Two red lines intersect on a blue background. One line starts from the top right and goes down to the left. The other starts from the top left and goes down to the right. They intersect at a point marked with a small white circle. A second red line starts from the intersection point and goes down to the left, ending at another small white circle.

ETAS ES630.1/ES635.1 Lambda-
Modul (1-CH)
ETAS ES631.1/ES636.1 Lambda
Modul (2-CH)

Benutzerhandbuch

Copyright

Die Angaben in diesem Schriftstück dürfen nicht ohne gesonderte Mitteilung der ETAS GmbH geändert werden. Des Weiteren geht die ETAS GmbH mit diesem Schriftstück keine weiteren Verpflichtungen ein. Die darin dargestellte Software wird auf Basis eines allgemeinen Lizenzvertrages oder einer Einzellizenz geliefert. Benutzung und Vervielfältigung ist nur in Übereinstimmung mit den vertraglichen Abmachungen gestattet.

Unter keinen Umständen darf ein Teil dieser Veröffentlichung in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der ETAS GmbH kopiert, vervielfältigt, in einem Retrievalsystem gespeichert oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

© **Copyright 2021** ETAS GmbH, Stuttgart

Die verwendeten Bezeichnungen und Namen sind Warenzeichen oder Handelsnamen ihrer entsprechenden Eigentümer.

ES63x - Benutzerhandbuch R08 DE - 10.2021

Inhalt

1	Über dieses Dokument	10
1.1	Klassifizierung von Warnhinweisen	10
1.2	Darstellung von Handlungsanweisungen	10
1.3	Darstellung unterstützender Informationen	10
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	11
2.1	Allgemeine Sicherheitsinformationen	11
2.2	Anforderungen an die Benutzer und Pflichten des Betreibers	11
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
3	Hardwarebeschreibung	17
3.1	Lambda-Module	17
3.1.1	Messgrößen	18
3.1.2	Eigenschaften	19
3.2	Gehäuse	20
3.2.1	Frontseite	20
3.2.2	Rückseite	20
3.3	Blockdiagramm	24
3.4	Messkanal	24
3.4.1	Signalverarbeitung und Filter	24
3.4.2	Druckkompensation	25
3.4.3	Heizerregelung	26
3.4.4	Analogausgang „VOUT“	26
3.5	Sondenidentifikation (TEDS)	26
3.5.1	Sensorkabel mit Kabelidentifikation (TEDS)	26
3.5.2	Lambdasonde mit Sondenidentifikation (TEDS)	26
3.6	Sensorkabel	26
3.7	Datenübertragung über Ethernet	27
3.7.1	Kommunikationsprotokolle	27
3.7.2	Realisierung	28
3.7.3	Beispiele	30
3.8	Datenübertragung über SMB	32
3.8.1	Anforderung PC ⇒ ES63x	32
3.8.2	Antwort ES63x ⇒ PC	32
3.8.3	Codetabelle SMB	32
3.9	Stromversorgung	32
3.9.1	Versorgungsspannung der ES63x-Module	33
3.9.2	Stromversorgung über Ethernet verketteter ES63x-Module	33
3.9.3	Stromversorgung über SMB verketteter ES63x-Module	34
3.9.4	Versorgungsspannung der Lambdasonde	34
4	Funktionsbeschreibung	35
4.1	Breitband-Lambdasonden	35
4.2	Betriebsarten des Mess-Systems	36
4.2.1	Betriebszustand „Normal“	37
4.2.2	Betriebszustand "Standby" (Messung ausgeschaltet)	37

4.3	Messgrößen	37
4.3.1	Übersicht	37
4.3.2	Ausgabe im Applikationsprogramm oder am Display	38
4.3.3	Ausgabe am Analogausgang „VOUT“	38
4.3.4	SMB-Ausgabe am Ausgang „SERVICE“	38
4.4	Sondenheizung	39
4.4.1	Betriebsarten	39
4.4.2	Heizerregelung	39
5	Inbetriebnahme	41
5.1	Allgemeine Einbauempfehlungen	41
5.1.1	Montageumgebung und Bauteile zur Befestigung	41
5.1.2	Potentialausgleich im Fahrzeug und Montage der Module	41
5.1.3	Modul auf einem Trägersystem fixieren	41
5.1.4	Mehrere Module mechanisch verbinden	42
5.2	Montage der Lambdasonde	44
5.3	Montage des Drucksensors	47
5.3.1	Einbauort	47
5.3.2	Thermische Entkopplung	47
5.3.3	Verbindung mit dem Modul	48
5.4	Applikationen	49
5.4.1	ES63x-Module mit ES4xx/ES600/ES720/ES910 und INCA	49
5.4.2	ES63x-Module mit ES4xx/ES720/ES910 und INTECRIO	51
5.5	Verkabelung	52
5.5.1	Stromversorgung über Ethernet verketteter ES63x-Module	52
5.5.2	Stromversorgung über SMB verketteter ES63x-Module	53
5.5.3	Daisy-Chain-Anschlüsse („IN“, „OUT“)	54
5.5.4	Anschluss „LAMBDA“	54
5.5.5	Anschluss „VOUT“	55
5.6	Tool-Integration	55
5.7	Konfiguration	55
5.7.1	Konfiguration der ES630.1ES631.1Lambda-Module	55
5.7.2	Konfiguration der Lambdasonde	56
5.7.3	Kalibrieren der Lambdasonden LSU ADV-D	56
5.8	Kalibrierung	56
6	Konfiguration am Modul	57
6.1	Konfiguration im Applikationsprogramm und am Modul	57
6.1.1	Funktionstasten	57
6.1.2	Tasten	58
6.2	Display	58
6.2.1	Anzeigen in der Betriebsart „Messen“	58
6.2.2	Anzeigen in der Betriebsart „Konfiguration“	60
6.3	Aufruf der Menüs und Untermenüs	61
6.3.1	Wechsel in die Betriebsart „Konfiguration“	61
6.3.2	Auswählen eines Menüeintrags	61
6.3.3	Ändern numerischer Parameterwerte eines Menüeintrags	62
6.3.4	Verlassen eines Menüeintrags/ einer Menüebene	62
6.3.5	Wechsel zwischen den Betriebsarten „Standard“ und „Advanced“	62
6.3.6	Wechsel in die Betriebsart „Messen“	63
6.3.7	Anzeige des Fehlertextes	63

6.4	Konfigurationsmenü	63
6.4.1	Betriebsarten	63
6.4.2	Betriebsarten und Messkanäle	64
6.4.3	Einstellbare Parameter	64
7	Einstellung der Parameter (Betriebsart „Standard“)	65
7.1	[Menu 1]: sensor presets: Anzeige der Konfigurationen der Lambda-Sonde	65
7.2	[Menu 2]: analog out: Ausgangsspannung am Analogausgang	66
7.3	[Menu 3]: signal on display	67
7.4	[Menu 4 1]: channel / pressure comp.: Automatische Druckkompensation	68
7.5	[Menu 4 2]: channel / sensor detection	68
7.5.1	Sensor Detection: off	68
7.5.2	Sensor Detection: on	69
7.5.3	Sensor Detection: userdef. defaults	69
7.6	[Menu 5]: other	70
7.6.1	[Menu 5 1]: other / display	70
7.6.2	[Menu 5 2]: other / smb	71
7.6.3	[Menu 5 3]: other / dev. mode: Betriebsarten	72
7.6.4	[Menu 5 4]: other / factory init: Standardkonfiguration	73
7.6.5	[Menu 5 5]: other / version: Firmwareversion und Seriennummer anzeigen 73	
8	Einstellung der Parameter (Betriebsart „Advanced“)	74
8.1	[Menu 1]: sensor presets: Zuweisen einer Konfiguration für die Lambda-Sonde ..	74
8.2	[Menu 4 3]: channel / mode I: Berechnungsgrundlage bestimmen	75
8.2.1	[Menu 4 3 1] : channel / mode I / line: Lambda-Kennlinie auswählen. ...	76
8.2.2	[Menu 4 3 2] : channel / mode I / analytic: Anpassung Kraftstoff und Um- gebung	77
8.2.3	[Menu 4 3 3]: channel / mode I / advanced: Anpassung Verbrennung und Sonde	78
8.3	[Menu 4 4]: channel / heater line	85
8.4	[Menu 4 5]: channel / temperature line	86
8.5	[Menu 4 6]: channel / operating parameters	86
9	Anleitungen und Rechenbeispiele	88
9.1	Ausmessen der Sondencharakteristik	88
9.1.1	Sondencharakteristik im mageren Bereich: lean scale	89
9.1.2	Sondencharakteristik im fetten Bereich: rich scale	90
9.1.3	Sondencharakteristik im Nullstrombereich: zero offset	91
9.2	Systemabgleich an Luft (Calibrate to Air)	91
9.3	Parametrierung der analogen Ausgangsspannung	92
9.3.1	Berechnung der Parameter Offset und Gain	92
9.3.2	Beispiele für Offset und Gain	93
9.4	Rechenbeispiele	94
9.4.1	Kraftstoffzusammensetzung	94
10	Technische Daten	96
10.1	Allgemeine Daten	96
10.1.1	Kennzeichnungen auf dem Produkt	96
10.1.2	Erfüllte Standards und Normen	97

10.1.3	Umgebungsbedingungen	98
10.1.4	Wartung des Produkts	98
10.1.5	Reinigung des Produkts	98
10.1.6	Mechanische Daten	98
10.2	RoHS-Konformität	98
10.3	CE-Konformität	99
10.4	UKCA-Konformität	99
10.5	KCC-Konformität	99
10.6	Produktrücknahme und Recycling	99
10.7	Deklarationspflichtige Stoffe	100
10.8	Verwendung von Open Source Software	100
10.9	Systemvoraussetzungen	100
10.9.1	Hardware	100
10.9.2	Unterstützte Anwendungen und Softwarevoraussetzungen	101
10.10	Elektrische Daten	102
10.10.1	Messkategorie	102
10.10.2	Messgenauigkeit	102
10.10.3	Host-Schnittstelle (Ethernet)	102
10.10.4	Host-Schnittstelle (RS232)	103
10.10.5	Spannungsversorgung	104
10.10.6	Display	104
10.10.7	Signalverarbeitung	105
10.10.8	Analoger Ausgang „VOUT“	106
10.10.9	EXTEN - Externes Signal	107
10.10.10	Sondenanschluss „LAMBDA“	108
10.10.11	Anschluss „EPS“ Externer Drucksensor	109
10.10.12	Drucksensor PS63	109
10.11	Anschlussbelegung	110
10.11.1	Anschluss „IN“	110
10.11.2	Anschluss „OUT“	110
10.11.3	Anschluss „LAMBDA“	111
10.11.4	Anschluss „VOUT“	112
10.11.5	Anschluss „EPS“ (ES635.1 und ES636.1)	112
10.11.6	Anschluss „SERVICE“	112
11	Kabel und Zubehör	113
11.1	Kabel Stromversorgung	114
11.1.1	Kabel CBP630	114
11.1.2	Kabel CBP6305	115
11.2	Kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel	116
11.2.1	Übersicht	116
11.2.2	Kabel CBEP410.1	117
11.2.3	Kabel CBEP4105.1	118
11.2.4	Kabel CBEP415.1	119
11.2.5	Kabel CBEP4155.1	119
11.2.6	Kabel CBEP420.1	120
11.2.7	Kabel CBEP4205.1	120
11.2.8	Kabel CBEP425.1	121
11.2.9	Kabel CBEP4255.1	121
11.2.10	Kabel CBEP430.1	122
11.2.11	Kabel CBEP4305.1	122

11.3	Ethernetkabel	123
11.3.1	Kabel CBE400.2	123
11.3.2	Kabel CBE401.1	123
11.3.3	Kabel CBE430.1	124
11.3.4	Kabel CBE431.1	124
11.3.5	Kabel CBEX400.1	124
11.4	SMB-Kabel	125
11.4.1	Kabel K38	125
11.4.2	Kabel K39	125
11.4.3	Kabel K40	125
11.4.4	Kabel CBAS100	126
11.5	Lambdasondenkabel	127
11.5.1	Lambdasonden und zugehörige Kabel	127
11.5.2	Kabel CBAL410.1	128
11.5.3	Kabel CBAL4105.1	130
11.5.4	Kabel CBAL451.1	132
11.5.5	Kabel CBAL4515.1	134
11.5.6	Kabel CBAL452.1	136
11.5.7	Kabel CBAL4525.1	138
11.5.8	Kabel CBAL463.1	140
11.5.9	Kabel CBAL4635.1	142
11.5.10	Kabel CBAL468.1	144
11.5.11	Kabel CBAL4685.1	146
11.5.12	Kabel CBAL472.1	148
11.5.13	Kabel CBAL4725.1	150
11.6	Drucksensor und Zubehör	152
11.6.1	Drucksensor	152
11.6.2	Kabel CBAX100.1	152
11.6.3	Kabel CBAX100.1	152
11.7	Schutzkappen	153
11.7.1	Kappe CAP_LEMO_1B	153
11.7.2	Kappe CAP_LEMO_1B_LC	153
11.7.3	Kappe CAP_SOURIAU_8STA	154
12	Bestellinformationen	155
12.1	Lambda Module	155
12.2	Lambda Modul Sets	156
12.2.1	ES630.1 Sets	156
12.2.2	ES631.1 Sets	156
12.2.3	ES635.1 Sets	157
12.2.4	ES636.1 Sets	158
12.3	Zubehör	159
12.3.1	Lambda-Sensorkabel	159
12.3.2	Druck-Sensorkabel	159
12.3.3	Ethernet-Kabel	160
12.3.4	Stromversorgungs-Kabel	160
12.3.5	Kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel	160
12.3.6	SMB-Kabel	161
12.3.7	Lambda Sensor	161
12.3.8	Druck Sensor	161
12.3.9	Schutzkappen	162
12.3.10	Kalibrierung	162

13	Anhang A: Fehleranzeigen und Problembehandlung	164
13.1	Fehleranzeigen der LEDs	164
13.2	Fehleranzeigen im Display	164
13.2.1	Fehleranzeige „IP-Protection error“	164
13.2.2	Fehleranzeige „Inconsistent hardware found“	164
13.2.3	Fehleranzeige „Analog board error“	165
13.2.4	Fehleranzeige "Rescue software variant loaded"	165
13.2.5	Fehleranzeige "Calibration defaults"	165
13.2.6	Fehleranzeige „Missing sensor heater current“	165
13.2.7	Fehleranzeige "No sensor power or sensor power low"	165
13.2.8	Fehleranzeige "Probe short circuit"	166
13.2.9	Fehleranzeige "Analog out failed"	166
13.2.10	Fehleranzeige "Lambda line missing"	166
13.2.11	Fehleranzeige "Heater line missing"	166
13.2.12	Fehleranzeige "Temperature line missing"	166
13.2.13	Fehleranzeige "Un too low"	166
13.2.14	Fehleranzeige "Un too high"	166
13.2.15	Fehleranzeige "Sensortype mismatch"	167
13.2.16	Fehleranzeige „Excessive heatup time“	167
13.2.17	Fehleranzeige „Excessive Ri change“	167
13.2.18	Fehleranzeige „Sensor cell open circuit“ (nur LSU 5.1)	167
13.3	Probleme mit dem ES63x Modul	168
13.4	Allgemeine Probleme und Lösungen	171
13.4.1	Netzwerkadapter kann im Network Manager nicht ausgewählt werden.	171
13.4.2	Suche nach Ethernet-Hardware schlägt fehl	172
13.4.3	Personal Firewall blockiert die Kommunikation	174
14	Anhang B: Einstellbare Parameter	178
14.1	[Menu 1]: „sensor presets“	178
14.2	[Menu 2]: „analog out“	178
14.2.1	[Menu 2 1]: Signal "Lambda"	179
14.2.2	[Menu 2 2]: Signal "Air/Fuel"	179
14.2.3	[Menu 2 3]: Signal "O2"	179
14.2.4	[Menu 2 4]: Signal "Fuel/Air"	179
14.2.5	[Menu 2 5]: Signal "1 / Lambda"	179
14.2.6	[Menu 2 6]: Signal "Ip"	179
14.2.7	[Menu 2 7]: Signal "Ri"	180
14.2.8	[Menu 2 8]: Signal "Uh"	180
14.2.9	[Menu 2 9]: Signal "Ih"	180
14.2.10	[Menu 2 10]: Signal "Uernst"	180
14.2.11	[Menu 2 11]: Signal "Upump"	180
14.2.12	[Menu 2 12]: Signal "T"	180
14.2.13	[Menu 2 13]: Signal "pamb"	181
14.2.14	[Menu 2 14]: Signal "pex" (nur ES635.1 und ES636.1)	181
14.3	[Menu 3]: „signal on display“	181
14.4	[Menu 4]: „channel“	182
14.4.1	[Menu 4 1]: pressure compensation	182
14.4.2	[Menu 4 2]: channel / sensor detection	182
14.4.3	[Menu 4 4]: channel / heater line	185
14.4.4	[Menu 4 5]: channel / temperature Line	185
14.4.5	[Menu 4 6]: channel / operating parameters	185
14.5	[Menu 5]: Menu "other"	186

14.5.1	[Menu 5 1]: display	186
14.5.2	[Menu 5 2]: SMB	187
14.5.3	[Menu 5 3]: device mode	191
14.5.4	[Menu 5 4]: factory init	191
14.5.5	[Menu 5 5]: version	191
15	Anhang C: Konfigurationsmenü	192
16	Kontaktinformationen	193
	Abbildungsverzeichnis	194
	Index	197

1 Über dieses Dokument

1.1 Klassifizierung von Warnhinweisen

Die hier verwendeten Warnhinweise warnen vor Gefahren, die zu Personen- oder Sachschäden führen können:



GEFAHR

kennzeichnet eine gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

kennzeichnet eine gefährliche Situation mit geringem Risiko, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

HINWEIS

kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

1.2 Darstellung von Handlungsanweisungen

Das zu erreichende Ziel wird in der Überschrift definiert. Die dafür notwendigen Handlungsschritte werden in einer Schritt-für-Schritt-Anleitung aufgeführt:

Zieldefinition

1. Schritt 1
2. Schritt 2
3. Schritt 3
- > Resultat

1.3 Darstellung unterstützender Informationen



INFO

Beinhaltet zusätzliche unterstützende Informationen.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Allgemeine Sicherheitsinformationen 11
- Anforderungen an die Benutzer und Pflichten des Betreibers 11
- Bestimmungsgemäße Verwendung 11

2.1 Allgemeine Sicherheitsinformationen

Bitte beachten Sie den Produkt-Sicherheitshinweis („ETAS Safety Advice“) und die nachfolgenden Sicherheitshinweise, um gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden.



INFO

Lesen Sie die zum Produkt gehörende Dokumentation (Product Safety Advice und dieses Benutzerhandbuch) vor der Inbetriebnahme sorgfältig.

Die ETAS GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung, nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch und durch Nichteinhaltung der Sicherheitsvorkehrungen entstanden sind.

2.2 Anforderungen an die Benutzer und Pflichten des Betreibers

Montieren, bedienen und warten Sie das Produkt nur, wenn Sie über die erforderliche Qualifikation und Erfahrung für dieses Produkt verfügen. Fehlerhafte Nutzung oder Nutzung durch Anwender ohne ausreichende Qualifikation kann zu Schaden an Leben bzw. Gesundheit oder Eigentum führen.

Die Sicherheit von Systemen, die das Produkt verwenden, liegt in der Verantwortung des Systemintegrators.

Allgemeine Arbeitssicherheit

Die bestehenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung sind einzuhalten. Beim Einsatz dieses Produktes müssen alle geltenden Vorschriften und Gesetze in Bezug auf den Betrieb beachtet werden.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Einsatzbereich des Produkts

Dieses Produkt wurde für Anwendungen im Automotive-Bereich entwickelt und freigegeben. Das Modul ist für den Einsatz in Innenräumen, in der Fahrgastzelle oder im Kofferraum von Fahrzeugen geeignet. Das Modul ist nicht für den Einbau im Motorraum und ähnlichen Umgebungen geeignet. Für eine Benutzung in anderen Anwendungsfeldern wenden Sie sich bitte an Ihren ETAS-Kontaktpartner.

Anforderungen an den technischen Zustand des Produktes

Das Produkt entspricht dem Stand der Technik sowie den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln. Das Produkt darf nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der zum Produkt gehörenden Dokumentation betrieben werden. Wird das Produkt nicht bestimmungsgemäß eingesetzt, kann der Schutz des Produktes beeinträchtigt werden.

Anforderungen an den Betrieb

- Verwenden Sie das Produkt nur entsprechend den Spezifikationen im zugehörigen Benutzerhandbuch. Bei abweichender Nutzung ist die Produktsicherheit nicht gewährleistet.
- Beachten Sie die Anforderungen an die Umgebungsbedingungen.
- Verwenden Sie das Produkt nicht in nasser oder feuchter Umgebung.
- Verwenden Sie das Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.

Elektrosicherheit und Stromversorgung

- Beachten Sie die am Einsatzort geltenden Vorschriften zur Elektrosicherheit sowie die Gesetze und Vorschriften zur Arbeitssicherheit!
- Schließen Sie an die Anschlüsse des Moduls nur Stromkreise mit Sicherheitskleinspannung gemäß EN 61140 (Schutzklasse III) an.
- Sorgen Sie für die Einhaltung der Anschluss- und Einstellwerte (siehe Informationen im Kapitel „Technische Daten“).
- Legen Sie keine Spannungen an die Anschlüsse des Moduls an, die nicht den Spezifikationen des jeweiligen Anschlusses entsprechen.

Stromversorgung

- Die Stromversorgung für das Produkt muss sicher von der Netzspannung getrennt sein. Verwenden Sie z.B. eine Fahrzeugbatterie oder eine geeignete Laborstromversorgung.
- Verwenden Sie nur Laborstromversorgungen mit doppeltem Schutz zum Versorgungsnetz (mit doppelter Isolation/ mit verstärkter Isolation (DI/ RI)).
- Die Laborstromversorgung muss für eine Einsatzhöhe von 5000 m und für eine Umgebungstemperatur bis zu 70 °C zugelassen sein.
- Bei Normal-Betrieb der Module sowie bei sehr langem Standby-Betrieb ist ein Entleeren der Fahrzeugbatterie möglich.

Anschluss an die Stromversorgung

- Das Stromversorgungskabel darf nicht direkt, sondern nur über eine Absicherung von maximal 20 A an die Fahrzeugbatterie oder die Laborstromversorgung angeschlossen werden.
- Sorgen Sie für die leichte Erreichbarkeit der Anschlüsse der Laborstromversorgung, der Stromversorgung am Modul und der Fahrzeugbatterie!
- Verlegen Sie das Stromversorgungskabel so, dass es gegen Abrieb, Beschädigungen, Verformung und Knicken geschützt ist. Stellen Sie keine Gegenstände auf das Stromversorgungskabel!



GEFAHR

Gefährliche elektrische Spannung!

Verbinden Sie das Stromversorgungskabel nur mit einer geeigneten Fahrzeugbatterie oder mit einer geeigneten Laborstromversorgung! Der Anschluss an Netzsteckdosen ist untersagt!

Um ein versehentliches Einstecken in Netzsteckdosen zu verhindern, empfiehlt ETAS, in Bereichen mit Netzsteckdosen die Stromversorgungskabel mit Sicherheits-Bananenstecker einzusetzen.

Trennen von der Stromversorgung

Das Modul hat keinen Betriebsspannungsschalter. Das Modul kann wie folgt spannungsfrei geschaltet werden:

- Trennen des Moduls von der Laborstromversorgung
 - Trennvorrichtung ist der Laborstecker des Stromversorgungskabels oder
 - Trennvorrichtung ist der Stecker des Stromversorgungskabels am Anschluss des Moduls
- Trennen des Moduls von der Fahrzeugbatterie
 - Trennvorrichtung ist der Laborstecker des Stromversorgungskabels oder
 - Trennvorrichtung ist der Stecker des Stromversorgungskabels am Anschluss des Moduls
- Abklemmen der Fahrzeugbatterie.

Zugelassene Kabel

- Verwenden Sie an den Anschlüssen des Moduls ausschließlich ETAS-Kabel!
- Halten Sie die maximal zulässigen Kabellängen ein!
- Verwenden Sie keine beschädigten Kabel! Kabel dürfen nur von ETAS repariert werden!
- Verbinden Sie einen Stecker niemals mit Gewalt mit einem Anschluss. Achten Sie darauf, dass sich keine Verunreinigungen im und am Anschluss befinden, dass der Stecker zum Anschluss passt und dass Sie die Stecker korrekt mit dem Anschluss ausgerichtet haben.

Anforderungen an den Aufstellungsort

- Stellen Sie das Modul oder den Modulstapel auf einen glatten, ebenen und festen Untergrund.
- Das Modul oder der Modulstapel müssen immer sicher befestigt werden.

Fixieren der Module auf einem Trägersystem

- Beachten Sie bei der Auswahl des Trägersystems die statischen und dynamischen Kräfte, die durch das Modul oder den Modulstapel am Trägersystem entstehen können.

Anforderung an die Belüftung

- Halten Sie das Modul von Wärmequellen fern und schützen Sie es vor direkter Sonneneinstrahlung.
- Der Freiraum über und hinter dem Modul muss so gewählt werden, dass eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet ist.

Zusammenbau (Verblocken) der Module

- Vor dem Zusammenbau (Verblocken) oder vor dem Auftrennen eines Modulstapels müssen die Module entweder von der Versorgungsspannung getrennt werden oder sie müssen sich in der Betriebsart Standby befinden.

Transport

- Stapeln und verbinden Sie die Module erst am Ort der Inbetriebnahme!
- Transportieren Sie die Module nicht am Kabel des Moduls oder an anderen Kabeln.

Wartung

Das Produkt ist wartungsfrei.

Reparatur

Sollte eine Reparatur eines ETAS Hardware-Produktes erforderlich sein, schicken Sie das Produkt an ETAS.

Reinigung des Modulgehäuses

- Verwenden Sie ein trockenes oder leicht angefeuchtetes, weiches, fusselfreies Tuch zum Reinigen des Modulgehäuses.
- Verwenden Sie keine Sprays, Lösungsmittel oder Scheuermittel, die das Gehäuse beschädigen könnten.
- Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringt. Sprühen Sie Reiniger niemals direkt auf das Modul.

Umgebungsbedingungen

Das Gehäuse und die Anschlüsse des Moduls sowie die Steckverbinder der Kabel entsprechen der Schutzart IP40.

Öffnen des Moduls



VORSICHT

Beschädigung des Moduls und Verlust der Eigenschaften nach IP40!

Öffnen oder verändern Sie das Modulgehäuse nicht!

Arbeiten am Modulgehäuse dürfen nur von ETAS ausgeführt werden.

Potentialausgleich



VORSICHT

Potentialausgleich im Fahrzeug über den Schirm der Anschlusskabel der Module möglich!

Montieren Sie die Module nur an Orte mit gleichem elektrischen Potential oder isolieren Sie die Module vom Montageort.

Verkabelung

Ausführliche Informationen zur Verkabelung finden Sie im Benutzerhandbuch des Moduls.

Hinweise zu spezifischen Komponenten



VORSICHT

Verbrennungsgefahr!

Die Lambdasonde ist während und einige Zeit nach dem Betrieb sehr heiß.

Während des Betriebes der Lambdasonde am Modul ist eine Versorgungsspannung für die Sondenheizung erforderlich. Weil die Sondenheizung vom Modul nicht mit Strom versorgt wird, muss diese Versorgungsspannung am Sondenkabel separat bereitgestellt werden.



VORSICHT

Beschädigung der Lambdasonde bei Betrieb ohne Sondenheizung!

Während des Betriebes und sobald die Lambdasonde Abgasen eines Verbrennungsprozesses ausgesetzt ist, muss die Heizung der Sonde mit Strom versorgt werden.

Am Sondenanschluss wird die geregelte Heizungsspannung zur Verfügung gestellt, wenn das Sondenkabel mit einer separaten Spannungsversorgung verbunden und an das Modul angeschlossen ist und wenn am Sondenkabel das Signal zum Einschalten der Heizung anliegt.

**VORSICHT****Betreiben Sie die Lambdasonden nur an Modulen mit aktueller Firmware!**

Aktualisieren Sie vor der Inbetriebnahme die Firmware des Moduls mit der aktuellen Servicesoftware HSP, um Beschädigungen der Lambdasonde zu vermeiden!

**INFO**

Betreiben Sie die Lambdasonden nur mit dem originalen Sondenstecker, um gültige Messwerte ermittelt zu können.

**INFO**

Die Bosch Lambdasonde LSU ADV-D muss vor der Verwendung mit dem Lambda-Modul kalibriert werden.

3 Hardwarebeschreibung

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Lambda-Module 17
- Gehäuse 20
- Blockdiagramm 24
- Messkanal 24
- Sondenidentifikation (TEDS) 26
- Sensorkabel 26
- Datenübertragung über Ethernet 27
- Datenübertragung über SMB 32
- Stromversorgung 32

3.1 Lambda-Module

Die Lambda-Module ES630.1, ES631.1, ES635.1 und ES636.1 gehören zur Familie der ES600-Module für den Fahrzeug- und Laboreinsatz. Es sind universelle Lambda-Präzisions-Messgeräte, die in Verbindung mit Lambdasonden Abgasmessungen bei Otto-, Diesel- und Gasmotoren ermöglichen.



Abb. 3-1 Lambda-Modul ES636.1

Die Lambda-Module ES630.1/ES635.1 (ein Kanal) und ES631.1/ES636.1 (zwei Kanäle) tasten den Pumpstrom ab und berechnen daraus den Sauerstoffgehalt im Abgas sowie die Werte und Kehrwerte der Größen Lambda und Luft-Kraftstoffverhältnis. Für die Umrechnungen können anwendungsspezifische Kennlinien hinterlegt werden.

	ES630.1	ES631.1	ES635.1	ES636.1
Messkanäle	1	2	1	2
Anschluss externer Drucksensor	-	-	1	2

Der Algorithmus, den die ES63x-Module zur Regelung des Pumpstroms verwenden, kann sondenspezifisch angepasst werden.

Die ES63x-Module steuern und regeln die Sondenheizung. Um die Lambda-sonde zu schonen, kann die Sondenheizung nach dem Ausschalten der Messeinheit der Module weiter betrieben werden. Ebenso lässt sich die Heizung unabhängig von der Messung durch ein externes Signal – typischerweise „Motor an“ – einschalten. Die Lambda-Module überwachen die Sondentemperatur und den Innenwiderstand der Sonde und geben diese Informationen aus.

Per TEDS-Kodierung in der Sonde oder im Sondenkabel erkennen die Module den Sondentyp, wodurch ein Falschbetrieb der Sonden vermieden wird. Defekte der Sonde und Fehler in der Verkabelung werden von den Module automatisch erkannt.

Alle ES63x-Module bestimmen den Luftdruck der Umgebung mit Hilfe eines integrierten Sensors. An die Module ES635.1 und ES636.1 kann zusätzlich ein externer Drucksensor angeschlossen werden. Mit dem externen Sensor können Druckänderungen im Abgas- oder Luftsystem des Antriebs erfasst werden. Der Einfluss von Änderungen von Umgebungs- und Abgasdruck auf die Lambda-messung kann von den Lambda-Modulen automatisch kompensiert werden. Unabhängig von der Lambdamessung stehen die Drucksignale für andere Auswertungen zur Verfügung. Auf Basis der Luftdruckmessung können beispielsweise das Höhenprofil einer Versuchsfahrt aufgezeichnet oder der Druckverlauf im Turbolader mit dem externen Sensor gemessen werden.

Per Ethernet können die Lambda-Module ES63x direkt an einen PC mit geeigneter Messsoftware angeschlossen oder mit anderen ETAS-Kompakthardware-Modulen verbunden werden.

Alle Geräte verfügen über eine RS-232-Schnittstelle und unterstützen das SMB-Protokoll. Bei Bedarf können in bestehenden Messkonfigurationen LA4-Lambda-meter einfach durch ES63x-Module ersetzt werden.

3.1.1 Messgrößen

Die ES63x Module verwenden kraftstoff- und sondenspezifische Kennlinien zur Berechnung des Sauerstoffgehalts, der Luftzahl λ und des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses A/F. Die Lambda-Sonde wird in der Abgasanlage verbaut. Dadurch wird die Bestimmung der folgenden Parameter ermöglicht:

- Lambda λ
- Verhältnis Luft-Kraftstoff A/F
- Sauerstoffgehalt O_2
- Verhältnis Kraftstoff-Luft F/A
- $1 / \text{Lambda } \lambda$
- Pumpstrom der Lambdasonde I_p
- Innenwiderstand der Lambdasonde R_i
- Heizerspannung U_h
- Heizerstrom I_h
- Nernstspannung U_{Nernst}
- Pumpspannung U_{pump}
- Sondentemperatur T
- Umgebungsdruck p_{amb}
- Externer Druck p_{exh} (ES635.1 und ES636.1)
- Füllstand des Sauerstoffreservoirs Fr (nur LSU 5.1)
- Zustand/ Betriebszustand der Sonde Sta

3.1.2 Eigenschaften

- Display zur Konfiguration und zur Anzeige der Messwerte
- Konfigurierbarer linearisierter Analogausgang
- Automatische Erkennung von Sondentypen
- Automatische Erkennung von Sondenfehlern
- Automatische Erkennung von Verkabelungsfehlern
- Heizung der Sonde auch bei abgeschaltetem Modul
- gleichzeitige Ermittlung unterschiedlicher Messgrößen mit einer Lambda-Sonde
- Externe Druckmessung zur automatischen Kompensation der Druckabhängigkeit des Pumpstroms der Lambdasonde (ES635.1 und ES636.1)
- Kommunikation mit dem PC über ein XCP-basierendes Protokoll, das zur existierenden ETAS Ethernet-Topologie kompatibel ist. Das Konzept erfüllt folgende Anforderungen:
 - Hohe Bandbreite, um Messwerte mit hoher Auflösung und hohen Abtastraten erfassen zu können,
 - Geringe Übertragungslaufzeiten für Anwendungen in der Funktionsentwicklung,
 - Exakte Synchronisation mit anderen Messsystemen möglich,
 - Auf der Ethernet-Integration in INCA basierende einfache Anwendung, keine komplizierten Einstellungen von Busparametern,
 - Einfache Integration in Mess- und Verstellwerkzeuge von Drittanbietern durch Verwenden von XCP als Anwendungsprotokoll.
- Kommunikation mit dem PC über SMB
- Für den Einsatz in der Entwicklungsumgebung als auch im standalone Betrieb konzipiert.
- Automotivtaugliches Modul, das für den Einsatz in der Entwicklungsumgebung und im Fahrzeug auf Teststrecken geeignet ist:
 - Unempfindlichkeit gegenüber Beschleunigungen und mechanischen Beschädigungen,
 - Unempfindlichkeit gegenüber extremen Umweltbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, EMV) und
 - Sehr niedrige Temperaturkoeffizienten tragen zur Reduzierung von Messfehlern bei.
- Teil der ETAS Tool Suite
- Stand-alone Betrieb mit Daisy Chain Configuration Tool aus ES6xx_DRV_SW

Die vollständigen technischen Daten der ES63x finden Sie im Kapitel "Technische Daten" auf Seite 96.

3.2 Gehäuse

Für die ES63x wird ein Gehäuse mit Anschlüssen auf der Geräterückseite verwendet. Das robuste Metallgehäuse ist mit rutschfesten Kunststofffüßen ausgestattet. Es kann zur Fixierung in Fahrzeug oder Labor ohne großen Aufwand an ein Trägersystem angeschraubt werden. Die Gehäuse dieser Gerätefamilie können außerdem schnell und einfach miteinander verbunden werden (siehe Kapitel 5.1 auf Seite 41). Das Modul ES63x ist für die Unterbringung in der Fahrgastzelle konzipiert.

3.2.1 Frontseite



Abb. 3-2 Frontseite der Module

Display und Tasten

Das Modul ES63x ist mit einem Display zur Anzeige der Messwerte sowie mit 6 Tasten zur Konfiguration und Bedienung ausgerüstet.

Die aktuelle Funktion der Funktionstasten **F1**, **F2**, **F3** und **F4** wird jeweils in der unteren Zeile im Display angezeigt.

Mit den beiden Tasten - / ~ rechts neben dem Display ist die Auswahl von Anzeigen oder die Bewegung innerhalb der Anzeige möglich. Eine ausführliche Beschreibung der Tastenfunktionen finden Sie im Kapitel 6 auf Seite 57.

LEDs

An der Frontseite des Moduls befinden sich die beiden Leuchtdioden **ER** und **ON**. Sie zeigen die Betriebszustände des Moduls an (siehe Kapitel 13.1 auf Seite 164).

Seriennummer

Die Seriennummer finden Sie auf der Frontseite des Moduls.

3.2.2 Rückseite

Auf der Rückseite des ES63x Lambda-Moduls sind sämtliche Anschlüsse angebracht (siehe Abb. 3-3 auf Seite 21 und Abb. 3-4 auf Seite 22).

Die verwendeten Lemo- bzw. Souriau-Steckverbinder sind durch Codierung verpolungssicher. Sie sind entsprechend der Schutzart IP40 verbaut.

Rückseite der Module ES630.1 und ES631.1

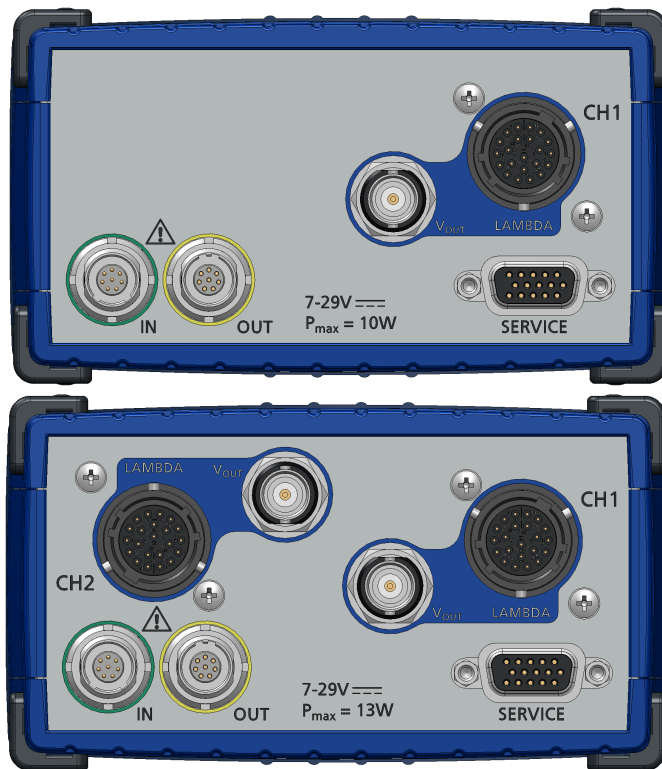


Abb. 3-3 Rückseite der Module ES630.1 (oben) und ES631.1 (unten)

Anschluss		Bedeutung
IN	Daisy-Chain In	Eingang; Ethernet-Verbindung zum vorhergehenden Modul oder zum PC, Stromversorgung des Moduls
OUT	Daisy-Chain Out	Ausgang; Ethernet-Verbindung und Stromversorgung des nachfolgenden Moduls
SERVICE	SMB; Service	Serieller Mess-Bus (SMB)
CH1 (Messkanal 1)	VOUT	Ausgang Analogspannung
	LAMBDA	Anschluss Sondenkabel
CH2 (Messkanal 2) ¹⁾	VOUT	Ausgang Analogspannung
	LAMBDA	Anschluss Sondenkabel

¹⁾: nur ES631.1

Rückseite der Module ES635.1 und ES636.1



Abb. 3-4 Rückseite der Module ES635.1 (oben) und ES636.1 (unten)

Anschluss		Bedeutung
IN	Daisy-Chain In	Eingang; Ethernet-Verbindung zum vorhergehenden Modul oder zum PC, Stromversorgung des Moduls
OUT	Daisy-Chain Out	Ausgang; Ethernet-Verbindung und Stromversorgung des nachfolgenden Moduls
SERVICE	SMB; Service	Serieller Mess-Bus (SMB)
CH1 (Messkanal 1)	VOUT	Ausgang Analogspannung
	LAMBDA	Anschluss Sondenkabel
	EPS	Anschluss externer Drucksensor
CH2 (Messkanal 2) ¹⁾	VOUT	Ausgang Analogspannung
	LAMBDA	Anschluss Sondenkabel
	EPS	Anschluss externer Drucksensor

¹⁾: nur ES636.1

Anschluss „LAMBDA“

An die 22-polige Souriau-Buchse kann mit einem Sensorkabel eine Lambda-sonde angeschlossen werden. Jedem Messkanal ist eine 22-polige Souriau-Buchse zugeordnet, an die mit Sensorkabeln je eine Lambdasonde angeschlossen werden kann.

Die Sensorkabel (siehe Kapitel 11.5 auf Seite 127) sind mit einem Anschluss für die externe Spannungsversorgung der Sondenheizung sowie einem Eingang zur Steuerung der Heizerregelung ausgerüstet. Die Sensorkabel CBAL410.1, CBAL4105.1, CBAL451.1, CBAL4515.1, CBAL463.1, CBAL4635.1, CBAL468.1 und CBAL4685.1 verfügen zusätzlich über einen Anschluss für analoge Ausgangssignale.

Anschluss „VOUT“

An der BNC-Buchse wird das analoge Ausgangssignal bereitgestellt. Die analoge Ausgangsspannung kann einer Messgröße zugeordnet und deren Ausgabeparameter konfiguriert werden. Jedem Messkanal ist eine BNC-Buchse zugeordnet, an der das analoge Ausgangssignal des entsprechenden Messkanals bereitgestellt wird. Die analoge Ausgangsspannung jedes Messkanals kann einer Messgröße zugeordnet und deren Ausgabeparameter konfiguriert werden.

Daisy-Chain-Anschlüsse („IN“, „OUT“)

Jedes Modul hat eine explizite Eingangsbuchse („IN“) sowie eine explizite Ausgangsbuchse („OUT“). Die Module werden in einer Kettenstruktur miteinander verbunden. Dazu werden die Ausgangsbuchse eines Moduls und die Eingangsbuchse des nächsten Moduls mit einem Kabel oder einem Verbindungsstecker verbunden. Diese Art der Verkabelung wird als Daisy-Chain Topologie bezeichnet.

Die Ethernet-Datenleitung und die Spannungsversorgung werden durch die Daisy-Chain-Anschlüsse des Moduls geschleift:

- „IN“ (Eingang)
- „OUT“ (Ausgang)

Am Anschluss „IN“ (Eingang) werden der PC, das ES600 Netzwerk-Modul, die ES910 oder der Drive Recorder ES720 angeschlossen. Der Anschluss „OUT“ (Ausgang) wird mit der folgenden ES63x oder einem Modul der ES400-Baureihe verbunden bzw. bleibt am letzten Modul der Kette frei.

INFO

Werden ES63x-Module in einem SMB-Bus (Anschluss „SERVICE“) betrieben, muss jedes dieser ES63x-Module am Anschluss „IN“ mit der Stromversorgung verbunden werden.

Anschluss „EPS“ (ES635.1 und ES636.1)

An die 4-polige Lemo-Buchse „EPS“ kann ein externer Drucksensor angeschlossen werden, um den Einfluss des Abgasdruckes auf die Kennlinie der Lambda-Sonde bei Messungen in Abgassystemen zu kompensieren.

Anschluss „SERVICE“

Am Anschluss „SERVICE“ kann das Modul ES63x mit einem Adapter an einen SMB-Bus angeschlossen und wie das Lambda Meter LA4 in Messaufbauten integriert werden.

3.3 Blockdiagramm

Die Elektronik des Moduls stellt die zum Betrieb der Lambdasonde erforderlichen Signale in einem Messkanal (ES630.1 und ES635.1) oder in zwei identischen Messkanälen (ES631.1 und ES636.1) bereit. Ein Mikroprozessorsystem mit zwei Ethernet-Schnittstellen verarbeitet die erfassten Größen des Messkanals bzw. der Messkanäle. Zusätzlich kann eine Größe auf dem galvanisch getrennten analogen Ausgang des Messkanals ausgegeben werden.

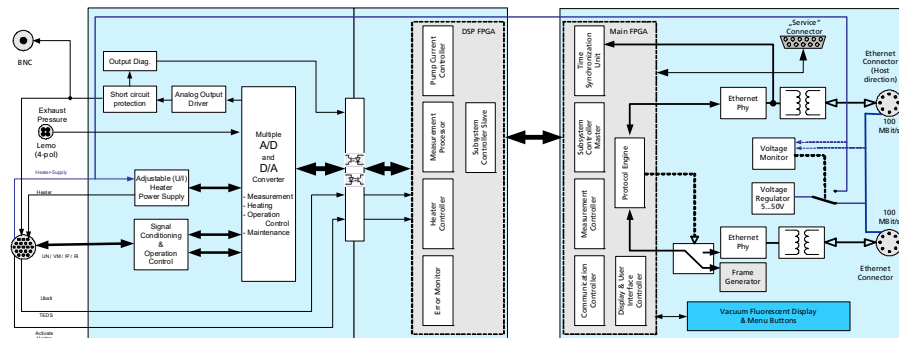


Abb. 3-5 Blockdiagramm (ein Messkanal)

Die Elektronik regelt die Heizung der Sonde(n), um eine korrekte Betriebstemperatur zu gewährleisten. Dabei dient der Innenwiderstand des Sonderelements als Maß für dessen Temperatur. Durch Steuerung des Pumpstroms wird eine konstante Spannung an der Nernst-Konzentrationszelle eingestellt. Aus dem gemessenen Pumpstrom kann der Lambda-Wert berechnet werden.

3.4 Messkanal

Ein Messkanal besteht aus den Funktionsgruppen Eingangsstufe, Signalverarbeitung mit Filter, Heizungsregelung, Kabelidentifikation und einem galvanisch getrennten Analogausgang „VOUT“.

3.4.1 Signalverarbeitung und Filter

Pumpstrom-Messung

Bei der Messung des Pumpstroms wird das verstärkte Signal des Pumpstromreglers mit einem Bessel-Tiefpaß 2. Ordnung mit 1 kHz Grenzfrequenz gefiltert. Ein A/D-Wandler digitalisiert dieses Pumpstrom-Signal mit einer Abtastfrequenz bis zu 2 kHz. Die Abtastung erfolgt synchron zu weiteren Geräten der ES400-/ES63x-Familie. Ein abschaltbarer und einstellbarer digitaler Bessel-Tiefpaß 2. Ordnung dient zur weiteren Glättung des Pumpstrom-Signals.

Die Software des Mikroprozessors berechnet aus dem Pumpstrom die Größen Lambda, Sauerstoffgehalt und das Luft-Kraftstoff-Verhältnis.

Innenwiderstands-Messung

Bei der Messung des Innenwiderstands wird das Signal von einem Bessel-Tiefpaß 2. Ordnung mit einer Grenzfrequenz von 50 Hz gefiltert. Der anschließende A/D-Wandler digitalisiert das Signal mit einer Abtastfrequenz bis zu 20 Hz. Ein

abschaltbarer und einstellbarer digitaler Bessel-Tiefpaß 2. Ordnung dient zur weiteren Glättung des Signals, das einen digitalen Regler speist, der die Sondeheizung steuert.

3.4.2 Druckkompensation

Der Partialdruck des Sauerstoffs beeinflusst das von Lambdasonden bereitgestellte Mess-Signal Pumpstrom. Druckänderungen des die Sonde umgebenden Gasgemischs im Abgaskanal verändern deshalb den gemessenen Pumpstrom und damit alle berechneten Größen wie z. B. Lambda, Sauerstoffgehalt und Luft-Kraftstoff-Verhältnis.

Kompensation des Umgebungsdrucks

Das Modul ES63x.1 verfügt über einen internen Sensor zur Messung des Umgebungsdrucks, der zur Kompensation des Lambdasonden-Signals oder als barometrischer Höhensensor verwendet werden kann. Der ermittelte Umgebungsdruck kann vom Modul ausgegeben werden.

Druckkompensation in offenen Abgassystemen

Der Umgebungsdruck ist von der Höhe über dem Meeresspiegel, in der die Lambdasonde eingesetzt wird, abhängig. Ist im Abgassystem kein (mechanisches) Hindernis für das Abgas vorhanden und die Lambdasonde nahe am Ende des Auspuffrohrs montiert, entspricht der Abgasdruck an der Lambdasonde etwa dem Umgebungsdruck. Das Signal der Lambdasonde ist ausreichend genau. Zusätzlich zur Umgebungsdruckkompensation ist keine weitere Druckkompensation notwendig.

Druckkompensation in komplexen Abgassystemen (ES635.1 und ES636.1)

Sind im Abgassystem Hindernisse für das Abgas wie Turbolader, Partikelfilter, Katalysator oder Klappen vorhanden, kann der Abgasdruck innerhalb des Abgassystems sehr viel höher als der Umgebungsdruck sein. Ist die Lambdasonde in diesem Bereich des Abgassystems montiert, beeinflusst der Abgasdruck das Signal der Lambdasonde und beeinträchtigt damit die Messgenauigkeit. Anstelle der Umgebungsdruckkompensation ist eine Kompensation des Einflusses des Abgasdrucks auf den Pumpstrom notwendig.

Um die Abhängigkeit zwischen Abgasdruck und Pumpstrom der Lambdasonde zu kompensieren, wird der Druck des Abgasstroms mit einem zusätzlichen, in der Nähe der Lambdasonde im Abgassystem montierten Drucksensor gemessen. Der Drucksensor ist zur thermischen Entkopplung über einen kundenspezifischen Adapter (eine Rohr-Schlauch-Konstruktion) mit dem Abgassystem verbunden.



INFO

Die Komponenten zur thermischen Entkopplung des Drucksensors werden nicht von ETAS geliefert.

Mit dem Signal des an den Eingang „EPS“ angeschlossenen Drucksensors berechnet die ES63x ein korrigiertes Pumpstromsignal entsprechend den Kompensationskurven des Herstellers der Lambdasonde.

Dieses Verfahren der Abgasdruckkompensation EPC (exhaust pressure compensation) der ES63x kompensiert den Einfluss statischer und sich langsam verändernder Abgasdrücke auf die Lambdamessung vollständig.

Änderungen des Abgasdrucks im statischen Betrieb des Motors oder bei Änderungen des Betriebspunktes (Beschleunigung, Betätigung des Gaspedals) werden kompensiert. Der Einfluss von Druckschwankungen auf die Lambdasonde, hervorgerufen vom Verbrennungsprozess und der Öffnung der Auslassventile, kann mit diesem Verfahren nicht kompensiert werden.

3.4.3 Heizerregelung

Um die Sonde bei Solltemperatur zu betreiben, wird der aktuelle Sondeninnenwiderstand permanent mit dessen Sollwert verglichen und die effektive Heizleistung nachgeführt.

Dieser Regelkreis ist unabhängig vom Digitalteil der ES63x betreibbar und kann deshalb auch bei ausgeschaltetem Modul eine betriebsbereite Sonde garantieren.

3.4.4 Analogausgang „VOUT“

Die ES63x verfügt zusätzlich für jeden Messkanal über einen Anschluss „VOUT“ für analoge Ausgangssignale. Der Analogausgang der ES63x ist galvanisch getrennt, kurzschluss- und überlastfest (siehe Kapitel 10.10.8 auf Seite 106).

3.5 Sondenidentifikation (TEDS)

Damit die Betriebsparameter der ES63x mit der angeschlossenen Sonde übereinstimmen und ein Fehlbetrieb ausgeschlossen ist, muss die angeschlossene Sonde identifiziert werden.

3.5.1 Sensorkabel mit Kabelidentifikation (TEDS)

Die ETAS Sensorkabel für die Bosch Lambdasonden LSU 4.2, LSU 4.9 und LSU 5.2 sowie für die NTK Lambdasonden ZFAS-D, ZFAS-U2 und ZFAS-U3 enthalten eine aktive Komponente (TEDS) zur Identifikation dieser Kabel und damit der angeschlossenen Lambdasonde.

3.5.2 Lambdasonde mit Sondenidentifikation (TEDS)

Die Bosch Lambdasonden LSU ADV-G (Code A7), LSU ADV-D (Code 1) und LSU 5.1 enthalten in ihrem Kabel eine aktive Komponente (TEDS) zur Identifikation der angeschlossenen Lambdasonde. Die TEDs der Lambdasonden LSU ADV D und LSU 5.1 enthalten außerdem die letzten Abgleichdaten.

3.6 Sensorkabel

Die Sensorkabel sind mit einem Anschluss für die Heizspannung der Sonde sowie mit einer Steuerleitung für die Sondenheizung ausgerüstet. Es sind Sensorkabel mit und ohne analoger Ausgangsbuchse lieferbar.

3.7 Datenübertragung über Ethernet

Die ES63x-Module und die ES400-Module nutzen zur Datenübertragung eine 100 Mbit/s Ethernet-Netzwerk-Verbindung im Duplex-Betrieb. Die Datenübertragung kann sehr flexibel an den Messaufbau und an die Messaufgabe angepasst werden.

INFO

Sowohl für Messdaten als auch für Stellgrößen steht die vollständige Ethernet-Bandbreite zur Verfügung. Verstellvorgänge können in einer Rapid Prototyping-Anwendung ohne Verzögerung erfolgen, während gleichzeitig Messdaten erfasst werden.

3.7.1 Kommunikationsprotokolle

Zur seriellen Kommunikation dient das universelle ASAM-Mess- und Applikationsprotokoll XCP. Auf der Ethernettransport- und Netzwerkschicht kommt das UDP/IP-Protokoll zum Einsatz (siehe Abb. 3-6 auf Seite 27).

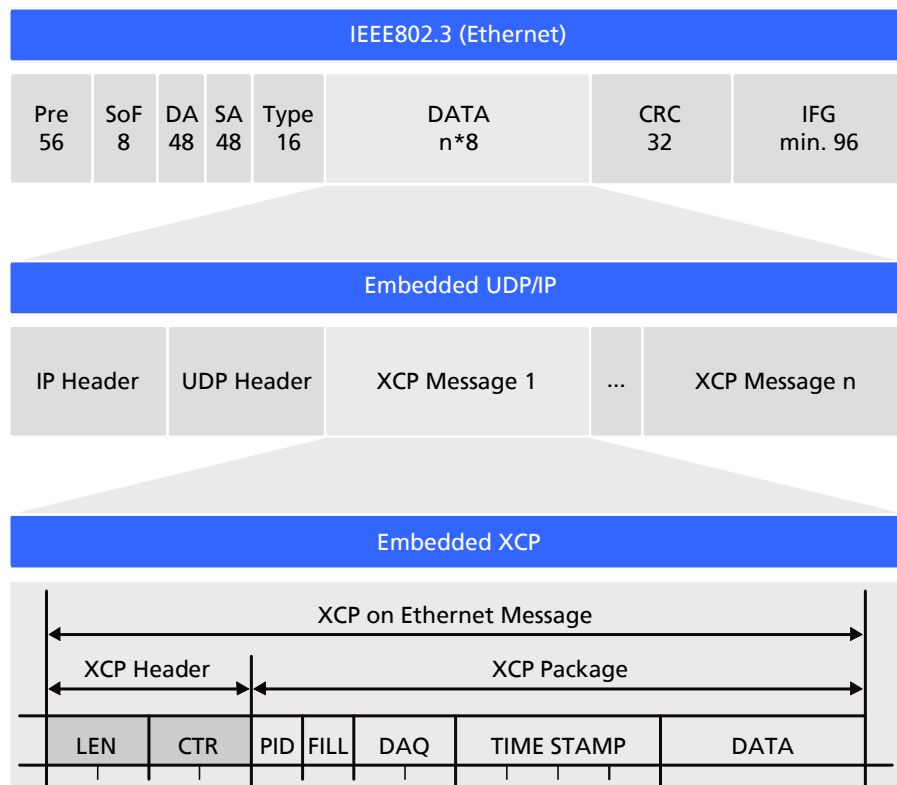


Abb. 3-6 Nachrichtenformat „XCP on UDP“ (schematisch)

Die Module übertragen innerhalb des XCP-Protokolls u.a. Modulkenung, Zeitstempel und Mess- bzw. Stimulationsdaten in einem hoch genauen und vorher-sagbaren Zeitraster. Das für die ES400-Familie und die ES63x-Familie verwendete Kommunikationsprotokoll vermeidet die wiederholte Übertragung von Protokoll-daten wie etwa bei Handshake-basierten Systemen. Dadurch wird eine hohe Bandbreite für die Nutzdaten zur Verfügung gestellt.

Die Verwendung des UDP/IP Standards zur Datenübertragung ermöglicht eine direkte Verbindung der ES400-Module bzw. der ES63x mit einem PC, einem Router oder einem Switch. Bei der XCP-Kommunikation übernimmt der PC die Master-Funktion.

An die Applikation werden dabei keine Echtzeitanforderungen gestellt. Eine Messdatenerfassung auf einem PC, die im allgemeinen keine hohen Echtzeitanforderungen erfüllen muss, kann also direkt an eine Modul-Kette angeschlossen werden. Mit einem echtzeitfähigen Master, wie z. B. einem Rapid Prototyping-System, ist der Zugriff auf viele verschiedenartige I/O-Signale bei extrem kurzen Zykluszeiten möglich.



INFO

Das von der ES63x verwendete Kommunikationsprotokoll bietet Drittanbietern die Möglichkeit, nach der Konfiguration der Module mit dem „Daisy Chain Configuration Tool aus ES6xx_DRV_SW“ das Kommunikationsprotokoll für eigene, ETAS-unabhängige Applikationen zu nutzen.

3.7.2 Realisierung

Zeitscheibenverfahren

Die hintereinander geschalteten Module übertragen die Daten auf einer 100 MBit/s Ethernet-Verbindung zeitgesteuert, d. h. ohne Anforderung, zum Master. Die Funktion des Masters übernimmt der PC. Diese Module verhalten sich im Verbund wie ein einziges Ethernet-Gerät mit einer MAC-Adresse.

In allen ES400- und ES63x-Modulen ist ein Generator vorhanden, der nur im jeweils letzten Modul der Kette nach Anschluss des Messaufbaus an den PC aktiviert ist. Die Frequenz des Generators bzw. die Periodendauer der erzeugten Zeitscheiben ist im Applikationsprogramm einstellbar. Sie entspricht der Messfrequenz des Messkanals mit der höchsten Erfassungsrate innerhalb der Kette.

Ein an den Generator gekoppelter Binär-Zähler zählt die erzeugten Zeitscheiben periodisch (Wertebereich: $2^{16} = 65536$). Das letzte Modul der Kette verschickt die jeweilige Nummer der Zeitscheiben im IP-Header. Die Ethernet-Frames werden in der Kette von Modul zu Modul weitergereicht.

Jedes Modul der Kette erhält Bandbreite zur Übertragung seiner Messdaten in frei wählbaren Zeitscheiben innerhalb der Periode des Binärzählers zugeordnet. Mit Hilfe der Nummer der Zeitscheibe stellt das Modul fest, ob es in die aktuelle Zeitscheibe eine XCP-Message mit seinen Messdaten einfügen darf.

Das schnellste Modul, das mit seinen Daten die Periodendauer der erzeugten Zeitscheiben bestimmt, überträgt in jeder Zeitscheibe Daten. Ein Ethernet-Frame enthält dann mindestens ein XCP-on-Ethernet Datenpaket. Die Länge des innerhalb einer Zeitscheibe übertragenen Ethernet-Frames steigt mit der Anzahl der Module, die ihre Daten in diese Zeitscheibe einfügen dürfen.

Die Nummerierung der Zeitscheiben stellt sicher, dass beispielsweise zwei Module, die mit der halben Abtastrate des Generators arbeiten, niemals ihre Daten an den gleichen Ethernet-Frame anhängen. Das eine Modul verwendet

nur die ungeraden Frame-Nummern und das andere Modul nur die geraden Frame-Nummern. Dieser Mechanismus ermöglicht außerdem, dass die zugeordneten Frames die Länge einer Zeitscheibe mit Sicherheit nicht überschreiten.

Die Messdaten werden auf die Frames automatisch so aufgeteilt, dass die verfügbare Bandbreite optimal genutzt wird.

Das Zeitscheibenverfahren ermöglicht sowohl Messungen von schnellen Signalen als auch die Erfassung sehr vieler Kanäle mit niedriger Abtastrate.

Werden in einer Kette einige schnelle und viele langsame Signale erfasst, so kann die Übertragung der langsamen Signale im Zeitmultiplexverfahren erfolgen.



INFO

Aufgrund der Datenübertragung über Ethernet gibt es selbst bei schnellen Abtastraten nahezu keine Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl von Modulen in einer Modulkette.

Taktgeber für die Synchronisation der Module

Taktgeber für die Synchronisation der Module ist entweder das erste Modul in einer ES400-Kette, das erste Modul in einer ES63x-Kette oder das Netzwerkmodul ES600. Die Synchronisation der Messdaten erfolgt in beiden Fällen mit einer Genauigkeit von einer Mikrosekunde. Mit Hilfe eines ES600-Netzwerkmoduls können mehrere ES400-/ES63x-Ketten miteinander oder mit den Modulen der ES600-Serie synchronisiert werden. Die ES400-/ES63x- und ES600-Module fügen zu jedem Messwert den zugehörigen Zeitstempel in das Ethernet-Datenpaket ein. Die damit erreichte exakte zeitliche Zuordnung der Messdaten der verwendeten ES400-/ES63x- und ES600-Module ermöglicht eine präzise Analyse der Korrelationen von Messsignalen.

Synchronisation der ES63x- und INCA-Signalverarbeitung

Die Datenübertragung setzt keine Synchronisation der lokalen Zeitbasen der ES400-/ES63x-Module voraus. Die Zeitstempel werden vom ES400-/ES63x-System dennoch synchronisiert, um Messdaten und Abtastzeitpunkte von verschiedenen Modulen im Anschluss an die Datenübertragung zeitlich korrelieren zu können. Dazu findet in den ES400-/ES63x-Modulen eine präzise Zeit- und Drift-Synchronisation über eine Hardware-Schaltung statt.

Im Gegensatz zur Zeitsynchronisation nach IEEE1588 (Precision Time Protocol) wird hierfür keine Bandbreite benötigt. Die Module fügen zu jedem Messdatum den Zeitstempel mit in das Ethernet-Datenpaket ein.

Durch die Kombination aus Zeitstempelsynchronisierung, Vollduplex- und Zeitscheibenverfahren wird eine sehr hohe Nutzdatenrate der ES400-/ES63x-Messmodule erreicht.

3.7.3 Beispiele

Beispiel 1

Abb. 3-7 auf Seite 30 zeigt ein Anwendungsbeispiel mit drei verketteten ES400-/ES63x-Modulen mit gleichen Erfassungsraten. Das Übertragungsschema für diese Konfiguration ist in Abb. 3-8 auf Seite 30 dargestellt.

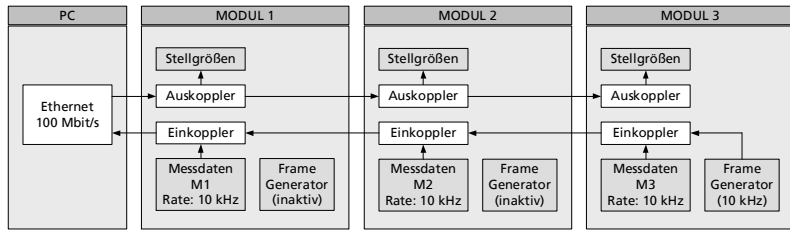


Abb. 3-7 Zeitmultiplexe Datenübertragung zwischen einer ES400-/ES63x-Modulkette und PC

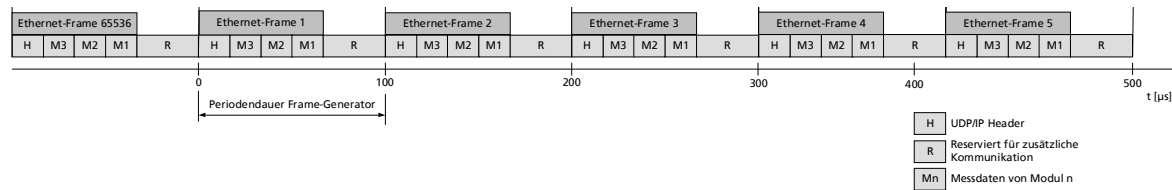


Abb. 3-8 Übertragungsschema für Beispiel 1 (vereinfacht; nicht maßstabsgetreu)

In diesem Beispiel erzeugt das dritte Modul periodisch 2^{16} (65536) Zeitscheiben mit jeweils 100 Mikrosekunden Länge. Die Module 1, 2 und 3 erfassen Messwerte mit der gleichen Rate von jeweils 10 kHz. Modul 1, Modul 2 und Modul 3 koppeln ihre Messwerte in jede Zeitscheibe ein (siehe Abb. 3-8 auf Seite 30).

Unabhängig davon können gleichzeitig Stellwerte vom PC zu den Modulen übertragen werden.

Beispiel 2

Abb. 3-9 auf Seite 31 zeigt ein Beispiel, in dem drei Module mit unterschiedlichen Erfassungsraten miteinander verkettet sind. Das Übertragungsschema für diese Konfiguration ist in Abb. 3-10 auf Seite 31 dargestellt.

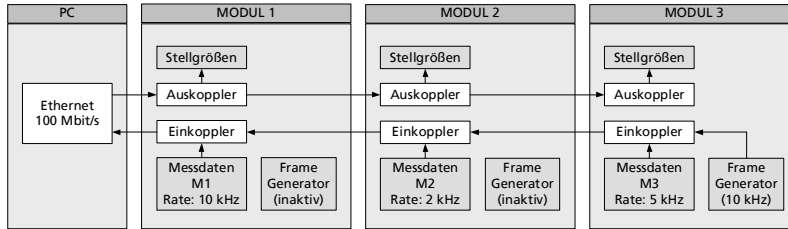


Abb. 3-9 Zeitmultiplexe Datenübertragung zwischen einer ES400-/ES63x-Modulkette und PC

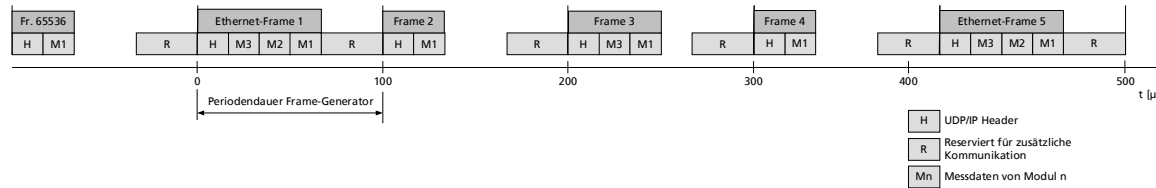


Abb. 3-10 Übertragungsschema für Beispiel 2 (vereinfacht; nicht maßstabsgetreu)

Im Beispiel erzeugt das dritte Modul periodisch 2^{16} (65536) Zeitscheiben (Ethernet-Frames) mit jeweils 100 Mikrosekunden Länge. Die Module 1, 2 und 3 erfassen Messwerte mit einer Rate von 10 kHz, 2 kHz und 5 kHz. Modul 1 koppelt seine Messwerte in jeden, Modul 2 in jeden fünften und Modul 3 in jeden zweiten Ethernet-Frame ein (unteres Bild).

Unabhängig davon können gleichzeitig Stellwerte vom PC zu den Modulen übertragen werden.

3.8 Datenübertragung über SMB

Am Anschluss „SERVICE“ kann die ES63x direkt über die serielle Schnittstelle (V24) an einen SMB-Bus angeschlossen und wie das Lambda Meter LA4 in Messaufbauten integriert werden.

Jeder Messkanal eines Moduls erhält eine eigene SMB-Adresse (siehe Kapitel 7.6.2 auf Seite 71). Das Modul ES636.1 benötigt also zwei SMB-Adressen (je eine SMB-Adresse für Messkanal CH1 und Meskanal CH2) und kann im Messaufbau wie zwei Module LA4 angesprochen werden.

SMB-Adressen dürfen innerhalb des Busses nicht doppelt vergeben werden.

Über den seriellen Messbus (SMB) können bis zu 16 Messmodule an die serielle Schnittstelle eines PCs angeschlossen werden. Die Übertragungsrate beträgt 38.400 Baud und es wird das Format 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Parität benutzt.

Die Kommunikation wird immer vom PC eingeleitet. Jede Nachricht enthält die Adresse des anzusprechenden Messmoduls und den Befehlscode. Alle angeschlossenen Messmodule prüfen diese Anforderung d.h. sie dekodieren diese und vergleichen den Adressteil mit der am jeweiligen Modul eingestellten Moduladresse. Nur das selektierte Modul verarbeitet die Nachricht, alle anderen ignorieren die Nachricht. Die Verarbeitung der Kommandos ist modulspezifisch definiert.

3.8.1 Anforderung PC ⇒ ES63x

Jede Nachricht ist 1 Byte lang. Sie besteht aus Adreßteil für das anzusprechende Modul und einem Kommandoteil für den modulspezifischen Kommandocode von jeweils 4 Bit.

Jede Moduladresse (0 bis 15) darf nur einmal vorkommen.

3.8.2 Antwort ES63x ⇒ PC

Die vom Modul gesendete Information enthält keine Angaben über ihren Aufbau und ihre Normierung. Es wird nach Anfrage immer nur 1 Byte an den PC übertragen.

Der PC muss immer zuerst das HIGH-Byte und dann das zugehörige LOW-Byte abfragen. Das LOW-Byte ist erst nach Abfrage des HIGH-Byte gültig.

3.8.3 Codetabelle SMB

Bei Abfrage des PC über definierte Codes sendet die ES63x Informationen mit maximal 1 Byte (siehe Kapitel 10.10.4 auf Seite 103).

3.9 Stromversorgung

Das Modul ES63x und die Lambdasonde werden über getrennte Stromversorgungsanschlüsse versorgt.



INFO

Für den Messbetrieb und für das Firmwareupdate der ES63x müssen Modul und Lambdasonde an die Versorgungsspannung angeschlossen sein.

**INFO**

Die ES63x muss physikalisch von allen Versorgungsspannungen getrennt werden, damit das Modul keinen Strom aufnimmt.

3.9.1 Versorgungsspannung der ES63x-Module

In jedem Modul garantieren DC/DC-Wandler den Betrieb der ES63x-Module (abhängig von Versorgungsspannung und Umgebungstemperatur, siehe Kapitel "Spannungsversorgung" auf Seite 104).

3.9.2 Stromversorgung über Ethernet verketteter ES63x-Module

Im einfachsten Anwendungsfall sind die Module an den Daisy-Chain-Anschlüssen „IN“ und „OUT“ direkt verkettet. Dabei werden sie über das jeweils vorhergehende Modul mit der Versorgungsspannung verbunden.

Zusätzliche Versorgung der ES63x-Module über ein Y-Boostkabel

Sollte am Speisepunkt (am Eingang) eines Moduls die Versorgungsspannung durch die Stromaufnahme der vorhergehenden Module zu niedrig sein, kann in längeren Modul-Ketten eine Mehrfacheinspeisung der Versorgungsspannung diesem und den folgenden Modulen eine ausreichende Versorgungsspannung gewährleisten.

In diesem Anwendungsfall müssen Sie die Modulkette auftrennen. Tauschen Sie das vorhandene Verbindungskabel zwischen den beiden Modulen gegen ein Y-Boostkabel zur zusätzlichen, direkten Einspeisung der Versorgungsspannung aus. Die Modulkette ist jetzt wieder geschlossen und die Stromversorgung der folgenden Module ist gewährleistet.

Der spezielle Aufbau des Y-Boostkabels verhindert eine Rückspeisung in den vorderen Teil der Modulkette und dadurch entstehende Potentialunterschiede.

Wann ist es erforderlich, ein Y-Boostkabel zu verwenden?

Eine genaue Berechnung des Stromverbrauchs einer Modulkette ist nur unter Kenntnis zahlreicher Variablen möglich:

- Versorgungsspannung des ersten Moduls am Speisepunkt
- minimale Versorgungsspannung am letzten Modul der Kette
- Anzahl und Typ der Module
- Kabellänge
- Kabeltyp
- Umgebungstemperatur

Die erforderliche Mindestspannung zur Versorgung des Systems ist für jeden Versuchsaufbau extra zu ermitteln.

**INFO**

Setzen Sie sich bitte mit ETAS in Verbindung, um Ihre ES63x Konfigurationen zu besprechen.

Beispiel 1:

ETAS empfiehlt für Modulketten, die ausschließlich mit ES63x-Modulen bestückt sind, den Einsatz von Y-Boostkabeln, wenn die Länge der Modulkette größer als 10 Module ist.

Beispiel 2

bei einer Mindestspannung von 7,7 V wird noch keine Zusatzspeisung mit einem Y-Kabel benötigt, wenn die Modulkette aus folgenden Modulen besteht:

- neun ES420 Module
- vier ES63x-Module
- einem ES441 Modul

**INFO**

Die Beispiele gelten bei einer Umgebungstemperatur von 70 °C.

3.9.3 Stromversorgung über SMB verketteter ES63x-Module

Werden ES63x-Module in einem SMB-Bus (Anschluss „SERVICE“) betrieben, muss jedes dieser ES63x-Module am Anschluss „IN“ mit der Stromversorgung verbunden werden.

3.9.4 Versorgungsspannung der Lambdasonde

Die Lambdasonde benötigt für den Betrieb der Heizung eine Versorgungsspannung. Bei Verwendung mehrerer ES63x-Module ist jede Lambdasonde getrennt zu versorgen.

**INFO**

Je nach Betriebsart kann die Sonde unabhängig von der Versorgung des Moduls weiter beheizt werden (siehe Kapitel 4.4 auf Seite 39).

4 Funktionsbeschreibung

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Breitband-Lambdasonden 35
- Betriebsarten des Mess-Systems 36
- Messgrößen 37
- Sondenheizung 39

4.1 Breitband-Lambdasonden

Die Bosch Lambdasonde LSU 5.1 ist eine planare Einzellen-Grenzstromsonde, die Bosch Lambdasonden LSU 4.2, LSU 4.9, LSU 5.2, LSU ADV und die NTK Lambdasonden ZFAS-U2 und ZFAS-U3 sind planare Zweizellen-Grenzstromsonden.

Die LSU 4.2 vergleicht den Sauerstoffgehalt des Abgases mit dem der Umgebungsluft. Alle weiteren Breitband-Lambdasonden vergleichen den Sauerstoffgehalt des Abgases mit ihrem integrierten Sauerstoffreservoir.

Die Einzellen-Sonde LSU 5.1 eignet sich insbesondere für den Einsatz im mageren Bereich.

Da die oben genannten Zweizellen-Sonden aus der Kombination einer Nernst-Konzentrationszelle (Sensorzelle) mit einer Sauerstoffionen transportierenden Pumpzelle bestehen, können sie nicht nur im stöchiometrischen Punkt bei $\lambda = 1$, sondern auch im mageren und im fetten Bereich genau messen.

Mit Ausnahme der Sonde LSU ADV-D werden alle Sonden bei der Herstellung individuell abgeglichen.

Der Betriebszustand der Lambdasonde ist durch die folgenden Parameter gekennzeichnet:

- R_i (Innenwiderstand der Lambdasonde)
- I_p (Pumpstrom der Lambdasonde)

Für den sachgemäßen Einsatz von Bosch-Lambdasonden müssen die lambdasondenspezifischen Technischen Kundenunterlagen (TKU) von Bosch berücksichtigt werden. Die TKU können nicht von ETAS bezogen werden und sind bei Bosch unter den folgenden Dokumentennummern erhältlich:

Lambda Sensor	Product number	Technical Customer Documentation	Issue date
LSU4.2	0-258-007-151	Y 258 K01 010-000e	27.05.2003
LSU4.9	0-258-017-025	Y 258 K01 029-000 Issue 5	14.05.2020
LSU ADV G	0-258-027-010	Y 258 K01 024-000 Issue 4	28.05.2020
LSU ADV D	0-281-004-211	Y 258 K01 043-000 Issue 5	28.05.2020
LSU5.1	0-281-004-439	Y 258 K01 120-000 Issue 4	04.05.2020
LSU5.2	0-258-037-022	Y 258 K01 068-000 Issue 5	28.05.2020

**INFO**

In diesem Produkt sind die Heizer-, Temperatur- und Lambdakennlinien für die oben genannten Bosch-Lambdasonden vorinstalliert. Die Kennlinien entsprechend den Messwerten und Angaben der oben genannten TKU (Technischen Kundenunterlage) von Bosch.

Die Kennlinien wurden mit einem in der TKU spezifizierten synthetischen Gasgemisch und unter den dort angegebenen Bedingungen ermittelt. Beim Einsatz in Benzin- oder Dieselanwendungen sind die entsprechenden Hinweise in der TKU von Bosch zu berücksichtigen.

**INFO**

Benutzerdefinierte Kennlinien können mit dem Daisy-Chain Config-Tool als Standalone-Version oder als Teil von INCA verwaltet werden. Ein HSP-Update lädt nur die aktuellen Standard-Kennlinien auf das Modul.

**INFO**

Die elektrische Messgenauigkeit ist in diesem Benutzerhandbuch für Raumtemperatur und über den Betriebstemperaturbereich spezifiziert. Damit ist die Messgenauigkeit der ES63x um Faktoren höher als die der Lambdasonde. Daher kann die Messgenauigkeit der Messkette bestehend aus Lambdasonde und ES63x Messgerät mit ausreichender Genauigkeit mit der Messgenauigkeit der Lambdasonde angegeben werden. Hierfür sind Werte in der entsprechenden Lambdasonden-TKU hinterlegt.

4.2 Betriebsarten des Mess-Systems

Das Mess-System aus ES63x und Lambdasonde kann sich in folgenden Betriebszuständen befinden:

- Betriebszustand „Normal“
- Betriebszustand "Standby" (Messung ausgeschaltet)

**INFO**

Die ES63x muss physikalisch von allen Versorgungsspannungen getrennt werden, damit das Modul keinen Strom aufnimmt.

4.2.1 Betriebszustand „Normal“

Im Betriebszustand „Normal“ wird die ES63x allein oder in Verbindung mit anderen Modulen der ES63x-/ES400-Familie betrieben. Das Modul muss in diesem Betriebszustand am Eingang „IN“ mit Betriebsspannung versorgt sein. Das Display ist nur im Betriebszustand „Normal“ aktiviert.



INFO

Messgrößen sind nur im Betriebszustand „Normal“ verfügbar.

4.2.2 Betriebszustand "Standby" (Messung ausgeschaltet)

Der Messkanal bzw. die Messkanäle des Moduls und das Display sind deaktiviert, die digitalen Baugruppen sind aktiviert. Die Lambdasonde kann bei Bedarf weiter beheizt und betrieben werden (siehe Kapitel 4.4 auf Seite 39).

4.3 Messgrößen

4.3.1 Übersicht

Die Messwerte des ES63x Lambda-Moduls können an verschiedenen Schnittstellen ausgegeben werden (für jeden Messkanal des ES631.1/ ES636.1 Moduls unabhängig):

- als Anzeige im Display des Moduls
- im Applikationsprogramm auf dem PC
- als Nachricht am SMB-Anschluss „SERVICE“
- als analoger Spannungswert am Analogausgang „VOUT“ des Moduls
- als analoger Spannungswert bei Verwendung von Sensorkabeln mit zusätzlichem Analogausgang (siehe Kapitel 11.5 auf Seite 127)

Messgröße	Ausgabe der Messwerte in/ an		
	Display und Applikationsprogramm	Analogausgang „VOUT“	SMB-Anschluss „SERVICE“
Lambda λ	ja	ja	ja
Verhältnis Luft-Kraftstoff A/F	ja	ja	ja
Sauerstoffgehalt O ₂	ja	ja	ja
Verhältnis Kraftstoff-Luft F/A	ja	ja	nein
1 / Lambda λ	ja	ja	nein
Pumpstrom I _p der Lambdasonde	ja	ja	ja
Innenwiderstand R _i der Lambdasonde	ja	ja	ja
Heizerspannung U _h	ja	ja	nein
Heizerstrom I _h	ja	ja	nein
Nernstspannung U _{nernst}	ja	ja	nein

Ausgabe der Messwerte in/ an			
Pumpspannung U_{pump}	ja	ja	nein
Sondentemperatur T	ja	ja	nein
Umgebungsdruck p_{amb}	ja	ja	nein
Externer Druck p_{exh} (nur ES635.1 und ES636.1)	ja	ja	nein
Füllstand des Sauerstoffreservoirs (nur LSU 5.1) Fr	ja	ja	nein
Zustand/ Betriebszustand der Sonde Sta	ja	nein	nein

4.3.2 Ausgabe im Applikationsprogramm oder am Display

Alle Messgrößen stehen gleichzeitig zur Verfügung und sind in der Applikationssoftware oder am Modul konfigurierbar. Die Messwerte des internen Drucksensors (Umgebungsdruck p_{amb}) und des externen Drucksensors (externer Druck p_{exh}) können wahlweise erfasst und angezeigt werden.

4.3.3 Ausgabe am Analogausgang „VOUT“

Messgröße

Alle Messgrößen, die die ES63x über XCP an den PC sendet, können als analoger Spannungswert am Analogausgang „VOUT“ des Messkanals und bei Verwendung von Sensorkabeln mit zusätzlichem Analogausgang an der BNC-Buchse des Kabels ausgegeben werden (siehe Kapitel 11.5 auf Seite 127).

Die BNC-Buchse VOUT des Messkanals an der Rückseite des Moduls und die BNC-Buchse des Sensorkabels sind parallel geschaltet.

In der Applikationssoftware oder am Modul können Sie jeweils eine der Messgrößen für die Ausgabe am Analogausgang der ES63x auswählen.

Ausgangsspannung

Für die Ausgangsspannung am Analogausgang „VOUT“ der ES63x gelten entsprechend der ausgegebenen Messgröße zugeschnittene Größengleichungen (siehe Kapitel 10.10.8 auf Seite 106).

Im Betriebszustand „Standby“ ist keine Ausgangsspannung am Analogausgang verfügbar.

4.3.4 SMB-Ausgabe am Ausgang „SERVICE“

Am Anschluss „SERVICE“ kann die ES63x mit einem Adapter an einen SMB-Bus angeschlossen und wie das Lambda-Meter LA4 in Messaufbauten integriert werden. Der Funktionsumfang des Moduls wird auf den Funktionsumfang des Lambda-Meters begrenzt.

INFO

Bei dieser Betriebsart des Moduls kann die Umgebungsdruckkompensation aktiviert, die gemessenen Druckwerte jedoch nicht ausgegeben werden. Die Messung mit einem externen Drucksensor ist nicht möglich.

4.4 Sondenheizung

Die Heizung der Sonde kann unabhängig von der Spannungsversorgung am Anschluss "IN" des Moduls eingeschaltet werden, da die Spannungsversorgung der Heizerregelung über den Anschluss "Sensor" erfolgt.



INFO

Die im folgenden beschriebenen Betriebsarten der Sondenheizung gelten nur, wenn das Modul an einer Spannungsversorgung angeschlossen ist. In der Betriebsart „Ein“ der ES63x wird die Lambdasonde immer geheizt!

4.4.1 Betriebsarten

Je nach Messaufgabe und Einbausituation der Lambdasonde ist ein Betrieb (Heizen) der Sonde unabhängig vom eigentlichen Messen erforderlich. Dafür stehen im Applikationsprogramm folgende Einstellungen zur Verfügung:

- Einstellung „Externes Signal“
Die Einstellung „Externes Signal“ wird gewählt, wenn die Lambdasonde der ES63x im Abgassystem eines Fahrzeugs verbaut ist und die Sondenheizung durch die Steuerung mit einem externen Signal (z. B. Klemme 15) unabhängig vom Messen betrieben werden soll.
- Einstellung „Ein“
Die Einstellung „Ein“ wird gewählt, wenn für bestimmte Messreihen ein Abkühlen der Sonde unerwünscht ist, da hierdurch die Wartezeit bis zur (erneuten) Messbereitschaft ansteigt.
Mit dieser Einstellung kann beispielsweise verhindert werden, dass bei Start-Stopp-Versuchen mit der Steuerung der Heizerregelung über die Klemme 15 die Lambdasonde abkühlt.
- Einstellung „Aus“
Die Einstellung „Aus“ wird gewählt, wenn die Sondenbereitschaft nur dann sichergestellt sein muß, wenn auch das Mess-System (Sonde, ES63x und je nach Anwendungsfall die Applikationssoftware) aktiv ist. Ein Anwendungsbeispiel für diese Einstellung ist die Arbeit am Prüfstand.

4.4.2 Heizerregelung

Die Heizerregelung der ES63x ist auf die gewählte Lambdasonde angepasst. Die Heizkurve sorgt für eine kurze Aufheiz-Phase und minimale thermische Belastung der Sonde. Die Heizkurve steuert die effektive Heizspannung der Sonde so lange, bis die Arbeitstemperatur der Sonde erreicht ist.

Der Zustand der Heizerregelung (aktiviert/ deaktiviert) ist von folgenden Komponenten abhängig:

- dem Betriebszustand der ES63x („Ein“, „Standby“), bestimmt von der Versorgungsspannung am Anschluss „IN“
- einem im Applikationsprogramm ausgewählten Parameter zur Heizerregelung
- einer externen Spannung zum Schalten der Heizerregelung
- der Versorgungsspannung am "Sensor"-Anschluss des Moduls

Möglichen Zustände der Heizerregelung:

Versorgungsspannung	Steuerung der Sondenheizung über		Versorgungsspannung	Heizerregelung
Anschluss „IN“	Parameter im Applikationsprogramm ¹⁾	Externes Signal ²⁾	Sensor	Zustand
Ein	x	x	Im Sollbereich	Aktiviert
Aus	Aus	x	x	Deaktiviert
Aus	Ein	x	Im Sollbereich	Aktiviert
Aus	Externes Signal	Ein	Im Sollbereich	Aktiviert
Aus	Externes Signal	Aus/ offen	x	Deaktiviert
x	x	x	Außerhalb Sollbereich	Deaktiviert

¹⁾: Masterfunktion für die Steuerung der Heizerregelung

²⁾: Externes Signal:

Schwellwert Ein: min. +9 V, Schwellwert Aus: max. +6 V

x: kein Einfluss auf Heizerregelung

5 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Allgemeine Einbauempfehlungen 41
- Montage der Lambdasonde 44
- Montage des Drucksensors 47
- Applikationen 49
- Verkabelung 52
- Tool-Integration 55
- Konfiguration 55
- Kalibrierung 56

5.1 Allgemeine Einbauempfehlungen

5.1.1 Montageumgebung und Bauteile zur Befestigung



VORSICHT

Beschädigung oder Zerstörung des Moduls möglich.

Die Module sind nur für die Montage und den Betrieb an Bauteilen oder an Orten zugelassen, die während ihres Betriebes die Einhaltung der technischen Daten der Module (siehe Kapitel 10 auf Seite 96) gewährleisten.

5.1.2 Potentialausgleich im Fahrzeug und Montage der Module



VORSICHT

Gefahr durch unbeabsichtigten Stromfluss!

Der Schirm der Ethernetkabel ist mit dem Gehäuse des Moduls verbunden. Montieren Sie die Module nur an Bauteile mit gleichem elektrischen Potential oder isolieren Sie die Module von den Bauteilen.

5.1.3 Modul auf einem Trägersystem fixieren

Das Modul ES63x hat ein robustes Metallgehäuse, das mit rutschfesten Kunststofffüßen ausgestattet ist. Das Modul kann zur Fixierung in Fahrzeug oder Labor ohne großen Aufwand an ein Trägersystem angeschraubt werden. Die Schraubgewinde zur Fixierung des Moduls sind bereits im Gehäuse enthalten und leicht zugänglich.

Das Gehäuse des Lambda-Moduls fixieren:

1. Entfernen Sie die Kunststofffüße an der Unterseite des Moduls. Schieben Sie dazu einen stumpfen Schraubendreher zwischen Gehäuseboden und Kunststofffuß.
2. Hebeln Sie den Kunststofffuß ab.

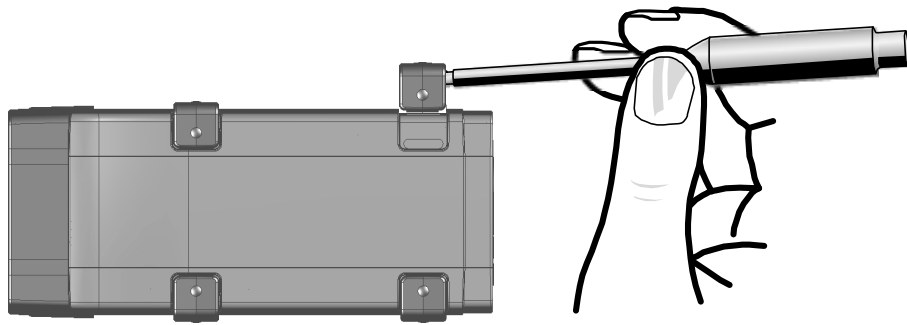


Abb. 5-1 Abhebeln des Kunststofffußes

3. Unter dem Kunststofffuß wird ein Schraubgewinde sichtbar. Die Gewinde für die Fixierung des Moduls befinden sich an der Unterseite des Gehäuses.

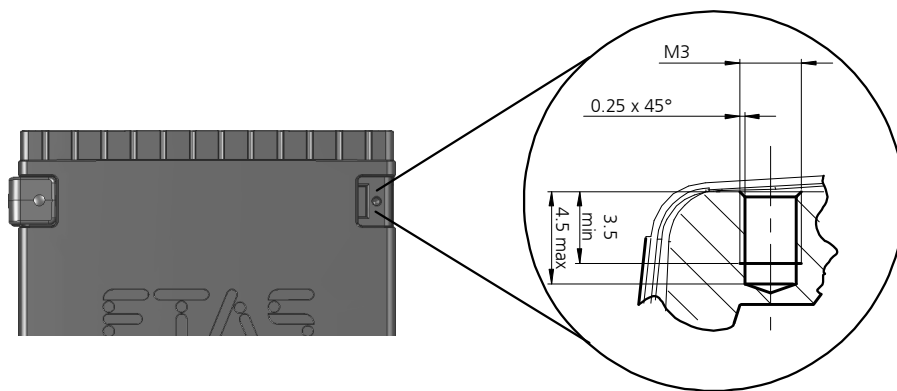


Abb. 5-2 Sacklochbohrung mit Gewinde



VORSICHT

Beschädigung oder Zerstörung der Elektronik möglich!
Bearbeiten Sie die vorhandene Gewindebohrung nicht.



INFO

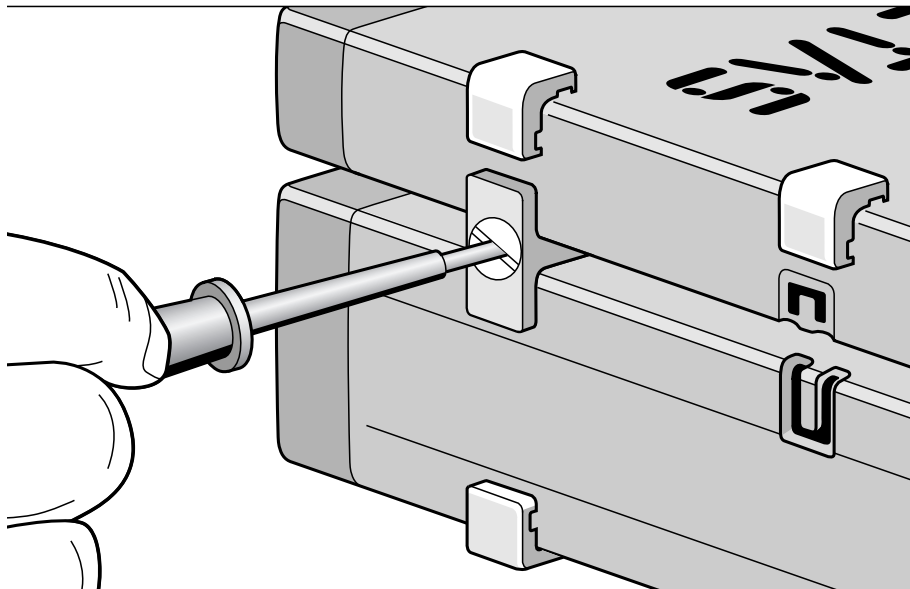
Verschrauben Sie das Modul mit Ihrem Trägersystem **ausschließlich** mit Zylinderschrauben M3 und mit einem max. Drehmoment von 0,8 Nm. Die Einschraubtiefe in die Sacklochbohrung des Gehäuses beträgt max. 3 mm (siehe Abb. 5-2 auf Seite 42).

5.1.4 Mehrere Module mechanisch verbinden

Auf Grund der Verwendung von ETAS-Systemgehäusen läßt sich das Lambda-Modul auch mit Modulen der ETAS-Kompaktreihe (ES59x, ES6xx, ES910) verbinden. Diese lassen sich mit den mitgelieferten T-Verbindern einfach zu größeren Blöcken zusammenfassen. Sie können unterhalb des Lambda-Moduls ein weiteres Modul der ETAS-Kompaktreihe befestigen. Dazu entfernen Sie an den entsprechenden Geräteseiten jeweils die vier Kunststofffüße und montieren an deren Stelle die mitgelieferten T-Verbinder.

Mehrere Module mechanisch verbinden:

1. Entfernen Sie die vier Kunststofffüße an der Unterseite des Moduls, um ein weiteres Modul befestigen zu können.
Dadurch werden die Montageöffnungen für die T-Verbinder freigelegt.
Sie können ein weiteres Modul unterhalb des Lambda-Moduls befestigen.
2. Entfernen Sie die vier Kunststofffüße auf der entsprechenden Seite des zweiten Moduls.
3. Drehen Sie die Verschlüsse der T-Verbinder quer zur Längsachse der Verbinder
4. Klicken Sie zwei Verbinder in die Montageöffnungen an einer Längsseite des ersten Moduls.
5. Klicken Sie das zweite Modul in die beiden T-Verbinder.

**Abb. 5-3** Verbinden der Lambda-Moduls mit einem anderen Modul

6. Drehen Sie die Verschlüsse der T-Verbinder um eine Vierteldrehung. Dadurch arretieren Sie die Verbindung der beiden Module.
7. Klicken die zwei weitere T-Verbinder in die Montageöffnungen an der gegenüberliegenden Gerätelängsseite
8. Arretieren Sie diese Verbinder ebenfalls.
9. Falls Sie weitere Module stapeln und übereinander befestigen möchten, wiederholen Sie den Vorgang mit dem nächsten Modul.

5.2 Montage der Lambdasonde

INFO

Weitere Informationen zu den Bosch-Lambdasonden finden Sie in folgenden Dokumenten:

- „Bosch: Technische Kundeninformation zur LSU 4.2“ (Y 258 K01 005-000e)
- „Bosch: Technische Kundeninformation zur LSU 4.9“ (Y 258 K01 008-000)
- „Bosch: Technische Kundeninformation zur LSU ADV-G“ (Y 258 K01 024-000)„
- „Bosch: Technische Kundeninformation zur LSU 5.1“ (Y 258 K01 047)
- „Bosch: Technische Kundeninformation zur LSU 5.2“ (Y 258 K01 068e)

Beim Einbau der Lambdasonde LSU sollten Sie folgende allgemeine Richtlinien berücksichtigen:

- Wählen Sie den Einbauort in Abgasleitungen so aus, dass eine repräsentative Abgaszusammensetzung bei Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturgrenzen gewährleistet ist.

Für die Lambdasonden gelten folgende Höchstwerte:

Sonde	Maximale Gastemperatur	Maximale Sechskanttemperatur
LSU 4.2	850 °C	570 °C
LSU 4.9	930 °C	570 °C
LSU ADV-D	930 °C	650 °C
LSU ADV-G	930 °C	650 °C
LSU 5.1	930 °C	650 °C
LSU 5.2	980 °C	650 °C

Kaltes Abgas in Verbindung mit hoher Strömungsgeschwindigkeit kann, abhängig von der Betriebsspannung, dazu führen, dass die Betriebstemperatur der Sensorzelle schwankt. Dadurch kann es zu Messfehlern kommen.

Heißes Abgas mit Temperaturen oberhalb der eingeregelter Keramiktemperatur kann dazu führen, dass die Betriebstemperatur der Sensorzelle sich erhöht. Auch dadurch kann es zu Messfehlern kommen.

- Die aktive Sondenkeramik wird durch die interne Heizung rasch erwärmt. Der Einbauort ist so zu wählen, dass möglichst wenig Kondenswasser aus dem Abgassystem eindringen kann, um Keramikbrüche zu vermeiden.

Der Einbauort und die Einbaulage der Sonde sollten folgende Bedingungen erfüllen:

- Sondereinbauort möglichst motornah festlegen. Mindestabstand zur Verbrennungskammer von 15 cm einhalten.

- Rasche Aufheizung der Auspuffrohre im Bereich vor dem Sondeneinbauort anstreben.
- Möglichst abfallender Verlauf der Auspuffrohre zur Vermeidung von Kondenswasserkonzentration vor dem Sondeneinbauort (keine Vertiefungen, Vorsprünge, Abrißkanten).
- Einbauwinkellage sollte mindestens 10° zur Waagerechten geneigt sein (Sondenspitze nach unten geneigt).

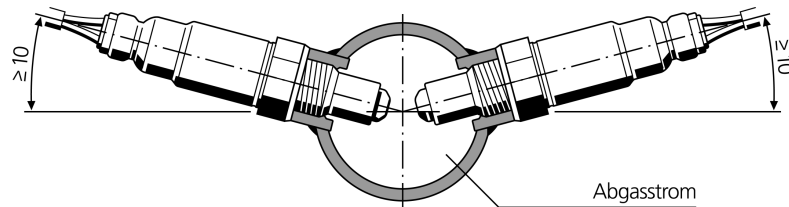


Abb. 5-4 Einbauwinkellage

Damit wird verhindert, dass sich Kondenswasser oder Kraftstoff während der Kaltstartphase zwischen Sondengehäuse und Sondenkeramik ansammelt.

- Montage mit Spezialfett am Einschraubgewinde (z.B. Bosch Lambda-sonden Montagepaste, Artikelnummer 1 987 123 020).
- Anzugsmoment: 50 Nm bis 60 Nm, Materialeigenschaften und Festigkeit des Gewindes müssen entsprechend ausgelegt sein.
- Unzulässige Erhitzung der sondenseitigen Kabeldurchführung besonders nach Abstellen des Motors vermeiden.
- Die Verwendung von reinigenden oder fettenden Flüssigkeiten sowie verdunstenden Feststoffen an der Sonden-Steckverbindung ist unzulässig.

Die Lambdasonde montieren



Beachten Sie bei der Montage der Lambdasonde die Installationsrichtlinien in Kapitel 5.2 auf Seite 44.

1. Wählen Sie eine Position für die Lambdasonde am Auspuffrohr aus, die mindestens 15 cm von der Verbrennungskammer entfernt ist. Andernfalls könnten Hitzeschäden am Sensor auftreten.
2. Vor der Installation der Sonde wird ein Gewindenippel in den Abgaskrümmen geschweißt.

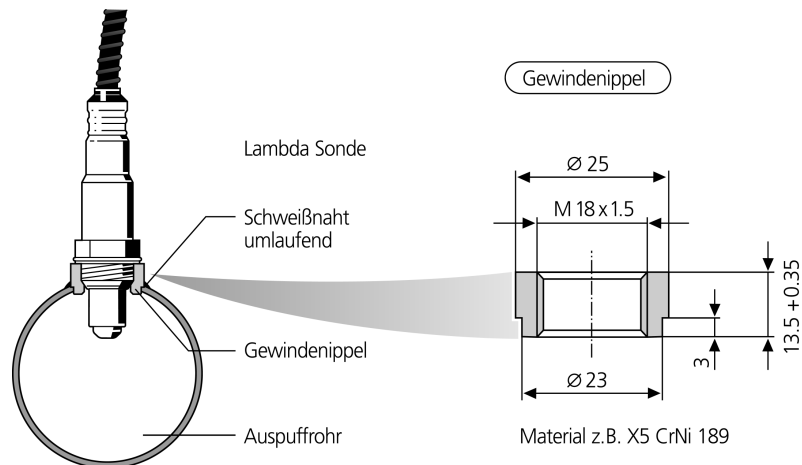


Abb. 5-5 Einbau der Lambdasonde

1. Achten Sie beim Einbau der Lambdasonde auf die Benutzung eines hoch-hitzebeständigen Schmiermittels (vgl. Seite 45). Verteilen Sie dies rund um den Gewindenippel der Lambdasonde LSU.
Sie vermeiden so Schwierigkeiten beim späteren Entfernen der Sonde.
2. Die Spitze der Lambdasonde sollte mindestens zur Hälfte in das Auspuffrohr ragen, um akkurate Mischungsmessungen zu erhalten.
3. Schließen Sie das Modul an die Spannungsquelle an.



INFO

Durch unsachgemäße Handhabung kann die Lambdasonde vorzeitig altern oder beschädigt werden.

Die Lambdasonde LSU muß immer mit dem Modul (Heizungsregelung aktiv) verbunden sein, wenn sie Motorabgasen ausgesetzt ist.

Verwenden Sie deshalb die Betriebsarten „Ein“ oder „Externes Signal“ der Heizungsregelung (siehe Kapitel 4.4.1 auf Seite 39).

5.3 Montage des Drucksensors

5.3.1 Einbauort

Der Drucksensor, mit dessen Messwerten das Modul ES635.1/ ES636.1 die Abhängigkeit zwischen Abgasdruck und Pumpstrom der Lambdasonde kompensiert, muss in der Nähe der Lambda-Sonde im Abgassystem montiert werden.



VORSICHT

Beschädigung oder Zerstörung des Drucksensors möglich.

Der Drucksensor ist nur für die Montage und den Betrieb an Bauteilen oder an Orten zugelassen, die während ihres Betriebes die Einhaltung der technischen Daten des Drucksensors (siehe Kapitel 10.10.12 auf Seite 109) gewährleisten.

5.3.2 Thermische Entkopplung

Um die maximale Betriebstemperatur des Drucksensors in Versuchsaufbauten mit hohen Abgastemperaturen nicht zu überschreiten, darf der Drucksensor nicht direkt am Abgassystem, sondern nur vom Abgassystem thermisch entkoppelt montiert werden.

Vorschlag zur thermischen Entkopplung

Zur thermischen Entkopplung wird der Drucksensor beispielsweise über eine kundenspezifische Rohr-Schlauch-Konstruktion mit dem Abgassystem verbunden (siehe die symbolische Darstellung des Versuchsaufbaus in Abb. 5-6 auf Seite 47).

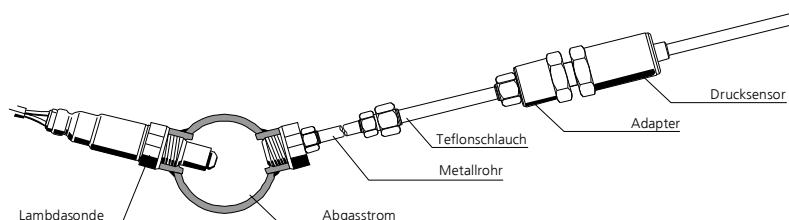


Abb. 5-6 Thermisch entkoppelte Montage des Drucksensors

Das zwischen Abgassystem und Teflonschlauch montierte Rohr kühlt durch Wärmeabgabe über seine Oberfläche an die Umgebung das zum Drucksensor geführte Abgas vom Versuchsaufbau abhängig ab.

Zusätzlich verhindert der am Rohr des Versuchsaufbaus montierte Teflonschlauch den Temperaturengleich durch direkte Wärmeleitung vom metallischen Rohr zum Gehäuse des Drucksensors und damit eine Überschreitung der Betriebstemperatur des Drucksensors.

Der am Drucksensor anliegende Abgasdruck entspricht dem Abgasdruck im Abgassystem, weil über den Messaufbau kein zusätzlicher Druckausgleich des Abgases möglich ist. Deshalb ist der Innendurchmesser der Rohr-Schlauch-

Konstruktion für die Druckmessung unerheblich. Es sind bei der Dimensionierung dieser Konstruktion nur mechanische Anforderungen wie das Anschlussgewinde des Drucksensors zu berücksichtigen.

Komponenten für den Versuchsaufbau

Die für den Versuchsaufbau erforderlichen Komponenten für die Verbindung des Drucksensors mit dem Abgassystem müssen vom Kunden entworfen, konfektioniert und bestellt werden. Sie sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs oder des Zubehörs des Moduls und werden nicht von ETAS geliefert.



INFO

Die Komponenten zur thermischen Entkopplung des Drucksensors werden nicht von ETAS geliefert.

Vorschlag für Komponenten

Zur Herstellung eines geeigneten Versuchsaufbaus können von der Firma Swagelok der Aufschauber SS-8M0-7-4 und die Stützhülse SS-8M5-6M bezogen werden. Diese verbinden als Zwischenstück das Gewinde des Drucksensors mit der Rohr-Schlauch-Konstruktion, die am Abgaskanal befestigt ist.

5.3.3 Verbindung mit dem Modul

Am Drucksensor ist für die Verbindung mit dem Anschluss „EPS“ des Moduls ES635.1/ ES636.1 ein Kabel mit Lemo-Stecker fest montiert. Bei größeren Distanzen zwischen Drucksensor und Modul kann das Kabel am Drucksensor mit dem Kabel CBAX100 verlängert werden.

5.4 Applikationen

5.4.1 ES63x-Module mit ES4xx/ES600/ES720/ES910 und INCA

Mit INCA können Signale vom Fahrzeugbus erfasst und Steuergeräte parallel zur Erfassung der Sensormessdaten appliziert werden.

Neben dem Laptop können wahlweise der Drive-Rekorder ES720 oder das Rapid Prototyping Modul ES910 die im Fahrzeug oder am Prüfstand eingebauten ES400/ES63x-Module auslesen.

ES63x-Module mit ES600-Messmodulen und INCA

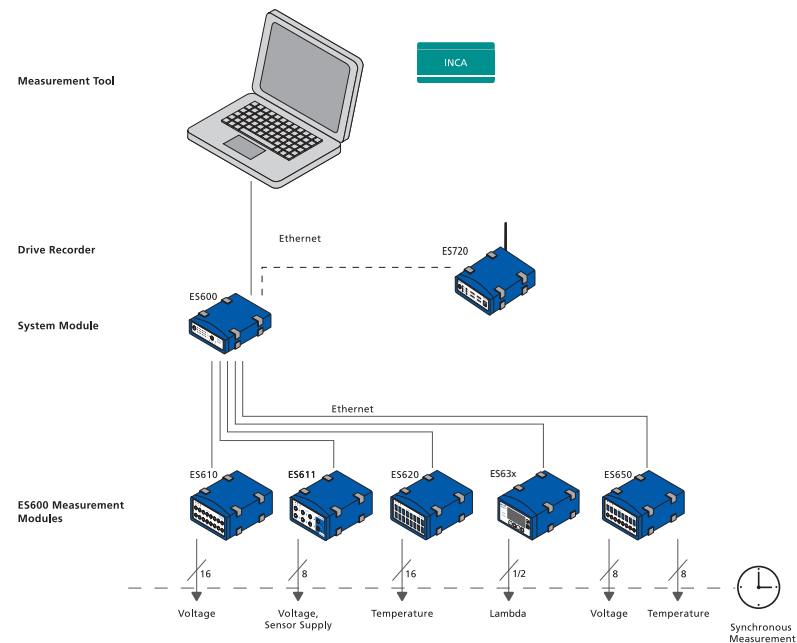


Abb. 5-7 Applikation mit ES63x-Modulen, ES600-Messmodulen und INCA

Parallel zu einer oder mehreren ES400-Ketten können mit Hilfe des Netzwerkmoduls ES600 weitere ETAS-Module mit INCA verbunden werden. Mit dem Netzwerkmodul ES600 lassen sich die ES400/ES63x-Module mit Messmodulen der ES600-Serie auf Basis desselben Mechanismus zeitlich synchronisieren.

ES63x-Module mit ES4xx/ES720/ES910 und INCA

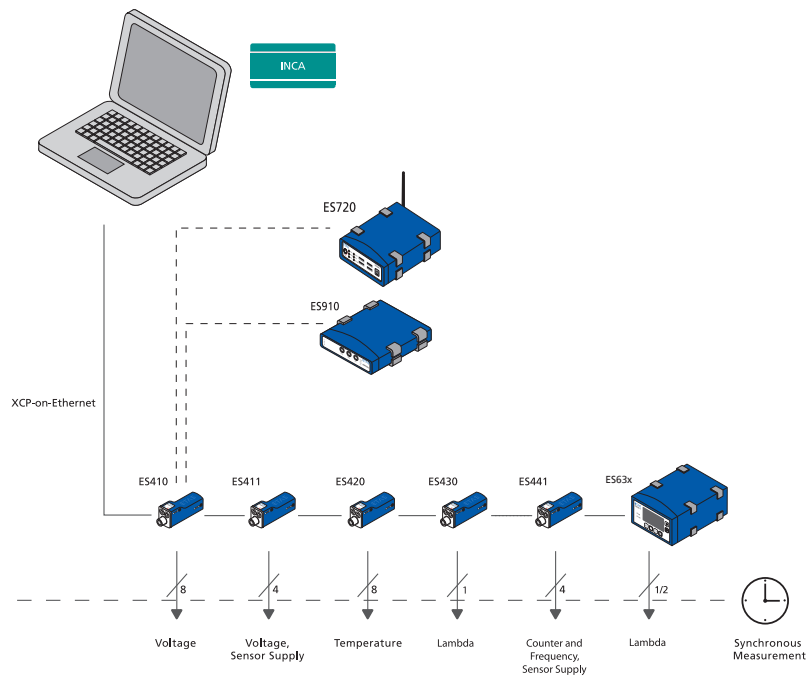


Abb. 5-8 Applikation mit ES63x-Modulen, ES4xx/ES720/ES910 und INCA

Mit INCA können parallel zur Erfassung von Sensormessdaten per Steuergeräte- und Busschnittstelle Signale vom Fahrzeugbus erfasst und Steuergeräte appliziert werden.

XCP-on-Ethernet ermöglicht die Integration mit Software-Tools oder Geräten von Drittanbietern.

5.4.2 ES63x-Module mit ES4xx/ES720/ES910 und INTECRIO

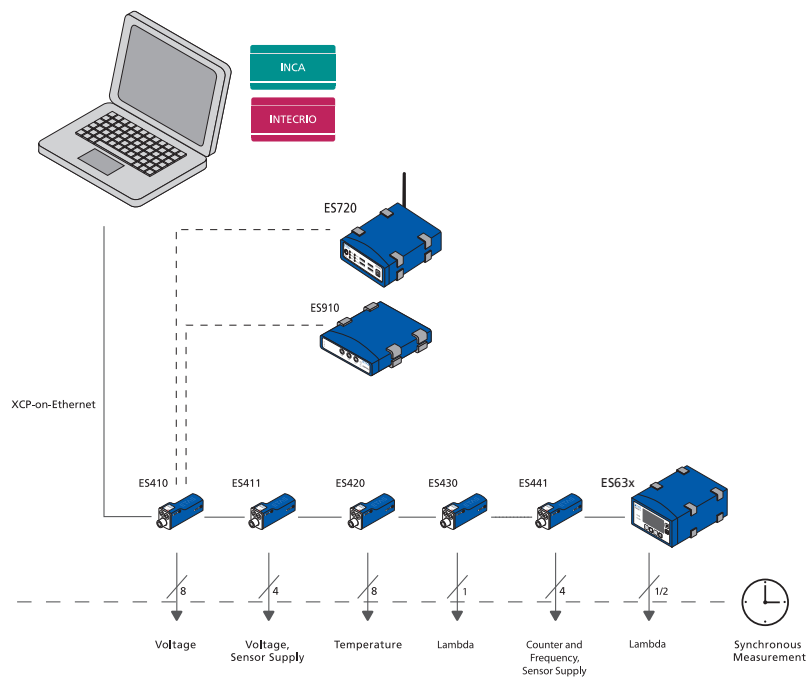


Abb. 5-9 Applikation mit ES63x-Modulen, ES4xx/ES720/ES910 und INTECRIO

Mit Hilfe des Moduls ES910 kann eine ES400-Kette mit INTECRIO verbunden werden. In Abb. 5-9 auf Seite 51 ist beispielhaft der Betrieb einer ES400/ES63x-Modulkette mit dem Modul ES910 dargestellt. Alternativ zu INCA kann der Drive-Rekorder ES720 zur Erfassung von ES400/ES63x-Messdaten verwendet werden.

5.5 Verkabelung

Die Reihenfolge der Verkabelung der Anschlüsse ist beliebig. Es stehen Ihnen spezielle Anschlusskabel zur Verfügung, die Sie separat bestellen können. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Zubehör" auf Seite 159.

5.5.1 Stromversorgung über Ethernet verketteter ES63x-Module

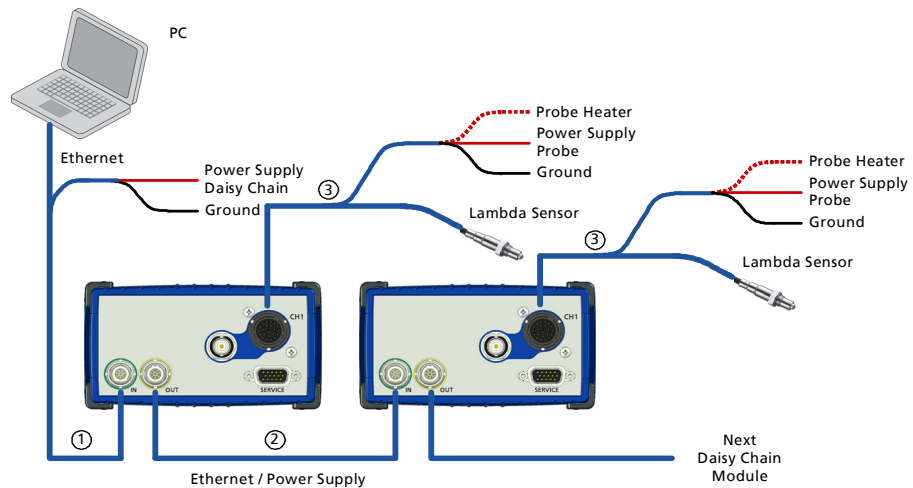


Abb. 5-10 Stromversorgung über Ethernet verketteter ES63x-Module

Kabel in Abb. 5-10	Funktion	Kurzname
1	Kombiniertes Ethernet- und Stromversorgungskabel (PC, Stromversorgung, ES63x-Modul)	CBEP410 / CBEP4105, CBEP415 / CBEP4155
2	Ethernet-Verbindungskabel (ES63x-/ES4xx-Kette)	CBE430, CBE431
3	Kabel für Lambdasonde	CBAL410 / CBAL4105, CBAL451 / CBAL4515, CBAL452 / CBAL4525, CBAL463 / CBAL4635, CBAL468 / CBAL4685, CBAL472 / CBAL4725

5.5.2 Stromversorgung über SMB verketteter ES63x-Module

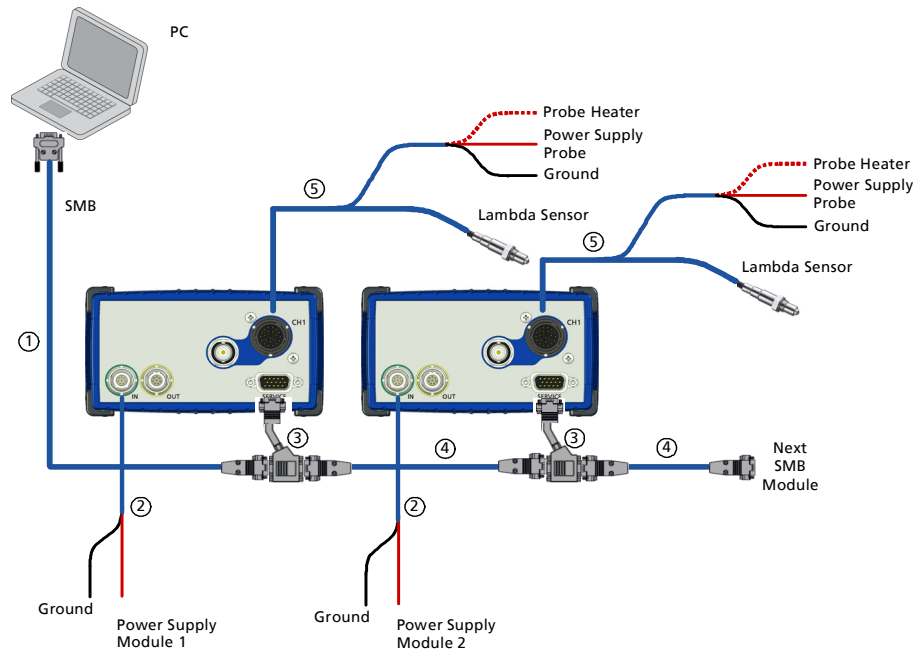


Abb. 5-11 Stromversorgung über SMB verketteter ES63x-Module

Kabel in Abb. 5-10	Funktion	Kurzname
1	SMB-PC-Verbindungskabel	K38
2	Stromversorgungskabel (ES63x-Modul)	CBP630 / CBP6305
3	Adapterkabel	CBAS100
4	SMB-Verbindungskabel	K40
5	Kabel für Lambdasonde	CBAL410 / CBAL4105, CBAL451 / CBAL4515, CBAL452 / CBAL4525, CBAL463 / CBAL4635, CBAL468 / CBAL4685, CBAL472 / CBAL4725

INFO

Werden ES63x-Module in einem SMB-Bus (Anschluss „SERVICE“) betrieben, muss jedes dieser ES63x-Module am Anschluss „IN“ mit der Stromversorgung verbunden werden.

5.5.3 Daisy-Chain-Anschlüsse („IN“, „OUT“)

Die Verkabelung erfolgt vom ersten Modul in Richtung Ende der Modulkette.

Das erste Modul mit dem darauf folgenden Modul verkabeln

1. Verbinden Sie ein Ethernetkabel mit dem Anschluss „OUT“ des ersten Moduls.
2. Verbinden Sie das Ethernetkabel mit dem Anschluss „IN“ des darauf folgenden Moduls.
3. Verkabeln oder verbinden Sie weitere Module wie oben beschrieben.

Das erste Modul mit dem PC und der Stromversorgung verkabeln

1. Verbinden Sie das kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel mit dem Anschluss „IN“ der ES63x.
2. Verbinden Sie den RJ-45-Steckverbinder mit der freien Ethernet-Schnittstelle Ihres PC.
3. Verbinden Sie die Spannungsversorgungs-Steckverbinder des kombinierten Ethernet- und Stromversorgungskabels mit der gewünschten Stromversorgung.
Beachten Sie die Farbkodierung der Steckverbinder.

Modulkette mit zusätzlicher Stromeinspeisung verkabeln

1. Trennen Sie die Modulkette nach dem letzten Modul auf, dessen Stromversorgung im gesamten Betriebsbereich noch gewährleistet ist.
2. Verbinden Sie das kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel mit dem Anschluss „OUT“ des letzten ES63x-Moduls der Kette in Richtung PC.
3. Verbinden Sie das kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel mit dem Anschluss „IN“ der ES63x des in Richtung Kettenende folgenden Moduls.
4. Verbinden Sie die Spannungsversorgungs-Steckverbinder des kombinierten Ethernet- und Stromversorgungskabels mit der gewünschten Stromversorgung.
Beachten Sie die Farbkodierung der Steckverbinder.

5.5.4 Anschluss „LAMBDA“

Zur Verbindung der Lambdasonden mit dem Modul können Sie verschiedene Kabel verwenden.



INFO

Beachten Sie die ausführlichen Informationen zu den Sensorkabeln im Kapitel 11.5 auf Seite 127.

Die ES63x mit dem Sensor verkabeln

1. Entfernen Sie eine möglicherweise am Anschluss „LAMBDA“ vorhandene Schutzkappe.
2. Verbinden Sie das Sensorkabel mit dem Anschluss „LAMBDA“ der ES63x.
3. Verbinden Sie die Sonde mit dem Sondenanschluss des Sensorkabels.

Die Steuerung der Heizerregelung verkabeln

1. Ziehen Sie das Kabelende aus dem Schrumpfschlauch des Sensorkabels.
2. Verbinden Sie das Kabelende mit einem geeigneten Signal (z.B. Klemme 15).

Den Analogausgang der ES630.1ES631.1ES635.1ES636.1 verkabeln (nur spezielle Sensorkabel)

1. Verbinden Sie die BNC-Buchse des Sensorkabels mit einem Datenerfassungssystem, z.B. dem Analogeingang des Prüfstands.

Die Sonde mit der Spannungsversorgung verkabeln

1. Verbinden Sie die Spannungsversorgungs-Steckverbinder des Sensorkabels mit der geeigneten Stromversorgung für die Sonde.

Beachten Sie die Farbkodierung der Steckverbinder.

5.5.5 Anschluss „VOUT“**Den Anschluss „VOUT“ der ES63x verkabeln**

1. Verbinden Sie den Anschluss „VOUT“ der ES63x (BNC-Buchse) mit einem Datenerfassungssystem, z.B. dem Analogeingang des Prüfstands.

5.6 Tool-Integration

Die ES63x-Module sind im Applikationsprogramm auswählbar und konfigurierbar und unterstützen das offene Protokoll XCP-on-Ethernet. Deshalb ist eine Integration der Module auch in eine andere Messsoftware leicht möglich.

Das Mess-System kann direkt am Ethernet-Port des PCs angeschlossen werden. Es sind keine weiteren Zusatzgeräte oder Schnittstellenwandler erforderlich.

5.7 Konfiguration**5.7.1 Konfiguration der ES630.1ES631.1Lambda-Module**

Die Konfiguration der Lambda-Module erfolgt über die grafische Benutzeroberfläche der Applikationssoftware oder direkt am Modul. Die Konfiguration des Messkanals wird wahlweise in der Applikationssoftware oder in den einzelnen ES400-/ES63x-Modulen gespeichert. Im ersten Fall können Sie Einstellungen für spezifische Messaufgaben, z. B. im Labor, vorbereiten. Der zweite Fall ist für

Anwender von Interesse, die sich gemeinsam einen Versuchsträger mit einem dazugehörigen ES400-/ES63x-Messaufbau teilen. Mehrere Anwender können so die einmal gespeicherte Konfiguration direkt aus den Modulen abrufen.



Das Lambda-Modul kann bei Bedarf ohne Verwendung eines Applikationsprogramms direkt am Modul konfiguriert werden (siehe Kapitel 6 auf Seite 57).

5.7.2 Konfiguration der Lambdasonde

Die ES63x und die unterstützten Lambdasonden sind auf den gemeinsamen Betrieb abgestimmt.



Betreiben Sie die Lambdasonden nur an Modulen mit aktueller Firmware!
Aktualisieren Sie vor der Inbetriebnahme die Firmware des Moduls mit der aktuellen Servicesoftware HSP, um Beschädigungen der Lambdasonde zu vermeiden!

5.7.3 Kalibrieren der Lambdasonden LSU ADV-D



Die Bosch Lambdasonde LSU ADV-D muss vor der Verwendung mit dem Lambda-Modul kalibriert werden.

Die Kalibrierwerte für die Lambdasonden LSU 5.1 und LSU ADV werden in TEDS, die im Stecker der Sonde montiert sind, gespeichert.

5.8 Kalibrierung

Für dieses Produkt steht Ihnen ein Kalibrierservice zur Verfügung. Lassen Sie das Produkt regelmäßig kalibrieren, um eine zuverlässige Genauigkeit der Messwerte zu gewährleisten.

HINWEIS

ETAS empfiehlt ein Kalibrierungsintervall von 12 Monaten.

Das Prüfsiegel am Produkt zeigt das Datum der letzten Kalibrierung. Im Kalibrierschein finden Sie Informationen zur Messgenauigkeit.

Auskünfte über den Ablauf des Kalibrierservice erteilt Ihnen Ihr ETAS Kontaktpartner (siehe Kapitel "Kontaktinformationen" auf Seite 193). Die Bestellinformationen zum Kalibrierservice finden Sie im Kapitel "Kalibrierung" auf Seite 162.

6 Konfiguration am Modul

Das Kapitel „Konfiguration am Modul“ beschreibt die Tasten, das Display und die Konfiguration der ES63x direkt am Modul und Sie finden Informationen zu folgenden Themen:

- Konfiguration im Applikationsprogramm und am Modul 57
- Display 58
- Aufruf der Menüs und Untermenüs 61
- Konfigurationsmenü 63

6.1 Konfiguration im Applikationsprogramm und am Modul

Das Modul ES63x kann im Applikationsprogramm oder direkt am Modul für die Messaufgabe konfiguriert werden. In diesem Handbuch wird die Konfiguration am Modul beschrieben.

Mit den Funktionstasten **F1**, **F2**, **F3** und **F4** unterhalb des Displays und den beiden Tasten \uparrow / \downarrow rechts neben dem Display ist es möglich, die ES63x direkt am Modul mit Menübefehlen innerhalb einer Menüstruktur (siehe Kapitel 6.4 auf Seite 63) zu konfigurieren.

6.1.1 Funktionstasten

Die Funktionstasten **F1**, **F2**, **F3** und **F4** unterhalb des Displays sind in den Menüs für unterschiedliche Funktionen vorgesehen. Die zugehörige aktuelle Funktion einer Funktionstaste wird in der unteren Zeile des Displays angezeigt.

Anzeige	Tastenfunktion
MENU	Ruft in der Betriebsart „Messen“ die oberste Ebene des Menüs zur Konfiguration auf.
CH1/2	Ordnet dem ausgewählten Bereich des Displays einen Messkanal (CH1 oder CH2) zu. Der angezeigte Signaltyp bleibt beim Wechsel des anzuzeigenden Messkanals unverändert.
ERR	Aufruf der Anzeige der Textinformationen im Fehlerfall. Sehr lange Fehlertexte können mit den Tasten rechts neben dem Display gescrollt werden.
SIG	Schnelle Auswahl der Signale zur Anzeige im ausgewählten Displaybereich.
SHOW	Anzeige der ausgewählten Sondenkonfiguration
SET	Aktiviert die ausgewählte Sondenkonfiguration
DI1/2	Auswahl des oberen oder des unteren Bereichs des Displays
ESC	Verlassen eines Menüs/ einer Menüebene ohne Veränderung der Auswahl
OK	Verlassen eines Menüs/ einer Menüebene mit Übernahme der Veränderung der Auswahl
CAL	Direkter Aufruf des Menüs zum Einstellen der Sondencharakteristik (Menü 4 3 3 2; siehe Seite 80)

6.1.2 Tasten

Mit den beiden Tasten \uparrow / \downarrow auf der rechten Seite des Displays können Menüeinträge ausgewählt, der Wert einstellbarer Parameter verändert oder lange Texte (z. B. Fehlertexte) im Display gescrollt werden.

6.2 Display

Das Display des Moduls wird in den Betriebsarten „Messen“ und „Konfiguration“ unterschiedlich verwendet. Zusätzlich kann die Darstellung der Messwerte im Display vom Anwender konfiguriert werden.

6.2.1 Anzeigen in der Betriebsart „Messen“

Aufteilung des Displays

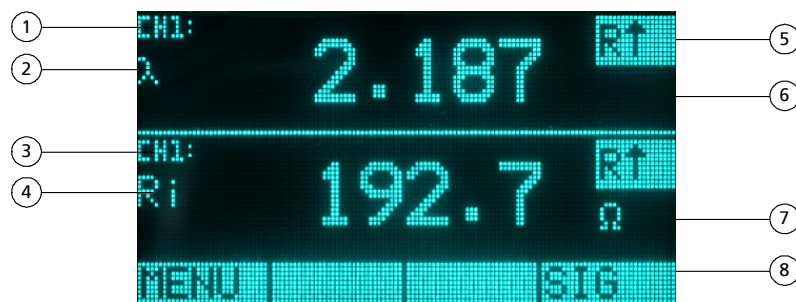


Abb. 6-1 Bereiche des Displays

Bereich in Abb. 6-1	Funktion
1	Statusanzeige: Messkanal 1 (CH1)/ Messkanal 2 (CH2), Fehleranzeige
2, 4	Anzeige Symbol/ Abkürzung des Signaltyps (Messgröße)
3	Statusanzeige: Messkanal 1 (CH1)/ Messkanal 2 (CH2)
4	Signaltyp (Messgröße)
5	Fehleranzeige / Anzeige Füllstand des Sauerstoffreservoirs (nur LSU 5.1) / Anzeige IPC (nur LSU 4.9, LSU 5.1 und LSU 5.2) oder Anzeige Breathe (nur LSU 5.1)
6	Displaybereich 1
7	Displaybereich 2
8	Anzeige der aktuellen Funktion der Funktionstasten

Das Display des Moduls ES63x ist in der Betriebsart „Messen“ in 4 Bereiche aufgeteilt, die für folgende Anzeigen genutzt werden:

- oberer Bereich (eine Zeile): Statusanzeige
- mittlerer Bereich: Anzeige der Messwerte (unterteilt in Displaybereich 1 und Displaybereich 2)
- unterer Bereich (eine Zeile): Anzeige der aktuellen Funktion der Funktionstasten

Darstellung der Messwerte im Display

Die beiden mittleren Bereiche für die Anzeige der Messwerte sind funktional gleichwertig. Im oberen und im unteren Bereich des Displays werden die Messwerte wie folgt dargestellt:

- Symbol/ Abkürzung des Signaltyps
- Messwert
- Einheit des Messwertes (wenn vorhanden)

Im oberen und im unteren Bereich des ES631.1/ ES636.1 Displays werden zusätzlich zum Messwert die Messkanäle gekennzeichnet:

- CH1: Zuordnung der Anzeige zum Messkanal 1
- CH2: Zuordnung der Anzeige zum Messkanal 2

Anpassung der Anzeige von Informationen im Display

In der Betriebsart „Messen“ können insgesamt zwei Messwerte bzw. Signaltypen in den beiden Displayhälften gleichzeitig angezeigt werden. Der Anwender kann die Anzeige der Messwerte bzw. Signaltypen konfigurieren und den beiden Displayhälften zuordnen. Im oberen und im unteren Bereich des Displays können wahlweise angezeigt werden:

- Messwerte unterschiedlicher Signaltypen des Messkanals
- Messwerte gleicher Signaltypen des Messkanals

Bei Verwendung des Moduls ES631.1/ ES636.1 kann zusätzlich angezeigt werden:

- Messwerte unterschiedlicher Signaltypen unterschiedlicher Messkanäle
- Messwerte gleicher Signaltypen unterschiedlicher Messkanäle

Die Anzeige der Messwerte kann in einer Displayhälfte oder in beiden Displayhälften ausgeblendet werden. Die Aufteilung des Displays in die beschriebenen Bereiche und die Zuordnung zu den Signaltypen und Messkanälen bleibt dabei erhalten.

Anzeige von Messfehlern

Auftretende Fehler werden jeweils in der rechten oberen Ecke im oberen bzw. im unteren Bereich des Displays blinkend angezeigt.

Sind in Modulen mit zwei Messkanälen zwei unterschiedliche Signale eines Messkanals dem oberen und dem unteren Bereich des Displays zugeordnet, werden nur Fehler des angezeigten Kanals angezeigt. Die Anzeige von Fehlern des ausgeblendeten zweiten Messkanals wird unterdrückt.

Weitere Informationen können jeweils in der rechten oberen Ecke im oberen bzw. im unteren Bereich des Displays angezeigt werden:

- Ri ↓: Ri zu niedrig
- Ri ↑: Ri zu hoch
- Fehler
- Füllstand des Sauerstoffreservoirs (nur LSU 5.1)
- IPC (nur LSU 4.9, LSU 5.1 und LSU 5.2)
- Breathe (nur LSU 5.1)

**INFO**

Allgemeine Fehler und kanalspezifische Fehler werden als Meldungen im Display angezeigt (siehe Kapitel 13.2 auf Seite 164).

Auswahl des Displaybereiches

Während der Messung kann der obere oder der untere Displaybereich mit den Tasten \uparrow / \downarrow ausgewählt werden, um in diesem Displaybereich einen beliebigen Signaltyp anzuzeigen.

Auswahl des angezeigten Signaltyps während der Messung

Nach Auswahl des oberen oder des unteren Displaybereichs kann während der Messung der im Display angezeigte Signaltyp verändert werden.

Parameter und Einstellungen können während der Messung nicht verändert werden. Das ist nur in der Betriebsart „Konfiguration“ möglich.

Mit der Funktionstaste **SIG** wird das Menü zur Auswahl der im Display darstellbaren Parameter aufgerufen. Die Auswahl der Menüeinträge erfolgt mit den beiden Tasten auf der rechten Seite des Displays.

6.2.2 Anzeigen in der Betriebsart „Konfiguration“

Aufteilung des Displays

Das Display des Moduls ES63x ist in der Betriebsart „Konfiguration“ in 3 Bereiche aufgeteilt, die für folgende Anzeigen genutzt werden:

- oberer Bereich (eine Zeile): Statusanzeige
- mittlerer Bereich (maximal 5 Zeilen): Anzeige der Einstellungen und Parameter des aktuellen Menüs
- unterer Bereich (eine Zeile): Anzeige der aktuellen Funktion der Funktionstasten

Kennzeichnungen im Display

Zur besseren Orientierung im Menü werden die aktuelle Zeilennummer und die Gesamtzahl der Einträge im aktivierten Menü im rechten Teil der Statuszeile angezeigt.

Enthält das aktivierte Menü mehr Menüeinträge als gleichzeitig untereinander im Display dargestellt werden können, werden rechts im Display zusätzlich Pfeile eingeblendet, deren Richtung identisch mit der Scrollrichtung zum Aufruf weiterer Menüeinträge des Menüs ist.

Der Text des aktuellen Menüs wird vor der Auswahl invertiert dargestellt.

Ausgewählte Konfigurationen bzw. Einstellungen werden in der Zeile links mit einem Dreieck gekennzeichnet.

Auswahl des Displaybereiches

In der Betriebsart „Konfiguration“ kann der obere oder der untere Displaybereich mit den Tasten \uparrow / \downarrow ausgewählt werden, um in diesem Displaybereich ein Menü oder dessen Parameter anzuzeigen.

6.3 Aufruf der Menüs und Untermenüs

6.3.1 Wechsel in die Betriebsart „Konfiguration“

Wechsel in die Betriebsart „Konfiguration“

1. Drücken Sie die Funktionstaste **MENU**.

Das Hauptmenü wird angezeigt.

Sie können folgende Menüs auswählen:

Nr. Menü	Name Menü	Verwendung
1	sensor presets	Lambdasonden-Kennlinie auswählen
2	analog out	Analogausgang „VOUT“ konfigurieren
3	signal on display	Anzeige auswählen
4	channel	Druckkompensation konfigurieren, Einstellungen der Betriebsart „Advanced“ konfigurieren
5	other	Sonstige Einstellungen konfigurieren, Wechsel in die Betriebsart „Advanced“ und zurück

Tab. 6-1 Hauptmenüs des Lambda Meters ES63x

6.3.2 Auswählen eines Menüeintrags

Auswählen eines Menüeintrags

1. Wählen Sie innerhalb des angezeigten Menüs
 - mit der Taste \uparrow einen Menüeintrag oberhalb des aktuell markierten Menüeintrags

oder

 - mit der Taste \downarrow einen Menüeintrag unterhalb des aktuell markierten Menüeintrags.
2. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

6.3.3 **Ändern numerischer Parameterwerte eines Menüeintrags** Ändern numerischer Parameterwerte eines Menüeintrags

1. Wählen Sie innerhalb der Menüstruktur einen veränderbaren Parameter aus.
2. Verändern Sie den angezeigten numerischen Wert des Parameters mit der Taste ↑ oder mit der Taste ↓ innerhalb des zulässigen Wertebereiches.
3. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.
4. Drücken Sie die Funktionstaste **ESC**.
Es wird die nächsthöhere Menüebene angezeigt.

6.3.4 **Verlassen eines Menüeintrags/ einer Menüebene**

Verlassen eines Menüeintrags/ einer Menüebene ohne Veränderung der Auswahl

Sie können die angezeigte Menüebene verlassen, ohne Änderungen in den Einstellungen dieser Menüebene zu übernehmen.

Wechsel der Menüebene ohne Veränderung der Auswahl

1. Drücken Sie die Funktionstaste **ESC**.
Die nächsthöhere Menüebene wird angezeigt.

Verlassen eines Menüeintrags/ einer Menüebene mit Veränderung der Auswahl

Sie können die angezeigte Menüebene verlassen und die Änderungen in den Einstellungen dieser Menüebene werden übernommen.

Wechsel der Menüebene mit Veränderung der Auswahl

1. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.
2. Drücken Sie die Funktionstaste **ESC**.
Es wird die nächsthöhere Menüebene angezeigt.

6.3.5 **Wechsel zwischen den Betriebsarten „Standard“ und „Advanced“**

Wechsel in die Betriebsart „Advanced“

1. Wählen Sie im Hauptmenü den Eintrag „other“.
2. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.
3. Wählen Sie den Eintrag „dev. mode“.
4. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.
5. Drücken Sie (mehrfach) die Funktionstaste **OK**, bis im Display „advanced“ angezeigt wird.
Die Auswahl „advanced“ ist bestätigt.
6. Drücken Sie die Funktionstaste **ESC**.
Es wird die nächsthöhere Menüebene angezeigt.

Verlassen der Betriebsart „Advanced“

1. Wählen Sie im Hauptmenü den Eintrag „other“.
2. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.
3. Wählen Sie den Eintrag „dev. mode“.
4. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.
5. Drücken Sie (mehrfach) die Funktionstaste **OK**, bis im Display „standard“ angezeigt wird.
Die Auswahl „standard“ ist bestätigt.
6. Drücken Sie die Funktionstaste **ESC**.
Es wird die nächsthöhere Menüebene angezeigt.

6.3.6 Wechsel in die Betriebsart „Messen“

Wechsel in die Betriebsart „Messen“

1. Drücken Sie (mehrfach) die Funktionstaste **ESC**, bis die Messwerte angezeigt werden.

6.3.7 Anzeige des Fehlertextes

1. Im Display wird ein ungültiger Messwert angezeigt.
2. Drücken Sie die Funktionstaste **ERR**.
Ein Fehlertext wird im Display angezeigt.
3. Drücken Sie die Funktionstaste **ESC**, um die Fehleranzeige im Display zu verlassen.

6.4 Konfigurationsmenü

6.4.1 Betriebsarten

Sie können zwischen den Betriebsarten „Standard“ und „Advanced“ wählen (siehe Kapitel 6.3.5 auf Seite 62).

Betriebsart „Standard“

Die ES63x-Module sind in der Betriebsart „Standard“ für Messungen mit typischen Lambdasonden vorbereitet.



INFO

Das Kapitel 7 auf Seite 65 beschreibt, wie Sie die Betriebsparameter der ES63x in der Betriebsart „Standard“ einstellen können.

Betriebsart „Advanced“

Die Betriebsart „Advanced“ ist eine Erweiterung der Betriebsart „Standard“ und stellt zusätzliche Menüs zur Verfügung. In der Betriebsart "Advanced" können viele Betriebsparameter der Lambdasonde geändert und angezeigt werden.



VORSICHT

Die Einstellung falscher Parameter in der Betriebsart "Advanced" kann die Lambdasonde zerstören!



INFO

Das Kapitel 8 auf Seite 74 beschreibt, wie Sie die Betriebsparameter der ES63x in der Betriebsart „Advanced“ einstellen können.

6.4.2 Betriebsarten und Messkanäle

Die Menüstruktur der beiden Messkanäle des Moduls ES631.1 und die Menüstruktur der beiden Messkanäle des Moduls ES636.1 ist identisch.

6.4.3 Einstellbare Parameter

Das Kapitel "Konfiguration am Modul" auf Seite 57 gibt einen Überblick über die Grenzwerte und die Standardwerte der einstellbaren Parameter.

7 Einstellung der Parameter (Betriebsart „Standard“)

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie die Betriebsparameter der ES63x in der Betriebsart „Standard“ einstellen können.

Die Menübefehle werden in derselben Reihenfolge beschrieben, in der sie im Hauptmenü angeordnet sind.

- [Menu 1]: sensor presets: Anzeige der Konfigurationen der Lambda-Sonde65
- [Menu 2]: analog out: Ausgangsspannung am Analogausgang. 66
- [Menu 3]: signal on display 67
- [Menu 4|1]: channel / pressure comp.: Automatische Druckkompensation68
- [Menu 4|2]: channel / sensor detection. 68
- [Menu 5]: other 70


Eine grafische Darstellung des ES63x Konfigurationsmenüs der Betriebsart „Standard“ finden Sie im Kapitel 15 auf Seite 192.

7.1 [Menu 1]: sensor presets: Anzeige der Konfigurationen der Lambda-Sonde

Sie können im Menü **sensor presets** die Konfiguration der ES63x für die Lambda-Sonden anzeigen.

Anzeige der Konfigurationen für die Lambda-Sonden:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie mit den Tasten \uparrow / \downarrow das Menü **sensor presets** aus.
3. Bestätigen Sie mit **OK**.

 **INFO**

Es werden nur die Konfigurationen angezeigt, die im Menü channel → sensor detection definiert wurden.

4. Wählen Sie mit den Tasten \uparrow / \downarrow eine Lambda-Sonde aus.
5. Betätigen Sie die Taste **SHOW**, um die Konfiguration der Lambda-Sonde aufzurufen.
6. Betätigen Sie die Tasten \uparrow / \downarrow , um weitere Parameter der Konfiguration anzuzeigen.

Folgende Parameter werden angezeigt:

Parameter	Bedeutung
Name	Name der Sondenkonfiguration
Lambda	Lambda-Kennlinie
Heater	Aufheizkennlinie
Temp	Kennlinie der Sondentemperatur
Rinom	Nominaler Innenwiderstand der Sonde

tpref0	Aufheizzeit ohne Pumpstrom
tpref+	Aufheizzeit mit erhöhtem Referenz-Pumpstrom
lpref	Pumpstrom Referenz
lpref+	Erhöhter Pumpstrom während tpref+

7.2 [Menu 2]: analog out: Ausgangsspannung am Analogausgang

Die Ausgangsspannung am Analogausgang „VOUT“ des Lambda Meters ist in Abhängigkeit von der gewählten Messgröße frei parametrierbar. Mit dem Menü **analog out** können Sie unabhängig von der Displayanzeige den Analogausgang für Ihre Messaufgaben optimal konfigurieren.

Hierzu steht Ihnen die Einstellung der Faktoren Offset (Abweichung), Gain (Multiplikator) und Filter zur Verfügung. Für jede Messgröße werden diese Einstellungen separat gespeichert und stehen so jederzeit wieder zur Verfügung. Folgenden Messgrößen können Sie separate Offset-, Gain- und Filter-Einstellungen zuordnen:

Symbol	Signal
I	Lambda
A/F	Luft-Kraftstoff-Verhältnis
O2	Sauerstoffgehalt
F/A	Kraftstoff-Luft-Verhältnis
1/λ	1/Lambda
Ip	Pumpstrom
Ri	Innenwiderstand der Sonde
Uh	Heizerspannung
Ih	Heizerstrom
Un	Nernstspannung
Up	Pumpspannung
T	Sondentemperatur
pa	Umgebungsdruck
pex	Druck externer Sensor (nur ES635.1 und ES636.1)
Fr	Füllstand des Sauerstoffreservoirs (nur für LSU_5.1)

Die einstellbaren Werte und Wertebereiche der Einstellungen finden Sie in Kapitel 14.2 auf Seite 178.

Rechenbeispiele

Im Kapitel 9.3 auf Seite 92 werden Beispiele zur Parametrierung der analogen Ausgangsspannung berechnet.

7.3 [Menu 3]: signal on display

Im Menü **signal on display** können Sie eine Messgröße auswählen, die im zuvor festgelegten Bereich des Displays der ES63x angezeigt werden soll. Die Anzeige folgender Messgrößen ist auswählbar:

Symbol	Signal
l	Lambda
A/F	Luft-Kraftstoff-Verhältnis
O2	Sauerstoffgehalt
F/A	Kraftstoff-Luft-Verhältnis
1/λ	1/Lambda
Ip	Pumpstrom
Ri	Innenwiderstand der Sonde
Uh	Heizerspannung
Ih	Heizerstrom
Un	Nernstspannung
Up	Pumpspannung
T	Sondentemperatur
pa	Umgebungsdruck
pex	Druck externer Sensor (nur ES635.1 und ES636.1)
Fr	Füllstand des Sauerstoffreservoirs (nur für LSU_5.1)
Sta	Zustand/ Betriebszustand der Sonde
OFF	Display aus (ES631.1/ ES636.1: separat für CH1/ CH2)

7.4 [Menu 4|1]: channel / pressure comp.: Automatische Druckkompensation

Im Menü **channel** → **pressure comp.** können Sie die automatische Druckkompensation der ES63x aktivieren oder deaktivieren.

Auswählen der automatischen Druckkompensation:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie im Hauptmenü mit den Tasten ↑ / ↓ das Menü **channel** aus.
3. Bestätigen Sie mit **OK**.
4. Betätigen Sie mehrfach die Taste **OK**, um die automatische Druckkompensation zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

PAMB	Druckkompensation ein (interner Sensor)
PEXH	Druckkompensation ein (externer Sensor; nur ES635.1 und ES636.1)
OFF	Druckkompensation aus

Die zuletzt gewählte und angezeigte Einstellung wird aktiviert.

5. Verlassen Sie das Menü mit **ESC**.

Ist die Druckkompensation aktiviert, wird der Umgebungsdruck vom Modul oder der externe Druck gemessen und bei der Berechnung des Lambdawertes berücksichtigt. Bei deaktivierter Druckkompensation (off) wird bei der Berechnung des Lambdawertes ein Standardwert von 1013 hPa verwendet.

7.5 [Menu 4|2]: channel / sensor detection

Im Menü **channel** → **sensor detection** können Sie die Lambdasonden-Erkennung aktivieren und deaktivieren. Folgende Parameter sind verfügbar:

Parameter	Bedeutung
off	Lamdasonden-Erkennung deaktiviert
on	Lamdasonden-Erkennung aktiviert
userdef.defaults	Lamdasonden-Erkennung aktiviert

7.5.1 Sensor Detection: off

Die Lambdasonden-Erkennung ist deaktiviert. Sie können der Lambdasonde eine beliebige Konfiguration zuordnen.

Wird eine Lambdasonde, die vom Modul unterstützt wird, mit dem zugehörigen ETAS-Sensorkabel angeschlossen, wird die für die Sonde **keine** Konfiguration automatisch zugeordnet.



INFO

Die Konfiguration einer Lambdasonde ist grundsätzlich vor dem Anschluss der Sonde einzustellen.

7.5.2 **Sensor Detection: on**

Die automatische Lambdasonden-Erkennung ist aktiviert.

Ist eine Lambdasonde, die das Modul unterstützt, mit dem zugehörigem ETAS-Sensorkabel angeschlossen, und die ausgewählte Konfiguration stimmt nicht mit dem Typ der angeschlossenen Sonde überein, wird die Konfiguration auf die für die Sonde definierte Standard-Konfiguration zurückgesetzt.

Sie können nur eine Konfiguration auswählen, die mit dem Typ der angeschlossenen Sonde übereinstimmt.

7.5.3 **Sensor Detection: userdef. defaults**

Die automatische Lambdasonden-Erkennung ist aktiviert.

Im Applikationsprogramm muss jedem Sondentyp genau eine Konfiguration zugeordnet worden sein. Wird eine Lambdasonde, die das Modul unterstützt, mit dem zugehörigem ETAS-Sensorkabel angeschlossen, wird genau diese Konfiguration der Lambdasonde aktiviert.

Andere Konfigurationen stehen für diesen Sondentyp nicht zur Verfügung.

7.6 [Menu 5]: other

7.6.1 [Menu 5|1]: other / display

[Menu 5|1|1]: other / display / filter: Software-Filter einstellen

Im Menü **other** → **display** → **filter** können Sie die Signalauswertung für den Ausgabekanal Display einheitlich für alle Messgrößen (z.B. λ , O₂, AF Ratio) konfigurieren.

Als Filterwert wählen Sie zwischen den Einstellungen „SLOW“ oder „FAST“. Der Filterwert „SLOW“ ergibt ein stark geglättetes Messergebnis, aus dem der mittlere Verlauf der Messung zu ersehen ist. Bei Anwendung des Filterwerts „FAST“ sind im Verlauf der Messung auftretende Spitzen erkennbar.

Im allgemeinen wird für das Display der hohe Filterwert gesetzt, um extreme Schwankungen in der Anzeige zu vermeiden.

Zum Einstellen des Software-Filters:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie im Menü **display** das Menü **filter** aus.
3. Bestätigen Sie mit **OK**.
4. Die aktivierte Filtereinstellung wird angezeigt.
5. Betätigen Sie mehrfach die Taste **OK**, um eine Filtereinstellung auszuwählen.

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

SLOW
FAST

Die zuletzt gewählte und angezeigte Einstellung wird aktiviert. Das Filter ist für alle am Display angezeigten Messgrößen konfiguriert.

6. Verlassen Sie mit das Menü mit **ESC**.

[Menu 5|1|2]: other / display / Resolution: Auflösung Display

Im Menü **other** → **display** → **resolution** stellen Sie die Anzahl der Nachkommastellen für die Messdatenanzeige auf dem Display ein.

Festlegen der Anzeigeauflösung:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie im Menü **display** das Menü **resolution** aus.
3. Bestätigen Sie mit **OK**.
4. Betätigen Sie mehrfach die Taste **OK**, um eine Anzeigeauflösung auszuwählen.

Folgende Werte sind verfügbar:

COARSE	niedrige Anzeigeauflösung
FINE	hohe Anzeigeauflösung

5. Bestätigen Sie mit **OK**.

Die Anzeigaauflösung wird entsprechend eingestellt.

6. Verlassen Sie mit das Menü mit **ESC**.

Eine Übersicht der Anzeigaauflösung der Messgrößen (Anzahl der Nachkommastellen) finden Sie in Kapitel 14.5.1 auf Seite 186.

7.6.2 [Menu 5|2]: other / smb

Menu 5|2|1]: other / smb / address: SMB-Moduladresse (ES630.1 und ES635.1)

Im Menü **other** → **smb** → **address** stellen Sie die SMB-Modul-Adresse der ES630.1/ ES635.1 ein. Bei mehreren angeschlossenen SMB-Modulen müssen Sie jedem Modul eine eigene Moduladresse zuordnen.

Der zulässige Wertebereich für SMB-Moduladressen ist 0...15.

[Menu 5|2|2]: Other / smb / filter (ES630.1 und ES635.1)

Mit der Funktion **other** → **smb** → **filter** können Sie folgenden Messgrößen einen Filterwert zum Glätten des Messergebnisses zuordnen:

Symbol	Signal
I	Lambdawert
A/F	Luft-Kraftstoff-Verhältnis
O2	Sauerstoffgehalt
Ip	Pumpstrom
Ri	Innenwiderstand der Sonde

Die einstellbaren Werte und Wertebereiche der Parameter finden Sie in Kapitel 14.5.2 auf Seite 187.

[Menu 5|2|1]: other / smb / CH1 address: SMB-Moduladresse (ES631.1 und ES636.1)

Im Menü **other** → **smb** → **CH1 address** stellen Sie die SMB-Modul-Adresse des Messkanals 1 (CH1) der ES631.1/ ES636.1 ein. Bei mehreren angeschlossenen SMB-Modulen müssen Sie jedem Messkanal jedes Moduls eine eigene Moduladresse zuordnen.

Der zulässige Wertebereich für SMB-Moduladressen ist 0...15.

[Menu 5|2|2]: other / smb / CH1 filter (ES631.1 und ES636.1)

Mit der Funktion **other** → **smb** → **CH1 filter** können Sie folgenden Messgrößen des Messkanals 1 (CH1) einen Filterwert zum Glätten des Messergebnisses zuordnen:

Symbol	Signal
I	Lambdawert
A/F	Luft-Kraftstoff-Verhältnis

O2	Sauerstoffgehalt
Ip	Pumpstrom
Ri	Innenwiderstand der Sonde

Die einstellbaren Werte und Wertebereiche der Parameter finden Sie in Kapitel 14.5.2 auf Seite 187.

[Menu 5|2|3]: other / smb / CH2 address: SMB-Moduladresse (ES631.1 und ES636.1)

Im Menü **other** → **smb** → **CH2 address** stellen Sie die SMB-Modul-Adresse des Messkanals 2 (CH2) der ES631.1/ ES636.1 ein. Bei mehreren angeschlossenen SMB-Modulen müssen Sie jedem Messkanal jedes Moduls eine eigene Moduladresse zuordnen.

Der zulässige Wertebereich für SMB-Moduladressen ist 0...15.

[Menu 5|2|4]: other / smb / CH2 filter (ES631.1 und ES636.1)

Mit der Funktion **other** → **smb** → **CH2 filter** können Sie folgenden Messgrößen des Messkanals 2 (CH2) einen Filterwert zum Glätten des Messergebnisses zuordnen:

Symbol	Signal
l	Lambdawert
A/F	Luft-Kraftstoff-Verhältnis
O2	Sauerstoffgehalt
Ip	Pumpstrom
Ri	Innenwiderstand der Sonde

Die einstellbaren Werte und Wertebereiche der Parameter finden Sie in Kapitel 14.5.2 auf Seite 187.

7.6.3 [Menu 5|3]: other / dev. mode: Betriebsarten

Im Menü **other** → **dev. mode** können Sie zwischen den Betriebsarten „Standard“ und „Advanced“ der ES63x wählen. Die Betriebsart „Advanced“ ist eine Erweiterung der Betriebsart „Standard“ und stellt weitere Menüs und Funktionen zur Verfügung.

Auswahl der Betriebsart:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie im Menü **other** das Menü **dev. mode** aus.
3. Bestätigen Sie mit **OK**.
4. Die aktivierte Betriebsart wird angezeigt.
5. Betätigen Sie mehrfach die Taste **OK**, um eine Betriebsart auszuwählen.

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

STANDARD ADVANCED

Die zuletzt gewählte und angezeigte Einstellung wird aktiviert.

6. Verlassen Sie mit das Menü mit **ESC**.

7.6.4 [Menu 5|4]: other / factory init: Standardkonfiguration

Im Menü **other** → **factory init** können Sie die Einstellungen des Moduls auf seine Standardkonfiguration zurücksetzen, wenn die werksseitigen Standardkonfigurationen des Moduls verändert wurden.

Die Standardkonfiguration des Moduls mit den gerätespezifischen Standardwerten, auf die die Parameter zurückgesetzt werden, wird in der Übersicht aller Parameter der Menüs im Kapitel 14 auf Seite 178 aufgelistet.



INFO

Für die ES63x und für die ES63x-4.9 gelten die gleichen gerätespezifischen Standardwerte.

Rücksetzen auf die Standardkonfiguration

Das Rücksetzen auf die Standardkonfiguration erfolgt mit dem Bestätigen der Auswahl **reset to default**, das Bestätigen der Auswahl **cancel** ermöglicht ein Verlassen des Menüs ohne Veränderungen.



INFO

Folgende Einstellungen werden, wenn sie vom Anwender verändert wurden, **nicht** zurückgesetzt:

- lambda line
- heater line
- temperature line

7.6.5 [Menu 5|5]: other / version: Firmwareversion und Seriennummer anzeigen

Mit dem Menü **other** → **version** werden im Display gleichzeitig Informationen zur Firmware und die Seriennummer angezeigt.

8 Einstellung der Parameter (Betriebsart „Advanced“)

Das Kapitel „Einstellung der Parameter (Betriebsart „Advanced“)" beschreibt, wie Sie die Betriebsparameter der ES63x in der Betriebsart „Advanced" einstellen können.

Die Menübefehle werden in derselben Reihenfolge beschrieben, in der sie im Hauptmenü angeordnet sind.

- [Menu 1]: sensor presets: Zuweisen einer Konfiguration für die Lambda-Sonde 74
- [Menu 4|3]: channel / mode I: Berechnungsgrundlage bestimmen ... 75
- [Menu 4|4]: channel / heater line. 85
- [Menu 4|5]: channel / temperature line 86
- [Menu 4|6]: channel / operating parameters 86


Eine grafische Darstellung des ES63x Konfigurationsmenüs der Betriebsart „Advanced" finden Sie im Kapitel 15 auf Seite 192.

8.1 [Menu 1]: sensor presets: Zuweisen einer Konfiguration für die Lambda-Sonde

Sie können im Menü **sensor presets** die Konfiguration der ES63x für die Lambda-Sonden anzeigen oder zuweisen.

Zuweisen der Konfigurationen für die Lambda-Sonden:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie mit den Tasten \uparrow / \downarrow das Menü **sensor presets** aus.
3. Bestätigen Sie mit **OK**.

 **INFO**

Es können nur die Konfigurationen zugewiesen werden, die im Menü channel → sensor detection definiert wurden.

4. Wählen Sie mit den Tasten \uparrow / \downarrow eine Konfiguration einer Lambda-Sonde aus.
5. Betätigen Sie die Taste **SET**, um die Konfiguration der Lambda-Sonde aufzurufen.
6. Die ausgewählte Konfiguration der Lambda-Sonde wird aktiviert.

Sie können im Menü **sensor presets** der angeschlossenen Lambda-Sonde eine abgespeicherten Konfiguration anzeigen oder zuweisen.

Folgende Konfigurationen sind verfügbar:

- 4.2-80
- 4.2/4.7
- 4.9
- ADV

- ADV-D
- ZFAS-U2
- ZFAS-U2-D
- 5.1
- 4.2-80-old
- 4.2/4.7-old
- ZFAS-U3
- 5.2
- 4.2-80 analytic
- 4.2/4.7 analytic
- 4.9-300 analytic
- ADV analytic
- ADV-D analytic
- 5.1 analytic
- 4.2-80-old analytic
- 4.2/4.7-old analytic
- 5.2 analytic

Hat der Anwender zusätzliche Konfigurationen definiert, werden diese ergänzend zur Auswahl angezeigt.

8.2 [Menu 4|3]: channel / mode λ : Berechnungsgrundlage bestimmen

Mit dem Menü **channel** → **mode I** können Sie zwischen verschiedenen Berechnungsgrundlagen des Lambda Meters umschalten. Sie können damit Ihr Lambda Meter optimal auf den Einbauort, das Alter Ihrer Lambdasonde und die Umgebungsbedingungen anpassen.

Diese Funktion kann besonders vorteilhaft in folgenden Anwendungsfällen genutzt werden:

- Einsatz unterschiedlicher Treibstofftypen (O/C- und H/C-Verhältnis)
- Einsatz unter extremen Außenbedingungen (Druck, Feuchtigkeit, Temperatur)
- Genaue Messungen im Magerbereich
- Kompensation der Toleranzen der λ -Sonde

Neben dem statischen Berechnungsverfahren, das auf eine Kennlinie gestützt ist, steht in der aktuellen Version nun auch ein dynamisches Verfahren zur Verfügung, die *analytische Berechnung*, die eine flexiblere Anpassung an veränderte Umgebungsbedingungen ermöglicht.

Beim dynamischen Berechnungsverfahren wird gleichfalls eine Kennlinie verwendet, diese wird jedoch nach Maßgabe der entsprechenden Umgebungs- und Sondenparameter jeweils neu angepaßt. Dadurch kann unmittelbar vor Ort eine Anpassung erfolgen, ohne dass langwierige Messungen am Prüfstand erforderlich sind.

Die höhere Flexibilität der analytischen Berechnung wird mit minimalen Einbußen in der Messgenauigkeit erreicht. Für hohe Messgenauigkeit wird nach wie vor die Verwendung von statischen Kennlinien empfohlen.

Die Kennlinie für die analytische Berechnung ist für den Benutzer nicht sichtbar. Einstellungen in der analytischen Berechnung wirken sich nicht auf die Standardkennlinien aus.

In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen Möglichkeiten zur Auswahl der statischen und dynamischen Berechnungsgrundlage ausführlich erläutert.

8.2.1 [Menu 4|3|1] : channel / mode λ / line: Lambda-Kennlinie auswählen

Mit dem Menü **channel** → **mode I** → **line** können Sie eine im Speicher des Lambda Meters vorhandene Lambda-Kennlinie als Berechnungsgrundlage für die Messung verwenden. Durch Auswahl einer Kennlinie wird das Lambda Meter in den statischen Berechnungsmodus geschaltet.

Zur Auswahl stehen die Namen aller im Speicher der ES63x geladenen Kennlinien. Zur Berechnung des Messergebnisses wird die ausgewählte Lambda-Kennlinie verwendet.

Folgende Lambda-Kennlinien können ausgewählt werden:

Parameter	Bedeutung
ANALYTIC	berechnete Lambda-Kennlinie
ETAS DEF	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 4.2-4.7-100
-5%	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 4.2-80
4.9-300	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 4.9-300
ADV	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU ADV
ADV-D	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU ADV-D
ZFAS-U2	Lambda-Kennlinie für die Sonde ZFAS-U2
ZFAS-U2-D	Lambda-Kennlinie für die Sonde ZFAS-U2-D
5.1-120	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 5.1-120
ZFAS-U3	Lambda-Kennlinie für die Sonde ZFAS-U3
5.2	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 5.2



INFO

Stellen Sie sicher, dass auch die Einstellungen für Innenwiderstand und gepumpte Referenz auf die verwendete Sonde zutreffen (vgl. Abschnitt 5.7.2 auf Seite 56).

8.2.2 [Menu 4|3|2] : channel / mode λ / analytic: Anpassung Kraftstoff und Umgebung

Mit dem Menü **channel** → **mode λ** → **analytic** können Sie eine dynamische Anpassung der Berechnungsgrundlage vornehmen, die sowohl die Berücksichtigung verschiedenster klimatischer Bedingungen als auch die Verwendung unterschiedlichster Kraftstoffzusammensetzungen erlaubt.

Bei der Verwendung der analytischen Berechnungsgrundlage wird die verwendete Kennlinie nach dem Einstellen einzelner Parameter neu angepaßt.

[Menu 4|3|2|1]: channel / mode λ / analytic / fuel: Kraftstoffzusammensetzung

Mit dem Menü **channel** → **mode λ** → **analytic** → **fuel** stellen Sie eine Reihe von Parametern ein, die die verwendete Kraftstoffzusammensetzung charakterisieren. Dadurch kann bei der Berechnung des Lambdawertes nach Brettschneider vor allem das H/C-Verhältnis der unterschiedlichen Kraftstoffarten kompensiert werden.

In vielen Ländern sind außerdem mehr oder weniger stark alkoholhaltige Kraftstoffe im Einsatz, bei denen nun der charakteristische O/C-Gehalt und der Wasseranteil bei der Berechnung kompensiert werden können.

Berechnungsbeispiele dazu finden sich am Ende dieses Abschnitts.

Zur weiteren Charakterisierung des verwendeten Kraftstoffs können Sie außerdem das stöchiometrische Luft-Kraftstoff-Verhältnis einstellen, das per Definition als Festwert in die Berechnung eingeht.

Alle übrigen Kennwerte für die Kraftstoffzusammensetzung wirken sich auf die Berechnung des Lambdawertes und des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses aus.

Folgende Parameter sind verfügbar:

Parameter	Bedeutung	Einheit
H/C	Verhältnis Wasserstoff/Kohlenstoff	mol/mol
O/C	Verhältnis Sauerstoff/Kohlenstoff	mol/mol
H ₂ O	Wasseranteil	mmol/mol
AFSt.	Stöchiometrisches Verhältnis	kg/kg

Für die Kraftstoffzusammensetzung gelten die in Kapitel auf Seite 182 aufgeführten Maßeinheiten, Standardvorgaben und Wertebereiche.

Im Kapitel 9.4.1 auf Seite 94 werden Beispiele zur Kraftstoffzusammensetzung berechnet.

[Menu 4|3|2|2]: channel / mode λ / analytic / climatic conditions: Klimatische Bedingungen

Mit dem Menü **channel** → **mode λ** → **analytic** → **climatic conditions** können Sie eine weitere Gruppe von Parametern einstellen, die als Grundlage für die analytische Berechnung des Lambdawertes verwendet werden, die klimatischen Bedingungen.

Bei den klimatischen Bedingungen wirkt sich vor allem der Luftdruck auf die Messgenauigkeit der Lambdasonde aus. Da die Sonde nicht tatsächlich den Sauerstoffgehalt im Abgas sondern den Sauerstoffpartialdruck mißt, kann es z.B. bei Höhererprobungen schnell zu erheblichen Abweichungen kommen.

Bei aktivierter Funktion „Druckkompensation“ kann mit den Messwerten des internen Drucksensors des Moduls oder mit den Messwerten eines externen Drucksensors die Abweichungen durch den Luftdruck kompensiert werden (siehe Kapitel 3.4.2 auf Seite 25).

Daneben wirkt sich, wenn auch in geringerem Maße, die relative Luftfeuchtigkeit vor allem im mageren Bereich auf die Messgenauigkeit aus. Ebenso wie die Lufttemperatur, die in die Berechnung der absoluten Luftfeuchtigkeit eingeht.

Alle Änderungen in den klimatischen Bedingungen wirken sich auf die Berechnung des Lambdawertes und des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses aus. Der Umgebungsdruck wirkt sich indirekt über die Messung des Sauerstoffgehalts aus.

Zum Einstellen der klimatischen Bedingungen sind folgende Parameter verfügbar:

Parameter	Bedeutung
humidity	Relative Luftfeuchtigkeit
air temp	Lufttemperatur

Für die klimatischen Bedingungen gelten die in Kapitel auf Seite 182 aufgeführten Maßeinheiten, Standardvorgaben und Wertebereiche.

8.2.3 [Menu 4|3|3]: channel / mode λ / advanced: Anpassung Verbrennung und Sonde

In dem Menü **channel** → **mode I** → **advanced** können Sie eine dynamische Anpassung der Berechnungsgrundlage für den Messbetrieb vornehmen.

Aufgrund der hohen theoretischen Anforderungen, die mit der Verwendung der hier beschriebenen Berechnungsart verbunden sind, sollten nur erfahrene Anwender, die zudem über entsprechendes Grundlagenwissen verfügen, Einstellungen in diesem Bereich vornehmen.

In diesem Abschnitt stellen Sie Parameter ein, die Wasserstoffrückstände im Abgas, die Abweichung der verwendeten Sonde und das spezielle Wassergasgleichgewicht der Verbrennungsmaschine beschreiben.

Die einzelnen Faktoren werden bei der Berechnung der Kennlinie kompensiert. Das Lambda Meter kann damit für hochpräzise Messungen eingesetzt werden, die auch feinste Abweichungen berücksichtigen.

Die Sondencharakteristik kann als Messergebnis direkt eingegeben werden. Sie können aber auch das Lambda Meter zum Vermessen einer Sonde verwenden. In beiden Fällen müssen Sie bei Bedarf über die erforderlichen Vorrichtungen (Referenzgas) verfügen.

Wasserstoffrückstände im Abgas und die Wassergasgleichgewichtstemperatur müssen Sie durch entsprechende Messungen ermitteln. Ihre Messergebnisse können Sie in das Lambda Meter eingeben.

Die Wasserstoffrückstände der Verbrennung, die spezielle Sondenempfindlichkeit und die Wassergasgleichgewichtstemperatur wirken sich auf die Berechnung des Lambdawertes und des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses aus.

Veränderungen wirken sich meist direkt, teilweise auch indirekt über die Messung des Sauerstoffgehalts aus.

Die Wassergasgleichgewichtstemperatur beeinflusst jedoch nur im fetten Bereich das Messergebnis, im Bereich $\lambda=1$ kann sie ebenso vernachlässigt werden wie im Mageren.

[Menu 4|3|3|1]: channel / mode λ / advanced / H2 shift: Wasserstoffverschiebung

Mit dem Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **H2 shift** können Sie die Wasserstoffverschiebung der Sonde einstellen, die als Grundlage für die analytische Berechnung des Lambdawertes verwendet wird.

Die Wasserstoffverschiebung entsteht aufgrund von Wasserstoffrückständen im Abgas, die selbst bei vollständiger Verbrennung nachzuweisen sind. Die LSU-Sonde weist aufgrund ihres physikalischen Prinzips eine Wasserstoffquerempfindlichkeit auf.

Wasserstoffrückstände im Abgas können daher zu Abweichungen im Messergebnis führen. Idealerweise liegt der Nullstrom der Sonde bei Vernachlässigung der Sondenabweichung bei $\lambda=1$. In der Realität ist für den Nullstrom zumeist ein höherer Lambdawert anzusetzen (der Standardwert liegt bei 1,009). Zur Ermittlung der jeweiligen Lambdawerte ist eine Abgasanalyse erforderlich.

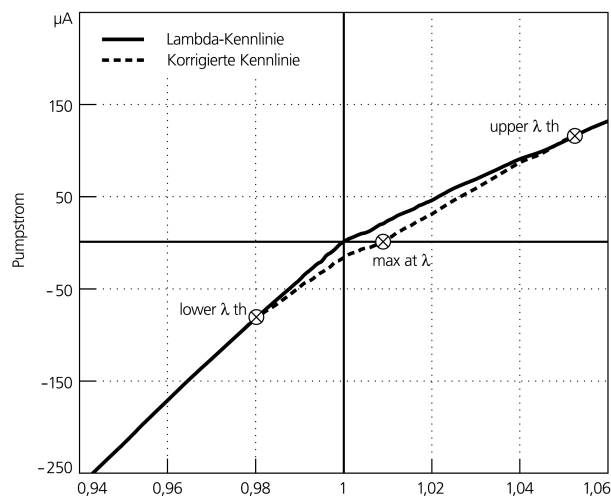


Abb. 8-1 Korrektur der Wasserstoffverschiebung

Für die Berechnung der Wasserstoffverschiebung werden ein oberer und ein unterer Grenzwert sowie die durchschnittliche Abweichung verwendet. Der untere Grenzwert (lower λ th) liegt im fetten Bereich und kennzeichnet den Punkt, von dem aus die realen Werte von den idealen Werten abweichen. Der obere Grenzwert (upper λ th) liegt im mageren Bereich und kennzeichnet den Punkt, an dem die realen Werte sich wieder mit den idealen Werten decken. Als durchschnittliche Abweichung (avg λ th) ist der Punkt definiert, an dem der Sensor kein Signal liefert.

Zur Korrektur der Wasserstoffverschiebung wird der Verlauf der Kennlinie in dem durch oberen und unteren Grenzwert definierten Intervall angepaßt. Die durchschnittliche Abweichung dient als Kenngröße für die Interpolation des tatsächlichen Lambdawertes.

Zum Einstellen der Wasserstoffverschiebung sind folgende Parameter verfügbar:

Parameter	Bedeutung
lower λ th	Untere Grenze H ₂ -Verschiebung
λ at Ip=0	Mittlere H ₂ -Verschiebung
upper λ th	Obere Grenze H ₂ -Verschiebung

Die einstellbaren Werte und Wertebereiche der Parameter finden Sie in Kapitel auf Seite 183.

[Menu 4|3|3|2]: channel / mode λ / advanced / sensor calibration: Sondencharakteristik einstellen

Mit dem Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **sensor calibration** → **input** können Sie die Sondencharakteristik einstellen, die als Grundlage für die analytische Berechnung des Lambdawertes verwendet wird.

Die Sondencharakteristik wird als vornehmlich altersbedingte Abweichung der individuellen Messgenauigkeit der Sonde im fetten und mageren Bereich gesondert erfaßt. In beiden Fällen ermitteln Sie durch entsprechende Messungen in Referenzgas den Korrekturfaktor, mit dem das Sondersignal im jeweiligen Bereich multipliziert wird.

Darüberhinaus kann zur Kompensierung individueller Merkmale die Nullstromabweichung der jeweiligen Sonde korrigiert werden. Dazu wird in reinem Stickstoff der tatsächliche Pumpstrom der Sonde gemessen. Der hier eingestellte Wert geht als Abweichung in die Berechnung des Lambdawertes ein.

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie sie Ihre Messergebnisse für die Sondencharakteristik von Hand eingeben. Sie können Ihre Sonde auch mit Hilfe des Lambda Meters vermessen und die Messergebnisse direkt als Korrekturfaktoren übernehmen. Einzelheiten dazu finden Sie im nächsten Abschnitt.

Zum Einstellen der Sondencharakteristik sind folgende Parameter verfügbar:

Parameter	Bedeutung
lean scale	Sondenabweichung mager
rich scale	Sondenabweichung fett
zero offset	Sondenabweichung Nullstrom

Die einstellbaren Werte und Wertebereiche der Parameter finden Sie in Kapitel auf Seite 183.

[Menu 4|3|3|2]: channel / mode λ / advanced / sensor calibration: Sondencharakteristik ausmessen

Mit dem Menü

channel → **mode I** → **advanced** → **sensor calibration** → **ref. gas** können Sie die Sondencharakteristik ausmessen, die als Grundlage für die analytische Berechnung des Lambdawertes verwendet wird.

Als Parameter werden die im vorigen Abschnitt beschriebenen Korrekturfaktoren Abweichung im mageren und fetten Bereich sowie die Nullstromabweichung der Sonde verwendet.

Die Sondenempfindlichkeit im mageren Bereich kann mit Hilfe der Umgebungsluft oder einem anderen Sauerstoffgemisch bestimmt werden. Für die Umgebungsluft wird im Idealfall von einem Sauerstoffgehalt von 20,95 % ausgegangen, der individuell eingestellt werden kann. Der tatsächliche Wert ist abhängig von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit. Ein Rechenbeispiel dazu findet sich am Ende dieses Abschnitts.

Die Sondenempfindlichkeit im fetten Bereich wird mit Hilfe bekannter Referenzgase bestimmt, bei denen die jeweilige CO- und H₂-Konzentration als Eingabeparameter vorliegen, die zur Bestimmung des Referenzgases eingegeben werden.

Der Nullstromabgleich muß in reinem Stickstoff erfolgen. Dazu ist ein Stickstoffgehalt von 99,999 % erforderlich.

Beim Einsatz von Stickstoff und einem Referenzgas für den fetten Bereich sollte in jedem Fall eine Waschflasche verwendet werden. Der Volumenstrom soll 2 l/min betragen.

Die Messergebnisse werden automatisch als Korrekturfaktoren in die analytische Berechnung des Lambdawertes übernommen. Sie müssen nicht noch einmal von Hand eingegeben werden.

Das Lambda Meter erkennt aufgrund der gemessenen Werte automatisch, ob das verwendete Referenzgas für den jeweiligen Sondenabgleich geeignet ist. Bei Verwendung eines nicht geeigneten Gases wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Eine ausführliche Beschreibung des zum Ausmessen der Sondencharakteristik erforderlichen Aufbaus finden Sie im Kapitel "Ausmessen der Sondencharakteristik" auf Seite 88. Beachten Sie beim Ausmessen stets die entsprechenden Gefahrenhinweise für das Arbeiten mit giftigen und brennbaren Gasen.

Zum Ausmessen der Sondencharakteristik im mageren Bereich:

1. Wählen Sie ggf. mit den Tasten \uparrow / \downarrow den Menüpunkt **ref. gas** aus.
2. Wechseln Sie mit **OK** in das Untermenü.
Der zuletzt eingestellte Parameter wird angezeigt.
3. Wählen Sie ggf. mit den Tasten \uparrow / \downarrow , um den Menüpunkt **lean ref** aus.
4. Bestätigen Sie mit **OK**.
Der aktuelle Sauerstoffgehalt für das Referenzgas wird angezeigt (in %).

5. Betätigen Sie die Tasten \uparrow / \downarrow , um den gewünschten Wert einzustellen.
6. Bestätigen Sie erneut mit **OK**, um die Messung durchzuführen.
Der Abweichungsfaktor für den mageren Bereich wird gemessen und kurz im Display angezeigt.

Zum Ausmessen der Sondencharakteristik im fetten Bereich:

1. Wählen Sie ggf. mit den Tasten \uparrow / \downarrow den Menüpunkt **ref. gas** aus.
2. Wechseln Sie mit **OK** in das Untermenü.
Der zuletzt eingestellte Parameter wird angezeigt.
3. Wählen Sie ggf. mit den Tasten \uparrow / \downarrow , um den Menüpunkt **rich ref** aus.
4. Bestätigen Sie mit **OK**.
Der aktuelle Kohlenmonoxidgehalt für das Referenzgas wird angezeigt (in %).
5. Betätigen Sie die Tasten \uparrow / \downarrow , um den gewünschten Wert einzustellen.
6. Bestätigen Sie mit **OK**.
Der aktuelle Wasserstoffgehalt für das Referenzgas wird angezeigt (in %).
7. Betätigen Sie die Tasten \uparrow / \downarrow , um den gewünschten Wert einzustellen.
8. Bestätigen Sie erneut mit **OK**, um die Messung durchzuführen.
Der Abweichungsfaktor für den fetten Bereich wird gemessen und kurz im Display angezeigt.

Die Vorgehensweise im fetten Bereich unterscheidet sich lediglich in der Zusammensetzung des Referenzgases. Beim Abgleich im fetten Bereich werden sowohl die CO- als auch die H₂-Konzentration eingegeben.

Um die Bedienung des Gerätes zu vereinfachen, wird die Sondencharakteristik für den mageren Bereich immer dann automatisch in den fetten Bereich übernommen, wenn für **lean scale** ein neuer Wert eingestellt wird.

Falls Sie für den fetten Bereich einen eigenen Korrekturwert eingeben wollen, sollten Sie auf die Bedienreihenfolge achten und immer *zuerst* den Wert für **lean scale**, *danach* den für **rich scale** einstellen.

Beim Nullstromabgleich erfolgt *keine* Eingabe, da die Zusammensetzung des Gases fest vorgeschrieben ist.

Rechenbeispiel Sauerstoffgehalt

Es wird von einem idealen Sauerstoffgehalt von 20,95 % ausgegangen. Im folgenden Beispiel sind die Umgebungstemperatur mit 23° C sowie die relative Feuchtigkeit mit 50 % vorgegeben.

Bei 23° C beträgt der Sättigungsdampfdruck der Luft 3 %, die absolute Feuchtigkeit liegt also bei $3 \% * 50 \% = 1,5 \%$.

Da Sauerstoff nur in der tatsächlich vorhandenen Luft enthalten sein kann, errechnet sich der tatsächliche Sauerstoffgehalt wie folgt:

$$20,95 \% * (1 - 0,015) = 20,64 \%$$

Den Zusammenhang zwischen Temperatur und Sättigungsdampfdruck der Umgebungsluft veranschaulicht Abb. 8-2.

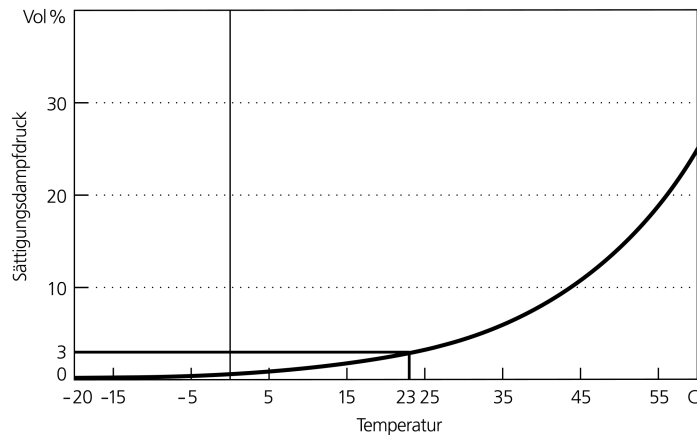


Abb. 8-2 Sättigungsdampfdruck von trockener Luft

[Menu 4|3|3|3]: channel / mode λ / advanced / TDET: Wassergasgleichgewichtstemperatur

Mit dem Menü **channel** → **mode λ** → **advanced** → **TDET** können Sie die Wassergasgleichgewichtstemperatur TDET eingeben, die als Grundlage für die analytische Berechnung des Lambdawertes verwendet wird.

Bei vollständiger Einstellung des Wassergasgleichgewichts liegt dieser Wert bei 1212 °C. Abweichungen davon beeinflussen vor allem im fetten Bereich die Messgenauigkeit.

Den Zusammenhang zwischen der Wassergasgleichgewichtstemperatur TDET und dem in der Literatur gängigen Faktor k_p veranschaulicht die folgende Gleichung.

$$k_p = 10^{\left(1,93 - \frac{2040}{TDET + 273}\right)}$$

Die einstellbaren Werte und Wertebereiche der Parameter finden Sie in Kapitel auf Seite 183.

[Menu 4|3|3|4]: channel / mode λ / advanced / IPC:

Bei einigen Sonden können nach einer längeren Betriebszeit in einer mageren Umgebung durch Alterung Ungenauigkeiten entstehen. Diese Sonden können durch einen Betrieb mit Pumpstromumkehr (PUK) regeneriert werden.

Die Betriebsart wird auch als Inverse Pump Current Cycle (IPC) bezeichnet.

INFO

In der Betriebsart Pumpstromumkehr können nur die Lambdasonden LSU 4.9, LSU 5.1 und LSU 5.2 betrieben werden.

In der Betriebsart Auto IPC (automatische Pumpstromumkehr) wertet das Modul charakteristische Parameter für die Alterung der Sonde aus und regeneriert die Sonde bei Bedarf automatisch.

Mit dem Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **IPC** → **Auto IPC** können Sie die Betriebsart Auto IPC ein- oder ausschalten.

Auswählen der automatischen Pumpstromumkehr:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie im Hauptmenü mit den Tasten ↑ / ↓ und **OK** das Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **IPC** → **Auto IPC** aus.
3. Betätigen Sie mehrfach die Taste **OK**, um die automatische Pumpstromumkehr ein- oder auszuschalten.

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

On	Automatische Pumpstromumkehr ein
Off	Automatische Pumpstromumkehr aus

Die zuletzt gewählte und angezeigte Einstellung wird aktiviert.

4. Verlassen Sie das Menü mit **ESC**.

Mit dem Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **IPC** → **Start IPC** können Sie einen IPC-Zyklus starten.

Starten eines einzelnen Zyklus zur Pumpstromumkehr:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie im Hauptmenü mit den Tasten ↑ / ↓ und **OK** das Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **IPC** → **Start IPC cycle** aus.
3. Betätigen Sie die Taste **OK**, um einen einzelnen Zyklus zur Pumpstromumkehr zu starten.
4. Verlassen Sie das Menü mit **ESC**.

[Menu 4|3|3|4]: channel / mode λ / advanced / Breathe:

Anders als andere Sonden, die den Sauerstoffgehalt des Abgases mit dem der Umgebungsluft vergleichen, vergleicht die LSU 5.1 den Sauerstoffgehalt des Abgases mit dem eines integrierten Sauerstoffreservoirs. Nach einer längeren Betriebszeit der LSU 5.1 in einer fetten Umgebung können durch Alterung Ungenauigkeiten entstehen. Diese Sonden können durch Auffüllen des Sauerstoffreservoirs in einem sogenannten Breathe-Zyklus regeneriert werden.

 **INFO**

In der Betriebsart Breathe kann nur die Lambdasonde LSU 5.1 betrieben werden.

In der Betriebsart Auto Breathe wertet das Modul charakteristische Parameter für die Alterung der Sonde aus und füllt deren integrierten Sauerstoffreservoir bei Bedarf automatisch auf.

Mit dem Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **Breathe** → **Auto Breathe** können Sie die Betriebsart Auto Breathe ein- oder ausschalten.

Auswählen des automatischen Breathe-Zyklus:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie im Hauptmenü mit den Tasten ↑ / ↓ und **OK** das Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **Breathe** → **Auto Breathe** aus.
3. Betätigen Sie mehrfach die Taste **OK**, um den automatischen Zyklus zum Auffüllen des Sauerstoffreservoirs ein- oder auszuschalten.

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

On	Automatischer Breathe-Zyklus ein
Off	Automatischer Breathe-Zyklus aus

Die zuletzt gewählte und angezeigte Einstellung wird aktiviert.

4. Verlassen Sie das Menü mit **ESC**.

Mit dem Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **Breathe** → **Start breathe cycle** können Sie einen Breathe-Zyklus starten.

Wenn der geschätzte Füllstand des integrierten Sauerstoffreservoirs relativ hoch ist, wird die Anforderung zum Starten eines Breathe-Zyklus ignoriert.

Starten eines einzelnen Breathe-Zyklus:

1. Betätigen Sie die Taste **MENU**, um das Hauptmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie im Hauptmenü mit den Tasten ↑ / ↓ und **OK** das Menü **channel** → **mode I** → **advanced** → **Breathe** → **Start breathe cycle** aus.
3. Betätigen Sie die Taste **OK**, um einen einzelnen Zyklus zum Auffüllen des Sauerstoffreservoirs zu starten.
4. Verlassen Sie das Menü mit **ESC**.

8.3 [Menu 4|4]: channel / heater line

Im Menü **channel** → **heater line** können Sie verschiedene Heizerkennlinien auswählen, um so die Heizungssteuerung optimal auf Ihre Anwendung anzupassen. Die Lambdasonde wird nach dieser Kennlinie aufgeheizt.

Folgende Heizerkennlinien können ausgewählt werden:

Parameter	Bedeutung
ETAS DEF	Heizerkennlinie für die Sonden LSU 4.2-80 und LSU 4.2-4.7-100
HtUp-300	Heizerkennlinie für die Sonde LSU 4.9-300
ADV	Heizerkennlinie für die Sonde LSU ADV
ZFAS-U2/D	Heizerkennlinie für die Sonden ZFAS-U2 und ZFAS-D
HtUp-5.1	Heizerkennlinie für die Sonde LSU 5.1

Parameter	Bedeutung
HtUp-4.2	Heizerkennlinie für die Sonden LSU 4.2-80 und LSU 4.2-4.7-100
ZFAS-U3	Heizerkennlinie für die Sonde ZFAS-U3
HtUp-5.2	Heizerkennlinie für die Sonde LSU 5.2

Hat der Anwender zusätzliche Heizerkennlinien definiert, werden diese ergänzend zur Auswahl angezeigt.

Die einstellbaren Heizerkennlinien finden Sie in Kapitel 14.4.3 auf Seite 185.

8.4 [Menu 4|5]: channel / temperature line

Im Menü **channel** → **temperature line** können Sie verschiedene Temperaturkennlinien auswählen. Diese Kennlinie bestimmt die Korrelation zwischen dem gemessenen Innenwiderstand und der Temperatur der Lambdasonde.

Ohne gültige Temperaturkennlinie kann die Temperatur der Lambdasonde nicht gemessen werden und das Messwert „Temperatur“ wird auf einen ungültigen Wert gesetzt.

Folgende Temperaturkennlinien können ausgewählt werden:

Parameter	Bedeutung
T-4.2-100	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 4.2-4.7-100
T-4.2-80	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 4.2-80
T-4.9-300	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 4.9-300
T-ADV	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU ADV
T-ADV-D	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU ADV-D
T-ZFAS-U2/D	Temperaturkennlinie für die Sonden ZFAS-U2 und ZFAS-D
T-5.1-120	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 5.1
T-ZFAS-U3	Temperaturkennlinie für die Sonde ZFAS-U3
T-5.2	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 5.2

Hat der Anwender zusätzliche Temperaturkennlinien definiert, werden diese ergänzend zur Auswahl angezeigt.

Die einstellbaren Temperaturkennlinien finden Sie in Kapitel 14.4.4 auf Seite 185.

8.5 [Menu 4|6]: channel / operating parameters

Falls Sie Ihr Lambda Meter mit einer Lambdasonde betreiben, deren Einstellungen nicht in der Standardkonfiguration der ES63x abgespeichert sind, können Sie im Menü **channel** → **operating parameters** Nominalwerte für Ihre Lambdasonde einstellen. Sie können deren Parameter anpassen, wenn die Lambdasonden-Erkennung deaktiviert ist.

Folgende Parameter können angepasst werden:

Parameter	Bedeutung
R _{i,nom}	Nominaler Innenwiderstand der Sonde
k _{rich}	Koeffizient für Druckabhängigkeit des Pumpstroms bei Lambda < 1
k _{lean}	Koeffizient für Druckabhängigkeit des Pumpstroms bei Lambda > 1
I _{p,ref}	Stromstärke für gepumpte Referenz der Lambdasonde
I _{p,ref+}	Erhöhter Pumpstrom während t _{pref+}
t _{p,ref0}	Aufheizzeit ohne Pumpstrom
t _{p,ref+}	Aufheizzeit mit erhöhtem Referenz-Pumpstrom

Die einstellbaren Werte und Wertebereiche der Parameter finden Sie in Kapitel 14.4.5 auf Seite 185.



INFO

Stellen Sie sicher, dass auch die Einstellungen für gepumpte Referenz und Lambda-Kennlinie auf die verwendete Sonde zutreffen (vgl. Abschnitt 5.7.2 auf Seite 56).



INFO

Stellen Sie sicher, dass auch die Einstellungen für Innenwiderstand und Lambda-Kennlinie auf die verwendete Sonde zutreffen (vgl. Abschnitt 5.7.2 auf Seite 56).

9 Anleitungen und Rechenbeispiele

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Ausmessen der Sondencharakteristik 88
- Systemabgleich an Luft (Calibrate to Air) 91
- Parametrierung der analogen Ausgangsspannung 92
- Rechenbeispiele 94

9.1 Ausmessen der Sondencharakteristik

Sie können hochpräzise Messungen durchführen, bei denen die genaue Sondencharakteristik mit in die Berechnung des Lambdawertes eingeht. Dazu wird zunächst die Charakteristik der angeschlossenen Sonde im Lambdameter gespeichert.

Soweit die Sondencharakteristik bekannt ist, kann sie unmittelbar im Lambda-Modul eingegeben werden. Sie können das Lambda Meter aber auch als Messgerät verwenden, mit dem Sie die Sondencharakteristik ausmessen und die ermittelten Werte dann für den weiteren Betrieb übernehmen.

Die Bedienschritte für das Ausmessen der Sondencharakteristik sind im Abschnitt 8.2.3 auf Seite 78 beschrieben. In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung des Versuchsaufbaus, der für das Ausmessen der einzelnen Werte verwendet wird.

In der Regel ist ein 1-Punkt-Abgleich der Sonde im mageren Bereich ausreichend, um durch Ausmessen der Sondencharakteristik eine hohe Messgenauigkeit zu erzielen. Damit auch noch geringfügige Toleranzen ausgeglichen werden, können Sie zusätzlich den Abgleich für den fetten Bereich und für den Nullstrom durchführen.

Für die Messungen wird ein Grundaufbau benötigt, der bei allen drei Messpunkten gleich ist:

- ES63x Lambda-Modul
- Stromversorgungskabel
- Stromversorgung von 12 V Gleichstrom
- Lambdasonde
- Sondenkabel
- Armatur, durch die das Messgas strömt, mit Gewinde M18 * 1,5 für die Sonde
- Verbindungsschläuche

Zusätzlich zu diesem Grundaufbau werden je nach Messpunkt weitere Aufbauarten benötigt, die weiter unten bei der Beschreibung der Messaufbauten für den jeweiligen Messpunkt aufgezeigt und illustriert sind.

Wenn Sie die Sondencharakteristik ausmessen, werden Ihre Messwerte automatisch als Korrekturfaktoren für die analytische Berechnung des Lambdawertes übernommen. Die gemessenen Werte werden Display angezeigt.

Jede Sonde erfordert eigene Ausgleichsparameter. Deshalb sollte bei jedem Wechsel der Lambdasonde eine neue Kalibrierung vorgenommen werden.

In den folgenden Abschnitten wird der Aufbau für das Ausmessen der Sondencharakteristik an den einzelnen Messpunkten beschrieben. Für alle Messpunkte wird der oben beschriebene Grundaufbau verwendet.

9.1.1 Sondencharakteristik im mageren Bereich: lean scale

Die Sondencharakteristik im mageren Bereich kann mit Hilfe der Umgebungsluft oder mit einem Referenzgas ermittelt werden.

Die Sondencharakteristik für den mageren Bereich wird automatisch für den fetten Bereich übernommen, wenn für **lean scale** ein neuer Wert eingestellt wird. Falls Sie für den fetten Bereich einen eigenen Korrekturwert eingeben wollen, sollten Sie auf die Bedienreihenfolge achten und immer *zuerst* den Wert für **lean scale**, danach den für **rich scale** einstellen.

Magerer Bereich: Vermessen mit Umgebungsluft

Bei diesem Verfahren wird die Umgebungsluft mit Hilfe eines Kompressors durch die Armatur geleitet. Sie benötigen zusätzlich zum Grundaufbau noch einen Kompressor.

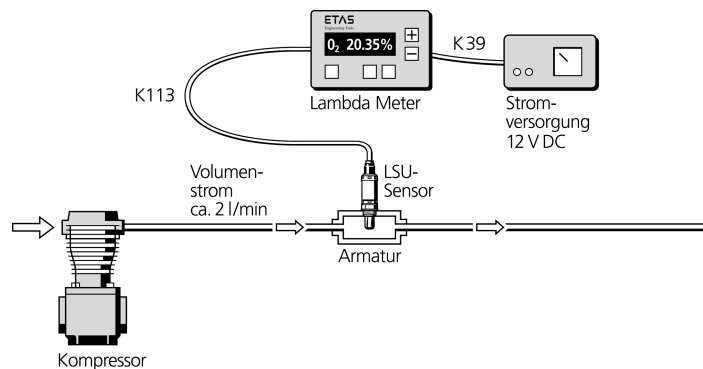


Abb. 9-1 Aufbau zum Vermessen mit Umgebungsluft

Nach Auswahl des entsprechenden Menüpunktes am Lambda Meter können Sie mit Hilfe der Tasten \uparrow / \downarrow die aktuelle O₂-Konzentration der Umgebungsluft einstellen.

Magerer Bereich: Vermessen mit Referenzgas

Bei diesem Verfahren wird ein Referenzgas durch die Armatur geleitet. Für den Magerbereich wird eine Konzentration von 8,29% O₂ in N₂ empfohlen. Sie benötigen zusätzlich zum Grundaufbau eine Gasflasche mit Druckminderer.

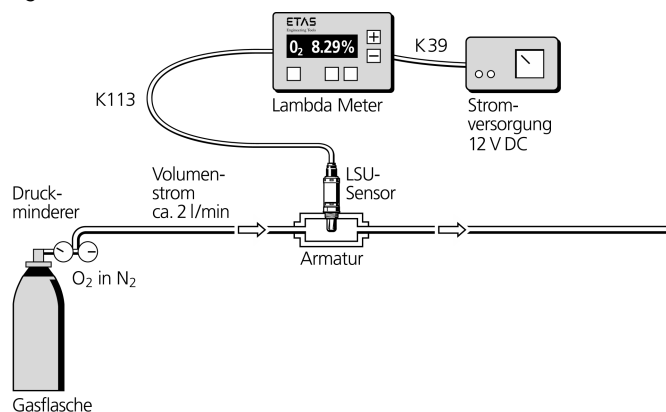
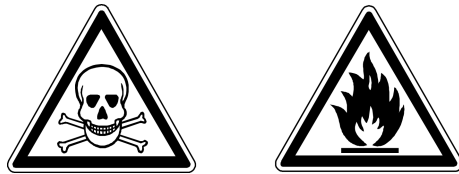


Abb. 9-2 Aufbau zum Vermessen mit Referenzgas

Nach Auswahl des entsprechenden Menüpunktes am Lambda Meter können Sie mit Hilfe der Tasten \uparrow / \downarrow die aktuelle O_2 -Konzentration einstellen.

9.1.2 Sondencharakteristik im fetten Bereich: rich scale

Für das Vermessen der Sondencharakteristik im fetten Bereich wird ein Referenzgas über eine Waschflasche durch die Armatur geleitet. Empfohlen wird ein Gasgemisch aus 4,1% CO und 3,2% H_2 in N_2 .



INFO

CO ist ein hochentzündliches Gas, giftig beim Einatmen.

Sorgen Sie für eine angemessene Belüftung bzw. arbeiten Sie unter einem Abzug. Beim Umgang mit CO darf nicht geraucht werden.

Halten Sie ein umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle bereit.

Sie benötigen zusätzlich zum Grundaufbau:

- Gasflasche mit Druckminderer und Waschflasche
- Abzug
- umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle

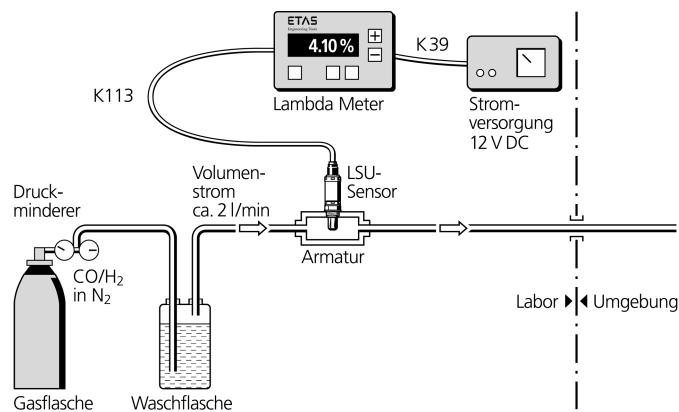


Abb. 9-3 Aufbau zum Vermessen mit CO_2

Nach Auswahl des entsprechenden Menüpunktes am Lambda Meter können Sie mit Hilfe der Tasten \uparrow / \downarrow die aktuelle CO -Konzentration des Referenzgases einstellen. Im Anschluss daran können Sie auf die gleiche Weise die H_2 -Konzentration des Referenzgases einstellen.

9.1.3 Sondencharakteristik im Nullstrombereich: zero offset

Für das Vermessen der Sondencharakteristik im Nullstrombereich wird ein Referenzgas über eine Waschflasche durch die Armatur geleitet. Empfohlen wird reiner Stickstoff einer Konzentration von mindestens 99,999%. Sie benötigen zusätzlich zum Grundaufbau eine Gasflasche mit Druckminderer und eine Waschflasche.

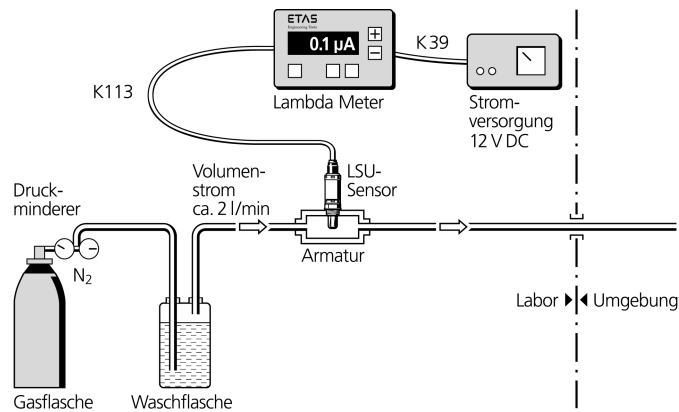


Abb. 9-4 Aufbau zum Vermessen des Nullstrombereichs mit Referenzgas

Nach Auswahl des entsprechenden Menüpunktes am Lambda Meter wird der Nullstrom automatisch erfaßt und gespeichert.

9.2 Systemabgleich an Luft (Calibrate to Air)

In der Applikationssoftware kann ein halbautomatischer Abgleich des Systems Sonde/ Lambda-Modul vorgenommen werden.

Anwendungsbeispiele:

- Kompensation von Toleranzen der Lambdasonde
- Kompensation von Alterungseffekten der Lambdasonde (Einsatz trotz schwächerem Signal möglich)
- Bewertung, ob eine Sonde von den Sollwerten abweicht

Als Luftreferenz dient normale Umgebungsluft. Um bei extremen Luftdruck- oder Temperaturbedingungen einen korrekten Abgleich vornehmen zu können, kann für den Sauerstoff-Sollwert ein anderer Wert als der Standardwert 20,9% eingegeben werden.

INFO

Der ermittelte Korrekturfaktor ist sondenspezifisch und wird im Modul gespeichert. Bei Anschluss einer anderen Lambdasonde muss der Korrekturfaktor zurückgesetzt und ein neuer Systemabgleich erfolgen. Die Korrekturfaktoren werden während des Abgleichs auch in den TEDs der Lambdasonden LSU ADV-D und LSU 5.1 gespeichert. Sie werden aus dem TEDs in das Modul eingelesen, wenn die Sonde angeschlossen wird. Das System muss nicht erneut kalibriert werden, wenn die Sonde zuvor abgeglichen wurde.

Das System an Luft abgleichen

1. Stellen Sie sicher, dass die Sonde an Luft betrieben wird bzw. eventuell verbliebenes Abgas z. B. mittels Preßluft ausgeblasen wurde.
2. Wenn die genaue Sauerstoffkonzentration nicht bekannt ist, verwenden Sie den Standardwert 20,9%.
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Lambda-Moduls und der Sonde ein.
4. Prüfen Sie, ob alle Parameter zur Aktivierung der Heizerregelung erfüllt sind (siehe Kapitel 4.4.2 auf Seite 39).
5. Prüfen Sie im Diagnosebereich des Applikationsprogramm, ob der Eintrag „Ri“ grün gekennzeichnet ist.

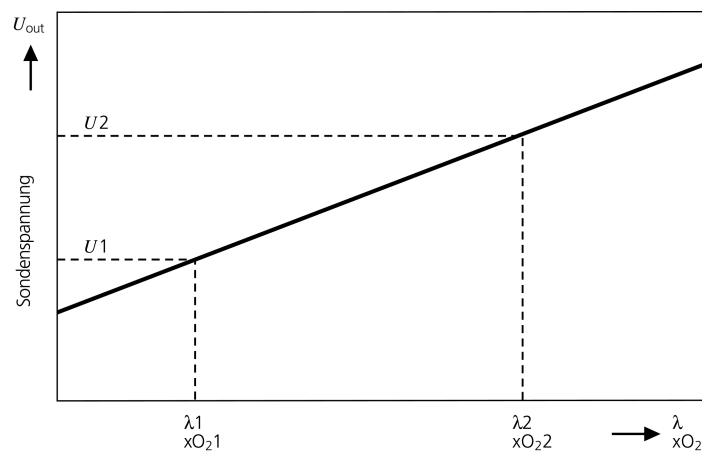
Die Sonde ist ausreichend vorgeheizt. Das System Lambda-Modul/ Sonde ist einsatzbereit.

9.3 Parametrierung der analogen Ausgangsspannung

9.3.1 Berechnung der Parameter Offset und Gain

Geradengleichung am Beispiel U_{out} :

$$U_{out} = offset + gain \times \lambda$$



$$gain = \frac{U_2 - U_1}{\lambda_2 - \lambda_1}, \quad offset = U_1 - \lambda_1 gain = U_2 - \lambda_2 gain$$

9.3.2 Beispiele für Offset und Gain

Standardeinstellung

Bei $\lambda = 1$ soll die analoge Ausgangsspannung 1 V betragen, bei $\lambda = 10$ soll der Analogausgang 10 V zur Verfügung stellen $\rightarrow U_1 = 1 \text{ V}$, $\lambda_1 = 1$ und $U_2 = 10 \text{ V}$, $\lambda_2 = 10$. Es ergeben sich für die Parameter also folgende Werte:

$$\text{gain} = \frac{10 \text{ V} - 1 \text{ V}}{10\lambda - 1\lambda} = 1 \text{ V}/\lambda$$

$$\text{offset} = 1 \text{ V} - 1\lambda(1 \text{ V}/\lambda) = 0 \text{ V}$$

Überprüfung des Sondeneinbauorts

Bei einem Sondenwiderstand R_i von 110Ω soll die Ausgangsspannung 6 V, bei einem R_i von 90Ω soll sie 4 V betragen:

$$\text{gain} = \frac{6 \text{ V} - 4 \text{ V}}{110 \Omega - 90 \Omega} = 0,1 \frac{\text{V}}{\Omega}$$

$$\text{offset} = 4 \text{ V} - 90 \Omega \cdot \left(0,1 \frac{\text{V}}{\Omega}\right) = -5 \text{ V}$$

Hochauflösende Messung um $\lambda = 3$

Die minimale Ausgangsspannung (0 V) soll sich bei $\lambda = 2$ einstellen, bei $\lambda = 4$ soll die Ausgangsspannung 10 V betragen:

$$\text{gain} = \frac{10 \text{ V} - 0 \text{ V}}{4\lambda - 2\lambda} = 5 \text{ V}/\lambda$$

$$\text{offset} = 0 \text{ V} - 2\lambda(5 \text{ V}/\lambda) = -10 \text{ V}$$

Messung der Sauerstoffkonzentration bis Luft

Es soll bei $x_{O_2} = 0 \%$ eine Ausgangsspannung von 0 V ausgegeben werden, bei $x_{O_2} = 20,9 \%$ soll die Ausgangsspannung 10 V betragen:

$$\text{gain} = \frac{10 \text{ V} - 0 \text{ V}}{20,9\%O_2 - 0\%O_2} = 0,478 \text{ V}/\%O_2$$

$$\text{offset} = 0 \text{ V} - 0\%O_2(0,478 \text{ V}/\%O_2) = 0 \text{ V}$$

Messung Luft/Kraftstoff im stöchiometrischen Bereich

Bei einem Verhältnis Luft/Kraftstoff $A/F = 12$ sollte die Ausgangsspannung 0 V betragen. Bei $A/F = 24$ sollte die analoge Ausgangsspannung 10 V betragen. Die folgende Gleichung veranschaulicht dieses Konzept:

$$\text{gain} = \frac{10 \text{ V} - 0 \text{ V}}{24 AF - 12 AF} = 0,833 \text{ mV}/AF$$

$$\text{offset} = 0 \text{ V} - 12 AF(0,833 \text{ mV}/AF) = -10 \text{ V}$$

INFO

Tritt durch ungünstige Wahl von Offset oder Gain ein Überschreiten der minimalen bzw. maximalen Ausgangsspannung auf, so erfolgt die Ausgabe von 0 V bzw. 10 V.

9.4 Rechenbeispiele

9.4.1 Kraftstoffzusammensetzung

Kraftstoffzusammensetzung (Diesel)

Im folgenden Beispiel wird die Berechnung der Zusammensetzung für Dieselkraftstoff veranschaulicht. Vorgegebene Größen sind:

- die gewichtsmäßige Zusammensetzung des Kraftstoffs mit 86 C : 13 H : 1 Sonstige (Schwefel, ...)
- die Molgewichte der jeweiligen Elemente, Kohlenstoff mit 12,011 und Wasserstoff mit 1,008

Daraus ergibt sich zunächst die Berechnung der Kraftstoffzusammensetzung wie folgt:

- $(86 / 12,011) = 7,160$ [mol/Gewicht%] C
- $(13 / 1,008) = 12,897$ [mol/Gewicht%] H
- und ein nicht näher definierter Wert für die übrigen Bestandteile

Das auf diese Weise vereinfachte H/C-Verhältnis ist somit

$$(12,897/7,160) = 1,80 \text{ [mol/mol] H/C}$$

Die Abweichung aus dem im vorliegenden Beispiel bekannten Wert für das H/C-Verhältnis in Dieselkraftstoff von 2,0 ist auf die Vernachlässigung der übrigen Bestandteile zurückzuführen.

Kraftstoffzusammensetzung (alkoholhaltiger Kraftstoff)

Im folgenden Beispiel wird die Berechnung der Zusammensetzung für Kraftstoff mit einem Butanolgehalt von 25% veranschaulicht. Vorgegebene Größen sind:

- die gewichtsmäßige Zusammensetzung des Kraftstoffs mit 72 C₈H₁₈ (Oktan) : 25 C₄H₉OH (Butanol) : 3 H₂O (Wasser)
- die Molgewichte der jeweiligen Elemente, Sauerstoff mit 16,000, Kohlenstoff mit 12,011 und Wasserstoff mit 1,008

Hier werden im ersten Schritt zunächst die entsprechenden Größen für reines Butanol ermittelt.

- Molgewicht ist $(4 * 12,011) + (10 * 1,008) + (1 * 16) = 74,124$
- Gewichtsanteil C ist $(4 * 12,011) / 74,124 = 64,8 \%$
- Gewichtsanteil H ist $(10 * 1,008) / 74,124 = 13,6 \%$
- Gewichtsanteil O ist $(1 * 16,000) / 74,124 = 21,6 \%$

Da im Kraftstoff nur 25 % Butanol enthalten sind, lassen sich die tatsächlichen Verhältnisse für die Butanolkomponente durch einfache Multiplikation ermitteln:

- Gewichtsanteil C ist $64,8 \% * 25 \% = 16,2 \%$
- Gewichtsanteil H ist $13,6 \% * 25 \% = 3,4 \%$
- Gewichtsanteil O ist $21,6 \% * 25 \% = 5,4 \%$

Nach dem gleichen Verfahren sind nun die jeweiligen Verhältnisse für die Komponenten Wasser und Oktan zu ermitteln. Für Wasser ergeben sich folgende Werte:

- Molgewicht ist $(2 * 1,008) + (1 * 16,000) = 18,016$
- Gewichtsanteil H ist $(2 * 1,008) / 18,016 = 11,2 \%$
- Gewichtsanteil O ist $(1 * 16,000) / 18,016 = 88,8 \%$

Auch hier wird wieder mit 3 % multipliziert um die tatsächlichen Verhältnisse im gegebenen Kraftstoff zu ermitteln:

- Gewichtsanteil H ist $11,2 \% * 3 \% = 0,34 \%$
- Gewichtsanteil O ist $88,8 \% * 3 \% = 2,66 \%$

Für reines Oktan ergeben sich die folgenden Gewichtsverhältnisse:

- Molgewicht ist $(8 * 12,011) + (18 * 1,008) = 114,232$
- Gewichtsanteil C ist $(8 * 12,011) / 114,232 = 84,1 \%$
- Gewichtsanteil H ist $(18 * 1,008) / 114,232 = 15,9 \%$

Als Kennzahlen für die Oktankomponente (72 %) errechnen sich:

- Gewichtsanteil C ist $84,1 \% * 72 \% = 60,55 \%$
- Gewichtsanteil H ist $15,9 \% * 72 \% = 11,45 \%$

Aus den Verhältnissen in für die einzelnen Komponenten läßt sich durch Summenbildung das Verhältnis für den gegebenen Kraftstoff ermitteln.

	C	H	O
Butanol	16,20 %	3,40 %	5,40 %
Wasser	0,00 %	0,34 %	2,66 %
Oktan	60,55 %	11,45 %	0,00 %
Summe	76,75 %	15,19 %	8,06 %

Mit Hilfe dieser Werte können nun sämtliche erforderlichen Kenngrößen berechnet werden:

- H/C-Verhältnis ist $(15,19 / 1,008) / (76,75 / 12,011) = 2,36$
- O/C-Verhältnis ist $(8,06 / 16,000) / (76,75 / 12,011) = 0,08$
- Wasseranteil ist $(3,00 / 18,016) / (76,75 / 12,011) = 0,03$
(entspricht einem Eingabewert von 30 mmol/molC)

10 Technische Daten






In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:


- Allgemeine Daten 96
- RoHS-Konformität..... 98
- CE-Konformität 99
- UKCA-Konformität 99
- KCC-Konformität..... 99
- Produktrücknahme und Recycling..... 99
- Deklarationspflichtige Stoffe..... 100
- Verwendung von Open Source Software 100
- Systemvoraussetzungen..... 100
- Elektrische Daten..... 102
- Anschlussbelegung 110

10.1 Allgemeine Daten

10.1.1 Kennzeichnungen auf dem Produkt

Folgende Symbole werden zur Kennzeichnung des Produktes verwendet:

Symbol	Beschreibung
	Lesen Sie vor der Inbetriebnahme des Produktes unbedingt das Benutzerhandbuch!
	Kennzeichnung des Daisy-Chain-Anschlusses „IN“ (Eingang)
	Kennzeichnung des Daisy-Chain-Anschlusses „OUT“ (Ausgang)
SN: 1234567	Seriennummer (7-stellig)
Vx.yz	Hardwareversion des Produktes
F 00K 123 456	Bestellnummer des Produktes (siehe Kapitel 12 auf Seite 155)
7-29V ===	Betriebsspannungsbereich (Gleichspannung)
$P_{max} = xy \text{ W}$	Leistungsaufnahme, max.
	Kennzeichnung für CE-Konformität (Kapitel 10.3 auf Seite 99)
	Kennzeichnung für UKCA-Konformität (Kapitel 10.4 auf Seite 99)

Symbol	Beschreibung
	Kennzeichnung für KCC-Konformität (Kapitel 10.5 auf Seite 99)
	Kennzeichnung für WEEE, siehe Kapitel 10.6 auf Seite 99
	Kennzeichnung für China RoHS, siehe Kapitel auf Seite 98

10.1.2 Erfüllte Standards und Normen

Das Modul entspricht folgenden Standards und Normen:

Norm	Prüfung
EN 61326-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
EN 61000-6-2	Störfestigkeit (Industriebereich)
EN 61000-6-4	Störaussendung (Industriebereiche)

Das Modul ist nur für den Einsatz in Industriebereichen nach EN 61000-6-4 konzipiert. Vermeiden Sie mögliche Funkstörungen bei Einsatz des Moduls außerhalb der Industriebereiche durch zusätzliche Abschirmungsmaßnahmen!



WARNUNG

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.



VORSICHT

Verlust der Eigenschaften nach IP40!

Öffnen oder verändern Sie das Modul nicht!

Arbeiten am Modul dürfen nur von ETAS ausgeführt werden.

10.1.3 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +70 °C / -40 °F bis +158 °F
Lagertemperaturbereich (Modul ohne Verpackung)	-40 °C bis +85 °C / -40 °F bis +185 °F
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 bis 95%
Einsatzhöhe	max. 5000 m / 16400 ft
Schutzklasse	IP40
Verschmutzungsgrad	2



INFO

Das Modul ist für den Einsatz in Innenräumen, in der Fahrgastzelle oder im Kofferraum von Fahrzeugen geeignet.

10.1.4 Wartung des Produkts

Öffnen oder verändern Sie das Modul nicht! Arbeiten am Modulgehäuse dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Senden Sie defekte Module zur Reparatur an ETAS.

10.1.5 Reinigung des Produkts

Wir empfehlen, das Produkt mit einem trockenen Tuch zu reinigen.

10.1.6 Mechanische Daten

Abmessungen (H x B x T)	73 mm x 128 mm x 174 mm / 2,9 in x 5 in x 6,8 in
Gewicht	ES630.1: 905 g / 2,0 lb
	ES631.1: 1055 g / 2,33 lb
	ES635.1: 920 g / 2,03 lb
	ES636.1: 1085 g / 2,39 lb

10.2 RoHS-Konformität

Europäische Union

Die EG-Richtlinie 2002/95/EU schränkt für Elektro- und Elektronikgeräte die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe ein (RoHS-Konformität).

ETAS bestätigt, dass das Produkt dieser in der Europäischen Union geltenden Richtlinie entspricht.

China

ETAS bestätigt mit der auf dem Produkt oder auf dessen Verpackung angebrachten China RoHS-Kennzeichnung, dass das Produkt den in der Volksrepublik China geltenden Richtlinien der „China RoHS“ (Management Methods for Controlling Pollution Caused by Electronic Information Products Regulation) entspricht.

10.3 CE-Konformität

ETAS bestätigt mit der auf dem Produkt oder auf dessen Verpackung angebrachten CE-Kennzeichnung, dass das Produkt den produktspezifisch geltenden Richtlinien der Europäischen Union entspricht.

Die CE-Konformitätserklärung für das Produkt ist auf Anfrage erhältlich.

10.4 UKCA-Konformität

ETAS bestätigt mit der auf dem Produkt oder auf dessen Verpackung angebrachten UKCA-Kennzeichnung, dass das Produkt den produktspezifisch geltenden Normen und Richtlinien Großbritanniens entspricht.

Die UKCA-Konformitätserklärung für das Produkt ist auf Anfrage erhältlich.

10.5 KCC-Konformität

ETAS bestätigt mit der auf dem Produkt und der auf dessen Verpackung angebrachten KC-Kennzeichnung, dass das Produkt entsprechend den produktspezifisch geltenden KCC-Richtlinien der Republik Korea registriert wurde.

10.6 Produktrücknahme und Recycling

Die Europäische Union (EU) hat die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment - WEEE) erlassen, um in allen Ländern der EU die Einrichtung von Systemen zur Sammlung, Behandlung und Verwertung von Elektronikschrott sicherzustellen.

Dadurch wird gewährleistet, dass die Geräte auf eine ressourcenschonende Art und Weise recycelt werden, die keine Gefährdung für die Gesundheit des Menschen und der Umwelt darstellt.



Abb. 10-1 WEEE-Symbol

Das WEEE-Symbol (siehe Abb. 10-1 auf Seite 99) auf dem Produkt oder dessen Verpackung kennzeichnet, dass das Produkt nicht zusammen mit dem Restmüll entsorgt werden darf.

Der Anwender ist verpflichtet, die Altgeräte getrennt zu sammeln und dem WEEE-Rücknahmesystem zur Wiederverwertung bereitzustellen.

Die WEEE-Richtlinie betrifft alle ETAS-Geräte, nicht jedoch externe Kabel oder Batterien.

Weitere Informationen zum Recycling-Programm der ETAS GmbH erhalten Sie von den ETAS Verkaufs- und Serviceniederlassungen (siehe Kapitel 16 auf Seite 193).

10.7 Deklarationspflichtige Stoffe

Europäische Union

Einige Produkte der ETAS GmbH (z.B. Module, Boards, Kabel) verwenden Bauteile mit deklarationspflichtigen Stoffen entsprechend der REACH-Verordnung (EG) Nr.1907/2006.

Detaillierte Informationen finden Sie im ETAS Downloadcenter in der Kundeninformation „REACH Declaration“ (www.etas.com/Reach). Diese Informationen werden ständig aktualisiert.

10.8 Verwendung von Open Source Software

Das Produkt verwendet Open Source Software (OSS). Diese Software ist bei Auslieferung im Produkt installiert und muss vom Anwender weder installiert noch aktualisiert werden. Auf die Verwendung der Software muss zur Erfüllung von OSS Lizenzbedingungen hingewiesen werden. Weitere Informationen finden Sie im Dokument „OSS Attributions List“ auf der ETAS-Webseite www.etas.com.

10.9 Systemvoraussetzungen

10.9.1 Hardware

Für den Betrieb des Moduls ist eine Gleichspannungsversorgung von 7 V bis 29 V notwendig.

PC mit einer Ethernet-Schnittstelle

Für den Betrieb der Module ist ein PC mit einer freien Ethernet-Schnittstelle (1 Gbit/s oder 100 Mbit/s, Full Duplex) mit RJ-45-Anschluss notwendig. Ethernet-Schnittstellen, die durch eine zusätzliche Netzwerkkarte im PC realisiert werden, müssen über einen 32-Bit-Datenbus verfügen.

Voraussetzung zur erfolgreichen Initialisierung des Moduls



INFO

Deaktivieren Sie bei Ihrem PC Netzwerkadapter unbedingt die Funktion zum automatischen Wechsel in den Stromsparmodus bei fehlendem Datenverkehr auf der Ethernet-Schnittstelle!

Deaktivieren des Stromsparmodus

Wählen Sie in Systemsteuerung / Geräte-Manager / Netzwerkadapter den verwendeten Netzwerkadapter mit einem Doppelklick aus. Deaktivieren Sie im Register „Energieverwaltung“ die Option „Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen“. Bestätigen Sie Ihre Konfiguration.

Die Hersteller der Netzwerkadapter bezeichnen diese Funktion unterschiedlich.

Beispiel:

- „Link down Power saving“
- „Allow the computer to turn off this device to save power.“

10.9.2 Unterstützte Anwendungen und Softwarevoraussetzungen



VORSICHT

Betreiben Sie die Lambdasonden nur an Modulen mit aktueller Firmware!

Aktualisieren Sie vor der Inbetriebnahme die Firmware des Moduls mit der aktuellen Servicesoftware HSP, um Beschädigungen der Lambdasonde zu vermeiden!

Zur Konfiguration des Moduls ES63x sowie zur Steuerung und Datenerfassung benötigen Sie Software in den folgenden Versionen oder höher:

Sonde	INCA + INCA Add-On ES63x Daisy Chain Configuration	Daisy Chain Configuration Tool	INTECRIO + INCA Add-On ES63x Daisy Chain + HSP
LSU 4.2	7.0 + 1.3.3	1.3.3	3.2 + 1.3.3 + 9.8.0
LSU 4.9	7.0 + 1.3.3	1.3.3	3.2 + 1.3.3 + 9.8.0
LSU ADV	7.0 + 1.3.3	1.3.3	3.2 + 1.3.3 + 9.8.0
LSU 5.1	7.1.4 + 1.4.3	1.4.3	4.4.0 + 1.4.3 + 10.5.0
LSU 5.2	7.2.8 + 7.2.8	7.2.8	4.6.3 + 7.2.8 + 10.8.0
ZFAS-U2	7.0 + 1.3.3	1.3.3	3.2 + 1.3.3 + 9.8.0
ZFAS-U3	7.2.8 + 7.2.8	7.2.8	4.6.3 + 7.2.8 + 10.8.0

10.10 Elektrische Daten

10.10.1 Messkategorie

Das Modul ist für die Messkategorie CAT I konzipiert.

10.10.2 Messgenauigkeit



INFO

ETAS garantiert die Einhaltung der Messgenauigkeit des Moduls für ein Jahr. Nutzen Sie bitte unseren Kalibrierservice (siehe Kapitel 5.8 auf Seite 56)!



INFO

Soweit nicht anders angegeben, gelten alle Daten bei 25 °C.

10.10.3 Host-Schnittstelle (Ethernet)

Anschluss	100Base-T Ethernet; 100 Mbit/s, Full Duplex erforderlich
	PC Card 32 bit
Protokoll	XCP on UDP/IP
IP-Adresse	Dynamisch über INCA, INTECRIO oder bei Stand-alone Betrieb mit ES63x Daisy Chain Configuration Tool aus ES6xx_DRV_SW (Standard: 192.168.40.44)



INFO

Beachten Sie zur erfolgreichen Initialisierung der Netzwerkkarte Ihres PCs Kapitel 10.9.1 auf Seite 100.

10.10.4 Host-Schnittstelle (RS232)

Protokoll

Protokoll	SMB
-----------	-----

Codetabelle SMB

Bei Abfrage des PC über folgende Codes sendet das Modul ES63x maximal 1 Byte, das folgende Informationen enthält:

Code	Beschreibung	Wertebereich und Umrechnungsvorschrift
0	reserviert, exit aus Testmodus	
1	Modul sendet λ -Wert in 8 Bit-Darstellung	$0,744 \leq \lambda \leq 1,746$ $\lambda = \frac{Byte + 186}{250}$
2	Modul sendet High-Byte des λ -Wertes in 16 Bit-Darstellung	$0,7 \leq \lambda \leq 32,767$
3	Modul sendet Low-Byte des λ -Wertes in 16 Bit-Darstellung	$\lambda = \frac{(HighByte \cdot 256) + LowByte}{1000}$
4	Modul sendet High-Byte des R_i -Wertes in 16 Bit-Darstellung	$0,0 \leq R_i \leq 500,0 \Omega$
5	Modul sendet Low-Byte des R_i -Wertes in 16 Bit-Darstellung	$R_i = \frac{(HighByte \cdot 256) + LowByte}{10}$
6	Modul sendet High-Byte des O_2 -Wertes in 16 Bit-Darstellung	$0,0 \leq O_2 \leq 24,41 \%$
7	Modul sendet Low-Byte des O_2 -Wertes in 16 Bit-Darstellung	$O_2 = \frac{(HighByte \cdot 256) + LowByte}{10}$
8	Modul sendet High-Byte des A/F-Wertes in 16 Bit-Darstellung	$10,29 \leq A/F \leq 327,67$
9	Modul sendet Low-Byte des A/F-Wertes in 16 Bit-Darstellung	$A/F = \frac{(HighByte \cdot 256) + LowByte}{100}$
ch	Modul sendet High-Byte des I_p Wertes (16 Bit)	$-3 \text{ mA} \leq I_p \leq 3 \text{ mA}$
dh	Modul sendet Low-Byte des I_p Wertes (16 Bit)	$I_p = \frac{(HighByte \cdot 256) + LowByte}{10}$
fh	reserviert, Umschaltung in Testmodus	

10.10.5 Spannungsversorgung

Modul ES63x

Betriebsspannung	7 V bis 29 V DC
Leistungsaufnahme (Normalbetrieb, Raumtemperatur, ohne Sondenheizung)	ES630.1: typ. < 6,5 W bei 13,5 V, max. 10 W
	ES631.1: typ. < 7,5 W bei 13,5 V, max. 13 W
	ES635.1: typ. < 7 W bei 13,5 V, max. 11 W
	ES636.1: typ. < 8,5 W bei 13,5 V, max. 14 W
Leistungsaufnahme (Normalbetrieb, Raumtemperatur, mit Sondenheizung)	ES630.1: typ. < 15,5 W bei 13,5 V (incl. 9 W Nennheizleistung Sonde)
	ES631.1: typ. < 25,5 W bei 13,5 V (incl. 18 W Nennheizleistung Sonde)
	ES635.1: typ. < 16 W bei 13,5 V (incl. 9 W Nennheizleistung Sonde)
	ES636.1: typ. < 26,5 W bei 13,5 V (incl. 18 W Nennheizleistung Sonde)
Leistungsaufnahme (Wartezustand [Display aus], Raum- temperatur, mit Sondenheizung)	ES630.1: typ. < 13 W bei 13,5 V (incl. 9 W Nennheizleistung Sonde)
	ES631.1: typ. < 23 W bei 13,5 V (incl. 18 W Nennheizleistung Sonde)
	ES635.1: typ. < 13 W bei 13,5 V (incl. 9 W Nennheizleistung Sonde)
	ES636.1: typ. < 23 W bei 13,5 V (incl. 18 W Nennheizleistung Sonde)
Verpolungsschutz, Überlastschutz	mit Kabel CBEP410, CBEP415, CBEP420, CBEP425, CBEP430 oder mit Sicherheitskabel CBEP4105, CBEP4155, CBEP4205, CBEP4255, CBEP4305
Überspannungskategorie (Netzversorgung)	II

Daisy-Chain-Anschluss „OUT“

Ausgangsstrom ¹⁾	max. 1,25 A
¹⁾ : für weitere verkettete Module	

10.10.6 Display

Typ	Grafisch, 128 x 64 Punkte
-----	---------------------------

10.10.7 Signalverarbeitung

Eigenschaften

A/D-Wandler		16 Bit, high speed (für I_p und U_n)
Abtastrate ¹⁾	λ , $1/\lambda$, A/F, F/A, O_2 , I_p , U_n , U_p , p_{exh}	0,5 bis 2000 Abtastungen/s
	R_i , T , I_h , U_h	0,5 bis 20 Abtastungen/s
	p_{amb}	1 Abtastung/s
Hardware-Filter		Messung I_p : Bessel-Tiefpass 2. Ordnung, Grenzfrequenz 1 kHz (-3 dB)
		Messung R_i : Bessel-Tiefpass 2. Ordnung, Grenzfrequenz 50 Hz (-3 dB)
Digitales Filter		IIR-Filter, Bessel-Tiefpass 2. Ordnung, Grenzfrequenz einstellbar (0,5 Hz bis 10 Hz), abschaltbar

¹⁾ mit ETAS-Applikationssoftware

Kenndaten Analogeingang

Parameter	Min	Max
Messauflösung Pumpstrom	-	100 nA
Messbereich Pumpstrom	-10 mA	10 mA
DC Genauigkeit des Pumpstroms (innerhalb des Lambda-Messbe- reichs)	-	+/- (1 μ A + $ I_p $ * 0,1%)
Drift Pumpstrom / Temperatur (-40 °C bis +70 °C)	-	+/- (0,15 μ A + $ I_p $ * 0,01%)/K
Messauflösung Sondeninnenwider- stand	-	0,1 Ω
Messbereich Sondeninnenwider- stand	0	2000 Ω
Messgenauigkeit Sondeninnenwider- stand	-	+/- (0,4 Ω + R_i * 0,1%)
Drift Sondeninnenwiderstand / Tem- peratur (-40 °C bis +70 °C)	-	+/- 0,008%/K

Messgrößen und Messbereiche

Alle Messgrößen stehen gleichzeitig am Modul (Display) und in der Applikationssoftware zur Verfügung.

Symbol	Messgröße	Min	Max	Ungültiger Wert	Einheit
I	Lambda	0,6	33,0	-0,01	-
A/F	Verhältnis Luft-Kraftstoff	8,5	327,67	-0,1	-
O_2	Sauerstoffgehalt O_2	0,0	25,0	-0,1	%

Symbol	Messgröße	Min	Max	Ungültiger Wert	Einheit
F/A	Verhältnis Kraftstoff-Luftf	0,004	0,12	-0,001	-
1/λ	1 / Lambda	0,06	1,67	-0,001	-
I _p	Pumpstrom Lambdasonde	-10,0	10,0	-15,0	mA
R _i	Sondeninnenwiderstand	0,0	2000,0	-1,0	Ω
U _h	Heizerspannung	0,0	18,0	-1,0	V
I _h	Heizerstrom	0,0	5,0	-1,0	A
U _n	Nernstspannung	0,0	900,0	-10,0	mV
U _p	Pumpspannung Lambdasonde	-4000,0	4000,0	-10000,0	mV
T	Temperatur Lambdasonde	500,0	1500,0	-1000	°C
p _a	Umgebungsdruck	600,0	1150	-1,0	hPa
p _{ex}	Druck externer Drucksensor (nur ES635.1 und ES636.1)	500,0	5000,0	-1,0	hPa
Fr	Füllstand des Sauerstoffreservoirs (nur für LSU 5.1)	0	100	-1	%
Sta	Zustand/ Betriebszustand der Sonde	0	2	-1	-

10.10.8 Analoger Ausgang „VOUT“

Am Ausgang „VOUT“ des Moduls ES63x und an der BNC-Buchse der Sensorkabel CBAL410.1, CBAL4105.1, CBAL451.1, CBAL4515.1, CBAL463.1, CBAL4635.1, CBAL468.1 und CBAL4685.1 wird eine analoge Spannung ausgegeben.

Der Verlauf dieser Spannung entspricht einem beliebigen Mess-Signal, das am Modul oder im Applikationsprogramm ausgewählt und parametrisiert wurde.

Eigenschaften

Anzahl Ausgangskanäle	1
Anzahl Ausgangskanäle	2
Anzahl Ausgangskanäle	1 (ES630.1 und ES635.1) 2 (ES631.1 und ES636.1)
Ausgangsimpedanz	0 Ohm virtuell
Massepotential	Galvanisch von der Stromversorgung und vom Messkanal/ von den Messkanälen getrennt
Überspannungsschutz	±28 V (Analogausgang zu externer Überspannung)
D/A-Wandler	16 Bit D/A-Wandler
Diagnostik	Erkennung von Kurzschluss und Überlast

Kenndaten

Ausgangsspannung	0 V bis 10 V
Ausgangsstrom	-10 mA bis 10 mA
Genauigkeit der Ausgangsspannung (gemessen an hoher Impedanz)	max. +/- (1 mV + $V_{out} * 0,1\%$)
Drift der Ausgangsspannung / Temperatur (-40 °C bis +70 °C; bezogen auf RT)	max. +/- (25 μ V + $V_{out} * 0,0025\%$)/K

Messbereiche

Die Messbereiche sind am Modul (Display) und am analogen Ausgang „VOUT“ identisch.

Skalierung der Messgröße

Am Analogausgang „VOUT“ gelten für die ausgegebene Messgröße die in Kapitel 14.2 auf Seite 178 beschriebenen Abhängigkeiten von der Ausgangsspannung.

10.10.9 EXTEN - Externes Signal

Mit dem Signal EXTEN kann der Zustand der Sondenheizerregelung gesteuert werden, wenn das Signal in der Applikationssoftware ausgewählt wurde und wenn sich das Modul ES63x im Betriebszustand „Aus“ bzw. „Standby“ befindet.

Die Möglichkeiten der Steuerung der Zustände der Sondenheizerregelung sind in Kapitel 4.4.2 auf Seite 39 dargestellt.

Symbol	Parameter	Min	Max	Einheit
V_{ON_th}	Schwellwert EXTEN - Ein	-	9	V
V_{OFF_th}	Schwellwert EXTEN - Aus	6	-	V

10.10.10 Sondenanschluss „LAMBDA“

Kanäle	1, galvanisch von der Stromversorgung getrennt (ES630.1 und ES635.1) 2, galvanisch von der Stromversorgung getrennt (ES631.1 und ES636.1)
Betriebsspannung	9 V bis 28 V
Leistungsaufnahme (Wartezustand, Sonde an nicht bewegter Luft, Raumtemperatur)	typ. 9 W
Leistungsaufnahme (Wartezustand, Sonde an nicht bewegter Luft, Raumtemperatur)	typ. 9 W (je Messkanal)
Überspannungsschutz	28 V
Unterstützte Sondentypen	Robert Bosch LSU 4.2, LSU 4.9, LSU 5.1, LSU 5.2, LSU ADV-G NTK ZFAS-U2, ZFAS-U3
Sondenerkennung	Automatische Erkennung über das Sensorkabel
Sondenstecker	am Kabel CBAL410 / CBAL4105: RB130fl, Code 1 am Kabel CBAL451 / CBAL4515 und CBAL452 / CBAL4525: RB150, Code 1 am Kabel CBAL463 / CBAL4635: Trapezstecker, Code A7 am Kabel CBAL468 / CBAL4685: RB150, Code 2 am Kabel CBAL472 / CBAL4725: RB150, Code 1 NTK



INFO

NTK ZFAS-U2-Lambdasonden können nicht von ETAS bezogen werden.

10.10.11 Anschluss „EPS“ Externer Drucksensor

Eigenschaften

Betriebsspannung Drucksensor	12 V
Ausgangsstrom für Drucksensor	max. 30 mA
A/D-Wandler	12 Bit A/D-Wandler; 1,6 mbar Auflösung

10.10.12 Drucksensor PS63

Kenndaten

Parameter	Min	Max	Einheit
Druckmessbereich	0	75	psi
	0	5,17	bar
Prüfdruck	-	15,5	bar
Berstdruck	-	51,7	bar
Betriebstemperaturbereich	-40	105	°C
	-40	221	°F

Mechanische Daten

Länge Kabelanschluss	1 m
Gewinde	1/4-18 NPT
Schlüsselweite	22 mm

Versuchsaufbau: Vorschlag für Komponenten

Aufschrauber

Hersteller	Swagelok Company
Bestellname	SS-8MO-7-4
Beschreibung	SS Swagelok Tube Fitting, Female Connector, 8 mm Tube OD x 1/4 in. Female NPT

Stützhülse

Hersteller	Swagelok Company
Bestellbezeichnung	SS-8M5-6M
Beschreibung	Stainless Steel Tubing Insert, 8 mm OD x 6 mm ID



INFO

Die Komponenten zur thermischen Entkopplung des Drucksensors werden nicht von ETAS geliefert.

10.11 Anschlussbelegung



INFO

Alle Anschlüsse werden mit Sicht auf die Rückseite des Moduls ES63x dargestellt. Alle Schirme liegen auf Gehäusepotential.

10.11.1 Anschluss „IN“

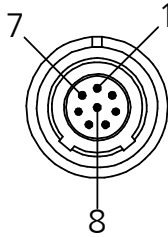


Abb. 10-2 Anschluss „IN“

Pin	Signal	Bedeutung
1	UBatt	Betriebsspannung
2	Masse	Masse
3	RX-	Empfangsdaten, minus
4	TX-	Sendedaten, minus
5	RX+	Empfangsdaten, plus
6	Masse	Masse
7	UBatt	Betriebsspannung
8	TX+	Sendedaten, plus

10.11.2 Anschluss „OUT“

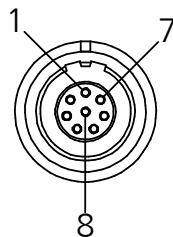


Abb. 10-3 Anschluss „OUT“

Pin	Signal	Bedeutung
1	UBatt	Betriebsspannung
2	UBatt	Betriebsspannung
3	Masse	Masse
4	RX+	Empfangsdaten, plus
5	TX-	Sendedaten, minus
6	RX-	Empfangsdaten, minus
7	Masse	Masse
8	TX+	Sendedaten, plus

10.11.3 Anschluss „LAMBDA“

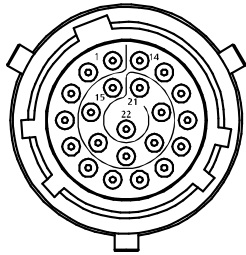


Abb. 10-4 Anschluss „LAMBDA“

Pin	Signal	Bedeutung
1	U _{Batt+}	Versorgungsspannung (plus)
2	U _{Batt+}	Versorgungsspannung (plus)
3	U _{Heat+}	Sondenheizung (plus)
4	U _{Heat+}	Sondenheizung (plus)
5	U _{Heat-}	Sondenheizung (minus)
6	U _{Heat-}	Sondenheizung (minus)
7	U _{Batt-}	Versorgungsspannung (Masse)
8	U _{Batt-}	Versorgungsspannung (Masse)
9	Analog-	Analogausgang (Masse)
10	RE+	Nernstspannung
11	IP	Pumpstrom
12	RT	Trimmwiderstand
13	IPN	Virtuelle Masse
14	H_EXTEN	Freigabe Sondenheizung
15	U _{Batt+}	Versorgungsspannung (plus)
16	U _{Heat+}	Sondenheizung (plus)
17	U _{Heat-}	Sondenheizung (minus)
18	U _{Batt-}	Versorgungsspannung (Masse)
19	Analog+	Analogausgang (plus)
20	TEDS-	TEDS-
21	TEDS+	TEDS+
22	n.b.	nicht belegt

 **INFO**

Analogmasse (Analog -) und Versorgungsspannungsmasse (U_{Batt-}) sind galvanisch voneinander getrennt.

10.11.4 Anschluss „VOUT“

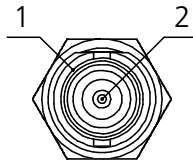


Abb. 10-5 Anschluss „VOUT“

Pin	Signal	Bedeutung
1 (außen)	GND	Schirm
2 (innen)	Signal	Sensorsignal

10.11.5 Anschluss „EPS“ (ES635.1 und ES636.1)

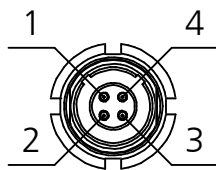


Abb. 10-6 Anschluss „EPS“

Pin	Signal	Bedeutung
1	Signal +	Sensorsignal
2	VCC	Betriebsspannung Sensor
3	GND	Masse
4	GND	Masse

10.11.6 Anschluss „SERVICE“

Am Anschluss „SERVICE“ kann das Modul ES63x an einen SMB-Bus angeschlossen und wie das Lambda Meter LA4 in Messaufbauten integriert werden.

11 Kabel und Zubehör

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgendem Zubehör:


- "Kabel Stromversorgung" auf Seite 114
- "Kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel" auf Seite 116
- "Ethernetkabel" auf Seite 123
- "SMB-Kabel" auf Seite 125
- "Lambdasondenkabel" auf Seite 127
- "Drucksensor und Zubehör" auf Seite 152
- "Schutzkappen" auf Seite 153



INFO

Verwenden Sie an den Schnittstellen des Moduls ausschließlich ETAS-Kabel!
Halten Sie die maximal zulässigen Kabellängen ein!

11.1 Kabel Stromversorgung

 **GEFAHR**

Gefährliche elektrische Spannung!
 Verbinden Sie das Stromversorgungskabel nur mit einer geeigneten Fahrzeugbatterie oder mit einer geeigneten Laborstromversorgung! Der Anschluss an Netzsteckdosen ist untersagt!
 Um ein versehentliches Einstecken in Netzsteckdosen zu verhindern, empfiehlt ETAS, in Bereichen mit Netzsteckdosen die Stromversorgungskabel mit Sicherheits-Bananenstecker CBP6305 einzusetzen.

11.1.1 Kabel CBP630

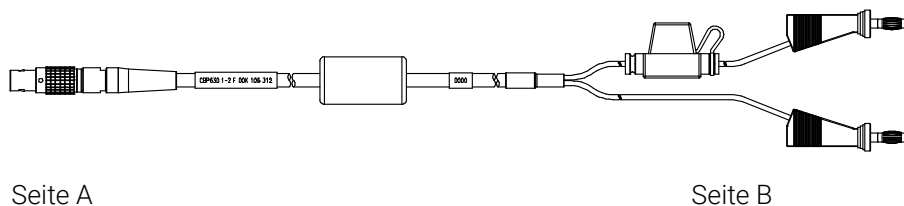
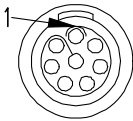



Abb. 11-1 Kabel CBP630-2

Seite A		Seite B	
			
Pin	Signal	Stecker	Signal
1, 7	UBATT	Rot	UBATT
2, 6	Masse	Schwarz	Masse
3, 4, 5, 6	nicht belegt		

Das Kabel CBP630-2 wird zur Stromversorgung des Moduls ES63x im Stand-alone-Betrieb verwendet.

Das Kabel ist im Strang „UBATT“ mit einer Sicherung ausgerüstet (7,5 A, Type 997 07.5).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBP630-2	2 m	F 00K 106 312

11.1.2 Kabel CBP6305

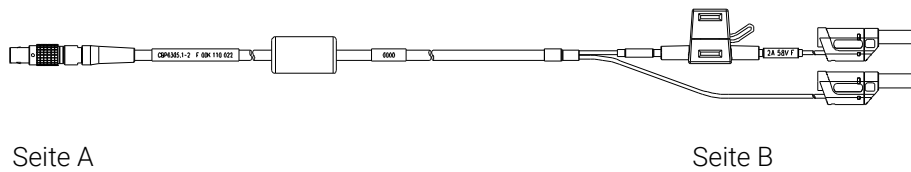
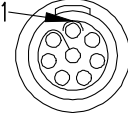
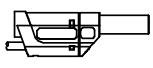


Abb. 11-2 Kabel CBP6305-2

Seite A		Seite B	
			
Pin	Signal	Stecker	Signal
1, 7	UBATT	Rot	UBATT
2, 6	Masse	Schwarz	Masse
3, 4, 5, 6	nicht belegt		

Das Kabel CBP6305-2 wird zur Stromversorgung des Moduls ES63x im Stand-alone-Betrieb verwendet.

Das Kabel ist im Strang „UBATT“ mit einer Sicherung ausgerüstet (7,5 A, Type 997 07.5).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBP6305-2	2 m	F 00K 110 022

11.2 Kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Kabeln:

- "Kabel CBEP410.1" auf Seite 117
- "Kabel CBEP4105.1" auf Seite 118
- "Kabel CBEP415.1" auf Seite 119
- "Kabel CBEP4155.1" auf Seite 119
- "Kabel CBEP420.1" auf Seite 120
- "Kabel CBEP4205.1" auf Seite 120
- "Kabel CBEP425.1" auf Seite 121
- "Kabel CBEP4255.1" auf Seite 121
- "Kabel CBEP430.1" auf Seite 122
- "Kabel CBEP4305.1" auf Seite 122

11.2.1 Übersicht



GEFAHR

Gefährliche elektrische Spannung!

Verbinden Sie das Stromversorgungskabel nur mit einer geeigneten Fahrzeugbatterie oder mit einer geeigneten Laborstromversorgung! Der Anschluss an Netzsteckdosen ist untersagt!

Um ein versehentliches Einstecken in Netzsteckdosen zu verhindern, empfiehlt ETAS, in Bereichen mit Netzsteckdosen die kombinierten Ethernet- und Stromversorgungskabel mit Sicherheits-Bananenstecker einzusetzen.

Sie können kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel mit Standard-Bananenstecker oder mit Sicherheits-Bananenstecker verwenden:

Kabel mit Standard-Bananenstecker	Kabel mit Sicherheits-Bananenstecker
CBEP410.1	CBEP4105.1
CBEP415.1	CBEP4155.1
CBEP420.1	CBEP4205.1
CBEP425.1	CBEP4255.1
CBEP430.1	CBEP4305.1

11.2.2 Kabel CBEP410.1

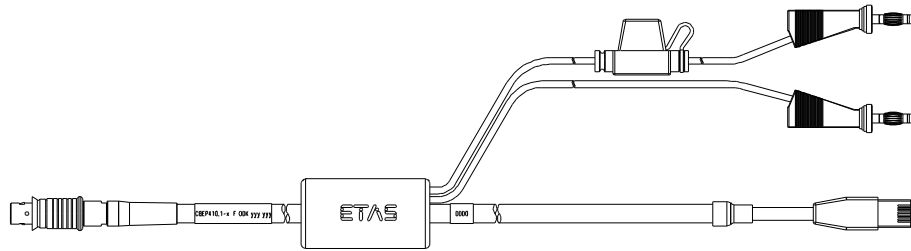


Abb. 11-3 Kabel CBEP410.1

Anschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Moduls an PC und Stromversorgung (Standalone-Betrieb). Versorgungsbatterie in der Nähe der Module.

Nicht kompatibel mit ES610, ES611, ES620 und ES650. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBEP120 verwenden.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP410.1-3	3 m	F 00K 104 927

11.2.3 Kabel CBEP4105.1

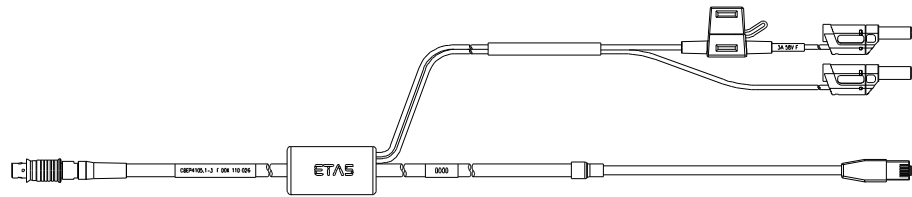


Abb. 11-4 Kabel CBEP4105.1

Anschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Moduls an PC und Stromversorgung (Standalone-Betrieb). Versorgungs-batterie in der Nähe der Module.

Nicht kompatibel mit ES610, ES611, ES620 und ES650. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBEP120 verwenden.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4105.1-3	3 m	F 00K 110 026

11.2.4 Kabel CBEP415.1

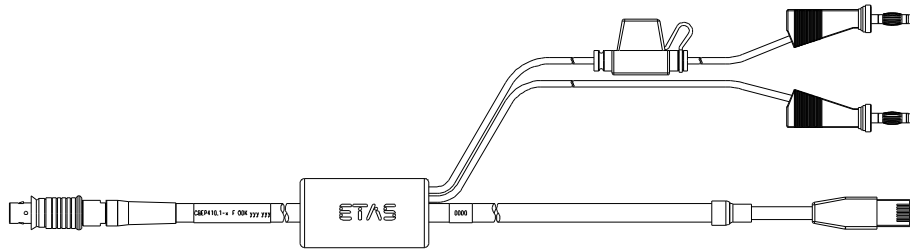


Abb. 11-5 Kabel CBEP415.1

Anschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Moduls an PC und Stromversorgung (Standalone-Betrieb). Versorgungsbatterie am anderen Ende (d.h. im Kofferraum).

Nicht kompatibel mit ES610, ES611, ES620 und ES650. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBEP120 verwenden.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V)).

Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP415.1-5	5 m	F 00K 105 680

11.2.5 Kabel CBEP4155.1

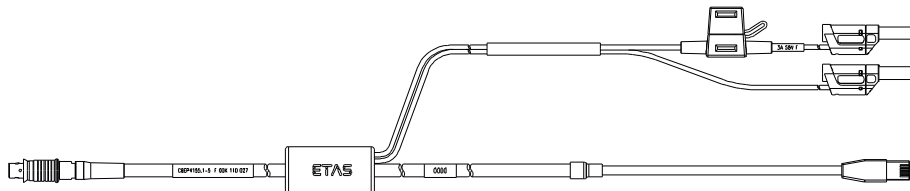


Abb. 11-6 Kabel CBEP4155.1

Anschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Moduls an PC und Stromversorgung (Standalone-Betrieb). Versorgungsbatterie am anderen Ende (d.h. im Kofferraum).

Nicht kompatibel mit ES610, ES611, ES620 und ES650. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBEP120 verwenden.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V)).

Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4155.1-5	5 m	F 00K 110 027

11.2.6 Kabel CBEP420.1

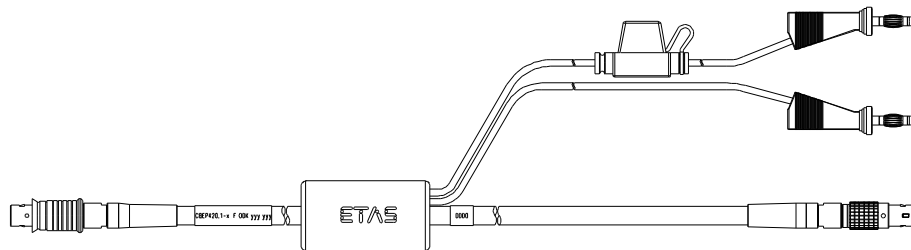


Abb. 11-7 Kabel CBEP420.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls mit einem ES600-Netzwerkmodul oder ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul (falls der Stromverbrauch der angeschlossenen ES4xx/ES63x-Kette 2,5 A übersteigt), einer ES1135 Simulations-/Systemcontroller-Karte oder eines ES720 Drive Recorders.

Nicht kompatibel mit ES610, ES611, ES620 und ES650. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBEP120 verwenden.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP420.1-3	3 m	F 00K 105 292

11.2.7 Kabel CBEP4205.1

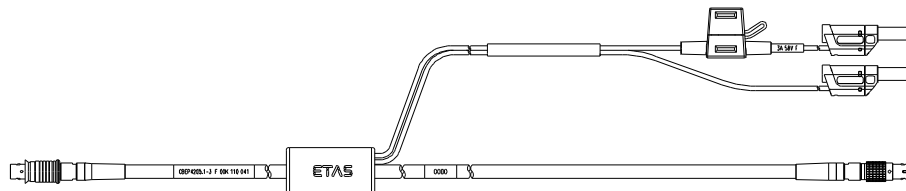


Abb. 11-8 Kabel CBEP4205.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls mit einem ES600-Netzwerkmodul oder ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul (falls der Stromverbrauch der angeschlossenen ES4xx/ES63x-Kette 2,5 A übersteigt), einer ES1135 Simulations-/Systemcontroller-Karte oder eines ES720 Drive Recorders.

Nicht kompatibel mit ES610, ES611, ES620 und ES650. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBEP120 verwenden.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4205.1-3	3 m	F 00K 110 041

11.2.8 Kabel CBEP425.1

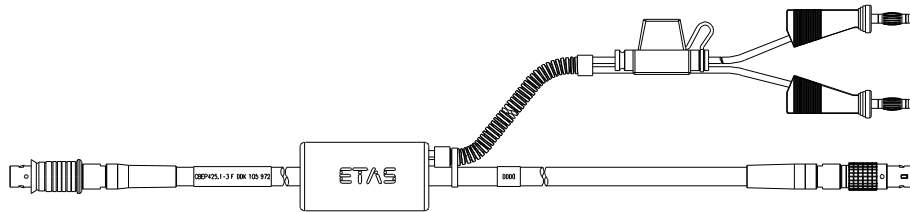


Abb. 11-9 Kabel CBEP425.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls mit einem ES600-Netzwerkmodul oder ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul (falls der Stromverbrauch der angeschlossenen ES4xx/ES63x/ES93x-Kette 2,5 A übersteigt), einer ES1135 Simulations-/Systemcontroller-Karte oder eines ES720 Drive Recorders.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP425.1-3	3 m	F 00K 105 972

11.2.9 Kabel CBEP4255.1

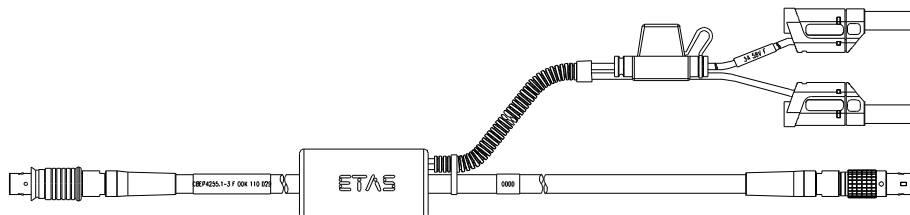


Abb. 11-10 Kabel CBEP4255.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls mit einem ES600-Netzwerkmodul oder ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul (falls der Stromverbrauch der angeschlossenen ES4xx/ES63x/ES93x-Kette 2,5 A übersteigt), einer ES1135 Simulations-/Systemcontroller-Karte oder eines ES720 Drive Recorders.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4255.1-3	3 m	F 00K 110 029

11.2.10 Kabel CBEP430.1

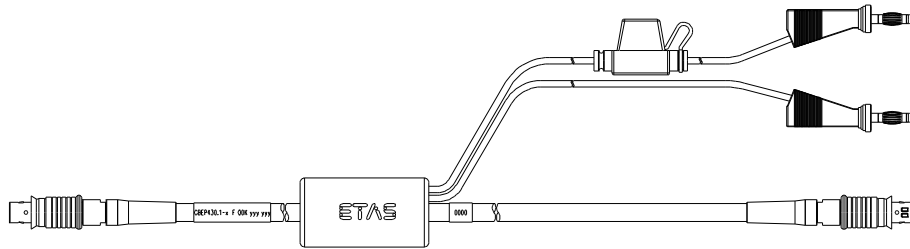


Abb. 11-11 Kabel CBEP430.1

Zur Verkettung von ES4xx/ES63x/ES93x-Modulen und zum Anschluss einer ES4xx/ES63x/ES93x-Kette an ein ES910.3 Rapid Prototyping Modul. Zusätzliche Verbindung zur Stromversorgung, um Spannungsverluste in langen Ketten auszugleichen.

Nicht kompatibel mit ES59x, ES6xx und ES11xx. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBE130 oder CBE140 verwenden.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP430.1-0m5	0,5 m	F 00K 104 928

11.2.11 Kabel CBEP4305.1

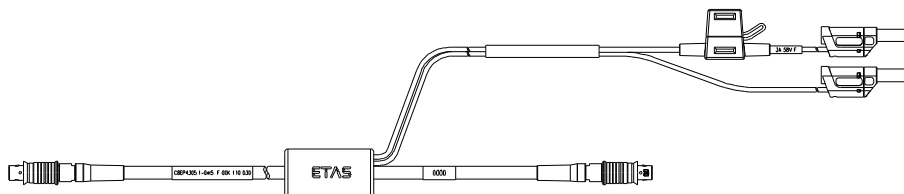


Abb. 11-12 Kabel CBEP4305.1

Zur Verkettung von ES4xx/ES63x/ES93x-Modulen und zum Anschluss einer ES4xx/ES63x/ES93x-Kette an ein ES910.3 Rapid Prototyping Modul. Zusätzliche Verbindung zur Stromversorgung, um Spannungsverluste in langen Ketten auszugleichen.

Nicht kompatibel mit ES59x, ES6xx und ES11xx. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBE130 oder CBE140 verwenden.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4305.1-0m5	0,5 m	F 00K 110 030

11.3 Ethernetkabel

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Kabeln:

- "Kabel CBE400.2" auf Seite 123
- "Kabel CBE401.1" auf Seite 123
- "Kabel CBE430.1" auf Seite 124
- "Kabel CBE431.1" auf Seite 124
- "Kabel CBEX400.1" auf Seite 124

11.3.1 Kabel CBE400.2

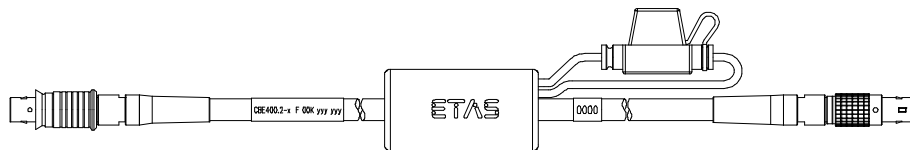


Abb. 11-13 Kabel CBE400.2

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls an ein ES600-Netzwerkmodul oder an ein ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBE400.2-3	3 m	F 00K 104 920

11.3.2 Kabel CBE401.1

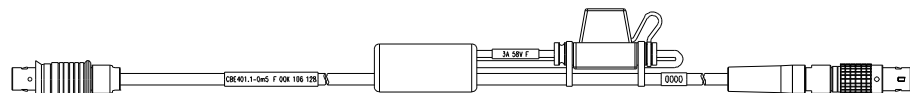


Abb. 11-14 Kabel CBE401.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls an ein ES600-Netzwerkmodul oder an ein ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul.

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 3 A, 58 V).

Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBE401.1-0m5	0,5 m	F 00K 106 128

11.3.3 Kabel CBE430.1

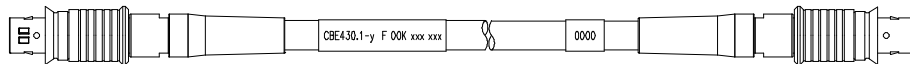


Abb. 11-15 Kabel CBE430.1

Kabel zur Verkettung von ES4xx/ES63x/ES93x-Modulen. Nicht kompatibel mit ES59x, ES6xx, ES11xx. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBE130 oder CBE140 verwenden.

Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBE430.1-0m45	0,45 m	F 00K 104 923

11.3.4 Kabel CBE431.1

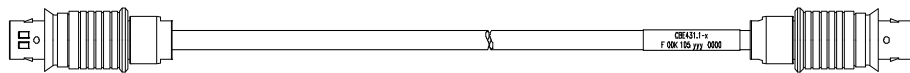


Abb. 11-16 Kabel CBE431.1

Hochflexibles Kabel zur Verkettung aneinanderliegender ES4xx/ES63x/ES93x-Module.

Nicht kompatibel mit ES59x, ES6xx, ES11xx. Zur Verbindung dieser Module Kabel CBE130 oder CBE140 verwenden.

Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBE431.1-0m14	0,14 m	F 00K 105 676
CBE431.1-0m30	0,30 m	F 00K 105 685

11.3.5 Kabel CBEX400.1



Abb. 11-17 Kabel CBEX400.1

Verlängerung für ES4xx/ES63x/ES93x Ethernet-Kabel. Dient auch zur Verlängerung des Anschlusses von ES4xx-Modulen an den PC, ein ES600-Modul oder an eine ES1135, z.B. bei Durchführung der Verkabelung durch die Spritzwand.

Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Temperaturbereich: -40 °C bis +125 °C/ -40 °F bis +257 °F

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEX400.1-3	3 m	F 00K 105 294

11.4 SMB-Kabel

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Kabeln:

- "Kabel K38" auf Seite 125
- "Kabel K39" auf Seite 125
- "Kabel K40" auf Seite 125
- "Kabel CBAS100" auf Seite 126

11.4.1 Kabel K38



Abb. 11-18 Kabel K38

Produkt	Länge	Bestellnummer
K38	2 m	Y 261 A24 342

11.4.2 Kabel K39

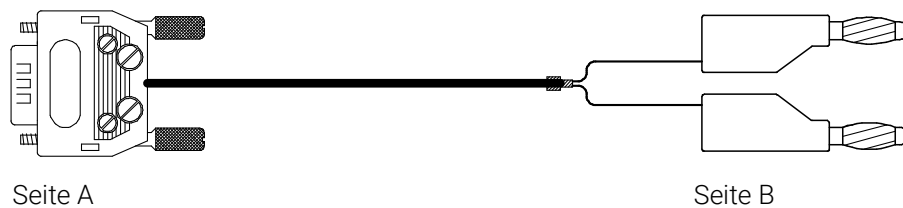


Abb. 11-19 Kabel K39

Produkt	Länge	Bestellnummer
K39	2 m	Y 261 A24 343

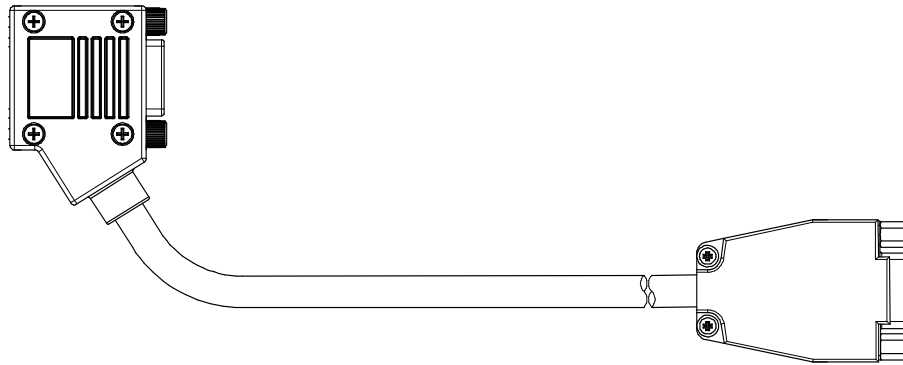
11.4.3 Kabel K40



Abb. 11-20 Kabel K40

Produkt	Länge	Bestellnummer
K40	0,3 m	Y 261 A24 344

11.4.4 Kabel CBAS100



Seite A

Seite B

Abb. 11-21 Kabel CBAS100

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAS100-0m3	0,3 m	F 00K 106 313

11.5 Lambdasondenkabel

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Kabeln:

- "Lambdasonden und zugehörige Kabel" auf Seite 127
- "Kabel CBAL410.1" auf Seite 128
- "Kabel CBAL4105.1" auf Seite 130
- "Kabel CBAL451.1" auf Seite 132
- "Kabel CBAL4515.1" auf Seite 134
- "Kabel CBAL452.1" auf Seite 136
- "Kabel CBAL4525.1" auf Seite 138
- "Kabel CBAL463.1" auf Seite 140
- "Kabel CBAL4635.1" auf Seite 142
- "Kabel CBAL468.1" auf Seite 144
- "Kabel CBAL4685.1" auf Seite 146
- "Kabel CBAL472.1" auf Seite 148
- "Kabel CBAL4725.1" auf Seite 150

11.5.1 Lambdasonden und zugehörige Kabel



GEFAHR

Gefährliche elektrische Spannung!

Verbinden Sie das Stromversorgungskabel nur mit einer geeigneten Fahrzeugbatterie oder mit einer geeigneten Laborstromversorgung! Der Anschluss an Netzsteckdosen ist untersagt!

Um ein versehentliches Einstecken in Netzsteckdosen zu verhindern, empfiehlt ETAS, in Bereichen mit Netzsteckdosen die Lambdasondenkabel mit Sicherheits-Bananenstecker einzusetzen.

Zur Verbindung der Lambdasonden mit dem Modul können Sie Lambdasondenkabel mit Standard-Bananenstecker oder mit Sicherheits-Bananenstecker verwenden:

Lambdasondenkabel mit Standard-Bananenstecker

Kabel	Lambdasonde						
	LSU 4.2	LSU 4.9	LSU 5.1	LSU 5.2	LSU ADV	ZFAS- U2	ZFAS- U3
CBAL410.1	X	-	-	-	-	-	-
CBAL451.1	-	X	-	-	-	-	-
CBAL452.1	-	X	-	-	-	-	-
CBAL463.1	-	-	X	-	X	-	-
CBAL468.1	-	-	-	X	-	-	-
CBAL472.1	-	-	-	-	-	X	X

Lambdasondenkabel mit Sicherheits-Bananenstecker

Kabel	Lambdasonde						
	LSU 4.2	LSU 4.9	LSU 5.1	LSU 5.2	LSU ADV	ZFAS-U2	ZFAS-U3
CBAL4105.1	X	-	-	-	-	-	-
CBAL4515.1	-	X	-	-	-	-	-
CBAL4525.1	-	X	-	-	-	-	-
CBAL4635.1	-	-	X	-	X	-	-
CBAL4685.1	-	-	-	X	-	-	-
CBAL4725.1	-	-	-	-	-	X	X

11.5.2 Kabel CBAL410.1

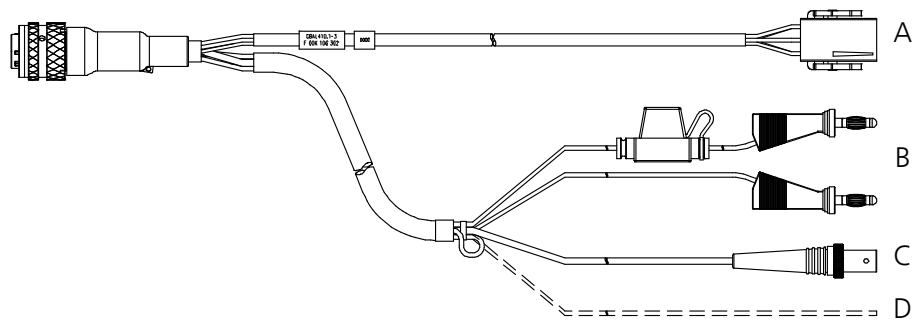


Abb. 11-22 Kabel CBAL410.1

Verwendung

Anschluss der Bosch Lambdasonde LSU 4.2.

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-22 2	
A	Kupplung RB130fl (Code 1) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale
D	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB130fl (Anschluss A in Abb. 11-22)

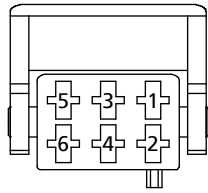


Abb. 11-23 Sondenkupplung RB130fl (Code 1)

Pin	Signal	Bedeutung
1	RE+	Nernstspannung
2	RT	Trimmwiderstand
3	H+	Heizer U_{Batt}
4	H-	Heizer minus
5	IPN	Virtuelle Masse
6	IP	Pumpstrom

BNC-Buchse (Anschluss C in Abb. 11-22)

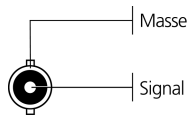


Abb. 11-24 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale

Erkennung der Lambdasonde

 **INFO**

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL410.1-3	3 m	F 00K 106 302

11.5.3 Kabel CBAL4105.1

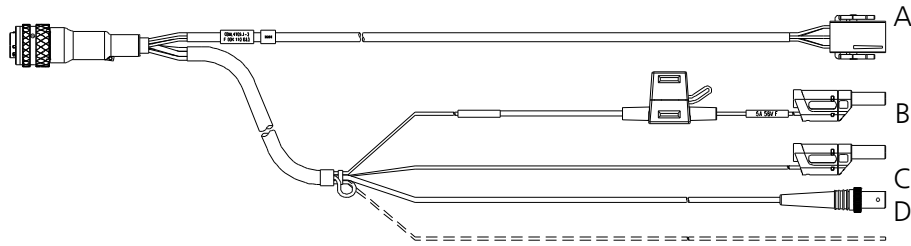


Abb. 11-25 Kabel CBAL4105.1

Verwendung

Anschluss der Bosch Lambdasonden LSU 4.2.

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-2	
2	
A	Kupplung RB130fl (Code 1) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale
D	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB130fl (Anschluss A in Abb. 11-22)

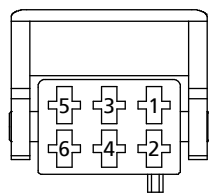


Abb. 11-26 Sondenkupplung RB130fl (Code 1)

Pin	Signal	Bedeutung
1	RE+	Nernstspannung
2	RT	Trimmwiderstand
3	H+	Heizer U_{Batt}
4	H-	Heizer minus
5	IPN	Virtuelle Masse
6	IP	Pumpstrom

BNC-Buchse (Anschluss C in Abb. 11-22)

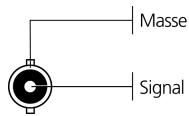


Abb. 11-27 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL4105.1-3	3 m	F 00K 110 033

11.5.4 Kabel CBAL451.1

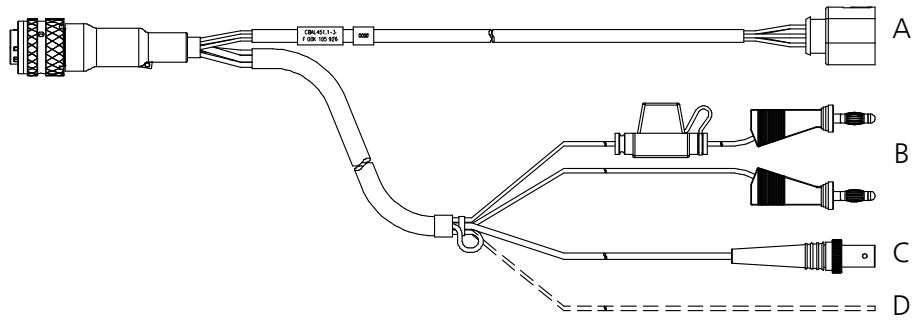


Abb. 11-28 Kabel CBAL451.1

Verwendung

Anschluss der Bosch Lambdasonde LSU 4.9 (Code 1)

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-2	
8	
A	Kupplung RB150 (Code 1) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale
D	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB150 (Anschluss A in Abb. 11-28)

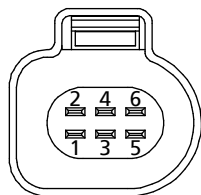


Abb. 11-29 Sondenkupplung RB150 (Code 1)

Pin	Signal	Bedeutung
1	IP	Pumpstrom
2	IPN	Virtuelle Masse
3	H-	Heizer minus
4	H+	Heizer U_{Batt}
5	RT	Trimmwiderstand
6	RE+	Nernstspannung

BNC-Buchse (Anschluss C in Abb. 11-28)

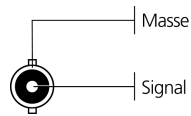


Abb. 11-30 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL451.1-3	3 m	F 00K 105 926

11.5.5 Kabel CBAL4515.1

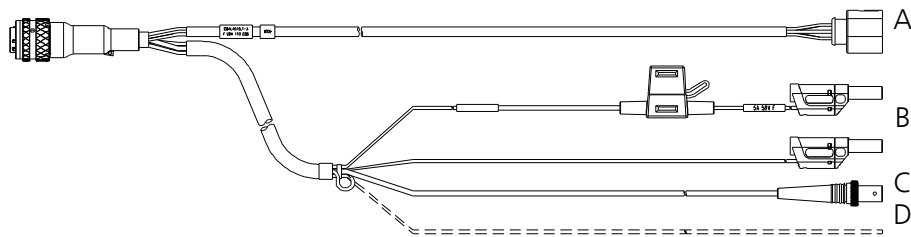


Abb. 11-31 Kabel CBAL4515.1

Verwendung

Anschluss der Bosch Lambdasonde LSU 4.9 (Code 1)

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-2	
8	
A	Kupplung RB150 (Code 1) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale
D	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB150 (Anschluss A in Abb. 11-28)

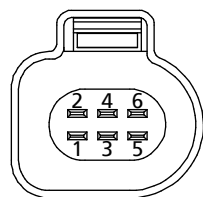


Abb. 11-32 Sondenkupplung RB150 (Code 1)

Pin	Signal	Bedeutung
1	IP	Pumpstrom
2	IPN	Virtuelle Masse
3	H-	Heizer minus
4	H+	Heizer U_{Batt}
5	RT	Trimmwiderstand
6	RE+	Nernstspannung

BNC-Buchse (Anschluss C in Abb. 11-28)

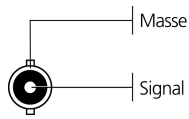


Abb. 11-33 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL4515.1-3	3 m	F 00K 110 038

11.5.6 Kabel CBAL452.1

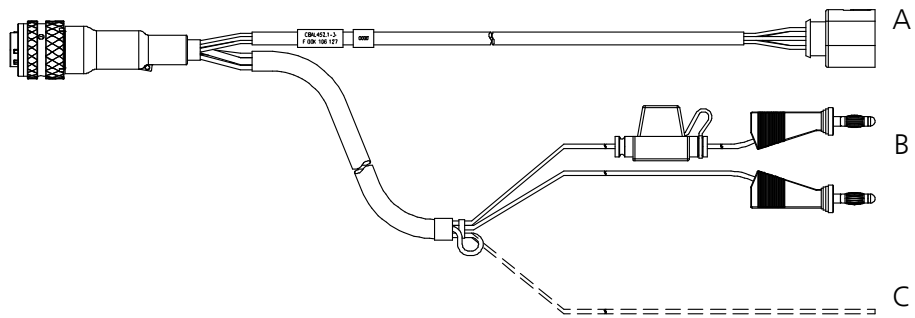


Abb. 11-34 Kabel CBAL452.1

Verwendung

Kabel für Bosch Lambdasonde LSU 4.9 (Code 1)

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-34	
4	
A	Kupplung RB150 (Code 1) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB150 (Anschluss A in Abb. 11-34)

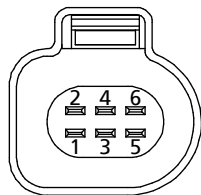


Abb. 11-35 Sondenkupplung RB150 (Code 1)

Pin	Signal	Bedeutung
1	IP	Pumpstrom
2	IPN	Virtuelle Masse
3	H-	Heizer minus
4	H+	Heizer U_{Batt}
5	RT	Trimmwiderstand
6	RE+	Nernstspannung

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL452.1-3	3 m	F 00K 106 127

11.5.7 Kabel CBAL4525.1

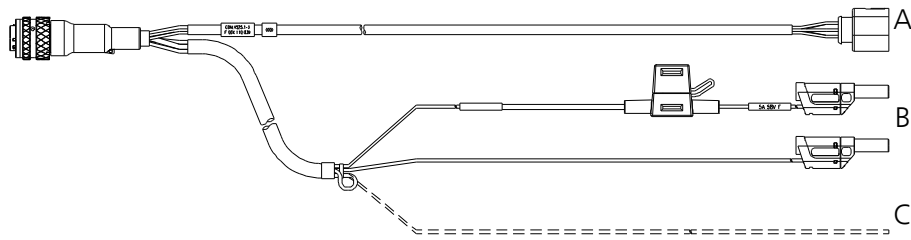


Abb. 11-36 Kabel CBAL4525.1

Verwendung

Kabel für Bosch Lambdasonde LSU 4.9 (Code 1)

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-34	
4	
A	Kupplung RB150 (Code 1) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB150 (Anschluss A in Abb. 11-34)

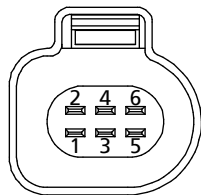


Abb. 11-37 Sondenkupplung RB150 (Code 1)

Pin	Signal	Bedeutung
1	IP	Pumpstrom
2	IPN	Virtuelle Masse
3	H-	Heizer minus
4	H+	Heizer U_{Batt}
5	RT	Trimmwiderstand
6	RE+	Nernstspannung

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL4525.1-3	3 m	F 00K 110 039

11.5.8 Kabel CBAL463.1

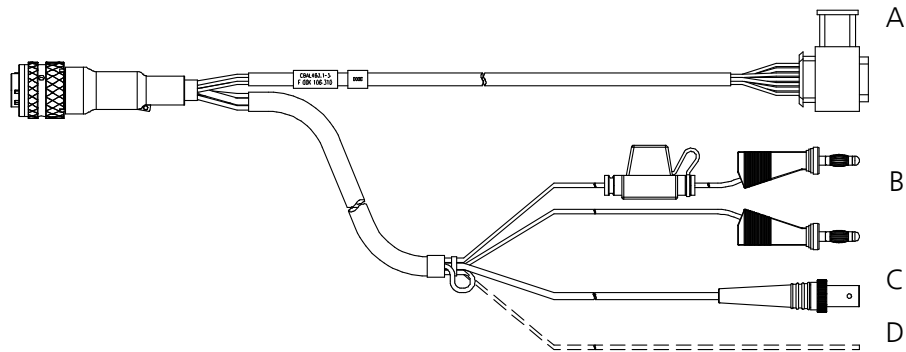


Abb. 11-38 Kabel CBAL463.1

Verwendung

Anschluss der Bosch Lambdasonden LSU 5.1 und LSU ADV-G (Code A7)

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-38	
8	
A	Trapezstecker (Code A7) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale
D	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Trapezstecker (Anschluss A in Abb. 11-38)

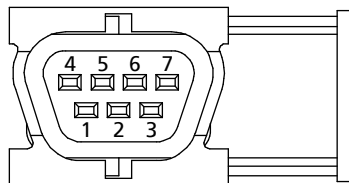


Abb. 11-39 Trapezstecker (Code A7)

Pin	Signal	Bedeutung
1	IP	Pumpstrom
2	IPN	Virtuelle Masse
3	H-	Heizer minus
4	H+	Heizer U_{Batt}

Pin	Signal	Bedeutung
5	TEDS+	TEDS+
6	RE+	Nernstspannung
7	TEDS-	TEDS-

BNC-Buchse (Anschluss C in Abb. 11-38)

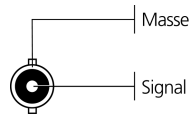


Abb. 11-40 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL463.1-3	3 m	F 00K 106 310

11.5.9 Kabel CBAL4635.1

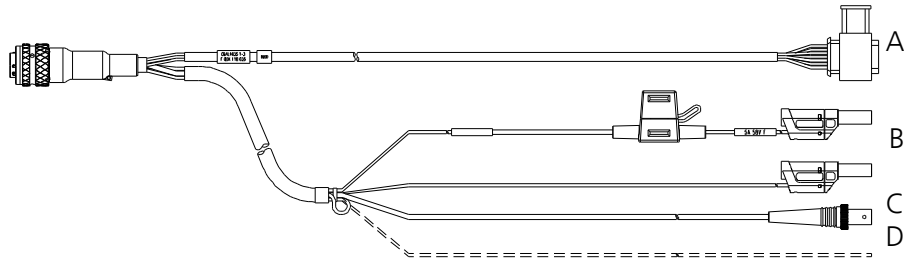


Abb. 11-41 Kabel CBAL4635.1

Verwendung

Anschluss der Bosch Lambdasonden LSU 5.1 und LSU ADV-G (Code A7)

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-3	
8	
A	Trapezstecker (Code A7) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale
D	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Trapezstecker (Anschluss A in Abb. 11-38)

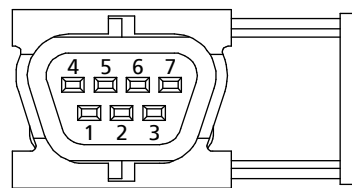


Abb. 11-42 Trapezstecker (Code A7)

Pin	Signal	Bedeutung
1	IP	Pumpstrom
2	IPN	Virtuelle Masse
3	H-	Heizer minus
4	H+	Heizer U_{Batt}
5	TEDS+	TEDS+
6	RE+	Nernstspannung
7	TEDS-	TEDS-

BNC-Buchse (Anschluss C in Abb. 11-38)

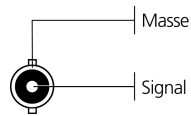


Abb. 11-43 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL4635.1-3	3 m	F 00K 110 035

11.5.10 Kabel CBAL468.1

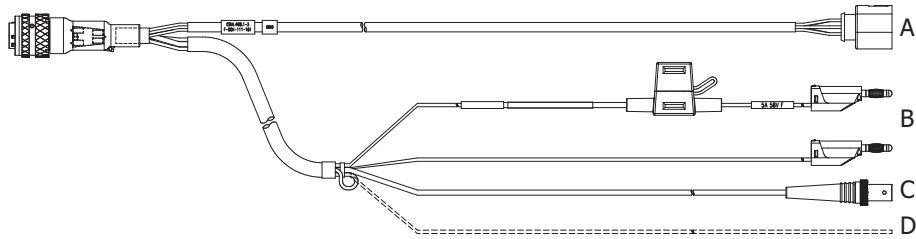


Abb. 11-44 Kabel CBAL468.1

Verwendung

Anschluss der Bosch Lambdasonde LSU 5.2 (Code 2)

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-44	
A	Stecker (RB150 Code 2) für die Lambdasonde
B	Schützinger Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale
D	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB 150 (Anschluss A in Abb. 11-44)

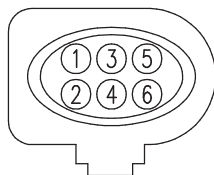


Abb. 11-45 Sondenkupplung RB150 (Code 2)

Pin	Signal	Bedeutung
1	IP	Pumpstrom
2	IPN	virtuelle Masse
3	H-	Heizer, minus
4	H+	Heizer U _{Batt}
5	Ip_cal	Pumpstrom-Trimmwiderstand
6	RE+	Nernstspannung

BNC-Buchse

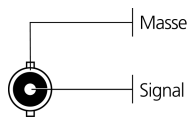


Abb. 11-46 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL468.1-3	3 m	F 00K 111 161

11.5.11 Kabel CBAL4685.1

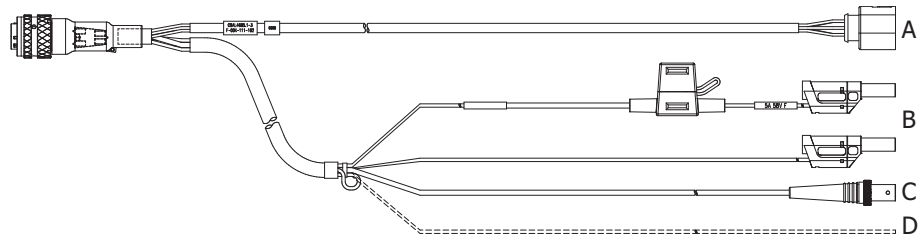


Abb. 11-47 Kabel CBAL4685.1

Verwendung

Anschluss der Bosch Lambdasonde LSU 5.2 (Code 2) mit Sicherheits-Bananenstecker

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-44	
A	Stecker (RB150 Code 2) für die Lambdasonde
B	Schützinger Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale
D	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB150 (Anschluss A in Abb. 11-44)

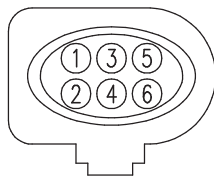


Abb. 11-48 Sondenkupplung RB150 (Code 2)

Pin	Signal	Bedeutung
1	IP	Pumpstrom
2	IPN	virtuelle Masse
3	H-	Heizer, minus
4	H+	Heizer U_{Batt}
5	Ip_cal	Pumpstrom-Trimmwiderstand
6	RE+	Nernstspannung

BNC-Buchse

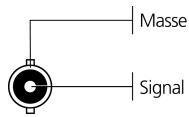


Abb. 11-49 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL4685.1-3	3 m	F 00K 111 162

11.5.12 Kabel CBAL472.1

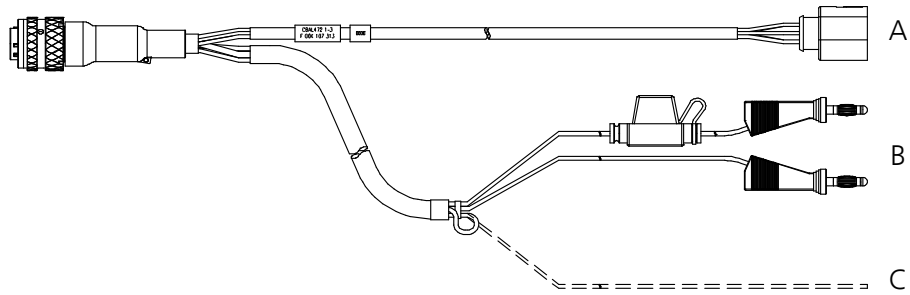


Abb. 11-50 Kabel CBAL472.1

Verwendung

Kabel für NTK Lambdasonde NTK ZFAS-U2

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-5	
0	
A	Kupplung RB150 (Code 1 NTK) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB150 (Anschluss A in Abb. 11-50)

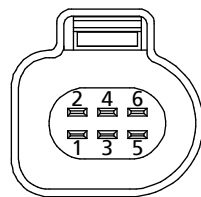


Abb. 11-51 Sondenkupplung RB150 (Code 1 NTK)

Pin	Signal	Bedeutung
1	RT	Trimmwiderstand
2	IP	Pumpstrom
3	H-	Heizer minus
4	RE+	Nernstspannung
5	H+	Heizer U_{Batt}
6	IPN	Virtuelle Masse

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL472.1-3	3 m	F 00K 107 313

11.5.13 Kabel CBAL4725.1

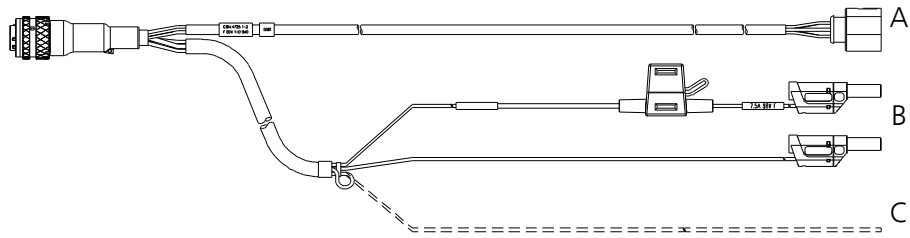


Abb. 11-52 Kabel CBAL4725.1

Verwendung

Kabel für NTK Lambdasonde NTK ZFAS-U2

Anschlüsse des Kabels

Anschluss	Bemerkung
Abb. 11-5	
0	
A	Kupplung RB150 (Code 1 NTK) für die Lambdasonde
B	MC-Lamellenstecker für die externe Versorgung der Sondenheizung (mit Verpolschutz, Überspannungsschutz und Strombegrenzung) Stecker rot = plus, Stecker schwarz = minus
C	Eingang zum Einschalten der Heizung für die Sondenheizung im „Standby“-Zustand des Moduls Sondenheizung ein: +9 V bis +28 V Im Lieferzustand ist das Ende des Kabels als Schlaufe im Schrumpfschlauch des Sensorkabels fixiert. Für die Verwendung des Kabels ist dieses herauszuziehen.

Kupplung RB150 (Anschluss A in Abb. 11-50)

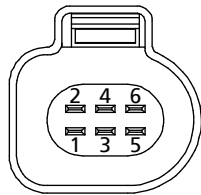


Abb. 11-53 Sondenkupplung RB150 (Code 1 NTK)

Pin	Signal	Bedeutung
1	RT	Trimmwiderstand
2	IP	Pumpstrom
3	H-	Heizer minus
4	RE+	Nernstspannung
5	H+	Heizer U_{Batt}
6	IPN	Virtuelle Masse

Erkennung der Lambdasonde



INFO

Das TEDS zur Erkennung der Lambdasonde befindet sich im Sensorkabel.

Sicherung

Im Kabel befindet sich eine auswechselbare Sicherung (MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 5 A, 58 V).

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAL4725.1-3	3 m	F 00K 110 040

11.6 Drucksensor und Zubehör

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgendem Zubehör:

- "Drucksensor" auf Seite 152
- "Kabel CBAX100.1" auf Seite 152

11.6.1 Drucksensor

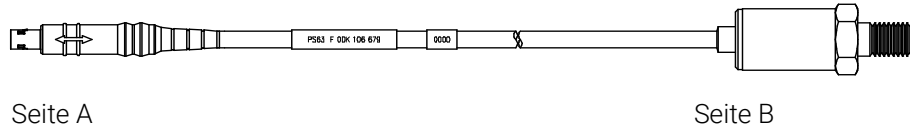


Abb. 11-54 Drucksensor PS63

Verwendung

Externer Drucksensor für ES635.1 und ES636.1.

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
Pressure Sensor PS63	1 m	F 00K 106 679

11.6.2 Kabel CBAX100.1

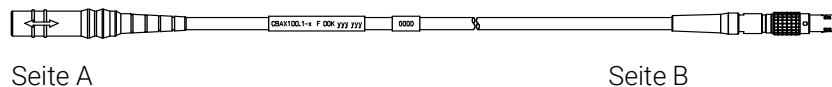


Abb. 11-55 Kabel CBAX100.1

Verlängerungskabel für externen Drucksensor PS63

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAX100.1-3	3 m	F 00K 106 680

11.6.3 Kabel CBAX100.1

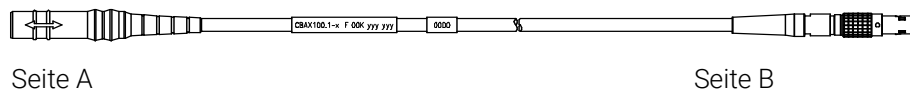


Abb. 11-56 Kabel CBAX100.1

Verwendung

Verlängerungskabel für externen Drucksensor PS63

Bestellinformationen

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAX100.1-3	3 m	F 00K 106 680

11.7 Schutzkappen

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgendem Zubehör:

- "Kappe CAP_LEMO_1B" auf Seite 153
- "Kappe CAP_LEMO_1B_LC" auf Seite 153
- "Kappe CAP_SOURIAU_8STA" auf Seite 154

Die Anschlüsse „IN“ und „OUT“ des Moduls können mit unterschiedlichen Schutzkappen den Einsatzbedingungen entsprechend geschützt werden.

Mitgelieferte Schutzkappen

Die Anschlüsse „IN“ und „OUT“ des Moduls sind im Lieferzustand mit einfachen Staub- und Transportschutzkappen abgedeckt. Diese Kappen sind nur für den eingeschränkten Temperaturbereich von -40 °C bis +70 °C spezifiziert.



INFO

Die mitgelieferten Schutzkappen sind kein Ersatz für die Kappen CAP_LEMO_1B und CAP_LEMO_1B_LC.

11.7.1 Kappe CAP_LEMO_1B

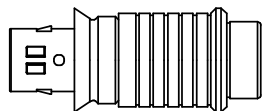


Abb. 11-57 Kappe CAP_LEMO_1B

Die Kappe CAP_LEMO_1B schützt den Anschluss „IN“ bzw. „OUT“ vor Schmutz nach IP67.

Produkt	Bestellnummer
CAP_LEMO_1B	F 00K 105 298

11.7.2 Kappe CAP_LEMO_1B_LC

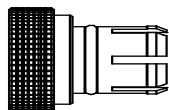


Abb. 11-58 Kappe CAP_LEMO_1B_LC

Die Kappe CAP_LEMO_1B_LC schützt den Anschluss „IN“ bzw. „OUT“ kostengünstig vor Schmutz. Die Kappe CAP_LEMO_1B_LC schützt den Anschluss „IN“ bzw. „OUT“ kostengünstig vor Schmutz.

Produkt	Bestellnummer
CAP_LEMO_1B_LC	F 00K 105 683

11.7.3 Kappe CAP_SOURIAU_8STA

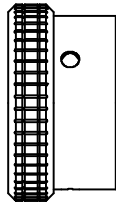


Abb. 11-59 Kappe CAP_SOURIAU_8STA


Die Kappe CAP_SOURIAU_8STA schützt den Anschluss „Sensor“ vor Wasser und Schmutz.

Produkt	Bestellnummer
CAP_SOURIAU_8STA	F 00K 105 303


12 Bestellinformationen

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Lambda Module 155
- Lambda Modul Sets 156
- Zubehör 159

 **INFO**

Kabel sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs des Moduls und müssen separat bestellt werden (siehe Kapitel 12.3 auf Seite 159)

 **INFO**

Wenn Sie maßgeschneiderte Kabel benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren ETAS-Kontaktpartner oder an sales.de@etas.com

12.1 Lambda Module

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES630.1 Lambda Module (1-CH)	ES630.1	F 00K 106 296
Lieferumfang		
ES630.1 Lambda Module (1-CH), CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and tools for ES6xx Daisy Chain Modules Family)		
ES631.1 Lambda Module (2-CH)	ES631.1	F 00K 106 297
Lieferumfang		
ES631.1 Lambda Module (2-CH), CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and tools for ES6xx Daisy Chain Modules Family)		
ES635.1 Lambda Module (1-CH)	ES635.1	F 00K 106 675
Lieferumfang		
ES635.1 Lambda Module (1-CH), CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and tools for ES6xx Daisy Chain Modules Family)		
ES636.1 Lambda Module (2-CH)	ES636.1	F 00K 106 676
Lieferumfang		
ES636.1 Lambda Module (2-CH), CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and tools for ES6xx Daisy Chain Modules Family)		

12.2 Lambda Modul Sets

12.2.1 ES630.1 Sets

Set mit Lambdasonde LSU 4.9

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES630.1 Lambda Module (1-CH) including LSU 4.9	ES630.1-4.9	F 00K 106 294

Lieferumfang

ES630.1 Lambda Module (1-CH),
 Lambda Sensor LSU 4.9 (SR4, RB150
 Code1, 300 Ohm),
 Lambda Sensor Cable CBAL452.1-3,
 CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and
 tools for ES6xx Daisy Chain Modules
 Family)

Set mit Lambdasonde LSU ADV-G

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES630.1 Lambda Module (1-CH) including LSU ADV-G	ES630.1-ADV-G	F 00K 106 983

Lieferumfang

ES630.1 Lambda Module (1-CH),
 Lambda Sensor LSU ADV-G (Trapezoid
 plug, Code A7, 300 Ohm),
 Lambda Sensor Cable CBAL463.1-3,
 CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and
 tools for ES6xx Daisy Chain Modules
 Family)

12.2.2 ES631.1 Sets

Set mit Lambdasonde LSU 4.9

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES631.1 Lambda Module (2-CH) including LSU 4.9	ES631.1-4.9	F 00K 106 295

Lieferumfang

ES631.1 Lambda Module (2-CH),
 2 x Lambda Sensor LSU 4.9 (SR4, RB150
 Code1, 300 Ohm),
 2 x Lambda Sensor Cable CBAL452.1-3,
 CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and
 tools for ES6xx Daisy Chain Modules
 Family)

Set mit Lambdasonde LSU ADV-G

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES631.1 Lambda Module (2-CH) including LSU ADV-G	ES631.1-ADV-G	F 00K 106 984
Lieferumfang		
ES631.1 Lambda Module (2-CH), 2 x Lambda Sensor LSU ADV-G (Trapezoid plug, Code A7, 300 Ohm), 2 x Lambda Sensor Cable CBAL463.1-3, CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and tools for ES6xx Daisy Chain Modules Family)		

12.2.3 ES635.1 Sets

Set mit Lambdasonde LSU 4.9

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES635.1 Lambda Module (1-CH) including LSU 4.9	ES635.1-4.9	F 00K 106 673
Lieferumfang		
ES635.1 Lambda Module (1-CH), Lambda Sensor LSU 4.9 (SR4, RB150 Code1, 300 Ohm), Lambda Sensor Cable CBAL452.1-3, Pressure Sensor PS63, CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and tools for ES6xx Daisy Chain Modules Family)		

Set mit Lambdasonde LSU ADV-G

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES635.1 Lambda Module (1-CH) including LSU ADV-G	ES635.1-ADV-G	F 00K 106 677
Lieferumfang		
ES635.1 Lambda Module (1-CH), Lambda Sensor LSU ADV-G (Trapezoid plug, Code A7, 300 Ohm), Lambda Sensor Cable CBAL463.1-3, Pressure Sensor PS63, CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and tools for ES6xx Daisy Chain Modules Family)		

12.2.4 ES636.1 Sets

Set mit Lambdasonde LSU 4.9

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES636.1 Lambda Module (2-CH) including LSU 4.9	ES636.1-4.9	F 00K 106 674
Lieferumfang		
ES636.1 Lambda Module (2-CH), 2 x Lambda Sensor LSU 4.9 (SR4, RB150 Code1, 300 Ohm), 2 x Lambda Sensor Cable CBAL452.1-3, 2 x Pressure Sensor PS63, CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and tools for ES6xx Daisy Chain Modules Family)		

Set mit Lambdasonde LSU ADV-G

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES636.1 Lambda Module (2-CH) including LSU ADV-G	ES636.1-ADV-G	F 00K 106 678
Lieferumfang		
ES636.1 Lambda Module (2-CH), 2 x Lambda Sensor LSU ADV-G (Trapezoid plug, Code A7, 300 Ohm), 2 x Lambda Sensor Cable CBAL463.1-3, 2 x Pressure Sensor PS63, CDROM ES6xx_DRV_SW_CD (driver and tools for ES6xx Daisy Chain Modules Family)		

12.3 Zubehör

12.3.1 Lambda-Sensorkabel

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Lambda Sensor Cable LSU 4.2 and LSU 4.7, Souriau 8ST12-35 - RB130fl - Banana - BNC (22mc-6fc+2mc+2mc), 3 m	CBAL410.1-3	F 00K 106 302
Lambda Sensor Cable LSU 4.2 and LSU 4.7, Souriau 8ST12-35 - RB130fl - Safety Banana - BNC (22mc-6fc+2mc+2mc), 3 m	CBAL4105.1-3	F 00K 110 033
Lambda Sensor Cable LSU 4.9, Souriau 8ST12-35 - RB150 (Code 1) - Banana - BNC (22mc-6fc+2mc+2mc), 3 m	CBAL451.1-3	F 00K 105 926
Lambda Sensor Cable LSU 4.9, Souriau 8ST12-35 - RB150 (Code 1) - Safety Banana - BNC (22mc-6fc+2mc+2mc), 3 m	CBAL4515.1-3	F 00K 110 038
Lambda Sensor Cable LSU 4.9, Souriau 8ST12-35 - RB150 (Code 1) - Banana (22mc-6fc+2mc), 3 m	CBAL452.1-3	F 00K 106 127
Lambda Sensor Cable LSU 4.9, Souriau 8ST12-35 - RB150 (Code 1) - Safety Banana (22mc-6fc+2mc), 3 m	CBAL4525.1-3	F 00K 110 039
Lambda Sensor Cable LSU ADV, Souriau 8ST12-35 - Trapezoid plug - Banana - BNC (22mc-7fc+2mc+2mc), 3 m	CBAL463.1-3	F 00K 106 310
Lambda Sensor Cable LSU ADV, Souriau 8ST12-35 - Trapezoid plug - Safety Banana - BNC (22mc-7fc+2mc+2mc), 3 m	CBAL4635.1-3	F 00K 110 035
Lambda Sensor Cable LSU5.2, Souriau 8ST12-35 - RB150 plug, Code 2 - Banana - BNC (22mc-7fc+2mc+2mc), 3m	CBAL468.1-3	F 00K 111 161
Lambda Sensor Cable LSU5.2, Souriau 8ST12-35 - RB150 plug, Code 2 - Safety Banana - BNC (22mc-7fc+2mc+2mc), 3m	CBAL4685.1-3	F 00K 111 162
Lambda Sensor Cable ZFAS-U2, Souriau 8ST12-35 - RB150 (Code 1) - Banana (22mc-6fc+2mc), 3m	CBAL472.1-3	F 00K 107 313
Lambda Sensor Cable ZFAS-U2, Souriau 8ST12-35 - RB150 (Code 1) - Safety Banana (22mc-6fc+2mc), 3m	CBAL4725.1-3	F 00K 110 040

12.3.2 Druck-Sensorkabel

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Extension Cable for Pressure Sensor PS63, 3 m	CBAX100.1-3	F 00K 106 680

12.3.3 Ethernet-Kabel

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Ethernet Chain Connection Cable, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL (8mc-8fc), 3 m	CBE400.2-3	F 00K 104 920
Ethernet Chain Connection Cable, Highly Flexible, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL (8mc-8fc), 0,5 m	CBE401.1-0m5	F 00K 106 128
Ethernet Chain Connection Cable, Lemo 1B FGA - Lemo 1B FGL (8mc-8fc), 0m45	CBE430.1-0m45	F 00K 104 923
Ethernet Chain Connection Cable, Highly Flexible, Lemo 1B FGA - Lemo 1B FGL (8mc-8fc, 0m14)	CBE431.1-0m14	F 00K 105 676
Ethernet Chain Connection Cable, Highly Flexible, Lemo 1B FGA - Lemo 1B FGL (8mc-8fc, 0m30)	CBE431.1-0m30	F 00K 105 685
Ethernet Extension Cable, Lemo 1B PHL - Lemo 1B FGL (8mc-8fc), 3 m	CBEX400.1-3	F 00K 105 294

12.3.4 Stromversorgungs-Kabel

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Power Supply Cable, Lemo 1B FGL -Banana (8mc-2mc), 2 m	CBP630-2	F 00K 106 312
Power Supply Cable, Lemo 1B FGL - Safety Banana (8mc-2mc), 2 m	CBP6305-2	F 00K 110 022

12.3.5 Kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Ethernet PC Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGL - RJ45 - Banana (8fc-8mc-2mc), 3 m	CBEP410.1-3	F 00K 104 927
Ethernet PC Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGL - RJ45 - Safety Banana (8fc-8mc-2mc), 3 m	CBEP4105.1-3	F 00K 110 026
Ethernet PC Connection and Power Supply Cable, Power Feeder close to PC, Lemo 1B FGL - RJ45 - Banana (8fc-8mc-2mc), 5 m	CBEP415.1-5	F 00K 105 680
Ethernet PC Connection and Power Supply Cable, Power Feeder close to PC, Lemo 1B FGL - RJ45 - Safety Banana (8fc-8mc-2mc), 5 m	CBEP4155.1-5	F 00K 110 027
Ethernet Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL - Banana (8mc-8fc-2mc), 3 m	CBEP420.1-3	F 00K 105 292
Ethernet Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL - Safety Banana (8mc-8fc-2mc), 3 m	CBEP4205.1-3	F 00K 110 041

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Ethernet Connection and Power Supply Cable, Power Feeder close to Interface Module, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL - Banana (8mc-8fc-2mc), 3 m	CBEP425.1-3	F 00K 105 972
Ethernet Connection and Power Supply Cable, Power Feeder close to Interface Module, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL - Safety Banana (8mc-8fc-2mc), 3 m	CBEP4255.1-3	F 00K 110 029
Ethernet Chain Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGL - Lemo 1B FGA - Banana (8fc-8mc-2mc), 0m5	CBEP430.1-0m5	F 00K 104 928
Ethernet Chain Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGL - Lemo 1B FGA - Safety Banana (8fc-8mc-2mc), 0m5	CBEP4305.1-0m5	F 00K 110 030

12.3.6 SMB-Kabel

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
SMB Connection Y-Cable, DSUB - DSUB - DSUB (15fc-9mc-9mc), 0m3	CBAS100-0m3	F 00K 106 313
SMB PC Connection Cable, DSUB - DSUB (9mc-9fc), 2 m	K38	Y 261 A24 342
Power Supply Cable, DSUB - Banana (9mc-2mc), 2 m	K39	Y 261 A24 343
SMB Connection Cable, DSUB - DSUB (9mc-9mc), 0m3	K40	Y 261 A24 344

12.3.7 Lambda Sensor

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Bosch Lambda sensor LSU 4.2 for Lambda Meter with universal connector, 1 m	LSUS_42	0 258 007 151
Lambda sensor LSU 4.9, SR4, RB150 Code1, 300 Ohms, 1 m	LSUS_49	0 258 017 025
Lambda Sensor LSU 5.1 for Diesel Engines, Protection Tube d6.9, Trapezoid plug Code A7, 120 Ohm, 1 m / 3.3 ft	LSU_51	F 00K 109 445
Lambda Sensor LSU 5.2, RB150 Code 2, 307 Ohm, 1m / 3.3 ft	LSU-52	0 258 037 022
Lambda Sensor LSU ADV-G for Gasoline Engines, Protection Tube TP3, Trapezoid plug, Code A7, 300 Ohm, 1 m / 3.3 ft	LSU_ADV_G	F 00K 106 409

12.3.8 Druck Sensor

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Pressure Sensor PS63	PS63	F 00K 106 679

12.3.9 Schutzkappen

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Cap to protect open Lemo 1B sockets against dirt	CAP_LEMO_1B	F 00K 105 298
Cap to protect open Lemo 1B sockets against dirt, cost effective	CAP_LEMO_1B_LC	F 00K 105 683
Cap to protect unused Souriau sockets against dirt and water	CAP_SOURIAU_8STA	F 00K 105 303

12.3.10 Kalibrierung



INFO

ETAS empfiehlt ein Kalibrierungsintervall von 12 Monaten.

12.3.10.1 Werks-Kalibrierung

Werks-Kalibrierservice

- Überprüfung der Messgenauigkeit
- Ausstellung eines standardkonformen Kalibrierscheins

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Calibration service for ES630	C_ES630	F-00K-112-742
Calibration service for ES631	C_ES631	F-00K-112-743
Calibration service for ES635	C_ES635	F-00K-112-744
Calibration service for ES636	C_ES636	F-00K-112-745

Justageservice

- Überprüfung der Messgenauigkeit
- Justage der Messgenauigkeit auf die kleinstmögliche Abweichung
- Ausstellung standardkonformer Kalibrierscheine vor und nach der Justage

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Adjustment service for ES630	A_ES630	F-00K-106-412
Adjustment service for ES631	A_ES631	F-00K-106-413
Adjustment service for ES635	A_ES635	F-00K-106-683
Adjustment service for ES636	A_ES636	F-00K-106-684

12.3.10.2 Akkreditierte Kalibrierung

Akkreditierter Kalibrierservice gemäß ISO/IEC 17025

- Überprüfung der Messgenauigkeit durch akkreditiertes Kalibrierlabor¹
- Ausstellung eines ISO/IEC 17025 konformen, international anerkannten Kalibrierscheins²

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
DAkkS calibration service for ES630	DAkkS_C_ES630	F-00K-112-784
DAkkS calibration service for ES631	DAkkS_C_ES631	F-00K-112-785
DAkkS calibration service for ES635	DAkkS_C_ES635	F-00K-112-786
DAkkS calibration service for ES636	DAkkS_C_ES636	F-00K-112-787

Akkreditierter Justageservice gemäß ISO/IEC 17025

- Überprüfung der Messgenauigkeit durch akkreditiertes Kalibrierlabor¹
- Justage der Messgenauigkeit auf die kleinstmögliche Abweichung
- Ausstellung ISO/IEC 17025 konformer, international anerkannter Kalibrierscheine vor und nach der Justage²

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
DAkkS adjustment service for ES630	DAkkS_A_ES630	F-00K-112-439
DAkkS adjustment service for ES631	DAkkS_A_ES631	F-00K-112-440
DAkkS adjustment service for ES635	DAkkS_A_ES635	F-00K-112-465
DAkkS adjustment service for ES636	DAkkS_A_ES636	F-00K-112-466

1. Akkreditierung durch Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS)
2. Überwachung des Kalibrierscheins durch DAkkS

13 Anhang A: Fehleranzeigen und Problembehandlung

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Fehleranzeigen der LEDs 164
- Fehleranzeigen im Display 164
- Probleme mit dem ES63x Modul 168
- Allgemeine Probleme und Lösungen 171

13.1 Fehleranzeigen der LEDs

Bitte beachten Sie zur Beurteilung des Betriebszustandes und zur Fehlerbehebung des Moduls ES63x die Anzeige der LEDs (siehe Kapitel "LEDs" auf Seite 20).

LED ER	LED ON	Betriebszustand	Anmerkung
aus	aus	Modul aus	keine Stromversorgung, Stromversorgung defekt
aus	grün	Normal	Modul ein, kein Fehler
rot	aus	Hardwarefehler	Interner Fehler, senden Sie das Modul zur Reparatur an ETAS.
rot	grün	LED-Test	kurzzeitig während der Initialisierung des Moduls
rot	grün	Fehler	Detaillierte Fehleranzeige im Display
rot, blinkend	grün	Updateprozess	Update der Firmware

13.2 Fehleranzeigen im Display

Wurde vom Modul ein Fehler erkannt, können Sie sich nach Betätigen der Funktionstaste ERR im Display diesen Fehlertyp anzeigen lassen. Mit Hilfe der folgenden Fehlerliste können Sie versuchen, das Problem zu beheben.

13.2.1 Fehleranzeige „IP-Protection error"

Das Modul hat während des Überprüfens der Hardware einen internen Fehler festgestellt.

Senden Sie das Modul zur Reparatur an den ETAS-Service.

13.2.2 Fehleranzeige „Inconsistent hardware found"

Das Modul hat während des Überprüfens der Hardware beim Bootvorgang einen internen Fehler festgestellt.

Senden Sie das Modul zur Reparatur an ETAS.

13.2.3 Fehleranzeige „Analog board error“

Das Modul hat einen internen Fehler festgestellt.

Aktualisieren Sie die Firmware des Moduls (erneut) mit einer aktuellen HSP-Version. Starten Sie einen Bootvorgang, indem Sie das Modul aus- und wieder einschalten.

Wird der Fehler weiterhin angezeigt, senden Sie das Modul zur Reparatur an den ETAS-Service.

13.2.4 Fehleranzeige "Rescue software variant loaded"

Anstelle der gültigen Software des Moduls wurde eine Rettungsversion der Software geladen. Mögliche Ursachen sind Hardware-Fehler oder ein fehlerhaftes Firmware-Update des Moduls mit HSP.

Aktualisieren Sie die Firmware des Moduls (erneut) mit einer aktuellen HSP-Version. Wird der Fehler weiterhin angezeigt, senden Sie das Modul zur Reparatur an den ETAS-Service.

13.2.5 Fehleranzeige "Calibration defaults"

Ein Gerätekalibrierung bei ETAS ist erforderlich. Betreiben Sie das Modul ohne Gerätekalibrierung, ist die Messgenauigkeit beeinträchtigt.

Senden Sie das Modul zur Kalibrierung an den ETAS-Service.

13.2.6 Fehleranzeige „Missing sensor heater current“

Die für die Sonde erforderliche Versorgungsspannung am Anschluss „LAMBDA“ des Moduls ist vorhanden.

Entweder ist das Sondenkabel gebrochen oder die Sonde wurde entfernt. Überprüfen Sie die Sonde, das Sondenkabel, die Sondenkupplung und verwenden Sie testweise eine andere Sonde.

Wird der Fehler weiterhin angezeigt, senden Sie das Modul zur Reparatur an den ETAS-Service.

13.2.7 Fehleranzeige "No sensor power or sensor power low"

Ist die für die Sonde erforderliche Versorgungsspannung am Anschluss „LAMBDA“ des Moduls niedrig, wird dieser Fehler kurzzeitig (ein bis zwei Sekunden) während der Aufheizphase der Sonde angezeigt, wenn für die Heizkennlinie (Aufheizkennlinie) oder die für Heizer-Parameter hohe Ströme zugelassen wurden. Diese kurzzeitige Fehleranzeige ist bedeutungslos.

Wird dieser Fehler länger als ein bis zwei Sekunden während der Aufheizphase der Sonde angezeigt, ist die für die Sonde erforderliche Versorgungsspannung am Anschluss „LAMBDA“ des Moduls nicht vorhanden oder zu niedrig, es ist kein Sondenkabel am Modul angeschlossen oder die angeschlossene Sonde passt nicht zur gewählten Konfiguration.

13.2.8 Fehleranzeige "Probe short circuit"

Der Heizstrom übersteigt während des Heizens seine Begrenzung.

Überprüfen Sie die Sonde und das Sondenkabel. Kontrollieren Sie, ob eine vom Anwender definierte Konfiguration mit unzulässigen Parametern verwendet wird.

13.2.9 Fehleranzeige "Analog out failed"

Die Spannung am Anschluss „VOUT“ kann nicht parametrierbar werden. Prüfen Sie, ob die Last am Ausgang zu hoch oder der Ausgang kurzgeschlossen ist.



INFO

Liegt die berechnete Ausgangsspannung außerhalb des durch offset und gain definierten Bereiches, wird kein Fehler angezeigt.

13.2.10 Fehleranzeige "Lambda line missing"

Zur Berechnung des Lambda-Wertes aus dem Pumpstrom ist eine Lambda-Kennlinie erforderlich. Wurde diese Kennlinie nicht geladen, ist keine Messung möglich. Die verfügbaren Kennlinien finden Sie im Menü [4|3|1]: Channel / Mode Lambda / Line.

Laden Sie diese Kennlinie mit der Applikationssoftware in das Modul oder wählen Sie eine andere Konfiguration mit einer anderen Kennlinie.

13.2.11 Fehleranzeige "Heater line missing"

Zum Aufheizen der Sonde ist eine Heizkennlinie erforderlich. Wurde diese Kennlinie nicht geladen, ist keine Messung möglich.

Die verfügbaren Kennlinien finden Sie im Menü [4|4]: Channel / Heater Line

Laden Sie diese Kennlinie mit der Applikationssoftware in das Modul oder wählen Sie eine andere Konfiguration mit einer anderen Kennlinie.

13.2.12 Fehleranzeige "Temperature line missing"

Zur Berechnung der Temperatur ist eine Temperatur-Kennlinie erforderlich. Wurde diese Kennlinie für die aktuelle Konfiguration nicht geladen, ist keine Messung möglich.

Laden Sie diese Kennlinie mit der Applikationssoftware in das Modul oder wählen Sie eine andere Konfiguration mit einer anderen Kennlinie.

13.2.13 Fehleranzeige "Un too low"

Die Nernstspannung ist außerhalb des erwarteten Bereichs (zu niedrig).

Überprüfen Sie die Sonde und das Sondenkabel. Kontrollieren Sie, ob eine vom Anwender definierte Konfiguration mit unzulässigen Parametern verwendet wird.

13.2.14 Fehleranzeige "Un too high"

Die Nernstspannung ist außerhalb des erwarteten Bereichs (zu hoch).

Überprüfen Sie die Sonde und das Sondenkabel. Kontrollieren Sie, ob eine vom Anwender definierte Konfiguration mit unzulässigen Parametern verwendet wird.

13.2.15 Fehleranzeige "Sensortype mismatch"

Ist die Sondenerkennung aktiviert und sind der Typ der angeschlossenen Sonde und der Sondentyp der aktuellen Konfiguration unterschiedlich, versucht das Modul immer die verfügbare Konfiguration zu laden, die der des angeschlossenen Sondentyps entspricht.

Ist die Sondenerkennung auf „on“ gesetzt, kann die voreingestellte Werkskonfiguration nicht geladen werden. Ist die Sondenerkennung auf „userdef. defaults“ gesetzt, kann die in der Software zugeordnete Konfiguration nicht geladen werden.

Senden Sie das Modul zur Reparatur an den ETAS-Service.

13.2.16 Fehleranzeige „Excessive heatup time“

Die Betriebstemperatur der Sonde wurde während der von der Aufheizkennlinie definierten Dauer nicht erreicht.

Überprüfen Sie die Sonde, das Sondenkabel, die Sondenkupplung und verwenden Sie testweise eine andere Sonde.

Bei diesem Fehler ist es erforderlich, die Versorgungsspannung der Sonde aus- und wieder anzuschalten oder die Sonde abzutrennen und wieder zu verbinden, bevor der Betrieb erneut gestartet wird.

Wird der Fehler weiterhin angezeigt, senden Sie das Modul zur Reparatur an den ETAS-Service.

13.2.17 Fehleranzeige „Excessive Ri change“

Die Betriebstemperatur der Sonde ist plötzlich außerhalb des erwarteten Bereichs.

Überprüfen Sie die Sonde und das Sondenkabel.

Bei diesem Fehler ist es erforderlich, die Versorgungsspannung der Sonde aus- und wieder anzuschalten oder die Sonde abzutrennen und wieder zu verbinden, bevor der Betrieb erneut gestartet wird.

13.2.18 Fehleranzeige „Sensor cell open circuit“ (nur LSU 5.1)

Die Verbindung zur Lambdasonde ist unterbrochen.

Überprüfen Sie die Sonde, das Sondenkabel, die Sondenkupplung und verwenden Sie testweise eine andere Sonde.

Bei diesem Fehler ist es erforderlich, die Versorgungsspannung der Sonde aus- und wieder anzuschalten oder die Sonde abzutrennen und wieder zu verbinden, bevor der Betrieb erneut gestartet wird.

13.3 Probleme mit dem ES63x Modul

In der Tabelle sind mögliche Probleme mit einem Lösungsansatz aufgelistet.

Bei weitergehenden Fragen kontaktieren Sie bitte unseren technischen Service (siehe Kapitel 16 auf Seite 193).

Problem	Diagnosefragen	Mögliche Lösungen
Das Applikationsprogramm findet keine ES63x-Module.	Haben Sie die Netzwerkkarte richtig konfiguriert?	Prüfen Sie, ob bei Ihrer PC Card die Funktion zum automatischen Wechsel in den Stromsparmmodus deaktiviert ist ¹⁾ . Deaktivieren Sie diese Funktion. INCA-, Config Tool- und HSP-Betrieb: Prüfen Sie, ob Ihre Netzwerkkarte entsprechend Kapitel 13.4 konfiguriert ist.
		Stand-alone Betrieb: Prüfen Sie, ob die verwendete IP-Adresse zu Ihrem IP-Subnetz gehört und in die A2L-Datei eingetragen ist.
	Haben Sie die erforderliche Applikationssoftware installiert?	Prüfen Sie, ob die auf Ihrem PC installierte Applikationssoftware den Anforderungen in Kapitel 10.9.2 entspricht.
	Stromversorgung	Prüfen Sie, ob Ihre Stromversorgung und Ihr Messaufbau den Anforderungen nach Kapitel 3.9 auf Seite 32 entsprechen.
	Ist die Hardware am PC angeschlossen?	Prüfen Sie, ob die Verkabelung intakt ist.
Sind die Module in der Modulkette richtig angeschlossen?	Prüfen Sie, ob die Verkabelung intakt ist.	

Problem	Diagnosefragen	Mögliche Lösungen
Die Messungen werden nicht gestartet.	Werden Sie im INCA-Monitorlog oder im Config-Tool zu einem Update aufgefordert?	Update der Module.
	Liefert das Modul keine Daten?	Prüfen Sie, ob Ihre Stromversorgung und Ihr Messaufbau den Anforderungen nach Kapitel 3.9 auf Seite 32 entsprechen. Prüfen Sie, ob die Verkabelung der Hardware zum PC richtig bzw. intakt ist. Prüfen Sie, ob die Module in der Modulkette richtig angeschlossen sind.
	Sie verwenden das ES6xx Configuration Tool und das Modul liefert keine Daten?	Prüfen Sie, ob Sie die Position eines oder mehrerer Module in der Kette geändert haben. Prüfen Sie, ob Sie eine falsche A2L-Datei verwenden. Prüfen Sie, ob Sie die Messkonfiguration in die Modulkette geladen haben. Prüfen Sie, ob Sie zwei Modulketten die gleiche IP-Adresse zugewiesen haben.
	Liefert das Modul keine verwertbaren Daten?	Prüfen Sie, ob der Sensor richtig angeschlossen ist.
Bei der Übertragung treten Datenverluste auf.	Verwenden Sie in Ihrem Messaufbau WLAN?	WLAN ist innerhalb dieses ETAS-Netzwerks nicht zugelassen. Verkabeln Sie Ihren Messaufbau (ETAS-Module und deren Verbindung zum PC) ausschließlich mit ETAS-Kabeln.
	Verwenden Sie in Ihrem Laptop den richtigen Netzwerkkartentyp?	Prüfen Sie, ob Sie eine PCMCIA-Netzwerkkarte in Ihrem Laptop verwenden. PCMCIA-Karten mit 8- bzw. 16 Bit-Datenbus sind nicht geeignet. Verwenden Sie nur PCMCIA-Karten mit 32 Bit-Datenbus, Mini-PCI- oder ExpressCards.

Problem	Diagnosefragen	Mögliche Lösungen
Sonstiges	Ist die Sondenversorgungsspannung angeschlossen?	Prüfen Sie, ob die Sondenversorgungsspannung angeschlossen und die Spannungsversorgung eingeschaltet ist. <hr/> Leuchtet die LED weiterhin, senden Sie das Modul zur Reparatur an ETAS.
	Ist die Sicherung in dem Sondenkabel intakt?	Prüfen Sie die Sicherung im Sondenkabel. <hr/> Leuchtet die LED weiterhin, senden Sie das Modul zur Reparatur an ETAS.
	Haben Sie gerade ein Update durchgeführt?	Anwender INCA: Schalten Sie das Modul ein und wieder aus. Anwender Config-Tool: Schalten Sie das Modul ein und wieder aus. Laden Sie erneut die Messkonfiguration. <hr/> Verwenden Sie für das Update eine aktuelle HSP-Version. <hr/> Leuchtet die LED weiterhin, senden Sie das Modul zur Reparatur an ETAS.
Die Firmware eines oder mehrerer Module kann nicht aktualisiert werden.	Befindet sich das zu aktualisierende Modul in einer Modulkette?	Aktualisieren Sie die Firmware dieser ES63x-Module separat.

¹⁾: Die Hersteller der PC Cards bezeichnen diese Funktion unterschiedlich.
Beispiel: „Link down Power saving“

13.4 Allgemeine Probleme und Lösungen

13.4.1 Netzwerkadapter kann im Network Manager nicht ausgewählt werden

Ursache: APIPA ist deaktiviert

Der alternative Mechanismus für die IP-Adressierung (APIPA) ist in Windows 7,8.1 und 10 standardmäßig aktiv. Er wird jedoch in manchen Firmennetzen aus Gründen der Netzwerksicherheit deaktiviert. In diesem Fall können Sie eine Netzwerkkarte, die für DHCP-Adressierung konfiguriert ist, nicht verwenden, um damit auf ETAS-Hardware zuzugreifen. Der ETAS Network Manager gibt eine entsprechende Fehlermeldung aus.

Sie können dieses Problem beheben, indem Sie den APIPA-Mechanismus in der Windows Registry wieder aktivieren. Zum Aktivieren des APIPA-Mechanismus benötigen Sie Administratorrechte auf dem entsprechenden PC. Bevor Sie den Mechanismus wieder aktivieren, sollten Sie sich in jedem Fall mit dem zuständigen Netzwerkadministrator in Verbindung setzen.

APIPA-Mechanismus aktivieren:

1. Öffnen Sie den Registrierungs-Editor:
 - Windows 7, 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie `regedit` in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
 - Windows 10:
 - 1.1 Rechtsklicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Suchen**.
 - 1.2 Geben Sie `regedit` in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.

Der Registrierungs-Editor wird geöffnet.

2. Wählen Sie im Verzeichnisbaum des Editors den Ordner
`HKEY_LOCAL_MACHINE\
SYSTEM\CurrentControlSet\
Services\Tcpip\Parameters\`.
3. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten** → **Suchen**, um alle Einträge mit dem Schlüssel `IPAutoconfigurationEnabled` zu suchen.

Wenn Sie keine Einträge mit dem hier genannten Registry-Schlüssel finden, wurde der APIPA-Mechanismus nicht deaktiviert. D.h. es besteht keine Notwendigkeit, ihn zu aktivieren. Andernfalls fahren Sie mit den folgenden Schritten fort.

4. Setzen Sie den Wert für den Schlüssel `IPAutoconfigurationEnabled` auf 1, um den APIPA-Mechanismus zu aktivieren.
Die Windows Registry kann mehrere Einträge mit diesem Schlüssel enthalten, da der APIPA Mechanismus sowohl für den TCP/IP Dienst insgesamt als auch separat für jede einzelne Netzwerkkarte deaktiviert werden kann. Sie müssen nur den Wert für den gewünschten Netzwerkadapter ändern.
5. Schließen Sie den Registrierungs-Editor.
6. Starten Sie das System erneut, damit die Änderungen wirksam werden.

13.4.2 Suche nach Ethernet-Hardware schlägt fehl

Ursache: Personal Firewall blockiert die Kommunikation

Für eine detaillierte Beschreibung von Problemen, die durch Personal Firewalls verursacht werden, und mögliche Lösungen siehe "Personal Firewall blockiert die Kommunikation" auf Seite 174.

Ursache: Client-Software für Fernzugriff blockiert Kommunikation

PCs oder Notebooks, die außerhalb des ETAS Hardware-Netzwerks eingesetzt werden, verwenden manchmal Client-Software für den Fernzugriff, die die Kommunikation zur ETAS Hardware blockieren kann. Das kann folgende Ursachen haben:

- Es wird eine Firewall eingesetzt, die Ethernet-Botschaften blockiert (siehe „Ursache: Personal Firewall blockiert die Kommunikation“ auf Seite 172)
- Fälschlicherweise filtert die für das Tunneln verwendete VPN Client-Software Botschaften heraus. So haben beispielsweise Cisco VPN Clients bis zur Version V4.0.x in einigen Fällen bestimmte UDP/IP Broadcasts herausgefiltert.

Trifft dies zu, aktualisieren Sie bitte die Software Ihres VPN Clients.

Ursache: ETAS-Hardware hängt

In Einzelfällen kann es vorkommen, dass die ETAS Hardware hängt. Reinitialisieren Sie in diesem Fall die Hardware, indem Sie sie aus- und wieder einschalten.

Ursache: Netzwerkadapter hat temporär keine IP-Adresse

Wenn Sie von einem DHCP Firmennetzwerk auf ein ETAS Hardware-Netzwerk umschalten, dauert es mindestens 60 Sekunden, bis ETAS-Hardware gefunden wird. Die Verzögerung wird dadurch verursacht, dass das Betriebssystem vom DHCP-Protokoll nach APIPA umschaltet, welches von der ETAS-Hardware verwendet wird.

Ursache: ETAS-Hardware war an anderes logisches Netzwerk angebunden

Greifen Sie von mehr als einem PC oder Notebook auf dieselbe Hardware zu, so müssen die Netzwerkadapter so konfiguriert werden, dass sie dasselbe logische Netzwerk benutzen. Ist dies nicht möglich, so müssen Sie zwischen verschiedenen Sitzungen die ETAS Hardware aus- und wieder einschalten.

Ursache: Treiber für Netzwerkkarte läuft nicht

Es kann vorkommen, dass der Treiber einer Netzwerkkarte nicht läuft. In diesem Fall müssen Sie die Netzwerkkarte deaktivieren und anschließend wieder aktivieren.

Netzwerkkarte deaktivieren und neu aktivieren:

1. Öffnen Sie die Systemsteuerung:
 - Windows 7, 10:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Systemsteuerung**.
 - Windows 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie *Systemsteuerung* in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
2. Klicken Sie auf **Netzwerk- und Freigabecenter**.
3. Klicken Sie auf **Adaptoreinstellungen ändern**.
4. Rechtsklicken Sie auf den verwendeten Netzwerkadapter.
5. Wählen Sie im Kontextmenü den Eintrag **Deaktivieren**.
6. Zum Reaktivieren des Netzwerkadapters rechtsklicken Sie ihn erneut.
7. Wählen Sie den Eintrag **Aktivieren**.

Ursache: Energiemanagement des Laptops deaktiviert die Netzwerkkarte

Das Energiemanagement eines Laptops kann die Deaktivierung der Netzwerkkarte verursachen. Sie sollten daher die Energieüberwachung des Laptops abschalten.

Energieüberwachung des Laptops abschalten:

1. Öffnen Sie die Systemsteuerung:
 - Windows 7, 10:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Systemsteuerung**.
 - Windows 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie *Systemsteuerung* in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
2. Klicken Sie auf **Geräte-Manager**.
3. Öffnen Sie im Geräte-Manager die Baumstruktur des Eintrags **Netzwerkadapter**.

4. Rechtsklicken Sie den verwendeten Netzwerkadapter.
5. Wählen Sie im Kontextmenü den Eintrag **Eigenschaften**.
6. Schalten Sie die Energieüberwachung ab:
 - i. Wählen Sie die Registerkarte **Energieverwaltung**.
 - ii. Deaktivieren Sie die Option **Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen**.
7. Wählen Sie die Registerkarte **Erweitert**.
8. Falls die Eigenschaft **Autosense** vorhanden ist, deaktivieren Sie diese.
9. Klicken Sie **OK**, um die Einstellungen zu übernehmen.

Ursache: Automatische Unterbrechung der Netzwerkverbindung

Es kann vorkommen, dass die Netzwerkkarte nach einer bestimmten Zeit ohne Datenverkehr die Ethernet-Verbindung automatisch unterbricht. Dieses Verhalten kann durch das Setzen des Registry Key `autodisconnect` verhindert werden.

Registry Key `autodisconnect` einstellen

1. Öffnen Sie den Registrierungs-Editor:
 - Windows 7, 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie `regedit` in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
 - Windows 10:
 - 1.1 Rechtsklicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Suchen**.
 - 1.2 Geben Sie `regedit` in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
2. Der Registrierungs-Editor wird geöffnet. Wählen Sie unter `HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\ControlSet001\Services\lanmanserver\parameters` den Registry Key `autodisconnect`.
3. Ändern Sie den Wert auf `0xffffffff`.

13.4.3 Personal Firewall blockiert die Kommunikation

Ursache: Fehlende Freigaben in der Firewall blockieren die ETAS-Hardware

Personal Firewall-Programme können die Hardwarekommunikation über die Ethernetschnittstelle behindern. Dabei werden, obwohl die Schnittstelle richtig konfiguriert ist, beim automatischen Suchen nach Hardware angeschlossene Geräte nicht gefunden.

Einige Aktionen in ETAS-Produkten können zu Problemen führen, wenn die Firewall nicht ordentlich parametrisiert ist, z.B. beim Öffnen der Experimentierumgebung in ASCET oder bei der Hardware-Suche durch INCA oder HSP.

Falls die Kommunikation mit der ETAS-Hardware durch ein Firewall-Programm blockiert wird, müssen Sie entweder die Firewall-Software deaktivieren, während Sie mit ETAS-Software arbeiten, oder Sie müssen die Firewall umkonfigurieren und die folgenden Berechtigungen vornehmen:

- Ausgehende Limited IP Broadcasts über UDP (Zieladresse 255.255.255.255) für den Ziel-Port 18001
- Eingehende Limited IP Broadcasts über UDP (Zieladresse 255.255.255.255, Ausgangsadresse 0.0.0.0) für den Ziel-Port 18001
- Netzspezifische IP Broadcasts über UDP in das für die ETAS-Applikation gewählte Netzwerk für den Ziel-Port 18001
- Ausgehende IP Unicasts über UDP an jede IP-Adresse im für die ETAS-Applikation gewählten Netzwerk, Ziel-Ports 69, 18001, 18017 und 49152 bis 50175
- Eingehende IP Unicasts über UDP ausgehend von jeder beliebigen IP-Adresse im für die ETAS-Applikation gewählten Netzwerk, Ausgangs-Ports 69, 18001, 18017 und 49152 bis 50175.

 **INFO**

Die im konkreten Fall zu verwendenden Ports hängen von der eingesetzten Hardware ab. Für genauere Informationen zu den zu verwendenden Portnummern sei auf die jeweilige Hardware-Dokumentation verwiesen.

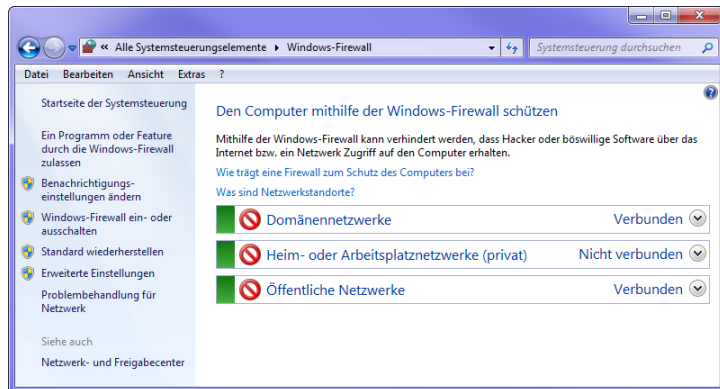
In Windows 7, 8.1 und 10 ist ein Personal Firewall-Programm im Lieferumfang enthalten und standardmäßig aktiviert. Auf vielen anderen Systemen finden sich mittlerweile häufig entsprechende Programme von unabhängigen Anbietern wie Symantec, McAfee oder BlackIce. Die Vorgehensweise bei der Konfiguration der Ports kann sich in den verschiedenen Programmen voneinander unterscheiden. Nähere Informationen entnehmen Sie daher bitte der Benutzerdokumentation zu Ihrem Firewall-Programm.

Im Folgenden finden Sie exemplarisch eine Beschreibung, wie Sie die Windows Firewall konfigurieren können, wenn der Hardwarezugriff blockiert wird.

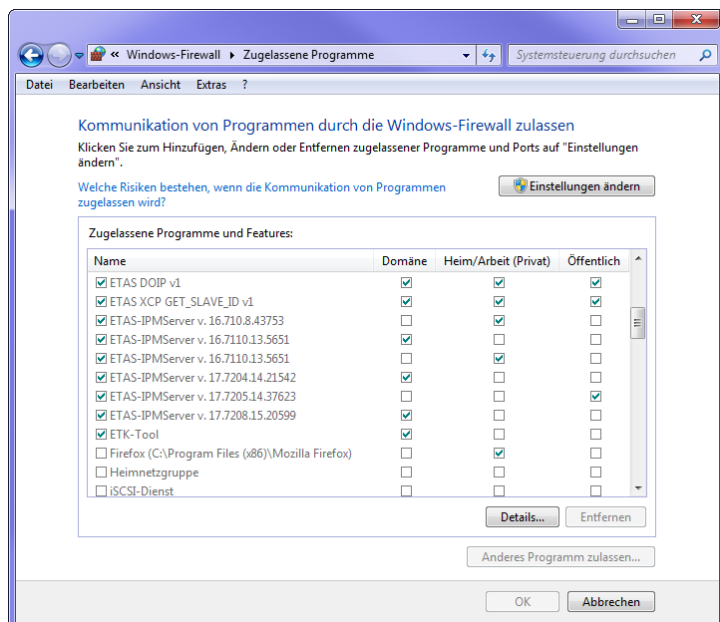
Lösung für Windows Firewall, Benutzer mit Administratorrechten ETAS-Produkte in der Firewall-Steuerung freischalten:

1. Öffnen Sie die Systemsteuerung:
 - Windows 7, 10:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Systemsteuerung**.
 - Windows 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie *Systemsteuerung* in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.

2. Klicken Sie auf **Windows-Firewall** (Win 7, 8.1) bzw. **Windows Defender Firewall** (Win 10).



3. Klicken Sie auf **Ein Programm / App oder Feature durch die Windows (Defender) Firewall zulassen**



Dieses Fenster listet die Ausnahmen, die nicht durch die Firewall blockiert werden.

4. Klicken Sie auf **Einstellungen ändern**.
5. Setzen Sie die Haken, um das jeweilige Programm für das entsprechende Netzwerk freizugeben.
6. Stellen Sie sicher, dass die ETAS-Produkte und -Dienste, die Sie verwenden wollen, richtig konfigurierte Ausnahmen sind.
7. Klicken Sie auf **OK**.
8. Schließen Sie das Fenster **Windows-Firewall**.

Die Firewall blockiert das ETAS-Produkt nicht mehr. Die Einstellung wird beim Neustart des PC beibehalten.

Lösung für Windows Firewall, Benutzer ohne Administratorrechte

Dieses Kapitel richtet sich an Benutzer mit eingeschränkten Rechten, z.B. keine Änderungen am System, eingeschränkte Schreibrechte, lokaler Login.

Die Arbeit mit einem ETAS-Produkt erfordert die Rechte „Write“ und „Modify“ in den Verzeichnissen `ETAS`, `ETASData` und den temporären ETAS-Verzeichnissen. Andernfalls erscheint eine Fehlermeldung, wenn das Produkt gestartet und eine Datenbank geöffnet wird. Ein korrekter Betrieb des Produkts ist nicht möglich, da die Datenbank-Datei sowie verschiedene `*.ini`-Dateien während der Arbeit geändert werden.

Die ETAS-Software muss in jedem Fall von einem Administrator installiert werden. Es wird empfohlen, dass der Administrator sicherstellt, dass das ETAS-Produkt oder die Prozesse nach der Installation zur Liste der gewählten Ausnahmen der Windows-Firewall hinzugefügt werden.

14 Anhang B: Einstellbare Parameter

Das Kapitel „Einstellbare Parameter“ gibt einen Überblick über die Grenzwerte und die Standardwerte der einstellbaren Parameter:

- [Menu 1]: „sensor presets“ 178
- [Menu 2]: „analog out“ 178
- [Menu 3]: „signal on display“ 181
- [Menu 4]: „channel“ 182
- [Menu 5]: Menu "other" 186

14.1 [Menu 1]: „sensor presets“

Folgende Konfigurationen sind verfügbar:

- 4.2-80
- 4.2/4.7
- 4.9
- ADV
- ADV-D
- ZFAS-U2
- ZFAS-U2-D
- 5.1
- 4.2-80-old
- 4.2/4.7-old
- ZFAS-U3
- 5.2
- 4.2-80 analytic
- 4.2/4.7 analytic
- 4.9-300 analytic
- ADV analytic
- ADV-D analytic
- 5.1 analytic
- 4.2-80-old analytic
- 4.2/4.7-old analytic
- 5.2 analytic

Hat der Anwender zusätzliche Konfigurationen definiert, werden diese ergänzend zur Auswahl angezeigt.

14.2 [Menu 2]: „analog out“

Die Ausgangsspannung am Analogausgang „VOUT“ der ES63x ist in Abhängigkeit von der gewählten Messgröße frei parametrierbar. Folgenden Messgrößen können Sie separate Offset-, Gain- und Filter-Einstellungen zuordnen:

14.2.1 [Menu 2|1]: Signal "Lambda"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-200	9.7	0.0	V
Gain	0.5	10.0	1.0	V/ Lambda
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0			Hz

14.2.2 [Menu 2|2]: Signal "Air/Fuel"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-250	9.840	0.0	V
Gain	0.02	1.0	0.05	V
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0			Hz

14.2.3 [Menu 2|3]: Signal "O2"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-125	10.0	0.0	V
Gain	0.2	5.0	0.4	V/%
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0			Hz

14.2.4 [Menu 2|4]: Signal "Fuel/Air"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-125	9.92	0.0	V
Gain	20.0	1000.0	50.0	V
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0			Hz

14.2.5 [Menu 2|5]: Signal "1 / Lambda"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-80	9.9	0.0	V
Gain	2.0	50.0	5.0	V* Lambda
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0			Hz

14.2.6 [Menu 2|6]: Signal "Ip"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-100.0	110.0	5.0	V
Gain	0.2	10.0	0.5	V/mA
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0			Hz

14.2.7 [Menu 2|7]: Signal "Ri"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-1000.0	10.0	0.0	V
Gain	0.002	0.5	0.005	V/Ohm
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0		OFF	Hz

14.2.8 [Menu 2|8] : Signal "Uh"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-90.0	10.0	0.0	V
Gain	0.2	5.0	0.5	V/V
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0		OFF	Hz

14.2.9 [Menu 2|9]: Signal "Ih"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-200.0	10.0	0.0	V
Gain	1.0	20.0	2.0	V/A
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0		OFF	Hz

14.2.10 [Menu 2|10]: Signal "Uernerst"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-1000.0	10.0	0.0	V
Gain	5.0	1000.0	10.0	V/V
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0		OFF	Hz

14.2.11 [Menu 2|11]: Signal "Upump"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-80.0	90.0	5.0	V
Gain	0.5	20.0	1.0	V/V
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0		OFF	Hz

14.2.12 [Menu 2|12]: Signal "T"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-100.0	8.0	-5.0	V
Gain	0.005	0.1	0.01	V/°C
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0		OFF	Hz

14.2.13 [Menu 2|13]: Signal "pamb"

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-115.0	7.0	-5.0	V
Gain	0.005	0.1	0.01	V/hPa
Filter	OFF		OFF	Hz

14.2.14 [Menu 2|14]: Signal "pex" (nur ES635.1 und ES636.1)

Signal	Min	Max	Standardwert	Einheit
Offset	-250.0	10.0	0.0	V
Gain	0.001	0.05	0.002	V/hPa
Filter	OFF, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0		OFF	Hz

14.3 [Menu 3]: „signal on display“

Symbol	Signal
I	Lambda
A/F	Luft-Kraftstoff-Verhältnis
O2	Sauerstoffgehalt
F/A	Kraftstoff-Luft-Verhältnis
1/λ	1/Lambda
I _p	Pumpstrom
R _i	Innenwiderstand der Sonde
U _h	Heizerspannung
I _h	Heizerstrom
U _n	Nernstspannung
U _p	Pumpspannung
T	Sondentemperatur
p _a	Umgebungsdruck
p _{ex}	Druck externer Drucksensor (nur ES635.1 und ES636.1)
Fr	Füllstand des Sauerstoffreservoirs (nur LSU 5.1)
Sta	Zustand/ Betriebszustand der Sonde
OFF	Display aus (ES631.1/ ES636.1: separat für CH1/ CH2)

14.4 [Menu 4]: „channel“

14.4.1 [Menu 4|1]: pressure compensation

Parameter	Standard	Bedeutung	Einheit
PAMB	-	Druckkompensation ein (interner Drucksensor)	-
PEXH	-	Druckkompensation ein (externer Drucksensor, nur ES635.1 und ES636.1)	-
OFF	1013	Druckkompensation aus (Standard)	hPa

14.4.2 [Menu 4|2]: channel / sensor detection

Parameter	Bedeutung
off	Lambdasonden-Erkennung deaktiviert
factory defaults	Lambdasonden-Erkennung aktiviert
userdef.defaults	Lambdasonden-Erkennung aktiviert

[Menu 4|3|1]: channel / mode λ / line

Sie können eine der folgenden Lambda-Kennlinien auswählen:

Parameter	Bedeutung
ANALYTIC	berechnete Lambda-Kennlinie
ETAS DEF	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 4.2-4.7-100
-5%	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 4.2-80
4.9-300	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 4.9-300
ADV	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU ADV
ADV-D	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU ADV-D
ZFAS-U2	Lambda-Kennlinie für die Sonde ZFAS-U2
ZFAS-U2-D	Lambda-Kennlinie für die Sonde ZFAS-U2-D
5.1-120	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 5.1-120
ZFAS-U3	Lambda-Kennlinie für die Sonde ZFAS-U3
5.2	Lambda-Kennlinie für die Sonde LSU 5.2

[Menu 4|3|2]: channel / mode λ / analytic

[Menu 4|3|2|1]: fuel

Parameter	Min	Max	Standard	Bedeutung	Einheit
H/C	1.0	4.0	1.850	Verh. Wasserstoff/Kohlenstoff	mol/mol
O/C	0.0	1.0	0.0	Verh. Sauerstoff/Kohlenstoff	mol/mol
H2O	0.0	100.0	0.0	Wasseranteil	mmol/mol
AFSt.	6.0	20.0	14.7	Stöchiometrisches Verhältnis	kg/kg

[Menu 4|3|2|2]: climatic conditions

Parameter	Min	Max	Standard	Bedeutung	Einheit
Humidity	0.0	100.0	40.0	Relative Luftfeuchtigkeit	%
Air Temp.	-20.0	70.0	23.0	Lufttemperatur	°C

[Menu 4|3|3]: channel / mode λ / advanced**[Menu 4|3|3|1]: H2-Shift**

Parameter	Min	Max	Standard	Bedeutung	Einheit
lower λ th	0.9	0.98	0.98	Untere Grenze H ₂ -Verschiebung	-
λ at Ip=0	1.0	1.1019	1.009	Mittlere H ₂ -Verschiebung	-
upper λ th	1.02	1.1	1.05	Obere Grenze H ₂ -Verschiebung	-

[Menu 4|3|3|2]: LSU calibration

Das Modul kann auf die Eigenschaften einer angeschlossenen Sonde nach unterschiedlichen Methoden kalibriert werden:

- manuelle Eingabe (Untermenü "Input")
- Kalibrierung durch Messen in einem mageren oder in einem fetten Gas sowie in einem Referenzgas (Untermenü "Ref. gas / lean ref.", "Ref. gas / rich ref." und "Ref. gas / zero ref."; ausführliche Informationen im Kapitel 8.2.3 auf Seite 78).

[Menu 4|3|3|2|1]: Input

Für die Kalibrierung der Sonde kann der Anwender Korrekturfaktoren für den mageren und den fetten Bereich sowie die Nullstromabweichung eingeben.

Parameter	Min	Max	Standard	Bedeutung	Einheit
lean scale	0.8	1.2	1.0	Sondenabweichung mager	-
rich scale	0.8	1.2	1.0	Sondenabweichung fett	-
zero offset	-50	50	0.0	Sondenabweichung Nullstrom	µA

[Menu 4|3|3|2|2]: Ref. gas**[Menu 4|3|3|2|2|1]: Ref. gas / lean ref.**


Die Sonde befindet sich in einem mageren Gas, dessen Sauerstoff-Gehalt bekannt ist. Nach Eingabe des Sauerstoff-Gehalts des Referenzgases durch den Anwender ermittelt das Modul den Korrekturfaktor „lean scale“ (Sondenabweichung mager) und speichert diesen ab.

Der Wert des Parameters „rich scale“ wird auf den Wert des Parameters „lean scale“ gesetzt.

Parameter	Min	Max	Standard	Bedeutung	Einheit
O2	5.0	25.0	20.9	Sauerstoff-Gehalt des Referenzgases	%

[Menu 4|3|3|2|2|2]: Ref. gas / rich ref.

Die Sonde befindet sich in einem fetten Gas, dessen Kohlenmonoxid- und Wasserstoff-Gehalt bekannt sind. Nach Eingabe des Kohlenmonoxid-Gehalts und des Wasserstoff-Gehalts des Referenzgases durch den Anwender ermittelt das Modul den Korrekturfaktor „rich scale“ (Sondenabweichung fett) und speichert diesen ab.

 **INFO**

Werden sowohl **rich ref.** als auch **lean ref.** mit entsprechenden Gasen kalibriert, muss die Kalibrierung von **lean ref.** zuerst erfolgen.

Parameter	Min	Max	Standard	Bedeutung	Einheit
CO	0.0	12.0	4.1	Kohlenmonoxid-Gehalt des Referenzgases	%
H2	0.0	12.0	3.2	Wasserstoff-Gehalt des Referenzgases	%

[Menu 4|3|3|2|2|3]: Ref. gas / zero ref.

Die Sonde befindet sich in einem Referenzgas. Das Modul ermittelt automatisch den Korrekturfaktor „zero offset“ (Sondenabweichung Nullstrom) und speichert diesen ab.

[Menu 4|3|3|2|3]: Reset values

Die Parameter „lean scale“ (Sondenabweichung mager), „rich scale“ (Sondenabweichung fett) und „zero offset“ (Sondenabweichung Nullstrom) werden auf ihre Standardwerte gesetzt.

[Menu 4|3|3|3]: TDET

Parameter	Min	Max	Standard	Bedeutung	Einheit
TDET	200.0	2000.0	1212.0	Wassergasgleichgewichtstemperatur	°C

14.4.3 [Menu 4|4]: channel / heater line

Parameter	Bedeutung
ETAS DEF	Heizerkennlinie für die Sonden LSU 4.2-80 und LSU 4.2-4.7-100
HtUp-300	Heizerkennlinie für die Sonde LSU 4.9-300
ADV	Heizerkennlinie für die Sonde LSU ADV
ZFAS-U2/D	Heizerkennlinie für die Sonden ZFAS-U2 und ZFAS-D
HtUp-5.1	Heizerkennlinie für die Sonde LSU 5.1
HtUp-4.2	Heizerkennlinie für die Sonden LSU 4.2-80 und LSU 4.2-4.7-100
ZFAS-U3	Heizerkennlinie für die Sonde ZFAS-U3
HtUp-5.2	Heizerkennlinie für die Sonde LSU 5.2

14.4.4 [Menu 4|5]: channel / temperature Line

Parameter	Bedeutung
T-4.2-100	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 4.2-4.7-100
T-4.2-80	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 4.2-80
T-4.9-300	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 4.9-300
T-ADV	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU ADV
T-ADV-D	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU ADV-D
T-ZFAS-U2/D	Temperaturkennlinie für die Sonden ZFAS-U2 und ZFAS-D
T-5.1-120	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 5.1
T-ZFAS-U3	Temperaturkennlinie für die Sonde ZFAS-U3
T-5.2	Temperaturkennlinie für die Sonde LSU 5.2

14.4.5 [Menu 4|6]: channel / operating parameters

Parameter	Min	Max	Bedeutung	Einheit
Rinom	0	1000	Nominaler Innenwiderstand der Sonde	Ohm
k rich	100	2000	Koeffizient für Druckabhängigkeit des Pumpstroms bei $\lambda < 1$	hPa
k lean	200	2000	Koeffizient für Druckabhängigkeit des Pumpstroms bei $\lambda > 1$	hPa
lpref	0	100	Stromstärke für gepumpte Referenz der Lambdasonde	μA
lpref+	0	200	Erhöhter Pumpstrom während t _{pref+}	μA
tpref0	0	10000	Aufheizzeit ohne Pumpstrom	ms
tpref+	0	10000	Aufheizzeit mit erhöhtem Referenz-Pumpstrom	ms

Standardwerte für die Sonden:

Parameter	Einheit	LSU4.2-80	LSU4.2-4.7-100	LSU4.9-300	LSU5.1	LSU 5.2	LSUADV-G	LSUADV-D	ZFAS-U2 ZFAS-D	ZFAS-U3
		Rinom	Ohm	80	100	300	120	307	300	240
krich	hPa	240	240	350	340	370	1050	1050	1363	953
klean	hPa	490	490	430	340	370	1150	1150	1363	1124
lpref	µA	0	0	20	0	20	20	20	20	20
lpref+	µA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tpref0	ms	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tpref+	ms	0	0	0	0	0	0	0	0	0

14.5 [Menu 5] : Menu "other"

14.5.1 [Menu 5|1]: display

[Menu 5|1|1]: filter

Mit den Parametern "SLOW" und "FAST" können Sie die Grenzfrequenz auswählen, mit der alle Messgrößen für den Ausgabekanal Display gefiltert werden.

Parameter	Grenzfrequenz
SLOW	0,2 Hz
FAST	2,0 Hz

[Menu 5|1|2]: resolution

Mit den Parametern "COARSE" und "FINE" können Sie die Anzahl der Nachkommastellen für die Messdatenanzeige auf dem Display auswählen.

Symbol	Signal	Nachkommastellen	
		COARSE	FINE
I	Lambda	3	4
A/F	Luft-Kraftstoff-Verhältnis	1	2
O2	Sauerstoffgehalt	1	2
F/A	Kraftstoff-Luft-Verhältnis	4	5
1/I	1/Lambda	3	4
Ip	Pumpstrom	3	4
Ri	Innenwiderstand der Sonde	0	1
Uh	Heizerspannung	1	2
Ih	Heizerstrom	2	3
Un	Nernstspannung	0	1
Up	Pumpspannung	0	1
T	Sondentemperatur	0	0

Symbol	Signal	Nachkommastellen	
		COARSE	FINE
pa	Umgebungsdruck	0	0
pex	Druck externer Drucksensor (nur ES635.1 und ES636.1)	0	0
Fr	Füllstand des Sauerstoffreservoirs (nur LSU 5.1)	1	0
Sta	Zustand/ Betriebszustand der Sonde	-	-

14.5.2 [Menu 5|2]: SMB

[Menu 5|2|1]: Address

Der zulässige Wertebereich für SMB-Moduladressen ist 0...15.

[Menu 5|2|2]: Filter

Sie können folgenden Messgrößen einen Filterwert zum Glätten des Meßergebnisses zuordnen:

Signal	Mögliche Werte	Standard	Einheit
Lambda	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ri	OFF, 100, 200, 500, 1000, 2000	OFF	ms
O2	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
A/F	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
lp	50, 100, 200, 500, 1000, 2000	10	ms

Signal	Bedeutung	Min	Max	Ungültiger Wert	Einheit
Lambda Byte	Lambda	0.74	1.76	0.74	-
Lambda Word	Lambda	0.7	32.767	0.0	-
Air/Fuel Word	Air to fuel ratio	10.29	327.67	0.0	-
O2 word	O2 concentration	0.0	24.41	0.0	%
lp Word	Pump current	-3.0	3.0	0.0	mA
Ri word	Sensor resistance	0.0	500.0	0.0	Ohms

[Menu 5|2|1]: address (ES630.1 und ES635.1)

Bei mehreren angeschlossenen SMB-Modulen müssen Sie jedem Messkanal jedes Moduls eine eigene Moduladresse zuordnen.

Der zulässige Wertebereich für SMB-Moduladressen ist 0...15.

[Menu 5|2|2]: filter (ES630.1 und ES635.1)

Sie können folgenden Messgrößen einen Filterwert zum Glätten des Messergebnisses zuordnen:

Signal	Mögliche Werte	Standard	Einheit
Lambda	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ri	OFF, 100, 200, 500, 1000, 2000	OFF	ms
O2	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
A/F	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ip	50, 100, 200, 500, 1000, 2000	10	ms

Signal	Bedeutung	Min	Max	Ungültiger Wert	Einheit
Lambda Byte	Lambda	0.74	1.76	0.74	-
Lambda Word	Lambda	0.7	32.767	0.0	-
Air/Fuel Word	Air to fuel ratio	10.29	327.67	0.0	-
O2 word	O2 concentration	0.0	24.41	0.0	%
Ip Word	Pump current	-3.0	3.0	0.0	mA
Ri word	Sensor resistance	0.0	500.0	0.0	Ohms

[Menu 5|2|1]: CH1 Address

Der zulässige Wertebereich für SMB-Moduladressen ist 0...15.

[Menu 5|2|2]: CH1 Filter

Sie können folgenden Messgrößen einen Filterwert zum Glätten des Meßergebnisses zuordnen:

Signal	Mögliche Werte	Standard	Einheit
Lambda	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ri	OFF, 100, 200, 500, 1000, 2000	OFF	ms
O2	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
A/F	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ip	50, 100, 200, 500, 1000, 2000	10	ms

Signal	Bedeutung	Min	Max	Ungültiger Wert	Einheit
Lambda Byte	Lambda	0.74	1.76	0.74	-
Lambda Word	Lambda	0.7	32.767	0.0	-
Air/Fuel Word	Air to fuel ratio	10.29	327.67	0.0	-
O2 word	O2 concentration	0.0	24.41	0.0	%
Ip Word	Pump current	-3.0	3.0	0.0	mA
Ri word	Sensor resistance	0.0	500.0	0.0	Ohms

[Menu 5|2|3]: CH2 Address

Bei mehreren angeschlossenen SMB-Modulen müssen Sie jedem Messkanal jedes Moduls eine eigene Moduladresse zuordnen.

Der zulässige Wertebereich für SMB-Moduladressen ist 0...15.

[Menu 5|2|4]: CH2 Filter

Sie können folgenden Messgrößen einen Filterwert zum Glätten des Meßergebnisses zuordnen:

Signal	Mögliche Werte	Standard	Einheit
Lambda	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ri	OFF, 100, 200, 500, 1000, 2000	OFF	ms
O2	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
A/F	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ip	50, 100, 200, 500, 1000, 2000	10	ms

Signal	Bedeutung	Min	Max	Ungültiger Wert	Einheit
Lambda Byte	Lambda	0.74	1.76	0.74	-
Lambda Word	Lambda	0.7	32.767	0.0	-
Air/Fuel Word	Air to fuel ratio	10.29	327.67	0.0	-
O2 word	O2 concentration	0.0	24.41	0.0	%
Ip Word	Pump current	-3.0	3.0	0.0	mA
Ri word	Sensor resistance	0.0	500.0	0.0	Ohms

[Menu 5|2|1]: CH1 address (ES631.1 und ES636.1)

Bei mehreren angeschlossenen SMB-Modulen müssen Sie jedem Messkanal jedes Moduls eine eigene Moduladresse zuordnen.

Der zulässige Wertebereich für SMB-Moduladressen ist 0...15.

[Menu 5|2|2]: CH1 filter (ES631.1 und ES636.1)

Sie können folgenden Messgrößen einen Filterwert zum Glätten des Messergebnisses zuordnen:

Signal	Mögliche Werte	Standard	Einheit
Lambda	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ri	OFF, 100, 200, 500, 1000, 2000	OFF	ms
O2	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
A/F	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ip	50, 100, 200, 500, 1000, 2000	10	ms

Signal	Bedeutung	Min	Max	Ungültiger Wert	Einheit
Lambda Byte	Lambda	0.74	1.76	0.74	-
Lambda Word	Lambda	0.7	32.767	0.0	-
Air/Fuel Word	Air to fuel ratio	10.29	327.67	0.0	-
O2 word	O2 concentration	0.0	24.41	0.0	%
Ip Word	Pump current	-3.0	3.0	0.0	mA
Ri word	Sensor resistance	0.0	500.0	0.0	Ohms

[Menu 5|2|3]: CH2 address (ES631.1 und ES636.1)

Bei mehreren angeschlossenen SMB-Modulen müssen Sie jedem Messkanal jedes Moduls eine eigene Moduladresse zuordnen.

Der zulässige Wertebereich für SMB-Moduladressen ist 0...15.

[Menu 5|2|4]: CH2 filter (ES631.1 und ES636.1)

Sie können folgenden Messgrößen einen Filterwert zum Glätten des Messergebnisses zuordnen:

Signal	Mögliche Werte	Standard	Einheit
Lambda	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ri	OFF, 100, 200, 500, 1000, 2000	OFF	ms
O2	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
A/F	OFF, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000	20	ms
Ip	50, 100, 200, 500, 1000, 2000	10	ms

Signal	Bedeutung	Min	Max	Ungültiger Wert	Einheit
Lambda Byte	Lambda	0.74	1.76	0.74	-
Lambda Word	Lambda	0.7	32.767	0.0	-
Air/Fuel Word	Air to fuel ratio	10.29	327.67	0.0	-
O2 word	O2 concentration	0.0	24.41	0.0	%
Ip Word	Pump current	-3.0	3.0	0.0	mA
Ri word	Sensor resistance	0.0	500.0	0.0	Ohms

14.5.3 [Menu 5|3]: device mode

Sie können zwischen den Betriebsarten „Standard“ und „Advanced“ der ES63x wählen.

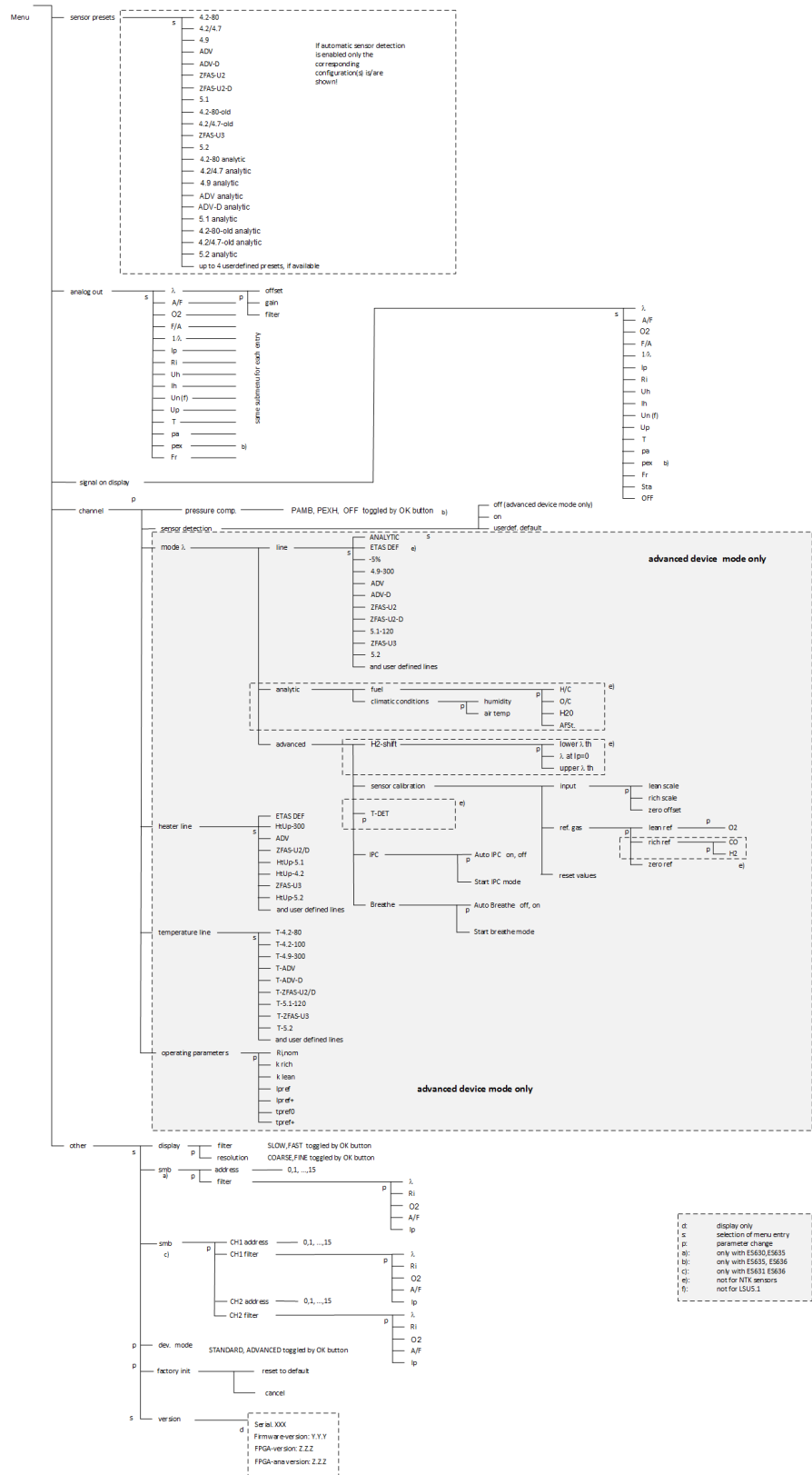
14.5.4 [Menu 5|4]: factory init

Sie können die Einstellungen des Moduls auf die Standardkonfiguration zurücksetzen, wenn die werksseitigen Standardkonfigurationen des Moduls verändert wurden.

14.5.5 [Menu 5|5] : version

Anzeige der Seriennummer, der Firmware, der IP-Adresse und der Netzmaske.

15 Anhang C: Konfigurationsmenü



16 Kontaktinformationen

ETAS Hauptsitz

ETAS GmbH

Borsigstraße 24

70469 Stuttgart

Deutschland

Telefon: +49 711 3423-0

Fax: +49 711 3423-2106

Internet: www.etas.com

ETAS Regionalgesellschaften und Technischer Support

Informationen zu Ihrem lokalen Vertrieb und zu Ihrem lokalen Technischen Support bzw. den Produkt-Hotlines finden Sie im Internet:

ETAS Regionalgesellschaften Internet: www.etas.com/de/contact.php

ETAS Technischer Support Internet: www.etas.com/de/hotlines.php

Abbildungsverzeichnis

Abb. 3-1	Lambda-Modul ES636.1	17
Abb. 3-2	Frontseite der Module	20
Abb. 3-3	Rückseite der Module ES630.1 (oben) und ES631.1 (unten)	21
Abb. 3-4	Rückseite der Module ES635.1 (oben) und ES636.1 (unten)	22
Abb. 3-5	Blockdiagramm (ein Messkanal)	24
Abb. 3-6	Nachrichtenformat „XCP on UDP“ (schematisch)	27
Abb. 3-7	Zeitmultiplexe Datenübertragung zwischen einer ES400-/ES63x-Modulkette und PC	30
Abb. 3-8	Übertragungsschema für Beispiel 1 (vereinfacht; nicht maßstabsgetreu)	30
Abb. 3-9	Zeitmultiplexe Datenübertragung zwischen einer ES400-/ES63x-Modulkette und PC	31
Abb. 3-10	Übertragungsschema für Beispiel 2 (vereinfacht; nicht maßstabsgetreu)	31
Abb. 5-1	Abhebeln des Kunststofffußes	42
Abb. 5-2	Sacklochbohrung mit Gewinde	42
Abb. 5-3	Verbinden der Lambda-Moduls mit einem anderen Modul	43
Abb. 5-4	Einbauwinkellage	45
Abb. 5-5	Einbau der Lambdasonde	46
Abb. 5-6	Thermisch entkoppelte Montage des Drucksensors	47
Abb. 5-7	Applikation mit ES63x-Modulen, ES600-Messmodulen und INCA	49
Abb. 5-8	Applikation mit ES63x-Modulen, ES4xx/ES720/ES910 und INCA	50
Abb. 5-9	Applikation mit ES63x-Modulen, ES4xx/ES720/ES910 und INTECRIO	51
Abb. 5-10	Stromversorgung über Ethernet verketteter ES63x-Module	52
Abb. 5-11	Stromversorgung über SMB verketteter ES63x-Module	53
Abb. 6-1	Bereiche des Displays	58
Abb. 8-1	Korrektur der Wasserstoffverschiebung	79
Abb. 8-2	Sättigungsdampfdruck von trockener Luft	83
Abb. 9-1	Aufbau zum Vermessen mit Umgebungsluft	89
Abb. 9-2	Aufbau zum Vermessen mit Referenzgas	89
Abb. 9-3	Aufbau zum Vermessen mit CO ₂	90
Abb. 9-4	Aufbau zum Vermessen des Nullstrombereichs mit Referenzgas	91
Abb. 10-1	WEEE-Symbol	99
Abb. 10-2	Anschluss „IN“	110
Abb. 10-3	Anschluss „OUT“	110
Abb. 10-4	Anschluss „LAMBDA“	111
Abb. 10-5	Anschluss „VOUT“	112
Abb. 10-6	Anschluss „EPS“	112
Abb. 11-1	Kabel CBP630-2	114

Abb. 11-2	Kabel CBP6305-2	115
Abb. 11-3	Kabel CBEP410.1	117
Abb. 11-4	Kabel CBEP4105.1	118
Abb. 11-5	Kabel CBEP415.1	119
Abb. 11-6	Kabel CBEP4155.1	119
Abb. 11-7	Kabel CBEP420.1	120
Abb. 11-8	Kabel CBEP4205.1	120
Abb. 11-9	Kabel CBEP425.1	121
Abb. 11-10	Kabel CBEP4255.1	121
Abb. 11-11	Kabel CBEP430.1	122
Abb. 11-12	Kabel CBEP4305.1	122
Abb. 11-13	Kabel CBE400.2	123
Abb. 11-14	Kabel CBE401.1	123
Abb. 11-15	Kabel CBE430.1	124
Abb. 11-16	Kabel CBE431.1	124
Abb. 11-17	Kabel CBEX400.1	124
Abb. 11-18	Kabel K38	125
Abb. 11-19	Kabel K39	125
Abb. 11-20	Kabel K40	125
Abb. 11-21	Kabel CBAS100	126
Abb. 11-22	Kabel CBAL410.1	128
Abb. 11-23	Sondenkupplung RB130fl (Code 1)	129
Abb. 11-24	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale	129
Abb. 11-25	Kabel CBAL4105.1	130
Abb. 11-26	Sondenkupplung RB130fl (Code 1)	130
Abb. 11-27	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale	131
Abb. 11-28	Kabel CBAL451.1	132
Abb. 11-29	Sondenkupplung RB150 (Code 1)	132
Abb. 11-30	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale	133
Abb. 11-31	Kabel CBAL4515.1	134
Abb. 11-32	Sondenkupplung RB150 (Code 1)	134
Abb. 11-33	BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale	135
Abb. 11-34	Kabel CBAL452.1	136
Abb. 11-35	Sondenkupplung RB150 (Code 1)	136
Abb. 11-36	Kabel CBAL4525.1	138
Abb. 11-37	Sondenkupplung RB150 (Code 1)	138
Abb. 11-38	Kabel CBAL463.1	140
Abb. 11-39	Trapezstecker (Code A7)	140

Abb. 11-40 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale	141
Abb. 11-41 Kabel CBAL4635.1	142
Abb. 11-42 Trapezstecker (Code A7)	142
Abb. 11-43 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale	143
Abb. 11-44 Kabel CBAL468.1	144
Abb. 11-45 Sondenkupplung RB150 (Code 2)	144
Abb. 11-46 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale	145
Abb. 11-47 Kabel CBAL4685.1	146
Abb. 11-48 Sondenkupplung RB150 (Code 2)	146
Abb. 11-49 BNC-Buchse für analoge Ausgangssignale	147
Abb. 11-50 Kabel CBAL472.1	148
Abb. 11-51 Sondenkupplung RB150 (Code 1 NTK)	148
Abb. 11-52 Kabel CBAL4725.1	150
Abb. 11-53 Sondenkupplung RB150 (Code 1 NTK)	150
Abb. 11-54 Drucksensor PS63	152
Abb. 11-55 Kabel CBAX100.1	152
Abb. 11-56 Kabel CBAX100.1	152
Abb. 11-57 Kappe CAP_LEMO_1B	153
Abb. 11-58 Kappe CAP_LEMO_1B_LC	153
Abb. 11-59 Kappe CAP_SOURIAU_8STA	154

Index

A

- Abtastrate 105
- Altersbedingte Abweichung ausgleichen .
80
- Analogausgang
 - A/F im stöch. Bereich93
 - Filter einstellen70
 - Gain66
 - hochauflösende Messung93
 - Konfiguration93
 - Offset66
 - Rechenbeispiele92
 - Sauerstoffkonzentration
bis Luft messen93
 - Signal glätten70
 - Sondeneinbauort prüfen93
 - Standardeinstellung93
- Analogausgang "VOUT"26
- Analogausgang verkabeln55
- Analytische Berechnung
 - Luftdruck einstellen78
 - Luftfeuchtigkeit einstellen78
 - Temperatur einstellen78
- Anpassung der Anzeige59
- Anschluss „EPS“ 23, 112
- Anschluss „IN“ 110
- Anschluss „LAMBDA“ 22, 111
- Anschluss „OUT“ 110
- Anschluss „SERVICE“ 23, 112
- Anschluss „VOUT“ 23, 112
- Anschlussbelegung 110
- Anzeige
 - Filter einstellen70
 - Menübetrieb einschalten 65, 74
 - Meßbetrieb einschalten 65, 74
 - Signal glätten70
- Anzeige von Messfehlern59
- Applikationen49
- Applikationsprogramm37
- Arbeitssicherheit 11, 12
- Arbeitstemperatur39
- Aufteilung des Displays60
- Ausgabe am Display38
- Ausgabe im Applikationsprogramm . . .38
- Ausmessen
 - Sondencharakteristik ~ 88–91
- Auswahl des angezeigten Signaltyps . .60
- Auswahl des Displaybereiches 60, 61

B

- Berechnungsmodus
 - Analytische Berechnung76
 - Statisches Verfahren75
- Bestellinformationen 155

- Betriebsart „Konfiguration“60
- Betriebsart „Messen“58
- Betriebsarten des Mess-Systems36
- Binär-Zähler28
- Blockdiagramm24
- BNC-Buchse ... 129, 131, 133, 135, 141,
143, 145, 147
- Bosch, Technische Kundeninformation
 - LSU 4.244
 - LSU 4.944
 - LSU 5.144
 - LSU 5.244
 - LSU ADV44
- Breitband-Lambdasonden35

C

- Calibrate to Air91
- Codetabelle SMB32
- Codierung20

D

- Daisy-Chain-Anschlüsse 23, 54
- DAkS163
- Daten
 - elektrische102
 - mechanische98
- Datenübertragung27
- Datenübertragung über SMB32
- Deutsche Akkreditierungsstelle163
- Display 20, 57
- Display, Aufteilung58
- Dokumentation11
- Drucksensor PS63152
- Drucksensor,Kenndaten109
- Drucksensor,Mechanische Daten109
- Duplex-Betrieb27

E

- Eingangsfiler105
- Einschraubtiefe42
- Einzellen-Grenzstromsonde35
- Elektrische Daten102
- Elektrosicherheit12
- ES631.1 Sets157
- Ethernet- und Stromversorgungskabel,
kombiniert160
- Ethernet-Frame28
- Ethernet-Kabel160
- EXTEN, externes Signal107

F

- Fahrgastzelle20
- Filter 24, 105
 - Anzeigefilter einstellen70
- Firmware
 - Version anzeigen73

- Frontseite20
 Funktionstasten 20, 57
- G**
- Gain
 s. Analogausgang
- Gehäuse20
 fixieren41
 verbinden42
- Generator28
- Gerätekalibrierung 162
- H**
- H2-Drift ausgleichen 79, 80
 Grenzwerte79
- halbautomatischer Abgleich des Systems
 91
- Hardware
 Systemvoraussetzungen 100
 Version anzeigen73
- Heizerregelung 26, 39
- Heizerregelung verkabeln55
- Hochauflösende Messung (fetter Bereich)
 93
- Host-Schnittstelle 102
- I**
- Inbetriebnahme41
- Initialisierung 100
- Innenwiderstands-Messung24
- K**
- Kabel113, 114
 CBAL410.1 128
 CBAL4105.1 130
 CBAL411.1 132
 CBAL451.1 132
 CBAL4515.1 134
 CBAL452.1 136
 CBAL4525.1 138
 CBAL455.1 140
 CBAL463.1 140
 CBAL4635.1 142
 CBAL472.1 148
 CBAL4725.1 150
 CBAS100 126
 CBAX100.1 152
 CBE400.2 123
 CBE401.1 123
 CBE430.1 124
 CBE431.1 124
 CBEP410.1 117
 CBEP4105.1 118
 CBEP415.1 119
 CBEP4155.1 119
 CBEP420.1 120
 CBEP4205.1 120
 CBEP425.1 121
 CBEP4255.1 121
 CBEP430.1 122
 CBEP4305.1 122
 CBEX400.1 124
 CBP630 114
 CBP6305 115
 K38 125
 K39 125
 K40 125
- Kabel CBAL468.1144
 Kabel CBAL4685.1146
 Kabel CBAX100.1152
 Kabelidentifikation26
 Kalibrierung 56, 162
 Kalibrierung nach ISO/IEC 17025163
- Kappe
 CAP_Lemo_1B153
 CAP_Lemo_1B_LC153
 CAP_SOURIAU_8STA154
- KCC-Konformität 99
- Kennzeichnung des Produktes96
- Kennzeichnungen im Display60
- Klimatische Bed. einstellen78
 Vorgabewerte78
 Wertebereiche78
- Kommunikationsprotokolle27
- Konfiguration des Moduls55
- Kraftstofftyp einstellen
 Grundlagen75
- Kunststofffuß41
- Kupplung RB130fl129, 130
- Kupplung RB150 132, 134, 136, 138, 144,
 146, 148, 150
- L**
- Lambda Sensor161
- Lambda-Sensorkabel159
- Lambdasonde
 Charakteristik ausmessen88
 Einbauort prüfen93
 Fettbereich ausmessen90
 H2-Drift ausgleichen78, 79
 Magerbereich ausmessen89
 Nullstrom ausmessen91
 Nullstromwert79
 Sondencharakteristik ausgleichen 78,
 80
 Sondencharakteristik ausmessen 81,
 82
 Toleranzen ausgleichen75
 Wassergasgleichgewichtstemperatur
 einstellen83
- LEDs20
- Luftdruck einstellen78
- Luftfeuchtigkeit einstellen78
- Luft-Kraftstoff-Verhältnis
 im stöch. Bereich messen93
 Vorgabewert einstellen77

- Luftreferenz91
- M**
- MAC-Adresse28
- Master-Funktion28
- Mechanische Daten98
- Mehrfacheinspeisung33
- Menübetrieb einschalten65, 74
- Messgenauigkeit, Einhaltung der102
- Messgrößen37
- Messkanal24
- Messwerte, Darstellung59
- Meßanleitung
- Fettbereich90
 - Magerbereich89
 - Nullstrom91
 - Sondencharakteristik ausmessen 88–91
- Meßaufbau
- Grundaufbau88
 - Sondencharakteristik ausmessen .88
- Meßbetrieb einschalten65, 74
- Meßgenauigkeit optimieren
- H2-Drift ausgleichen78
 - Sondencharakteristik ausgleichen .80
- Module
- anreihen43
- Modulkennung27
- N**
- Normen97
- Nullstrom
- Referenzgas91
- Nullstromabweichung
- Sondencharakteristik ausgleichen .80
- O**
- Offset
- s. Analogausgang
- P**
- PC Card168
- PC Netzwerkadapter100
- Potentialunterschiede33
- Produkt
- Haftungsausschluss11
 - Produktrücknahme99
 - Protokoll, UDP/IP27
 - Protokoll, XCP27
 - Pumpstrom-Messung24
 - Pumpstromregler24
- Q**
- Qualifikation, erforderliche11
- R**
- REACH-Verordnung (EG)100
- Rechenbeispiel
- Sauerstoffgehalt der Luft82
- Recycling99
- Referenzgas
- Fettbereich90
 - Gefahrenhinweis90
 - Magerbereich89
 - Meßanleitung88
 - Meßaufbau88
 - Nullstrom91
 - Umgebungsluft82
- RoHS-Konformität
- China98
 - Europäische Union98
- Rückseite20
- Rückspeisung33
- S**
- Sättigungsdampfdruck
- s. Sauerstoffgehalt der Luft
- Sauerstoffgehalt der Luft bestimmen ..82
- Sauerstoffkonzentration bis Luft messen
- 93
- Schraubgewinde41
- Schutzkappen153
- Schwankungen ausgleichen
- Grundlagen75
- Sensoren verkabeln55
- Sensorkabel127
- Seriennummer20
- Sicherheitshinweise
- grundlegende11
- Sicherheitsvorkehrungen11
- Sicherheitsvorschriften90
- Signal
- glätten70
- Signalverarbeitung24, 105
- Skalierung der Messgröße107
- SMB
- Filter einstellen70
 - Signal glätten70
- Sondenanschluss108
- Sondencharakteristik ausgleichen
- Bedienreihenfolge82
 - Fettbereich90
 - Grundlagen80
 - Magerbereich89
 - Meßanleitung88
 - Meßaufbau88
 - Nullstrom91
 - Sauerstoffgehalt82
 - Wassergasgleichgewichtstemperatur einstellen83
 - Werte ausmessen81, 82
- Sondenheizung15, 39
- Sondenidentifikation26
- Spannungsversorgung104
- Spannungsversorgung der Sonde verkabeln55
- Standards97

Stromversorgung	32, 104
Synchronisation der Zeitbasen	29
Synchronisation, Taktgeber	29
System an Luft abgleichen	92
Systemvoraussetzungen	100
T	
TDET	
s. Wassergasgleichgewichtstemp- peratur	
Technische Kundeninformation	
LSU 4.2	44
LSU 4.9	44
LSU 5.1	44
LSU 5.2	44
LSU ADV	44
TEDS	26
Temperatur einstellen	78
Thermische Entkopplung	47
Tool-Integration	55
Trägersystem	41
Trapezstecker	140, 142
Treibstofftyp einstellen	
Grundlagen	75
Vorgabewerte	77
Wertebereiche	77
T-Verbinder	42
U	
UKCA-Konformität	99
Umgebungsbed. einstellen	
Grundlagen	75
Vorgabewerte	78
Wertebereiche	78
Umgebungstemperatur	98
Unfallverhütung	11
V	
Verbinden	
Gehäuse	42
Verkabelung	52
Verkabelung Daisy-Chain	54
Verkabelung, Sensor	54
Version	
Firmware~ anzeigen	73
Hardware~ anzeigen	73
Versorgungsspannung	104
Versorgungsspannung Lambdasonde	34
Verwendung, bestimmungsgemäße	11
Vorgabewerte	
Klimatische Bed.	78
Kraftstoffzusammensetzung	77
Luft-Kraftstoff-Verhältnis	77
Menüeinstellungen	73
W	
Wassergasgleichgewichtstemp- eratur eingeben	83
s. H2-Drift	
Wasserstoffabweichung	
s. H2-Drift	
Wasserstoffrückstände	
s. H2-Drift	
Waste Electrical and Electronic Equipment - WEEE	99
WEEE-Rücknahmesystem	99
Wertebereiche	
Klimatische Bed.	78
Kraftstoff	77
X	
XCP	19, 55
XCP-Protokoll	27
Y	
Y-Boostkabel	33
Z	
Zeitscheibenverfahren	28
Zeitstempel	27
Zubehör	113, 114
Zweizellen-Grenzstromsonde	35
Zylinderschraube M3	42