

Innovation durch Kompetenz in keramischer Sensorik

Temperatursensoren

Innovative Technologieplattform für
keramische Sensoren als Basis für
automotive Applikationen

Gassensoren

**Dr. Olaf Kieseewetter
Nils Kieseewetter**

Geräte

63. Treffen des Sächsischen
Arbeitskreises Elektronik-Technologie,
AB Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg,
02/04/2014

- UST Umweltsensortechnik GmbH
- Sensoren im Automobil - ausgewählte allgemeine Anforderungen
- Technologieplattform für keramische Sensoren
 - Modulare Designvarianten für keramische Sensoren
 - Modulare Wirkschichtsysteme für MOX-Gassensoren
 - Modulare Prozessvarianten zur Herstellung von MOX-Gas- und Platin-Temperatursensorelementen
- Applikationsbeispiel im Automotive-Bereich (Hochtemperatursensorelemente)
- Trends/Ausblick für weitere Anwendungen keramischer Sensorik sowie ausgewählte F&E-Ergebnisse und -Projekte

Innovation durch Kompetenz in keramischer Sensorik

- Know-how in Temperatur- und Gassensorik, Lecksuche sowie Temperaturmessung bzw. -regelung
- innovative Entwicklungs- und Fertigungsprozesse
- individuelle Lösungen, aber auch Kapazitäten für höchste Stückzahlen
- höchste Qualität, Zuverlässigkeit und Flexibilität

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie,
AB Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Sitz des Unternehmens ist der Thüringische Ort Geschwenda im Ilm-Kreis.

Hier entwickeln und produzieren wir - und beliefern unsere Kunden (mehr als 1.200 weltweit) mit unseren Produkten und Entwicklungsleistungen.



Seit der Gründung im Jahr 1991 (5 Beschäftigte) ist das Unternehmen kontinuierlich gewachsen. Gegenwärtig hat das Unternehmen ca. 102 Mitarbeiter (VBE), davon 16 Entwicklungsingenieure.

Wir bilden aus:

- Elektroniker/in für Geräte und Systeme
- Industriekaufmann/-frau
- Industriemechaniker/-in

Aktuell: 3 Auszubildende

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.





Tochterunternehmen (Sitz in Geschwenda)

Vertrieb China

Akquise + Projektabwicklung von Applikationsentwicklungen für chinesischen Markt



2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.



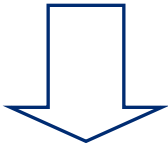
- Standard- sowie kunden-/applikationsspezifische Sensoren und Geräte für Kunden (Komponenten und Endprodukte für Weiterverarbeiter, Integratoren, Systemlieferanten, Endanwender) - Platin-Temperatursensorelemente, vorkonfektionierte Temperatursensoren, Strömungssensoren, Halbleitergassensoren, Gassensorsysteme und Gasspürgeräte)
- Akquise und Bearbeitung von (Auftrags-)Entwicklungsprojekten für den jeweiligen Markt ggf. in Zusammenarbeit mit Partnern aus den jeweiligen Ländern für ausgewählte Applikationen in strategischen Wachstumsfeldern wie z.B. Energie-, Umwelt- und Sicherheitstechnik, Automotive und Medizintechnik
- Vertrieb / Projektabwicklung über UST Umweltsensortechnik GmbH bzw. Tochterunternehmen der UST Umweltsensortechnik GmbH
- **Entwicklung und Fertigung am Standort Geschwenda**

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

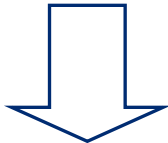
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Geschäftsfelder

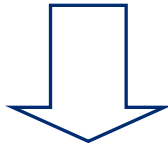
Forschung & Entwicklung | Produktion | Vertrieb



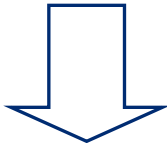
Temperatur-sensorelemente



Semi-Konfektionierte Temperatursensoren



Gassensoren



Geräte



2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.



- Platin-Dünnschicht-Sensoren auf Keramiksubstrat
- Pt10, Pt20 ... Pt100, Pt500, ..., Pt1000, Pt2000, ..., **Pt10000**
- Einsatztemperaturen von -200°C bis +1000°C
- Standard nach DIN EN 60751
- Sonderausführungen mit spezifischen Temperaturkoeffizienten
- Anschlussdrähte entsprechend Einsatztemperatur bzw. Kundenwunsch (AgPd5, Pt, NiPt, Ni, NiAu, AuPd5)
- höchstmögliche Stabilität auch bei kleinsten Abmessungen, z. B. 1,25x1,6, 0,8x5, 2x2,3, 2x5, 3x4, 2x10 (Länge x Breite/mm)
- Schutz vor Umwelteinflüssen

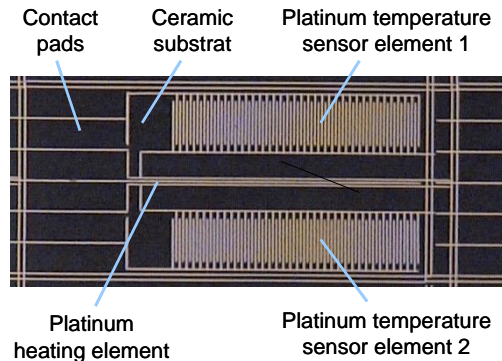
- **Anwendungsbereiche**
Industrieelektronik, Gebäudeautomation, Automotive, Energie- und Umwelttechnik, Sicherheitstechnik und Medizintechnik

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

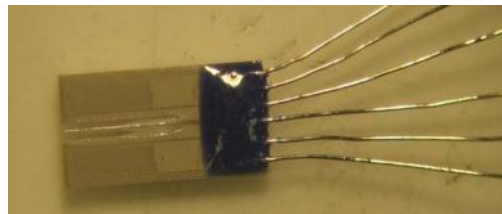
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

... nach dem Prinzip des thermischen Anemometers

Keramiks substrat
mit Sensor-
strukturen



Sensorelement für
Temperatur und
Strömung



Sensorelement für Gase
Pt100/Pt35/Pt100, 2,5 mm x 5 mm

Kundenspezifisch
vorkonfektionierter
Sensor



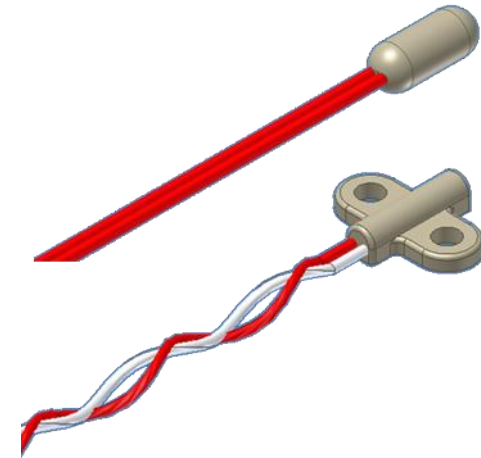
Sensor für Flüssigkeiten
(Spitze \varnothing 3 mm x 15 mm)

- kalorimetrisches Prinzip zur Strömungsmessung von Gasen und Flüssigkeiten
- 2-3 Platin-Widerstandselemente auf einem Substrat
 - 1 Heizelement - kleine Fläche und niederohmig
 - 1-2 Temperaturelemente (hochohmig) zur Messung der Temperaturen
 - Realisierung in Dünn-/Dickschicht
- breite Messbereiche realisierbar
- hohe Einsatztemperatur (400°C/600°C)
- Erfassung auch geringster Strömungsgeschwindigkeiten/-änderungen
- schnelle Ansprechzeiten
- keine beweglichen Teile
- vernachlässigbarer Druckverlust an Messstelle
- miniaturisierte applikationsspezifische Bauformen wirtschaftlich realisierbar

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

- freie kunden-/applikationsspezifische Schutzgehäuse-(Form)-gestaltung
- mögliche Integration von konstruktiven und funktionellen Komponenten, wie z. B.
 - Befestigungselemente
 - zusätzliche mechanische und/oder elektronische Funktionselemente...
- minimale Abmessungen realisierbar
- mehrere Temperatursensoren in einem Gehäuse
- Temperaturbeständigkeit bis 350°C/400°C, auf Wunsch bis 600°C
- keramikähnliche thermische Stabilität
- gute elektrische Isolationseigenschaften des Gehäusematerials
- kunden-/applikationsspezifische Anschlusskabel (E-Glas-, R-Glas-, PTFE-, PEEK-isoliert)
- hohe mechanische Stabilität im Vergleich zu keramik-gemantelten Sensoren (höhere Druck-, Biege- und Schwingungsfestigkeit)
- hohe Lebensdauer, Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit



Produktbeispiel:
Pt1000, Ø2,8 x 7, Anschlusskabel
Ni/glasseideisoliert, -50°C bis +400°C

Entwicklung in
Zusammenarbeit
mit HITK/FhG IKTS
Hermsdorf

Polymerkeramikummantelte Pt-Temperatursensoren

... zentraler Baustein für eine Plattformstrategie zur kundenindividuelle Massenfertigung von Temperatursensoren

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Für die einfache Montage in kundenspezifische Applikationen produzieren wir Pt-Temperaturfühler in einem Bereich von -100 °C bis +1050 °C (entsprechend DIN EN 60751:2009-01).

Diese Fühler werden als Eintauch-, Einschraub- und Einsteckvarianten (verschiedene Gehäusematerialien/-formen: Polymerkeramik, Keramik, Edelstahl, Messing, Kunststoffe) in 2-, 3- und 4-Leiterschaltung mit applikationsspezifischen Kabeln (Silikon-, PTFE-, PVC-, Glasseide-isolierte Anschlusskabel, blanke Drähte) angeboten.

Beispiele



Spezial-
Temperaturfühler



Wärme-
leitbuchse

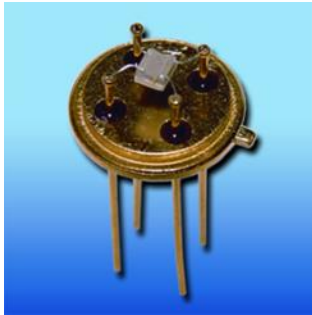


Strömungs-
sensor

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

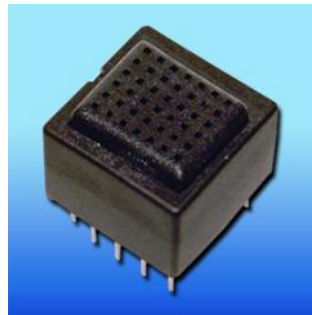
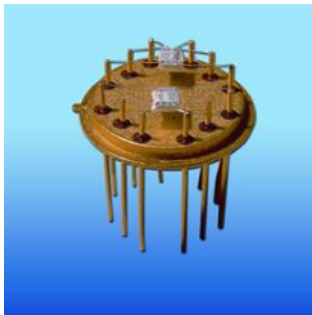
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Einzel-Gassensoren - GGS



- Detektion von CO, H₂, C₂H₅OH, CH₄, NO₂, O₃, NH₃, Kohlenwasserstoffe (C_xH_y), R134a etc.
- Messbereich gasartabhängig von einigen ppb bis Vol%-Bereich
- applikationsspezifische Sensitivitätsanpassungen möglich

und Array-Gassensoren



Anwendungsbereiche

- Luftqualitätsmessung
 - Schwelbranddetektion
 - transportable Lecksuchtechnik
 - stationäre UEG-Überwachung
- in Industrieelektronik, Gebäudeautomation, Automotive, Energie und Umwelttechnik, Sicherheitstechnik und Medizintechnik

- Hochselektive Messung von Wasserstoffkonzentrationen von 0... 10% (optional 100 %)
- Patentiertes aktives diversitär-redundantes Gassensorsystem mit hoher Sensitivität, Selektivität, Stabilität und Sicherheit (Semicon[®]-Prinzip)
- Integrierte sicherheitsrelevante Funktionen (Signalisierung von Fehlerfällen auch während des Messvorgangs)
- Analoges / oder digitales Interface
- Zertifizierbar u. a. in Anlehnung an SIL IEC 61508, EN 50194 sowie als Grundlage DIN EN 62282-3-1 (VDE 0130-301)
- Anwendungsbereiche
 - Leckageüberwachung in Brennstoffzellensystemen für Leitungen, Stack und Membran (Abgasseite)
 - Überwachung/Steuerung von chemischer Prozesstechnik sowie von Anlagen im industriellen und im Facilitybereich
 - Mobile und stationäre Gasleckdetektion



Vorangegangenes
F&E-Project: FCH2
(Förderkennzeichen: 0327777E)

Gefördert durch:



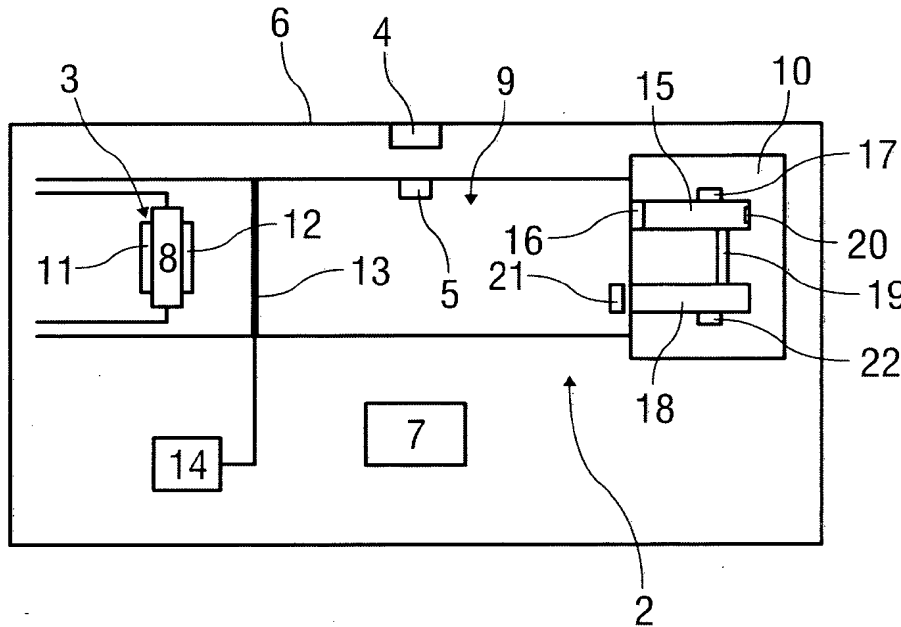
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Semicon[®] is a registered trademark of UST Umweltsensortechnik GmbH, Dieselstr. 2, 98716 Geschwenda, Germany.

Änderungen dieser Informationen und der technischen Ausführung vorbehalten!

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.



- 2... optischer Gassensor
- 3... chemischer Gassensor
- 4... Umgebungstemperatursensor
- 5... Feuchtigkeitssensor
- 6... Gehäuse
- 7... Auswerteeinheit
- 8... Strahlungsquelle
- 9... Messzelle
- 10... Detektoreinrichtung
- 11... Halbleiter-Metalloxidschicht
- 12... Beschichtung
- 13... Blende
- 14... Motor
- 15... erste Detektorzelle
- 16... Fenster
- 17... erstes Mikrofon
- 18... zweite Detektorzelle
- 19... Strömungssensor
- 20... erster Infrarotstrahlungssensor
- 21... zweiter Infrarotstrahlungssensor
- 22... zweites Mikrofon

Patent: „Sensoranordnung“ / DE 10 2010 003 966 B3

Verbundprojekt: MesSen
(Förderkennzeichen: 13N9699)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

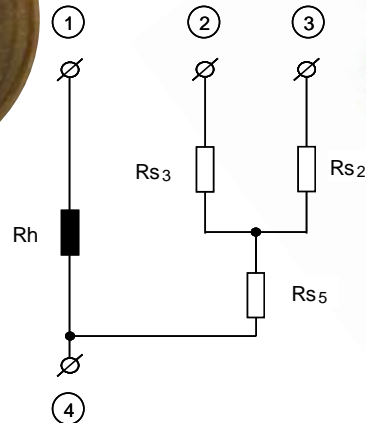
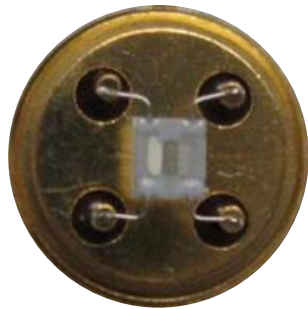


2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

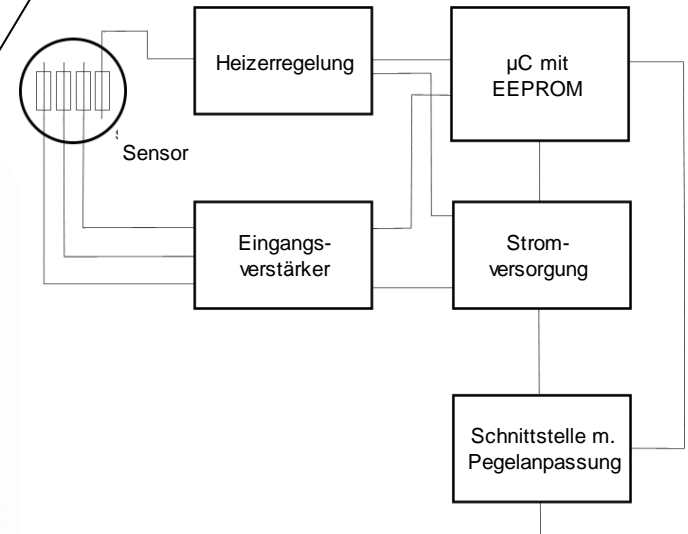
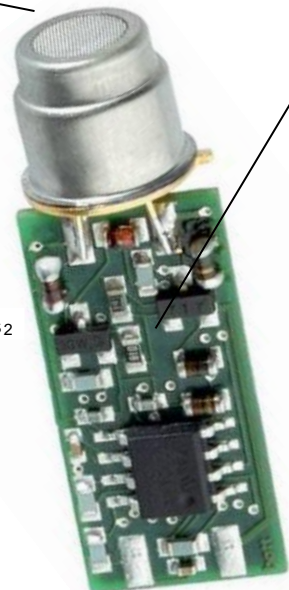
Technologieplattform für die Entwicklung und Realisierung von Mess-/Detektionsapplikationen für verschiedenste Gase/Gasgemische

MOX-Gassensorelement



- Keramikchip mit Platin-Mikrostrukturen
- 3 unterschiedliche gassensitive Schichten für reduzierbare, leicht und schwer oxidierbare Gase
- 4-Pin-TO39-Gehäuse

Signalvorverarbeitung



- Steuerung des Sensorelements (Chiptemperatur etc.)
- Vorverarbeitung Sensordaten
- Kalibrierdatenspeicherung
- Datenkommunikation

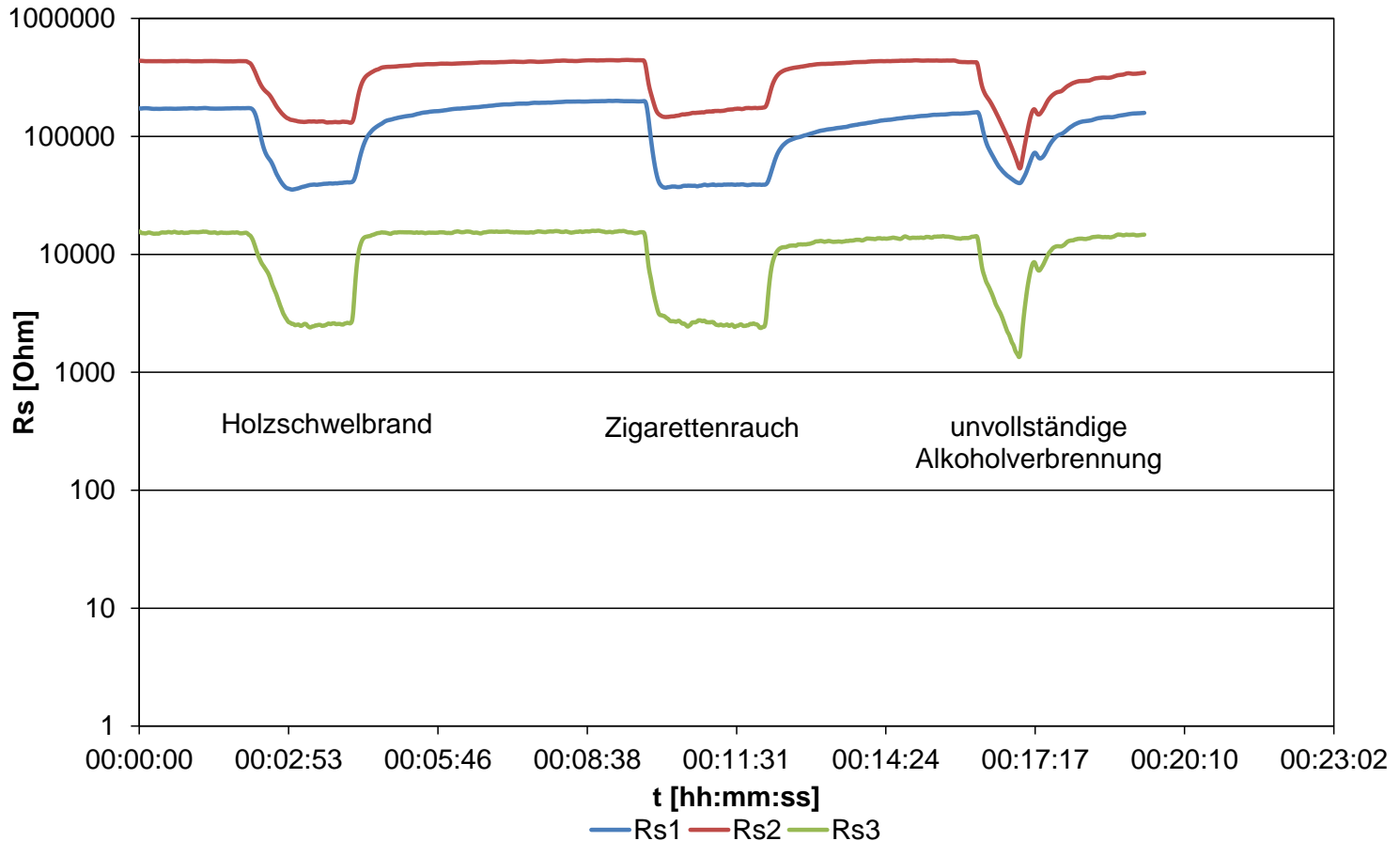
(Patente DE102004060101 B4 / DE102006033528 B3 / EP1602924 B1)

Änderungen dieser Informationen und der technischen Ausführung vorbehalten!

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

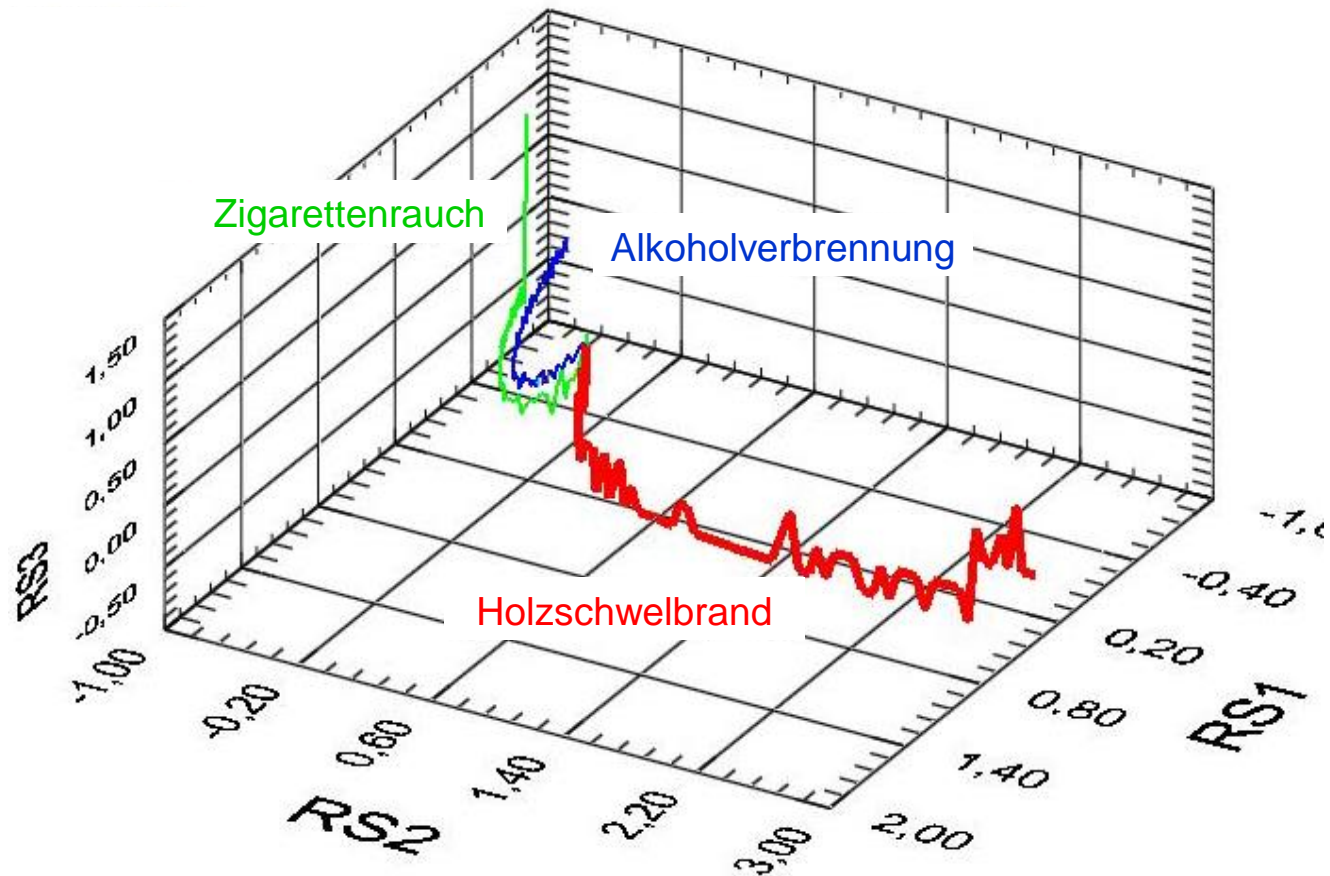
UST Triplesensor®: Rauchgasdetektion (Holzschwelbrand, Zigarettenrauch, brennender Alkohol) – Schichtwiderstände RS1-3



2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

UST Triplesensor®: Rauchgasdetektion (Holzschwelbrand, Zigarettenrauch, brennender Alkohol) – 3D-Darstellung der Schichtwiderstände RS1-3



2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

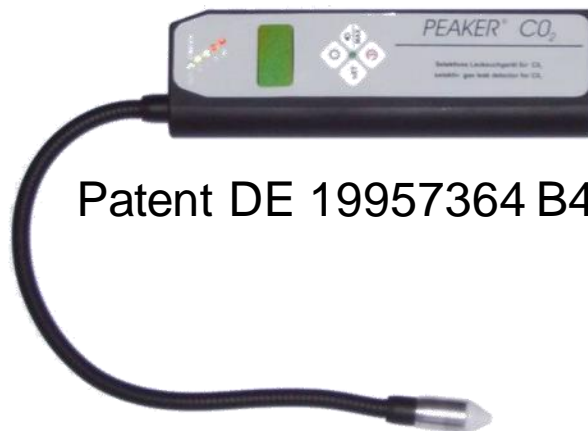
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Gasspürgeräte



BVS 03 ATEX E 244 X

II 2G EEx ib II Methan



Patent DE 19957364 B4



Gassensor-
module

Testmodul für
ausgewählte VOC-
Leitsubstanzen

Anwendungsbereiche

- Baugewerbe/-handwerk
- Automobilindustrie
- Energie- und Umwelttechnik
- Sicherheitstechnik



2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Trend: Zunehmende Anzahl von Sensoren in modernen Kraftfahrzeugen zur Messung/ Detektion der verschiedensten physikalischen und chemischen Messgrößen,

Tendenz ↑

z. T. erheblich variierende Einsatz-, Betriebs- und Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Erschütterungen, chemische Belastungen, ...) erfordern

u. a.

- hohes Maß an Funktionalität
- geringe Quereinflüsse
- hohe Langzeitstabilität
- höchste Zuverlässigkeit
- ...

Weitere wichtige Anforderungen der Automobilindustrie sind u. a.

- Kostengünstigkeit dieser Sensoren
- Austauschbarkeit
- Validierbarkeit von Sensordesign und Herstellungsprozess
- Großserienfähigkeit
- Verfügbarkeit von Ressourcen
- ...

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

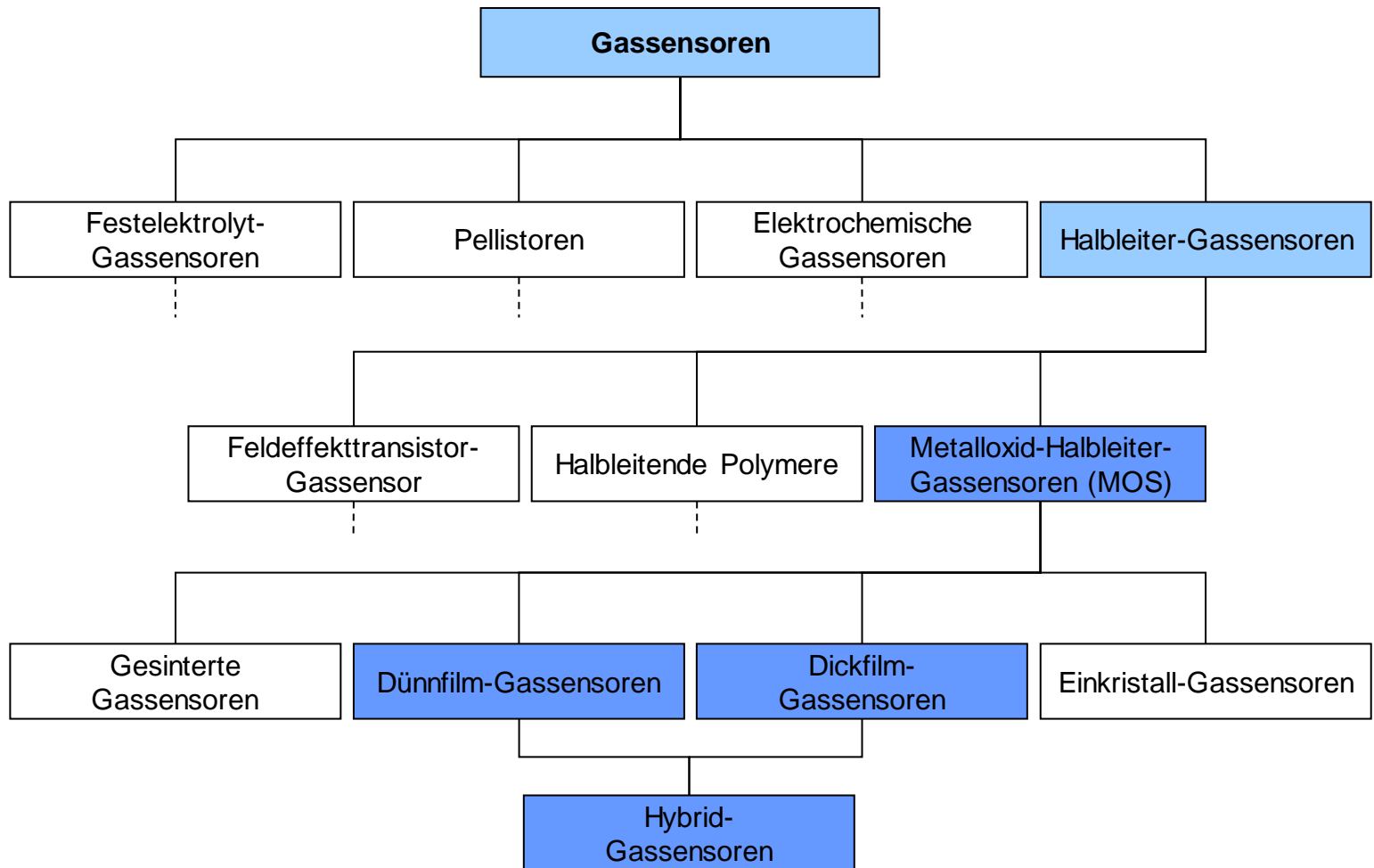
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

... zur Herstellung von keramischen MOS-Gas- und Platin-Dünnschicht-Temperatursensorelementen

- Modulares skalierbares Funktions-/Strukturelementesystem für die Platin-Mikrostrukturierung der Sensorelemente (Elektroden-, Mäander- und Kontaktflächen(Pad)-Strukturen)
- Validierbare Ausgangsmaterialien: Keramiksubstrate (Al_2O_3), Platin, Spezialgläser für Isolations-, Schutz- und Arretierungsschichten, Anschlussdrähte zur Kontaktierung
- Validierbare technologische Verfahrensschritte für Schichtauftragung, Strukturierung, Wärmebehandlung, Kontaktierung, Arretierung und die Prüfungen im Chipprozess etc.
- Prozesssichere Anlagen- und Verfahrenstechnik von der Platin-Mikrostrukturierung bis zur Kontaktierung und Arretierung der Anschlussdrähte sowohl für Gas- als auch Platin-Temperatursensorelemente sowie hocheffiziente Montageautomaten für die vollautomatische Fertigung von Gas- und Temperatursensorelementen (Kontaktierung, ..., Arretierung, ..., Prüfung/Magazinierung)

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

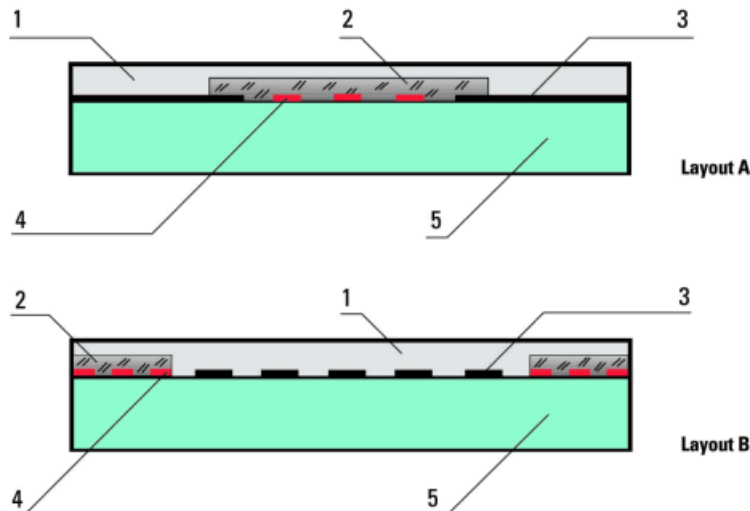
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.



2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

MOX-Gassensoren in Hybridtechnologie

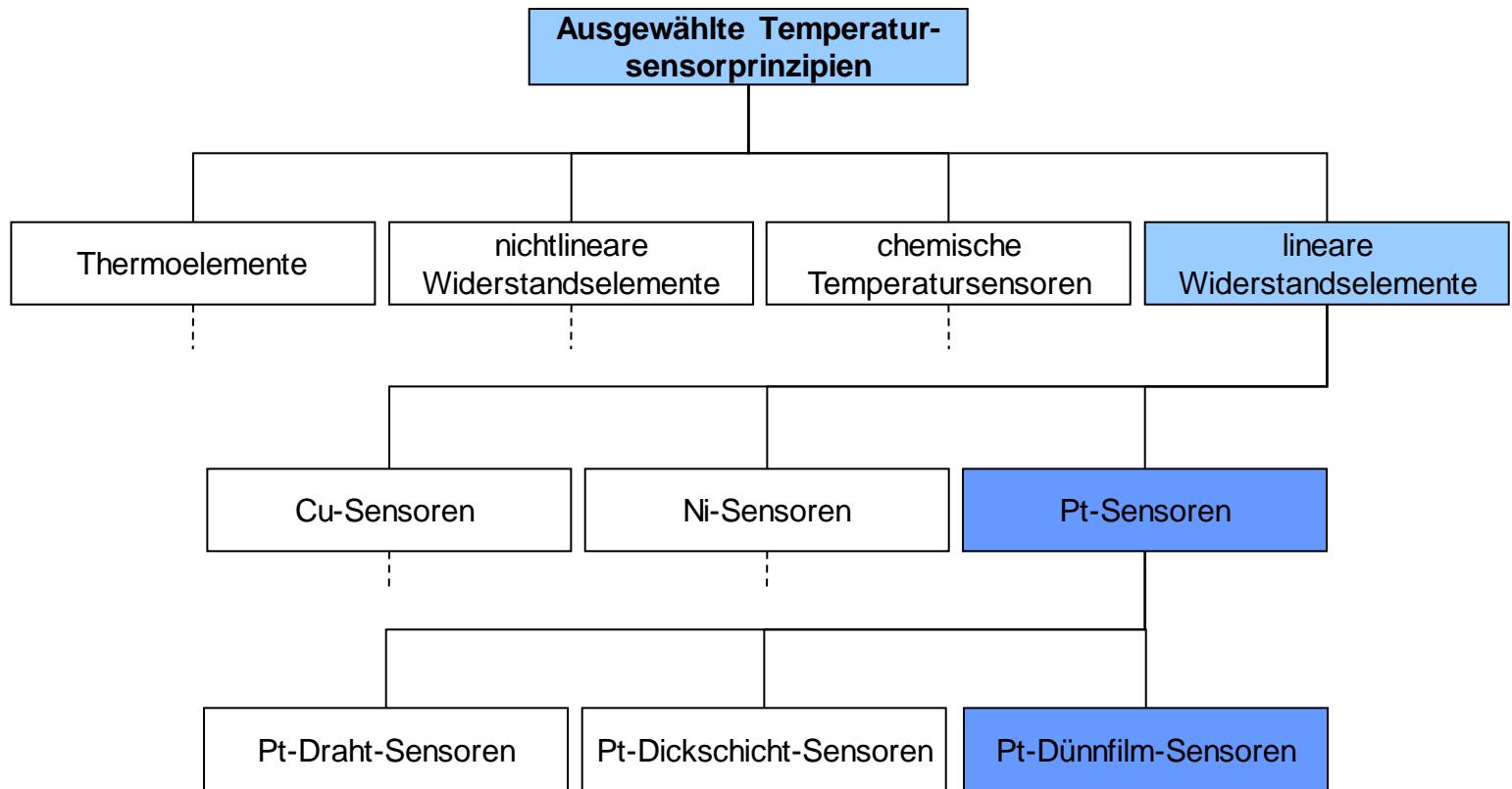


- 1... sensitive Schicht
- 2... Isolationsschicht
- 3... Platin-Elektroden
- 4... Platin-Heizer
- 5... Al₂O₃-Trägersubstrat

- Die Funktion beruht auf der Leitfähigkeitsänderung der sensitiven Halbleiterschicht bei der Einwirkung von Gasen.
- Der Widerstand des Heizers hat einen definierten Temperaturkoeffizienten, dadurch ist die Regelung der Arbeitstemperatur des Sensors möglich. Somit können Schwankungen der Umgebungstemperatur weitestgehend kompensiert und die Sensitivität des Sensors gezielt beeinflusst werden.
- Die sensitive Schicht reagiert auf reduzierende Gase mit der Verringerung des Widerstands und auf oxidierende Gase mit einer Widerstandserhöhung.
- Der Gassensor reagiert auf oxidierende und reduzierende Gase in einem Konzentrationsbereich von einigen ppb bis max. 5 Vol%. Der Detektionsbereich hängt vom eingesetzten Sensortyp und der Art des zu messenden Gases ab.

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

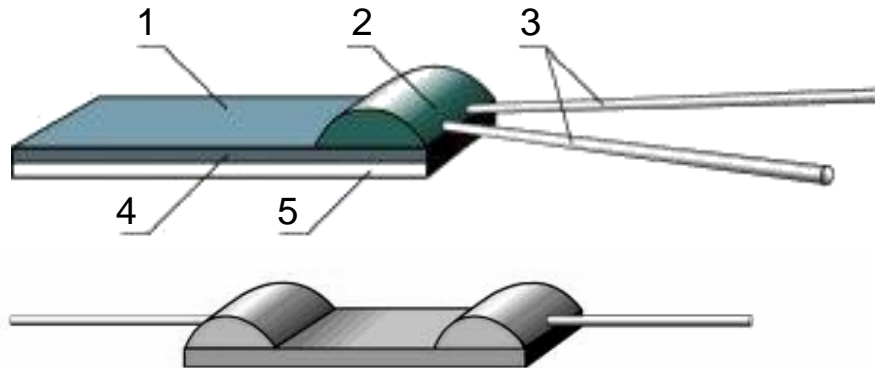


2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

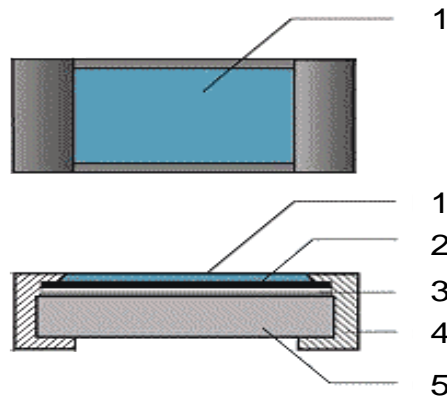
Platin-Dünnschicht-Temperatursensorelemente

Bsp.: **Bedrahtet**



- 1... Passivierungsschicht
- 2... Arretierungsschicht
- 3... Anschlussdrähte
- 4... strukturierte Pt-Schicht
- 5... Al₂O₃-Trägersubstrat

Bsp.: **SMD**

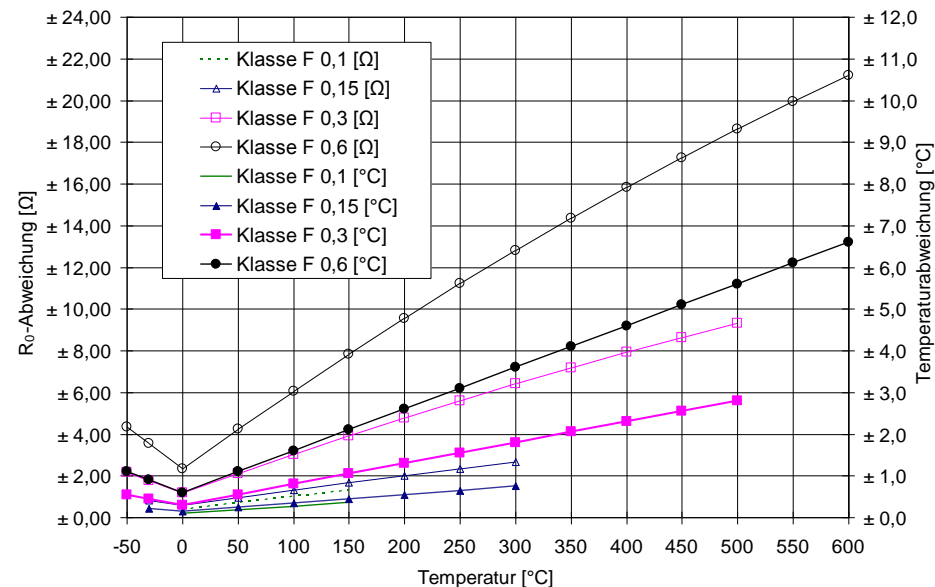


- 1... Schutzschicht
- 2... Widerstandsschicht
- 3... Innere Kontaktierung
- 4... Lötanschluss
- 5... Al₂O₃-Trägersubstrat

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

- Messung von Temperaturen im Bereich von -200 °C bis zu 1100 °C
- Vorteile gegenüber anderen Temperatursensorprinzipien u. a.
 - hohe Langzeitstabilität insbesondere auch bei hohen Temperaturen
 - einfache Auswertbarkeit (Widerstandsmessung)
- Funktion von Pt-Temperatursensoren basiert auf Widerstandsänderung von Platin bei Änderung der Umgebungstemperatur
- Charakterisierung der Pt-Temperatursensoren u. a. durch ihren Nennwiderstand (R0) bei einer Temperatur von 0 °C (z.B. Pt100 - R0=100 Ohm, Pt1000 - R0=1.000 Ohm etc.).
- Bauarten: Pt-Draht-Sensoren, Pt-Dünnschichtsensoren
- Temperatur-Widerstandsbeziehung und Genauigkeiten in DIN EN 60751 charakterisiert



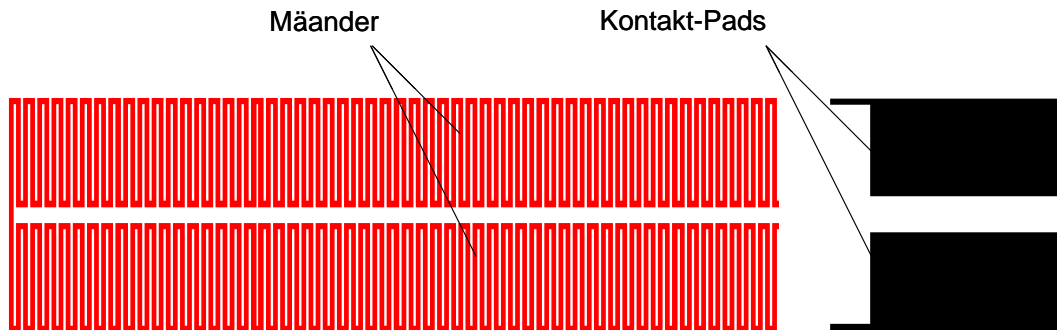
Vorteile

- vergleichsweise kurze Ansprechzeiten
- hohe Erschütterungsfestigkeit
- Realisierbarkeit unterschiedlichster Widerstandswerte (niederohmig bis höchstohmig $\gg 10000 \text{ Ohm}$) bei applikationsspezifischen Chipflächen bzw.
-abmessungen
- miniaturisierbar
- ...
- Einsatz effizienter automatisierter Fertigungsverfahren zur durchgängigen Prozessierung der Sensorelemente möglich

Einsatz von Pt-Temperatursensorelementen i. d. R. in konfektionierten Temperatur-sensoren/-fühlern (Sensoren in applikationsspezifischen Schutzgehäusen z. B. aus Keramik, Polymerkeramik oder Edelstahl mit Anschlusskabeln)

Adäquate Nutzung für Gas-, Temperatur-, Strömungs- und Leitfähigkeitssensoren

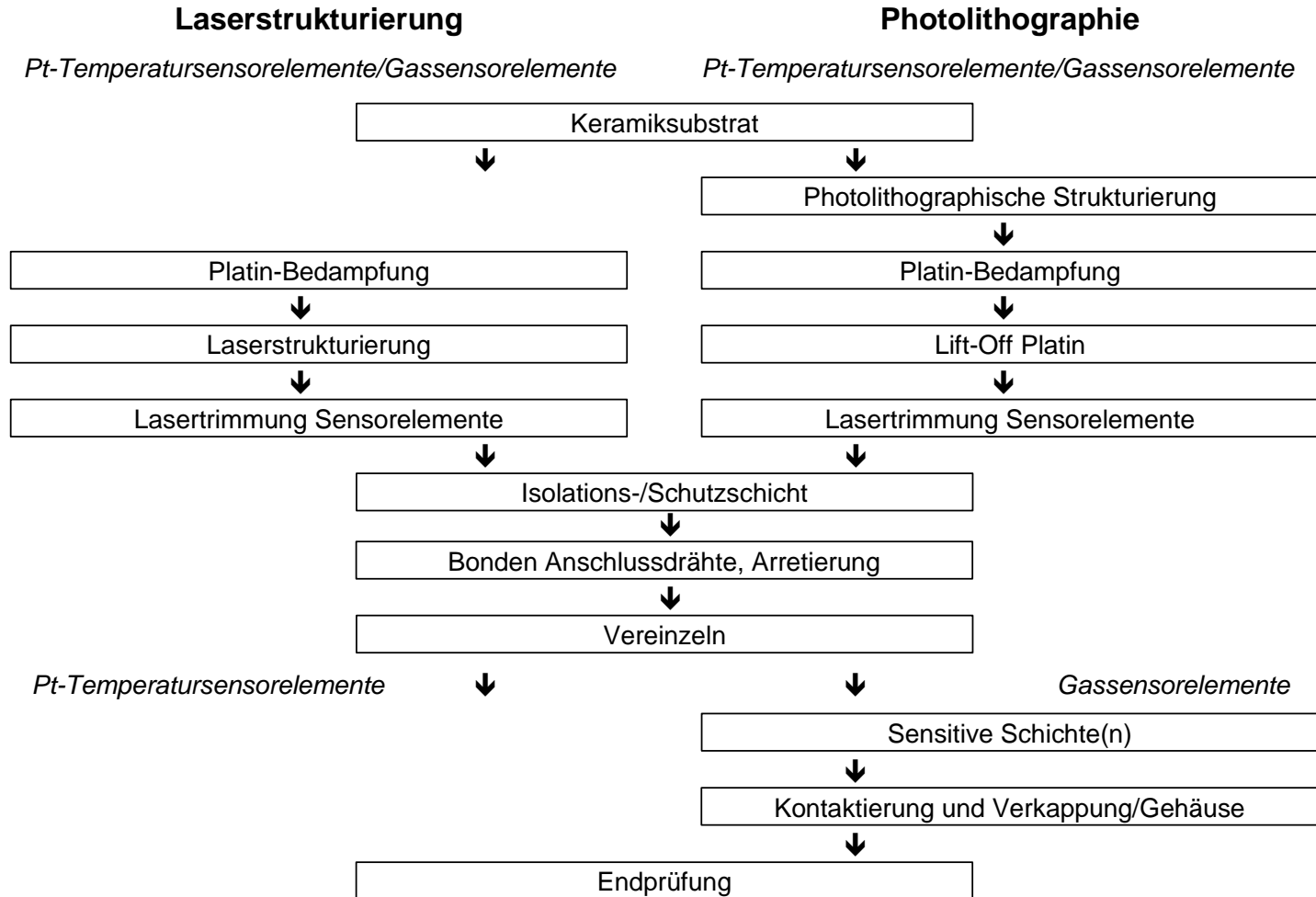
- Elektrodenstrukturen für Gassensoren und Leitfähigkeitssensoren
- Typische Mäanderstrukturen von 3 Ohm bis >10000 Ohm (ca. 2 x 2 mm²), nutzbar als
 - Messwiderstand 10 Ohm bis 10000 Ohm (Messströme 10 mA... 0,1 µA)
 - Heizerstruktur 3 Ohm bis 100 Ohm (200... 500 mW)



- Kontaktpads für Anschlussdrähte (Pt, AuPd5, NiPt, Ni, NiAu, AgPd5) oder SMD-Kontakte (für alle Sensortypen)

- Notwendigkeit der Anpassung der physikalisch-chemischen Eigenschaften der sensitiven Schicht(en) an die Messaufgabe(n) unter Wahrung der Prozessierbarkeit
- Ausgangsmaterialien: hauptsächlich SnO_2 und ZnO , WO_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , CoO , NiO , PtO_2
- Katalysatoren erhöhen die Empfindlichkeit (Pd, Pt, Cu, Ag, Nb, V, Ti, Sb, Mo)
- Funktionsweise:
 - elektronische Wechselwirkung zwischen Gasmolekülen und Halbleiteroberfläche
 - je nach Gasart: Anreicherung oder Verarmung an beweglichen Ladungsträgern,
 - reduzierende Gase (H_2 , CO , H_2S , C_xH_y) bewirken die Verringerung des elektrischen Widerstandes
 - oxidierende Gase (O_2 , NO_x) bewirken die Erhöhung des Widerstandes

Technologien für Sensorelemente - Übersicht zu ausgewählten Verfahrensschritten

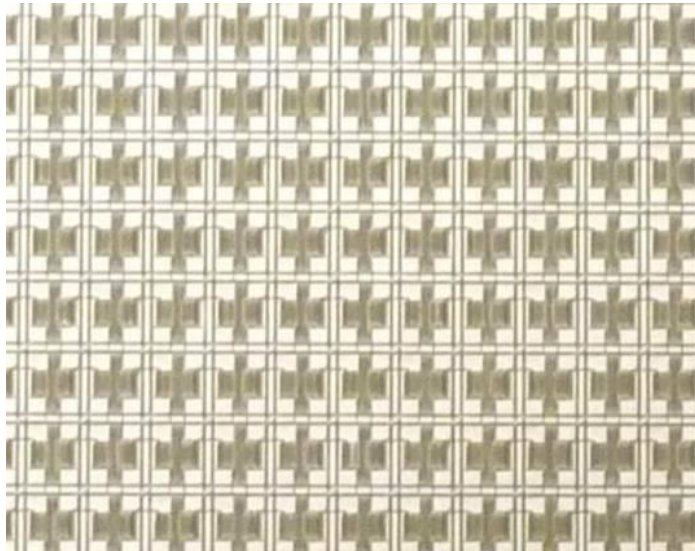


2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

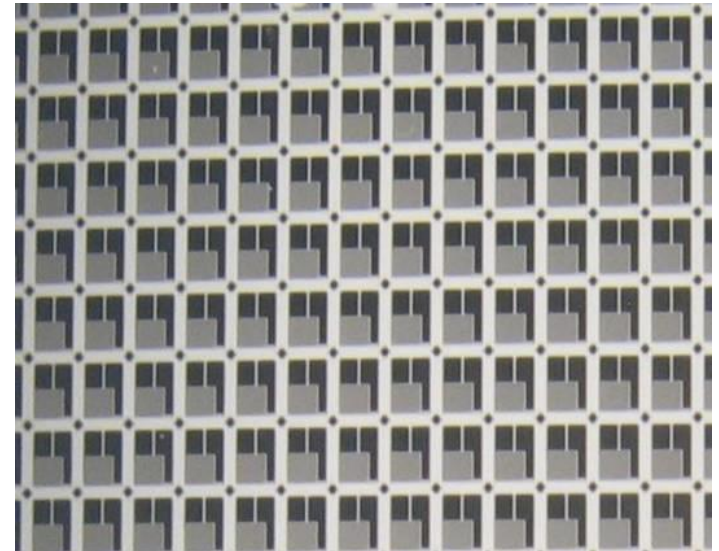
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

1. Platin-Beschichtung/-Strukturierung der Al_2O_3 -Trägersubstrate

laserstrukturierte Gassensorelemente



photolithographisch strukturierte
Pt-Temperatursensorelemente
(Pt1000, 1,25 mm x 1,6 mm)

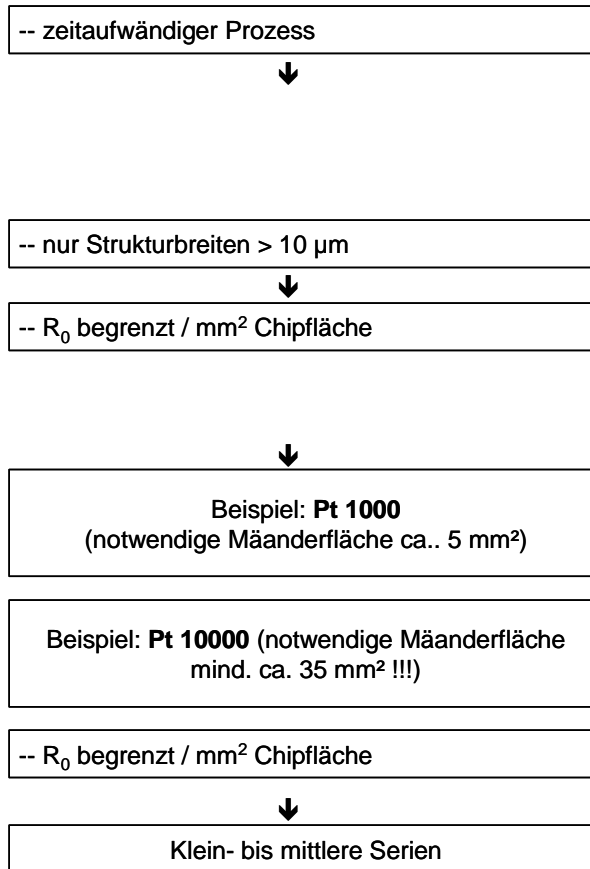


2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

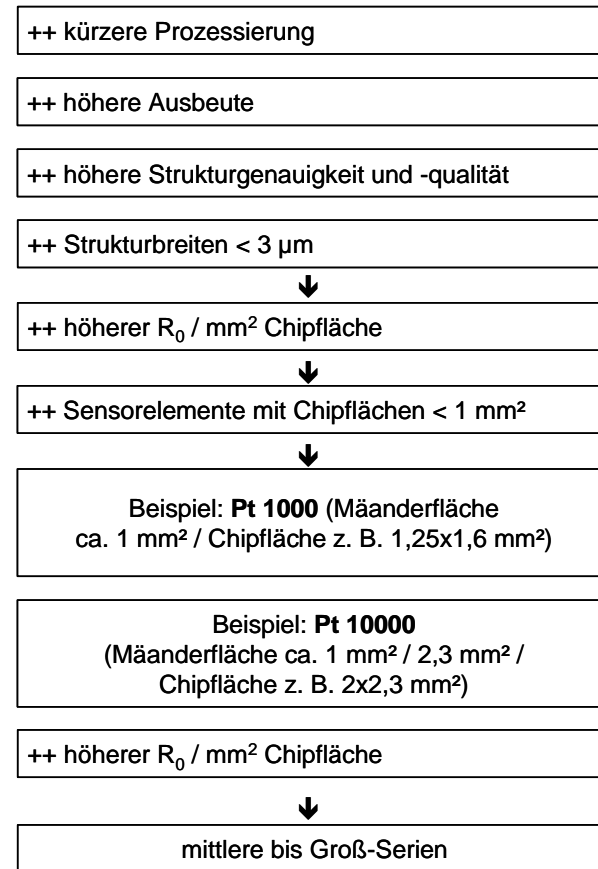
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

2 Verfahren zur Platin-Beschichtung/-Strukturierung der Al₂O₃-Trägersubstrate

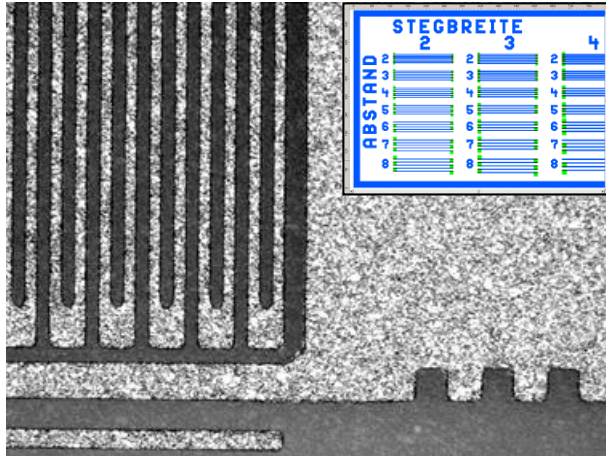
Laserstrukturierung



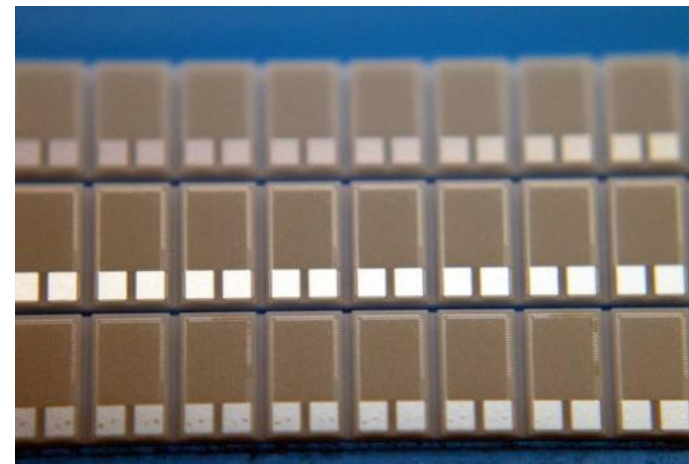
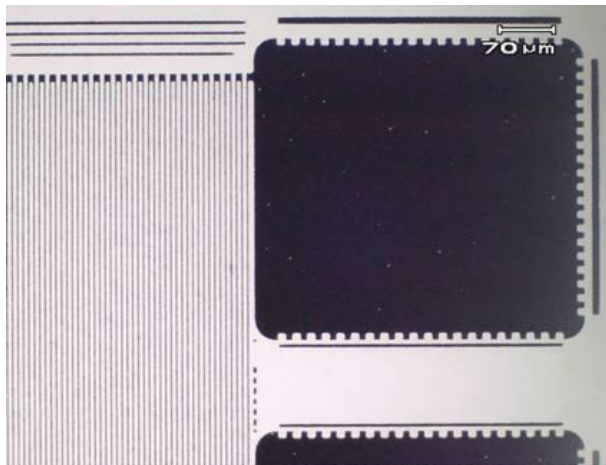
Photolithographie



Temperatursensorelement Pt 10000



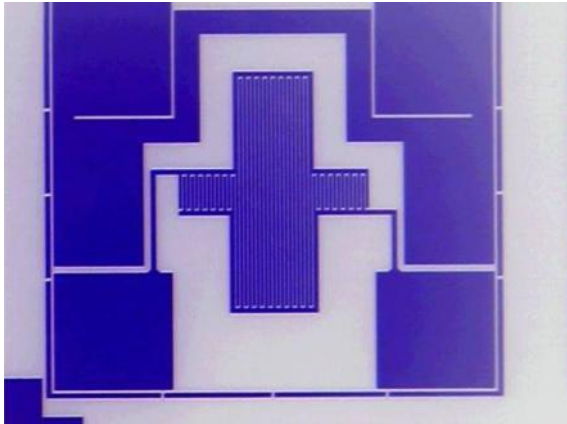
- Reproduzierbare Herstellung von Pt-Strukturen mit 2 μm Breite und 3 μm Abstand
- Strukturgenauigkeit von +/- 0,3 μm
- Temperung um stabilen TK zu erreichen
- Pt10000 mit hohem Temperaturkoeffizienten (3850 ppm/K, 3750 ppm/K)



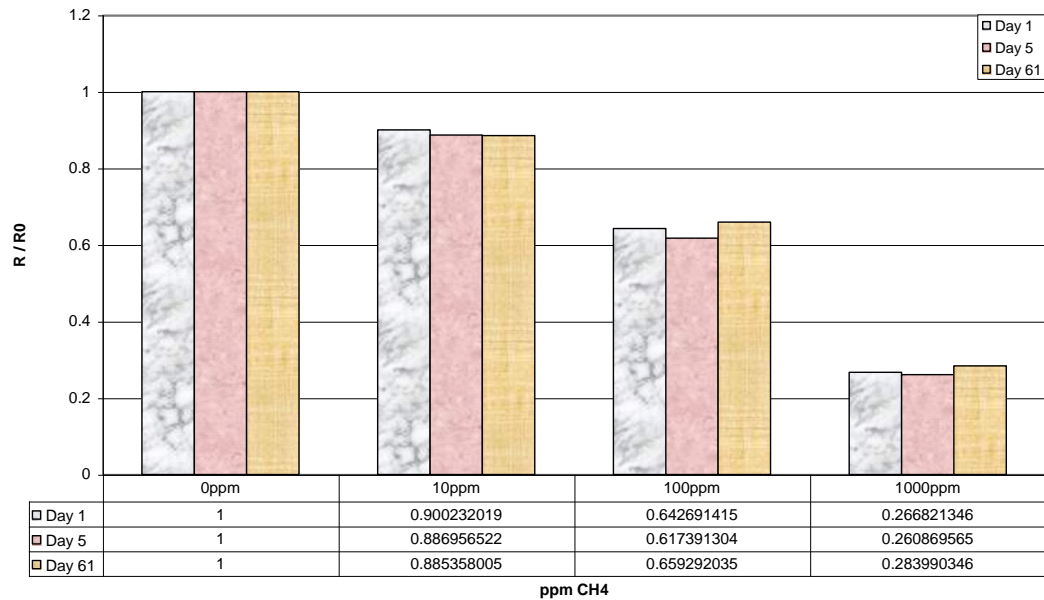
2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Gassensorelemente - Optimierung von Elektrodenstrukturen



- Photolithographische Strukturierung von Gassensorelementen
- Strukturbreiten von 7 μm / Elektrodenabstände von 5 μm realisierbar
- Verbesserte Langzeitstabilität und erhöhte Sensitivität zu Methan

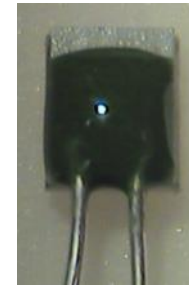
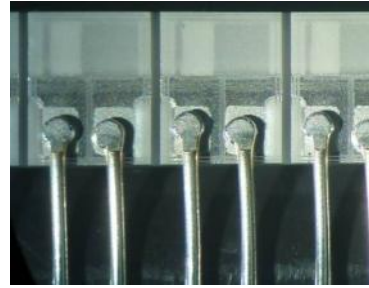
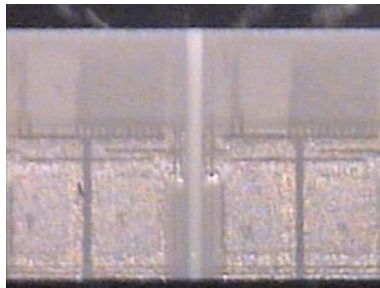


2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

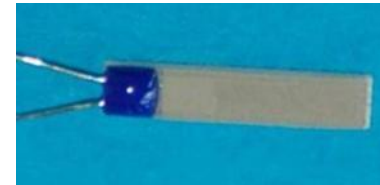
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

2. Weiterverarbeitung der Sensorelemente (Kontaktierung, Arretierung, Prüfung etc.) nach den Substratprozessen

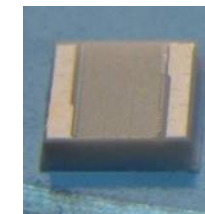
Bsp.: Temperatursensorelementchips Pt1000, 2,0 mm x 2,3 mm für die Weiterverarbeitung im Streifenverbund



Pt1000
2,0 mm x 2,3 mm,
AgPd5-Drähte



Pt100
2,0 mm x 10 mm,
NiPt-Drähte

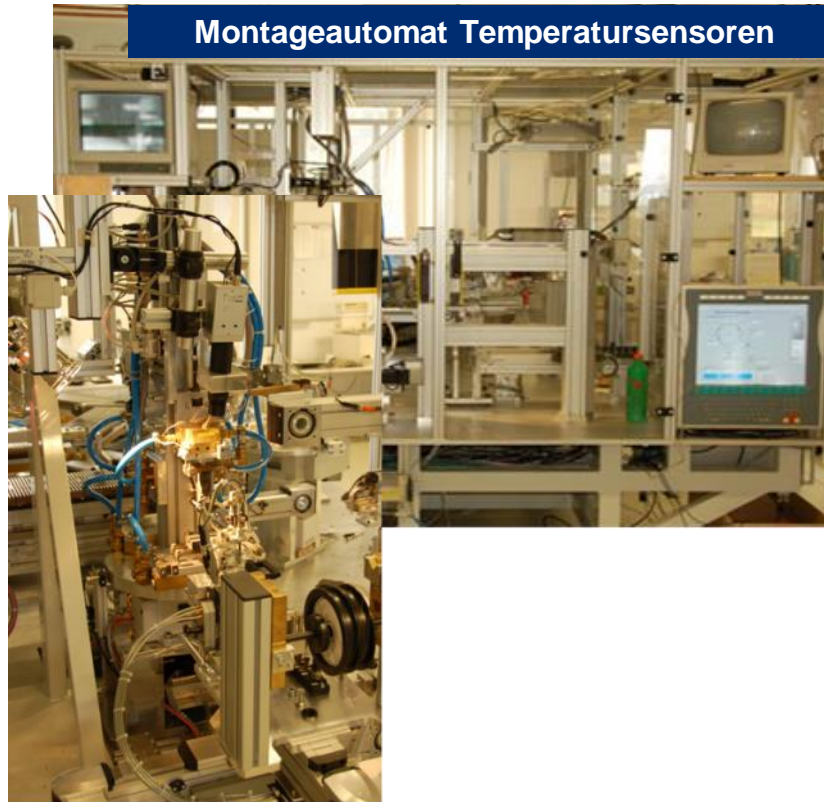
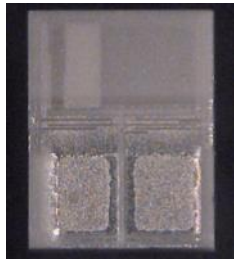


SMD Pt10000,
2 mm x 2,3 mm

2. Weiterverarbeitung der Sensorelemente (Kontaktierung, Arretierung, Prüfung etc.) nach den Substratprozessen als Einzelemente in Montageautomaten (mittlere bis Großserien)

Bsp.: Pt-Temperatursensorelemente

Pt1000 - „Chip“
2,0 mm x 2,3 mm

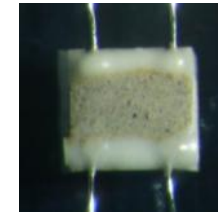
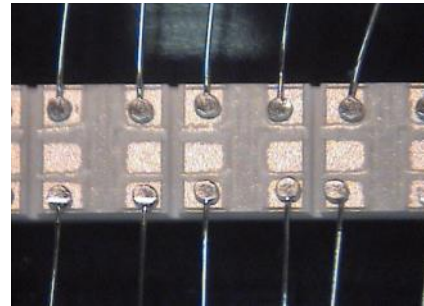
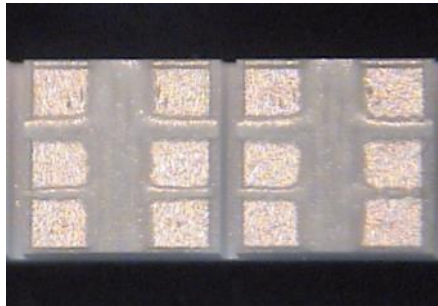


fertiger Pt1000
2,0 mm x 2,3 mm
mit AgPd5-Drähten
endgeprüft

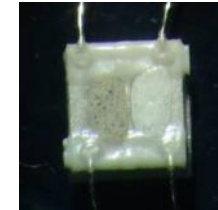
2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

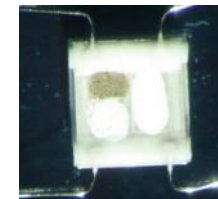
2. Weiterverarbeitung der Sensorelemente (Kontaktierung, ..., Schichtauftragung, ..., Prüfung etc.) nach den Substratprozessen Bsp.: Gassensorelemente im Streifenverbund



Single-
element



Duo-
element

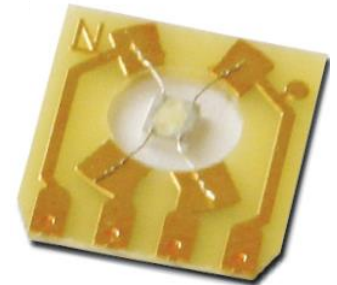
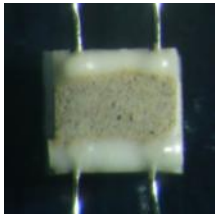


Triple-
element

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

- 2. **Weiterverarbeitung der Sensorelemente** (Kontaktierung, Prüfung etc.) als Einzelemente in Montageautomaten (mittlere bis Großserien)
Bsp.: Gassensoren

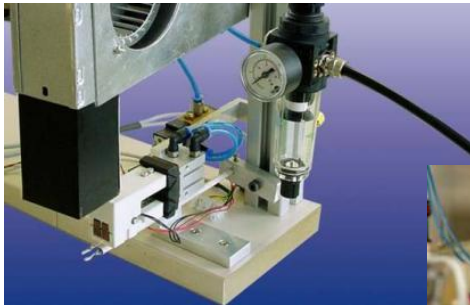


Serien-Luftgütegassensorelement zur Steuerung der Lüftungsklappe im PKW

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Das Unternehmen ist nach ISO/TS 16949:2009 (Qualitätsmanagement) sowie DIN EN ISO 14001:2009 (Umweltmanagement) zertifiziert. Diese Managementsysteme umfassen alle Prozesse von der Entwicklung über die Fertigung bis zum Vertrieb und ist an die hohen Anforderungen unserer in- und ausländischen Kunden angepasst.



Kennzeichnende Grundsätze:

- Kundenerwartungen erfüllen
- Mitarbeiterzufriedenheit fördern
- Unternehmensgrundsätze bewahren

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Erhöhte Anforderungen an Temperatursensoren hinsichtlich Stabilität und Zuverlässigkeit für Anwendungen in Motormanagement- und Abgassystemen

- Temperaturstabilität des Sensors bis +1050 °C
- Temperaturwechselbeständigkeit bis einige 100 K/s
- Hohe Messgenauigkeit im Bereich einiger 100 mK
- Resistenz gegen aggressive Medien
- Kurze Ansprechzeiten im unteren sec-Bereich
- Schwingungsfestigkeit, applikationsabhängig bis zu mehrfacher Erdbeschleunigung
- Hohe Langzeitstabilität > 10 Jahre
- Hohe Zuverlässigkeit
- Kostengünstige Herstellung
- ...

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

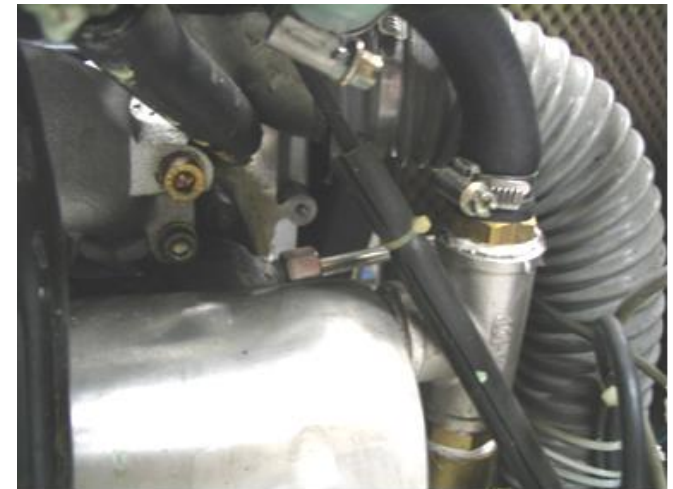
- Hochtemperatursensor mit geringster Ansprechzeit für Abgas- und Motormanagement (Automotive), optimiert für Euro 5- bzw. Euro 6-Norm
- Hohe Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit
- Großserienprodukt

Ausgewählte technische Daten

- $R_0 = 200 \text{ Ohm}$
- $TK = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
- Einsatztemperaturbereich -50 °C bis $+850 \text{ °C}$
- Toleranzklassen F 0,3 bis $+400\text{°C}$, F 0,6 bis $+850\text{°C}$
- Ansprechzeiten $T_{0,5} \leq 10 \text{ s}$, $T_{0,9} \leq 30 \text{ s}$
- Abmessungen Schutzrohr ca. $\varnothing 2,6 \times 7$
- Abmessungen Anschlussdrähte nach Anforderung

Weitere Anwendungsfelder

- Blockheizkraftwerke (Abgasstrom)
- Thermische und Verbrennungsprozesse in der Verfahrenstechnik
- ...



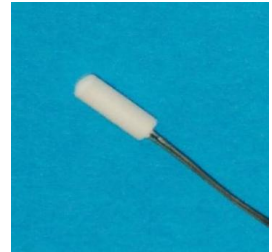
HT Pt200 850 - Messung im BHKW

Änderungen dieser Informationen und der technischen Ausführung vorbehalten!

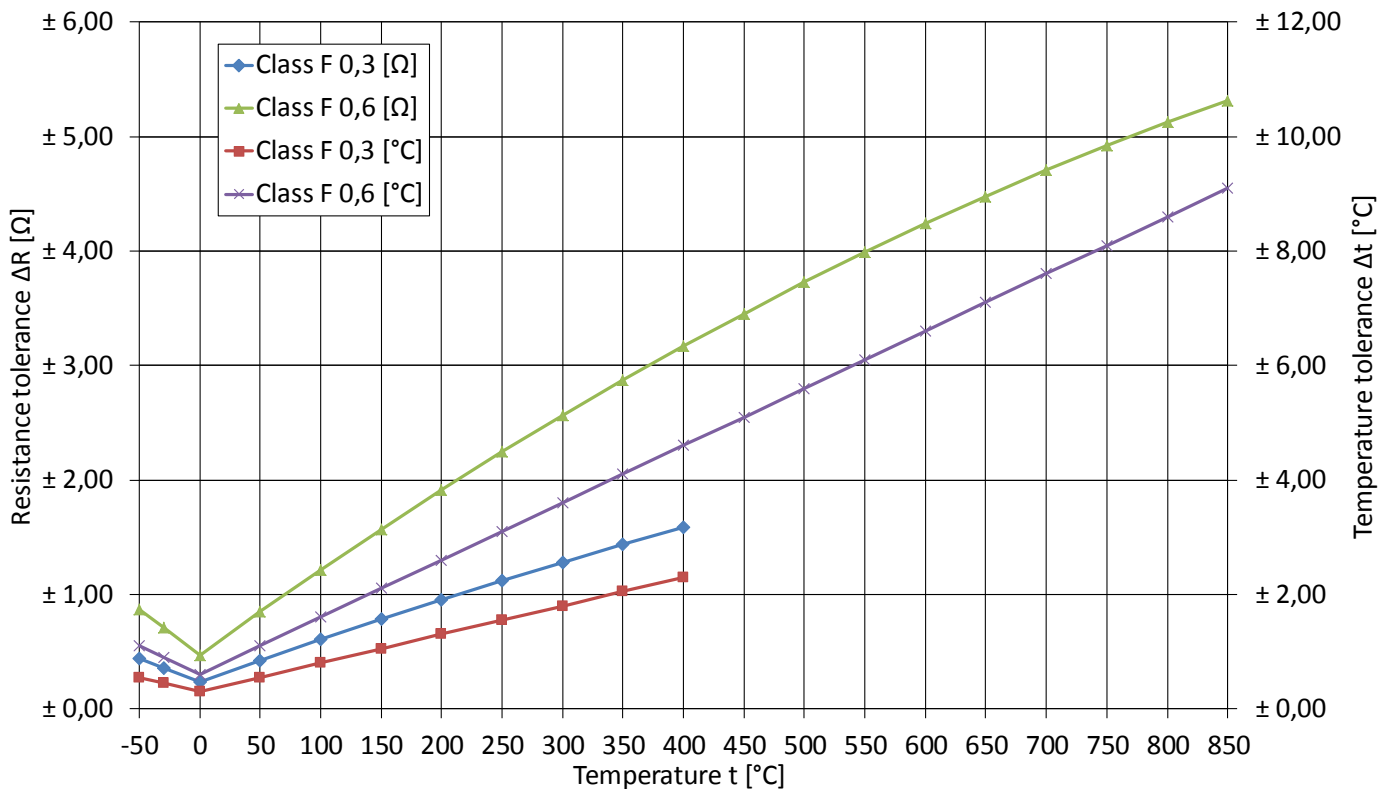
2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Hochtemperatursensor Pt200 bis 850 °C für Abgas- und Motormanagement im Automobil



Widerstands-/Temperaturtoleranzen des Platin-Hochtemperatursensorelements

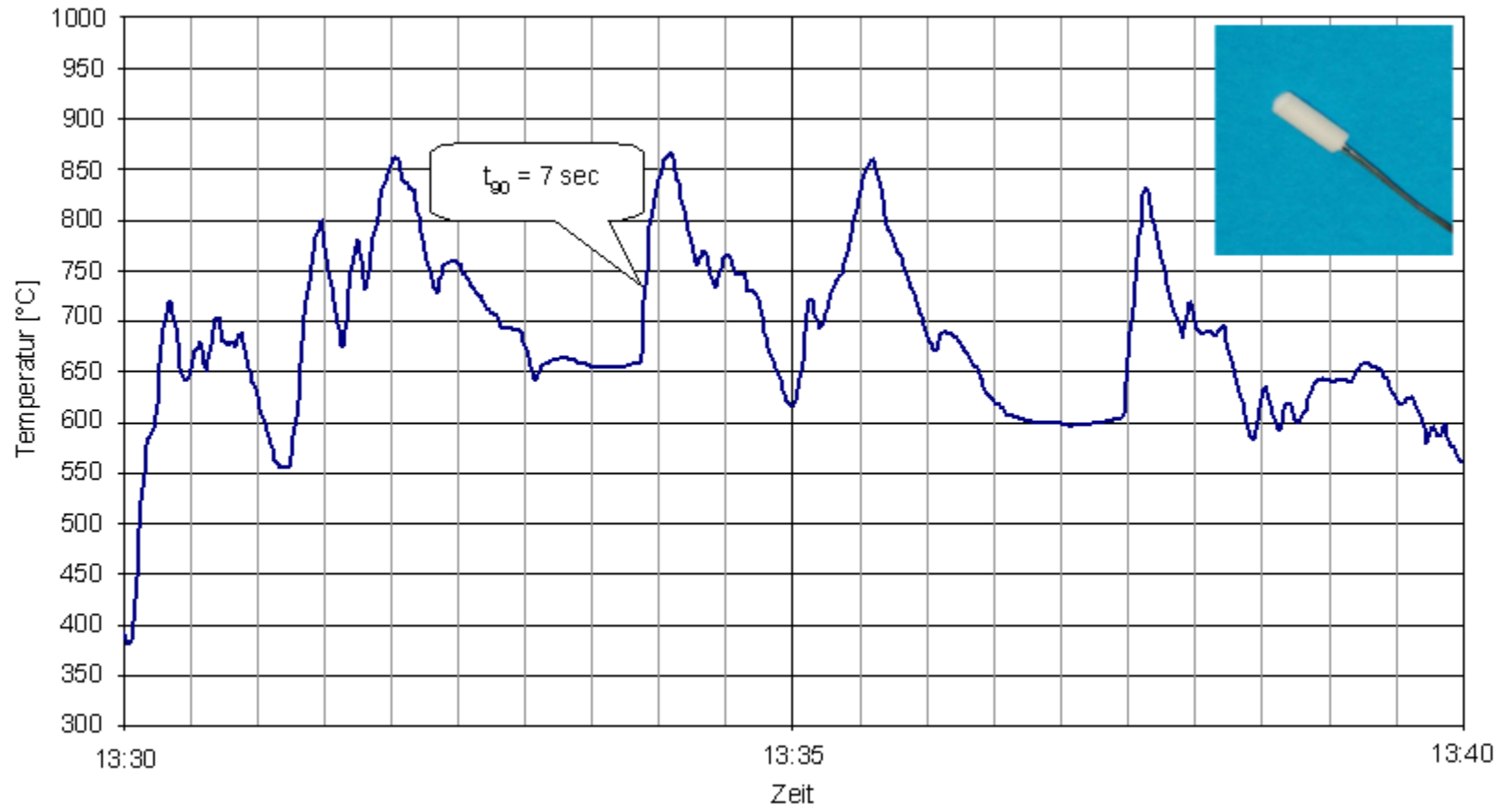


2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Hochtemperatursensor Pt200 bis 850 °C für Abgas- und Motormanagement im Automobil

Ansprechverhalten des Hochtemperatursensors



2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Hochtemperatursensormessspitze Pt 200

Ausgewählte technische Daten

- $R_0 = 200 \text{ Ohm}$
- $TK = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
- Einsatztemperaturbereich -50 °C bis $+850 \text{ °C}$
- Toleranzklassen F 0,3 bis $+400\text{°C}$, F 0,6 bis $+850\text{°C}$
- Ansprechzeit: $T_{0,9} \leq 8 \text{ s}$



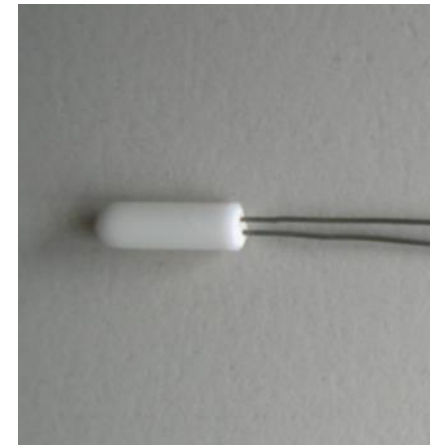
Hochtemperatursensorelement Pt 200 geschlossene Hülse

Ausgewählte technische Daten

- $R_0 = 200 \text{ Ohm}$
- $TK = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
- Einsatztemperaturbereich -50 °C bis $+850 \text{ °C}$
- Toleranzklassen F 0,3 bis $+400\text{°C}$, F 0,6 bis $+850\text{°C}$

Anwendungsfelder

- Automotive: Abgas- und Motormanagement,
- Blockheizkraftwerke (Abgasstrom)
- Thermische und Verbrennungsprozesse in der Verfahrenstechnik

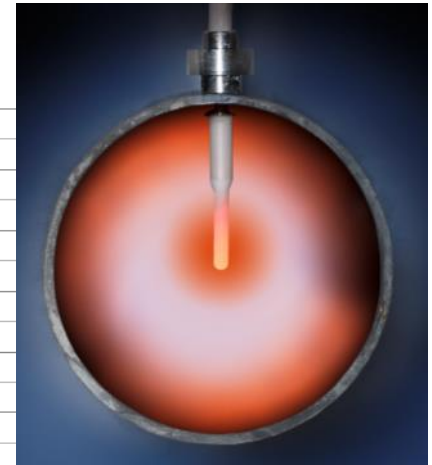
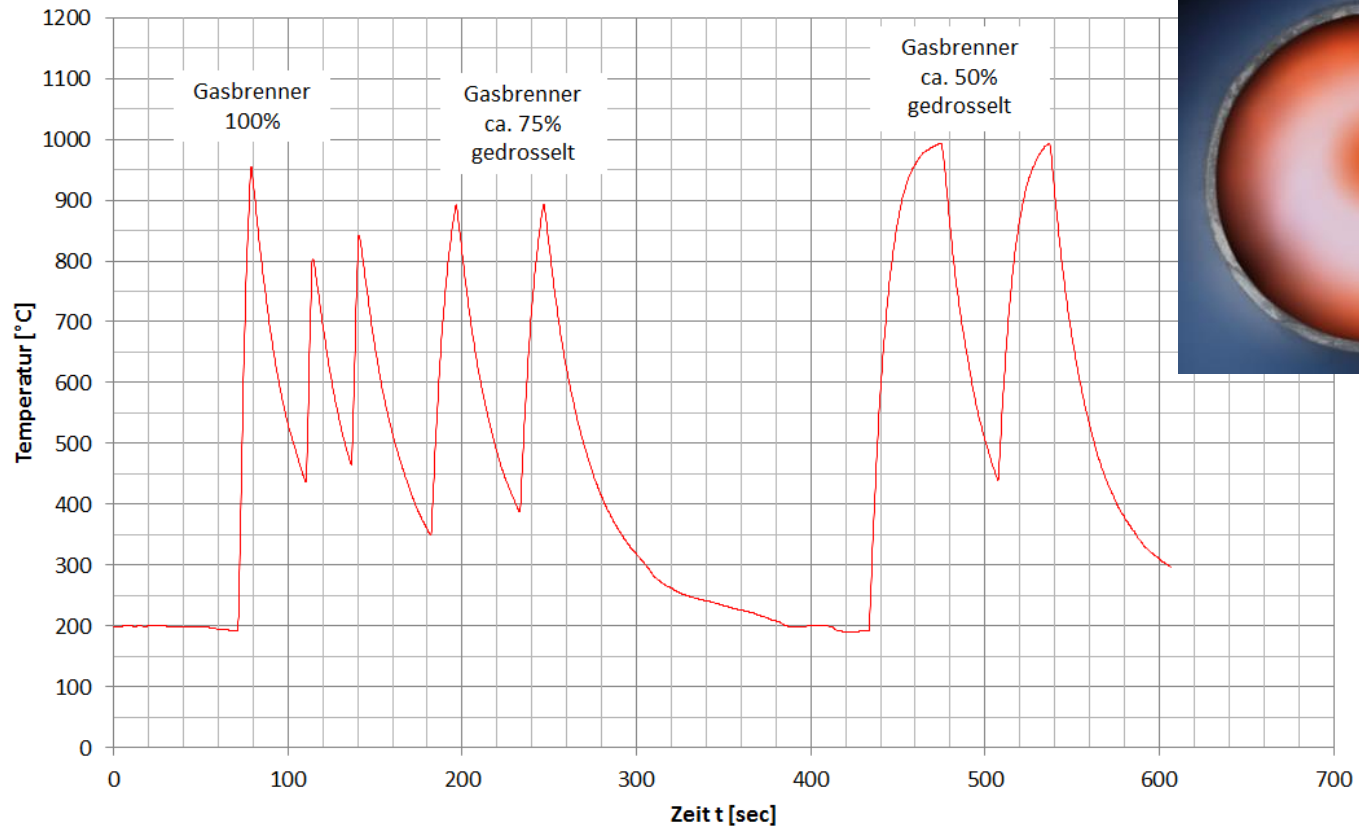


Änderungen dieser Informationen und der technischen Ausführung vorbehalten!

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Aufheizen Hochtemperatursensormessspitze bis 1000 °C

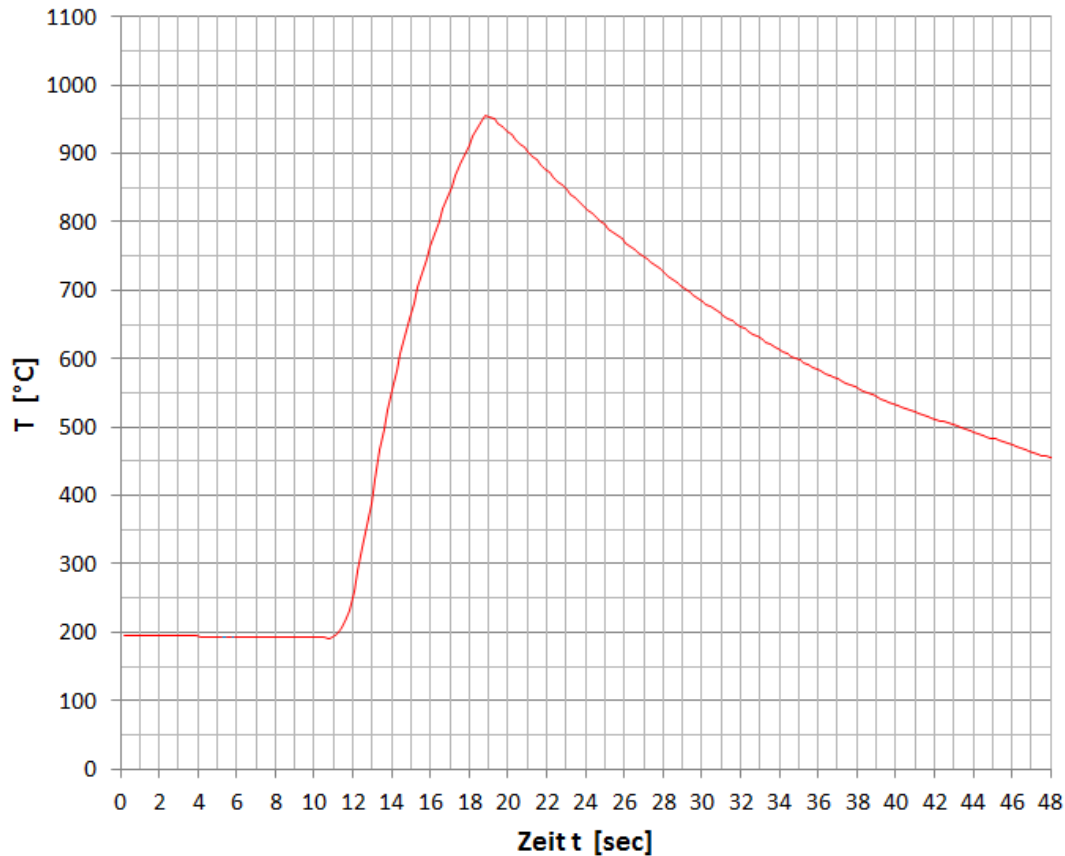


Änderungen dieser Informationen und der technischen Ausführung vorbehalten!

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

„Aufheizimpuls“ Hochtemperaturmessspitze



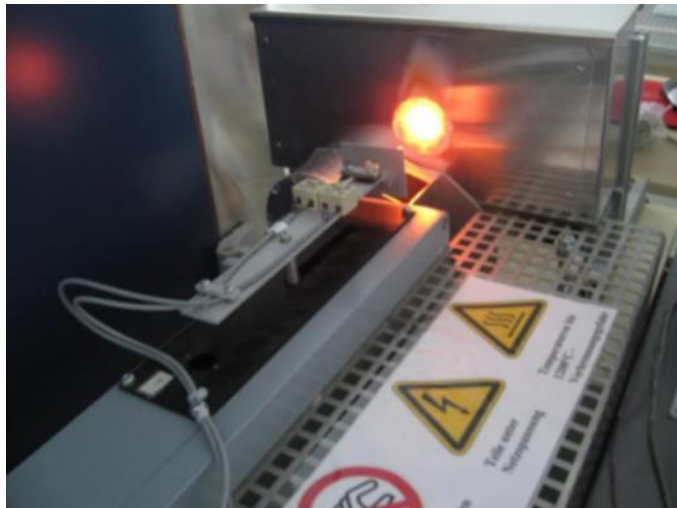
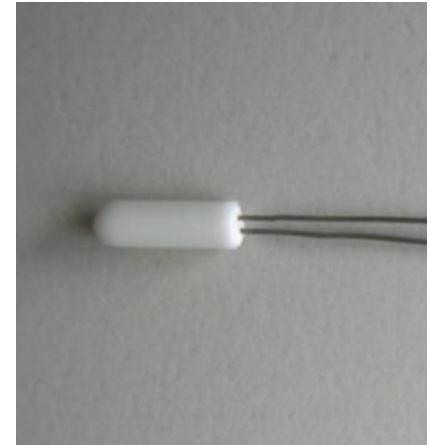
Änderungen dieser Informationen und der technischen Ausführung vorbehalten!

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Thermoschocktests (schnelle Temperaturwechsel) z.B.

- 20 s Aufheizung/Abkühlung zwischen Raumtemperatur und +850°C
- Messung und Protokollierung Widerstand R(t)/Temperatur
- Anzahl Zyklen 10^5 (bedarfswise bis 10^6)

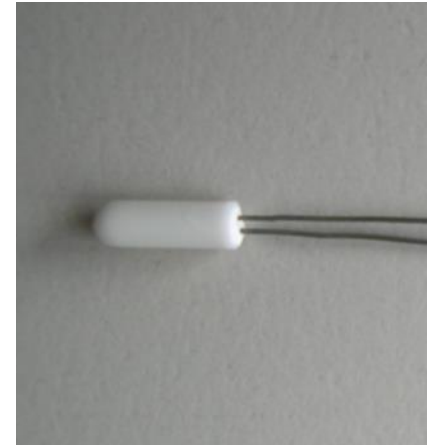


2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Thermoschocktests Pt200 (schnelle Temperaturwechsel)

- 20 s Aufheizung/Abkühlung zwischen Raumtemperatur und +850°C
- Messung und Protokollierung Widerstand R(t)/Temperatur
- Anzahl Zyklen 10⁵



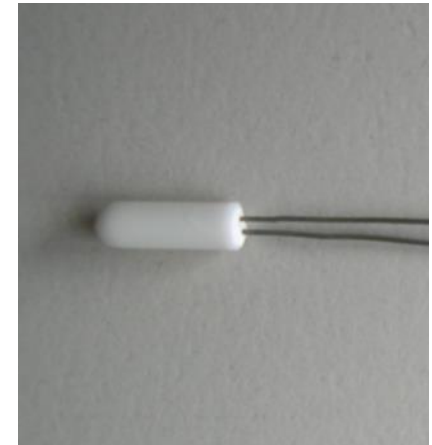
Ergebnisse:

Sensor Nr.:	Genauigkeitsklasse entsprechend DIN 60751	ΔR_0 [Ohm] Änderung nach 40,000 Wechseln	ΔR_0 [Ohm] Änderung nach 100,000 Wechseln
1	F 0.3	0,54	1,04
2	F 0.3	-0,02	0,43
3	F 0.3	0,25	0,51

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Auslagerungstest 1000 h bei 850 °C



Ergebnisse:

Sensor-Nr.	Widerstand Referenz [Ohm]	Referenztemperatur [°C]	Widerstand R Sensor [Ohm]	ΔR [Ohm]
1	221.5188	26.563	221.6847	0.1659
2	221.5188	26.563	222.1609	0.6421
3	221.5188	26.563	221.8399	0.3212
4	221.5188	26.563	221.9296	0.4108
5	221.5188	26.563	221.7322	0.2135
6	221.5188	26.563	222.1259	0.6071

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

- Sensoren/Sensorsysteme für Gebäude-/Facilitymanagement (Innenraumluftparameter, LQ, Temperatur, ...) – privater, öffentlicher, kommerzieller Bereich, Lager-/Transportlogistik, private und öffentliche Verkehrsmittel
 - Gas-, Temperatur- und Strömungssensoren für Anlagen, Geräte, Systeme
 - zum Monitoring von Umgebungsparametern
 - zur Vermeidung bzw. Reduzierung von Schadstoffemissionen
 - zur Steuerung und energetischen Optimierung von thermischen Prozessen
 - applikationsspezifische Kombination mit sicherheitstechnischen Funktionen
- Anwendungsfelder:
Energieanlagen, Verfahrenstechnik, Umwelttechnik, Automotive, Logistik (Transport, Lagerung) ..
- Gas-, Temperatur- und Strömungssensoren für solartechnische Anlagen, H2-Technologie/Brennstoffzellen
 - ...
 - Gasspürtechnik für Erdgas, Wasserstoff, Kältemittel, Kohlendioxid, ...

Dr.-Ing. Olaf Kieseewetter (Geschäftsführer)

Tel. +49 36205 713-0, o.kieseewetter@umweltsensortechnik.de

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Nils Kieseewetter (Leiter Entwicklung Temperaturfühler)

Tel. +49 36205 713-26, n.kieseewetter@umweltsensortechnik.de

UST Umweltsensortechnik GmbH

Dieselstr. 2 und 4

D-98716 Geschwenda

Tel./Fax: +49 36205 713-0/-10

www.umweltsensortechnik.de

2014/04/02: 63. Treffen des Sächsischen Arbeitskreises Elektronik-Technologie, AB
Elektronik Sachsen GmbH, Klingenberg

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.