

Lehrveranstaltung: Thermischer Entwurf elektronischer Baugruppen

Modul: Simulation in der Gerätetechnik (ET-12 05 07)

Dr. Peter Schneider

E-Mail: peter.schneider@eas.iis.fraunhofer.de

Telefon: +49 351 4640701

Gliederung

1. Einführung

- 1.1 Zielrichtung des thermischen Entwurfs
- 1.2 Grundbegriffe
- 1.3 Elektronik und typische Umgebungsbedingungen
- 1.4 Wärmeerzeugung in elektronischen Geräten
- 1.5 Auswirkungen thermischer Effekte
- 1.6 Thermische Auslegung und Optimierung

2. Physikalische Grundlagen

- 2.1 Übersicht über Grundprinzipien des Wärmetransports
- 2.2 Wärmeleitung
- 2.3 Konvektion
- 2.4 Wärmestrahlung
- 2.5 Wärmeübertragung durch Stofftransport

3. Mathematische Modelle und Berechnungsverfahren

- 3.1 Überblick
- 3.2 Partielle Differentialgleichungen
 - Allgemeines
 - Partielle DGLs für Strömungsdynamik und Wärmeausbreitung
 - Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen
- 3.3 Gewöhnliche Differentialgleichungen
 - Thermische Netzwerke
 - Gekoppelte thermisch-elektrische Simulation
- 3.4 Simulationswerkzeuge für die thermische Auslegung
 - Finite Elemente Programme
 - Netzwerk- und Verhaltenssimulatoren

4. Thermischer Entwurf von elektronischen Baugruppen und Geräten

- 4.1 Halbleiterbauelemente und Chipgehäuse
 - Wärmeerzeugung in elektronischen Geräten - Leistungsumsatz im Halbleiter
 - Chipgehäuse und Montagevarianten
- 4.2 Leiterplatten und andere Schaltungsträger
 - Wärmetransport im Schaltungsträger
- 4.3 Elemente zur Unterstützung des Wärmetransports
 - Kühlkörper
 - Heatpipes
 - Fluidkühler
 - Elektrothermischer Kühler
- 4.4 Gehäuse
 - Konstruktive Gestaltung
 - Lüfter

5. Messtechnik

- 5.1 Überblick
- 5.2 Bestimmung thermischer Kenngrößen
 - Materialparameter
 - Thermische Kenngrößen von Bauelementen
- 5.3 Temperaturmessung an elektronischen Geräten
 - Messung durch (thermischen) Kontakt
 - Messung durch Nutzung der Wärmestrahlung (Thermographie)

6. Zusammenfassung

Lehrveranstaltung: Thermischer Entwurf elektronischer Baugruppen

Abschluss

Die Lehrveranstaltung ist Bestandteil des Moduls "Simulation in der Gerätetechnik" (ET-12 05 07). Von den drei LV in diesem Modul (FEM, Optimierung, Thermischer Entwurf) sind zwei auszuwählen; die Modulnote ergibt sich aus der Bewertung von Übungsaufgaben.

Ansprechpartner

Dr. Peter Schneider (peter.schneider@eas.iis.fraunhofer.de)