

Thermochuck-Kalibrierung

Übersicht

- ❑ Einführung
- ❑ Schaltungsauswirkungen
am Beispiel Bandgap
- ❑ Chuckkalibrierung
- ❑ Modifikationen
- ❑ Zusammenfassung / Diskussion

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Thermochuck-Kalibrierung

Problematik

- ❑ Einsatz eines Low-Leakage Thermochuck
 - Temperaturbereich: -60° bis 200° C
 - Kalibrierung in Eigenverantwortung
- ❑ Meßmethode zur Chuck-Kalibrierung (im / auf Chuck)
 - ➔ Entscheidung für Temperatur-Messung an Oberfläche
- ❑ Bauelement-Charakterisierung im Temperaturbereich (-50° bis 175° C)
- ❑ Schaltungs-Simulation mit Bibliotheksmodellen
 - ➔ Abweichung zwischen Simulation und Silizium
- ❑ Untersuchung der Simulationsabweichungen

Thermochuck-Kalibrierung

Bandgap

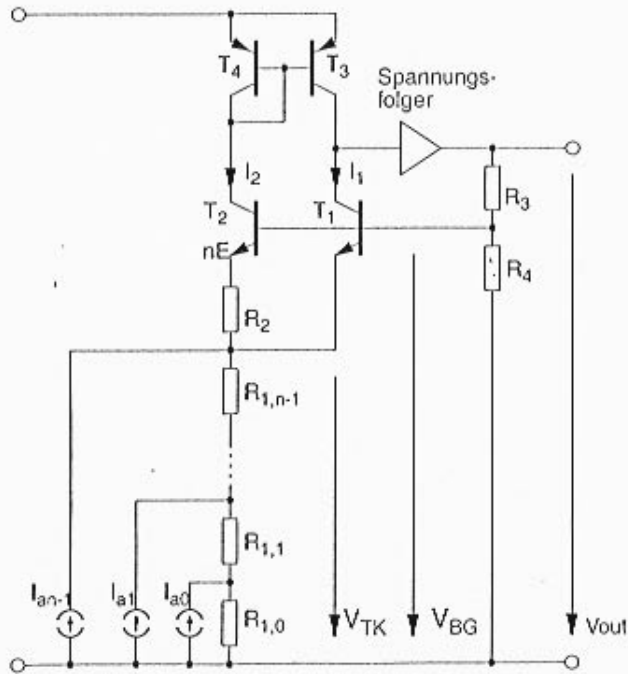


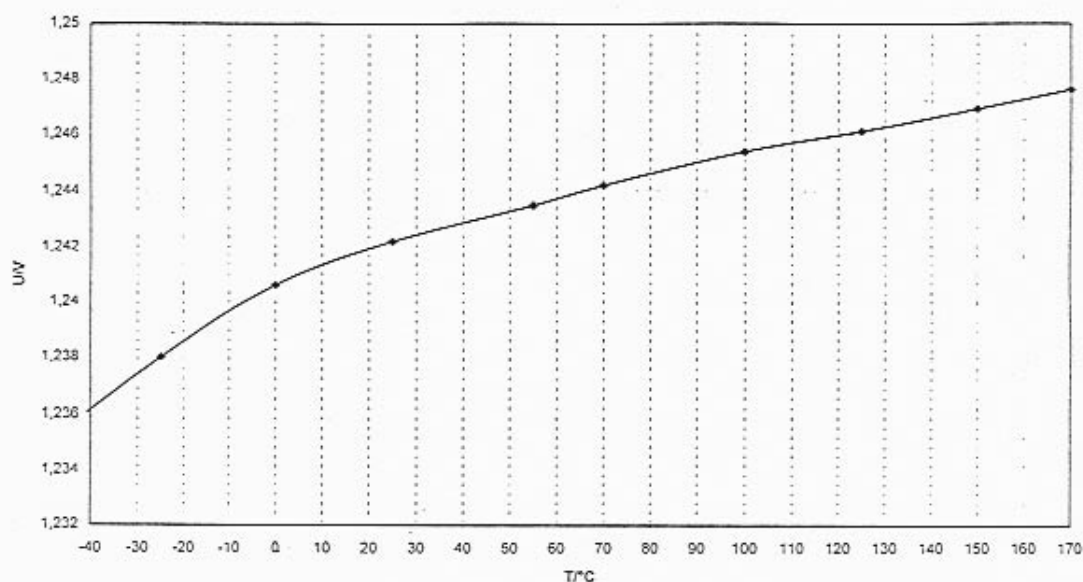
Abb. 1.1 Prinzipschaltbild Bandgap-Referenz

1.3.1 Kurzspezifikation

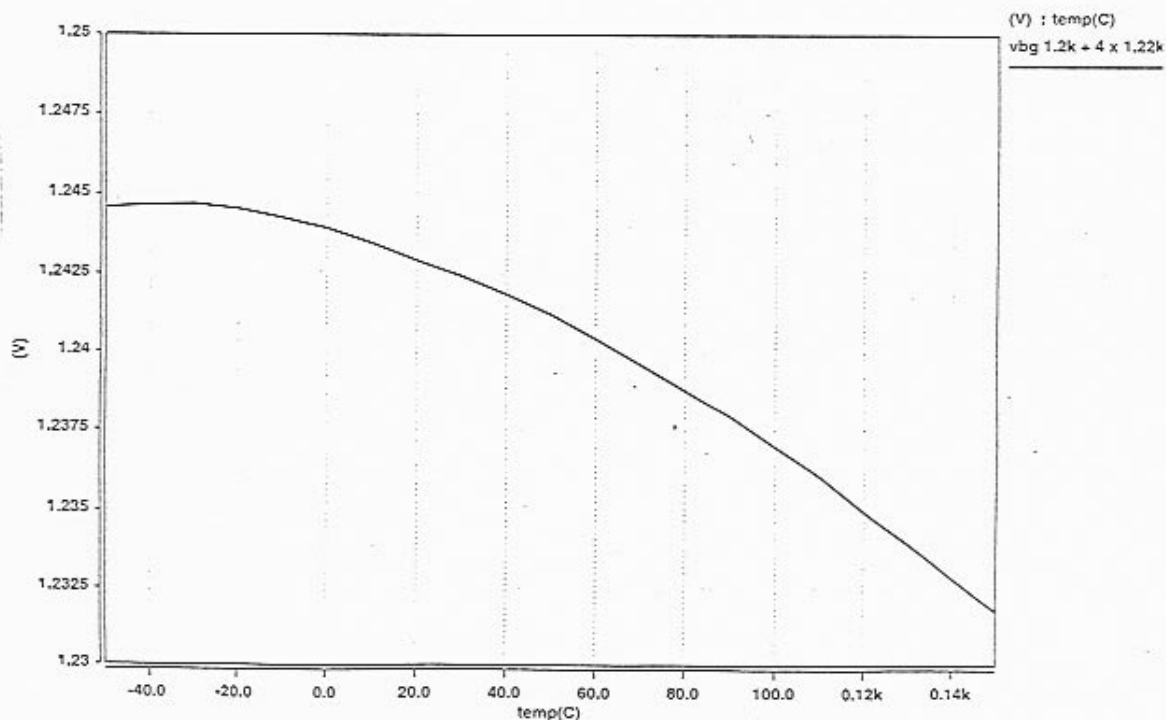
KenngroÙe	Wert	Bemerkung
Chipfläche	0.12 mm ²	
min. Versorgungsspannung	3.2V	
Stromaufnahme	typ. 180µA	@ V _{BG_VCC} =5V
Ausgangsspannung	1.221V	@ RT
Anlauf	gewährleistet	
Betriebsspgs. unterdrückung	gut	Wilson-Spiegel
Symmetrie	gut	Basisstrom kompensiert, Wilson-Spiegel
Auskopplung/Treiberfähigkeit	klein	Belastung stört Symmetrie
Stabilität	ja	
Empfl. Temperaturgradient	gut	vgl. Symmetrie
Abgleich (Pin AB1-AB3)		
max. Abgleichschritt	-32/+28mV	@ 3µA-Abgleichströme
min. Abgleichschritt	4mV	

Thermochuck-Kalibrierung Bandgap

Messung

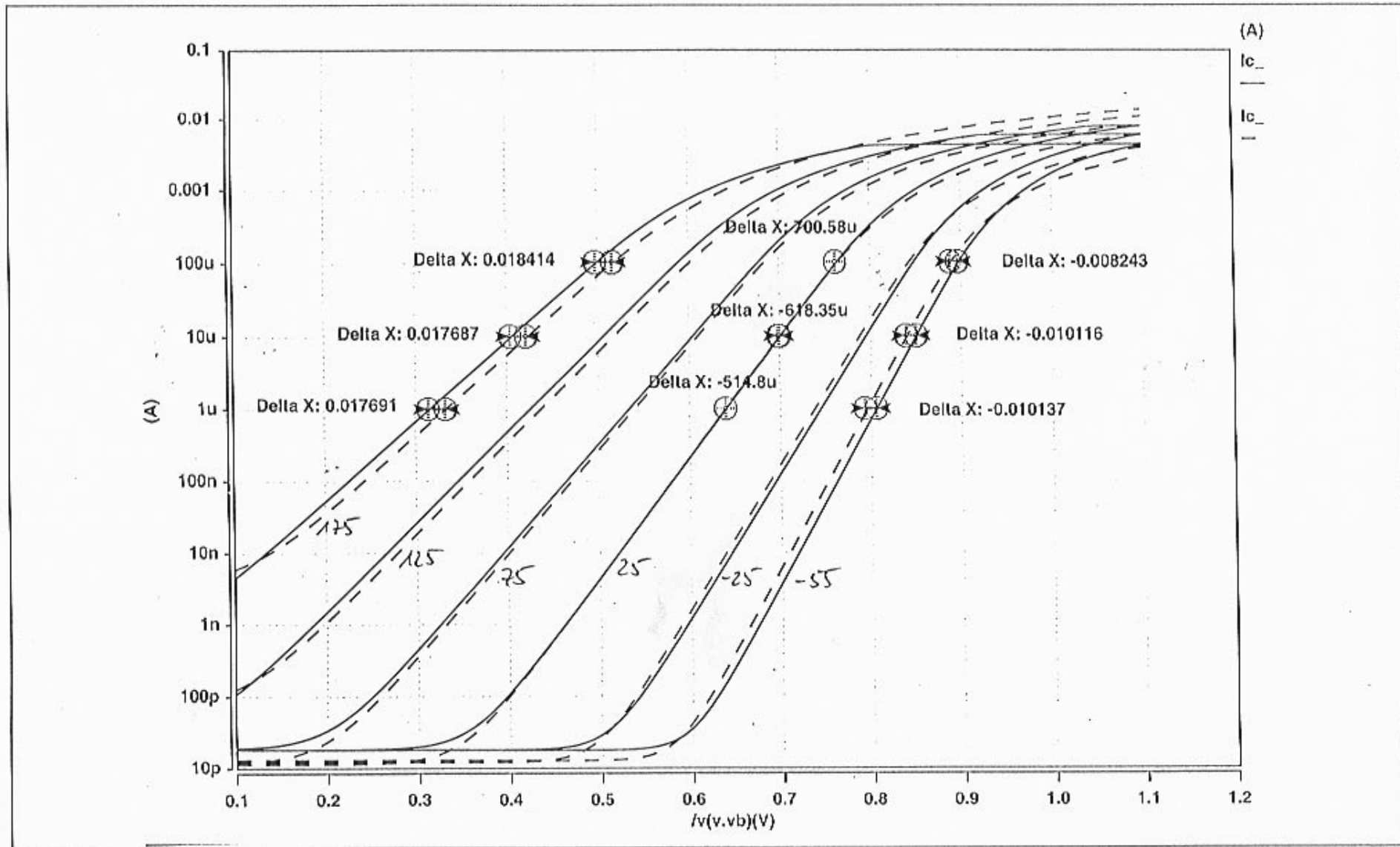


Simulation



© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verwendungsbedingung, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

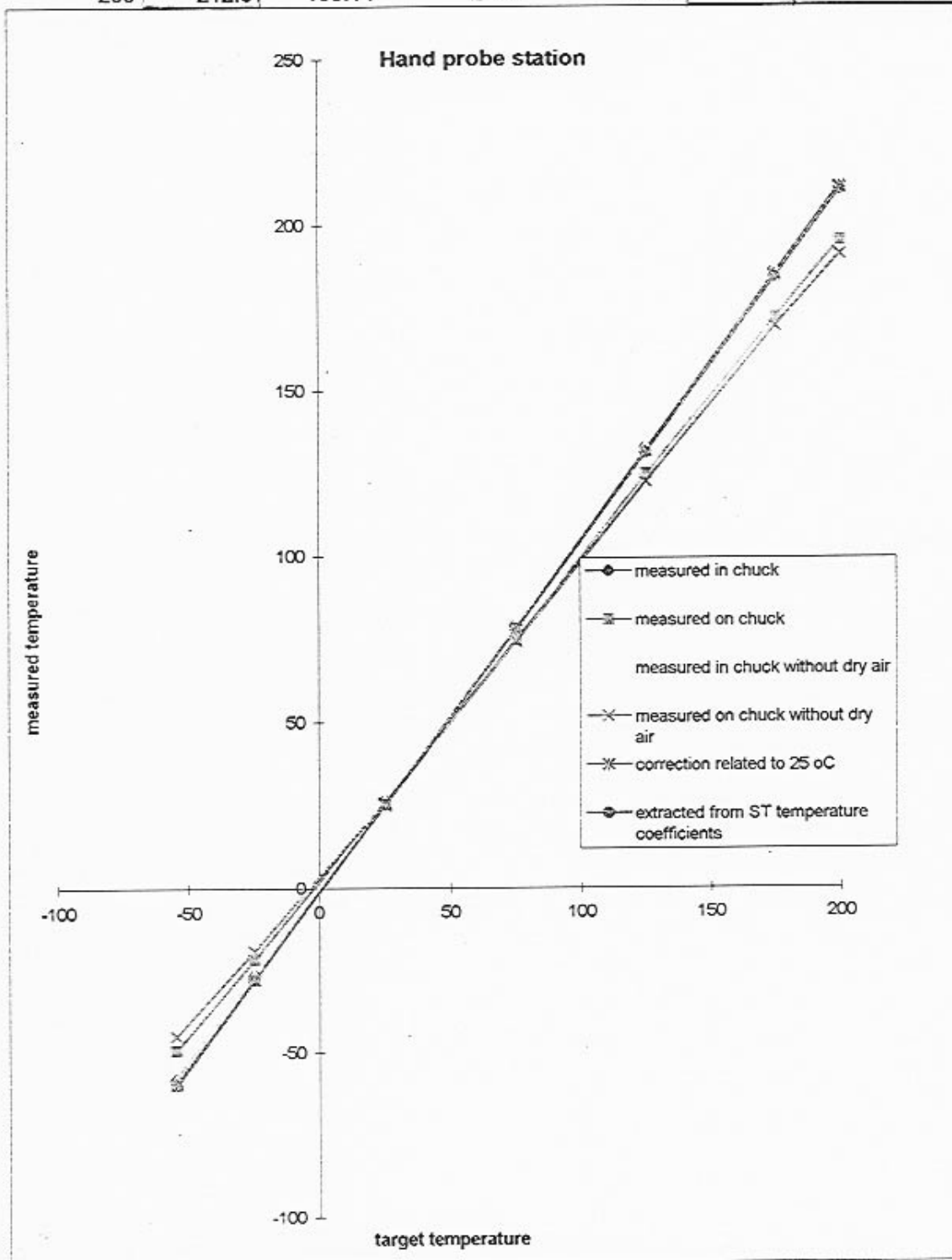
Thermochuck-Kalibrierung Gummelplot



© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Hand probe station

temperature target	measured in chuck with dry air	measured on chuck with dry air	measured in chuck without dry air	measured on chuck without dry air	correction related to 25 oC	extracted from ST temperature coefficients
-55	-58	-49.18	-58.1	-44.73	-59.4	-59.8
-25	-26.6	-21.98	-26.6	-19.28	-28	-28
25	26.4	25.54	26.5	25.54	25	25
75	79.2	74.74	79.4	74.27	77.8	78
125	132.8	124.5	133.1	122.23	131.4	131
175	186	171.95	186.4	169.3	184.6	184
200	212.3	195.14	212.8	190.9	210.9	210.3



Thermochuck-Kalibrierung Maßnahmen

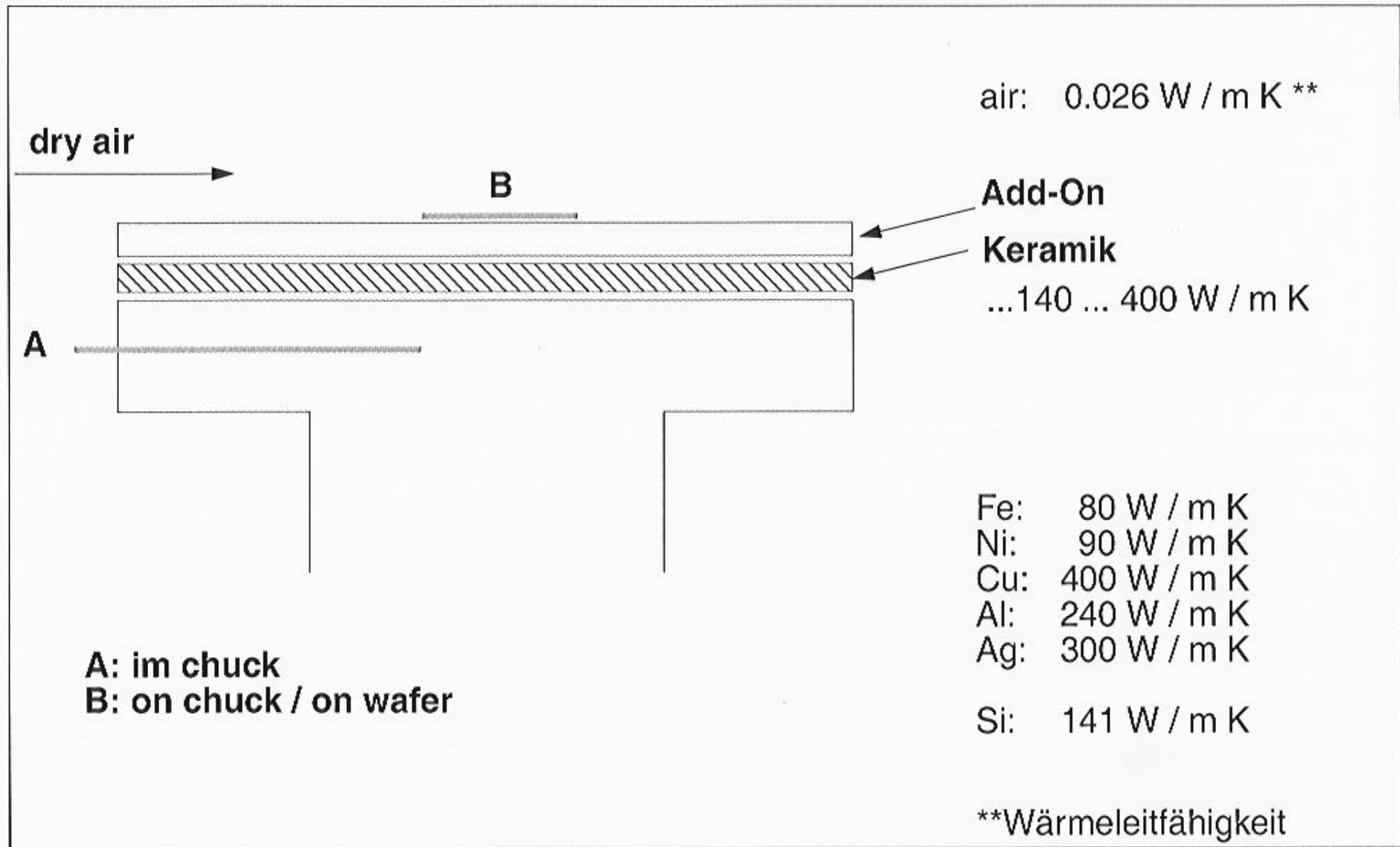
- Modifizierte Temperatur-Kalibrierung
→ Messungen im Chuck
- Update der Bauelemente-Charakterisierung
- Verifikation durch Anwenderschaltungen
- Realisierung geeigneter Teststrukturen
 - Bandgap - Schaltung
 - Einzelelemente für NPN-Transistor und p-Widerstand

Weitere Aktivitäten

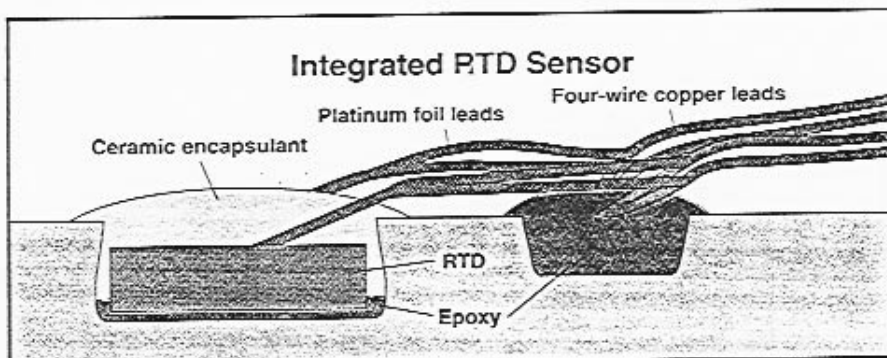
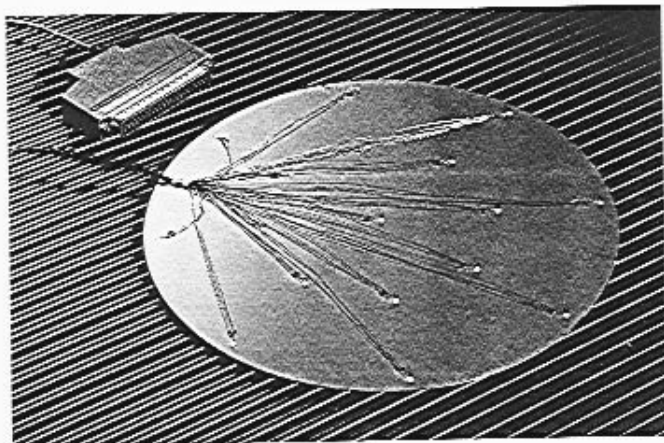
- Verifikation des Temperaturgangs
Vergleich von Simulation und Messung der Bandgap-Schaltung

Thermochuck-Kalibrierung

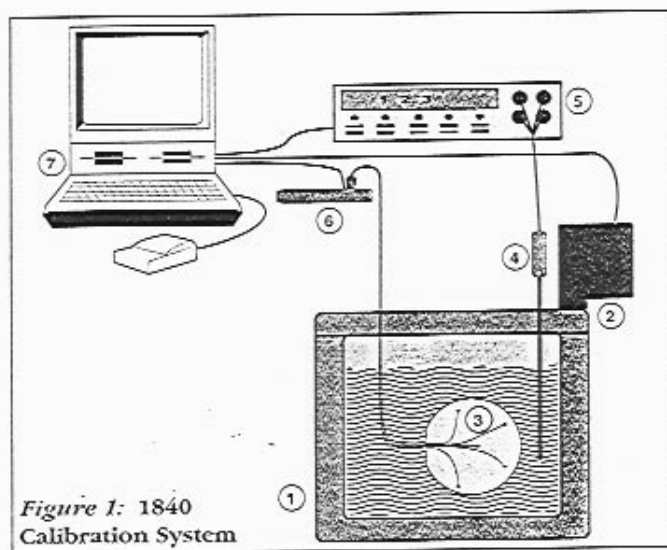
Low Leakage Thermochuck



© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.



2. The small size of the unique RTD bond and lead system connection allows up to 31 sensors per 300 mm wafer.



Thermochuck-Kalibrierung

Zusammenfassung

- ❑ Problem: Unterschiedliche Temperaturgänge in Schaltungen zwischen Messungen und Simulation
- ❑ Untersuchung der Bauelementekennlinien
 - ➔ Abweichungen im Temperaturverhalten
- ❑ Erneute Kalibrierung des Thermochucks
 - ➔ Temperaturmessung im Chuck
- ❑ Erstellung von Teststrukturen zur Messung und Verifikation