

Aufgabe 3: Kupferdraht mit Silberüberzug

Ein dünner Kupferdraht mit Leitfähigkeit $\kappa = 56 \cdot 10^6 \text{ S/m}$ und Durchmesser $d = 0.2 \text{ mm}$ wird, wie in **Fig. 3** gezeigt, mit einer Silberschicht der Leitfähigkeit $\kappa = 60 \cdot 10^6 \text{ S/m}$ und der Dicke a überzogen. Wie gross muss a sein, damit sich der ursprüngliche Gleichstromwiderstand (ohne Silberüberzug) halbiert? Welches Verhältnis der Querschnittsflächen von Silberüberzug und Kupferkern liegt dann vor? Geben Sie ein Ersatzschaltbild der Anordnung an, in dem die Silberschicht und der Kupferkern durch eigene Ersatzwiderstände repräsentiert sind. Welche Werte weisen diese Ersatzwiderstände für eine Leiterlänge von 10m auf?

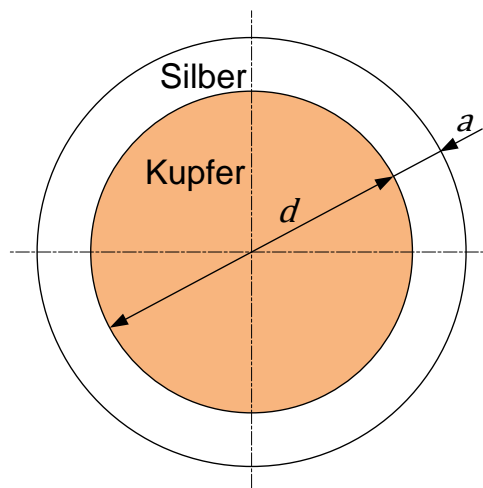


Fig. 3 Kupferdraht mit Silberüberzug

Anmerkung:

Hochfrequente Ströme fließen fast nur am äusseren Rand eines Leiters (Skinneffekt). Um den Wechselstromwiderstand bei sehr hohen Frequenzen zu reduzieren werden daher Beschichtungen mit hoher Leitfähigkeit eingesetzt. Da wir hier den Gleichstromwiderstand betrachten ist der Skinneffekt für die Lösung dieser Aufgabe allerdings nicht von Bedeutung.