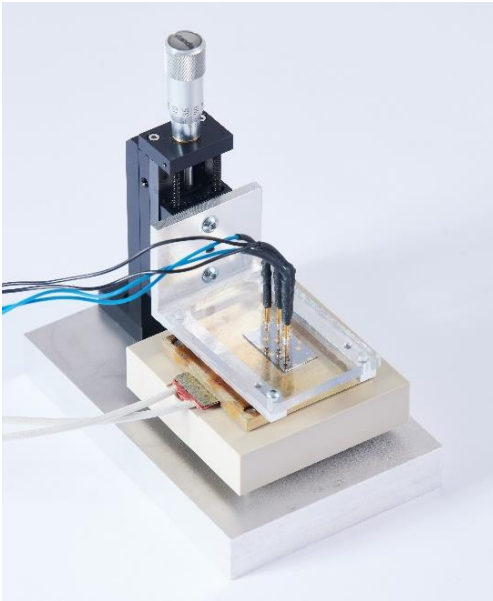


3 ω Methode | 3 ω method



Die Messung der Wärmeleitfähigkeit dünner Schichten von elektrisch nichtleitendem Material wird mit der 3-Omega-Methode nach Cahill [1,2] durchgeführt. An einen temperaturabhängigen Widerstand wird ein sinusförmiger elektrischer Strom mit der Frequenz ω angelegt. Dies führt zu einer Spannung mit einem ω - und 3- ω -Anteil. Die Schwingungsanteile verursachen eine thermische Diffusionswelle in die Probe. Die Wärmeleitfähigkeit wird aus der Steigung des Realteils der 3- ω -Spannung über der logarithmischen Frequenz bestimmt.

The thermal conductivity of thin layers of an electrically insulating material is measured using the 3-omega method according to Cahill [1,2]. A sinusoidal electric current with the frequency ω is applied to a temperature-dependent resistor. This leads to a voltage with an ω and 3- ω component. The oscillation components cause a thermal diffusion wave in the sample. The thermal conductivity is determined from the slope of the real part of the 3- ω voltage over the logarithmic frequency.

[1] D.G. Cahill, R.O. Pohl, Thermal conductivity of amorphous solids above the plateau, Phys. Rev. B 35 (1987) 4067–4073.

[2] D.G. Cahill, Thermal conductivity measurement from 30 to 750 K: the 3 ω method, Review of Scientific Instruments 61 (1990) 802–808.

Geeignet für | Suitable for

Elektrisch nichtleitende Materialien, dünne Beschichtungen, epitaktisches polykristallines Silizium
 Electrically non-conductive materials, thin coatings, epitaxial polycrystalline silicon

Anwendungen | Applications

Messung der Wärmeleitfähigkeit dünner Schichten
 Thermal conductivity measurement of thin layers

Messgrößen und -bereiche | Quantities and Ranges

Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity	0,1 ... 300	W/(mK)	Unsicherheit Uncertainty	± 10	%
Probendicke Sample thickness	5 ... 200	μm			

Randbedingungen und Parameter | Boundary Conditions and Parameter

Temperatur Temperature	20 ... 250	$^{\circ}\text{C}$
Vakuum Vacuum	10^{-5} ... 10^{-1}	mbar

Probenanforderungen | Sample Requirements

Minimale Probengröße: 20x20 mm². Die Proben müssen glatt und eben sein.
 Minimum sample size: 20x20 mm². The samples must be smooth and even.