

1, 2 Amperometrischer Grenzstrom-Sauerstoffsensor im Größenvergleich zu einer Ein-Cent-Münze.

AMPEROMETRISCHER GRENZSTROM-SAUERSTOFFSENSOR

Motivation

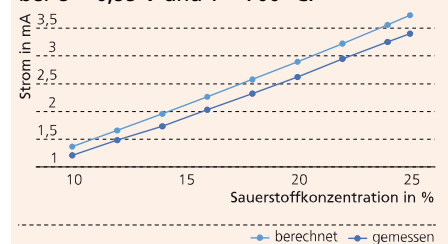
Die amperometrische Bestimmung der Sauerstoffkonzentration bietet verschiedene Vorteile gegenüber anderen Sensorprinzipien. So wird für den Betrieb des amperometrischen Grenzstrom-Sauerstoffsensors kein Referenzgas benötigt. Das theoretische Sensorsignal kann vergleichsweise einfach berechnet werden, was eine einfache Kalibrierung erlaubt. Gegenüber dem logarithmischen Signalverhalten eines potentiometrischen Sauerstoffsensors erlaubt das lineare Signal des amperometrischen Sensors die Nutzung eines größeren Messbereichs. Bei geeignetem Aufbau sind Drifteffekte zudem vernachlässigbar.

Sensoreigenschaften

Der am IKTS entwickelte Sensor basiert auf einem keramischen Festelektrolyten und hat eine Größe von $3,5 \times 4,0 \times 0,5 \text{ mm}^3$. Das Diagramm rechts zeigt das lineare Ansprechverhalten des Sensors im Bereich

von 10–25 Vol.-% O_2 . Die Messdaten korrelieren gut mit den theoretisch berechneten Werten. Der Messbereich kann durch entsprechende Wahl der Betriebsparameter im Bereich von 0–100 Vol.-% angepasst werden, wodurch der Sensor für einen breiten Anwendungsbereich genutzt werden kann. Die Sensoren sind bis zu einer Temperatur von 700 °C einsetzbar und eignen sich aufgrund der robusten Werkstoffe für den Einsatz in unterschiedlichen Umgebungen.

Strom-Sauerstoffkonzentrations-Kennlinie bei $U = 0,95 \text{ V}$ und $T = 700 \text{ °C}$.



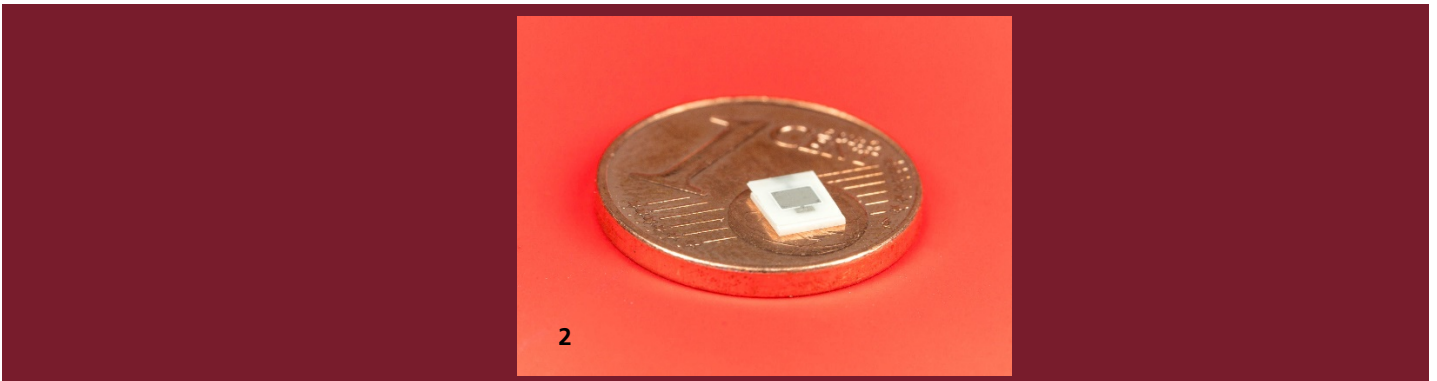
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Stefan Dietrich
Telefon +49 351 2553-7880
stefan.dietrich@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de



1, 2 Limiting-current type oxygen sensor, size comparison to a one cent coin.

LIMITING-CURRENT TYPE OXYGEN SENSOR

Motivation

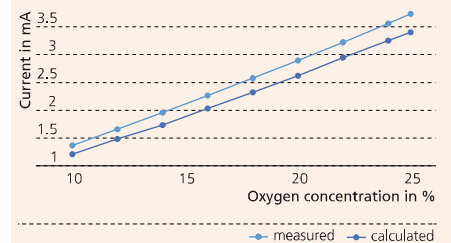
Amperometric oxygen measurement offers some distinct advantages over other measuring principles. First of all, operation of limiting-current type oxygen sensors does not require a reference gas. The theoretical limiting-current density data can easily be calculated, allowing for facile sensor calibration. In contrast to the logarithmic signal dependence of potentiometric oxygen sensors, the linear response of limiting-current type sensors permits the use of a larger measuring range. Furthermore, with a suitable sensor design, long-term signal drift is negligible.

Sensor characteristics

The sensor developed at IKTS is based on a ceramic solid electrolyte and features a size of $3.5 \times 4.0 \times 0.5 \text{ mm}^3$. The chart on the right illustrates the linear sensor response of a sample sensor in the range of 10–25 vol % O_2 . The data correlates well

with theoretically estimated values. By modifying sensor parameters, the measurement range can be adjusted between 0–100 vol %, making the sensor suitable for a variety of applications. The sensors operate at temperatures of up to $700 \text{ }^\circ\text{C}$, while their robust ceramic components allow employment in various environments.

Sensor output vs. oxygen concentration at $U = 0.95 \text{ V}$ and $T = 700 \text{ }^\circ\text{C}$.



Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28
01277 Dresden, Germany

Contact

Dipl.-Phys. Stefan Dietrich
Phone +49 351 2553-7880
stefan.dietrich@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de