

ラムダ モジュール ES63x



広帯域ラムダ計測に対応したラムダモジュール

広帯域で高速応答性を備えた Bosch 社製ラムダセンサである LSV ADV や LSU5.1 等をサポートし、多様な測定結果を出力可能なラムダモジュール。

適用分野

- 大気圧と排気圧の測定
- ETAS のネットワークモジュールと接続することで他の ETAS 測定モジュールと同期したデータの測定
- 車載でのラムダ、空燃比などの測定
- 単体での使用または PC と接続しての使用どちらも対応
- 対応ラムダセンサを用いることで、ガソリン、ディーゼルどちらも対応
- 測定データをアナログ出力しサードパーティーツールへ転送

特徴

- ES630/ES635 (シングルチャンネル) および ES631/ES636 (デュアルチャンネル) ラムダモジュールは、広帯域で高速応答性を備えた Bosch 社製ラムダセンサ LSU ADV、LSU5.1 等をサポート
- 0.6 ~ 33 の範囲内のラムダ値を測定
- ネルンスト電圧とポンプ電圧の制限は調整可能
- ポンピング電流の制御アルゴリズムは、センサの種類に応じて調整
- センサまたは配線接続内部の TEDS コードがセンサの種類を識別するので、センサの誤作動を回避
- センサや配線の不具合を自動で検知

メリット

- 排ガスのラムダ値、空燃比、および酸素含有量を正確に算出できる ETAS のラムダモジュール
- シングルチャンネルまたはデュアルチャンネルのバージョンを利用可能
- 大気圧測定機能も内蔵
- 必要に応じて排気圧も測定可能
- 圧力変化時にはラムダセンサ信号を自動補正
- 単体での使用にも対応できる高輝度ディスプレイ
- INCA を用いる測定、ECU 適合、診断に使用可能
- オープンなインターフェースと資料付きのドライバにより、既存のツール環境に統合可能

ES630/ES635 (シングルチャンネル) および ES631/ES636 (デュアルチャンネル) ラムダモジュールは、広帯域で高速応答性を備えた Bosch 社製ラムダセンサ LSU ADV、LSU5.1 等をサポートしています。これらのラムダモジュールでは 0.6 ~ 33 の範囲内のラムダ値を測定することができます。センサ調整用各種パラメータにより LSU ADV や LSU5.1 のセンサ性能を最大限に引き出すことができます。

ES63x モジュールで使用しているポンピング電流の制御アルゴリズムは、センサの種類に応じて調整することができます。センサまたは配線接続内部の TEDS コードがセンサの種類を識別するので、センサの誤作動を回避することができます。また、センサや配線の不具合を自動で検知することができます。

ES63x シリーズ以降のラムダモジュールは、2 kHz でポンピング電流を測定します。同時に、この電流値を基に排ガス中の酸素含有量、空燃比の値、および逆数を算出します。この変換を利用して、アプリケーション固有の特性カーブを指定して保存することも可能です。高速スキャンにより、高速表示と時間軸方向の高分解能でセンサ信号の変化に対応することができます。

ES63x シリーズのモジュールには高性能なセンサ用ヒータが搭載されており、その制御と調整を行います。電源から 5 A の加熱電流が 0 V から 18 V の電圧範囲で供給されるので、高速の LSU ADV センサを 5 秒以内に動作温度にすることができます。測定プローブの損傷を防ぐために、モジュールの測定ユニットの電源をオフにした後もセンサ加熱の維持が可能です。また測定機能とは無関係に、外部信号（通常 “Engine On”）によって加熱をオンにすることもできます。ラムダモジュールはセンサの温度と内部抵抗を常に測定し、この出力情報を提供します

大気圧と排気圧を測定

ES63x シリーズはすべて、内蔵センサで大気圧を測定することができます。ES635 モジュールや ES636 モジュールには、外部圧力センサを接続（追加）することができます。この外付けセンサにより、排気またはエアシステム内の圧力変化を測定することができます。このラムダモジュールは、大気圧と排気管圧の変化がラムダ測定に与える影響を自動で補正することができます。ラムダ測定とは無関係に、圧力信号を詳細な分析に利用することも可能です。たとえば、大気圧の実測値に基づいて、高地テスト走行の試験条件を記録することができます。また外部センサを使用することで、ターボチャージャ内の圧力を測定することができます。

幅広い用途に対応

すべてのモジュールバリエーションがディスプレイを搭載し、単独で使用できます。6 個のコントロールボタンで、デバイスと表示内容を設定することができます。ディスプレイには一度に 2 種類の測定値と動作モードを表示します。さらに、測定値を線形化した信号をアナログ電圧 (0 V ~ 10 V) として出力することもできます。

イーサネットを介して、適切な測定ソフトウェアが動作している PC や、他の ETAS 小型ハードウェアモジュールを接続している

PC に ES63x ラムダモジュールを直接接続することができます。これらのラムダモジュールは、同時にさまざまなデータを測定するホスト PC にラムダや空燃比等のデータを送信します。これらのデータは他の ETAS 測定モジュールと自動で同期されます。

これらのラムダモジュールは、ETAS の INCA 開発ツール、測定・ECU 適合・診断用の統合環境、INTECRIO・ASCET-RP プロトタイピングツール、および ES910 プロトタイピング・インターフェースモジュールをサポートします。すべてのデバイスは RS-232 インターフェースを装備し、SMB プロトコルをサポートしています。必要に応じて、既存の測定環境で使用されている LA4 ラムダモジュールの代わりに ES63x モジュールを使用することができます。

標準化されたデータ伝送インターフェース機能を装備するこれらのラムダモジュールは、XCP-on-Ethernet により、既存の測定環境に容易に統合することができます。また、車載対応モジュールとして、-40 °C ~ 70 °C の幅広い温度範囲で使用することができます。

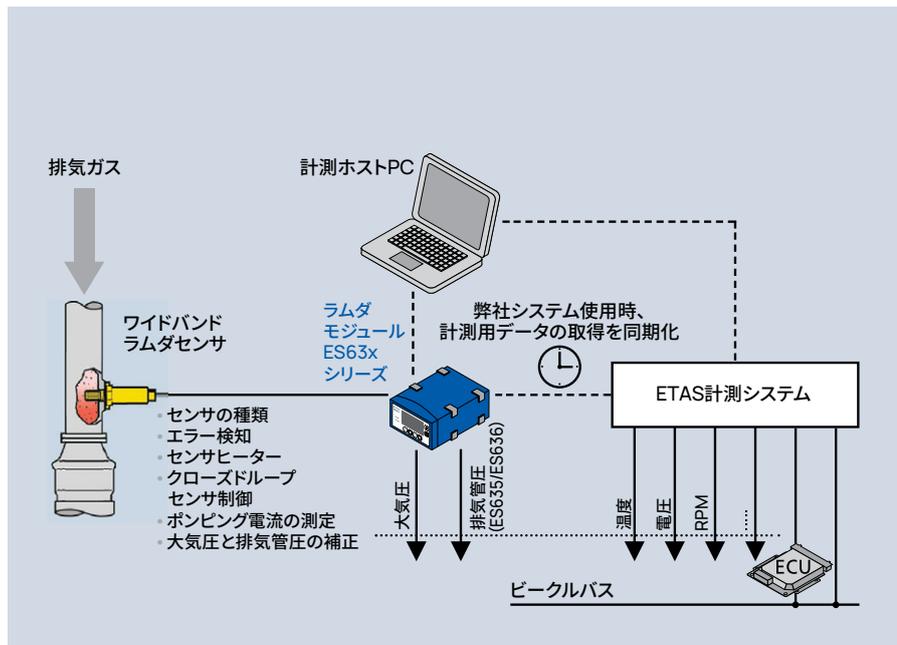
ラムダ酸素センサ

ラムダ酸素センサの動作原理は、酸化ジルコニウムの高温時の酸素イオン伝導性に基づいています。ワイドバンドジルコニアセンサの場合、ネルンストセル内のテストガスの酸素含有量は $\lambda = 1$ に設定されます。これは、酸素イオンのポンピング、つまり酸素イオンがテストガスに流入したりテストガスから流出したりすることにより実現されます。ポンピング電流の大きさと方向により、ラムダ値の正確な定義を容易に行うことができます。ワイドバンドジルコニアラムダセンサは、酸素濃度を濃厚（リッチ）と希薄（リーン）の両方の混合気範囲にわたって制御することができます。これらのセンサでは連続的な測定が可能なので、典型的なラムダ制御ループのダイナミクスを強化します。Bosch 社製の LSU ワイドバンドセンサは、600 °C 超という高温環境下でも確実に機能します。これらのセンサは、排ガスの最高温度が 930 °C、短期的ピークのピーク温度が 1030 °C 以下という条件下で恒久的に稼働できるように設計されています。また、ヒータを内蔵しているので、排気流の温度が低いときでも使用でき、冷えた状態のエンジンが始動されてから数秒以内に作動状態になります。ヒータの効果により、排ガス温度がセンサ信号に与える影響は最小限に抑えられます。

基準測定

車両エンジン開発のテストや適合向けにワイドバンドジルコニアプローブが高精度ラムダ酸素測定デバイスと併せて導入され、ポンピング電流からラムダ値を測定します。このようにして計測されたラムダ値に基づいて、エンジン制御装置のラムダ制御機能の適合が行われています。

ETAS は、長年にわたって Bosch 社製 LSU ワイドバンドラムダ酸素センサ用のラムダモジュールをご提供しています。弊社のラムダ基準計器は、テストベンチや車載テスト向けの測定設備を構成する定番の測定器です。



ES630/ES635 (1チャンネル) および ES631/ES636 (2チャンネル) ラムダモジュールは、ワイドバンドラムダセンサと接続します。圧力補正のため、すべてのモジュールに大気圧計測センサが内蔵されています。オプションとして、ES635/ES636 モジュールは排気システムに取り付けた排気管圧センサに接続できます。これらのモジュールはスタンドアロンユニットとしても、計測システムのコンポーネントとしても利用できます。

テクニカルデータ

寸法・重量	寸法 (H/W/D)	72 x 128 x 174 mm
	重量	905 g (ES630), 920 g (ES635) 1055 g (ES631), 1085 g (ES636)
環境条件	温度範囲	-40 °C to +70 °C (動作時) -40 °C to +85 °C (保管時)
	高度	最高 5,000 m
	試験	衝撃 / 振動 / 落下 / 温度衝撃 / 温度変化の各種試験を実施 (DIN EN 60068 res. ISO 16750 準拠)
電源： 本体	入力電圧	6 V ~ 50 V DC
	消費電力 (13.5 V DC 時)	6.5 W 標準 (ES630/ES635) 7.5 W 標準 (ES631/ES636)
電源： センサ用ヒータ	入力電圧	9 V ~ 28 V DC
	消費電力 (13.5 V DC 時)	9 W 標準 (ES630/ES635、LSU 4.9 センサ × 1 空気接触時) 18 W 標準 (ES631/ES636、LSU 4.9 × 2 空気接触時)
センサインターフェース	チャンネル数	1チャンネル (ES630/ES635)、2チャンネル (ES631/ES636)、センサ用ヒータの制御・電源を含む
	対応ラムダセンサ	Bosch LSU 4.2, LSU 4.7, LSU 4.9, LSU 5.1, LSU ADV-G, NTK 日本特殊陶業社製 ZFAS®-U2
	センサ接続	ラムダセンサの種類に応じたセンサケーブルを使用、センサの種類は本体モジュールにより自動検知可能
	測定信号 / 測定範囲 [注1]	ラムダλ: 0.6 ~ 16 1/λ: 1.67 ~ 0.0625 空燃比 A/F: 8.5 ~ 200 燃空比 F/A: 0.005 ~ 0.118 酸素濃度 O ₂ : 0 % ~ 25 % ラムダのポンピング電流: I _p -10 mA ~ 10 mA 大気圧 P _{amb} : 600 hPa ~ 1150 hPa 外圧センサ P _{ext} (ES635/ES636): 500 hPa ~ 3000 hPa
	測定サンプリングレート	0.5 サンプル / 秒 ~ 2 k サンプル / 秒 P _{amb} : 1 サンプル / 秒
	モニタリング信号 / 範囲	ラムダセンサ内部抵抗 R _i : 0 Ω ~ 2000 Ω [1] センサセラミック温度 T _{cer} : 500 °C ~ 1000 °C
	モニタリング サンプリングレート	0.5 ~ 20 サンプル / 秒

テクニカルデータ (続き)

酸素センサ 電源 / 制御	センサ用ヒータ電源 / 制御	チャンネル毎に調整可能、モジュール電源 OFF 時でもセンサを使用可能温度に維持可能
	ヒータ電源	0 V ~ 18 V / 標準 5 A
	温度上昇カーブ	出力電圧を等間隔で調整可能 (csv ファイル使用)、ステップ幅: 50 ms の倍数 (最大 500 ms)
	ポンピング電流コントローラ	今後のセンサに適合するようにプログラム可能
表示	タイプ	ドットマトリクス VFD (蛍光表示管) (128 x 64 ピクセル)
	表示モード	信号 x 2 種類、その他ステータス情報
	キーパネル	フロントパネル 6 キー: ソフトキー x 4、forward x1、backward x1
アナログ出力	チャンネル	1 (ES630/ES635) / 2 (ES631/ES636)、電気的に絶縁
	出力電圧	0 V ~ 10 V
	出力信号	λ , $1/\lambda$, A/F, F/A, O_2 , I_{pr} , P_{amb} , R_i or T_{cen} (ソフトウェアで設定可能)
	出力インピーダンス	事実上 0 Ω 、短絡保護、外部電圧 (最大 28 V) 保護
	出力電流	最大 10 mA
PC インターフェース	イーサネット	100 Mbit/s Base-T Ethernet、全二重、XCP-on-UDP/IP プロトコル、入力チャンネル毎に異なる測定信号タイプを同時に PC システムへ提供可能
	IP アドレス	INCA 等の測定ツール経由で動的に割り当て (デフォルト 192.168.40.44)
	RS-232, SMB プロトコル	38400 ビット / 秒、パリティ 8 ビット、ストップビット 1
対応する ETAS ソフトウェア	アドオン (ES63x 製品内容に含まれています) の使用により INCA V6.21 以降 (ES63x) / INCA V7.1 以降 (ES63x および LSU 5.1 プローブ) が対応。INTECRIO V4.0 以降 (ES63x)、ASCET-RP V6.1.3 以降 (ES63x)、HSP V10.5 以降 (ES63x による LSU 5.1 プローブのサポート)、XCP アプリケーション用 ES63x 設定・統合ツールが対応。XCP インターフェース (V15.0 以降) 非搭載の他社製アプリケーションソフトウェアに統合するための汎用ドライバが対応。	
対応する ETAS 小型ハードウェアモジュール	ES910 プロトタイプピング / インターフェースモジュール、ES51x ネットワークモジュールと ES59x インターフェースモジュール、ES600 ネットワークモジュール、ES4xx マイクロ測定モジュール	

注記 [1] 上記の測定範囲は、最小値の範囲を記しています。実際の値は、個々のラムダセンサの特性カーブによって異なります。

本製品は自動車用アプリケーションでの使用のために開発、発売されています。他ドメインで使用する際は、ETAS までお問い合わせください。