



Lambdasonden von Bosch

Einbaufertig vom
Systemspezialisten

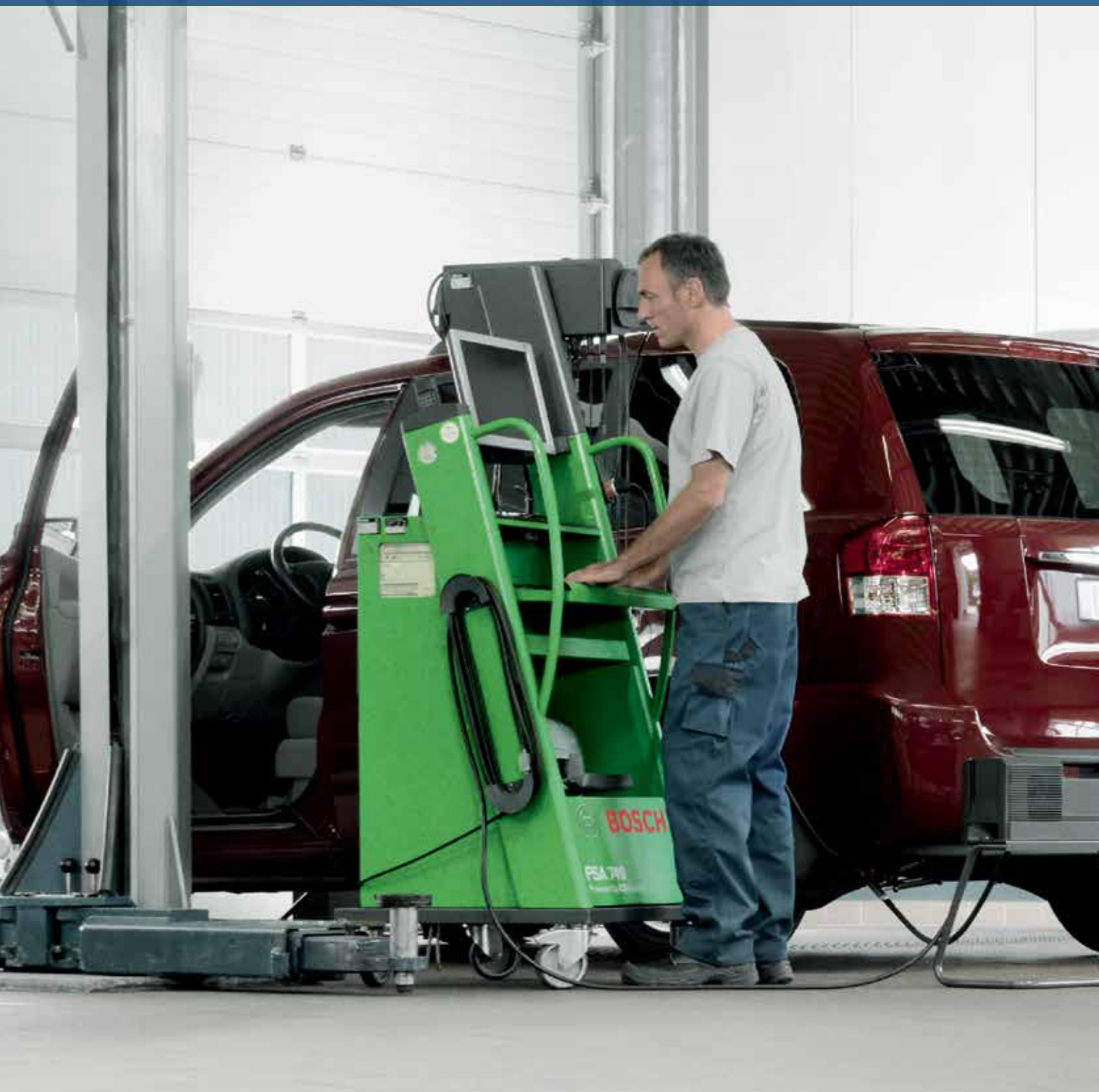


BOSCH
Technik fürs Leben

Das System für saubere Luft: Lambdasonden von Bosch

In fast allen Fahrzeugen finden sich heute Systeme und Komponenten von Bosch

- ▶ Mit dem geballten Know-how aus der Entwicklung neuer Technologien ist Bosch auch bei Lambdasonden kompetenter Partner der Werkstätten.
- ▶ Weltweit bekannt ist auch die hohe Qualität der Ersatzteile: original Bosch-Qualität



Weltweit 1. Wahl bei Lambdasonden



500 Millionen Lambdasonden wurden von Bosch gefertigt

Lambdasonden von Bosch sind weltweit verfügbar

Saubere Bilanz für Werkstatt und Umwelt

Moderne Fahrzeuge mit Benzin- und Dieselmotoren sichern die Mobilität. Sie werden noch lange das Bild der Straßen bestimmen. Gleichzeitig sollen sowohl Kraftstoffverbrauch, als auch Emissionen immer stärker reduziert werden. Technische Innovationen von Bosch dienen dem Schutz der Umwelt und senken die Abgaswerte. Zentraler Bestandteil der Abgasmessung ist die Lambdasonde. Nahezu alle in der Erstausrüstung verbauten Lambdasonden sind von Bosch für die Werkstatt lieferbar.

Lambdasonde: eine zentrale Systemkomponente

Automobile Technik erfüllt heute höchste Ansprüche. Da müssen alle Komponenten bestens miteinander harmonieren. Jede Lambdasonde wird also als Bestandteil des Motormanagement-Systems hergestellt.

Vorteil von Bosch: Da hier alle Teile des Antriebstrangs bei der Entwicklung mit einbezogen werden, ist das System-Know-how entsprechend groß. Auch bei Lambdasonden führt das immer wieder zu Verbesserungen im Detail.

Lambdasonden von Bosch: eine Geschichte von Innovationen

- ▶ 1976: Start der Serienfertigung von Bosch-Lambdasonden. Die USA konnten damit die dort zulässigen Emissionen von Fahrzeugen begrenzen. Den 3-Wege-Katalysator gab es bereits seit 9 Jahren. Aber nur mit der Lambdasonde war die erforderliche Regelung des Luft-Kraftstoffverhältnisses möglich. Die Kohlenmonoxide, Kohlenwasserstoffe und Stickoxide im Abgas werden bis zu 98% abgebaut.
- ▶ 1993: Start der Pilotserie der Planarsonde, die viel schneller betriebsbereit ist. Heute werden Bosch-Lambdasonden serienmäßig nur noch als Planarsonden geliefert.

Lambdasonden-Entwicklung: die Zukunft

Bosch entwickelt im Hinblick auf zukünftige Emissionsnormen ständig neue Sondenkonzepte: für schnellere Betriebsbereitschaft und die Messung zusätzlicher Abgasbestandteile. Die Werkstätten müssen sich aber nicht mit Details dieser technischen Neuerungen befassen, um ihren Kunden einen optimalen Service zu bieten und sich für die Zukunft zu rüsten. Bosch bietet ein werkstattgerechtes Paket mit Ersatzteilen und Know-how.

Bosch: Partner der Werkstätten

Für die tägliche Arbeit mit Lambdasonden in der Werkstatt bedeutet das:

- ▶ Immer modernste Lambdasonden-Technologie
- ▶ Fast alle Lambdasonden ständig lieferbar
- ▶ Programm werkstattgerecht zusammengestellt
- ▶ Diagnosegeräte, Know-how und Ersatzteile aus einer Hand

Lambdasonden für Benzinmotoren – Präzise Messungen für bessere Luftqualität

Die erste Lambdasonde wurde im Abgastrakt eines Benzinmotors mit Saugrohreinspritzung eingesetzt. Seitdem haben wir mit neuen Technikkonzepten ein ganzes Sensorenprogramm entwickelt. Mit diesem können Motorenhersteller die Lambdaregelung exakt nach ihren Kriterien realisieren. Unsere Lambdasonden ermöglichen das Einhalten aller internationalen Emissionsvorschriften mit Saugrohr- und Benzin-Direkteinspritzung.

Entwicklungen für saubere Benzinmotoren mit allen Brennverfahren

Wir entwickeln die Lambdasonde parallel zur Evolution der Motorentechnik weiter. Die erste Lambdasonde war auf die spezifischen Anforderungen der Saugrohreinspritzung abgestimmt. Mit der Benzin-Direkteinspritzung kamen neue Anforderungen, die wir mit neuer Lambdasonden-Technik erfüllen. Durch die enge Zusammenarbeit mit den Motorenentwicklern stellen wir bereits bei Einführung einer neuen Motorengeneration die passende Sondentechnik zur Verfügung.

Sondentypen: Sprungsonde und Breitbandsonde

Grundsätzlich gibt es zwei Sondentypen, die sich in ihrem Signalverlauf unterscheiden: Die Sprungsonde erzeugt ein sprungförmiges Sensorsignal beim Übergang vom mageren zum fetten Bereich: Der stöchiometrische Punkt ($\lambda = 1$), in dem der Katalysator am besten arbeitet, wird genau erkannt. Die Fingersonde LSH, die erste von uns gefertigte Lambdasonde, war eine Sprungsonde.

Eine neue Bauform, die Planarsonde, entwickelten wir mit dem Typ LSF, unserer aktuellen Sprungsonde.

Im Gegensatz zur Sprungsonde misst die Breitbandsonde LSU den Sauerstoffgehalt in einem Bereich von $\lambda = 0,65$ bis Luft kontinuierlich. Damit ermöglicht sie präzisere Regelkonzepte nicht nur im stöchiometrischen Punkt, sondern auch für mageres oder fettes Gemisch.

Auf Wunsch mit Schutzschicht (Thermal Shock Protection TSP)

Bosch bietet für seine aktuellen Planarsonden als Option eine poröse Thermoschock-Schutzschicht auf dem Sensorelement. Diese Schicht ermöglicht eine frühere Betriebsbereitschaft nach dem Motorstart und erhöhte Robustheit gegen Wasserschlag.



Lambdasonde LSF Xfour



Lambdasonde LSF

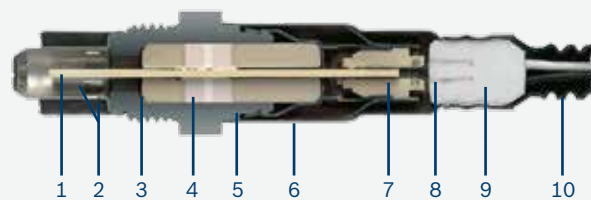
Sprungsonde LSF

Bei der planaren Lambdasonde LSF sind die beiden Elektroden der Messzelle als Sensorelement auf einem mehrschichtigen Keramikelement aufgebracht. Ein integrierter Heizer bringt dieses flache Sensorelement sehr schnell auf Betriebstemperatur. Dies und die hohe Signalstabilität tragen zu minimalen Emissionen und geringem Kraftstoffverbrauch bei.

Die Vorteile der Sprungsonde LSF:

- ▶ Geringe Stromaufnahme für den Heizer
- ▶ Schnelles Erreichen der Betriebstemperatur
- ▶ Hohe Dynamik
- ▶ Präzise Kontrolle der Heizung
- ▶ Lebensdauer bis 240000 km
- ▶ Hohe Signalstabilität insbesondere in Systemen mit Führungsregelung
- ▶ Freie Wahl des Einbauorts
- ▶ Zuverlässige Funktion unter allen Betriebsbedingungen (niedrige Bordnetzspannung, kaltes Abgas)
- ▶ Geringer Kraftstoffverbrauch

Schnitt durch die Sprungsonde LSF



- | | |
|----|------------------------------------|
| 1 | Sensorelement |
| 2 | Doppelschutzrohr |
| 3 | Ausgleichsscheibe |
| 4 | Dichtpaket |
| 5 | Sondengehäuse |
| 6 | Schutzhülse |
| 7 | Kontakthalter |
| 8 | Kontaktclip |
| 9 | PTFE-Hülle (Polytetrafluorethylen) |
| 10 | PTFE-Formschlauch |

Sprungsonde LSF Xfour

Die LSF Xfour ist in den drei Varianten Performance 60, Performance 50 und Value lieferbar. Alle Varianten können mit einem Thermoschockschutz ausgestattet werden.

Die Vorteile der Sprungsonde LSF Xfour:

- ▶ Hohe Temperaturbeständigkeit vom Sechskant bis zum Kabelabgang
- ▶ Ultra Fast Light Off in weniger als sieben Sekunden
- ▶ Kompakte Bauweise mit 50 und 60 mm Länge
- ▶ Hohe Kennliniengenauigkeit über den gesamten Temperaturbereich

Die Breitband-Lambdasonde für **erweiterte Einsatzmöglichkeiten** durch stetige Lambdaregelung

Mit der Breitband-Lambdasonde LSU kann man den Sauerstoffgehalt im Abgas nicht nur im Bereich $\lambda = 1$ bestimmen. Die LSU liefert präzise Messergebnisse über einen weiten Messbereich. Damit kann sie auch für Benzin-Magermotoren, Diesel- und Gasmotoren eingesetzt werden. Die hohe Präzision der LSU und der weite Messbereich helfen, die Systemkosten zu senken und erlauben gleichzeitig die Einhaltung anspruchsvollster Abgasvorschriften.

Breitband-Lambdasonde LSU

Die LSU ist die Breitband-Lambda-sonde von Bosch. Sie ist als planare Sonde mit Messzelle und Heizer in einem Sensorelement aufgebaut. Die Sondenheizung eliminiert praktisch die Einflüsse der Abgastemperatur auf die Sondenfunktionen. Darüber hinaus stellt sie sicher, dass die LSU in kürzester Zeit betriebsbereit ist – je nach Typ beträgt die Aufheizzeit zwischen fünf und 20 Sekunden.

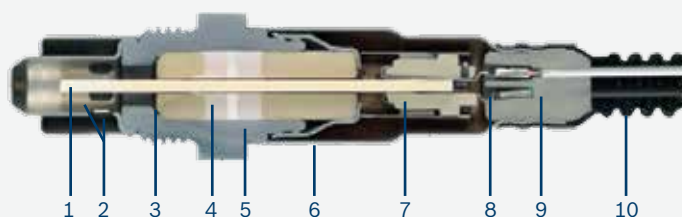
Die Beständigkeit der LSU gegen thermische und andere Belastungen ist so hoch, dass sie eine Lebensdauer von 240 000 km erreicht.

Langfristig niedrige Emissionen mit der LSU

Gesetzliche Regelungen begrenzen die Emissionen von Stickoxiden, Kohlenwasserstoffen und NMOG (Non-Methane Organic Gases) immer stärker. Die LSU bietet die besten Voraussetzungen zur sicheren Einhaltung der heutigen und der zukünftigen Emissionsvorschriften.

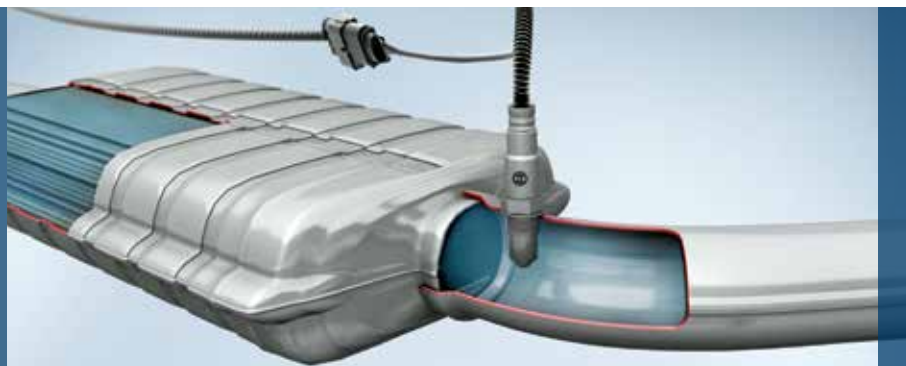
Die LSU erkennt selbst kleinste Abweichungen bei der Gemischbildung schnell und exakt, so dass die

Schnitt durch die Breitband-Lambdasonde LSU



- 1 Sensorelement
- 2 Doppelschutzrohr
- 3 Ausgleichsscheibe
- 4 Dichtpaket
- 5 Sondengehäuse
- 6 Schutzhülse
- 7 Kontakthalter
- 8 Kontaktclip
- 9 PTFE-Hülle (Polytetrafluorethylen)
- 10 PTFE-Formschlauch

Mit der Lambdasonde LSU lassen sich die Emissionsgrenzwerte zuverlässig und zu günstigen Systemkosten einhalten



Korrektur stattfindet, bevor die Störung die Katalysatorleistung negativ beeinflussen kann. Auf diese Weise ist die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte langfristig sichergestellt.

Hohe Reglerdynamik mit der LSU

Die LSU bewertet Abweichungen vom Lambda-Sollwert. Dadurch lässt sich der Sollwert schneller als mit Sprungsonden wiederherstellen. Diese hohe Reglerdynamik ermöglicht:

- ▶ Eine Bilanzregelung für optimierte Sauerstoffspeicherung im Katalysator und damit gesteigerte Konvertierung
- ▶ Höhere Präzision bei der Bestimmung des Lambda-Mittelwerts
- ▶ Freie Wahl der Lambda-Modulation

Verbrauchsvorteile mit der LSU

Bei Lambda-Sollwerten im mageren Bereich ermöglicht die LSU Funktionen für:

- ▶ Bauteileschutz
- ▶ Katalysator-Ausräumen nach Schubbetrieb: Das Gemisch wird nur kurzzeitig angereichert. Dies spart Kraftstoff im Vergleich zu heutigen Magerstrategien, die das Gemisch permanent anfetten

Bei Lambda-Sollwerten im fetten Bereich lässt sich mit Hilfe der LSU das Gemisch geregelt anfetten. Dies bringt Vorteile für:

- ▶ Fahrbarkeit
- ▶ Kat-Aufheizen
- ▶ Bauteileschutz

Weiterentwicklung: LSU ADV

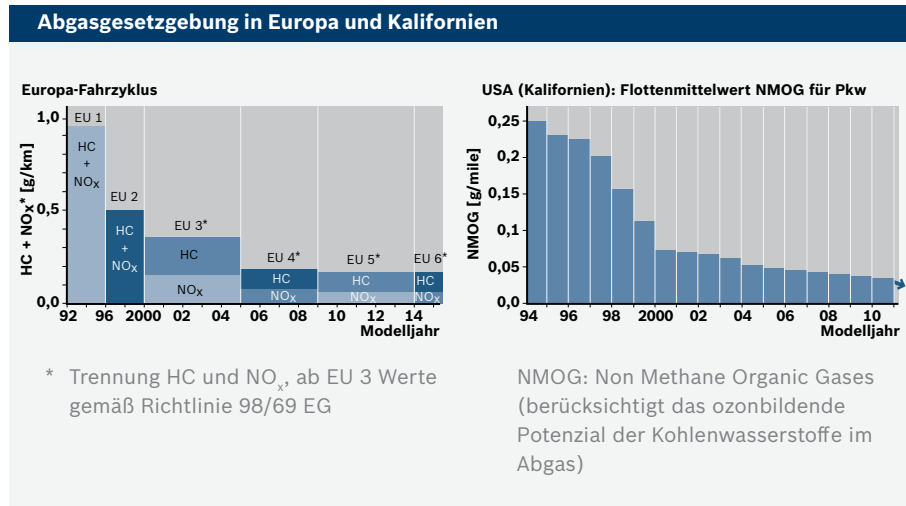
Die LSU ADV (Advanced) zeichnet sich durch verkürzte Ansprechzeiten und schnellere Regelbereitschaft (Ultra Fast Light Off (UFLO) ≤ 5s) aus. Dadurch lassen sich noch geringere Emissionswerte in der

Aufwärmphase erreichen.

Weitere Vorteile der LSU ADV sind:

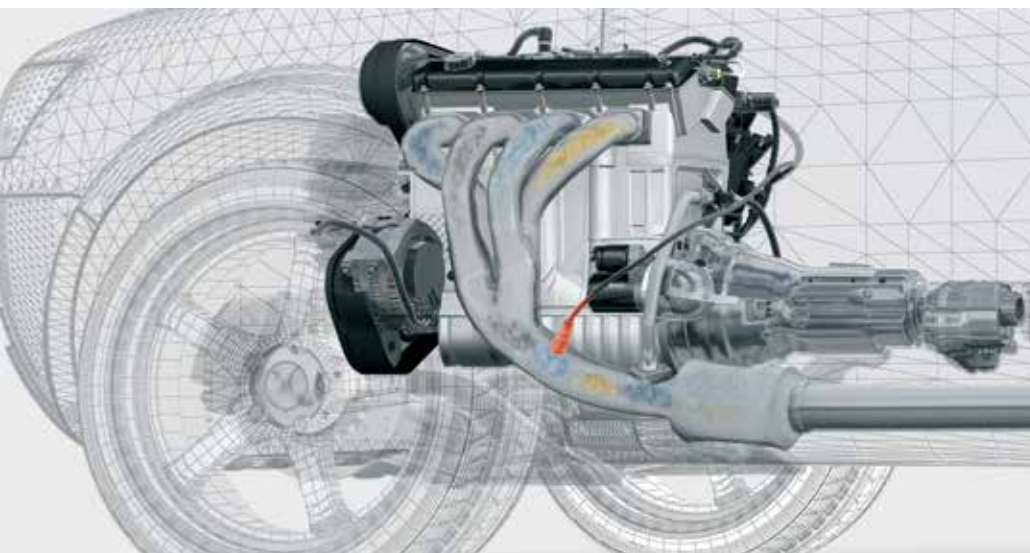
- ▶ Hohe Temperaturfestigkeit
- ▶ Hohe Genauigkeit über Lebensdauer
- ▶ Kundenindividuelle Stecker
- ▶ Reduzierter Aufwand im Fahrzeugkabelbaum
- ▶ Vereinfachte Diagnose

Bosch entwickelt die Lambdasonde kontinuierlich weiter, um auch künftige Emissionsgrenzwerte einhalten zu können



Breitband-Lambdasonde LSU für **geringere Systemkosten** der Abgasnachbehandlung

Mit der LSU lassen sich Systeme, die die heutigen und künftigen Vorschriften bezüglich Emissionen und Diagnose erfüllen, zu deutlich niedrigeren Kosten realisieren. Für Funktionen wie eine Sekundärluftdiagnose sind mit der LSU keine zusätzlichen Komponenten erforderlich. Darüber hinaus kann ein Katalysator mit geringerer Edelmetallbeladung verwendet werden. Diese Vorteile ergeben sich aus der hohen Dynamik und der präzisen Messung des Lambdawerts über einen weiten Messbereich.



Einzelzylinderregelung: Die LSU misst Abweichungen vom Soll-Lambdawert in jedem einzelnen Zylinder

Reduzierte Systemkosten der Abgasnachbehandlung mit der LSU

Ein Abgasnachbehandlungssystem, das mit einer Breitband- und einer Sprungsonde aufgebaut ist, ermöglicht im Vergleich zu einem System mit zwei Sprungsonden Kosteneinsparungen von etwa einem Fünftel.

Sparen mit der LSU: Stetige Lambdaregelung

Die hohe Präzision und Dynamik der LSU erlaubt, die Kapazitäten des Abgassystems viel besser als bisher auszunutzen. Dadurch können die bisher vorgehaltenen Systemreserven reduziert werden:

- ▶ Geringere Edelmetallbeladung des Katalysators
- ▶ Bessere Ausnutzung der Kapazität des Katalysators zur Sauerstoffspeicherung durch eine Bilanzregelung
- ▶ Anpassung der Lambda-Modulation an den Katalysatorzustand

Ganz schön sparsam: Die LSU bietet viele Möglichkeiten, die Systemkosten zu senken



Sparen mit der LSU: Einzelzylinderregelung

Die LSU misst und bewertet kontinuierlich den Lambdawert des vorbeiströmenden Abgases. Auf diese Weise kann sie für jede einzelne Verbrennung die Gemischzusammensetzung im jeweiligen Zylinder ermitteln. Dies ist im Bild auf Seite 8 dargestellt. Die Gemischzusammensetzung variiert aufgrund von unterschiedlichen Zylinderfüllungen und Streuungen der Einspritzventile.

Die Vorteile mit der LSU:

- ▶ Verringerter Aufwand für eine Zylindergleichstellung
- ▶ Höhere Konvertierungsrate des Katalysators
- ▶ Geringere Edelmetallbeladung erforderlich

Sparen mit der LSU: Sekundärluftdiagnose

Die Diagnosevorschriften fordern neue Funktionen wie eine Sekundärluftdiagnose. Mit der LSU lässt sich diese Funktion ohne zusätzliche Sensoren zur Erfassung des Sekundärluftstroms realisieren.

Die Vorteile mit der LSU:

- ▶ Realisierung der Funktion ohne Zusatzkomponenten
- ▶ Einhalten der verschärften Anforderungen an die On-Board-Diagnose

Sparen mit der LSU: Diagnosefunktionen

Die Messwerte der LSU erlauben ein noch besseres Ausnutzen der Diagnosegrenzen als bisher.

Die Vorteile mit der LSU:

- ▶ Verbesserte Katalysatordiagnose durch aktive Speichermessung zur Katalysatordiagnose anstelle einer Lambda-Modellierung
- ▶ Gesteigerte Robustheit des Systems

Sparen mit der LSU: Reduzierter Kraftstoffverbrauch

Die LSU ermöglicht eine hochpräzise Steuerung der Gemischbildung in allen Betriebszuständen. Damit trägt sie zur Verbrauchsreduzierung bei.

Wirksam für eine saubere Umwelt: die Lambdaregelung mit der LSU von Bosch



Abgassensoren für den Einsatz in Dieselmotoren und Small Engines

Mit der Entwicklung von Lambdasonden für Benziner und Dieselmotoren verfügt Bosch über zwei kompetente Bereiche mit umfassendem Spezialisten-Know-how. Sie stehen in engem Kontakt miteinander und bereichern sich dadurch gegenseitig.

Auch für den Bereich Small Engines stimmt ein spezialisiertes Team die Entwicklung und Applikation von Lambdasonden individuell auf die spezifischen Anforderungen dieses Marktes ab.

Gemeinsame Entwicklung für saubere Dieselmotoren

Moderne Dieselmotoren überzeugen mit hohem Drehmoment, Zugkraft und minimierten Emissionen. Im Bosch-Geschäftsbereich Diesel Systems steigern wir den Kundennutzen mit weltweiter Entwicklung, Produktplanung und Plattformmanagement für Dieselsteuergeräte und Sensoren.

Durch die enge Zusammenarbeit der Abgassensorenentwicklung für Diesel- und Benzinsysteme kombinieren wir das Know-how aus beiden Bereichen zur Weiterentwicklung der Lambda-sensoren.

Lambdasonde LSU für Dieselmotoren

Die Breitband-Lambdasonde LSU ermöglicht eine stetige Regelung im Bereich von $\lambda=0,65$ bis Luft. Damit bietet sie die richtigen Voraussetzungen für den Einsatz mit Dieselmotoren, die mit Luftüberschuss betrieben werden.

In Dieselfahrzeugen gewährleistet die LSU das sichere Einhalten strengster Abgas- und On-Board-Diagnose-Vorschriften: Mit dem integrierten Heizer erreicht sie je nach Typ in fünf bis 20 Sekunden ihre Betriebsbereitschaft und überzeugt durch ihr sehr schnelles Ansprechverhalten.

Die Lambdaregelung mit der LSU bringt in Dieselsystemen eine Reihe von Vorteilen:

- ▶ Reduzierung der Emissionsstreuung in Euro 4-Applikationen um rund 50%
- ▶ Vermeiden des Rauchstoßes beim Beschleunigen
- ▶ Verbessertes Motorschutz (Volllastschutz)
- ▶ Umsetzung der Regenerationsstrategie des NO_x -Katalysators

Die Variante LSU ADV wurde speziell für den Einsatz mit Dieselmotoren optimiert. Die erste dieselspezifische Sonde LS Diesel ist derzeit in Entwicklung.

Lambdasonden von Bosch bewähren sich in Dieselsystemen und im Rennsport



Lambdasonden für Small Engines

Auch Small Engines müssen zunehmend Emissionsvorschriften einhalten. Einsatzbeispiele sind Zweiräder oder Offroad-Anwendungen vom Schneemobil über Außenbordmotoren bis hin zu Rasenmähern. Dank der Erfahrung mit allen Arten von Motoren können wir auch für dieses Einsatzgebiet die richtigen Sonden anbieten. Im Bosch-Lambdasonden-Team finden Small-Engine-Hersteller spezialisierte Ansprechpartner.

Abgassensoren für alle Motoren

Jeder Verbrennungsmotor, unabhängig von seiner Größe und dem verwendeten Treibstoff, kann mit einer Lambda-Regelung noch sauberer betrieben werden. Mit unseren individuell abgestimmten Sensoren tragen wir zu einer immer besseren Luftreinheit bei: Focus on Clean Air.

Die Breitband-Lambdasonde LSU hilft mit ihrem weiten Messbereich, Dieselmotoren sauberer zu machen



Bosch: Ihr Partner für die Zukunft der Werkstatt

Seit über 120 Jahren halten Innovationen von Bosch Fahrzeuge in Bewegung und bringen Menschen immer sicherer und entspannter von A nach B.

Bosch Automotive Aftermarket bietet Werkstätten und Handel eine weltweit einzigartige Kombination aus:

- ▶ effizienter Diagnose
- ▶ innovativer Werkstattausrüstung
- ▶ schnellem, zuverlässigem Lieferservice
- ▶ dem größten Ersatzteilangebot weltweit – für Neu- und Austauschteile
- ▶ Werkstattkonzepten für jeden Bedarf
- ▶ umfassendem Schulungsangebot
- ▶ gezielter Verkaufs- und Marketingunterstützung
- ▶ kompetenter Hotline
- ▶ 24 Stunden täglich verfügbarem Werkstattportal
- ▶ günstigen Leasingangeboten für Werkstattausrüstung und Software
- ▶ und vielen weiteren Services für Ihren Erfolg

Wo all das ineinandergreift, da passen nicht nur die Teile, sondern auch Zeitplan, Organisation und Ergebnis.

Lambdasonden in Premiumqualität von Bosch

Herausragende Technik, und hohe Zuverlässigkeit: von der Erstausrüstung über den Motorsport bis zum Ersatzteilmarkt.

Diagnostics und Teile: Das kann nur Bosch

Hier erhalten Sie Original-Bosch-Qualität:

Mehr Informationen unter:
www.werkstattportal.bosch.de
www.werkstattportal.bosch.at
www.werkstattportal.bosch.ch



Die Welt von Bosch

- ▶ Diagnostics
- ▶ Dieselsysteme
- ▶ Benzinsysteme
- ▶ Bremssysteme
- ▶ Zündkerzen
- ▶ Energiesysteme
- ▶ Batterien
- ▶ Filter
- ▶ Wischersysteme
- ▶ Lichttechnik
- ▶ Komfortelektronik
- ▶ Technische Hotline
- ▶ Wissensdatenbank
- ▶ Service Training
- ▶ Werkstattkonzepte

xx.xx.xx

AA/MK1 1 987 XXX XXX / 201009



BOSCH
Technik fürs Leben