиеся в течение гамма-процентной наработки до отказа и в течение гамма-процентного срока сохраняемости

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С	Номер пункта примечания
		менее	более		
Постоянный обратный ток, мкА ($U_{OBR} = 1200$ В) 5ДШ408А	I_{OBR}	–	75	25 ± 10	–
		–	75	-60 ± 3	
		–	210	125 ± 5	
5ДШ409А, 5ДШ410А	I_{OBR}	–	375	25 ± 10	–
		–	375	-60 ± 3	
		–	600	125 ± 5	

Подп. и дата

Подп. и дата

5 Указания по применению и эксплуатации

5.1 Указания по применению и эксплуатации – по ОСТ 11 336.907.0.

5.2 Допустимое значение статического потенциала – 2000 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 °С, время пайки – не более 4 с.

Расстояние от корпуса до места лужения и пайки по длине вывода – не менее 5 мм.

При монтаже диодов выводы анодов необходимо закоротить.

5.4 Диоды в составе аппаратуре должны быть защищены тремя слоями лака типа УР-231 по ТУ6-21-14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.

6 Типовые характеристики

Т а б л и ц а 5 – Значения основных параметров диодов при температуре окружающей среды (25 ± 10) °С

Наименование параметра, единица измерения (режим и условия измерения)	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		
		мини- мальное	типовое	макси- мальное
1	2	3	4	5
Постоянное прямое напряжение, В ($I_{\text{ПР}} = 2$ А) 5ДШ408А	$U_{\text{ПР}}$	–		1,8
($I_{\text{ПР}} = 5$ А) 5ДШ409А		–		1,8
($I_{\text{ПР}} = 10$ А) 5ДШ410А		–		1,8

Подп. и дата

Подп. и дата

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5
Постоянный обратный ток, мкА ($U_{\text{ОБР}} = 1200 \text{ В}$) 5ДШ408А	$I_{\text{ОБР}}$	–		50
5ДШ409А, 5ДШ410А		–		250
Заряд восстановления, нКл ($U_{\text{ОБР.И}} = 400 \text{ В}$, $dI/dt = 200 \text{ А/мкс}$) ($I_{\text{ПР.И}} = 2 \text{ А}$) 5ДШ408А	$Q_{\text{ВОС}}$	–		10
($I_{\text{ПР.И}} = 5 \text{ А}$) 5ДШ409А, 5ДШ410А		–		50
Общая ёмкость диода, пФ ($U_{\text{ОБР}} = 1200 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$) 5ДШ408А	$C_{\text{Д}}$	–	23	30
5ДШ409А, 5ДШ410А		–	55	65

Подп. и дата

Подп. и дата

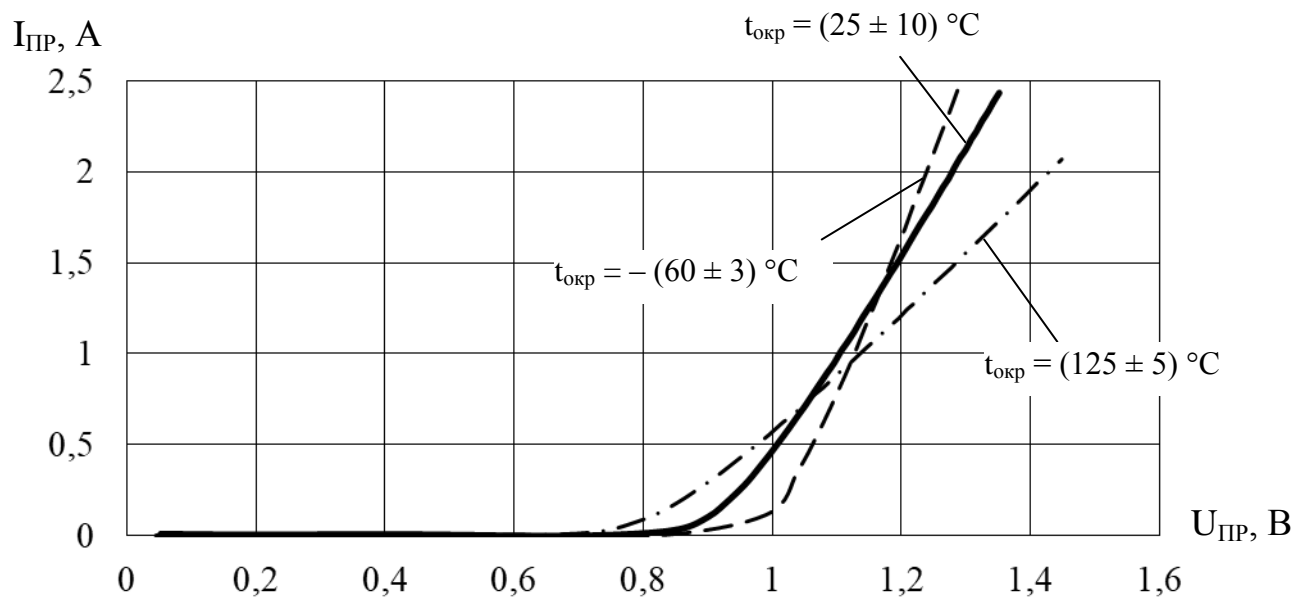


Рисунок 1 – Типовая зависимость прямого напряжения $U_{\text{ПР}}$ диодов 5ДШ408А от прямого тока $I_{\text{ПР}}$ при температурах окружающей среды $t_{\text{окр}}$

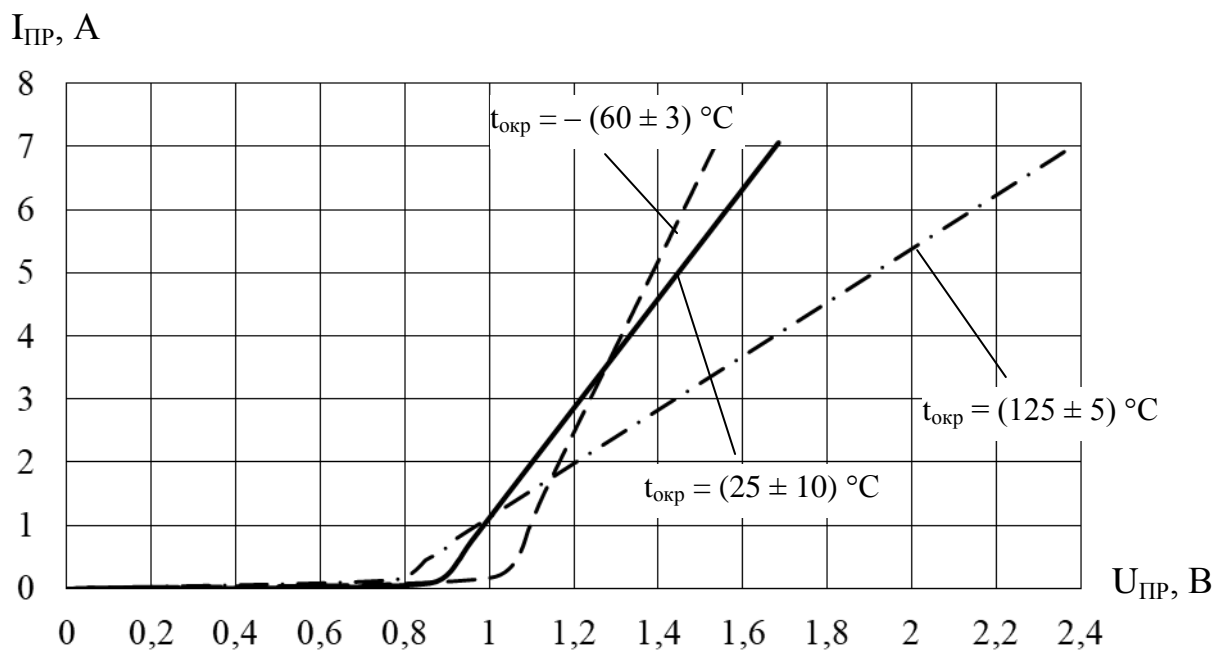


Рисунок 2 – Типовая зависимость прямого напряжения $U_{\text{ПР}}$ диодов 5ДШ409А от прямого тока $I_{\text{ПР}}$ при температурах окружающей среды $t_{\text{окр}}$

Подп. и дата

Подп. и дата

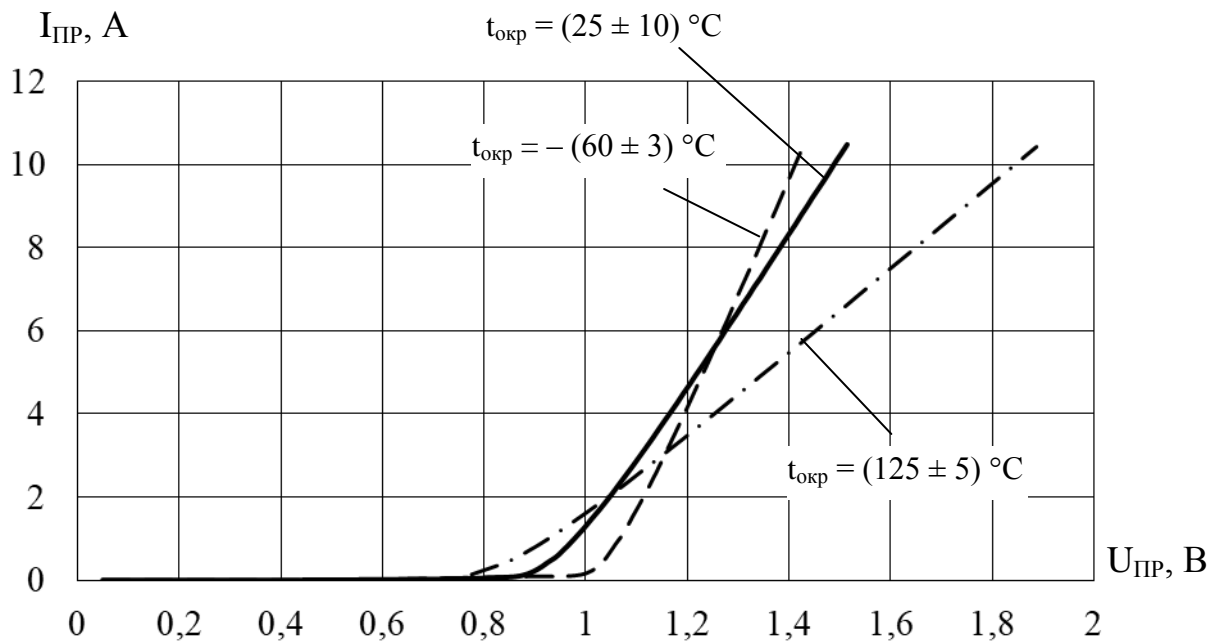


Рисунок 3 – Типовая зависимость прямого напряжения U_{PP} диодов 5ДШ410А от прямого тока I_{PP} при температурах окружающей среды $t_{окр}$

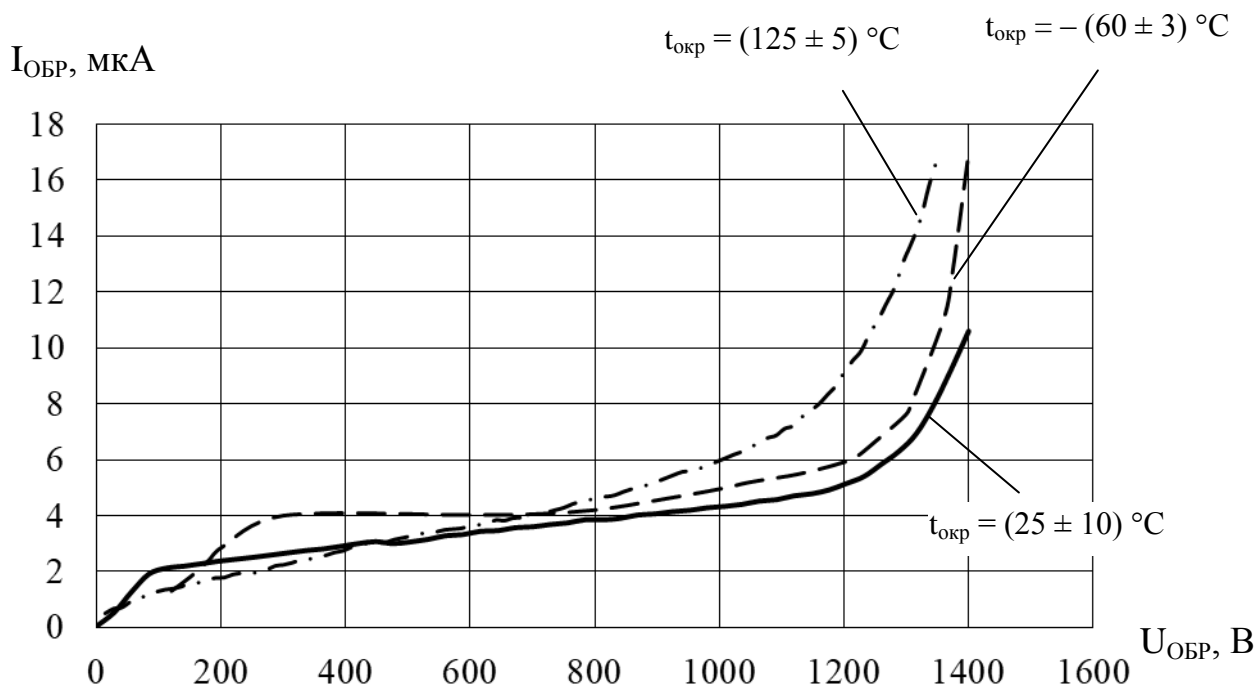


Рисунок 4 – Типовая зависимость обратного тока $I_{ОБР}$ диодов 5ДШ408А от обратного напряжения $U_{ОБР}$ при температурах окружающей среды $t_{окр}$

Подп. и дата

Подп. и дата

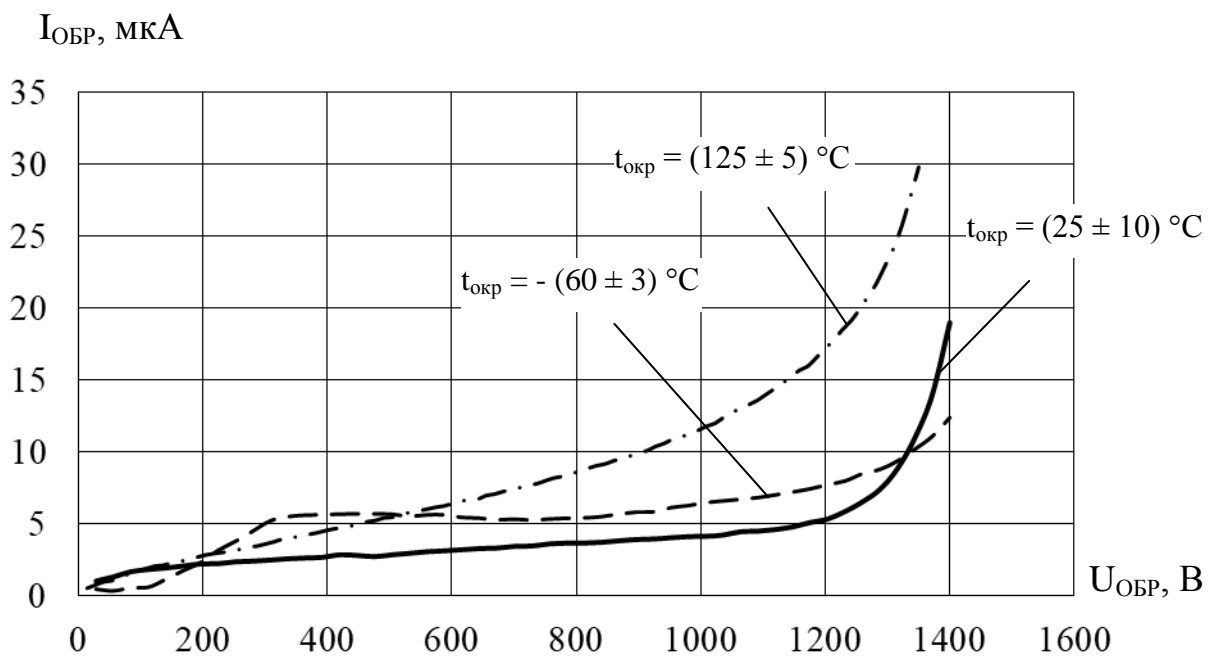


Рисунок 4 – Типовая зависимость обратного тока $I_{\text{ОБР}}$ диодов 5ДШ409А, 5ДШ410А от обратного напряжения $U_{\text{ОБР}}$ при температурах окружающей среды $t_{\text{окр}}$

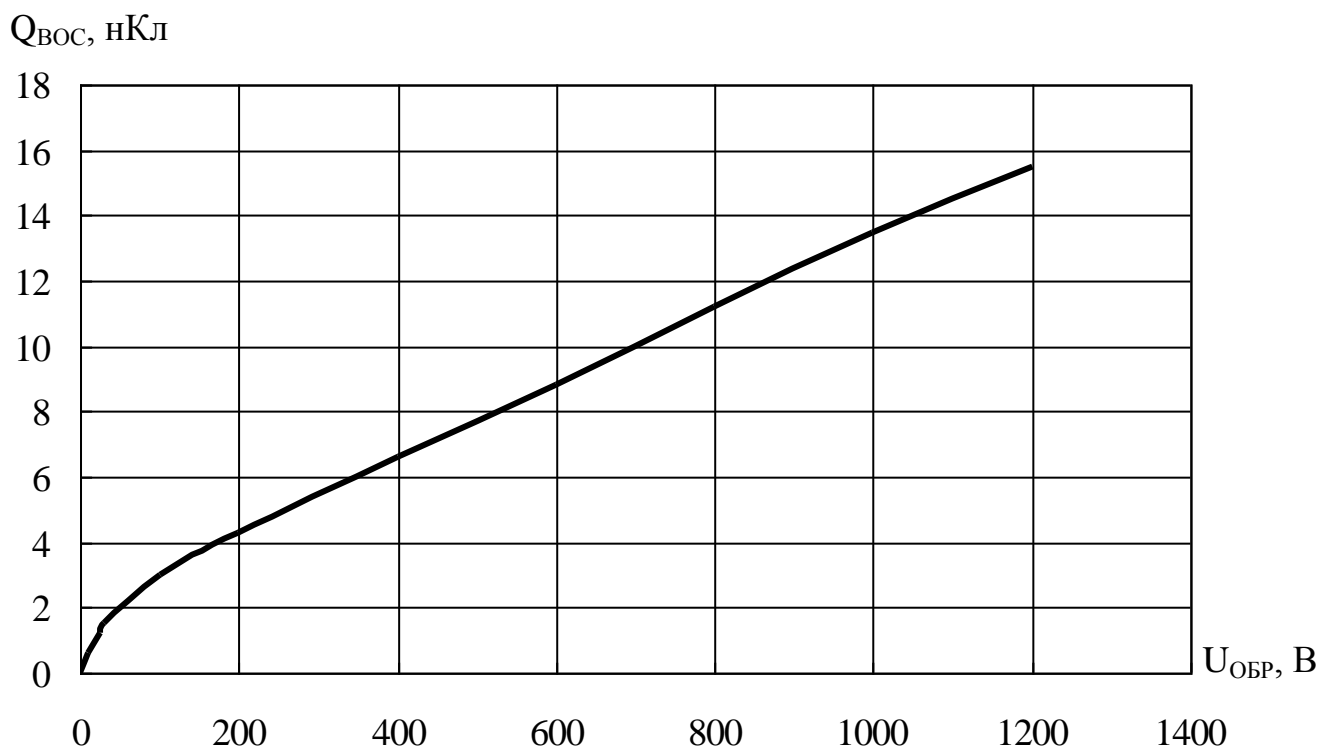


Рисунок 5 – Типовая зависимость заряда восстановления $Q_{\text{ВОС}}$ диодов 5ДШ408А от обратного напряжения $U_{\text{ОБР}}$ при температуре окружающей среды $t_{\text{окр}} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

Подп. и дата

Подп. и дата

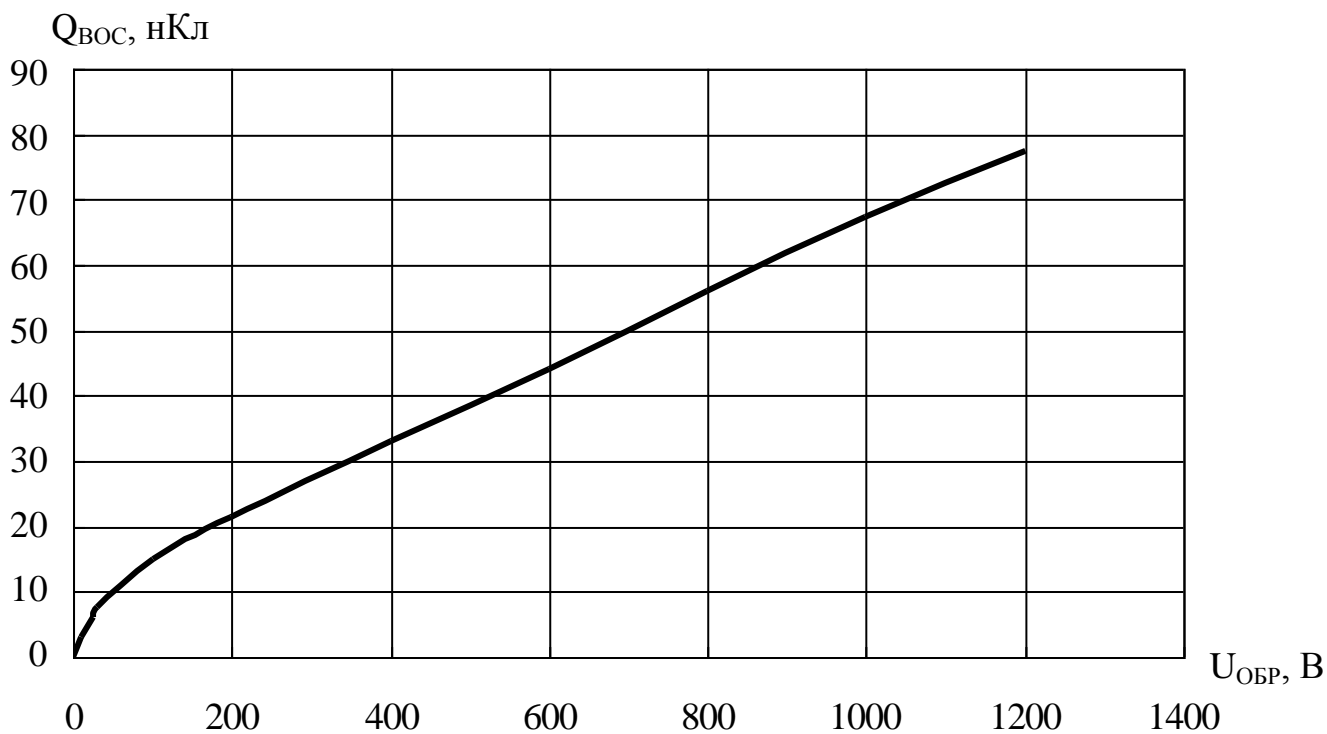


Рисунок 6 – Типовая зависимость заряда восстановления $Q_{вос}$ диодов 5ДШ409А, 5ДШ410А от обратного напряжения $U_{обр}$ при температуре окружающей среды $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

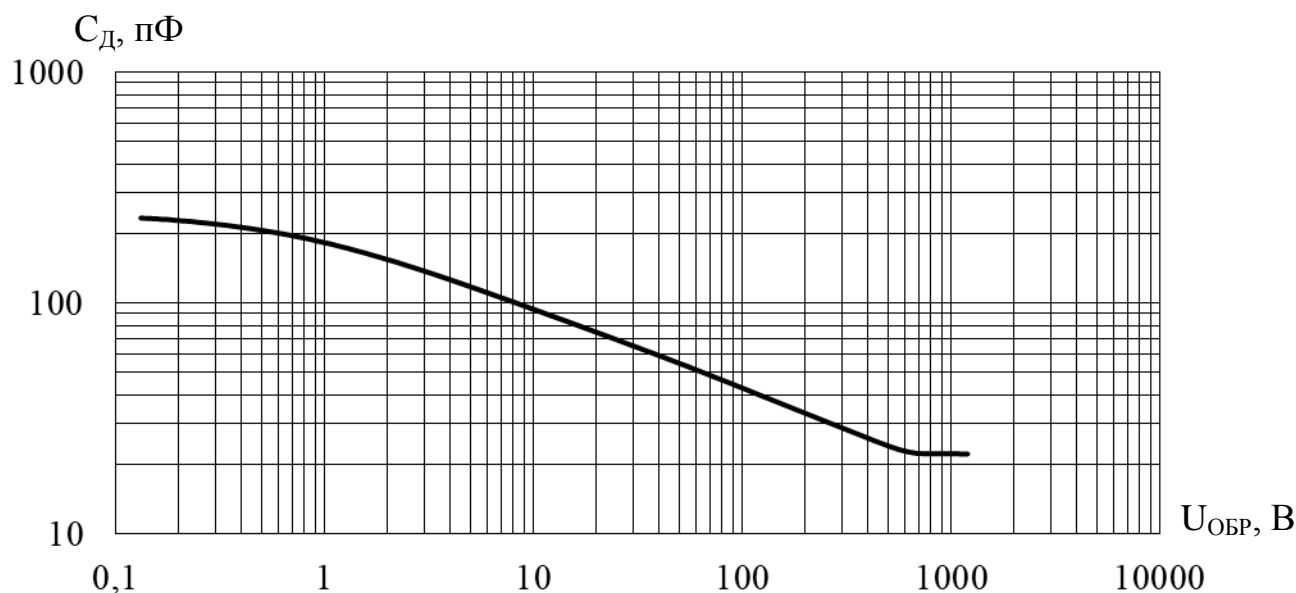


Рисунок 7 – Типовая зависимость общей ёмкости $C_{д}$ диодов 5ДШ408А от обратного напряжения $U_{обр}$ при температуре окружающей среды $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Подп. и дата	
Подп. и дата	

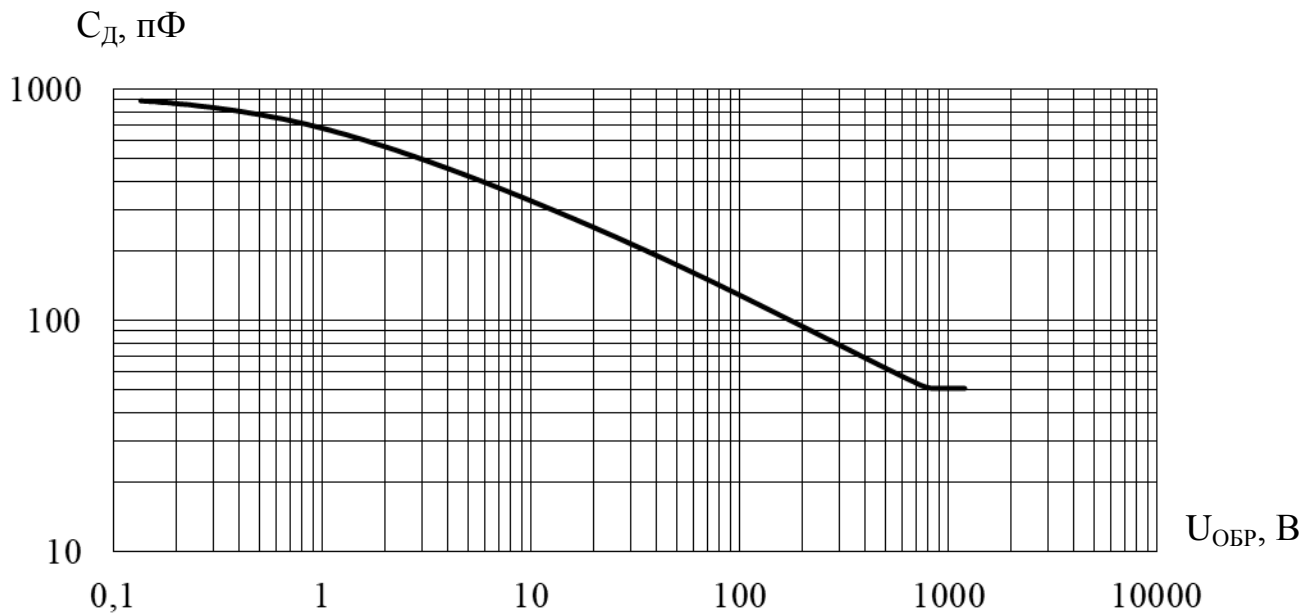


Рисунок 8 – Типовая зависимость общей ёмкости C_d диодов 5ДШ409А, 5ДШ410А от обратного напряжения U_{OBR} при температуре окружающей среды $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ C$

Подп. и дата

Подп. и дата

