Hausaufgaben zur 8. Übung (2025) „Thermische Berechnungen (1)“

Arten der Wärmeübertragung

1. Wärmeleitung

Ein Leistungshalbleiter-Bauelement ist auf einer Leiterplatte oberflächenmontiert. Die Leiterplatte wiederum ist auf der dem Bauelement gegenüberliegenden Seite mit einer selbstklebenden Wärmeleitfolie auf einen Kühlkörper geklebt. Das Bauelement führt seine Verlustleistung ausschließlich mit Wärmeleitung durch die Leiterplatte und die Wärmeleitfolie hindurch in den Kühlkörper und von diesem konvektiv in die Umgebung ab.

a) Skizzieren Sie den Aufbau der Anordnung.
b) Entwickeln Sie ein thermisches Netzwerkmodell dieser Anordnung.
c) Wie groß ist der thermische Widerstand vom Bauelement zur Umgebung?
d) Welche Sperrschichttemperatur T_j hat das Bauelement im stationären Betrieb?

Bauelement:	Verlustleistung	P_V	= 10 W
	Thermischer Innenwiderstand	R_{BE}	= 1,0 K/W
	Grundfläche	A_{BE}	= 1 cm^2
Leiterplatte:	Dicke	D_{LP}	= 0,5 mm
	Mittlere Wärmeleitfähigkeit	λ_{LP}	= 0,4 W/(m·K)
Wärmeleitfolie:	Dicke	D_{WF}	= 0,25 mm
	Mittlere Wärmeleitfähigkeit	λ_{WF}	= 2,0 W/(m·K)
	Grundfläche	A_{WF}	= 1 cm^2
Kühlkörper:	Thermischer Widerstand	R_{KK}	= 1,5 K/W
Umgebung:	Umgebungstemperatur	T_0	= 25°C

Die thermischen Kontaktwiderstände sind zu vernachlässigen.