

Германий – регулярно используемый материал для изготовления базовых элементов акустооптических (АО) устройств в среднем ИК диапазоне.

Наиболее частое применение устройства на его основе находят в диапазонах 9-11 микрон. Вторым по популярности является диапазон 5-6 микрон. Также редким, но важным является применение германия в диапазоне 2-3 микрон, где доминирующий материал парателлурид ( $\text{TeO}_2$ ) имеет полосы поглощения.

Мы используем монокристаллический германий для производства таких оптических элементов, как АО модуляторы и дефлекторы.

Для определения требуемых качеств и свойств компонентов из германия, используемых в АО приборах, ниже предоставлены основные физические свойства и ключевые параметры германия для АО применения.

Таблица 1. Основные физические характеристики германия.

Плотность (298 К), г/см <sup>3</sup>	5.323
Модуль разрыва, МПа	72.4
Твёрдость по Моосу	6
Вязкость разрушения, МПа <sup>1/2</sup>	1.004 (плоскость разлома 110)
Сопротивление тепловому удару, °С	125
Коэффициент Пуассона, 125-375 К	0.278
Упругие постоянные, см <sup>2</sup> /Н, (298 К)	$S_{11} = 9.685 \times 10^{-8}$ $S_{12} = -2.70 \times 10^{-8}$ $S_{44} = 14.94 \times 10^{-8}$
Коэффициенты упругости, Н/см <sup>2</sup> , (298 К)	$C_{11} = 13.16 \times 10^6$ $C_{12} = 5.09 \times 10^6$ $C_{44} = 6.69 \times 10^6$
Модуль Юнга, Н/см <sup>2</sup> (298 К)	$Y_{100} = 10.33 \times 10^6$ $Y_{110} = 13.80 \times 10^6$ $Y_{111} = 15.55 \times 10^6$
Модуль сдвига, Н/см <sup>2</sup> , (298 К)	$M_{100} = 6.69 \times 10^6$ $M_{100} = 4.1 \times 10^6$ $M_{111} = 4.9 \times 10^6$

Таблица 2. Акустооптические характеристики германия.

$N_{зв}$	$U_{зв}$	$M_1, 10^{-7} \text{ см}^2 \cdot \text{с/г}$	$M_2, 10^{-18} \text{ с}^2/\text{г}$	$M_3, 10^{-12} \text{ см}^2 \cdot \text{с/г}$
[111]	[111]	10200	840	1850
[100]	[010]	1430	290	400

В таблице 2:  $N_{зв}$  – направление вектора нормали звуковой волны,  $U_{зв}$  – направление вектора смещения звуковой волны. Коэффициенты  $M_i$  характеризуют величину акустооптической добротности кристалла. Параметры зависят от изначальных ограничений на геометрические размеры кристалла и области применения.

Ниже приведены параметры качества наших оптических компонентов, изготавливаемых из германия.

Таблица 3. Спецификации компонентов из Германия.

Материал	монокристаллический оптического качества
Световой диаметр, %	>90
Допуск на диаметр (ширину и длину), мм	+0.0 / -0.1

Допуск на толщину, мм	+/- 0.1
Параллелизм, угл. мин.	<= 5
Качество поверхности, scr/dig: - для деталей до 3 дюймов - для деталей до 8 дюймов - для деталей большего размера	40/20 60/40 80/50
Точность поверхности (общая - местная ошибка) на 633 нм, кольца Ньютона	1 – 1/2

Обращаем Ваше внимание на то, что мы не поставляем германий в необработанном виде, а только готовые, полированные компоненты.