

Szkło germanowe – German (Ge)

German (Ge) jest kryształem otrzymywanym m.in. metodą Czochralskiego i używanym do produkcji elementów optycznych. Dzięki specyficznemu indeksowi refrakcji materiał w sposób naturalny o 50% tłumi pasmo światła bez potrzeby stosowania powłok filtrujących. Transmitancja materiału w zakresie podczerwieni pokrywa całe pasmo podczerwieni w zakresie 8-14 μm , dlatego german doskonale nadaje się do produkcji elementów optycznych stosowanych w pomiarach termograficznych. Własności materiału w zakresie transmisji można polepszyć nanosząc powłoki antyrefleksyjne, m.in. specjalną powłokę typu DLC (zabarwienie fioletowe), podwyższającą trwałość optyczną materiału w agresywnych warunkach roboczych. German jest obojętny na działanie powietrza, wody, substancji alkalicznych i wielu kwasów. Własności optyczne germanu zależą od wpływu temperatury. Indeks refrakcji kryształu zmienia się gwałtownie wraz z jej wzrostem, a przy temperaturze powyżej 80-100^o C materiał staje się nieprzejrzysty przy wszystkich długościach fali, a przy 200^o C traci możliwość transmisji.

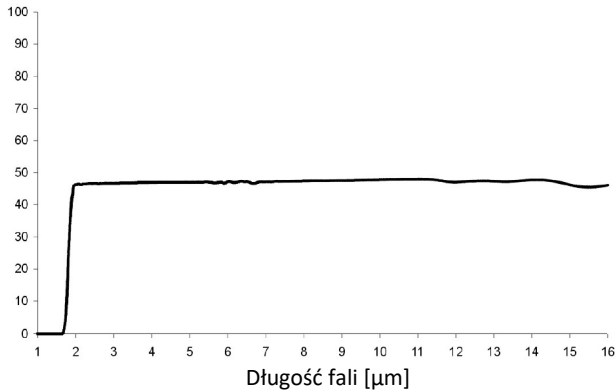
Parametry techniczne

Własności optyczne i mechaniczne	
Zakres transmisji [μm]	1,8 ÷ 23
Indeks refrakcji (20 ^o C; $\lambda=10 \mu\text{m}$)[n]	4,0032
Jednorodność współczynnika refrakcji [Δn]	$\leq 2 \cdot 10^{-4}$
Strata przy odbiciu (20 ^o C; $\lambda=11 \mu\text{m}$)	53%
Współczynnik absorpcji (cm^{-1} @10.6 μm)	<0,03
dn/dT [(20-25 ^o C) [C ⁻¹]	$\leq 4 \cdot 10^{-4}$
dn/d μ = 0	prawie stała
Fluencja (@10.6 μm ; 100 ns; 1 Hz; \varnothing 0,478 mm) [J/cm ²]	0,5
Kąt padania promienia (AOI)	0 ^o
Gęstość [g/cm ³]	5,323
Twardość wg skali Mohs'a	6,0
Twardość Knoop'a (KHN) [N/mm ²]	780
Moduł elastyczności Younga(E)[GPa]	102,7
Moduł sprężystości (G) [GPa]	67
Współczynnik Poisson'a	0,28
Pozorny limit elastyczności [MPa]	89,6
Współczynniki elastyczności	$C_{11}=129$; $C_{12}=48,3$; $C_{44}=67,1$
Rozpuszczalność	nierozpuszczalny w wodzie
Waga molekularna	72,59
Gęstość atomowa (atomy/cm ³)	$4,42 \cdot 10^{22}$
Struktura	diament sześcienny

Własności temperaturowe	
Współczynnik liniowej rozszerzalności termicznej (/ ^o C przy 298 ^o K)	$6,1 \cdot 10^{-6}$
Przewodność cieplna [W/m ⁻¹ · K ⁻¹]	58,61
Ciepło właściwe [J/kg ⁻¹ · K ⁻¹]	310
Temperatura (punkt) topienia [° C]	937
Temperatura wrzenia [° C]	2830

Własności elektryczne	
Oporność faktyczna (300 ^o K) [$\Omega \cdot \text{cm}$]	47
Stała dielektryczna (T=300 ^o K; 9,37 GHz) [ϵ]	16,6

German (Ge)

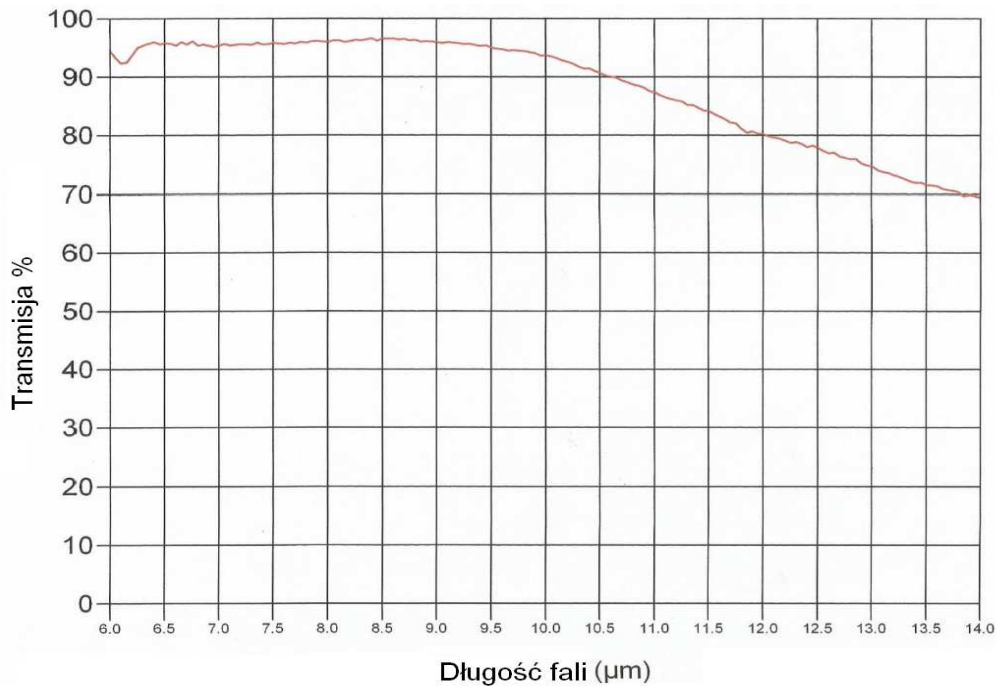


Indeks refrakcji [n] (20° C; 1 bar): 4.0032 przy 10 μm

λ [μm]	n	λ [μm]	n
2,058	4,102	4,258	4,0216
2,153	4,0919	4,866	4,017
2,313	4,0786	6,238	4,0094
2,437	4,0708	8,660	4,0043
2,577	4,0609	9,720	4,0034
2,714	4,0562	11,04	4,0026
2,998	4,0452	12,00	4,0023
3,303	4,0369	13,02	4,0021

Monokryształ germanu w jakości optycznej, bez powłok AR
Wartości transmitancji dla próbki o grubości 1,0 mm
Transmisja $\geq 46\%$ @ 3÷10 μm

German (Ge) – okno optyczne z powłokami AR/DLC



Monokryształ germanu w jakości optycznej, jednostronnie powłoka AR / jednostronnie powłoka DLC
Wartości transmitancji dla próbki o grubości 3,0 mm
Transmisja $\geq 89\%$ średnio @ 7÷11,5 μm
Transmisja $\geq 88\%$ średnio @ 7÷14 μm
Odporność wg MIL+C+48497A

Przedstawione informacje zostały opracowane na podstawie danych technicznych producenta i badań własnych dostawcy. Zastrzegamy sobie prawo do zmian, jak i ewentualnych nieścisłości w treści.