

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik

Belegarbeit

Im Modul „Entwicklung elektr. Baugruppen und FEM“

Mit dem Thema:

**Thermische Simulation einer 2D Transistormatrix zur
Abbildung bewegter Objekten**

Eingereicht von	Name, Vorname, (Matrikel) Name, Vorname, (Matrikel)
zuständiger Prof.	Prof. Dr.-Ing. D. Redlich
Ansprechpartner:	Christian Queißner christian.queissner@stratatherm.de +49 3641 205 766
Ausgabedatum:	05.11.2014
Datum:	05.11.2014

Inhalt

<i>Inhalt</i>	<i>- 1 -</i>
<i>1. Einleitung</i>	<i>- 2 -</i>
<i>2. Projektkurzbeschreibung</i>	<i>- 3 -</i>
<i>3. Spezifikationen</i>	<i>- 4 -</i>
<i>4. Anforderungen</i>	<i>- 5 -</i>
<i>5. Angehängte Dokumente</i>	<i>- 5 -</i>
<i>6. Aufgabenstellung</i>	<i>- 6 -</i>

1. Einleitung

In der medizinischen Forschung werden zur Erprobung neuer Medikamente, Erforschung neuer Methoden, im großen Umfang unter Auflage von Tierschutzbestimmungen Versuchstiere eingesetzt. Die am häufigsten verwendeten Versuchstiere sind Mäuse und Ratten.



Abbildung 1 IR-Aufnahme eines Versuchstieres mit Reflektion

Für einen entsprechenden Versuch/Experiment werden mehrere Einzelkäfige mit jeweils mehreren Tieren in einen speziell dafür vorgesehenen Haltungsschrank auf mehreren Ebenen untergebracht und beobachtet. Das zu entwickelnde System soll die Beobachtung weitestgehend automatisieren, die Messwerterfassung verbessern und damit die wissenschaftliche Erkenntnis beschleunigen. Für erste Versuchszwecke wurde ein Prototyp zur Tierbeobachtung mit einer IR Kamera erstellt. Die Verifizierung dieses Prototypens stellt uns vor die Aufgabe ein geeignetes elektrisches Simulationswerkzeug zu entwickeln.

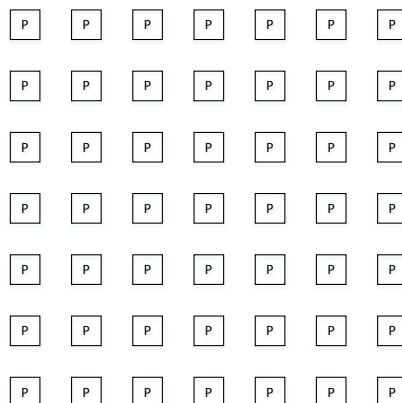


Abbildung 2 2D Transistormatrix (P für Pixel)

Das Simulationswerkzeug soll nach einer ersten Machbarkeitsstudie eine 2D Matrix sein die als Wärmequellen folgende Bauelemente verwendet:

- a. SMD Transistoren
- b. SMD Widerstände

Durch eine geeignete Elektronik sowie entsprechende Algorithmen kann jeder Pixel dieser Matrix (auch alle gleichzeitig) betrieben werden.

2. Projektkurzbeschreibung

Ziel dieser Belegarbeit ist es 2 Thermische Modelle zu erstellen, welche folgende Schwerpunkte beinhalten:

- Leiterplatte mit 7 x 7 Bauelementen (50mm x 50mm)
- Leiterplatte, 2 Lagig (Obere Ebene: Transistoren bzw. Widerstände, Untere Ebene Leiterbahnen)
- In der Mitte der Leiterplatte sollen 3 x 3 Pixel mit der gleichen Verlustleistung betrieben werden (Das mittlere Element der 3 x 3 Matrix nicht)
→ Sodass ein Viereck entstehen sollte
- Jeweils 1 Ausführung für die SMD Transistoren mit verschiedenen Verlustleistungen
- Jeweils 1 Ausführung für die SMD Widerstände mit verschiedenen Verlustleistungen
- Mathematische Optimierung der geometrischen Anordnung der Bauteile (Abstände zwischen den Bauteilen), sodass eine flächige Simulation von Objekten ohne Signifikanten Temperaturunterschied ($<0,1$ Grad Celsius) zwischen den Pixeln möglich ist.
- Charakteristische Unterschiede in der Abstrahlung und gegenseitigen Beeinflussung von Widerständen und Transistoren

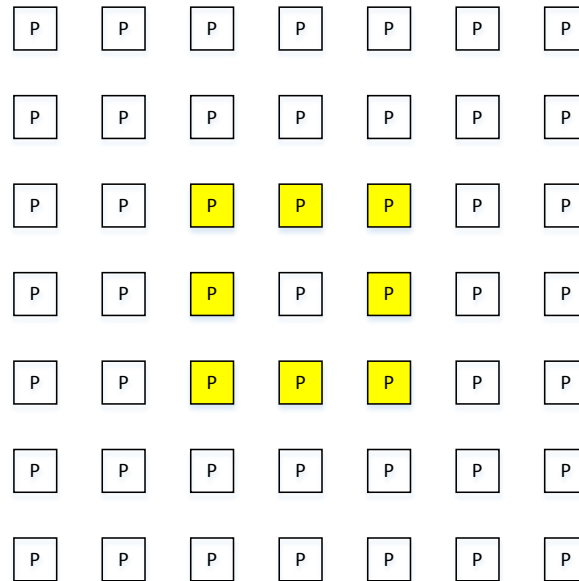


Abbildung 3 2D Matrix mit angesteuerten Transistoren

3. Spezifikationen

- Verlustleistungen an den Transistoren bzw. Widerständen: 50mW, 100mW, 150mW
- Bauform Transistor: SOT23
- Abstände als Initialwert für die Widerstände bzw. Transistoren:

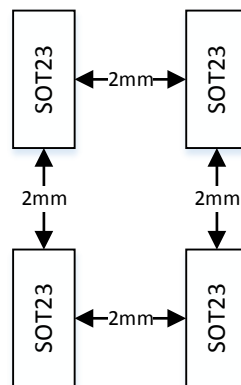


Abbildung 4 Transistorabstände

- Bauform Widerstand: SMD 1206
- Maximale Thermische Schwankung zwischen den Pixeln 0,1 Grad Celsius.

4. Anforderungen

Die Anforderungen an dieses Model / Beleg sind wie folgt:

- Unterteilung der Aufgaben im Team
- Erzeugung eines geometrischen Objektes für den Transistor (3D) nach Spezifikation der Bauform
- Erzeugung eines geometrischen Objektes für den Widerstand (3D) nach der Spezifikation der Bauform
 - ➔ Parameter für die Verlustleistung wählen, sodass mehrere Modelle mit unterschiedlichen Verlustleistungen für jedes Bauteil simuliert werden können
- Erzeugung der Leiterplatte als geometrisches Objekt (3D)
- Bestückung der Leiterplatte mit den geometrischen Objekten des Transistors bzw. Widerständen
- Dimensionierung der Eingangsparameter für eine sinnvolle transiente Simulation (t , P_v)
- Thermische Simulation mit jeweils 3 verschiedenen Lastgrößen (50mW, 100mW, 150mW)
- Erzeugung von entsprechendem Bildmaterial als Grundlage für Diskussion, Bewertung und diesen Beleg

5. Angehängte Dokumente

Die Dimensionen für die Gehäuseformen SOT23 bzw. 1206 finden Sie im Internet.

6. Aufgabenstellung

- Erstellung eines vollständigen Modells
- Statische Thermische Simulation
- mögliche geometrische Optimierungen erarbeiten (Minimale und Maximale Bauelementeabstände)
- Vergleiche zwischen den Bauelementen Transistor und Widerstand im Bezug auf gegenseitige Beeinflussung, zeitliche Erwärmung und Abkühlung
- Wahl des besten Bauelements mit den besten optimierten geometrischen Abständen
- Simulation aller einzelnen Pixels mit zeitlich invarianten Signalen, sodass in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs Verschiebungseffekte sichtbar werden
- Simulation des äußeren Viereckes mit der höchsten möglichen Verlustleistung
- Simulation des inneren Ringes mit 50mW bzw. 100mW Verlustleistung

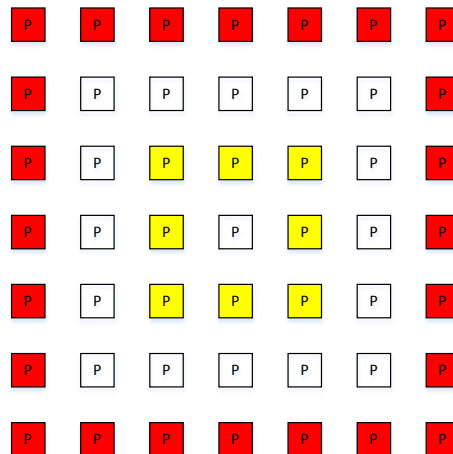


Abbildung 5 2D Transistormatrix mit unterschiedlicher Belastung

- Saubere Dokumentation (Min. 10, Max 20 Seiten Dokument)
- Strukturierte Präsentation (ca. 10 Min. mit aussagekräftiger Präsentation)