ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ГОСТ 4.64—80

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.315.592:658.562:006.354 Группа Т51

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Система показателей качества продукции

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Номенклатура показателей

Product-quality index system.
Semiconductor materials.
Nomenclature of indices

ГОСТ 4.64—80*

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 12 мая 1980 г. № 2059 срок действия установлен

с 01.07.81

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру основных показателей качества объемных монокристаллов полупроводниковых материалов, включаемых в ТЗ на НИР по определению перспектив развития этой группы продукции, государственные стандарты с перспективными требованиями, а также номенклатуру показателей качества, включаемых в разрабатываемые и перспективные стандарты на продукцию, ТЗ на ОКР, технические условия, карты технического уровня и качества продукции.

Коды ОКП приведены в справочном приложении 1.

1. НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОБЪЕМНЫХ МОНОКРИСТАЛЛОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Номенклатура показателей качества, единицы измерения, условные обозначения, а также характеризуемые свойства, приведены в табл. 1.

Алфавитный перечень показателей качества полупроводниковых материалов приведен в справочном приложении 2.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

★

* *Переиздание (февраль 1985 г.) с Изменением № 1, утвержденным в марте 1985 г. Пост. № 545 от 13.03.85 (ИУС 6—85).*

© Издательство стандартов, 1985

Таблица 1

Показатель качества и единица измерения	Условное обозначение показателя качества	Характеризуемое свойство
1. Удельное электрическое сопротивление, Ом·см		Электрофизическое свойство
1.1. Номинальное значение удельного электрического сопротивления, Ом·см	$\rho_н$	
1.2. Интервал номинальных значений удельного электрического сопротивления, Ом·см	$\rho_{н_1}$—$\rho_{н_2}$	
1.3. Интервал значений удельного электрического сопротивления, Ом·см	ρ_1—ρ_2	
2. Относительное отклонение удельного электрического сопротивления от среднего значения по длине монокристаллического слитка, %	$\delta\rho_l$	Электрофизическое свойство
3. Радиальное относительное отклонение удельного электрического сопротивления от среднего значения по торцу монокристаллического слитка, %	$\delta\rho_R$	Электрофизическое свойство
4. Относительное отклонение средних значений удельного электрического сопротивления торцов от номинального значения удельного электрического сопротивления, %	$\delta\rho_н$	Электрофизическое свойство
5. Ориентация продольной оси монокристаллического слитка	$\|hkl\|$	Кристаллографическое свойство
6. Отклонение плоскости торцового среза от плоскости ориентации, °	α	Кристаллографическое свойство
7. Концентрация атомов оптически активных примесей, $см^{-3}$	$\delta\rho_н$	Химический состав
7.1. Концентрация атомов оптически активного кислорода, $см^{-3}$	N_{O_2}	
7.2. Концентрация атомов оптически активного углерода, $см^{-3}$	N_C	
8. Геометрическая характеристика поперечного сечения монокристаллического слитка		—
8.1. Диаметр монокристаллического слитка, мм	d	
8.2. Интервал номинальных значений диаметров, мм	$d_{н_1}$—$d_{н_2}$	
8.3. Площадь поперечного сечения монокристаллического слитка, $мм^2$	S	
9. Отклонение диаметра монокристаллического слитка от номинального значения, мм	$\Delta d_н$	—
10. Длина монокристаллического слитка, мм	l	—

Продолжение табл. 1

Показатель качества и единица измерения	Условное обозначение показателя качества	Характеризуемое свойство
11. Плотность дислокаций, $см^{-2}$	N_D	Структурное совершенство
12. Время жизни неравновесных носителей заряда, мкс, или диффузионная длина, мм	τ λ	Электрофизическое свойство
13. Суммарная длина малоугловых границ, мм или доли диаметра	МУГ	Структурное совершенство
14. Концентрация основных носителей заряда, $см^{-3}$	N	Электрофизическое свойство
15. Относительное отклонение от номинального значения концентрации основных носителей заряда, %	δN	Электрофизическое свойство
16. Подвижность основных носителей заряда, $см^2/(В \cdot с)$	μ	Электрофизическое свойство
17. Внешние дефекты (трещины, раковины, сколы)		—
18. Внутренние дефекты		Структурное совершенство
18.1. Раковины, трещины		
18.2. Наличие второй фазы		
18.3. Наличие двойниковых границ		
18.4. Наличие свирл-дефектов		

Примечания:

1. Допускается использование других показателей качества, связанных с особенностями отдельных полупроводниковых материалов, по согласованию с потребителями.

2. В качестве удельного электрического сопротивления используется один из показателей 1.1—1.3.

В качестве геометрической характеристики поперечного сечения монокристаллического слитка используется один из показателей 8.1—8.3.

Внутренние дефекты характеризуются показателем 18 или комплексом показателей 18.1—18.4.

3. Для германия вместо показателя 4 используется показатель: «Относительное отклонение значений удельного электрического сопротивления торцов от номинального значения удельного электрического сопротивления, %».

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2. ПРИМЕНЯЕМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Применяемость показателей качества полупроводниковых материалов приведена в табл. 2—6.

Таблица 2

Кремний монокристаллический

Номер показателя качества	Кремний монокристаллический для полупроводниковых приборов и микросхем	Кремний монокристаллический для эпитаксиальных структур	Кремний монокристаллический для силовой полупроводниковой техники	Кремний монокристаллический для фотоприемников	Кремний монокристаллический для источников тока	Кремний монокристаллический для детекторов ядерных излучений	Кремний монокристаллический водородный
1	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	—	—	+	+
3	+	+	+	±	—	—	—
4	+	+	±	±	—	—	—
5	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	—	+	+
7.1	+	+	+	+	—	+	+
7.2	±	±	—	—	—	—	—
8	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	±	—	—	±	—
10	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	—	+	+
12	±	±	+	+	+	+	+
13	—	—	±	—	—	±	+
17	+	+	+	+	+	+	+
18.1	+	+	+	+	+	+	+
18.4	±	±	—	—	—	±	—

Таблица 3

Германий монокристаллический

Номер показателя качества	Германий монокристаллический для полупроводниковых приборов и микросхем	Германий монокристаллический для эпитаксиальных структур	Германий монокристаллический для оптоэлектроники	Германий монокристаллический для ядерной спектрометрии
1	+	+	±	±
2	±	±	—	±
3	±	±	—	±
4	+	+	—	—
5	+	+	+	+
6	—	—	—	±
8	+	+	+	+
9	±	±	±	±
10	+	+	+	+
11	±	+	±	+

Продолжение табл. 3

Номер показателя качества	Германий монокристаллический для полупроводниковых приборов и микросхем	Германий монокристаллический для эпитаксиальных структур	Германий монокристаллический для оптоэлектроники	Германий монокристаллический для ядерной спектрометрии
12	±	—	—	+
13	±	±	—	—
14	—	—	—	±
16	±	±	—	±
17	+	+	+	+
18.1	+	+	+	+
18.2	±	—	—	±
18.3	+	+	+	+

Таблица 4

Антимонид индия монокристаллический

Номер показателя качества	Антимонид индия для полупроводниковых приборов	Антимонид индия для эпитаксиальных структур
1	±	—
5	+	+
6	±	+
8	+	+
10	±	+
11	+	+
12	±	—
13	—	+
14	+	+
15	—	+
16	+	+
17	+	+
18	+	+

Таблица 5

Арсенид галлия монокристаллический

Номер показателя качества	Арсенид галлия для полупроводниковых приборов, микросхем и эпитаксиальных структур	Арсенид галлия для источников тока
1	±	—
5	+	+
6	+	+
8	+	+

Продолжение табл. 5

Номер показателя качества	Арсенид галлия для полупроводниковых приборов, микросхем и эпитаксиальных структур	Арсенид галлия для источников тока
9	+	—
10	+	+
11	+	+
14	+	+
15	+	—
16	+	—
17	+	+
18	±	±

Таблица 6

Фосфид галлия, арсенид индия, фосфид индия монокристаллические

Номер показателя качества	Фосфид галлия для полупроводниковых приборов и эпитаксиальных структур	Арсенид индия для полупроводниковых приборов и эпитаксиальных структур	Фосфид индия для полупроводниковых приборов и эпитаксиальных структур
1	±	—	±
5	+	+	+
6	+	+	+
8	+	+	+
9	+	+	+
10	+	+	+
11	+	+	+
12	—	—	+
13	—	+	+
14	+	+	—
15	+	—	—
16	+	—	+
17	+	+	+
18	±	±	±

Примечание к табл. 2—6. Знак «+» обозначает применение показателя качества, знак «—» обозначает неприменение показателя качества, знак «±» обозначает ограниченное применение показателя.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Наименование продукции	Код ОКП
Кремний монокристаллический, полученный методом Чохральского, для полупроводниковых приборов и микросхем	17 7211
Кремний монокристаллический, полученный методом Чохральского, для силовой полупроводниковой техники	17 7212
Кремний монокристаллический, полученный методом Чохральского, для эпитаксиальных структур	17 7213
Кремний монокристаллический, полученный методом Чохральского, для источников тока	17 7215
Кремний монокристаллический, полученный методом бестигельной зонной плавки, для полупроводниковых приборов и микросхем	17 7221
Кремний монокристаллический, полученный методом бестигельной зонной плавки, для силовой полупроводниковой техники	17 7222
Кремний монокристаллический, полученный методом бестигельной зонной плавки, для фотоприемников	17 7224
Кремний монокристаллический, полученный методом бестигельной зонной плавки, для детекторов ядерных излучений	17 7226
Кремний монокристаллический водородный	17 72211000
Германий монокристаллический для полупроводниковых приборов и микросхем	17 7441
Германий монокристаллический для эпитаксиальных структур	17 7443
Германий монокристаллический для оптоэлектроники	17 7444
Германий монокристаллический для ядерной спектрометрии	17 7447
Антимонид индия монокристаллический	17 7532
Арсенид галлия монокристаллический	17 7512
Фосфид галлия монокристаллический	17 7542
Арсенид индия монокристаллический	17 7522
Фосфид индия монокристаллический	17 7552

(Введено дополнительно, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

показателей качества полупроводниковых материалов

Наименование показателя качества	Номер показателя качества
Время жизни неравновесных носителей заряда	12
Дефекты внешние	17
Дефекты внутренние	18
Диаметр монокристаллического слитка	8.1
Длина малоугловых границ суммарная	13
Длина монокристаллического слитка	10
Длина диффузионная	12
Значение удельного электрического сопротивления номинальное	1.1
Интервал значений удельного электрического сопротивления	1.3
Интервал номинальных значений диаметров	8.2
Интервал номинальных значений удельного электрического сопротивления	1.2
Концентрация атомов оптически активных примесей	7
Концентрация атомов оптически активного кислорода	7.1
Концентрация атомов оптически активного углерода	7.2
Концентрация основных носителей заряда	14
Наличие второй фазы	18.2
Наличие двойных границ	18.3
Наличие свирл-дефектов	18.4
Ориентация продольной оси монокристаллического слитка	5
Отклонение диаметра монокристаллического слитка от номинального значения	9
Отклонение относительное от номинального значения концентрации основных носителей заряда	15
Отклонение плоскости торцевого среза от плоскости ориентации	6
Отклонение относительное средних значений удельного электрического сопротивления торцов от номинального значения удельного электрического сопротивления	4
Отклонение относительное удельного электрического сопротивления от среднего значения по длине монокристаллического слитка	2

Продолжение

Наименование показателя качества	Номер показателя качества
Отклонение относительное радиальное удельного электрического сопротивления от среднего значения по торцу монокристаллического слитка	3
Плотность дислокаций	11
Площадь поперечного сечения монокристаллического слитка	8.3
Подвижность основных носителей заряда	16
Раковины	17; 18.1
Сколы	17
Сопротивление удельное электрическое	1
Характеристика геометрическая поперечного сечения монокристаллического слитка	8

(Введено дополнительно, Изм. № 1).

Редактор *Л. Д. Курочкина*
Технический редактор *Н. В. Келейникова*
Корректор *В. Ф. Малютина*

Сдано в наб. 25.04.85 Подп. в печ. 13.06.85 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,64 уч.-изд. л. Тир. 16.000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 558

gost.e-ecolog.ru