

Sauerstoff-Lambda-Sonde LSU 1

Messung des Sauerstoffgehaltes

Eingangsgröße: λ

Ausgangsgröße: U

- Er eignet sich für industrielle Anwendungen, wie z.B. zur Abgasmessung in Gas- und Ölbrennern.
- Zur Auswertung kann der Auswertebaustein CJ125: 1267379259 verwendet werden.
- Der Zweizellen-Breitband-Sensor ist ein neuer Typ eines Zirkoniumdioxid-Lambda-Sensors, der für einen großen Lambdabereich von $\lambda > 0,7$ bis unendlich (Luft) eingesetzt werden kann.



Anwendung

Verbrennungsprozesse

- Ölbrenner
- Gasbrenner

Aufbau und Funktion

Der Lambda-Sensor besteht aus zwei Zellen. Er setzt sich aus einer potentiometrischen Sauerstoff-Konzentrationszelle des Nernst-Typs und aus einer amperometrischen Sauerstoff-Pumpzelle zusammen. Nernstzellen haben die Eigenschaft, dass bei hohen Temperaturen Sauerstoffionen durch ihre Keramik hindurch diffundieren, sobald sich Unterschiede in dem Sauerstoffpartialdruck an den beiden Enden der Keramik ergeben. Aufgrund des Ionentransports entsteht zwischen ihnen eine elektrische Spannung, die über Elektroden abgegriffen wird. Bei einer Sauerstoff-Pumpzelle werden durch Anlegen einer elektrischen Spannung an eine Keramik aus Zirkoniumdioxid Sauerstoffionen von der Kathode zur Anode „gepumpt“. Ist das Nachfließen von Sauerstoffmolekülen aus dem Abgas an die Kathode durch eine Diffusionsbarriere behindert, wird gemäß der so genannten Grenzstrombedingung oberhalb eines Pumpspannungsschwellwertes eine Stromsättigung erreicht. Der sich einstellende Grenzstrom ist der Sauerstoffkonzentration im Abgas proportional.

In dem Sauerstoffsensoren sind die Pump- und die Nernstzelle so angeordnet, dass zwischen ihnen ein Diffusionsspalt von nur etwa 10 - 50 μm Höhe existiert. Der Spalt steht mit dem Abgas durch ein Gaseintrittsloch in Verbindung, und er dient als Diffusionsbarriere. In diesem dünnen Diffusionskanal befinden sich auch die porösen Platinelektroden, eine

der Pumpzellen sowie auf der gegenüberliegenden Seite eine der Nernstzellen. Die andere Elektrode der Nernstzelle ist in einem Referenzluftkanal über eine Öffnung der umgebenden Atmosphäre ausgesetzt. Unter Normalbedingungen hat hier die Luft einen Sauerstoffanteil von 20,9 Volumenprozent.

Die Komponenten des Abgases diffundieren durch den Diffusionskanal an die Elektroden der Pump- und Nernstzelle, wo sie ins thermodynamische Gleichgewicht gebracht werden. Eine Regelelektronik erfasst die Nernstspannung U_N der Konzentrationszelle und versorgt die Pumpzelle mit einer variablen Pumpspannung U_P . Nimmt U_N dabei Werte kleiner als 450 mV an, ist das Abgas mager und die Pumpzelle wird mit einem solchen Strom versorgt, dass Sauerstoff aus dem Kanal hinausgepumpt wird. Bei fettem Abgas ist dagegen $U_N > 450$ mV und die Stromrichtung wird umgekehrt, sodass die Zelle Sauerstoff in den Kanal hineinpumpt.

Zur Signalauswertung kann ein integrierter Baustein (CJ125) verwendet werden. Dieser Baustein enthält neben der Steuerung des Pumpstroms und dem Regler, der die Nernstzelle auf 450 mV hält, einen Verstärker.

Das Sensorelement wird in Dickfilmtechnik hergestellt, was zu einer Fertigungsstreuung führt. Das bedeutet, dass auch die Kennlinien für verschiedene Sensoren variieren. Bei einer Sauerstoffkonzentration von 0 % ist die Ausgangsspannung einheitlich 0 V, wie bei Verwendung der Auswerteschaltung. An Luft streut die Spannung jedoch von ca. 6 bis 8 V. Dies führt dazu, dass jeder Sensor individuell kalibriert werden muss, damit ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der

gemessenen Sauerstoffkonzentration und der Ausgangsspannung hergestellt werden kann. Eine Kalibrierung kann z.B. an Luft erfolgen, in der der Sauerstoffanteil 20,9 % beträgt. Bei jeder Wartung wird eine Kalibrierung empfohlen.

Kenngrößenerläuterung

λ	Luftzahl
U_N	Nernstspannung
U_P	variable Pumpspannung

Sonderzubehör

Anschlussstecker (Gegenstecker) können unter der Bestellnummer: 3623 05 K31V167 bezogen werden bei

Karl Lumberg GmbH & Co
Postfach 13 60
D-58569 Schalksmühle
Tel.: 02355/83-01
Fax: 02355/83-263

Einbauhinweis

Es ist zu empfehlen, das Sensorelement hängend, d.h. senkrecht nach unten, Anschlüsse nach oben zeigend, in das Rauchgasrohr einzubauen. Eine weitere Möglichkeit ist die Einbauwinkellage mindestens 10° gegenüber der Horizontalen zu wählen (Steckerausritt nach oben). Damit wird verhindert, dass sich Flüssigkeit zwischen Sondergehäuse und Sensorelement sammelt. Das Sensorelement sollte im Kondensationsschutzbetrieb (Stand-by-Betrieb) eingesetzt werden. Es wird so beheizt, dass eine Kondensation des feuchten Abgases an der Sondenoberfläche vermieden wird. Die Sondentemperatur muss > 75 °C

Robert Bosch GmbH
Automotive Aftermarket
Postfach 410960
76225 Karlsruhe
Deutschland

contact.i.business@de.bosch.com
www.bosch-sensoren.de



BOSCH
Technik fürs Leben

betragen, um über der Tautemperatur zu liegen.

Der Sensor ist er während seiner gesamten Lebensdauer resistent gegen aggressive Abgase, wie Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid, Stickstoffoxide und Schwelgase. Wird der Sensor allerdings Blei, Phosphor, Silizium, Halogenen oder sehr hohen Schwefelkonzentrationen ausgesetzt, kann dies zu einer Verkürzung der Lebensdauer führen.

Garantieansprüche

Nach den allgemeinen Lieferbedingungen A 17 können Garantieansprüche nur geltend gemacht werden, wenn als zulässige Brennstoffe rückstandsfreie, gasförmige Kohlenwasserstoffe und leichtes Heizöl nach DIN 51603 verwendet werden.





Bestellnummer

0 258 004 010

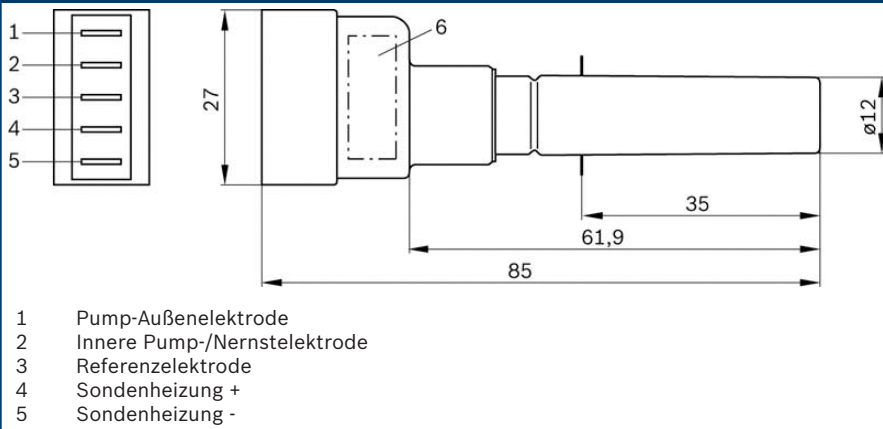
Technische Daten

Messbereich in λ	0,7 ... ∞
Messbereich der Sauerstoffkonzentration	0 ... 21 %
Nennwert der Heizspannung U_H (Gleich - oder Wechselspannung)	9,5 V \pm 0,5 V
Max. Heizleistung	\leq 15 W
Typische Heizleistung im Betrieb	11 W
Max. Einschaltstrom bei -40 °C	\leq 5 A
Widerstand der Heizung bei Raumtemperatur	3 Ω \pm 0,5 Ω
Absicherung des Heizkreises mit träger Sicherung	4 A
Lagertemperatur des Sensors	- 40 °C ... + 80 °C
Zulässige Abgastemperatur am Sensor	\leq 250 °C
Zulässige Umgebungstemperatur am Sensorgehäuse (Steckerseite)	\leq 80 °C
Temperatur des beheizten Sensorelementes im Abgasbereich	\leq 800 °C
Reaktionszeit τ bei sprunghafter Änderung von λ um 0,2	\leq 5 sec
Zulässige Schwingbelastbarkeit im Betrieb	\leq 50 m/s ²
Zulässige kurzzeitige Stoßbelastbarkeit	\leq 300 m/s ²
Lebensdauer im Betrieb	\geq 12.000 Stunden
Lebensdauer im Standby-Betrieb	\geq 50.000 Stunden

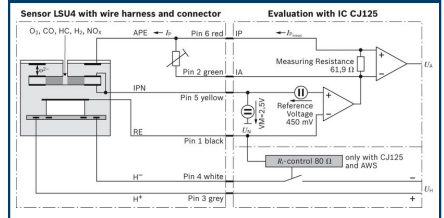
Ausgangssignale mit CJ125

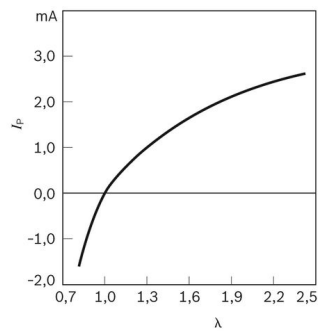
Ausgangsspannung bei $\lambda = 0,8 \dots 1,2$	$U_A \approx 0,5 \dots 2 \text{ V}$
Ausgangsspannung bei $\lambda = 1$; $O_2 = 0,0 \%$	$U_A = 1,5 \text{ V}$
Ausgangsspannung bei $\lambda \rightarrow \infty$; $O_2 = 20,9 \%$	$U_A \approx 4,7 \text{ V}$

Maßbilder



Blockschaltbild



**Kennlinie**

I_p = Pumpstrom
 λ = Luftzahl