



Кремниевые структуры со сквозными каналами р-типа (КССК)

Технические требования КССК

I.	Параметры материалов	Обозначение параметра	Норма параметра
1.	Исходный материал	-	Монокристаллический кремний
1.1	Тип проводимости	-	N
1.2	Легирующий элемент	-	Фосфор
1.3	Кристаллографическая ориентация	-	(100)
1.4	Удельное сопротивление	ρ	0, – 150 Ом·см
1.5	Геометрическая область кармана	W_w	≥ 100 мкм
1.6	Разброс геометрической области кармана	ΔW_w^{*1}	$\leq 10\%$ от W_w
2.	Сквозной элемент р-типа	-	Si, легированный Al
2.1	Тип проводимости	-	P
2.2	Легирующий элемент	-	Al
2.3	Удельное сопротивление	ρ	менее 0,02 Ом·см
2.4	Ширина сквозных каналов р-типа на поверхности пластины после утонения	W_d^{*2}	20 – 60 мкм
2.5	Отклонение сквозного элемента от нормали к поверхности	ΔN	≤ 10 мкм
II.	Геометрические параметры		
1.	Диаметр	\varnothing	$100^{+0,5}_{-0,6}$ мм
2.	Толщина	t_w	450 ± 60 мкм
3.	Длина базового среза	-	$32,5 \pm 2,5$ мм
4.	Дополнительные срезы	-	Не допускаются
5.	Ширина краевой фаски	W_{ee}	0,1– 0,25 мкм
6.	Ширина области, свободная от сквозных элементов	W_e	≥ 5 мм от края пластины
7.	Размер кристалла	$X \times Y^{*3}$	$2,4 \leq X \leq 7,0$ мм $2,4 \leq Y \leq 7,0$ мм
III.	Параметры опциональных слоев		
1.	Нижний сплошной р-слой	-	
1.1	Поверхностное сопротивление	R_s	4 – 70 Ом/□
1.2	Глубина р-п перехода	X_j	5 – 7 мкм
2.	Верхний защитный слой		
2.1	Материал	-	SiPoS+Si ₃ N ₄ ; SiPoS+HT SiO ₂
2.2	Толщина	t_{fs}	0,5 – 2 мкм
3.	Нижний защитный слой		
3.1	Материал	-	SiON/LTO
3.2	Толщина	t_{bs}	0,3 – 0,5 мкм
4.	Элементы совмещения	-	В области W_c^{*4}

Примечания:

- ΔN для структур со сквозными элементами составляет менее 10% t_w (толщина кремниевого слоя со сквозными элементами)
- Ширина сквозных каналов р-типа на поверхности пластины после утонения изображена в заштрихованной области темного цвета H2 (выноска) на рисунке 1. Ширина каналов готовой структуры $W_d = 20-40$ мкм для конфигурации на рисунке 1а; $W_d = 40-60$ мкм для конфигурации рисунке 1б.
- Область сквозных каналов р-типа формируется на основе топологического рисунка в процессе изготовления структуры.
- Минимально допустимая ширина разделительной дорожки между изолированными карманами $W_c \geq 200$ мкм.



Кремниевые структуры со сквозными каналами р-типа (КССК)

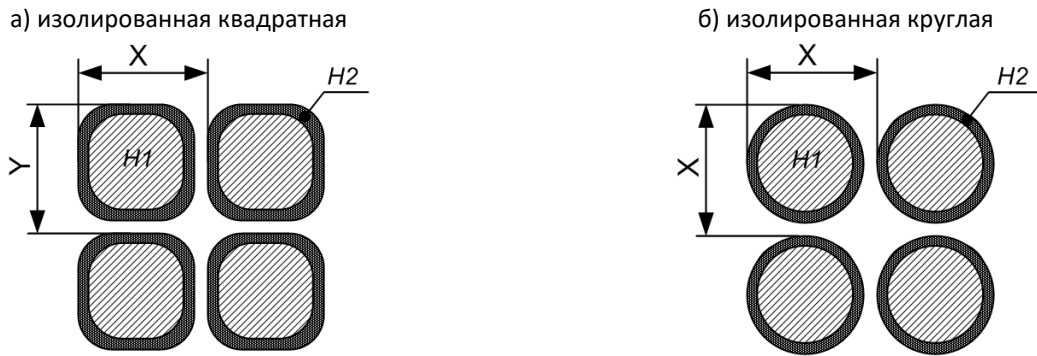


Рисунок 1 – Возможная конфигурация кольцевых форм КССК

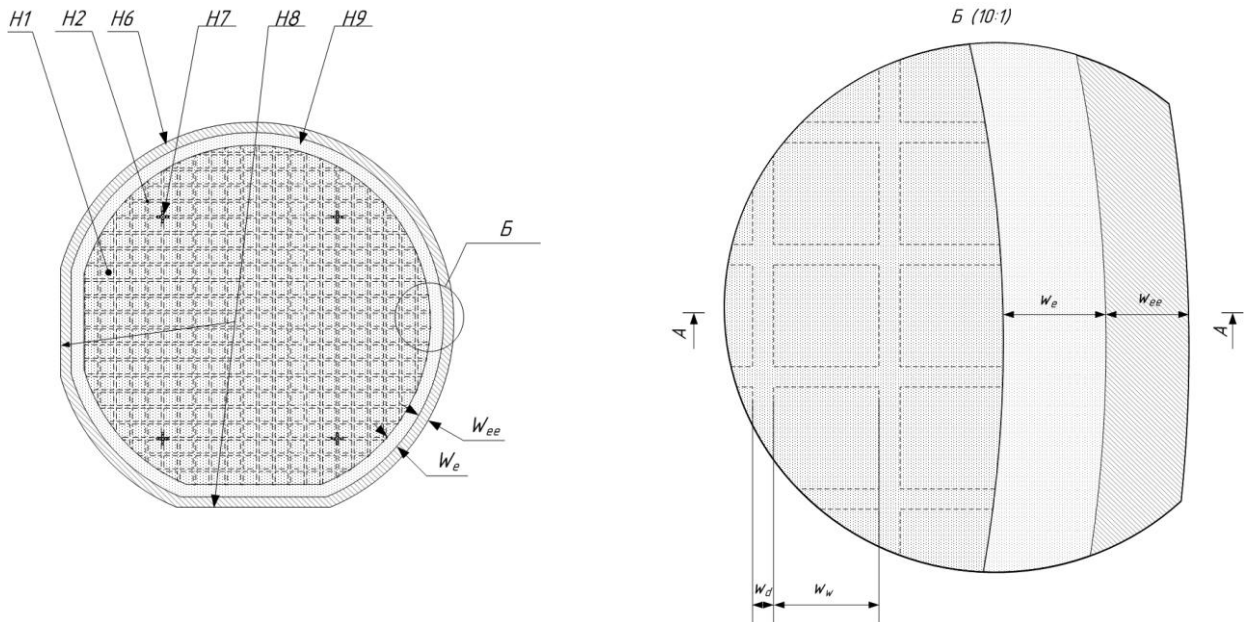


Рисунок 2 – Условно-графическое изображение пластины КССК

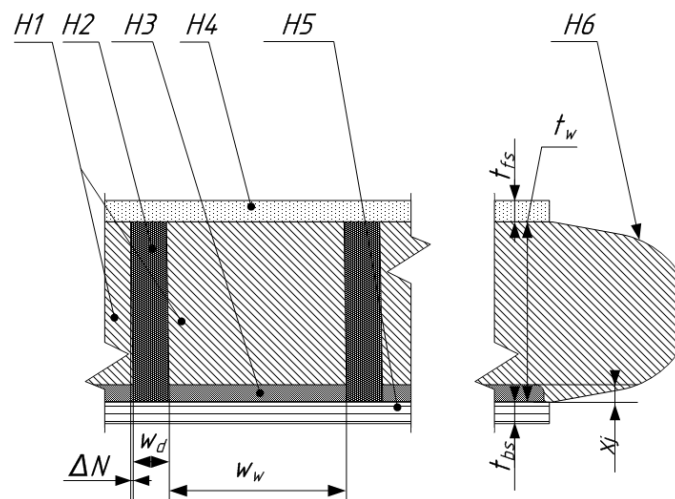


Рисунок 3 – Поперечное сечение кремниевых структур КССК



Кремниевые структуры со сквозными каналами р-типа (КССК)

Описание основных элементов структуры КССК пластин

Обозначение на выноске	Наименование элемента	Материал	Контролируемый параметр	Допустимое значение
Н1	Исходная пластина	Si (монокр.)	Удельное сопротивление ρ ^{пр.1,2}	1-100 Ом·см
			Плотность микродефектов	Не более $2 \cdot 10^5$
			Плотность дислокаций	Не более $5 \cdot 10^2$
			Ширина кармана W_w	Не менее 100 мкм
			Разброс ширины кармана (ΔW_w) (верх/низ)	Не более 10% W_w
			Толщина кремния, t_w	450 ±60 мкм
Н2	Сквозной элемент р-типа	Si легир. Al (Алюм.)	Удельное сопротивление ρ ^{пр.1,3}	Менее 0,02 Ом·см
			Плотность микродефектов	Не более $5 \cdot 10^6$
			Плотность дислокаций	Не более $5 \cdot 10^3$
			Ширина сквозного элемента, на поверхности пластины W_d ^{пр.4}	Не менее 20мкм Не более 40мкм
			Разброс ширины сквозного элемента по пластине (ΔW_d)	Не более 10мкм
			Отклонение сквозного элемента от нормали к поверхности ΔN ^{пр.1}	Не более 10мкм
Н3	Нижний сплошной р-слой (опционально)	Si легир. B (Бор)	Поверхностное сопротивление, R_s ^{пр.2}	5-1000 Ом/□
			Глубина, X_j ^{пр.2}	1-15 мкм
Н4	Верхний защитный слой (опционально)	LT-SiO ₂ / LT-SiON/ LT-SiO ₂ +Si ₃ N ₄	Толщина защитного слоя, t_{fs} ^{пр.1,2}	0,5-2мкм
Н5	Нижний защитный слой (опционально)	LT-SiO ₂ / LT-SiON/ LT-SiO ₂ +Si ₃ N ₄	Толщина, t_{bs} ^{пр.1,2}	0,5-2мкм
Н6	Краевая фаска	Si	Ширина фаски, W_{ee} ^{пр.1}	0,1 - 0,25 мкм
Н7	Элементы совмещения (опционально)	-	-	-
Н8	Основной и дополнительный базовый срезы	-	Расположение ^{пр.3}	Доп. срез под 45° по часовой стрелке от базового
Н9	Область свободная от сквозных элементов	Si	Ширина области, W_e ^{пр.1}	Не менее 5 мм от края пластины

В таблице приведены контролируемые параметры, относящиеся к конкретной структуре обозначенной выноской. Элементы структуры, помеченные как опциональные, изготавливаются по требованию заказчика.

Примечания:

1. Значение на готовой структуре не контролируется, соответствие параметра обеспечивается применяемым материалом, аттестованным технологическим процессом или соблюдением правил при проектировании, приведено для справок;
2. Значение параметра оговаривается при заказе структуры;
3. Значение параметра уточняется при изготовлении установочной партии; допускается уменьшение ширины сквозного элемента в объеме пластины без разрыва структуры.