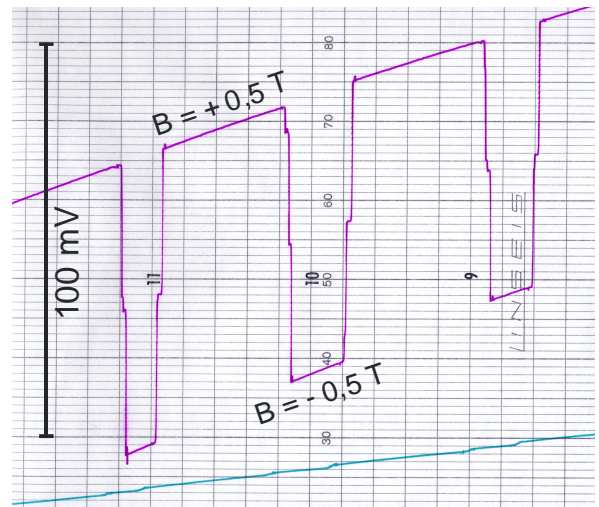
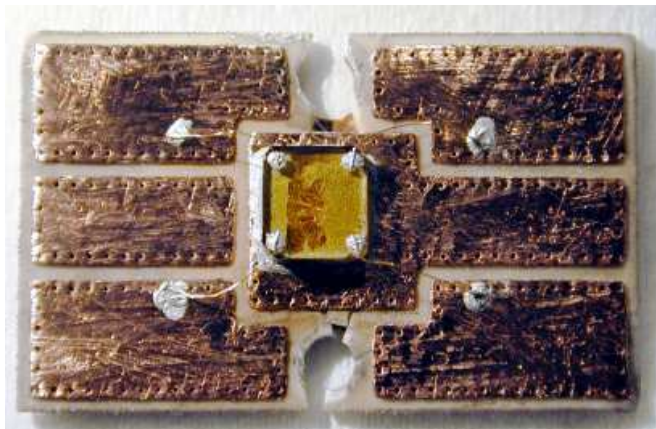


Übungen zur Vorlesung Halbleiterphysik

Übungsblatt 10 vom 01.07.2013

Aufgabe 1: Transportmessungen

Wenn eine Oberfläche mit Wasserstoffbindungen abgesättigt ist, zeigen Diamantschichten nach Exposition an Luft eine ausgeprägte Schichtleitfähigkeit, die mit Löchern im oberflächennahen Bereich verbunden ist. Die Skizze unten zeigt die Kontaktierung einer solchen Diamantschicht in der van-der-Pauw-Geometrie (links) und die Transiente der zwischen zwei diagonal gegenüber liegenden Kontakten gemessenen Spannung in einem zur Diamantschicht senkrecht stehenden Magnetfeld B bei Raumtemperatur. Während der Messung wurde zwischen den beiden anderen diagonal gegenüber liegenden Kontakten eine Spannung von 1,0 V angelegt und es floss ein Strom von $23\mu\text{A}$ zwischen ihnen.



- Berechnen Sie die flächenbezogenen Löcherdichte in der Diamantschicht! Nehmen Sie dabei an, dass die Streuung der Löcher durch geladene Störstellen dominiert wird. (Elementarladung: $1,60 \cdot 10^{-19} \text{ As}$.)
- Ebenfalls bei Raumtemperatur wurden an der selben Probe und im selben Experiment die beiden Longitudinalwiderstände $R_{AB,CD}$ und $R_{BC,DA}$ gemessen. Es ergibt sich im Rahmen der Messgenauigkeit der selbe Wert von $28,7 \text{ k}\Omega$. Diskutieren Sie diesen Befund und berechnen Sie daraus die Beweglichkeit der Löcher.

- Das Diagramm rechts zeigt, den Zusammenhang zwischen Ladungsträgerdichte und Beweglichkeit, wie er an zwei oberflächenleitfähigen Diamantproben gemessen wurde. Eine der beiden Proben war die oben bereits diskutierte. Welche? Können Sie sich vorstellen, wie die variable Ladungsträgerdichte bei diesen beiden Experimenten eingestellt wurde?

