

OXITEC 5000

**O₂ - Analysensystem
mit Mikroprozessor - Auswerteelektronik SME5**

Montage- und Inbetriebnahmehandbuch



TÜV Eignungsgeprüft nach TA Luft, 13. und 17. Blmsch



Diese Seite ist absichtlich leer

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise für den Betreiber	7
1.1	Hinweise zur CE-Zertifizierung	7
1.2	Hinweise zu diesem Handbuch	8
1.3	Hinweissymbole	8
2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	9
3	Explosionsschutz	10
4	Sicherheitshinweise zum Betrieb des OXITEC® 5000 Analysensystems	11
4.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	11
4.2	Maximale Umgebungstemperatur	11
4.3	Korrosion	11
4.4	Installation	12
4.5	Gefahrenquellen	12
5	Allgemeine Systembeschreibung	13
5.1	Messprinzip O ₂	13
5.2	Aufbau des OXITEC® 5000 Analysensystems	14
6	Beschreibung der Systemkomponenten	16
6.1	Aufbau und Arbeitsweise der Messsonde	16
6.2	Sonden-Spezialkabel	17
6.3	Sonden-Pneumatikkabel	18
6.4	Aufbau der Elektronik	18
6.5	Funktionsbeschreibung der Mikroprozessor- Auswerteelektronik	19
6.6	Klemmenplan der Auswerteelektronik im Feldgehäuse	20
6.6.1	Klemmenbelegung entsprechend der installierten Optionen	21
6.7	Klemmenplan der SME5 Elektronik im 19"-Gehäuse	22
6.8	Verdrahtungsschema OXITEC® 5000	23

7	Installation des OXITEC® 5000 Analysensystems	24
7.1	Überprüfung des Einbauortes der Messsonde	24
7.2	Montage der Messsonde	24
7.3	Ausrichten des Filterkopfes (nur bei Sonden mit V- Schild Staubabweiser)	27
7.4	Elektrische und pneumatische Anschlüsse am Sondenanschlusskasten	28
7.5	Anforderungen an den Einbauort der Auswerteelektronik	30
7.6	Anforderungen an die Anschlussleitungen	30
7.7	Hinweise beim Absetzen des Sondenspezialkabels	32
7.8	Montage der Ferrithülsen (EMV)	32
8	Inbetriebnahme des OXITEC® 5000 Analysensystems	33
8.1	Sondenaufheizphase	33
9	Bedienung des OXITEC® 5000 Analysensystems	35
9.1	Allgemeine Bedienungshinweise	36
9.2	Hauptfenster	37
9.3	Istwertmenü	38
9.3.1	Lambda	39
9.4	Parametermenü	39
9.4.1	Änderung der Parameter am Beispiel Grenzwert	41
9.4.2	Änderung der Parameter am Beispiel Messbereich 1	42
9.4.3	H ₂ O-Korrektur	43
9.4.4	Grenzwerte, Grenzwertkurven (Option)	44
9.5	Systemmenü	45
9.5.1	Erste Schritte zur Kalibrierung	46
9.5.2	Einpunktkalibrierung	48
9.5.3	Zweipunktkalibrierung	50
9.5.4	Automatische Kalibrierung (ACAL) mit Luft (20.95 % O ₂)	55
9.5.5	Messwertspeicher	56

9.5.6	Systemtest mit Prüfgas	56
9.5.7	Systemtest mit Prüfluft	57
9.5.8	Festlegen des Stromausgangsbereichs O ₂	58
9.5.9	Messbereichsumschaltung O ₂	58
9.5.10	Code ändern	58
9.5.11	Dämpfung des mA-Ausgangs	59
9.5.12	Max-/Min-Werte abrufen	59
9.5.13	Ändern der Sprache	59
9.5.14	Service	59
9.5.15	Software	59
9.6	Statusmeldungen	59
10	Systembeschreibung / Einstellungen	62
10.1	Verlust des Systemcodes	62
10.2	Brücke auf der Rückseite der Anzeigeplatine	62
10.3	Einstellung des Displaykontrastes	63
10.4	Ausgänge, Funktionen und Zuordnung der Relais	64
10.5	Digitaleingänge	65
10.5.1	Digital Eingänge bei Option Grenzwertkurven	65
10.6	Prüfluftmengen und Referenzluftmengen	66
10.7	Stabilitätskriterien bei der Kalibrierung	66
10.8	Reaktionszeit des mA-Ausgangs	66
10.9	Erweiterungsmodule	67
10.9.1	RS 232 Schnittstelle (Option)	67
11	Technische Daten	74
11.1	Technische Daten der Auswerteelektronik	74
11.2	Technische Daten der Sonde	75
12	Service und Wartung	76
12.1	Umschaltung zwischen 230V / 115V – Betrieb	76
12.2	Auswechseln der Sicherungen	77
12.3	Einstellung der Referenzluft- bzw. Prüfluft-Durchflussmenge	77
12.4	Austauschen des Filterelements	79
12.5	Auswechseln der ZrO ₂ -Messzelle	80

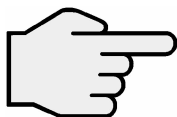
12.6	Austausch des Messsonden-Innenteils	83
12.6.1	Austausch des Thermoelementes	83
12.6.2	Austausch der Heizung	83
12.6.3	Austausch des Messsignaldrahtes	84
12.6.4	Austausch des 4-Loch-Keramikstabes	84
13	Fehlersuche	85
13.1	Anzeige bleibt auf Messbereichsende oder liegt höher als zu erwarten ist	85
13.2	O ₂ -Anzeige auf 0 %, obwohl die Betriebsweise auf einen höheren O ₂ -Wert hinweist	86
13.3	Anzeigen vor Ort in Ordnung, Ausgang stimmt nicht	87
13.4	Unruhiger stark schwankender Messwert	87
14	Maßblätter der Auswerteelektronik	88
15	Maßblätter der Sonden	90
15.1	Sondenkomponenten	93
15.2	Stückliste der Sonden	94
16	Pneumatikanschlüsse und Montageübersicht	95
17	Abbildungsverzeichnis	99
	Anhang	101
	EG Konformitätserklärung	
	Prüfprotokoll OXITEC System	
	O2 Sonden Einbauvorschlag	
	Darstellung der gelieferten Applikation	
	Ersatzteile	

1 Hinweise für den Betreiber

1.1 Hinweise zur CE-Zertifizierung

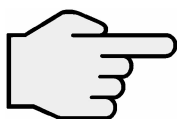
Für das komplette OXITEC®-Analysensystem - bestehend aus Messsonde, Auswertelektronik und Sondenspezialkabel - liegt nach EMV-Prüfungen eine CE-Konformitätsbescheinigung vor. Sollten Teile dieses Systems mit herstellereigenen Produkten in Betrieb genommen werden, so entfällt die CE-Konformität.

Ebenso erlischt bei einer nicht von uns autorisierten Konfiguration jegliche Gewährleistung!



Hinweis

Die beiliegenden Ferrithülsen sind in der Elektronik über die Adern des abgesetzten Kabels zu führen (siehe 7.8 auf Seite 32). Bei nicht erfolgter Montage dieser Ferrithülsen erlischt die CE-Konformität!



Hinweis

Es ist unbedingt erforderlich, dass der Schutzleiteranschluss der Elektroneinheit sorgfältig gemäß den VDE Bestimmungen durchgeführt wird (mit mind. 1,5 mm²). Damit die Entstörfilter der Elektronik ordnungsgemäß arbeiten, ist es wichtig, dass der Potenzialausgleich in der zu montierenden Anlage gemäß den gültigen VDE Bestimmungen installiert ist. Im Zweifelsfalle kontaktieren Sie uns.

Weiterhin ist zu beachten, dass einige Fremdgeräte (z.B. Frequenzumrichter) im Anlagenumfeld bei nicht ordnungsgemäßer Montage erhebliche Störungen verursachen können. Es ist wichtig, dass auch diese Geräte gemäß den Herstellerangaben installiert werden.

Das Sondenspezialkabel darf nicht in der Nähe von Versorgungskabeln für Motoren, die über Frequenzumrichter angesteuert werden, verlegt werden. Sind Kreuzungen mit solchen Kabeln nicht zu vermeiden, so sind die Kreuzungen im rechten Winkel auszuführen.

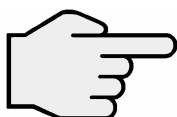
1.2 Hinweise zu diesem Handbuch

Dieses Dokument beschreibt Aufbau, Funktion, Montage, Betrieb und Wartung eines OXITEC® 5000 InSitu Analysensystems.

An diesem Gerät darf nur entsprechend befugtes qualifiziertes Personal arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnungen, Sicherheitshinweisen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung vertraut sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

1.3 Hinweissymbole

Wichtige Informationen und/oder Sicherheitsinstruktionen werden durch die unten aufgeführten Symbole hervorgehoben. Sie sind unbedingt und jederzeit zu beachten.



Hinweis

hebt wichtige Informationen hervor, auf die besonders aufmerksam gemacht werden soll.



Vorsicht

warnt vor dem Risiko, das System oder Teile des Systems zu zerstören oder in seiner Funktion einzuschränken.



Warnung

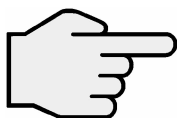
warnt vor Gefahren, die bei unsachgemäßer Handhabung entstehen, und den Tod, Körperverletzung und/oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben können.



Verbrennungsgefahr

warnt vor der Verbrennungsgefahr, die von heißen Systemteilen ausgeht.

2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch



Hinweis

Das OXITEC® 5000 Analysensystem ist geeignet für die Messung von Sauerstoff (O₂) in Rauchgasen und anderen nicht brennbaren Gasen. Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen des Gerätes sind aus Gründen der Sicherheit und des Auftretens möglicher Störfälle untersagt.



Warnung

Das System darf nicht eingesetzt werden zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes von brennbaren Gasen oder in der Umgebung brennbarer Gase. Es besteht Explosionsgefahr, da die Messzellentemperatur 840°C beträgt.

3 Explosionsschutz

OXITEC®-Sauerstoff-Analysensysteme sind in der Ausführung Ex-geschützt für Zone-1 Installationen erhältlich. Die Elektronik der Ex-geschützten Ausführung ist EExdIICT6 bescheinigt und die Sonde der Ex-geschützten Ausführung ist EEx-dIICT3 bescheinigt.

4 Sicherheitshinweise zum Betrieb des OXITEC[®] 5000 Analysensystems

4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Betrieb des OXITEC[®] 5000 Analysensystems darf nur durch befugte, eingewiesene Fachkräfte erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass die Verbindung zwischen Messsonde und Elektronik aus Gründen der Störsicherheit nur mit OXITEC[®]-Sondenspezialkabel und mit OXITEC[®]-Pneumatikkabel erfolgt.

Die von uns gelieferten O₂-Messsonden dürfen ausschließlich mit OXITEC[®]-Auswerteelektroniken oder mit von UNS freigegebenen kompatiblen Elektroniken in Betrieb genommen werden. Alle OXITEC[®] SME 5-Elektroniken sind werksseitig auf 840°C Betriebstemperatur eingestellt. (**Ausnahme:** EX-Elektroniken)



Vorsicht

Unter keinen Umständen darf die Messsonde direkt an die 230V Versorgungsspannung angeschlossen werden. Dies hat eine unmittelbare Zerstörung der Sondenheizung zur Folge!

4.2 Maximale Umgebungstemperatur



Vorsicht

Die maximale Umgebungstemperatur für die Elektronik beträgt 50°C (122°F) und für den Klemmenkasten an der Sonde 80°C (176°F). Diese Umgebungstemperaturen dürfen in keinem Fall überschritten werden. Für den Einsatz bei höheren Umgebungstemperaturen erkundigen Sie sich bitte bei uns.

4.3 Korrosion

Die Messsonde darf nur in Rauchgasen verwendet werden, deren Zusammensetzung keine Korrosion an den verwendeten Materialien hervorrufen kann. Bei einem erhöhten Risiko der Bildung von Korrosion wird empfohlen, regelmäßige Kontrollen in kürzeren Intervallen durchzuführen.

4.4 Installation

Die Sonde wird in die Wand des Rauchgaskanals eingelassen und ragt maximal von der Sondenspitze bis zum Sondenflansch in den Verbrennungsprozess ein.

Der Sondenanschlusskasten muss sich außerhalb des Einflussbereiches des heißen Rauchgases befinden. Für Hochtemperaturanwendungen wird die Sonde von außen an dem kalten Ende eines Kühlschutzhohres installiert.

4.5 Gefahrenquellen



Verbrennungsgefahr

Die Temperatur des Sondenfilterkopfes und aller im Rauchgas befindlichen Teile beträgt während des Betriebes 150°C - 840°C. Direktes Berühren der heißen Teile zur Demontage oder Wartung führt zu schweren Verbrennungen!

Der Ausbau der Sonde darf nur mit Wärmeschutzhandschuhen erfolgen. Vor dem Ausbau der Sonde immer die Versorgungsspannung der Elektronik abschalten. Die Sonde nach dem Ausbau an einen sicheren, geschützten Ort lagern und warten, bis sich die Temperatur der Sonde auf unter 35°C abgekühlt hat.

5 Allgemeine Systembeschreibung

5.1 Messprinzip O₂

Das Sauerstoffanalysensystem OXITEC® 5000 misst den tatsächlichen Sauerstoffgehalt im Rauchgas von Verbrennungsprozessen und anderen nicht brennbaren Gasen.

Die an einer temperaturstabilisierten elektrochemischen Zelle entstehende Spannung U_q (früher als EMK bezeichnet) ist ein Maß für den jeweilig vorhandenen Sauerstoffgehalt im Rauchgas.

Die Messung erfolgt direkt, d.h., die Messzelle befindet sich innerhalb des Rauchgaskanals an der Spitze der Sonde.

Die Messzelle besteht aus einer kleinen Zirkoniumoxid-Platte, die auf beiden Seiten porös mit Platin beschichtet und an der Spitze der Sonde gasdicht eingelötet ist.

Zur Temperaturstabilisierung der Messzelle dient eine eingebaute Heizung, deren Temperatur mithilfe eines Temperaturreglers konstant gehalten wird. Bei konstanter Temperatur wird der mV-Ausgang der Zelle wie folgt errechnet:

$$U_q = \frac{RT}{4F} \cdot \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right) + C_{[mV]}$$

dabei ist:

- P₁ = Sauerstoffpartialdruck des Vergleichsgases auf der inneren Zellenseite (z. B. Luft)
- P₂ = Sauerstoffpartialdruck des Messgases auf der äußeren Zellenseite (Rauchgas-O₂)
- R = Gaskonstante
- F = Faradaysche Konstante
- T = Absolute Temperatur = (273 + t °C)
- C = Zellenkonstante (mV-Wert Luft/Luft)
- U_q = Quellenspannung

Das Vergleichsgas (Instrumentenluft) besteht aus sauberer, trockener und ölfreier Luft (20,95 Vol. % O₂).

Beim Auftreten unterschiedlicher Sauerstoffkonzentrationen zwischen Mess- und Vergleichsseite der elektrochemischen Zelle findet eine Wanderung der Sauerstoffionen von der höheren zur niedrigeren Partialdruckseite statt. Das mV-Ausgangssignal der Zelle ist umgekehrt logarithmisch proportional zu dem Sauerstoffgehalt des Messgases. Mit Abnahme des Sauerstoffgehaltes im Messgas erhöht sich das mV-Signal der Messzelle. Bei Luft auf der Messgasseite erzeugt die ZrO_2 -Zelle ca. $0mV \pm 5mV$ (Zellenkonstante) und bei 2,1% O_2 ca. + 50mV (Steigung der Kennlinie oder Dekadenspannung).

Der in jedem Rauchgas vorhandene Wassergehalt, der einen Einfluss auf den tatsächlich vorhandenen O_2 -Gehalt hat, wird bei diesem Nass-Messverfahren mit in die Messung einbezogen. Das Nass-Verfahren ergibt gegenüber dem Trocken-Verfahren einen geringeren Messwert, da dieser sich auf das Gesamtvolumen bezieht. Der Unterschied der beiden Werte ist dem Wassergehalt im Rauchgas direkt proportional.

5.2 Aufbau des OXITEC® 5000 Analysensystems

Jedes OXITEC® 5000 Analysensystem besteht aus der Messsonde, die direkt im Rauchgaskanal den Sauerstoffpartialdruck des Rauchgases erfasst, dem elektrischen Verbindungskabel, dem pneumatischen Verbindungskabel und der Auswerteelektronik. In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Komponenten detailliert beschrieben.

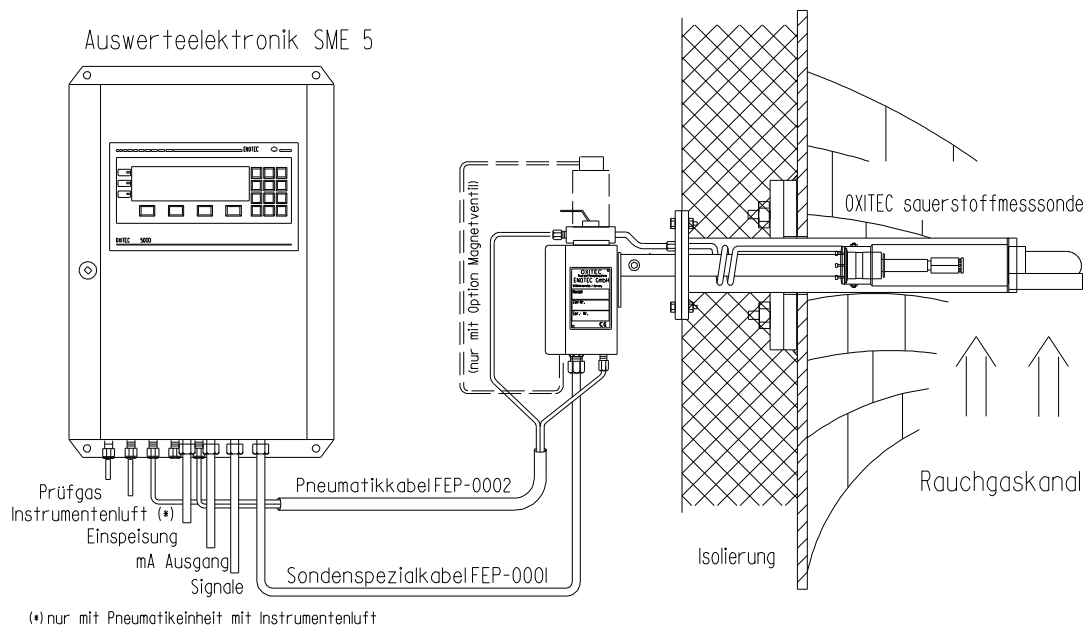


Abbildung 1 Aufbau des OXITEC® 5000 Analysensystems mit O_2 -Sonde

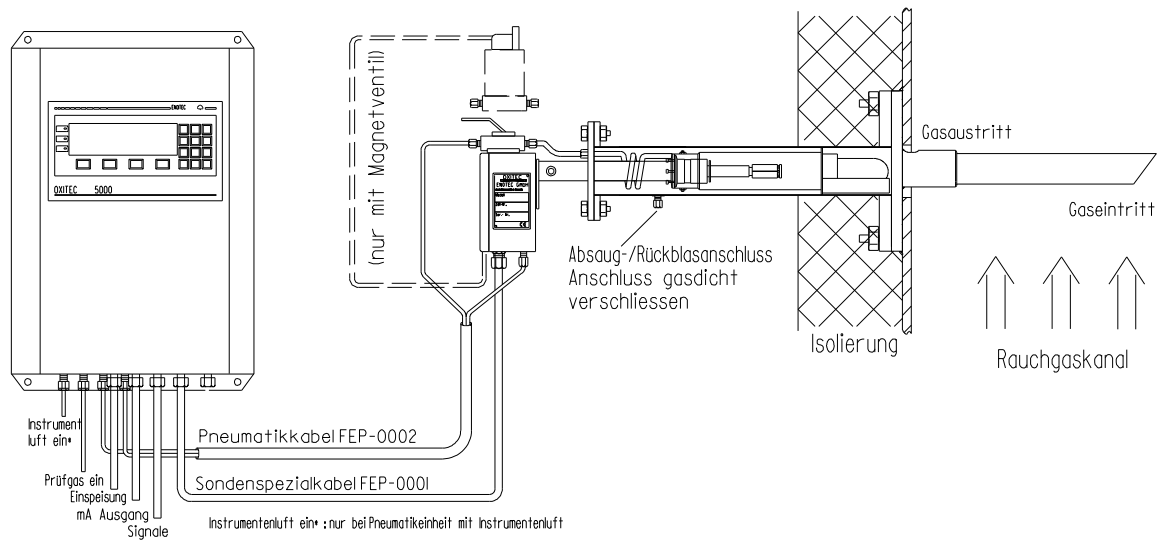


Abbildung 2 Aufbau des OXITEC® 5000 Analysensystems mit O₂-Sonde im Kühlschutzhohr

6 Beschreibung der Systemkomponenten

6.1 Aufbau und Arbeitsweise der Messsonde

Die Messsonde besteht aus dem Anschlusskasten (ASK-....), dem Sondeninnenteil (SIK-....) mit Heizung, Thermoelement und Messsignalabgriffsdraht, dem Messsondenrohr (MSR-....) mit Prüfgasleitung, der Messzelle (ZO2-....), dem Filterkopf und dem Schutzrohr (Option bei Modell KES/KIS).

Im Anschlusskasten befinden sich die elektrischen Anschlüsse für die Messzelle, das Thermoelement, die Heizung und zusätzlich der pneumatische Anschluss für die Referenzluft.

Das Sondenrohr mit Flansch selbst ist der Minus-Pol und dient als Schutz für die Plus-Messleitung und der Referenzluftleitung zur Referenzseite der Messzelle.

Der Filterkopf hat ein Gasleitblech, genannt V-Schild.

Die eigentliche Messzelle besteht aus 3 Schichten: Platin, Zirkoniumoxid und Platin, wobei das Platin porös aufgetragen ist. Die Messzelle ist kundenseitig über einen 4-Loch-Flansch mit Dichtung auswechselbar.

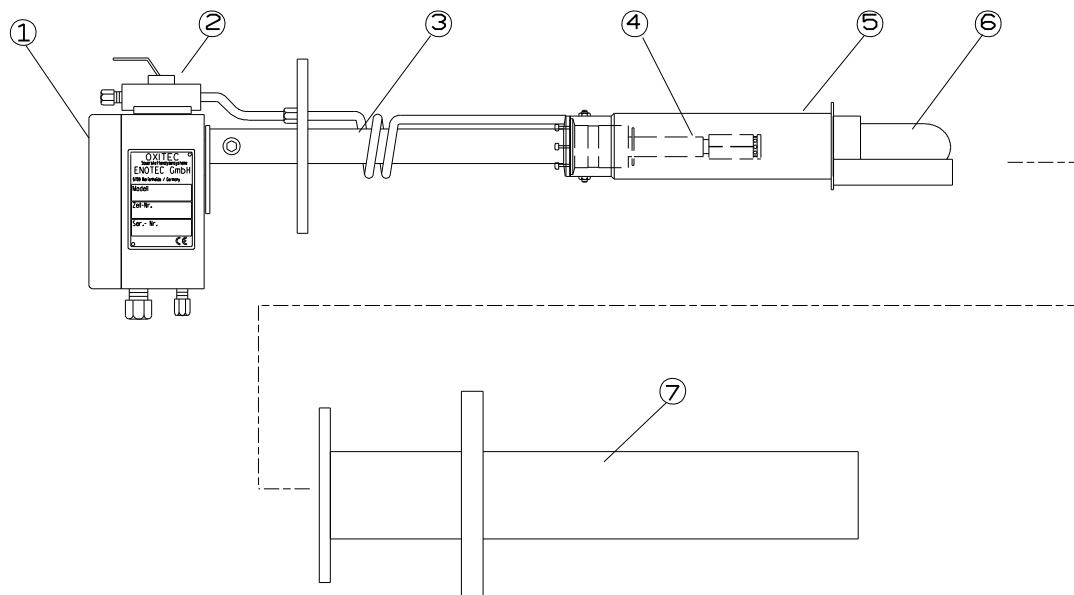


Abbildung 3 Aufbau der O₂-Messsonden KES-132x/KES-200x

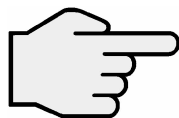
Nr.	Bezeichnung	Artikel-Nummer
1	Anschlusskasten	ASK-0001
2	Prüfgashahn/ Magnetventil	KES-2000010 bzw. KES-2000020/ KES-2000030 bzw. KES-2000040
3	Messsondenrohr mit Prüfgasleitung	MSR-132X (für KES-1321 und KES-1322) MSR-1323 (für KES-1323) MSR-200X (für KES-200x)
4	Messzelle	ZO2-0001
5	Filterkopf	KES-2000x00 x=1: mit Keramikfilter x=2: mit Basaltfilter etc.
6	Filter	KEF-1321 bzw. KEF-200X (Keramikfilter) BAF-200X (Basaltfilter) SMF-1321 bzw. SMF-200X (Sintermetallfilter)
7	Schutzrohr	KES-200000X (für KES-200X) KES-500000X (für KES-500X)

Tabelle 1

Das Messgas diffundiert durch den Filter und gelangt zur Rauchgasseite der O₂-Messzelle. Auf der anderen Seite - im Sondeninneren der Messzelle - befindet sich ständig Vergleichsgas (saubere, trockene und ölfreie Luft (20,95 Vol. % O₂)). Durch die zwei verschiedenen Gase an der Messzelle entsteht eine logarithmische Spannung (hoher O₂-Wert im Messgas = kleine Spannung (z.B. 21 % ±5mV); kleiner O₂-Wert im Messgas = große Spannung (z.B. 2,1% ≈ 50mV)). Diese Spannung (mV) wird mit Hilfe der Auswerteelektronik in einen Strom mit 4-20 mA (oder 0-20mA) bei einer maximalen Bürde von 500 Ohm umgewandelt. Dieser Strom steht als galvanisch getrenntes Ausgangssignal an der Klemmleiste zur Verfügung (siehe Abbildung 4 auf Seite 20 und Abbildung 6 auf Seite 23).

Die für die O₂-Messzelle erforderliche Temperatur von 840°C wird durch eine innerhalb der Sonde installierte Heizung erzeugt. Um die Temperatur konstant zu halten, wird die Temperatur über ein NiCrNi-Thermoelement erfasst und die Heizspannung geregelt. Die Auswerteelektronik SME 5 ist mit einer eingebauten Temperaturreferenzstelle ausgerüstet, um Schwankungen der Umgebungstemperatur zu kompensieren.

6.2 Sonden-Spezialkabel



Hinweis

Zwischen der Messsonde und der Elektronik darf nur das von uns gelieferte Spezialkabel (FEP-0001) verwendet werden. Dieses Kabel darf nicht länger als 150m sein. Andere Kabellängen dürfen nur nach Rücksprache mit uns verwendet werden.

Alle von uns gelieferten Spezialkabel müssen als Messsignalleitungen behandelt werden.



Vorsicht

Die Abschirmung des Sonden-Spezialkabels FEP-0001 muss im Elektronikgehäuse einseitig an den Schutzleiter (PE-Klemme) angeschlossen werden. In keinem Fall darf die Abschirmung des Sonden-Spezialkabels an der Sonde angeschlossen werden.

Alle Kabel besitzen eine PUR-Isolation und können bis 90°C Umgebungstemperatur verwendet werden.



Vorsicht

Das Sondenspezialkabel darf nicht in der Nähe von Versorgungskabeln für Motoren, die über Frequenzumrichter angesteuert werden, verlegt werden. Sind Kreuzungen mit solchen Kabeln nicht zu vermeiden, so sind die Kreuzungen im rechten Winkel auszuführen.

6.3 Sonden-Pneumatikkabel

Wir bieten ein Pneumatikkabel mit 2 Rohren für die Referenzluftversorgung der Sonde (kontinuierlich 30 l/h) und für die Prüfgasversorgung (150 l/h - 200 l/h) während der Kalibrierung des O₂-Sensors mit Prüfgas an.

Wird die Pneumatikeinheit nicht mit Instrumentenluft, sondern mit Referenz- und Prüfluftpumpe betrieben, so darf das Pneumatikkabel nicht länger als 50 m sein. Ist eine längere Strecke zu überbrücken, muss eine zusätzliche externe Pumpe vorgeschaltet werden, um selbst bei ungünstigsten Prozessbedingungen eine Prüfluftmenge von mindestens 150 l/h sicher zu stellen.

Alle Kabel besitzen eine PUR-Isolation und können bis 90°C Umgebungstemperatur verwendet werden.

6.4 Aufbau der Elektronik

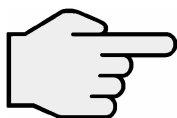
Die Auswerteelektronik wird standardmäßig im Wandaufbaugehäuse mit Pneumatik geliefert.

Es gibt zwei Varianten der Pneumatikausführung:

- ß Eine Instrumentenluftversion, die eine saubere, trockene, ölfreie Instrumenten-Luftversorgung am Montageort erfordert.
- ß Eine Pumpenversion, die Umgebungsluft zur Referenz- und Prüfluftversorgung nutzt.

Außer diesen zwei Varianten existiert noch eine Variante ohne Pneumatik.

Anhand der Lage der internen Drosselventile kann erkannt werden, um welche Pneumatikausführung es sich handelt. (Siehe hierzu die Abbildungen auf Seite 78).



Hinweis

Um die volle Funktionsfähigkeit der Elektronik sicherzustellen, ist eine der oben genannten Pneumatikeinheiten erforderlich.

Das Gehäuse besitzt an der Unterseite Verschraubungen zur Einführung der Kabel sowie Schottverschraubungen (für Leitungen mit 6mm oder 1/4" Durchmesser) zum Anschluss der Pneumatikleitungen (siehe auch Abbildung 13 auf Seite 31).

Alternativ ist die Auswerteelektronik SME 5 auch im 19"-Baugruppenträger, im wetterfesten GFK-Gehäuse oder im EExd-Gehäuse lieferbar. Beim EExd-Gehäuse befindet sich die Pneumatikeinheit in einem separaten Stahlblech-Feldgehäuse, das keine Zertifizierung benötigt, weil es nur die Komponenten der Pneumatikeinheit enthält.

Eine Durchflussüberwachung der Prüf- bzw. Referenzgase wird (bei Geräten mit integrierter Pneumatikeinheit) intern im Gerät elektronisch vorgenommen; es ist keine manuelle Kontrolle nötig.

Die Auswerteelektronik besitzt ein graphikfähiges Display mit Hintergrundbeleuchtung. Zur Bedienung besitzt die Elektronik 4 Softkeys und eine Zehnertastatur. Die gesamte Menüstruktur der Elektronik ist so ausgelegt, dass eine intuitive Bedienung möglich ist.

6.5 Funktionsbeschreibung der Mikroprozessor-Auswerteelektronik

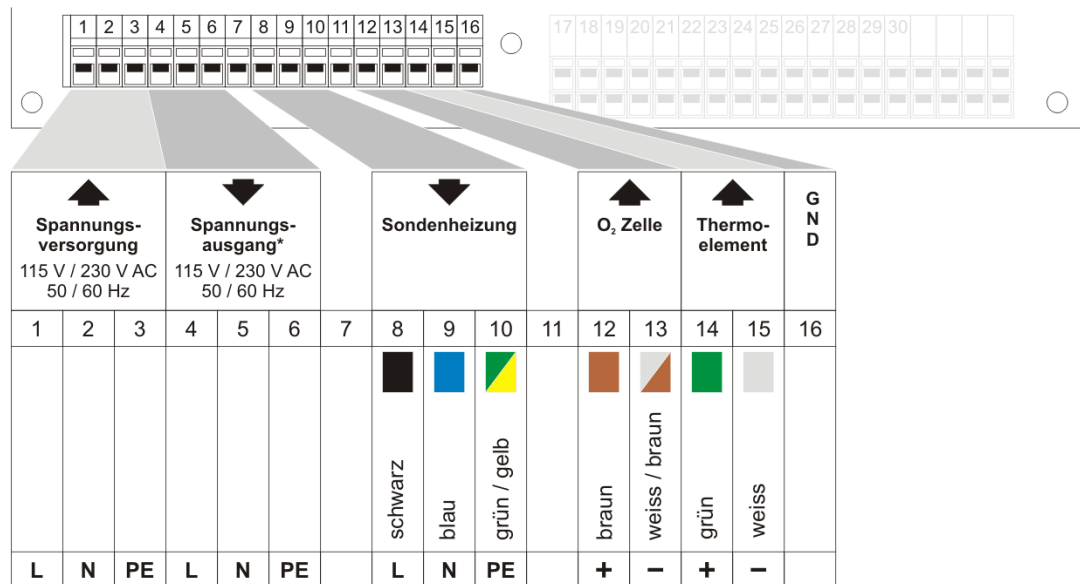
Die Auswerteelektronik SME 5 ist für den Anschluss einer Sauerstoff-Messsonde ausgelegt. Das mV-Signal der Messzelle wird verstärkt und dann in der Auswerteelektronik in ein digitales Signal gewandelt (14 Bit Wandler). Der μ -Prozessor linearisiert und korrigiert das Signal entsprechend der Nernst-Gleichung der Messzelle. Der O_2 -Wert steht dann als %-Wert auf der Anzeige zur Verfügung und wird als 0 (4) ... 20 mA Signal potentialfrei ausgegeben.

Die Auswerteelektronik besitzt standardmäßig zwei Messbereiche. Diese Messbereiche sind im Anfangs- bzw. Endwert frei definierbar (innerhalb zulässiger systembedingter Grenzen). Der zweite Messbereich kann von außen eingeschaltet werden (Digitaleingang siehe Abbildung 4 auf Seite 20) oder manuell über die Tastatur des Gerätes. Nach außen hin wird der zweite Messbereich durch einen Relaiskontakt und in der Anzeige signalisiert.

Die Auswerteelektronik ist komplett selbstüberwachend. Auftretende Systemfehler werden im Klartext mit Hilfefunktion dargestellt. Durch die OXITEC®-Benutzeroberfläche ist eine intuitive Bedienung über eine selbsterklärende Menüführung möglich.

Das System ist multilingual ausgelegt, derzeit sind die Sprachen Deutsch und Englisch realisiert. Die Sprachen Spanisch, Italienisch und Französisch sind in Vorbereitung.

6.6 Klemmenplan der Auswerteelektronik im Feldgehäuse



* Die Ausgangsspannung dieser Klemmen (4 ... 6) entspricht immer der Eingangsspannung an den Klemmen (1 ... 3)

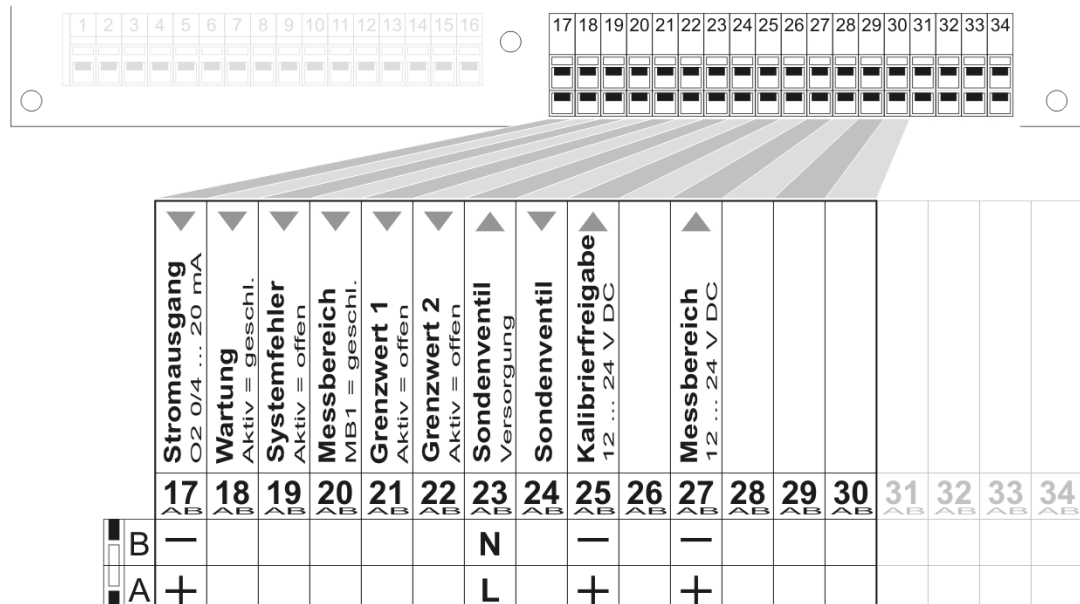


Abbildung 4 Klemmenplan Feldgehäuse

6.6.1 Klemmenbelegung entsprechend der installierten Optionen

Je nach installierten Optionen können die Klemmen 28 bis 30 folgende Funktionen haben.

6.6.1.1 Klemmenbelegung für Option Grenzwertkurven

Klemmen-bezeichnung	Klemmenbelegung
28 A	+ Analog Eingang, Brenner Last 4 bis 20 mA (0..100%)
28 B	- Analog Eingang, Brenner Last 4 bis 20 mA (0..100%)
29 A	+ Digital Eingang 1, Brennstoff Auswahl, Stromeingang (0..4mA, 5..20mA)
29 B	- Digital Eingang 1, Brennstoff Auswahl, Stromeingang (0..4mA, 5..20mA)
30 A	+ Digital Eingang 2, Brennstoff Auswahl, Stromeingang (0..4mA, 5..20mA)
30 B	- Digital Eingang 2, Brennstoff Auswahl, Stromeingang (0..4mA, 5..20mA)

Tabelle 2

6.6.1.2 Klemmenbelegung für Option Druckkompensation

Klemmen-bezeichnung	Klemmenbelegung
28 A	Nicht belegt
28 B	Nicht belegt
29 A	+ Analog Eingang, Prozess Druck, 4 bis 20mA
29 B	- Analog Eingang, Prozess Druck, 4 bis 20mA
30 A	Nicht belegt
30 B	Nicht belegt

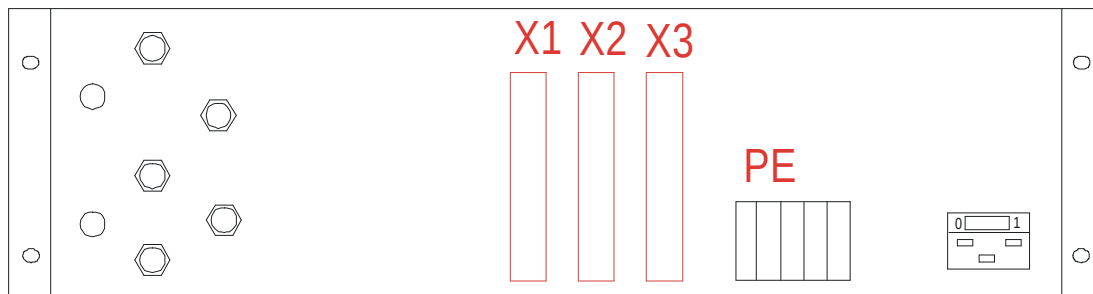
Tabelle 3



Vorsicht

Die externe Stromversorgung für die Eingänge (28 bis 30) muss unbedingt galvanisch vom Schutzleiter getrennt sein. Ansonsten ist eine Fehlfunktion oder Zerstörung der Elektronik nicht auszuschließen.

6.7 Klemmenplan der SME5 Elektronik im 19"-Gehäuse



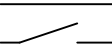
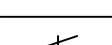
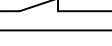
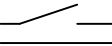
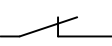
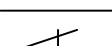
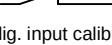
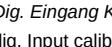
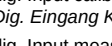
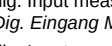
X1	X2 statussignals / Statussignale
1 - solenoid valve L / Sondenventil L	1 -  maintenance / Wartung
2 - solenoid valve N / Sondenventil N	2 -  system fault / Systemfehler
3 - PE / PE	3 -  measure range / Messbereich
4 - Probe heater L (black) / Sondenheizung L (schwarz)	4 -  limit 1 / Grenzwert 1
5 - Probe heater N (blue) / Sondenheizung N (blau)	5 -  limit 2 / Grenzwert 2
6 - PE / PE	6 - 
7 - cell + (brown) / Zelle + (braun)	7 - 
8 - cell - (white/brown) / Zelle - (weiß/braun)	8 - 
9 - thermocouple + (green) / Thermoelement + (grün)	9 - 
10 - thermocouple - (white) / Thermoelement - (weiß)	10 - 
11 -	11 - dig. input calibration release 12-24 V+ Dig. Eingang Kalibrierfreigabe 12-24 V+
12 - output 0/4 - 20 mA + / Ausgang 0/4 - 20 mA +	12 - dig. Input calibration release 12-24 V- Dig. Eingang Kalibrierfreigabe 12-24 V-
13 - output 0/4 - 20 mA - / Ausgang 0/4 - 20 mA -	13 - dig. Input measuring switch 12-24V+ Dig. Eingang Messbereichsumschaltung 12-24V+
14 -	14 - dig. Input measuring switch 12-24V- Dig. Eingang Messbereichsumschaltung 12-24V-
15 -	15 -
16 -	16 -

Abbildung 5 Klemmenplan 19"-Gehäuse

6.8 Verdrahtungsschema OXITEC® 5000

Klemmleiste der OXITEC 5000 Elektronik

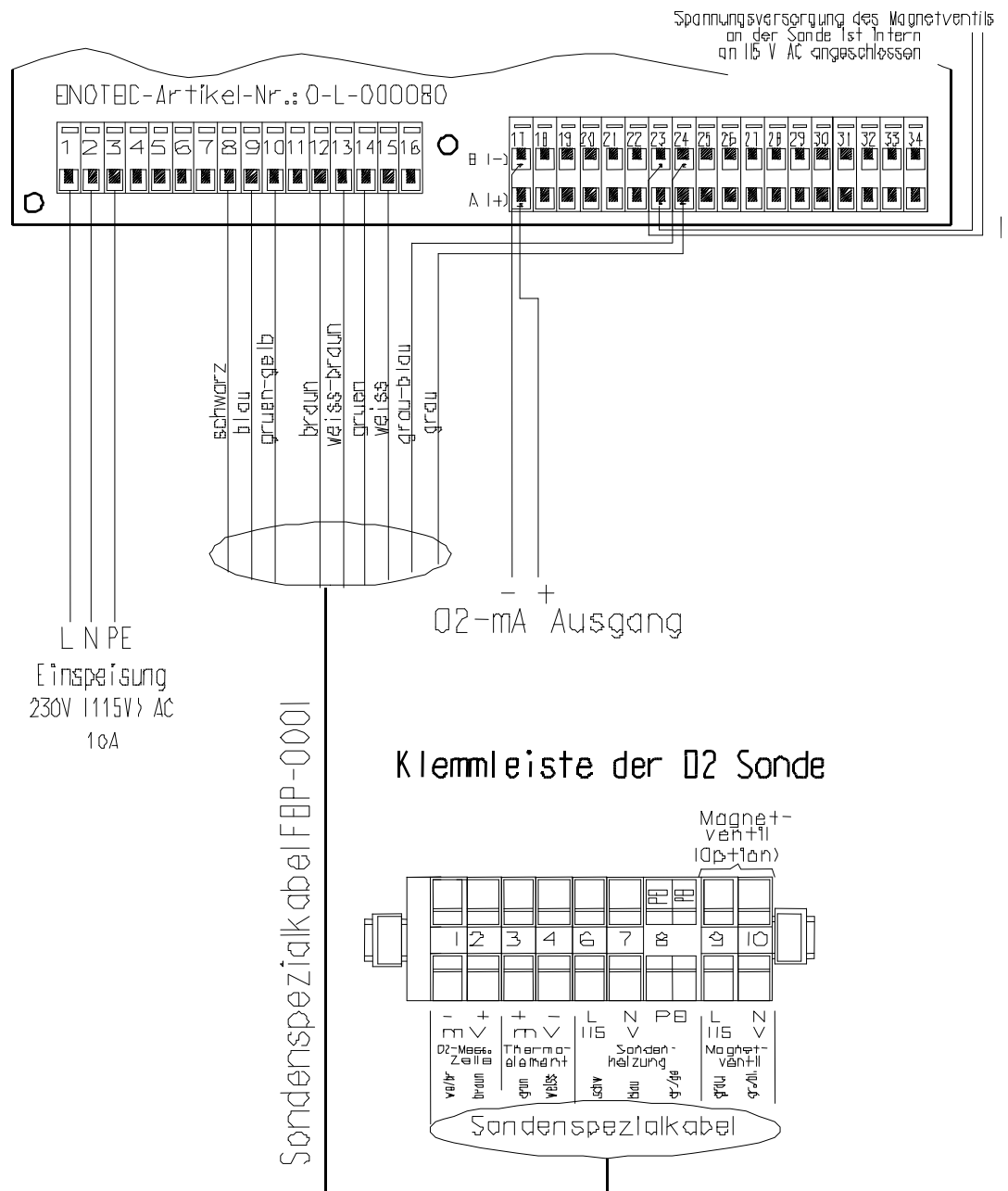
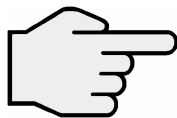


Abbildung 6 Verdrahtungsschema OXITEC® 5000

7 Installation des OXITEC® 5000 Analysensystems



Hinweis

An diesem Gerät darf nur entsprechend befugtes und qualifiziertes Personal arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnungen, Sicherheitshinweisen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung vertraut sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

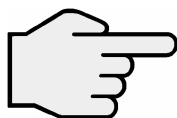
7.1 Überprüfung des Einbauortes der Messsonde

Die Rauchgastemperatur, der Druck und alle anderen Prozessbedingungen müssen der Spezifikation entsprechen. Es ist notwendig, genügend Montagefreiraum für die Sonde und ggf. das Schutzrohr zu lassen. Die Zugänglichkeit der Messsonde bzw. des Anschlusskastens muss gewährleistet sein.

Überzeugen Sie sich vor Durchbruch der Rauchgas-Kanalwand, ob innerhalb und außerhalb des Kanals genug Freiraum für die Montage vorhanden ist, sich keine Rußbläser in der Nähe befinden und auch keine sonstigen Hindernisse im Wege sind.

Bei Sondenlängen über 2000 mm muss innerhalb des Kanals eine Abstützung vorhanden sein (alle 2m), damit es nicht zu Verbiegungen oder Verwindungen der Sonde oder des Schutzrohres kommt.

7.2 Montage der Messsonde



Hinweis

Die schnellstmögliche Reaktionszeit wird bei horizontalem Einbau erzielt. Daher empfehlen wir, die Sonde grundsätzlich horizontal einzubauen.

Die Maße für den Durchbruch in den Rauchgaskanal und die Montage der Adapterplatte (Gegenflansch) sind aus dem Maßblatt ersichtlich (Abbildung 71 auf Seite 92). Die Befestigung des Gegenflansches erfolgt durch den Kunden. Achten Sie bei der Montage bitte auf eine gasundurchlässige Dichtung.

Montage der O₂-Sonden mit der Adapterplatte ADP-2000

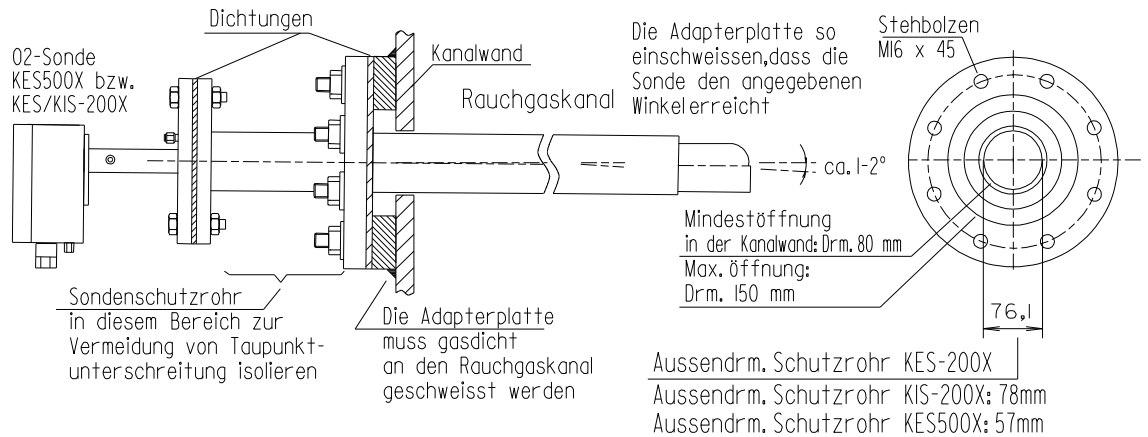


Abbildung 7 Sondenmontage mit ADP-2000

Montage der O₂-Sonden mit der Adapterplatte ASR-1320

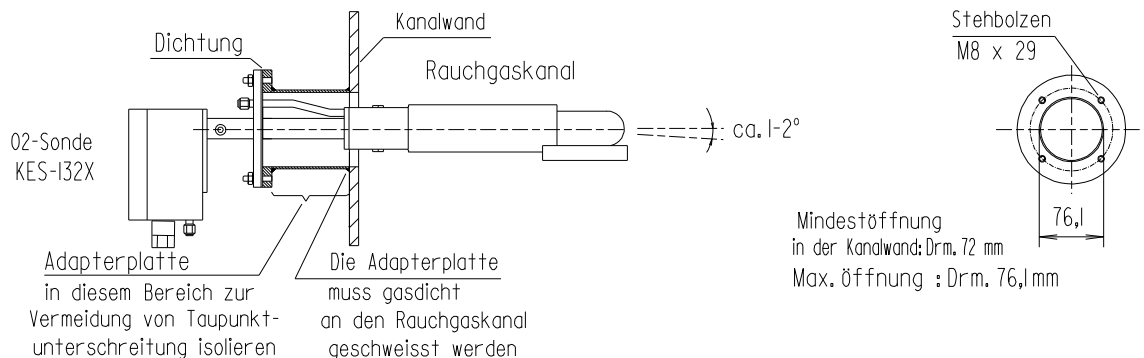
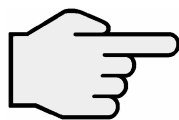


Abbildung 8 Sondenmontage mit ASR-1320

Alle Maßblätter der Sonden finden Sie in Kapitel 15 auf Seite 90 ff.



Hinweis

Bei Verwendung eines Kühlschutzhohres ist der aus der Kanalwand herausragende Teil des Schutzrohres zu isolieren oder ggf. zu beheizen, um eine Taupunktunterschreitung zu verhindern.

Elektrische Beheizungen sind als Zubehör bei uns erhältlich. Die Schrauben des Sondenflansches müssen noch zugänglich bleiben.

Die Spezialkabel für Pneumatik und Elektronik sind so lang zu belassen (im Ring aufwickeln), dass die Sonde ohne Abklemmen aus dem Schutzrohr gezogen werden kann.



Vorsicht

Es ist unbedingt erforderlich, dass der Schutzleiteranschluss der Elektronikeinheit sorgfältig gemäß den VDE Bestimmungen durchgeführt wird (mit mind. 1,5 mm²). Damit die Entstörfilter der Elektronik ordnungsgemäß arbeiten, ist es wichtig, dass der Potenzialausgleich in der zu montierenden Anlage gemäß den gültigen VDE Bestimmungen installiert ist. Im Zweifelsfalle kontaktieren Sie uns.

Weiterhin ist zu beachten, dass einige Fremdgeräte (z.B. Frequenzumrichter) im Anlagenumfeld bei nicht ordnungsgemäßer Montage erhebliche Störungen verursachen können. Es ist wichtig, dass auch diese Geräte gemäß den Herstellerangaben installiert werden.

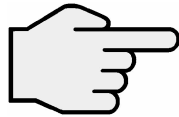
Das Sondenspezialkabel darf nicht in der Nähe von Motoren und deren Versorgungskabeln verlegt werden, wenn diese über Frequenzumrichter angesteuert werden, da dies zu Störungen führen kann. Aus dem gleichen Grund sind Kreuzungen mit diesen Kabeln zu vermeiden. Sind Kreuzungen mit solchen Kabeln unvermeidlich, so sind die Kreuzungen im rechten Winkel auszuführen.



Vorsicht

Die Abschirmung des Sondenspezialkabels FEP-0001 muss in jedem Fall einseitig im Elektronikgehäuse mit dem Schutzleiter (PE-Klemme) verbunden werden. Auf keinen Fall darf die Abschirmung des Sondenspezialkabels sondenseitig aufgelegt werden!

7.3 Ausrichten des Filterkopfes (nur bei Sonden mit V-Schild Staubabweiser)



Hinweis

Vor dem Einbau der Sonde ist die Strömungsrichtung des Rauchgases festzustellen und das V-Schild des Filterkopfes in den Abgasstrom zu drehen. Der Filterkopf ist um 360° frei drehbar. Dazu sind die Halteschrauben am Filterkopf zu lösen, der Filterkopf mit dem V-Schild auszurichten und die zwei Halteschrauben wieder festzuziehen (vgl. Abbildung 9).

Filterköpfe mit Sintermetallfilter (ohne V-Schild) für saubere Rauchgase von Gasfeuerungen müssen nicht ausgerichtet werden.

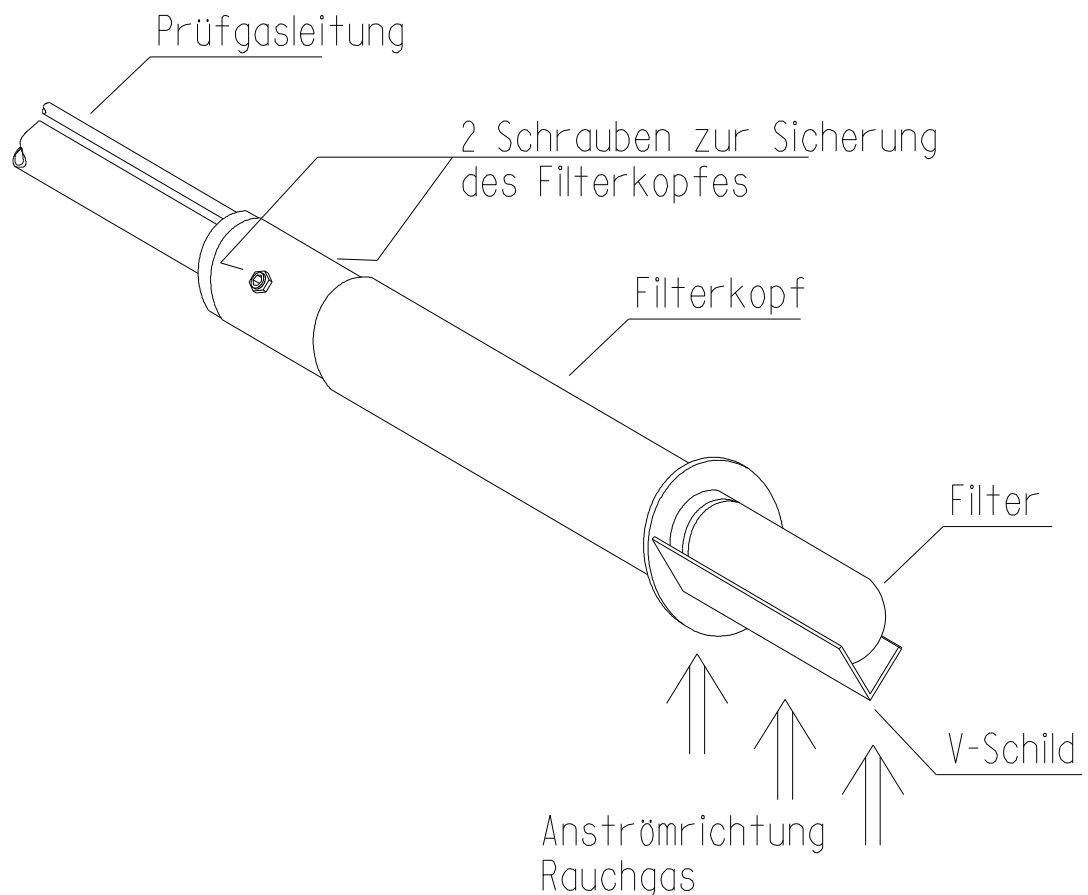
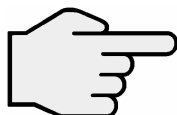


Abbildung 9 Ausrichtung des Filterkopfes bei Sonden mit V-Schild

7.4 Elektrische und pneumatische Anschlüsse am Sondenanschlusskasten

OXITEC®-Sondenspezialkabel (FEP-0001) und Pneumatikkabel (FEP-0002) sind gemäß Abbildung 10 und Abbildung 11 (Sonde mit Prüfgashahn) bzw. Abbildung 12 (Sonde mit Magnetventil) anzuschließen. Beide Kabel besitzen einen PUR-Mantel und haben eine max. zulässige Umgebungstemperatur von +90°C.



Hinweis

Die Sondenspezialkabel sind als Messleitungen zu behandeln. Auf keinen Fall darf die Abschirmung des Sondenspezialkabels **sondenseitig** aufgelegt werden!

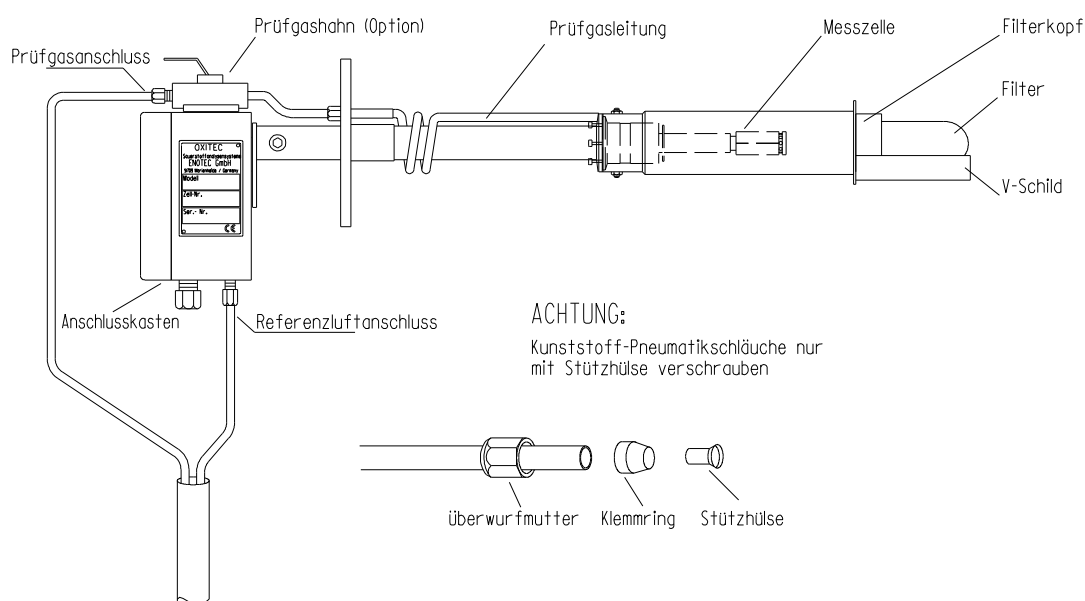


Abbildung 10 Überblick über die Kabelanschlüsse an der Sonde

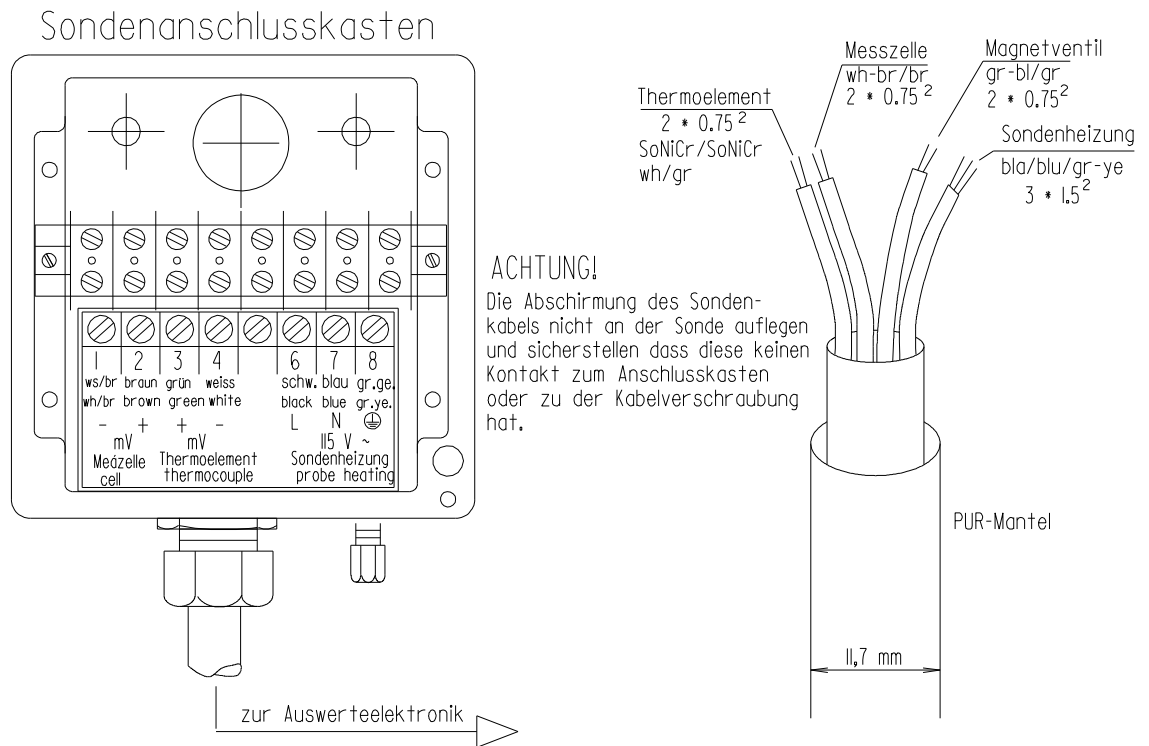


Abbildung 11 Anschlusskasten mit Klemmenbelegung bei Sonde mit Prüfgashahn

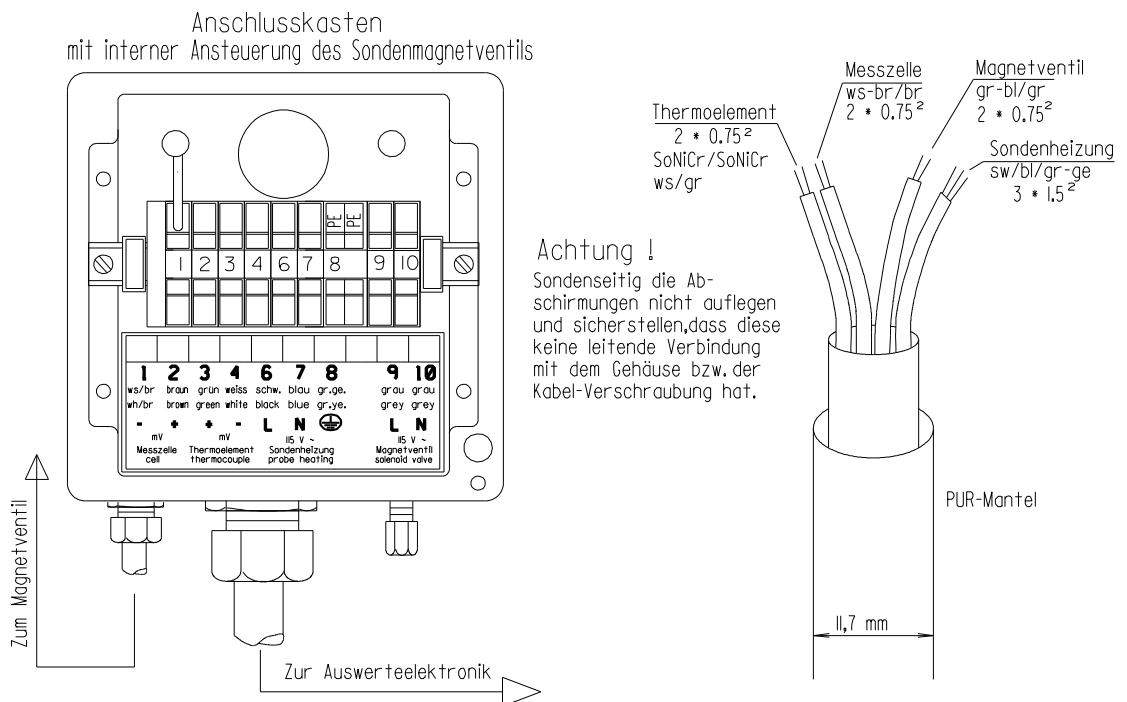


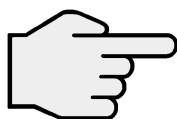
Abbildung 12 Anschlusskasten mit Klemmenbelegung bei Sonde mit Magnetventil



Vorsicht

Die Versorgungsspannung des Magnetventils an der Sonde ist standardmäßig intern an 115V AC angeschlossen. Bei Verwendung von Magnetventilen mit anderen Spannungen ist eine Änderung/Modifikation innerhalb der Elektronik erforderlich.

7.5 Anforderungen an den Einbauort der Auswerteelektronik



Hinweis

Bei der Montage der Elektronik ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Luftzirkulation um die Auswerteelektronik herum sichergestellt ist und die zulässige Umgebungstemperatur eingehalten wird.

Die zulässige Umgebungstemperatur beträgt bei der Version im Feldgehäuse mit Instrumentenluft -20°C bis +55°C und bei der Version im Feldgehäuse mit Referenz- und Prüfgaspumpen -20°C bis +50°C. Bei der Version als 19-Zoll-Baugruppenträger beträgt die zulässige Umgebungstemperatur 0°C bis +60°C.

Der Montageort der Auswerteelektronik ist so zu wählen, dass er ohne Schwierigkeiten zugänglich ist und sich auch nach der Montage die Tür des Analysensystems voll öffnen lässt.

Es ist ein weitgehend wettergeschützter Platz zu wählen, der eine Prüfung auch unter schlechtesten Wetterbedingungen möglich macht.

7.6 Anforderungen an die Anschlussleitungen

Für den Anschluss der Versorgungsspannung ist darauf zu achten, dass ein Kabel mit mind. 1,5 mm² und maximaler Länge von 150 Metern verwendet wird.

Vor Inbetriebnahme sind in jedem Fall alle elektrischen Anschlüsse, Versorgungsspannung und - sofern vorhanden - Zuluftdruck und Qualität (Instrumentenluft), sowie die pneumatische Verrohrung und Verschlauchung zu prüfen. Besonders ist darauf zu achten, dass Prüfgas- und Referenzluftanschluss nicht vertauscht sind.



Vorsicht

Die Abschirmung des Sondenspezialkabels FEP-0001 darf auf keinen Fall sondenseitig aufgelegt werden!

Die beiliegenden Ferrithülsen sind in der Elektronik über die Adern des abgesetzten Kabels zu führen (siehe Kapitel 7.8 auf Seite 32). Bei nicht erfolgter Montage dieser Ferrithülsen erlischt die CE-Konformität!



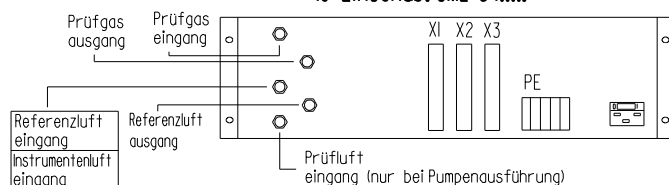
Vorsicht

Es ist unbedingt erforderlich, dass der Schutzleiteranschluss der Elektronikeinheit sorgfältig gemäß den VDE Bestimmungen durchgeführt wird (mit mind. 1,5 mm²). Damit die Entstörfilter der Elektronik ordnungsgemäß arbeiten, ist es wichtig, dass der Potenzialausgleich in der zu montierenden Anlage gemäß den gültigen VDE Bestimmungen installiert ist.

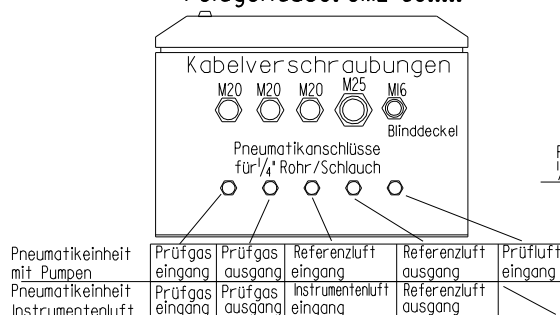
Bitte beachten Sie, dass in der Nähe des OXITEC[®] 5000 Analysensystems installierte elektrische Geräte (z.B. Frequenzumrichter) Störungen in der Systemelektronik hervorrufen und Instabilitäten verursachen können. Es ist daher dringend erforderlich, einen ausreichend großen Abstand zwischen diesen Geräten und dem OXITEC[®] 5000 Analysensystem - entsprechend deren Herstellerangaben, Installationsanleitungen und -hinweisen - einzuhalten.

Das Sondenspezialkabel darf nicht in der Nähe von Versorgungskabeln für Motoren, die über Frequenzumrichter angesteuert werden, verlegt werden. Sind Kreuzungen mit solchen Kabeln nicht zu vermeiden, so sind die Kreuzungen im rechten Winkel auszuführen.

Rückansicht der Elektronik mit Pneumatikeinheit 19" Einschub: SME-54.....



Unteransicht der Elektronik mit Pneumatikeinheit Feldgehäuse: SME-53.....



Unteransicht Pneumatikeinheit für EExd Systeme SME-5000003/60

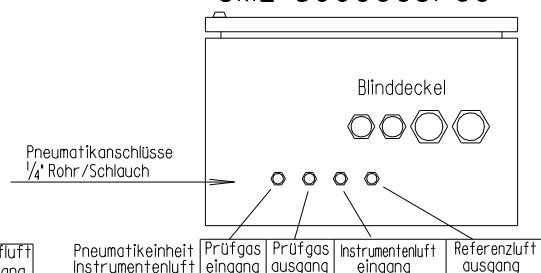
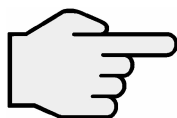


Abbildung 13 Pneumatikanschlüsse der OXITEC[®] 5000 Elektronik

7.7 Hinweise beim Absetzen des Sondenspezialkabels



Hinweis

Das Sondenspezialkabel enthält zwei weiße Adern. Beim Absetzen des Kabels ist darauf zu achten, dass die Farben den Aderpaaren zugeordnet werden.

Eine weiße Ader ist mit einem braunen Strich markiert um die Zuordnung zur braunen Ader kenntlich zu machen.

Weiß-Grünes Adernpaar → Thermoelement

Braun-Weißes Adernpaar → Messzelle

Bei Verwechslung der weißen Adern ist mit einem Messfehler zu rechnen, die Grundgenauigkeit des Geräts kann dann nicht garantiert werden.

Polarität Thermo- element	DIN IEC 584	DIN 43710	ANSI MC 96.1(US)
+	grün	rot	gelb
-	weiß	grün	rot

Tabelle 4 Internationale Farbkodierung für NiCrNi-Thermoelementanschlüsse

7.8 Montage der Ferrithülsen (EMV)



Vorsicht

Verbinden Sie keinesfalls die Abschirmung des Kabels mit der Sonde.

Die beiliegenden Ferrithülsen sind in der Elektronik über alle abisolierten Kabel zu führen (siehe Abbildung 14). Der Durchmesser der Ferrithülsen ist sehr klein, deshalb verwenden Sie bitte alle Ferrithülsen, die von uns mitgeliefert wurden.

Bei nicht erfolgter Montage dieser Ferrithülsen erlischt die CE-Konformität!



Abbildung 14 Ferrithülsen

8 Inbetriebnahme des OXITEC® 5000 Analysensystems



Vorsicht

Bevor das OXITEC® 5000 Analysensystem in Betrieb geht, überprüfen Sie bitte, ob folgende Bedingungen erfüllt sind:

Stimmt die Spannungsversorgung mit der auf dem OXITEC® 5000 angebrachten Typenschild überein?

Sind alle elektrischen Verbindungen gemäß der Installationsanleitung dieses Handbuches vorhanden?

Ist die OXITEC® 5000 Messsonde in einem Rauchgas installiert, das der Spezifikation der Sonde entspricht?

Sind alle pneumatischen Verbindungen gemäß der Installationsanleitung dieses Handbuches vorhanden und abdichtet, so dass keine Umgebungsluft in die Sonde einströmen kann?

8.1 Sondenaufheizphase

Nach dem Einschalten der Stromversorgung für das OXITEC® 5000 Analysensystem erscheint für eine kurze Zeit das OXITEC®-Logo in der Anzeige. Während dieser Zeit führt das System einen Selbsttest zur Gewährleistung eines fehlerfreien Betriebs durch.

Wenn während des Selbsttests ein Systemfehler festgestellt wird, wird dies in der Anzeige mit vollständigem Text angezeigt. Eine Auflistung der Fehlermeldungen und Warnungen finden Sie in dem Kapitel 9.6 - *Statusmeldungen* auf Seite 59.

Treten bei dem Selbsttest keine Fehler auf, erscheint in der Anzeige das in Abbildung 15 dargestellte Bild. Der Status bzw. der Ablauf der Aufheizphase wird in Form eines Balkendiagramms im Bereich 0°C ... 900°C angezeigt.

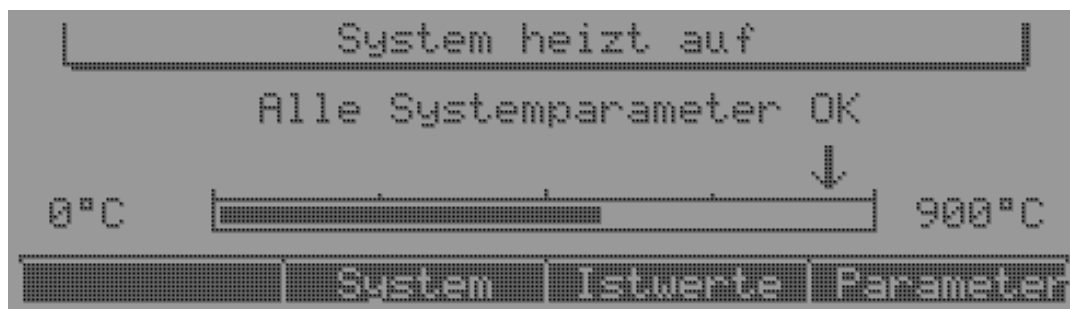


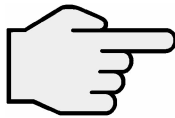
Abbildung 15 Displayanzeige während der Aufheizphase

Erreicht die Sonde ihre Betriebstemperatur innerhalb einer Abweichung von $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (nach ca. 20 bis 60 Minuten, abhängig von den Prozessbedingungen), wird die O_2 -Messung freigegeben und das Hauptfenster erscheint im Display.



Abbildung 16 Display Hauptfenster

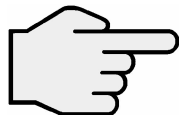
Während der Aufheizphase können alle aktuellen Istwerte mit Hilfe des Softkeys [Istwerte] aufgerufen und angezeigt werden. Auch das Systemmenü und das Parametermenü können über die zugehörigen Softkeys erreicht werden. Bitte beachten Sie jedoch, dass manche Funktionen während dieser Zeit gesperrt sind (beispielsweise die Kalibrierungen).



Hinweis

Systemeinstellungen dürfen nur von befugtem ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden.

9 Bedienung des OXITEC® 5000 Analysensystems



Hinweis

An diesem Gerät darf nur entsprechend befugtes, qualifiziertes Personal arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnungen, Sicherheitshinweisen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung vertraut sein.

Die Bedienung des OXITEC® 5000 Analysensystems erfolgt hauptsächlich über vier softwarekonfigurierte Funktionstasten (die nachfolgend auch als „Softkeys“ bezeichnet werden) und ein numerisches Tastenfeld. Die Belegung der Funktionstasten (Softkeys) ist abhängig von der im Display angezeigten Auswahl, und das numerische Tastenfeld dient ausschließlich der Eingabe von numerischen Werten.

Die OXITEC® 5000 Benutzerschnittstelle erlaubt eine intuitive Bedienung des Gerätes durch einen selbsterklärenden Aufbau der Auswahldialoge. Dies bedeutet, dass in den meisten Fällen auf die Hilfe des Benutzerhandbuches verzichtet werden kann.

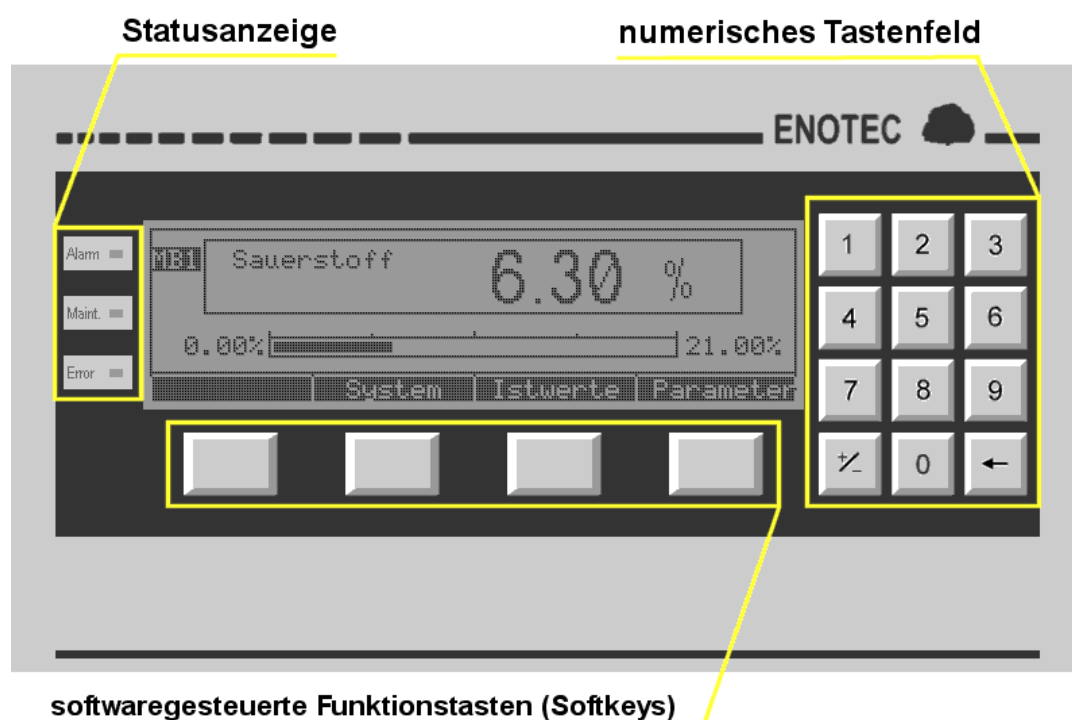


Abbildung 17 Frontplatte der OXITEC® 5000 Auswerteelektronik

Neben der Standardversion mit einer Displayanzeige in Vol.% ist eine Softwareversion mit einer Displayanzeige in ppm erhältlich (siehe Abbildung 18).

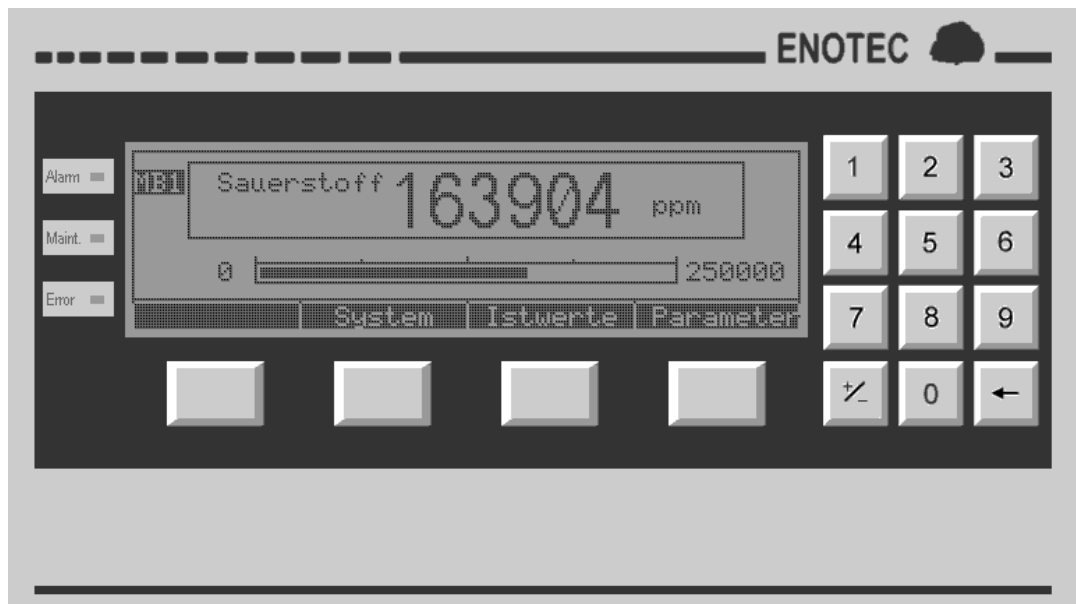


Abbildung 18 Frontplatte der OXITEC® 5000 Auswerteelektronik (Display in ppm)

Wenn es sich bei dem vorliegenden System um ein System mit ppm-Messwertausgabe handelt, so werden alle Parameter und Messwerte mit Ausnahme der Prüfgaskonzentrationen und der Wasserdampfkonzentration in ppm ausgegeben.

Da der einzige Unterschied zur Version mit Vol.%-Anzeige eine geänderte Maßeinheit ist, werden im Folgenden nur die Displays mit Vol.%-Anzeige dargestellt.

9.1 Allgemeine Bedienungshinweise

Mit Drücken der Softkeys [System], [Istwerte] oder [Parameter] (siehe Abbildung 17) können die jeweiligen Auswahlmenüs erreicht werden. In jedem dieser Auswahlmenüs (wie in Abbildung 19) kann zwischen den verschiedenen Auswahlpunkten mit den Softkeys [↑] und [↓] gewählt werden. Sind mehr als vier Auswahlpunkte zur Auswahl vorhanden, so wird dies durch einen Pfeil an der rechten Seite des Auswahlmenüs angezeigt. Dieser Pfeil signalisiert, dass noch weitere Auswahlpunkte folgen.

Der Menüpunkt, der gerade aufgerufen werden kann, hat einen dunklen Hintergrund und eine helle Schrift. Die Auswahl des entsprechenden Menüpunktes wird durch Drücken des Softkeys [Enter] vorgenommen.

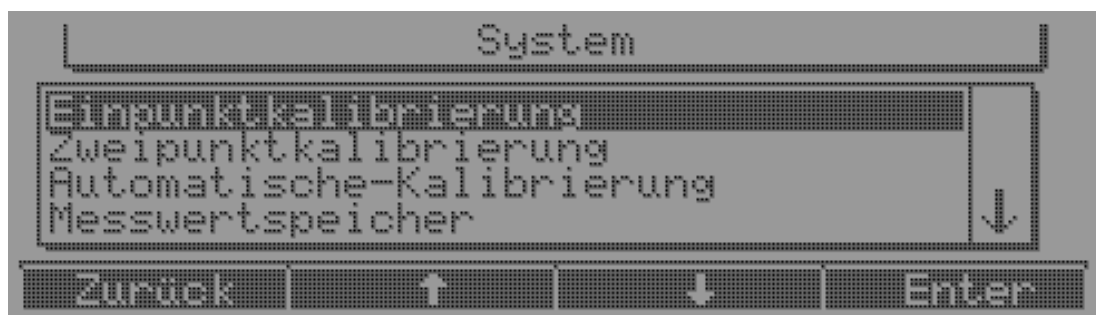


Abbildung 19 Displayanzeige: Systemmenü

9.2 Hauptfenster

In der Anzeige des Hauptfensters (siehe Abbildung 20) wird der Momentanwert der O₂-Konzentration angezeigt. Ein zusätzliches Balkendiagramm unterhalb der Messwertanzeige stellt den Momentanwert bezogen auf die Messbereichsgrenzen dar.

In der linken oberen Ecke wird der aktuelle Messbereich angezeigt. Bei einem Wasserdampfwert > 0% (siehe Seite 43) wird "Sauerstoff trocken" eingeblendet um darauf hinzuweisen, dass es sich um einen korrigierten Wert handelt.



Abbildung 20 Displayanzeige: Hauptfenster

Aus dem Hauptfenster kann in die vier folgenden Auswahlfunktionen (Menüs) verzweigt werden:

Auswahlfunktion	Beschreibung
Status bzw. MB1/MB2	Wenn die Messbereichsumschaltung auf „local“ eingestellt ist, kann hier im fehlerfreien Betrieb der Messbereich umgeschaltet werden. In diesem Fall ist der Softkey mit „MB1/MB2“ beschriftet. Im Fehlerfall oder bei Alarmen ist dieser Softkey mit „Status“ beschriftet und die Fehler bzw. Alarmer können hier abgerufen werden.
System	Systemmenü, hier können Systemeinstellungen, Kalibrierungen, Systemtests, etc. vorgenommen werden. Eine genaue Beschreibung dieser Funktion finden Sie in Kapitel 9.5 auf Seite 45ff.
Istwerte	Anzeige sämtlicher Istwerte des Systems. Eine genaue Beschreibung dieser Funktion finden Sie in Kapitel 9.3 auf Seite 38ff.
Parameter	In diesem Menü werden Parameter dargestellt bzw. können geändert werden (z.B. Messbereich, Prüfgas ...). Eine genaue Beschreibung dieser Funktion finden Sie in Kapitel 9.4 auf Seite 39ff.

Tabelle 5 Auswahlfunktionen

9.3 Istwertmenü



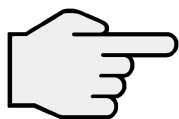
Abbildung 21 Displayanzeige: Istwertmenü

Im Istwertmenü können folgende aktuelle Istwerte der Auswerteelektronik abgerufen werden:

Istwerte	Einheit	Bezeichnung
Zellenspannung	mV	Gemessene Zellenspannung der O ₂ Zirkoniumoxidzelle
Zelltemperatur	°C	Gemessene Zelltemperatur der O ₂ Zirkoniumoxidzelle
Stromausgang	mA	Berechneter O ₂ Stromausgang in Abhängigkeit von dem O ₂ -Messbereich. Der O ₂ -Messbereich kann im Parametermenü gesetzt und geändert werden (eine genaue Beschreibung finden Sie in Kapitel 9.4.2 auf Seite 42).
Sauerstoff trocken	vol % (ppm)*	Bei einer Feuchte > 0 % ist dies der korrigierte Messwert (eine genaue Beschreibung finden Sie in Kapitel 9.4.3 auf Seite 43). Dieser Wert wird auch in dem Hauptfenster angezeigt.
Sauerstoff nass	vol % (ppm)	Dies ist der auf Grundlage der O ₂ -Messzellenspannung gemessene und berechnete O ₂ -Wert.
Lambda		Luftverhältniszahl (siehe Kapitel 0 auf Seite 38).
Referenzstellentemperatur	°C	Referenzstellentemperatur des Thermoelements
Durchflussmenge Referenzgas	l/h	Nur verfügbar bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit. Dieser Messwert zeigt die Durchflussrate des Referenzgases (20.95 % O ₂) für die Zirkoniumoxidzelle an.
Prozess Druck	bar	Nur bei Option Prozessdruck-Kompensation
Prozess Druck	psi	Nur bei Option Prozessdruck-Kompensation
momentane Brennerlast	%	Nur bei Option Grenzwertkurven
Aktueller Grenzwert 1	%	Nur bei Option Grenzwertkurven
Aktueller Grenzwert 2	%	Nur bei Option Grenzwertkurven
Brennstoff	%	Nur bei Option Grenzwertkurven

Tabelle 6 Istwertmenü

* Das OXITEC® 5000 Analysesystem ist auch mit einer Messwertanzeige in ppm erhältlich. Da es sich hierbei nur um eine unterschiedliche Maßeinheit handelt ($20\% \text{ O}_2 = 200000 \text{ ppm O}_2$), wird auf die Messwertanzeige in ppm in der folgenden Beschreibung nicht näher eingegangen.



Hinweis

Wenn anstelle eines Wertes in der Anzeige Unterstriche angezeigt werden, bedeutet dies, dass der Wert zurzeit nicht verfügbar ist.

9.3.1 Lambda

Die Luftverhältniszahl Lambda beschreibt das Verhältnis der vor der Verbrennung tatsächlich zugeführten zur theoretisch für eine vollständige Verbrennung erforderlichen Luftmenge. Ein Lambda-Wert von 1 bedeutet ein auf eine vollständige Verbrennung genau abgestimmtes Verhältnis von Brenngas und Luft und wird deshalb auch als stöchiometrisches Gas-Luft-Gemisch bezeichnet. Hierbei wird bei vollständiger Verbrennung des Brennstoffes auch der zugeführte Sauerstoff vollständig verbraucht. In der Praxis ist dieser Wert nicht zu erreichen. Welcher Lambda-Wert hier als akzeptabel gilt, hängt von der jeweiligen Anwendung ab.

Der Wert für Lambda (Luftverhältnis) wird von der Elektronik nach einer Näherungsformel bestimmt und ersetzt keinesfalls einen, z.B. in der Messwerte errechneten Wert, der noch weitere Messwerte voraussetzt.

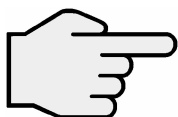
$$\lambda \approx \frac{21}{21 - O_2}$$

Näherungsformel für Lambda

Diese Näherungsformel ist natürlich nicht gültig für eine unterstöchiometrische Verbrennung. Sie gilt also nur für eine Verbrennung mit Luftüberschuss.

9.4 Parametermenü

Im Parametermenü (Abbildung 22) können die Systemparameter sowohl angezeigt als auch geändert werden.



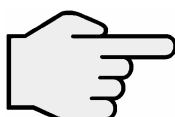
Hinweis

Bei Systemen mit der Option *Grenzwertkurven* erscheint nach Auswahl des Parametermenüs ein Auswahlménü zwischen Systemparametern und Grenzwertkurven (zu Letztem siehe Kapitel 9.4.4 auf Seite 44).



Abbildung 22 Display Parametermenü

Nach der erstmaligen Auswahl eines Parameters durch Drücken des Softkeys [Enter], erscheint eine Aufforderung zur Codeeingabe. Wurde der Systemcode nach der Auslieferung nicht geändert, so kann der vorgegebene Code, ohne manuell eine Ziffernfolge einzugeben, durch [Enter] bestätigt werden. Der Systemcode kann im Systemmenü geändert werden (siehe Kapitel 9.5.10 auf Seite 58).



Hinweis

Die Werkseinstellung des Systemcodes ist 0000.

Nach der Eingabe des gültigen Systemcodes kann nun der entsprechende Wert angewählt werden.

Folgende Parameter können im Parametermenü geändert werden:

Parameter	Einheit	Eingabegrenzen	Beschreibung
Konstante	mV	-50mV bis 10mV	Messzellen-Konstante Bitte beachten Sie: Nach einer erfolgreich durchgeführten Einpunkt- oder Zweipunktkalibrierung wird die Konstante überschrieben.
Steilheit	mV/dec	+35mV bis +55mV	Messzellen-Steilheit Bitte beachten Sie: Nach einer erfolgreich durchgeführten Zweipunktkalibrierung wird die Steilheit überschrieben.
Prüfgas 1	%	0 % bis 100 %	O ₂ -Wert des Prüfgases 1. Bitte beachten Sie: nur vorhanden bei Systemen ohne integrierte Pneumatikeinheit
Prüfgas 2	%	0 % bis 99 %	O ₂ -Wert des Prüfgases 2.
Messbereich 1 von (Messbereichsanfang)	% (ppm)*	0% (000000 ppm) bis eingestellter Messbereichsendwert	Anfangswert des ersten Messbereichs
Messbereich 1 bis (Messbereichsende)	% (ppm)*	eingestellter Messbereichsanfang bis 100% (999999 ppm)	Endwert des ersten Messbereichs

Parameter	Einheit	Eingabegrenzen	Beschreibung
Messbereich 2 von (Messbereichsanfang)	% (ppm)*	0% (000000 ppm) bis eingestellter Messbereichsendwert	Anfangswert des zweiten Messbereichs
Messbereich 2 bis (Messbereichsende)	% (ppm)*	eingestellter Messbereichsanfang bis eingestellter Wert für „Messbereich 1 bis“	Endwert des zweiten Messbereichs
Grenzwert 1	% (ppm)*	0 % bis 100.0% (000000 ppm bis 999999 ppm), min oder max	Einstellung des kleinsten (min) oder größten (max.) O ₂ -Messwertes, ab dem das Ausgangssignal "Grenzwert 1" gesetzt wird. Nicht bei Option Grenzwertkurven!
Grenzwert 2	% (ppm)*	0 % bis 100.0% (000000 ppm bis 999999 ppm), min oder max	Einstellung des kleinsten (min) oder größten (max.) O ₂ -Messwertes, ab dem das Ausgangssignal "Grenzwert 2" gesetzt wird. Nicht bei Option Grenzwertkurven!
H ₂ O – Korrektur	%	0 % bis 50 %	Anteil H ₂ O (Wasser) im Rauchgas

Tabelle 7 Parametermenü

* Das OXITEC[®] 5000 Analysesystem ist auch mit einer Messwertanzeige in ppm erhältlich. Da es sich hierbei nur um eine unterschiedliche Maßeinheit handelt (20% O₂ = 200000ppm O₂), wird auf die Messwertanzeige in ppm in der folgenden Beschreibung nicht näher eingegangen.

9.4.1 Änderung der Parameter am Beispiel Grenzwert

In diesem Kapitel soll die Änderung eines Parameters am Beispiel des Grenzwertes „Grenzwert1“ erläutert werden. Hierfür muss im Parametermenü der Softkey [Í] so oft gedrückt werden bis die Auswahl „Grenzwert1“ markiert ist. Dieser Auswahlpunkt ist mit [Enter] zu bestätigen. Nach Eingabe und Bestätigung des Systemcodes erscheint auf dem Display das Fenster „Parameter Eingabe“.

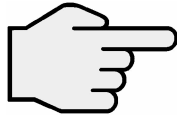


Abbildung 23 Displayanzeige: Parametereingabe (Beispiel Grenzwert 1)

Der zu ändernde Wert erscheint im Klartext mit dem Momentanwert. Falls diesem Wert Sonderfunktionen zugeordnet sind (wie in diesem Beispiel min/max.) werden auch diese angezeigt. Außerdem werden die zulässigen Eingabegrenzen dieses Wertes angegeben (in diesem Beispiel 00.0 und 100.0).

Über das numerische Tastenfeld kann nun der Wert geändert werden. Zur Korrektur kann mit der Taste [Á] der Cursor zurückbegeben werden. Das Vorzeichen kann unabhängig von der Cursorposition mittels der [±] Taste angewählt werden.

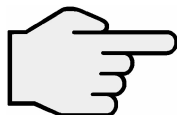
Die in diesem Beispiel mögliche Änderung von „min“ in „max.“ bzw. umgekehrt, erfolgt über die entsprechend bezeichneten Softkeys.



Hinweis

Falls der gewünschte Wert nicht eingegeben werden kann, prüfen Sie bitte, ob Ihre Eingabe außerhalb der erlaubten Grenzen liegt. Wird der Grenzwert über- bzw. unterschritten, so wird automatisch der jeweilige Grenzwert als Eingabe gesetzt.

Die Übernahme des geänderten Wertes erfolgt mit der Taste [Enter].



Hinweis

Bei Betätigen der Taste [Zurück] wird der geänderte Wert verworfen und der alte Wert beibehalten.

9.4.2 Änderung der Parameter am Beispiel Messbereich 1

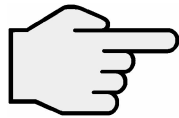
Die Elektronik besitzt zwei frei einstellbare O₂-Messbereiche. Die Messbereiche der Elektronik können frei bestimmt werden. In dem Menüpunkt „O₂ Messbereich von“ kann der Anfangswert des Messbereichs wie folgt geändert werden:

Um den Menüpunkt „Messbereich 1“ zu erreichen ist der Abwärts Pfeil im Parametermenü sooft zu drücken, bis der Auswahlpunkt „Messbereich O₂ 1“ markiert ist. Der Auswahlpunkt ist nun mit [Enter] zu bestätigen, der Systemcode ist einzugeben und ebenfalls mit [Enter] zu bestätigen.

Im Menüpunkt „Messbereich 1 von“ kann nun der gewünschte Anfangswert für den ersten Messbereich eingegeben werden.



Abbildung 24 Display zur Eingabe des Anfangswertes von Messbereich 1

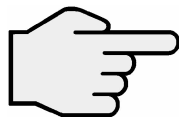


Hinweis

Es ist zu beachten, dass der Anfangswert des jeweiligen Messbereichs nicht größer als der Endwert sein kann. Ebenso kann der Endwert nicht kleiner als der Anfangswert sein. Die Auswerteelektronik lässt aus diesem Grund solche Werte nicht zu.

Weiterhin muss der zweite Messbereich immer kleiner sein als der Erste. Anderenfalls lässt die Elektronik die Einstellung auch nicht zu.

Nach der Eingabe des Anfangswertes wird dieser mit [Enter] bestätigt und der Endwert des Messbereichs kann eingegeben werden („Messbereich 1 bis“). Sobald auch dieser Wert mit [Enter] bestätigt wurde, übernimmt die Elektronik den neuen Grenzwert.

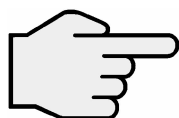


Hinweis

Standardmäßig ist die Umschaltung zwischen den beiden Messbereichen auf "remote" eingestellt. Falls eine manuelle („local“) Umschaltung gewünscht wird, so kann dies im Systemmenü geändert werden (siehe Kapitel 9.5.9 auf Seite 58)

9.4.3 H₂O-Korrektur

Die OXITEC® 5000 Sauerstoffmessung misst InSitu den nassen Sauerstoffwert („Sauerstoff nass“). In dem Menüpunkt **H₂O-Korrektur** kann der Wasserdampfgehalt des Rauchgases angegeben werden. Die Elektronik berechnet dann den trockenen Sauerstoffwert („Sauerstoff trocken“).



Hinweis

Nach der Eingabe eines Wasserdampfwertes größer 0% wird im Hauptfenster der Text „Sauerstoff trocken“ eingeblendet, der anzeigt, dass die Elektronik einen korrigierten Sauerstoffwert liefert.

9.4.4 Grenzwerte, Grenzwertkurven (Option)

Standardmäßig ist die Auswerteelektronik mit zwei einstellbaren Grenzwerten ausgestattet. Optional sind für die Auswerteelektronik auch Grenzwertkurven (einstellbar für max. 4 Brennstoffe) erhältlich.

9.4.4.1 Brennstoffauswahl

Im Menüpunkt "Brennstoff auswählen" können Untermenüs für vier verschiedene Brennstoffe zur Eingabe der Stützpunkte sowie die Min- bzw. Max-Funktion der Grenzwertpunkte angewählt werden.

9.4.4.2 Grenzwertkurven

In dem Menüpunkt "Grenzwertkurven für Brennstoff x" können jeweils 5 Stützpunkte für den jeweiligen Brennstoff eingegeben werden. Auch die Min- oder Max-Funktion wird hier eingestellt. Der rein theoretische Stützpunkt für 0% Brennerlast wird von der Elektronik aus den Stützpunkten 20% und 40% berechnet.

Über den Analogeingang "Lastvorgabe" wird der Lastwert (Brennerlast) aufgeschaltet. Dieses Signal muss 0 bis 100% bei 4 bis 20 mA entsprechen.

Der Brennstoff wird über Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 ausgewählt. Diese Brennstoffauswahl ist folgendermaßen kodiert:

	Digitaleingang 2	Digitaleingang 1
Brennstoff 1	0	0
Brennstoff 2	0	1
Brennstoff 3	1	0
Brennstoff 4	1	1

Tabelle 8

Hierbei entspricht logisch 0 -> 0...4mA und logisch 1 -> 5...20mA.



Vorsicht

Die externe Stromversorgung muss galvanisch getrennt sein. Ansonsten ist eine Fehlfunktion oder Zerstörung der Elektronik nicht auszuschließen. Ebenso ist sicherzustellen, dass der maximale Strom von 20mA nicht überschritten wird.

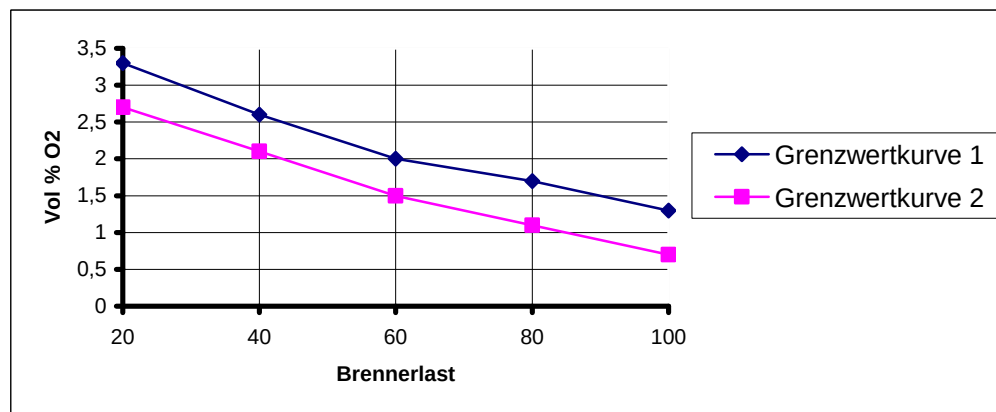
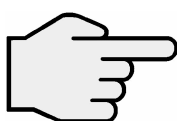


Abbildung 25 Grenzwertkurven (werksseitige Einstellung für alle Brennstoffe)



Hinweis

Die Zwischenpunkte zwischen den Stützpunkten werden von der Elektronik mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1\text{Vol}\%$ errechnet. Dies ist bei der Eingabe der Stützpunkte zu bedenken.

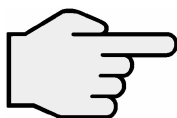
Die aktuelle Lastvorgabe und die entsprechenden momentanen Grenzwerte können im Istwertmenü abgefragt werden (siehe Kapitel 9.3 auf Seite 38).

9.5 Systemmenü

Bei Anwahl des Systemmenüs über den entsprechenden Softkey erscheint zunächst eine Codeabfrage. Hier muss der Systemcode (**bei Auslieferung 0000**) eingegeben und mit [ENTER] bestätigt werden.



Abbildung 26 Displayanzeige: Codeeingabeaufforderung



Hinweis

Der Auslieferungszustand des Systemcodes ist 0000.

Nach Eingabe des Systemcodes erscheint das System-Auswahlmenü (siehe Abbildung 27).

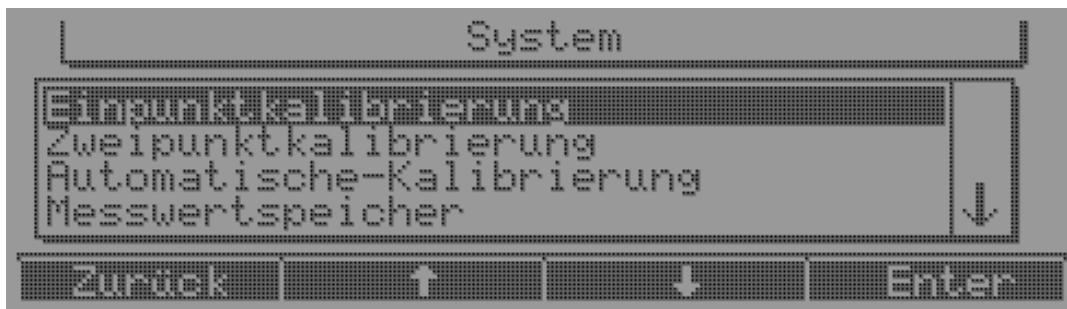


Abbildung 27 Displayanzeige: Systemmenü

Aus diesem Menü heraus können folgende Funktionen aufgerufen werden:

Menüpunkt	Beschreibung / Anmerkung
Einpunktkalibrierung	Einpunktkalibrierung der ZrO_2 -Messzelle mit Prüfluft
Zweipunktkalibrierung	Zweipunktkalibrierung der Zirkoniumoxid-Messzelle mit Prüfluft (20.95 % O_2) und einem Prüfgas.
Automatische Kalibrierung	Kalibrierung der Zirkoniumoxid-Messzelle in festgelegten zeitlichen Abständen.
Messwertspeicher	Wenn der Messwertspeicher eingeschaltet ist, wird der letzte gemessene O_2 -Wert in der Anzeige (und entsprechend auch am Stromausgang) während einer Kalibrierung „eingefroren“.
Systemtest mit Prüfgas	Überprüfung des Analysensystems mit Prüfgas.
Systemtest mit Prüfluft	Dieser Menüpunkt überprüft das Analysensystem mit Umgebungsluft.
Einstellung Stromausgang	Ermöglicht die Umschaltung des O_2 -Stromausgangsbereichs zwischen 0-20mA und 4-20mA
Messbereichsumschaltung	Einstellung der Messbereichsumschaltquelle zwischen „local“ oder „remote“.
Code ändern	Änderung des Systemcodes.
Dämpfung mA-Ausgang	Ermöglicht die Einstellung der Dämpfungszeit für den mA-Ausgang.
Min/Max-Werte abrufen	Die kleinsten bzw. größten Messwerte können hier abgerufen werden.
Sprache ändern	Änderung der Systemsprache zwischen englisch und deutsch.
Service	Ruft das Servicemenü auf.
Software	Zeigt die Softwareversion des OXITEC® 5000 Analysensystems an.

Tabelle 9 Systemmenü

Es folgt eine Beschreibung der einzelnen Funktionen:

9.5.1 Erste Schritte zur Kalibrierung

Bevor Sie mit der ersten Kalibrierung beginnen, überprüfen Sie bitte anhand der Abbildungen in Kapitel 16 auf Seite 95 die Pneumatikanschlüsse und Gasleitungen entsprechend Ihrem System.

Starten Sie die Kalibrierung von der O₂-Displayanzeige (Hauptfenster).



Abbildung 28 Displayanzeige: Hauptfenster

Drücken Sie die Taste [System] um das Systemmenü zu erreichen.

Bevor Sie in das Systemmenü gelangen, werden Sie zunächst zur Eingabe des Systemcodes aufgefordert.



Abbildung 29 Displayanzeige: Codeeingabeaufforderung

Normalerweise müssen Sie den werkseingestellten Code nur mit der [Enter]-Taste bestätigen. Dies funktioniert aber nur, wenn der Systemcode nicht geändert wurde! Andernfalls geben Sie bitte den 4-stelligen Systemcode mit der numerischen Tastatur auf der rechten Seite der Anzeigeeinheit ein und bestätigen Sie diesen mit der [Enter]-Taste.

Sie gelangen in das Systemmenü. Drücken Sie nun die [↓]-Taste so oft, bis der Menüeintrag für die gewünschte Kalibrierung ausgewählt ist und bestätigen Sie die Auswahl mit der [Enter]-Taste.

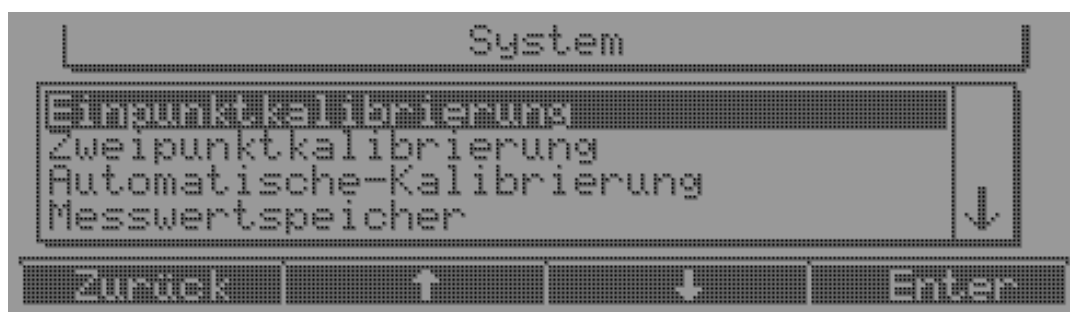
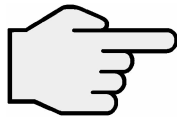


Abbildung 30 Displayanzeige: Menüpunkte für die möglichen Kalibrierungen

9.5.2 Einpunktkalibrierung

Bitte beachten Sie auch Kapitel 9.5.1 *Erste Schritte zur Kalibrierung* auf Seite 46. Darin wird beschrieben, wie Sie zu diesem Kalibrierpunkt gelangen.



Hinweis

Wenn an die Elektronik eine Sonde ohne Magnetventil angeschlossen ist, muss das Ventil für das Prüfgas vor der Kalibrierung geöffnet werden.

In diesem Menüpunkt wird eine Einpunktkalibrierung mit Umgebungsluft durchgeführt. Nach Auswahl dieses Menüpunktes werden Sie aufgefordert, die Kalibrierung mit der [Start]-Taste zu beginnen. Bei Systemen ohne Pneumatikeinheit muss vor dem Start der Kalibrierung die Prüfluft aufgeben und der Durchfluss eingestellt werden.

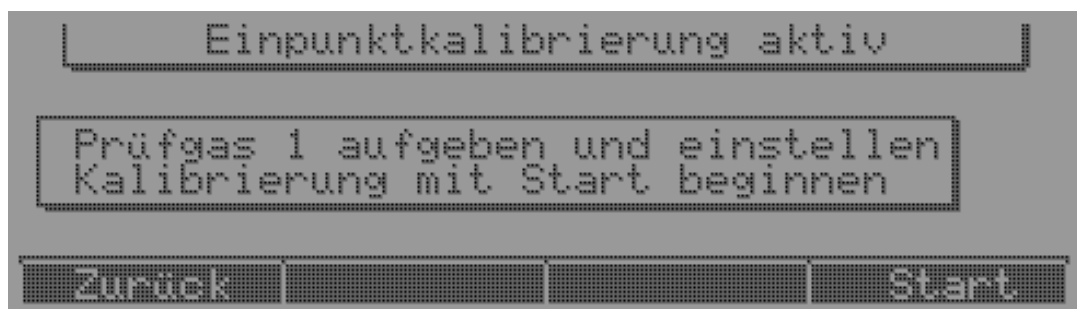


Abbildung 31 Aufforderung zum Start der Kalibrierung (System ohne Pneumatikeinheit)

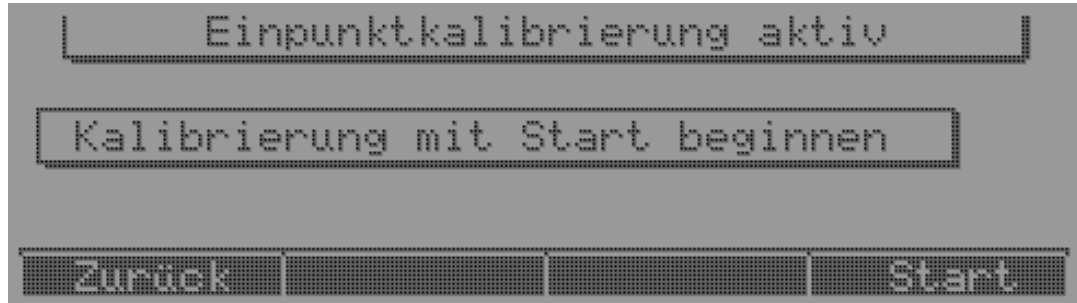


Abbildung 32 Aufforderung zu Start der Kalibrierung (System mit Pneumatikeinheit)

Die Einpunktkalibrierung erfolgt vollautomatisch; es ist kein manueller Eingriff nötig.

Bei der Version mit integrierter Pneumatik wird die Menge des Prüfgases durch die Elektronik überwacht. Der horizontale Balken der folgenden Anzeige zeigt den aktuellen Wert der Durchflussrate der Prüfluft. Entspricht der Gasdurchfluss den Anforderungen, so erscheint dieses Display nur sehr kurz und die Kalibrierung beginnt automatisch.



Abbildung 33 Displayanzeige: Messung der Durchflussmenge (nur bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit)

Ist dies nicht der Fall und der Balken endet nicht auf der Höhe des mit einem Pfeil gekennzeichneten Punktes, so regulieren Sie den Durchfluss bitte entsprechend. Dafür haben Sie einige Minuten Zeit bevor eine Fehlermeldung ausgegeben wird. Sollte es zu einer solchen Fehlermeldung kommen, so muss diese bestätigt und die Kalibrierung – nach Einstellung der richtigen Durchflussrate - von neuem gestartet werden.

Wenn keine Fehlermeldung erschienen ist, startet die Kalibrierung automatisch, sobald die richtige Durchflussmenge eingestellt ist.

Der Fortschritt der Kalibrierung wird über einen Zeitbalken angegeben.



Abbildung 34 Displayanzeige: Einpunktkalibrierung (System ohne Pneumatikeinheit)



Abbildung 35 Displayanzeige: Einpunktkalibrierung (System mit Pneumatikeinheit)

Während der Kalibrierung wird die Zellenspannung permanent auf ihre Stabilität überprüft. Diese Überprüfung richtet sich nach dem folgenden Kriterium: über- bzw. unterschreitet der neue Messwert den zuvor gemessenen um eine festgelegte Toleranz ($\pm 0.5\text{mV}$), wird die interne Zeitsteuerung zurückgesetzt und der neue Messwert zwischengespeichert. Umgekehrt bedeutet dies, dass die Zeitsteuerung weiterläuft, wenn das Stabilitätskriterium erfüllt wird. Auf diesem Wege wird der innerhalb von 2 Minuten ermittelte, stabile Messwert als Kalibrierwert für die Konstante bzw. Steilheit übernommen. Der Ablauf der Zeit wird durch ein Balkendiagramm dargestellt. Wird die Zeitsteuerung zurückgesetzt, so wird auch der Balken zurückgesetzt.

Die Beendigung der Kalibrierung wird mit einer Meldung angezeigt, die durch [OK] quittiert werden muss. Je nach Erfolg der Kalibrierung lautet die Meldung „Kalibrierung erfolgreich beendet“ oder „Zellenkonstante außerhalb der Toleranz“. In letzterem Fall werden die neu ermittelten Kalibrierwerte nicht übernommen, das System wird mit den alten Werten weiterarbeiten.

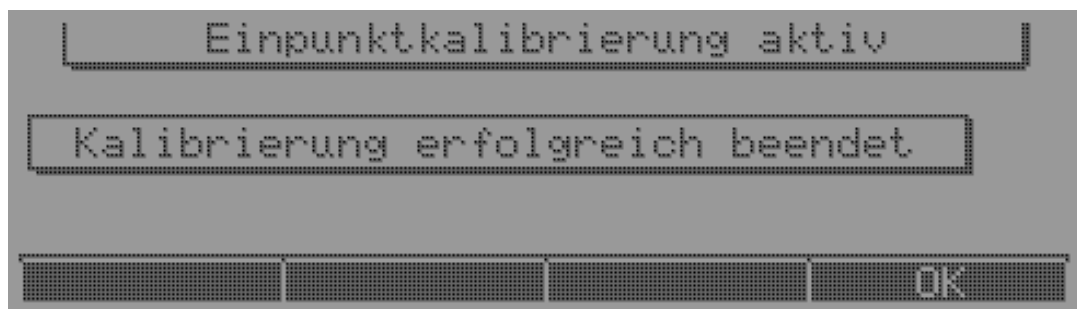
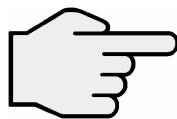


Abbildung 36 Meldung über den Abschluss der Kalibrierung

Während der Kalibrierung ist es auch möglich, den aktuellen Messwert vor Ablauf der Zeit mit der Funktionstaste [Übernahme] als Kalibrierwert zu übernehmen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die vorzeitige Übernahme der Zellenspannung nicht empfehlenswert ist, da die Elektronik dann möglicherweise einen instabilen und damit unkorrekten Messzellen-Wert übernimmt.



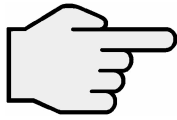
Hinweis

Wenn an die Elektronik eine Sonde ohne Magnetventil angeschlossen ist, muss das Ventil für das Prüfgas nach der Kalibrierung wieder geschlossen werden.

9.5.3 Zweipunktkalibrierung

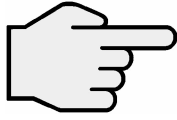
Bitte beachten Sie auch Kapitel 9.5.1 auf Seite 46. Darin wird beschrieben, wie Sie zu diesem Kalibrierpunkt gelangen.

In diesem Menü wird eine Zweipunktkalibrierung mit Luft und einem Prüfgas mit einer beliebigen Sauerstoffkonzentration durchgeführt. Es ist zu beachten, dass die Zusammensetzung des Prüfgases mit den Einstellungen in dem Parametermenü übereinstimmen muss.



Hinweis

Wenn an die Elektronik eine Sonde ohne Magnetventil angeschlossen ist, muss das Ventil für das Prüfgas vor der Kalibrierung geöffnet werden.



Hinweis

Die Sauerstoffkonzentration des Prüfgesetzes muss vorher in dem Parametermenü eingestellt worden sein (siehe dazu Kapitel 9.4 auf Seite 39).

Nach Auswahl dieses Menüpunktes werden Sie aufgefordert, die Kalibrierung mit der [Start]-Taste zu beginnen. Bei Systemen ohne Pneumatikeinheit muss vor dem Start der Kalibrierung die Prüfluft aufgeben und der Durchfluss eingestellt werden.

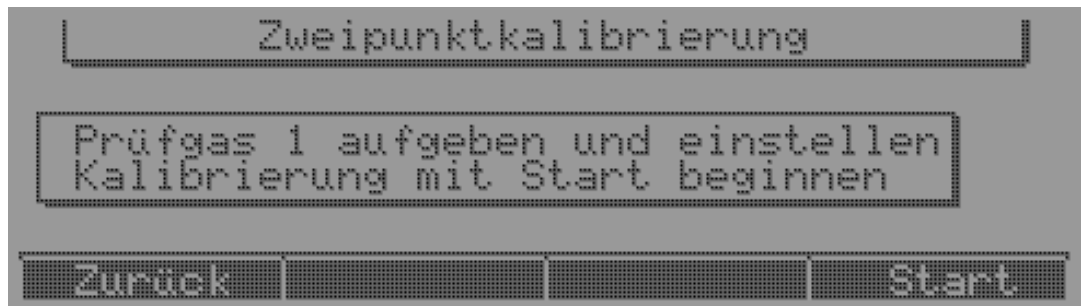


Abbildung 37 Aufforderung zum Start der Kalibrierung (System ohne Pneumatikeinheit)

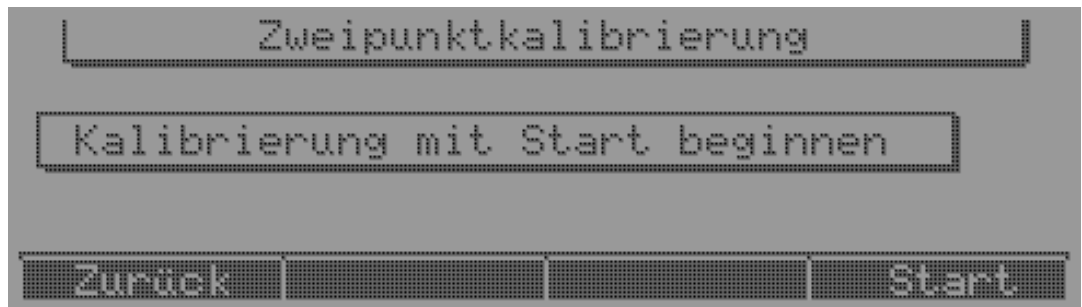


Abbildung 38 Aufforderung zum Start der Kalibrierung (System mit Pneumatikeinheit)

Der erste Teil der Kalibrierung erfolgt nun vollautomatisch; es ist kein manueller Eingriff nötig.

Bei der Version mit integrierter Pneumatikeinheit wird die Menge des Prüfgesetzes durch die Elektronik überwacht. Der horizontale Balken der folgenden Anzeige zeigt den aktuellen Wert der Durchflussrate der Prüfluft. Entspricht der Gasdurchfluss den Anforderungen, so erscheint dieses Display nur sehr kurz und die Kalibrierung beginnt automatisch.



Abbildung 39 Displayanzeige: Messung der Durchflussmenge (nur bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit)

Ist dies nicht der Fall und der Balken endet nicht auf der Höhe des mit einem Pfeil gekennzeichneten Punktes, so regulieren Sie den Durchfluss bitte entsprechend. Dafür haben Sie einige Minuten Zeit bevor eine Fehlermeldung ausgegeben wird. Sollte es zu einer solchen Fehlermeldung kommen, so muss diese bestätigt und die Kalibrierung - nach Einstellung der richtigen Durchflussrate - von neuem gestartet werden. Sobald die richtige Durchflussmenge eingestellt ist, startet die Kalibrierung automatisch.

Die Zweipunktkalibrierung erfolgt vollautomatisch in zwei Schritten. Der erste Teil der Kalibrierung erfolgt mit Prüfluft und der Prozessfortschritt wird im Display (siehe Abbildung 40 bzw. Abbildung 41) angezeigt.

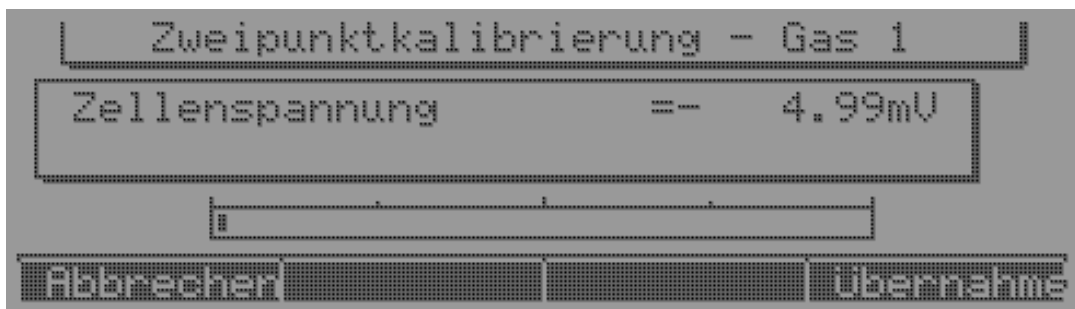


Abbildung 40 Displayanzeige: Zweipunktkalibrierung, 1. Teil (System ohne Pneumatikeinheit)



Abbildung 41 Displayanzeige: Zweipunktkalibrierung, 1. Teil (System mit Pneumatikeinheit)

Nach Beendigung des 1. Teils erscheint bei Systemen ohne Pneumatikeinheit die Aufforderung Prüfgas 2 aufzugeben und einzustellen und dann den 2. Teil der Kalibrierung mit [Start] zu beginnen (Abbildung 42). Bei Systemen mit Pneumatikeinheit beginnt der 2. Teil automatisch (siehe Abbildung 43).

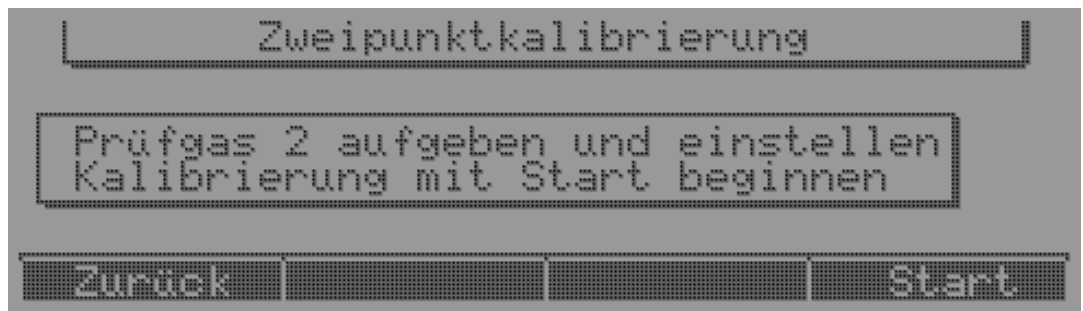


Abbildung 42 Aufforderung zum Start des 2. Teils der Kalibrierung (System ohne Pneumatikeinheit)



Abbildung 43 Displayanzeige: Messung der Durchflussmenge (nur bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit)

Im zweiten Teil wird die Kalibrierung mit dem Prüfgas durchgeführt. Die Kalibrierung läuft vollautomatisch ab und nimmt jeweils zwei Minuten in Anspruch. Der Fortschritt des Kalibrierprozesses wird durch einen zeitgesteuerten Balken dargestellt (siehe Abbildung 44 bzw. Abbildung 45).

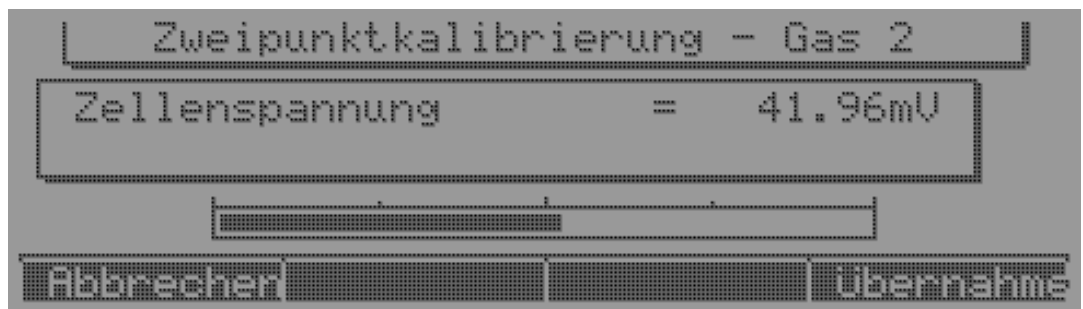


Abbildung 44 Displayanzeige: Zweipunktkalibrierung, 2. Teil (System ohne Pneumatikeinheit)

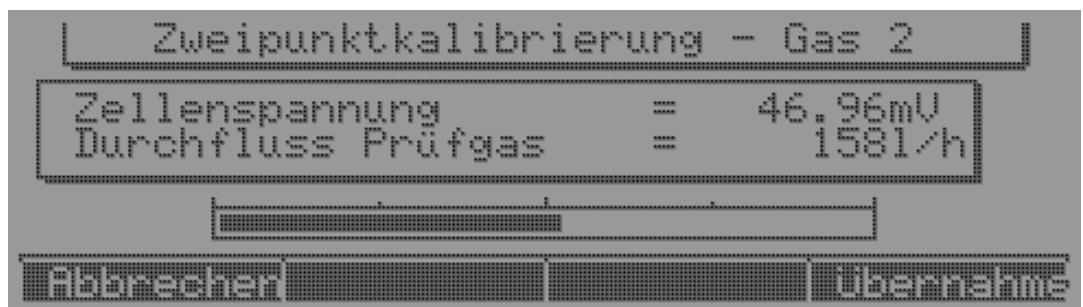


Abbildung 45 Displayanzeige: Zweipunktkalibrierung, 2. Teil (System mit Pneumatikeinheit)

Während der Kalibrierung wird die O₂-Zellenspannung permanent auf ihre Stabilität überprüft. Diese Überprüfung richtet sich nach dem folgenden Kriterium: über- bzw. unterschreitet der neue Messwert den zuvor gemessenen um eine festgelegte Toleranz ($\pm 0.5\text{mV}$), wird die interne Zeitsteuerung zurückgesetzt und der neue Messwert zwischengespeichert. Umgekehrt bedeutet dies, dass die Zeitsteuerung weiterläuft, wenn das Stabilitätskriterium erfüllt wird. Auf diesem Wege wird der innerhalb von 2 Minuten ermittelte, stabile Messwert als Kalibrierwert für die Konstante bzw. Steigung übernommen. Der Ablauf der Zeit wird durch ein Balkendiagramm dargestellt. Wird die Zeitsteuerung zurückgesetzt, so wird auch der Balken zurückgesetzt.

Während der Kalibrierung ist es auch möglich, den aktuellen Messwert vor Ablauf der Zeit mit der Funktionstaste [Übernahme] als Kalibrierwert zu übernehmen. Es ist jedoch zu beachten, dass für eine Zweipunktkalibrierung zwei Werte der Zellenspannung erforderlich sind. Deshalb wird der Zeitbalken nach einer manuellen Übernahme des ersten Wertes auf die Hälfte springen. Dies ist kein Fehler, sondern zeigt an, dass die Elektronik nun den zweiten Wert ermittelt. Auch dieser Wert kann manuell übernommen werden.

Hierzu ist anzumerken, dass die manuelle Übernahme des Messwertes nicht empfehlenswert ist, da hierbei die Erfüllung des Stabilitätskriteriums nicht sichergestellt ist und somit die Kalibrierung möglicherweise nicht korrekt ist.

Die Beendigung der Kalibrierung wird durch eine Meldung angezeigt, die durch [OK] quittiert werden muss. War die Kalibrierung erfolgreich, lautet die Meldung „Kalibrierung erfolgreich beendet“, anderenfalls „Zellenkonstante außerhalb der Toleranz“ und/oder „Steigung außerhalb der Toleranz“.

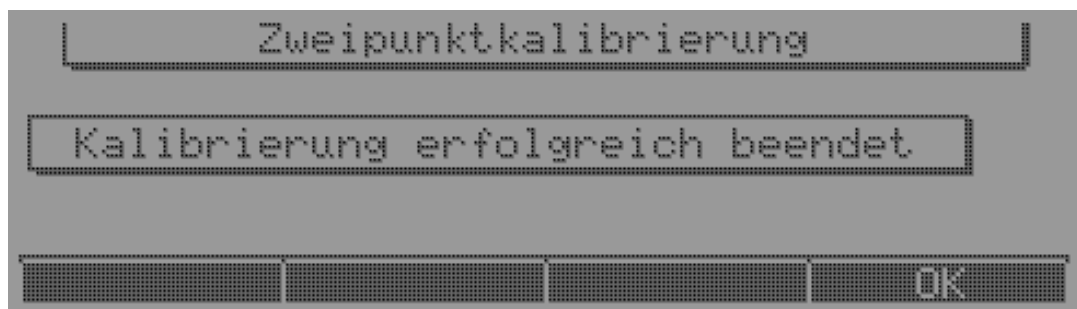
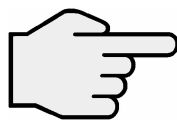


Abbildung 46 Displayanzeige: Meldung über den Abschluss der Kalibrierung

Wenn einer der ermittelten Parameter nach der Kalibrierung außerhalb des zulässigen Bereichs liegen sollte, wird dies über eine Fehlermeldung angezeigt. In diesem Fall werden die neu ermittelten Kalibrierwerte nicht übernommen, das System wird mit den alten Werten weiterarbeiten.



Hinweis

Wenn an die Elektronik eine Sonde ohne Magnetventil angeschlossen ist, muss das Ventil für das Prüfgas nach der Kalibrierung wieder geschlossen werden.

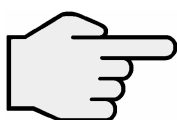
9.5.4 Automatische Kalibrierung (ACAL) mit Luft (20.95 % O₂)

OXITEC® 5000 bietet die Möglichkeit zur Durchführung einer Kalibrierung in festgelegten Abständen.

Alle Einstellungen, die hierfür benötigt werden, können in diesem Menü durchgeführt werden.

Diese sind:

- β **Art der Kalibrierung (Einpunkt oder Zweipunkt)**
Hier kann ausgewählt werden welche Art von Kalibrierung automatisch erfolgen soll.
- β **Automatische Kalibrierung Ein/Aus**
Standardmäßig ist ACAL ausgeschaltet. In diesem Punkt kann ACAL aktiviert werden.
- β **Kalibrierung alle xx Tage (z.B. 90 Tage)**
Angabe der Zykluszeit der Kalibrierung in Tagen. Hinweis: Bei einer Angabe von 0 Tagen startet die Kalibrierung direkt nach Freigabe, dies ist interessant, um z.B. eine manuelle Fernkalibrierung durchzuführen.
- β **Kalibrierfreigabe intern/extern**
Bei Anwahl von *Extern* erfolgt eine Kalibrierung erst dann, wenn an dem Digitaleingang Kalibrierfreigabe ein "High" Signal anliegt und die Zykluszeit abgelaufen ist (siehe Kapitel 10.5). *Intern* bedeutet, dass unabhängig von dem Status des Freigabeeingangs die Kalibrierung nach Ablauf der Zykluszeit erfolgt. Falls die Zykluszeit abgelaufen ist aber noch keine Freigabe erfolgt ist, startet die Kalibrierung sofort nach erfolgter Freigabe.
- β **Restzeit xx Tage**
Die verbleibende Restzeit bis zur nächsten anstehenden Kalibrierung wird in diesem Punkt angegeben.



Hinweis

Bei Nutzung der automatischen Kalibrierung ist es unbedingt erforderlich, dass eine Sonde mit Magnetventil angeschlossen ist.

Wenn keine Pneumatikeinheit mit Pumpen installiert ist, sondern eine Version mit Instrumentenluft vorliegt, muss das Prüfgas "Luft" immer druckmäßig anstehen (vgl. Kapitel 16 auf Seite 95).



Vorsicht

Falls die Kalibrierzeit auf null gesetzt wird, um z.B. eine ferngesteuerte Kalibrierung durchzuführen, ist darauf zu achten, dass das Freigabesignal mindestens 15 Sekunden und maximal 60 Sekunden anliegt. Bei einem zu kurzem Freigabesignal startet die Kalibrierung nicht. Bei einem zu langen Signal könnte es passieren, dass sich das System ständig kalibriert.

Bitte beachten Sie, dass sich keine Uhr in der Elektronik befindet und diese daher weder die genaue Zeit noch das Datum kennt. Für die automatische Kalibrierung wird lediglich ein interner Taktgeber verwendet.

9.5.5 Messwertspeicher

In diesem Menüpunkt kann ein Messwertspeicher während der Kalibrierung eingeschaltet werden. Bei eingeschaltetem Messwertspeicher wird der letzte Messwert vor der Kalibrierung gespeichert, sodass der - sich bedingt durch die Kalibrierung ändernde - Messwert keine Auswirkung am Stromausgang hat. Der aktuelle Messwert wird nach Abschluss der Kalibrierung mit einer einstellbaren Verzögerungszeit wieder freigegeben.

9.5.6 Systemtest mit Prüfgas

In diesem Menüpunkt kann ein Systemtest mit Prüfgas durchgeführt werden. Das Prüfgas wird bei Systemen ohne integrierte Pneumatikeinheit an der Sonde aufgegeben. Bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit wird das Prüfgas am Prüfgaseingang der Auswerteelektronik aufgegeben

Vor dem Systemtest ist im Parametermenü zu prüfen, ob die eingestellten Werte mit der tatsächlichen Prüfgaskonzentration übereinstimmen. Sollte dies nicht der Fall sein, ist die Einstellung im Parametermenü zu ändern (siehe Kapitel 9.4 auf Seite 39).

Der Systemtest wird durch Drücken des Softkeys [Start] begonnen.

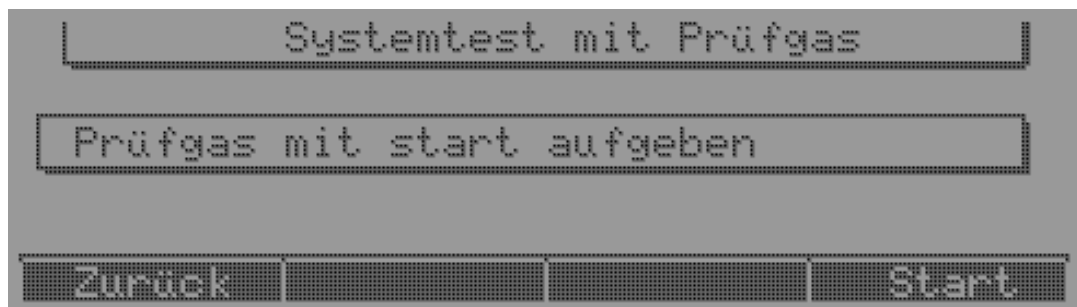


Abbildung 47 Aufforderung zum Start des Systemtests

Der Sauerstoffgehalt des Prüfgases wird jetzt im Display angezeigt (Abbildung 48 bzw. Abbildung 49).

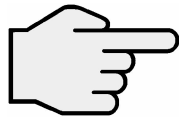


Abbildung 48 Displayanzeige: Systemtest mit Prüfgas (System ohne Pneumatikeinheit)



Abbildung 49 Displayanzeige: Systemtest mit Prüfgas (System mit Pneumatikeinheit)

Neben dem Systemtest selbst kann in diesem Menü auch die korrekte Prüfgasmenge, die zur Zweipunktkalibrierung nötig ist, eingestellt werden. Der Balken zur Angabe der Prüfgasmenge muss dabei auf Höhe des senkrechten Pfeils enden (nur bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit).



Hinweis

Wenn an die Elektronik eine Sonde ohne Magnetventil angeschlossen ist, muss vor dem Systemtest der Prüfgashahn geöffnet und nach dem Systemtest wieder geschlossen werden.

9.5.7 Systemtest mit Prüfluft

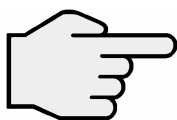
Analog zum vorherigen Kapitel kann in diesem Menüpunkt ein Systemtest mit Prüfluft durchgeführt werden.



Abbildung 50 Displayanzeige: Systemtest mit Prüfluft (System ohne integrierte Pneumatik)



Abbildung 51 Displayanzeige: Systemtest mit Prüfluft (System mit integrierter Pneumatik)



Hinweis

Wenn an die Elektronik eine Sonde ohne Magnetventil angeschlossen ist, muss das Ventil für das Prüfgas vor dem Systemtest geöffnet und nach dem Systemtest wieder geschlossen werden.

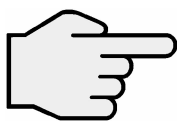
9.5.8 Festlegen des Stromausgangsbereichs O₂

Hier kann der Anfangswert des O₂-Messwert-Stromausgangs mittels der Tasten [Í] bzw. [Ë] gewählt werden (0mA oder 4mA).

9.5.9 Messbereichsumschaltung O₂

Die Elektronik verfügt über 2 Messbereiche. Die Umschaltung kann manuell über Eingabetastatur oder extern über ein 12-24 Volt Eingangssignal erfolgen. Im Menüpunkt „Messbereichsumschaltung“ kann die gewünschte Umschaltungsart („remote“ oder „local“) eingestellt werden.

Standardmäßig ist die Elektronik auf "remote" Umschaltung eingestellt, d.h. der Messbereich 1 ist bei unbeschaltetem Digitaleingang aktiv. Im "Local"-Modus kann der Messbereich von Hand im Hauptmenü mit dem Softkey MB1/2 umgeschaltet werden.



Hinweis

Falls Fehler oder Alarme anliegen, so wird der Softkey MB1/2 im Hauptfenster von Status belegt. Die Statusfunktion hat immer Vorrang. Dies bedeutet, dass der Messbereich im Fehlerfall nicht manuell umgeschaltet werden kann.

9.5.10 Code ändern

In diesem Menüpunkt kann der Systemcode geändert werden.



Vorsicht

Achtung! Den aktuellen Wartungscode gut merken. Bei Verlust des Wartungscode ist ein Reset des Systems notwendig. Dieser Reset ist nur nach Absprache mit uns durchführbar.

9.5.11 Dämpfung des mA-Ausgangs

Wenn gewünscht, kann hier der mA-Ausgang gedämpft werden. Es sind Einstellungen von 0 sec. (keine Dämpfung) bis 55 sec. möglich.

Die Dämpfung des mA-Ausgangs kann sinnvoll sein, wenn das O₂-Ausgangssignal, durch plötzliche Änderungen der Prozessbedingungen, starke Spitzen aufweist. Durch diese Funktion werden die ausgegebenen Werte geglättet.

9.5.12 Max-/Min-Werte abrufen

Die Elektronik speichert ständig die kleinsten bzw. größten Messwerte. Diese Werte können hier aufgerufen werden. Nach dem Verlassen dieses Punktes besteht die Möglichkeit, die aktuellen Min- bzw. Max-Werte zu löschen, um ab diesem Zeitpunkt die Minima bzw. Maxima neu zu erfassen.

9.5.13 Ändern der Sprache

In diesem Menüpunkt kann die Sprache ausgewählt werden.

9.5.14 Service

Dieser Menüpunkt ist ausschließlich für den Werksservice gedacht und ist durch einen Werkscode gesichert.

9.5.15 Software

Hier sind Informationen über den Softwarestand abrufbar.

9.6 Statusmeldungen

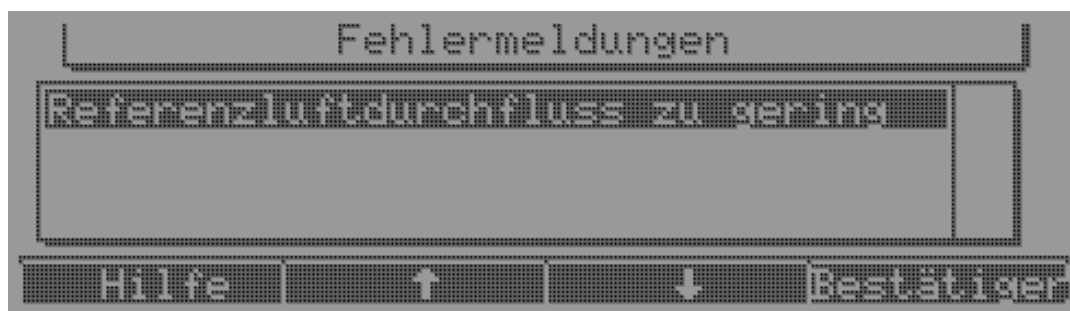
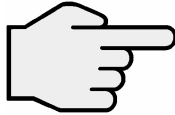


Abbildung 52 Displayanzeige: Fehlermeldungen

Treten im Betrieb Fehler oder Alarme auf, so werden diese im Statusmenü im Klartext angezeigt. Sämtliche Fehler sowie Alarme müssen in diesem Menü bestätigt werden.

Zu den Statusmeldungen kann in diesem Menü eine Hilfestellung aufgerufen werden.



Hinweis

Falls die Elektronik ohne Sonde in Betrieb genommen wird, treten Fehlermeldungen auf (System heizt nicht auf, Fehler Zellsignal, Fehler Thermoelement), diese Fehler werden bei der nächsten Inbetriebnahme mit Sonde weiterhin angezeigt, da die Elektronik Fehler auch im spannungslosen Zustand speichert. Nach Bestätigung dieser Fehler lässt sich das System ordnungsgemäß in Betrieb nehmen.

Mit der Taste [Bestätigen] kann ein Fehler oder Alarm zurückgesetzt werden, wenn der Zustand nicht mehr existiert (z.B. Grenzwertverletzung) oder der Fehler behoben wurde.

Folgende Statusmeldungen sind möglich:

- 1. Konstante außerhalb Toleranz**
Eine Kalibrierung ergab eine Konstante, die außerhalb der Toleranzschwelle der Elektronik lag. Die Elektronik arbeitet mit der zuletzt gespeicherten Konstante weiter. (Toleranz: -50mV bis +10mV)
- 2. Steilheit außerhalb Toleranz**
Eine Kalibrierung ergab eine Steilheit, die außerhalb der Toleranzschwelle der Elektronik lag. Die Elektronik arbeitet mit der alten Steilheit weiter. (Toleranz: 35mV bis 55mV pro Dekade)
- 3. Referenzluftdurchfluss zu gering (nur bei Versionen mit integrierter Pneumatik)**
Der Referenzluftdurchfluss (min. 5l/h) ist zu gering. Überprüfen Sie die Instrumentenluftversorgung auf Druck (min. 1 bar), versuchen Sie gegebenenfalls die Referenzluft nachzustellen. Bei einer Pumpenversion prüfen Sie die Pneumatikleitungen auf Durchgang. Eventuell ist die Pumpe zu erneuern. Kontaktieren Sie uns in diesem Fall bitte.
- 4. Kalibriergasdurchfluss zu gering (nur bei Versionen mit integrierter Pneumatik)**
Der Kalibriergasdurchfluss bei einer Kalibrierung war zu gering (min. 150l/h). Siehe Punkt 3.
- 5. System heizt nicht auf**
Das System konnte in der vorgegebenen Zeit nicht auf Solltemperatur (840°C) aufgeheizt werden. Kontrollieren Sie die Heizungssicherung (siehe Seite 77). Messen Sie den Innenwiderstand der Sondenheizung (Sollwert: 37,5 - 40 Ohm).



Warnung

Achtung! Vorher spannungsfrei schalten.

6. Fehler Thermoelement

Die Elektronik hat einen Fehler des Thermoelements erkannt. Mögliche Ursachen: Thermoelement verpolt (Kabelverbindungen prüfen!), Drahtbruch, Defekt des Thermoelementes.

7. Fehler Zellensignal-Erfassung

Die Elektronik ermittelte einen Zellenspannungswert, der außerhalb des Erfassungsbereiches liegt. (-45mV bis +265mV). Mögliche Ursachen: Drahtbruch, hoher Anteil brennbarer Teilchen im Abgas (CO, ...), mechanischer Defekt der Zelle.

8. Elektroniktemp. außerhalb Spec.

Die Elektroniktemperatur liegt außerhalb des zulässigen Bereiches (-20°C bis +70°C, Temperatur im Gehäuse).

9. Übertemperatur Sonde

Die Temperatur der Sonde lag über 890°C. Überprüfen Sie die Rauchgastemperatur (vgl. Kapitel 11.2 auf Seite 75). Bitte kontaktieren Sie uns.

10. Sondentemperatur zu gering

Die Sondentemperatur ist oder war zu gering (<820°C). Überprüfen Sie die Heizungssicherung, messen Sie ob die Netzspannung in der Toleranz liegt (230V/115V ± 10 %).

11. Alarm Grenzwert 1

Sauerstoff-Grenzwertverletzung Grenzwert 1

12. Alarm Grenzwert 2

Sauerstoff-Grenzwertverletzung Grenzwert 2

13. Datenfehler EEPROM

Die Elektronik hat einen Datenfehler festgestellt und arbeitet jetzt mit Defaultwerten, bitte kontaktieren Sie uns.

14. Messwertspeicher aktiv

Der Messwertspeicher der Kalibrierung ist momentan aktiv.

15. Fehlerhafter ACAL-Versuch

Ein Versuch der automatischen Kalibrierung ist misslungen. Mögliche Ursachen: mV Wert der Sonde nicht stabil, Konstante oder Steilheit außer Toleranz (Der entsprechende Fehler wird im Display ebenfalls angezeigt.), Kalibrierluft stand nicht druckmäßig an (nur bei I-Luft Version).

10 Systembeschreibung / Einstellungen

10.1 Verlust des Systemcodes

Falls der Systemcode nicht mehr bekannt sein sollte, besitzt das System eine Möglichkeit diesen auf Auslieferungsstand (0000) zurückzusetzen.

Dies ist jedoch nur nach Rücksprache mit uns möglich. Bitte setzen Sie sich in diesem Fall mit uns in Verbindung.

10.2 Brücke auf der Rückseite der Anzeigeplatine



Vorsicht

Auf der Rückseite der Anzeigeplatine befindet sich eine Brücke. Diese Brücke dient der werkseitigen Inbetriebnahme und darf auf keinen Fall abgezogen oder umgesetzt werden. Falls dies doch geschieht, kann eine Fehlfunktion des Geräts eintreten. In diesem Falle setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

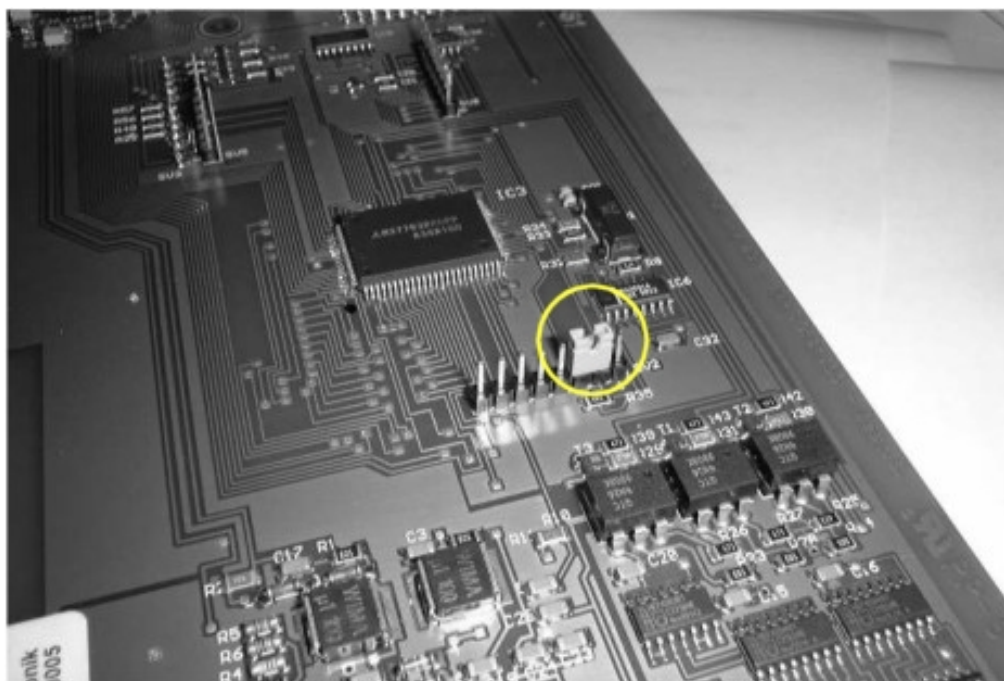


Abbildung 53 Rückseite der Anzeigeplatine

10.3 Einstellung des Displaykontrastes

Falls nötig kann der Kontrast der Displayanzeige neu eingestellt werden. Dies kann bei höheren Umgebungstemperaturen notwendig sein. Der Trimmer zur Einstellung des Kontrastes ist in der folgenden Abbildung dargestellt und erst nach Demontage der Displayeinheit zugänglich. Drehen Sie bei eingeschaltetem System den Trimmer mithilfe eines kleinen Schraubendrehers (Größe 2,5) so lange, bis sich der gewünschte Kontrast eingestellt hat.



Warnung

Arbeiten unter Spannung dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal unter Einhaltung entsprechender Vorsichtsmaßnahmen (gemäß VDE 0105) durchgeführt werden.

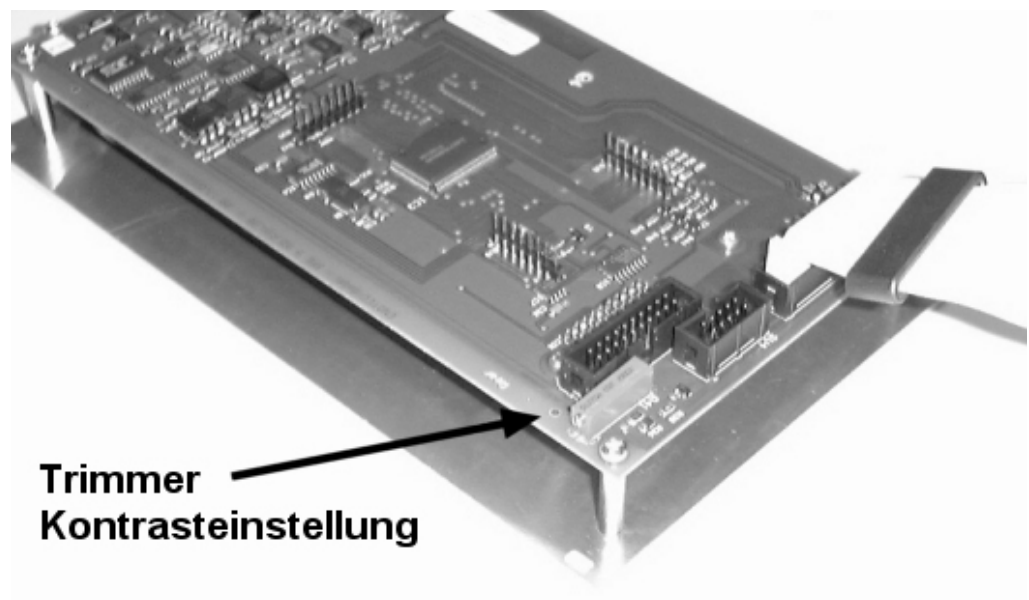


Abbildung 54 Einstellung des Displaykontrastes

10.4 Ausgänge, Funktionen und Zuordnung der Relais

Alle Status-Relaiskontakte sind für 24 Volt und 1A ~, 1A = ausgelegt (Ausnahme: Sondenventil).

Relais	Kontakt	Funktion
Systemfehler	Öffner	Signalisiert betriebskritische Fehler
Wartung	Schließer	Servicecode wurde eingegeben, System befindet sich im Wartungsmodus.
Messbereich	Schließer	Geöffnet: Messbereich 1 aktiv Geschlossen: Messbereich 2 aktiv
Sondenventil*	Schließer	Ansteuerung des Sondenventils
Grenzwert 1	Öffner	Signalisiert eine O ₂ -Grenzwertüberschreitung des 1. Grenzwertes.
Grenzwert 2	Öffner	Signalisiert eine O ₂ -Grenzwertüberschreitung des 2. Grenzwertes.

Tabelle 10 Relaisausgänge und deren Funktionen

* Der Relaiskontakt für das Sondenventil ist für 230 Volt und 1A ≈ ausgelegt.

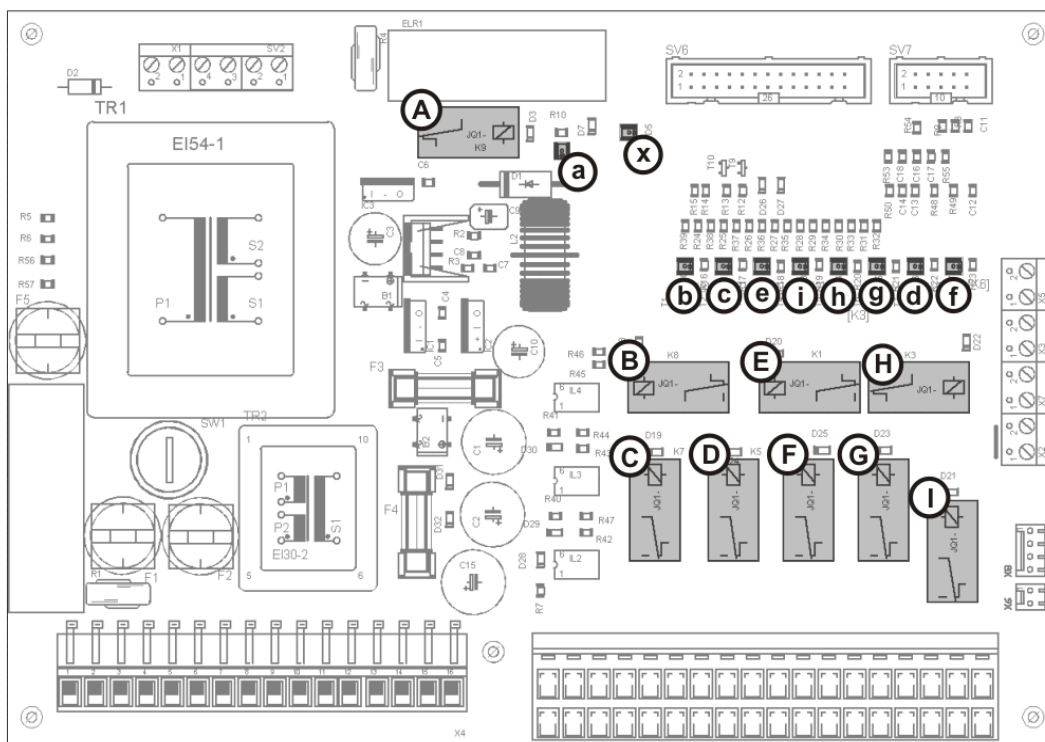


Abbildung 55 Relaisplatine mit markierten Relais und LEDs

Relais- markierung	LED- Markierung	Funktion	Klem- me.Anschluss
A	a	Hauptsondenheizungsrelais	
B	b	Wartung	X4.18
C	c	Systemfehler	X4.19
D	d	Grenzwert O2 1	X4.21
E	e	Messbereich	X4.20
F	f	Grenzwert O2 2	X4.22
G	g	Sondenventil	X4.23/X4.24
H	h	Magnetventil Prüfgas 1	X7
I	i	Magnetventil Prüfgas 2	X2
	x	Sondenheizungskontrolle	

10.5 Digitaleingänge

Die Digitaleingänge sind für eine Gleichspannung von 12 bis 30 Volt für logisch „High“ ausgelegt. Logisch „Low“ entspricht einer Spannung kleiner 1 Volt.

Digitaleingang	Funktion
Kalibrierfreigabe	Externe Freigabe zum Start der Kalibrierung bei ACAL
Messbereichsumschaltung	Einschalten des 2. O ₂ -Messbereichs

Tabelle 11 Digitaleingänge und deren Funktionen

10.5.1 Digital Eingänge bei Option Grenzwertkurven

Diese Digitaleingänge sind als Stromeingänge ausgelegt. 0..4 mA entsprechen logisch Null und 5..20 mA entsprechen logisch Eins.

Klemmenbezeichnung	Klemmenbelegung
29 A	+ Digital Eingang 1, Brennstoff Auswahl, Stromeingang (0..4mA, 5..20mA)
29 B	- Digital Eingang 1, Brennstoff Auswahl, Stromeingang (0..4mA, 5..20mA)
30 A	+ Digital Eingang 2, Brennstoff Auswahl, Stromeingang (0..4mA, 5..20mA)
30 B	- Digital Eingang 2, Brennstoff Auswahl, Stromeingang (0..4mA, 5..20mA)

Tabelle 12



Vorsicht

Die externe Stromversorgung für die Eingänge (28 bis 30) muss unbedingt galvanisch vom Schutzleiter getrennt sein. Ansonsten ist eine Fehlfunktion oder Zerstörung der Elektronik nicht auszuschließen.

Der Maximalstrom von 20 mA darf nicht überschritten werden.

10.6 Prüfluftmengen und Referenzluftmengen

Die Systeme sind grundsätzlich werksmäßig auf die korrekte Prüfluft- bzw. Referenzluftmengen voreingestellt.

Die Instrumentenluft-Versionen sind für einen Vordruck von 1-10 bar ausgelegt, bei einem höheren Vordruck als 6 bar ist es eventuell nötig die Referenzluftmenge bzw. Prüfluftmenge nachzustellen (vgl. Kapitel 12.3 auf Seite 77).

Die Luftmenge sollte dabei in folgenden Bereichen liegen:

Prüfluft: 150l/h - 180l/h

Referenzluft: 30l/h - 40l/h

Die Referenzluftmenge kann im Istwertmenü überprüft werden. Bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit kann im Systemmenü unter Systemtest die Prüfluft- bzw. Prüfgasmenge überprüft und eingestellt werden (siehe Seite 56).

10.7 Stabilitätskriterien bei der Kalibrierung

Bei der Kalibrierung wird die Zellenspannung auf Stabilität geprüft. Diese Überprüfung arbeitet nach folgenden Kriterien:

Es wird jeweils der letzte Messwert zwischengespeichert. Wenn der nächste Wert außerhalb der Toleranz ist, wird der interne Timer zurückgesetzt und der neue Wert zwischengespeichert. Dies bedeutet also, wenn der Timer nicht zurückgesetzt wurde, ist der Wert stabil. Damit wird der letzte gemessene Wert nach Ablauf des Timers (2 min.) zur Berechnung der Konstanten bzw. Steilheit herangezogen.

10.8 Reaktionszeit des mA-Ausgangs

Die Reaktionszeit des mA-Ausgangs zu einer Änderung der O₂-Zelleneingangsspannung beträgt weniger als 200 ms.

10.9 Erweiterungsmodule

Optional ist die Elektronik auch mit einer RS232 Schnittstelle erhältlich.

10.9.1 RS 232 Schnittstelle (Option)

10.9.1.1 Allgemeine Beschreibung

Das bidirektionale serielle Schnittstellenprotokoll der OXITEC®/COMTEC® Analysensysteme wird für Istwertabfragen, Parametereinstellungen und die Durchführung von Funktionen verwendet.

Die Übertragung ist Frame-orientiert, das bedeutet, dass jeder Übertragungsblock durch definierte Steuerzeichen eingefasst wird. Innerhalb des Frames sind nur lesbare Zeichen (ASCII) zugelassen. Die Länge jedes Übertragungsblocks hängt sowohl von seiner Funktion als auch von seinen zugewiesenen Daten ab.

Das serielle Kommunikationsprotokoll hat kein Adressattribut, folglich ist es nicht möglich, es für einen Multislave Kommunikationsbus zu verwenden. Innerhalb jedes Übertragungsframes gibt es nur die erlaubten ASCII Zeichen, aber keine Steuerzeichen. Folglich werden Ziffern und Werte als Text übertragen. Speicherauszüge werden als hexadezimale Zeichenfolgen übertragen.

Eine Prüfsumme CRC8 sichert jedes Übertragungsframe und wird am Ende jedes Übertragungsblocks als hexadezimale Zeichenfolge mit übertragen.

10.9.1.2 Beschreibung des Übertragungsblocks (Frame)

Prinzipiell sind die Strukturen der Übertragungsblöcke einer Master-Anfrage (z.B. PC) und der Slave-Antwort (z.B. OXITEC® oder COMTEC®) identisch. Um eine erfolgreiche Übertragung zu kennzeichnen, werden die Antworten des Slaves zusätzlich von einem ACK Steuerzeichen angeführt. Der Slave überträgt ein NAK Steuerzeichen bei allen Übertragungsfehlern oder nicht unterstützten Funktionen. Jeder Übertragungsblock wird von den Steuerzeichen STX und ETX eingerahmt.

10.9.1.2.1 Definition der Steuerzeichen

Die Steuerzeichen werden als 8 Bit Werte übertragen und wie folgt definiert:

Steuerzeichen	Wert (dezimal)	Wert (hexadezimal)
STX	2	0x02
ETX	3	0x03
ACK	6	0x06
NAK	21	0x15

Tabelle 13 Definition der Steuerzeichen

10.9.1.2.2 Anfrage Master → Slave

Jede Anfrage wird wie folgt definiert:

<STX><C><NN><UUUU><F><D . . . D><HH><ETX>

Definition	Beschreibung	Anzahl der Zeichen
<STX>	STX Steuerzeichen	1
<C>	Art des Vorgangs '1' Lesevorgang '2' Schreibvorgang '3' Ausführungsvorgang	1
<NN>	Funktionsnummer (siehe die folgenden Kapitel) '00' bis '99'	2
<UUUU>	Einheit im Klartext, z.B.: ' %' ' mV' ' mA' ' °C' ...	4
<F>	Formatkennzeichen 'A' ASCII (zur Zeit nicht genutzt) 'F' Gleitkomma, einfache Genauigkeit 'D' Gleitkomma, doppelte Genauigkeit (zur Zeit nicht genutzt) 'I' 16Bit INTEGER, mit Vorzeichen 'U' 16Bit INTEGER, ohne Vorzeichen 'L' 32Bit INTEGER, mit Vorzeichen 'N' 32Bit INTEGER, ohne Vorzeichen	1
<D..D>	Werte als hexadezimale Zeichenkette (Speicherauszug) oder als Klartext (nur für Format ,A')	0...22
<HH>	CRC8 Prüfsumme, hexadezimale Zeichenkette z.B. ,3B' oder ,04'	2
<ETX>	ETX Steuerzeichen	1

Tabelle 14 Erklärung der Steuerzeichen

10.9.1.2.3 Antwort Slave → Master

10.9.1.2.3.1 Positive Antwort (ACK)

Positive Antworten werden dem Master übermittelt, wenn der Anforderungsblock richtig gedeutet und durchgeführt werden konnte. Der Antwortübertragungsblock wird mit einem vorangestellten ACK Steuerzeichen gesendet.

<ACK><STX><C><NN><UUUU><F><D . . . D><HH><ETX>

Die Definition des Übertragungsformulars wird in Tabelle 14 auf Seite 67 beschrieben.

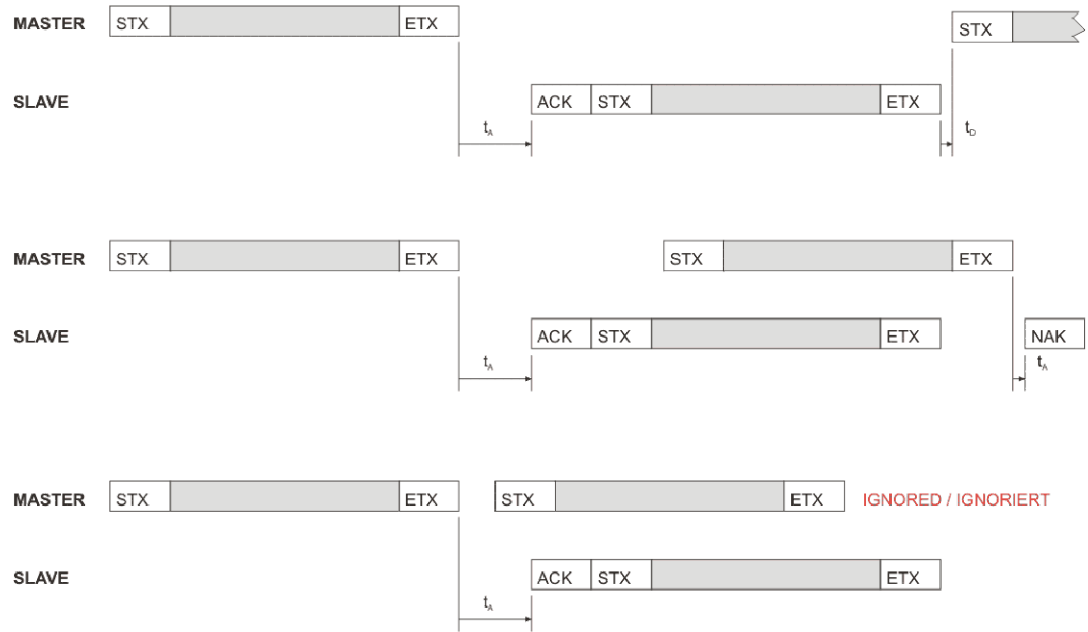
10.9.1.2.3.2 Negative Antwort (NAK)

Negative Antworten werden zum Master zurückgesandt, wenn

- mehr als 32 Zeichen zwischen den Steuerzeichen STX und ETX übertragen wurden,
- das STX Steuerzeichen fehlt,
- die Prüfsumme nicht korrekt ist,

- die Art der Funktion nicht definiert ist (im Allgemeinen oder für die gewünschte Funktion z.B. ein Schreibzugriff auf einen Wert, für den ausschließlich ein Lesezugriff erlaubt ist),
- weniger Zeichen als angefordert übertragen wurden,
- ungültige Zeichen innerhalb des Übertragungsblockes erkannt wurden
- oder die Funktionsnummer nicht unterstützt wird.

10.9.1.2.4 Zeitvorgabe



t_A Antwortzeit: min. 0ms, max. 1000ms

t_D Verzögerungszeit zur nächsten Abfrage nach einer Antwort min: 0ms

10.9.1.2.5 Prüfsummenberechnung

10.9.1.2.5.1 Spezifikation

Die Prüfsumme wird als CRC8 mit dem Polynom

$$C(x) = x^8 + x^2 + x + 1 \text{ definiert.}$$

Die Checksummenberechnung beinhaltet alle Zeichen zwischen den STX- und ETX-Steuerzeichen mit Ausnahme der zwei CRC8 Prüfsummen selbst.

10.9.1.2.5.2 Beispiel

```
unsigned char stxetx_getcrc8(void *src, int count)
{
    unsigned          crc= 0x00;
    int               i;
    while(count--) {
        crc^= *((unsigned char*)src);
        ((unsigned char*)(src))++;
        for(i= 0; i<8; i++) {
            if(crc & BIT(7)) {
                crc<<= 1;
                crc^= 0x07;
            } else crc<<= 1;
        }
    }
    return((unsigned char)crc);
}
```

10.9.1.3 Funktionsweisen

10.9.1.3.1 Lesefunktion

10.9.1.3.1.1 Beschreibung

Der Befehlscode für den Vorgang ‚Lesen‘ ist 1.

Der Übertragungsblock der Lesefunktion besteht aus mindestens 5 Zeichen:

Anforderung: <STX>1<NN><HH><ETX>

Antwort: <ACK><STX>1<NN><UUUU><F><D . . . D><HH><ETX>

10.9.1.3.1.2 Beispiel

Anforderung des Sauerstoffwertes:

Anforderung: <STX>100E3<ETX>

Antwort: <ACK><STX>100 %F9A99A741C8<ETX>

Die Funktion sendet einen Gleitkomma-Speicherauszug (einfache Genauigkeit) zurück, der als 20,95% O2 interpretiert wird.

10.9.1.3.2 Schreibfunktion

10.9.1.3.2.1 Beschreibung

Der Befehlscode für den Vorgang ‘Schreiben’ ist 2.

Die Länge des Übertragungsblocks der Schreibfunktion ist formatabhängig.

Anforderung: <STX>2<NN><UUUU><F><D . . . D><HH><ETX>
Antwort: <ACK><STX>2<NN><UUUU><F><D . . . D><HH><ETX>

Die Formatkennzeichen (<UUUU>) können auf Anfrage unbelegt gesendet werden. Die Formatkennzeichen müssen das korrekte, funktionsabhängige Format haben.

Ein Formatkennzeichen, das nicht durch die gewünschte Funktion gestützt wird, wird durch ein NAK Steuerzeichen bestätigt. Die Daten, die übertragen werden müssen, werden als hexadezimale Zeichenfolge des Speicherauszugs definiert.

10.9.1.3.2.2 Grenzwert

Alle Daten können jeweils durch einen funktionsabhängigen Minimal- und Maximalwert begrenzt werden. Wenn der Wert den Grenzwert übersteigt, wird er automatisch auf seinen Grenzwert gesetzt. In diesem Fall enthält die Antwort den neuen begrenzten Wert.

10.9.1.3.2.3 Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie die O₂-Zellkonstante geschrieben werden kann. Der eingegebene Wert von 50,00mV übersteigt den maximalen Wert von 10,00mV, deshalb wird er auf 10,00mV begrenzt.

Anforderung: <STX>210 F00004842F8<ETX>
Antwort: <ACK><STX>210 mVF000020411A<ETX>

Der eingegebene Wert von 50,00mV ist auf 10,00mV begrenzt worden, deshalb wird dieser begrenzte Wert zurückgesendet.

10.9.1.3.3 Auszuführender Vorgang

10.9.1.3.3.1 Beschreibung

Der Befehlscode für einen auszuführenden Vorgang ist 3.

Der Übertragungsblock für eine Ausführung besteht aus mindestens 5 Zeichen:

Anforderung: <STX>3<NN><HH><ETX>
Antwort: <ACK><STX>3<NN> U<DDDD><HH><ETX>

Die Antwort beinhaltet den Durchführungsstatus, der wie folgt definiert ist:

0000	Normale Durchführung, Prozess ist in der Ausführung
0001	Der vorherige Prozess wird noch ausgeführt
FFFF	nicht unterstützt

10.9.1.3.3.2 Beispiel

Bei dem folgenden Beispiel handelt es sich um die Durchführung einer Einpunkt-kalibrierung. Der Durchführungsstatus wird sofort zurückgeschickt.

Anforderung: <STX>3201F<ETX>
Antwort: <ACK><STX>320 U0000E3<ETX>

In diesem Fall muss der Durchführungsfortschritt durch einen Lesevorgang der Statusvariable Kalibrierung, Funktion Nr. 05, angefordert werden.

10.9.1.4 Geräteabhängige Funktionen

10.9.1.4.1 Spezifikation

Aufgrund der Unterstützung unterschiedlicher Geräte verfügt die Schnittstelle über einige Funktionen, die jeweils nur im COMTEC[®] bzw. im OXITEC[®] Analysensystem verfügbar sind.

Wenn eine Funktion durch das Analysensystem nicht unterstützt wird, ist der zurückgesandte Wert immer 0. Auch die Definitionen der Einheiten enthält nur Platzhalter.

Der Gerätetyp kann unter Funktion Nr. 26 aufgerufen werden.

10.9.1.4.2 Beispiel

Die folgende Anforderung erfragt einen CO_e-Wert bei einem OXITEC[®] System. Der CO_e-Wert wird von einem OXITEC[®]-System nicht unterstützt.

Anforderung: <STX>106F1<ETX>

Antwort: <ACK><STX>106 F00000000048<ETX>

10.9.1.5 Implementierungs-Tabelle

Code	Funktion	Beschreibung	Format	Dimension (Einheit)	min	max.
00	nur lesen	Sauerstoffwert	F	%		
01	nur lesen	O ₂ Zellenspannung	F	mV		
02	nur lesen	O ₂ Zellentemperatur	F	°C		
03	nur lesen	O ₂ Stromausgang	F	mA		
04	nur lesen	Meldesignal	N			
05	nur lesen	O ₂ Kalibrierstatus 0 letzte Kalib. erfolgreich 1 letzte Kalib. fehlerhaft 2 Kalib. wird z.Z. durchgeführt 3 Kalib. ist angefordert	U			
06	nur lesen	CO _e Wert	F	ppm		
07	nur lesen	CO _e Sensorwiderstand	F	Ohm		
08	nur lesen	CO _e Sensortemperatur	F	°C		
09	nur lesen	CO _e Heizungswiderstand	F	Ohm		
10	lesen / schreiben	O ₂ Zellenkonstante	F	mV	-50.00	+10.00
11	lesen / schreiben	O ₂ Zellensteilheit	F	mV	+35.00	+55.00
12	lesen / schreiben	O ₂ Grenzwert 1	F	%	+0.00	+21.00
13	lesen / schreiben	O ₂ Grenzwert 1 Art	N		0 (min)	1 (max.)
14	lesen / schreiben	O ₂ Grenzwert 2	F	%	+0.00	+21.00
15	lesen / schreiben	O ₂ Grenzwert 2 Art	N		0 (min)	1 (max.)
16	lesen / schreiben	O ₂ unterer Messbereich	F	%	0.00	O ₂ oberer Messbereich
17	lesen / schreiben	O ₂ oberer Messbereich	F	%	O ₂ unterer Messbereich	21.00

Code	Funktion	Beschreibung	Format	Dimension (Einheit)	min	max.
18	lesen / schreiben	O ₂ Durchschnittszeit Stromaus- gang	N	sec	0	55
19	lesen / schreiben	nicht belegt				
20	ausführen	O ₂ Einpunktkalibrierung	U			
21	ausführen	O ₂ Zweipunktkalibrierung	U			
22	lesen	COe Stromausgang	F	mA		
23	lesen / schreiben	COe Nulloffset Kalibrierung	F	Ohm	0	999999
24	lesen / schreiben	COe Kalibrierungsspanne	F	Ohm	0	999999
25	lesen / schreiben	COe Messbereich	F	ppm	500	10000
26	nur lesen	Gerätetyp 0 OXITEC 1 COMTEC	U			
27	nur lesen	COe Kalibrierstatus 0 letzte Kalib. erfolgreich 1 letzte Kalib. fehlerhaft 2 Kalib. wird z.Z. durchgeführt 3 Kalib. ist angefordert	U			
28	ausführen	COe Einpunktkalibrierung	U			
29	ausführen	COe Zweipunktkalibrierung	U			

Tabelle 15 Beschreibung des Funktionscodes

11 Technische Daten

11.1 Technische Daten der Auswerteelektronik

Abmessungen:	siehe Maßblätter für die verschiedenen Gehäuse
Netzspannung Elektronik:	Instrumentenluft-Version: 230 V / 50...60Hz Toleranz $\pm 10\%$ 115 V / 50...60Hz Toleranz $\pm 10\%$ Pumpenversion: 230 V / 50Hz Toleranz $\pm 10\%$ 115 V / 50Hz Toleranz $\pm 10\%$ 230 V / 60Hz Toleranz $\pm 10\%$ 115 V / 60Hz Toleranz $\pm 10\%$
Leistungsaufnahme:	400 VA während der Aufheizphase 100 -200 VA während des Betriebes
Empfohlene Vorsicherung:	10A
Betriebs- Umgebungstemperatur:	Version ohne Pneumatik: -20°C bis +55°C Instrumentenluftversion: -20°C bis +55°C Pumpenversion: -20°C bis +50°C Version im 19"-Gehäuse: 0°C bis +60°C andere Temperaturen auf Anfrage
Lagertemperatur:	-40°C bis +80°C
Störfestigkeit:	nach EMVG Niederspannungsrichtlinie 73/23 EWG EN 50081-2 : Juli 1993 EN 50082-2: März 1995
Relaisausgänge, potentialfrei:	24V $\approx$ 1A
Max. Relaisausgang Son- denmagnetventil	230V $\sim$ 1A
Analogeingang Zelle:	Re: > 9 Mohm Ue: -45mV bis +265mV für den aktiven Messbereich
Auflösung des A/D Wandlers im aktiven Messbereich:	14 Bit +Vorzeichen
Analogeingang Thermoele- ment:	Re: > 900 kOhm
Temperaturkompensation:	Elektronisch
Signalausgang 0/4...20 mA:	Bürde max. 500 Ohm Potentialfrei
Reaktionszeit des mA Aus- gangs:	Bei Änderung um 100mV am Zelleneingang < 200ms
Anzeige:	LC, LED-beleuchtet 240 x 64 Punkte Graphikdisplay
Messgenauigkeit:	$\pm 0,2\%$ vom Messwert
Schutzart:	Feldgehäuse IP66 19 Zoll Gehäuse IP20 GFK - Transmitterschutzkasten IP66

11.2 Technische Daten der Sonde

Rauchgastemperatur:	KES-132x:	bis 400°C bis 1400°C mit Kühlschutzhrohr
	KES-200x:	bis 600°C bis 1400°C mit Kühlschutzhrohr
	KIS-200x:	bis 800°C bis 1400°C mit Kühlschutzhrohr
	KES500x:	bis 600°C bis 1400°C mit Kühlschutzhrohr
Eintauchtiefe:	KES-1321:	385 mm
	KES-1322:	475 mm
	KES-1323:	615 mm
	KES-2001:	495 mm
	KES-2002:	925 mm
	KES-2003:	1835 mm
	KES-2004:	2768 mm
	KES-2005:	3682 mm
	KES5001:	520 mm
	KES5002:	950 mm
	KES5003:	1865 mm
Messprinzip:	Zirkonoxid	
Rauchgasdruck:	-50 bis +50mbar	
Strömungsgeschwindigkeit:	0 bis 50m/s	
Umgebungstemperatur:	-40°C bis +80°C	
Ansprechzeit (Totzeit):	0,5s (Rauchgasströmung > 10m/sek.)	
T90 Zeit:	5s (Rauchgasströmung > 10m/sek.)	
Sondenmaterial:	V4A (1.4571/316SS)	
Schutzart:	IP65	
Nachweisgrenze:	besser 1ppm	
Spannungsversorgung:	durch Elektroneinheit	
Abmessungen:	siehe Maßzeichnungen	

12 Service und Wartung

12.1 Umschaltung zwischen 230V / 115V – Betrieb

Die Betriebsspannung kann nur nach Entfernen der Platinenabdeckung umgeschaltet werden.



Warnung

System vorher spannungsfrei schalten!

Der Umschalter zur Spannungsumschaltung (Abbildung 56) kann mit einem Schraubendreher in die gewünschte Position gedreht werden.

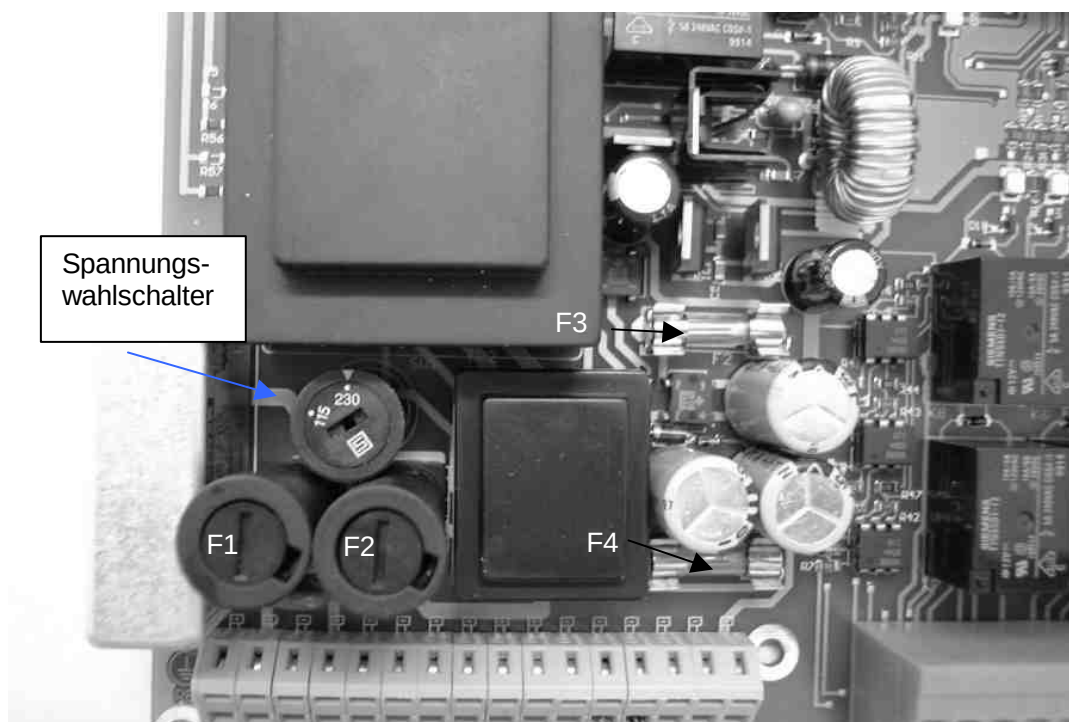
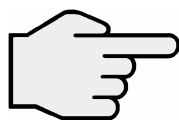


Abbildung 56 Spannungswahlschalter



Hinweis

Es ist zu beachten, dass die Pumpenversion von OXITEC® 5000 auf 50 Hz Versorgungsspannung ausgelegt ist.

Für eine 60-Hz-Pumpenversion von OXITEC® 5000 ist eine Sonderbestellung erforderlich. Die Netzfrequenz kann nicht durch den Kunden eingestellt werden.

Die Instrumentenluftversion ist für eine Netzfrequenz der Versorgungsspannung von 50 Hz ... 60 Hz ausgelegt.

12.2 Auswechseln der Sicherungen

Die Auswerteelektronik besitzt vier auswechselbare Sicherungen (vgl. Abbildung 56):

Sicherung	Nennstrom	Typ/Beschreibung
F1	6.3 A	mittelträge 5x20mm Glasrohrsicherung - zur Absicherung des Gesamtsystems
F2	4 A	mittelträge 5x20mm Glasrohrsicherung - zur Absicherung der Sondenheizung
F3	1 A	mittelträge 5x20mm Glasrohrsicherung - zur Absicherung der Elektronik
F4	1 A	mittelträge 5x20mm Glasrohrsicherung - zur Absicherung der Elektronik

Tabelle 16 Sicherungen



Vorsicht

Die Sicherungen auf der Platine unterhalb der Abdeckung (F3 und F4) sichern die Elektronik ab und sollten nur von einem Servicetechniker gewechselt werden, da sonst eine Beschädigung der Elektronik nicht ausgeschlossen werden kann.

12.3 Einstellung der Referenzluft- bzw. Prüfluft-Durchflussmenge

Bei Systemen mit integrierter Pneumatik ist es möglich, die Referenz- bzw. Prüfluftmenge an der Elektronik einzustellen. Hierbei wird zwischen der Pumpen- und Instrumentenluftversion unterschieden:

- ß Bei der Pumpenversion kann nur die Prüfluftmenge eingestellt werden (siehe Abbildung 57).
- ß Bei einer Ausführung mit Instrumentenluft ist es möglich, sowohl die Referenz- als auch die Prüfluftmenge einzustellen (siehe Abbildung 58).

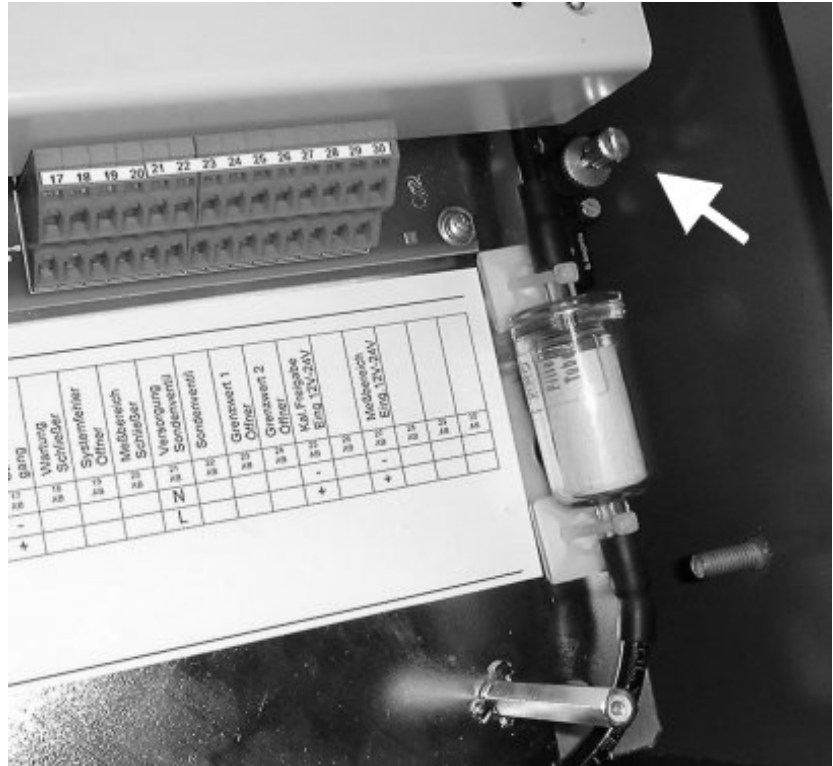


Abbildung 57 Drosselventil zur Einstellung der Prüfluftmenge (Pumpenversion)

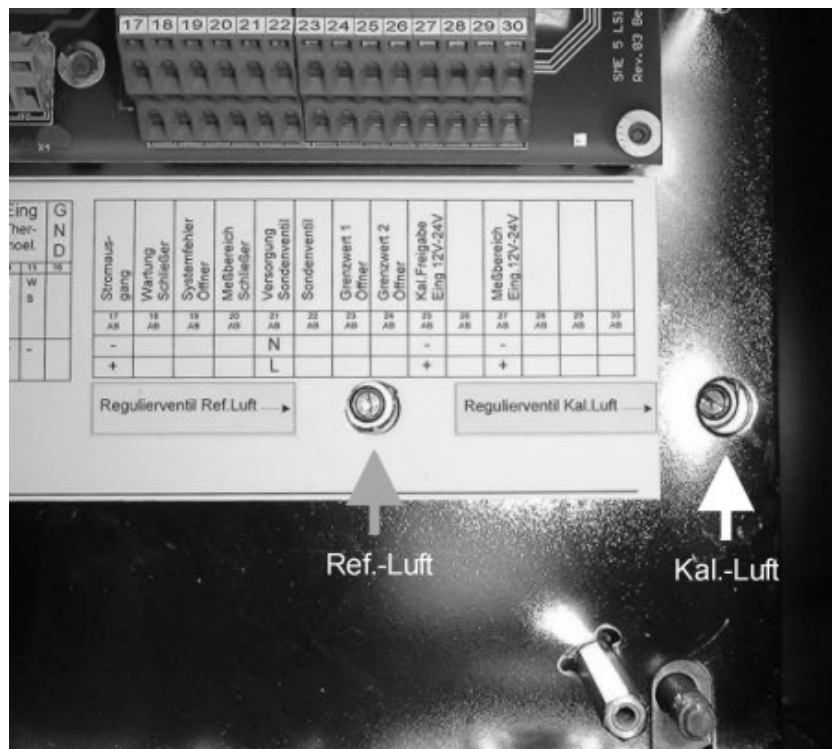
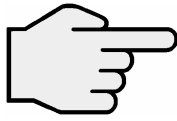


Abbildung 58 Drosselventile zur Einstellung der Referenz- und Prüfluftmenge (I-Luftversion)

12.4 Austauschen des Filterelements



Hinweis

Nur eingeklebte Keramik-, Basalt- und Sintermetallfilter können ausgetauscht werden.

- a) Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben am Filterkopf und ziehen Sie den Filterkopf von der Sonde.



Verbrennungsgefahr

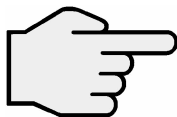
Die Sonde kann heiß sein!

- b) Spannen Sie den Filterkopf in einen Schraubstock. **Beim Einspannen darauf achten, daß der Filterkopf nicht gequetscht wird.**
- c) Den alten Filter restlos entfernen. Auch die Rillen im Filtersitz säubern.
- d) Neuen Filter mit mitgeliefertem Kleber wie folgt einsetzen:

Den Kleber gemäß Anleitung anrühren und sowohl die Rillen im Sitz, als auch den Filter im Bereich des Sitzes außen gut bestreichen. Filter durch Drehung in den Sitz drücken. Den Keramikkleber zwischen Filter und Sitz glatt verstreichen und Kleberreste entfernen.



Abbildung 59 Demontage des Filters

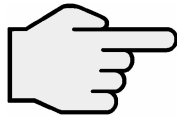


Hinweis

Der Kleber ist bei Raumtemperatur innerhalb von 24 Stunden vollständig ausgehärtet.

Mit dem von uns gelieferten Kleber können alle Filtertypen aus dem OXITEC®-Lieferprogramm (Keramik-, Basalt- und Sintermetallfilter) eingeklebt werden.

12.5 Auswechseln der ZrO₂-Messzelle



Hinweis

Ein Austausch der Messzelle ist nur notwendig, wenn diese undicht ist (springende oder falsche Messwerte).

Die Elektronik ausschalten, die Messsonde aus dem Schutzrohr herausnehmen und die Sonde abkühlen lassen.



Verbrennungsgefahr

Der Ausbau der Sonde darf nur mit Wärmeschutzhandschuhen erfolgen. Vor dem Ausbau der Sonde immer die Versorgungsspannung der Elektronik abschalten. Die Sonde nach dem Ausbau an einen sicheren, geschützten Ort lagern und warten bis sich die Temperatur der Sonde auf unter 35°C abgekühlt hat

Wenn die Sonde abgekühlt ist, diese - falls notwendig - von Schmutz und Staub reinigen!

Die Drähte des Innenteils im Anschlusskopf abklemmen und die beiden Inbus®-Schrauben, die am Halsrohr den Haltebolzen fixieren, lösen. Den dünnen, durchsichtigen Referenzluftschlauch von der Durchführungsverschraubung am Anschlusskasten abziehen.

Das Sondeninnenteil (4-Loch-Keramikstab mit Messsignaldraht, Thermoelement und Heizung) kann nun vorsichtig herausgezogen werden!



Vorsicht

Der Messsignaldraht kann mit seinem Abgriff an der ZrO₂-Zelle innen festgebrannt sein.

Vom Messsignaldraht den orangefarbenen Isolierschlauch abziehen und den Messsignaldraht **nicht** mit dem Sondeninnenteil herausziehen, wenn dieser an der Messzelle festgebrannt ist.

Die 4 Inbus®-Schrauben am Messzellenflansch lösen und die Messzelle vom Messsondenrohr entfernen (mit Messsignaldraht, wenn festgebrannt).

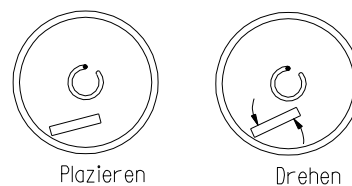
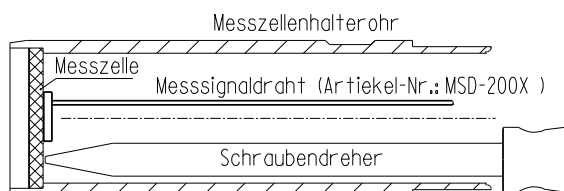


Abbildung 60 Messzellenhalterrohr im Schnitt

Einen Schraubendreher o. Ä. vorsichtig zwischen Messzellenhalterrohr und Abgriff einführen und durch Drehung des Schraubendrehers den Kontakt seitlich wegdrücken. Den gelösten Messsignaldraht entfernen. Den Messsignaldraht wieder in den 4-Loch-Stab einführen und darauf achten, dass der runde Abgriff in der Vertiefung der Heizungshülse liegt.

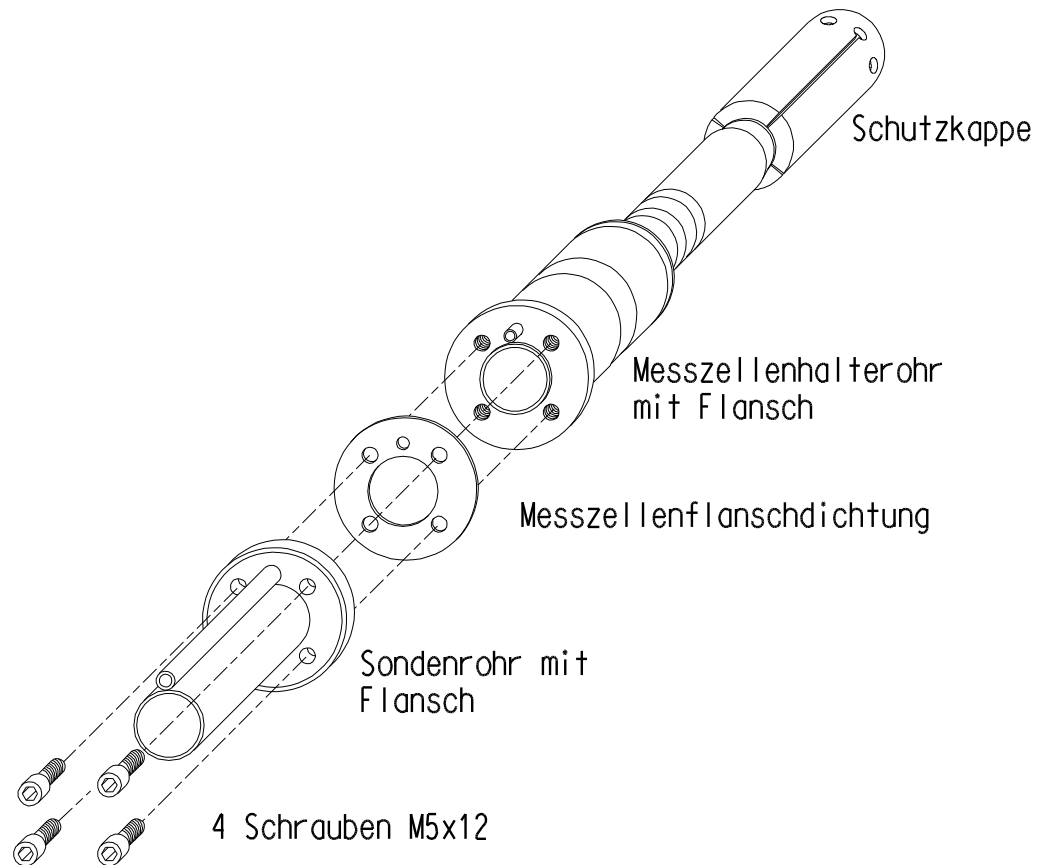


Abbildung 61 Montage der Messzelle

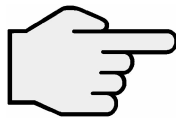
Flansch am Messsondenrohr mit feinem Sandpapier reinigen. Die neue Messzelle mit neuer Dichtung und 4 neuen Schrauben an den Messzellenflansch des Sondenrohres anschrauben. Die 4 Inbus®-Schrauben mit Inbus®-Schlüssel fest anziehen.

Führen Sie das Sondeninnenteil ohne Verkanten in das Sondenrohr ein. Drücken Sie den Verschlussbolzen gegen die Feder, sodass das Innenteil gegen die Messzelle mit genügend Federkraft gedrückt wird.

Schließen Sie anschließend die Kabel nach folgendem Schema an:

Klemme	Farbe	Beschreibung	Polarität	Einheit
1	grün/gelb	Signalleitung Messzelle	-	mV
2	orange	Signalleitung Messzelle	+	mV
3	grün	Thermoelement	+	mV
4	weiß	Thermoelement	-	mV
5		frei		
6	schwarz	Sondenheizung		
7	blau	Sondenheizung		
8	grün/gelb	Schutzleiter Heizung		

Tabelle 17



Hinweis

Bei älteren Sonden können die Farben der Anschlussdrähte des Thermoelements nach altem Farbcode ausgelegt sein (siehe hierzu Tabelle 18)

Polarität des Thermoelements	DIN IEC 584	DIN 43710 (alt)	ANSI MC 96.1 (US)
+	grün	rot	gelb
-	weiß	grün	rot

Tabelle 18 Internationale Farbkodierung für NiCrNi-Thermoelementanschlüsse

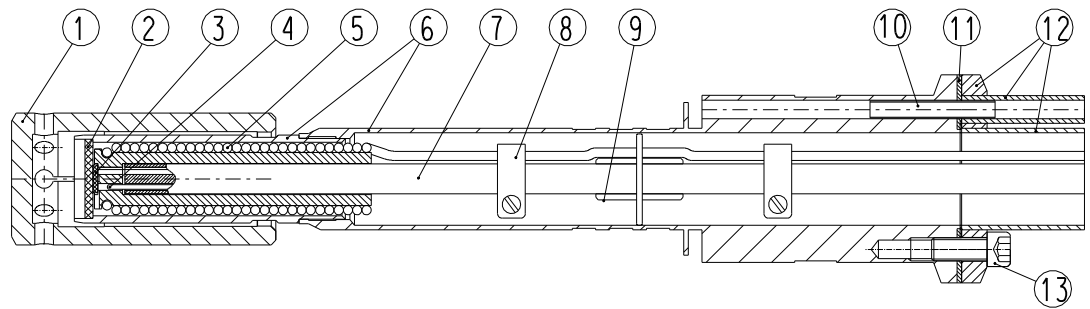
Heizen Sie nun die Sonde außerhalb des Prozessgases (Rauchgas) bis auf Betriebstemperatur auf und ziehen Sie die 4 Schrauben an der Messzellen-Flanschdichtung nach.



Verbrennungsgefahr

Alle Außenteile der Sonde werden bis zu 300°C heiß.

Installieren Sie die Sonde und führen Sie eine Zweipunktkalibrierung durch.



- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. Schutzkappe | 8. Heizungsschelle |
| 2. Messzelle | 9. Abstandhalter |
| 3. Messsignaldraht | 10. Prüfgasrohr |
| 4. Thermoelement | 11. Messzellenflanschdichtung |
| 5. Heizung | 12. Messsondenrohr |
| 6. Messzellenhalterrohr | 13. Schrauben M5 |
| 7. Keramikstab | |

Abbildung 62 Aufbau des Messzellenhalterrohrs

12.6 Austausch des Messsonden-Innenteils

Verfahren Sie wie in Kapitel 12.5 auf Seite 80 beschrieben (*Auswechseln der ZrO_2 -Messzelle*) um das Messsondeninnenteil auszubauen. Eine Ausnahme bildet jedoch der Thermoelement-Austausch, da hierbei das Innenteil nicht aus der Sonde herausgezogen werden muss.

12.6.1 Austausch des Thermoelementes

Das Thermoelement ist ein Mantelthermoelement mit einem Inconel-Mantel und einem NiCrNi-Thermopaar.

Das Thermoelement befindet sich in einem Loch des 4-Loch-Stabes. Das Thermoelement im Sondenanschlusskasten abklemmen und aus dem Innenteil herausziehen. Das neue Thermoelement wird in das gleiche Loch im Keramikstab eingeführt (mittleres Loch der Heizungshülse). Wenn die Sonde sehr lang ist, kann es notwendig sein das Sondeninnenteil komplett aus der Sonde herauszuziehen.

12.6.2 Austausch der Heizung

Sondeninnenteil zerlegen, Schellen lösen, Messsignaldraht herausziehen und Heizung mit Heizungshülse vom 4-Loch-Stab abziehen.

Neue Heizung unter Umständen mit neuer Heizungshülse und neuem 4-Loch-Keramikstab zusammenbauen.

Messsignaldraht und Thermoelement in den Keramikstab schieben, Verbindungs-distanzhülsen (bei langen Sonden) montieren.



Vorsicht

Die Heizungshülse besitzt 3 Bohrungen, die mit 3 Löchern des 4-Loch-Keramikstabes übereinstimmen müssen. Durch ein Loch strömt die Referenzluft, durch das zweite Loch wird das Thermoelement geführt und durch das dritte Loch wird der Messsignaldraht geführt. Es ist darauf zu achten, dass der Abgriff des Messsignaldrahtes in der Vertiefung der Heizungshülse liegt.

12.6.3 Austausch des Messsignaldrahtes

Der Messsignaldraht hat einen Abgriff zur Abnahme des mV-Wertes an der Referenzelektrode der ZrO_2 -Messzelle. Der Abgriff des Messsignaldrahtes wird durch Federkraft des Innenteils gegen die Referenzelektrode im Inneren der Messzelle gepresst.

Wenn nicht genügend Federkraft vorhanden oder wenn der Draht gerissen ist, kann das mV-Signal nicht mehr abgegriffen werden, dies führt zu einem falschen oder fehlenden Messwert.

12.6.4 Austausch des 4-Loch-Keramikstabes

Je nach Sondenlänge besitzt die Sonde einen oder mehrere 4-Loch-Stäbe. Bei langen Sonden ist bei der Montage darauf zu achten, dass die Löcher aufeinander passen, damit Messsignaldraht und Thermoelement durchgeführt werden können und damit die Referenzluft zur inneren Referenzluftseite der O_2 -Messzelle gelangt.

13 Fehlersuche

Die nachfolgend zusammengefassten Hinweise sollen eine Fehlersuche erleichtern, können aber keine erschöpfende Zusammenstellung aller möglichen Systemfehler geben.

Sollten sich Störungen nicht beseitigen lassen, kontaktieren Sie uns:

SICOM Prozeß- und Umwelttechnik GmbH
Westbahnstraße 4
A - 4470 Enns
AUSTRIA

Tel.: 0043 / 7223 / 81250
Fax: 0043 / 7223 / 84786
e-mail: office@sicom.at

Wenn der O₂-Messwert angezweifelt wird, so sollte zuerst das OXITEC-O₂-Analysensystem, wenn alle Systemparameter in Ordnung sind, mit Prüfgas überprüft werden. Wenn das System mit Prüfgas keine Fehler anzeigt und auch keine Lecks im Bereich der Sonde (Flansche, Eichgasanschluss) vorhanden sind, dann ist die Messung in Ordnung.

Stimmen z.B. gewisse Systemparameter nicht, dann kann der O₂-Messwert nicht in Ordnung sein und laut nachfolgender Anleitung sollte versucht werden, den Fehler einzugrenzen oder zu beheben.

13.1 Anzeige bleibt auf Messbereichsende oder liegt höher als zu erwarten ist

Maßnahmen zur Eingrenzung des Fehlers:

1. Alle Systemparameter sind in Ordnung und das OXITEC®-O₂-Analysensystem zeigt mit Prüfgas den richtigen Wert.

Maßnahme: Überprüfung aller Flansche und Verschraubungen auf Undichtigkeit

Ergebnis 1: O₂-Wert fällt auf normalen Wert, Undichtigkeit behoben.

Ergebnis 2: O₂-Wert bleibt zu hoch

Ursache: Undichtigkeiten an der Messzelle oder an der Messzellen-Flanschdichtung

Abhilfe: Messzelle austauschen oder die Messzellen-Flanschdichtung erneuern. Bei Leckage im Bereich der Zirkonoxid-Messzelle ist diese auszutauschen.

13.2 O₂-Anzeige auf 0 %, obwohl die Betriebsweise auf einen höheren O₂-Wert hinweist

Maßnahmen zur Eingrenzung des Fehlers:

1. Abfrage der Messzellentemperatur (Sollwert 840° oder optionsweise 790°C).
Eine kleinere Zellentemperatur als 600°C kann eine Anzeige von 0 % hervorrufen.

Ergebnis 1: Zellentemperatur in Ordnung, nächste Abfrage vornehmen.

Ergebnis 2: Falsche Messzellentemperatur.

Ursachen:

- a) Messsondenheizung defekt (Widerstand muss ca. 35-42 Ohm betragen; an der Sonde abklemmen und überprüfen) **Achtung: Sonde vorher spannungsfrei schalten.**
 - b) Thermoelement defekt (Widerstand überprüfen, ca. 2-80 Ohm)
 - c) Sicherung der Heizungsspannung defekt.
 - d) Trafo (230/115V) defekt, Spannungen überprüfen
 - e) Ansteuerung für die Temperaturregelung oder ELR defekt.
2. Abfrage des mV-Wertes der O₂-Messzelle

Ergebnis 1: Der mV-Wert liegt außerhalb des üblichen Bereiches (siehe Kennlinie), z.B. über +265mV oder unter -45mV.

3. Überprüfung des mV-Wertes direkt an der Sonde mit einem Voltmeter

Elektronik spannungsfrei schalten. Sondenkabel im Anschlusskasten von den Klemmen 1 und 2 abklemmen und Elektronik wieder einschalten. Nach der Aufheizphase die Zellenspannung und den Klemmen 1 und 2 im Anschlusskasten messen.

Ergebnis 1: Wird an der Sonde ein mV-Wert gemessen, der laut Kennlinie bei richtiger Messzellentemperatur einen glaubhaften O₂-Wert ergibt, dann liegt der Fehler auf dem Weg zur Elektronik.

Mögliche Fehler:

- a) Leitungskurzschluss
- b) Elektrikeingang defekt
- c) Drahtbruch.

Abhilfen:

- a) Verdrahtung überprüfen.
- b) Sondenkabel durchmessen

Ergebnis 2: An der Sonde wird ein mV-Wert gemessen, der außerhalb des üblichen Bereiches von -45mV bis +265mV liegt.

Mögliche Fehler: a) mV-Abgriff in der Sonde (Messsignaldraht) ist nicht gegeben bzw. unterbrochen
b) brennbare Bestandteile im Rauchgas
c) Messzelle defekt

Abhilfe: Es ist zu Überprüfen ob die Sonde auf Prüfgas reagiert. Falls die Sonde auf das Prüfgas reagiert, befindet sich u. U. ein hoher Anteil Brennbaren im Rauchgas. In diesem Fall herrschen an der Sondenzone reduzierende Verhältnisse, die den O₂-Gehalt an der Zellenoberfläche reduzieren. **Achtung Explosionsgefahr!**

Wenn die Sonde nicht reagiert, ist das Innenteil zu überprüfen.

13.3 Anzeigen vor Ort in Ordnung, Ausgang stimmt nicht

Maßnahmen zur Eingrenzung des Fehlers:

1. Messbereich überprüfen. Prüfen ob der aktuelle Wert außerhalb des Messbereiches liegt
2. mA-Ausgang an der Klemmleiste messen.

Ergebnis 1: mA-Wert vorhanden, Fehler liegt außerhalb der Elektronik

Ergebnis 2: mA-Wert nicht vorhanden.

Mögliche Ursachen: Elektronik defekt, Platine reparieren oder austauschen.

13.4 Unruhiger stark schwankender Messwert

Maßnahmen zur Eingrenzung des Fehlers:

1. Abfrage der Messzellentemperatur (Sollwert konstant 790°C oder 840°C)
2. Wackelkontakt in der Sonde (mV-Abgriff intern).

Maßnahmen:

mV-Wert an den Klemmen der Auswerteelektronik messen.

Ergebnis 1: Spannungswerte schwanken stark wie die Anzeige

Ursachen:

a) Wackelkontakt durch Aderbruch des Messsignaldrahtes.

Abhilfen:

a) Wackelkontakt beseitigen (Innenteile tauschen).

14 Maßblätter der Auswertelektronik

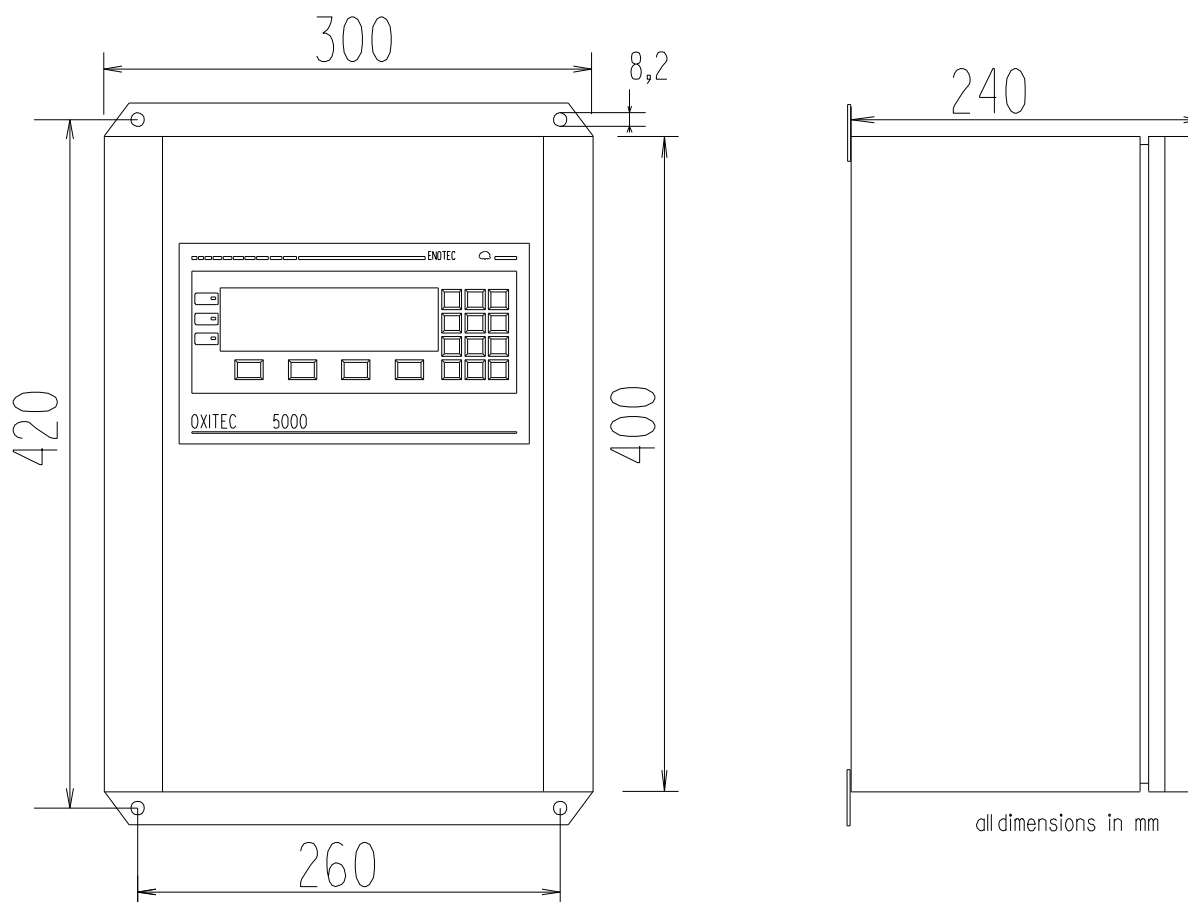


Abbildung 63 Feldgehäuse (Stahlblech IP66)

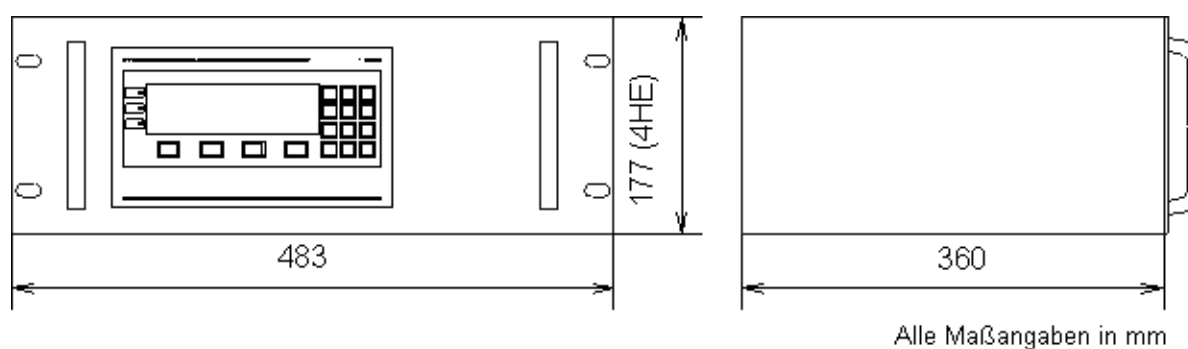
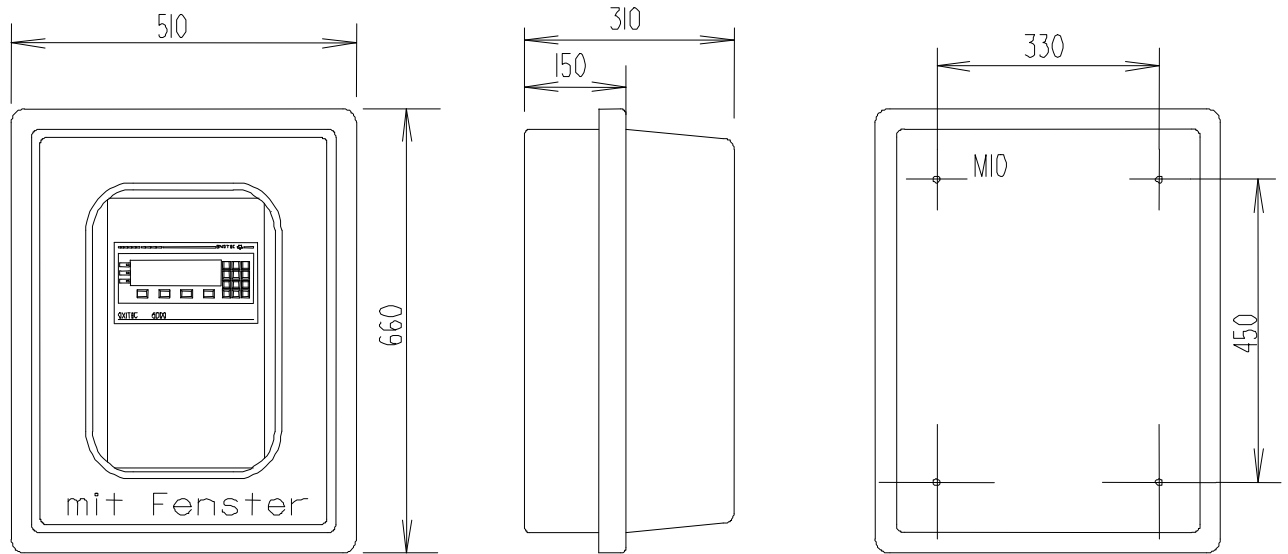


Abbildung 64 19-Zoll-Gehäusen (Aluminium IP20)

GFK-Transmitterschutzkasten IP66



all dimensions in mm

Abbildung 65 GFK-Gehäuse (IP66)

SICOM
Prozeß - und Umwelttechnik GmbH

Sitz der Gesellschaft: Enns
Firmenbuchnummer: FN 127706 d
Handelsgericht Steyr

Westbahnstraße 4
A - 4470 Enns

UID: ATU37547204
DVR: 0500861
ARA Lizenznr: 11852

Telefon:
Fax:

Bankverbindung:
BIC: ASPKAT2L
BLZ: 20320

+ 43 (0) 7223 / 81250
+ 43 (0) 7223 / 84786

Sparkasse Oberösterreich
IBAN: AT07 2032 0044 0001 3762
Kontonr.: 04400 - 013762

<http://www.sicom.at>
e-mail: office@sicom.at

Dokumentnr.:
PD_OXITEC5000_050920d_I
Dokumentseite: 89 von 100

15 Maßblätter der Sonden

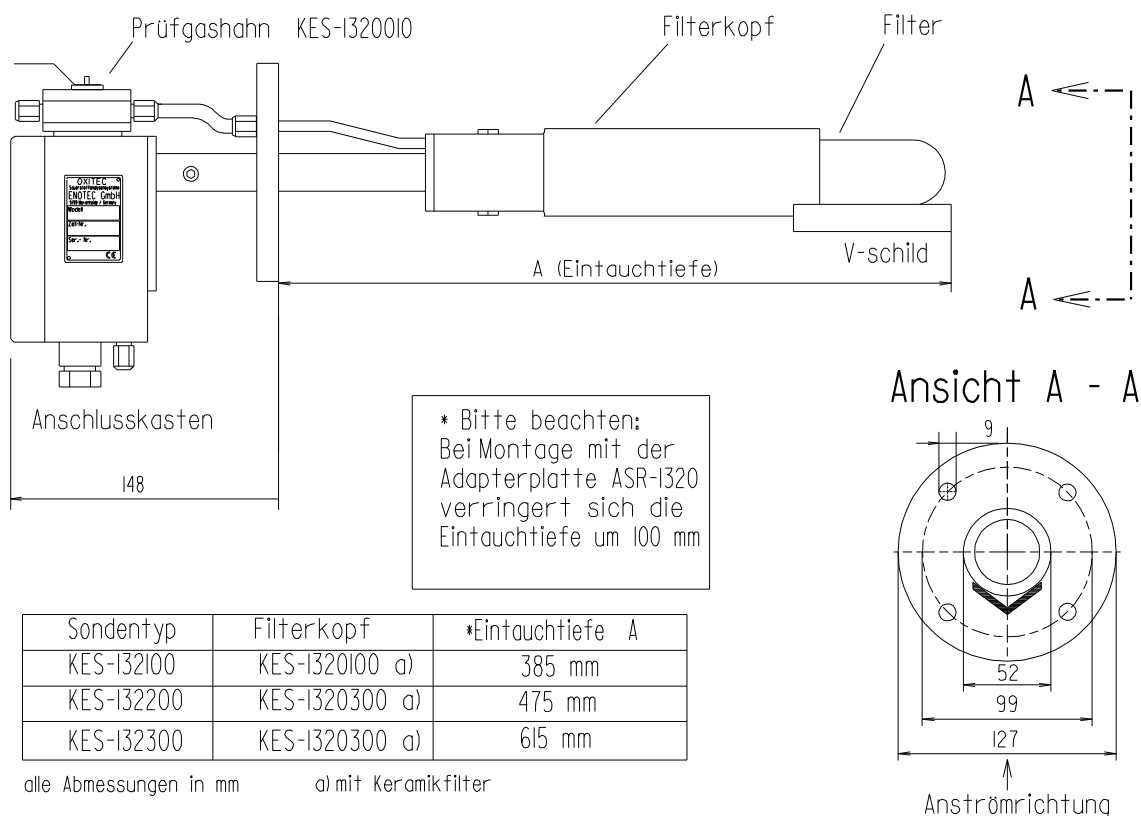


Abbildung 66 Abmessungen der Sonden KES 132x

Adapterplatte

für KES132,1-3

mit Anschweisstützen ; Länge 100 mm(4"); Durchmesser 76,1x2 mm

ArtikelNr.: ASR-1320

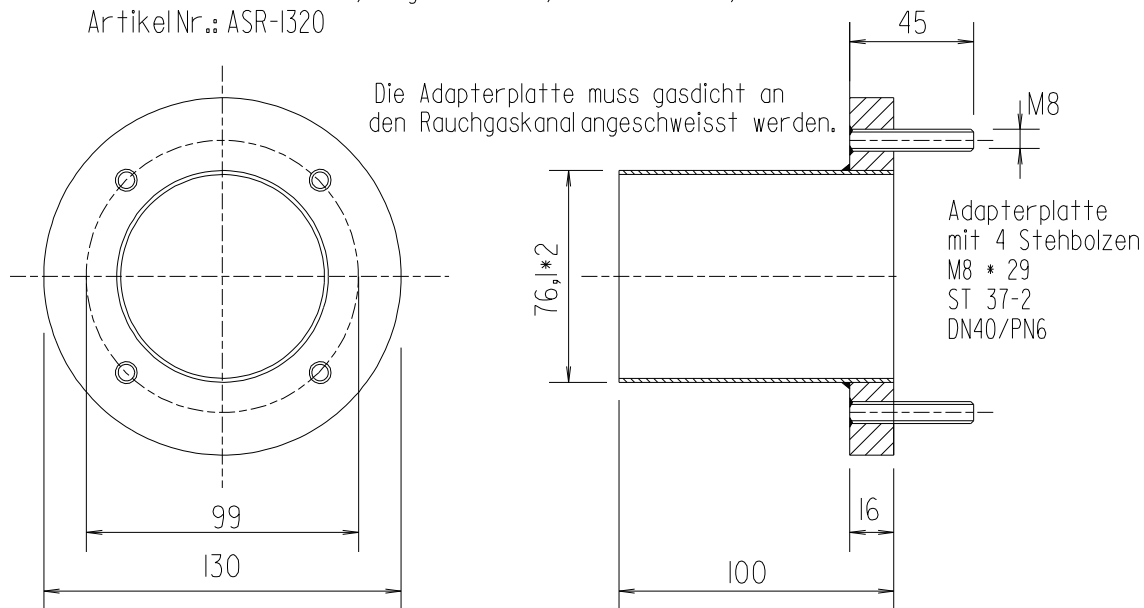


Abbildung 67 Maßblatt Adapterplatte für KES-132x

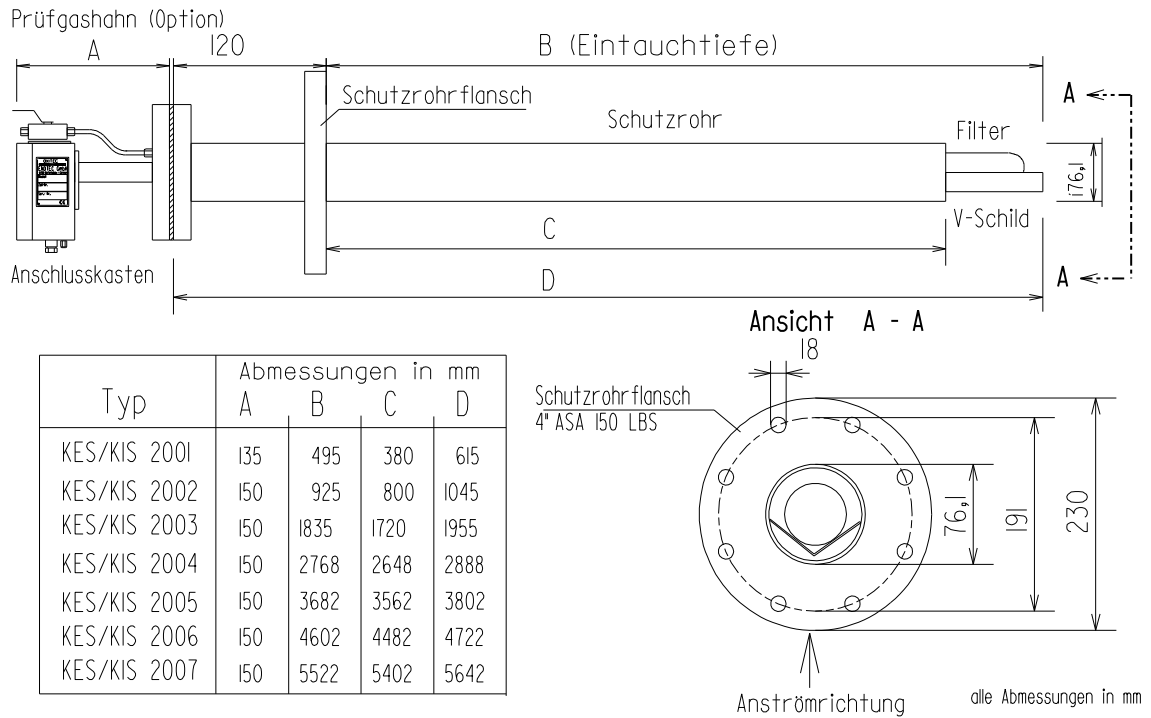


Abbildung 68 Abmessungen der Sonden KES200x

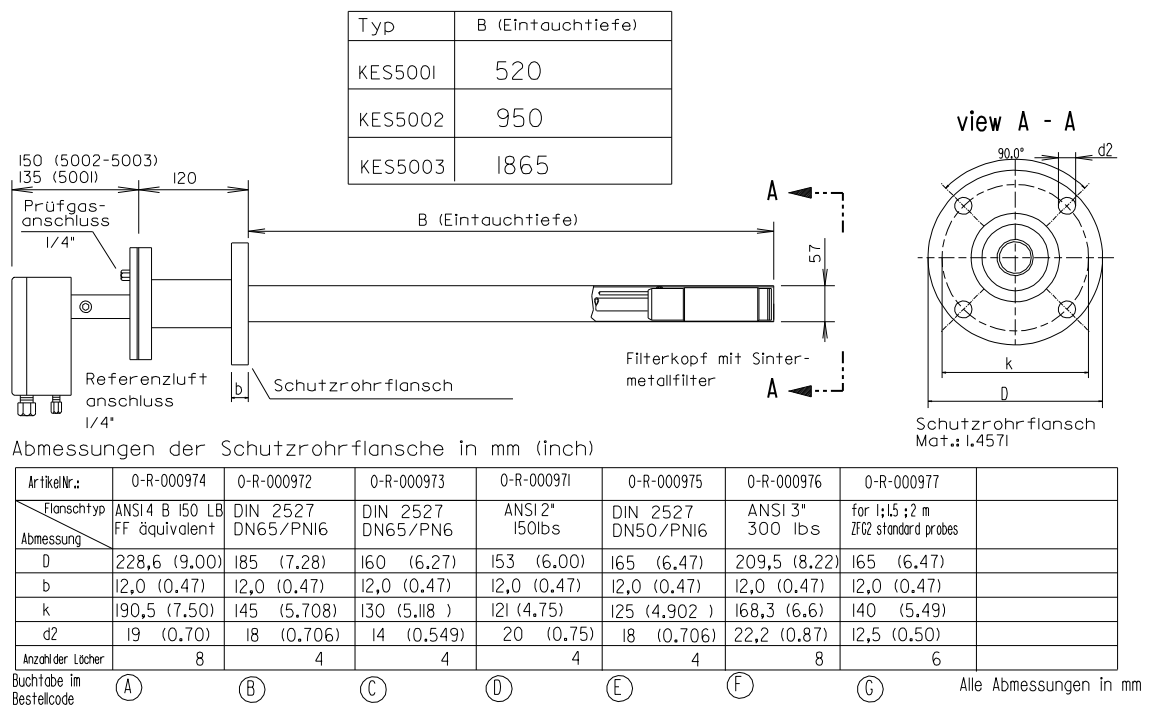


Abbildung 69 Abmessung der Sonden KES500x

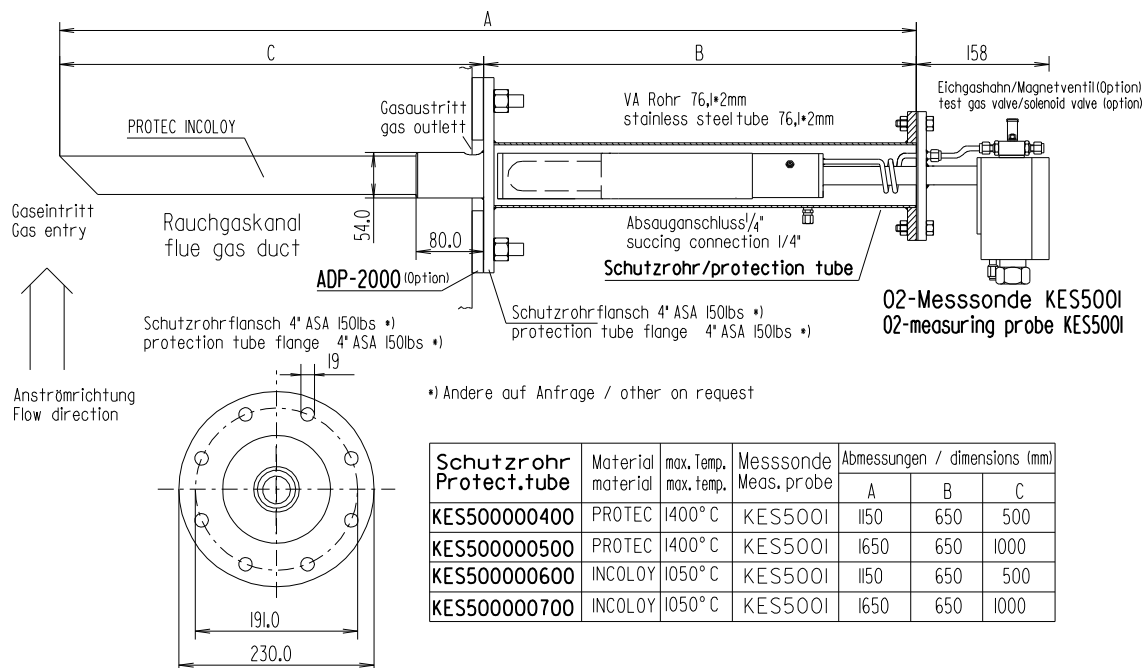
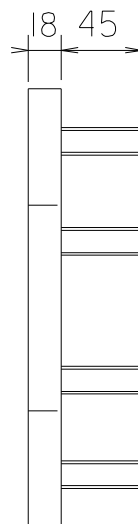
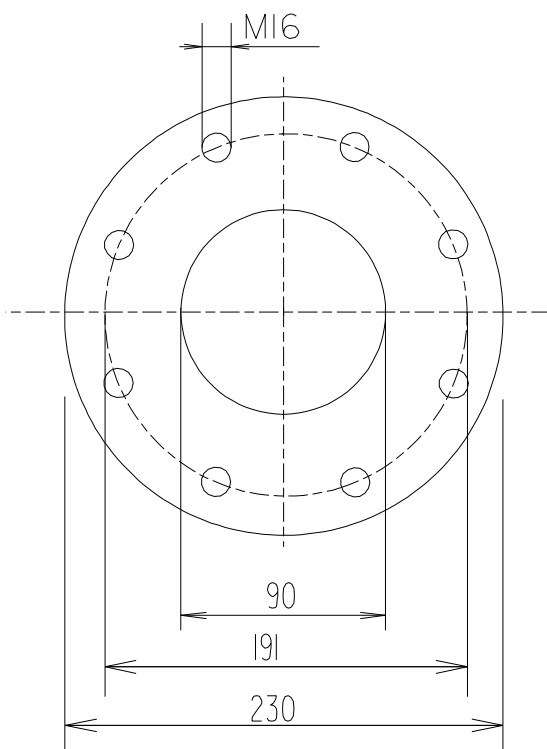


Abbildung 70 Maßblatt der Sonden KES500x mit Kühlschutzhrohr

Adapterplatte

Artikel-Nr.: ADP-2000



Adapterplatte
mit 8 Stehbolzen
MI6 * 45
ST 37-2
4" ASA 150 lbs

Die Adapterplatte muss gasdicht
an den Rauchgaskanal angeschweisst werden

Abbildung 71 Abmessungen der Adapterplatte ADP-2000

15.1 Sondenkomponenten

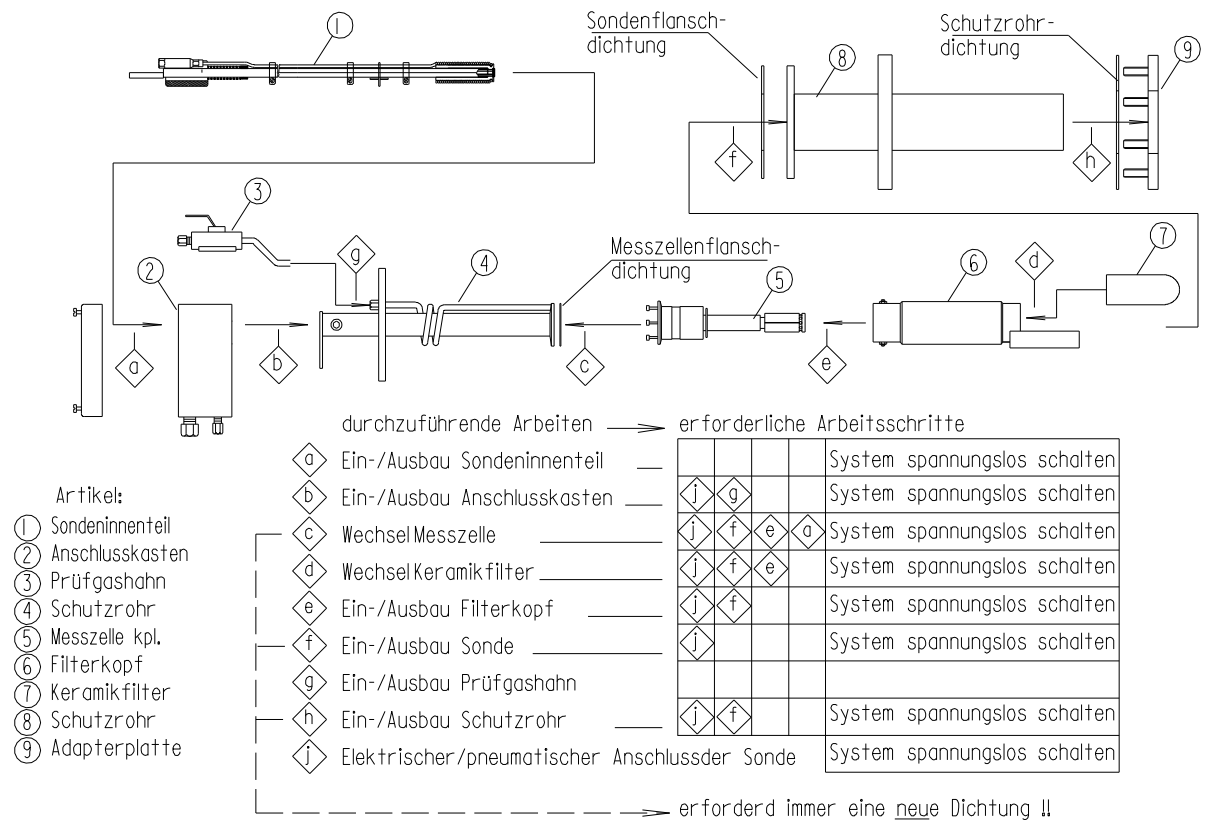


Abbildung 72 Sondenkomponenten mit Arbeitsgängen

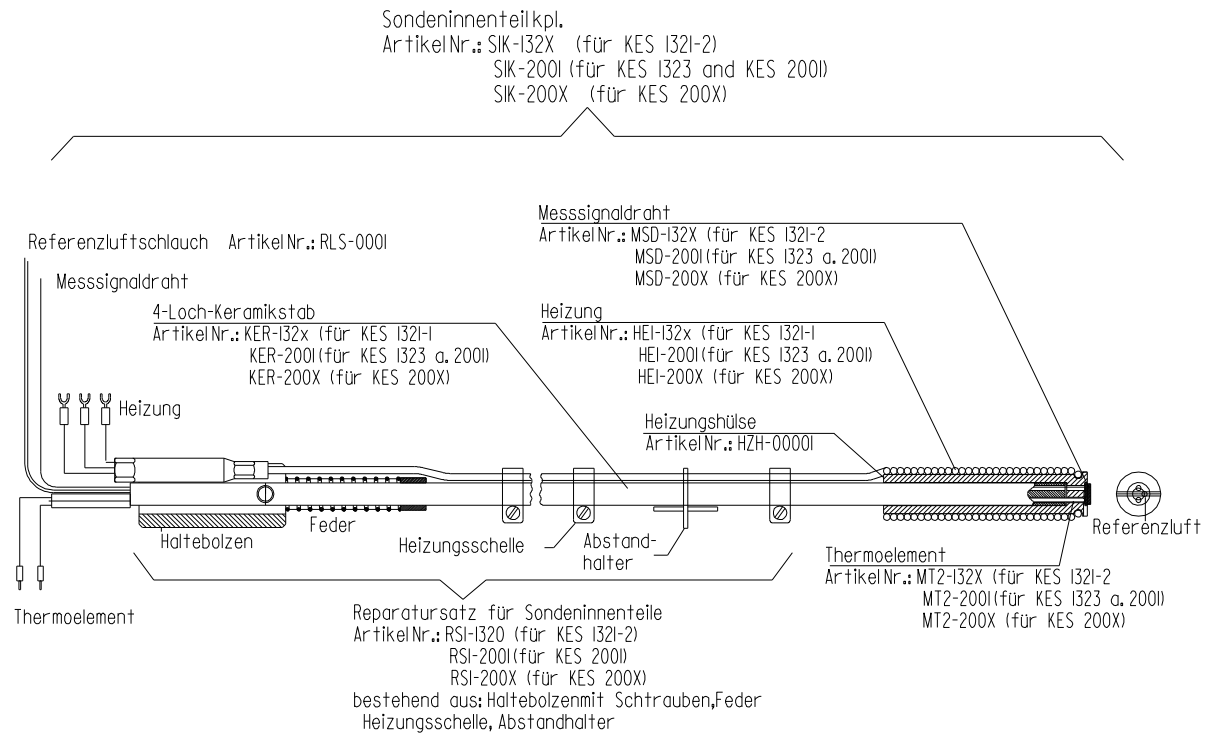


Abbildung 73 Aufbau Sondeninnenteil

15.2 Stückliste der Sonden

Nr.	Bezeichnung	für Sondentyp	Artikel-Nr.
1.	Sondeninnenteil komplett	KES/KIS-2001 und KES-5001 KES/KIS-2002 und KES-5002 KES/KIS-2003 und KES-5003 KES/KIS-2004 KES/KIS-2005 KEX 5001 KEX 5002 KES/KIS 1321-2	SIK-2001 SIK-2002 SIK-2003 SIK-2004 SIK-2005 SIK-5001EX SIK-5002EX SIK-132x
2.	Anschlusskasten	Alle außer Ex	ASK-0001
3.	Prüfgashahn/ Magnetventil	KES-500X	KES500001000 bitte kontaktieren Sie uns
4.	Sondenrohr	KES/KIS-2001 KES/KIS-2002 / 5002 KES/KIS-2003 / 5003 KES/KIS-2004 KES/KIS-2005 KEX-5001 KEX-5002 KES/KIS-1321-2	MSR-2001 MSR-2002 MSR-2003 MSR-2004 MSR-2005 MSR-5001EX MSR-5002EX MSR-132x
5.	Messzelle	für alle KES/KIS Sonden für KES-200X Ex-Sonden für KEX-500X Ex-Sonden	Z02-0001 Z02-0001EX Z02-0002EX
6.	Filterkopf		bitte kontaktieren Sie uns
7.	Keramikfilter		bitte kontaktieren Sie uns
8.	Schutzrohr		bitte kontaktieren Sie uns

Tabelle 19 Sondenstückliste

16 Pneumatikanschlüsse und Montageübersicht

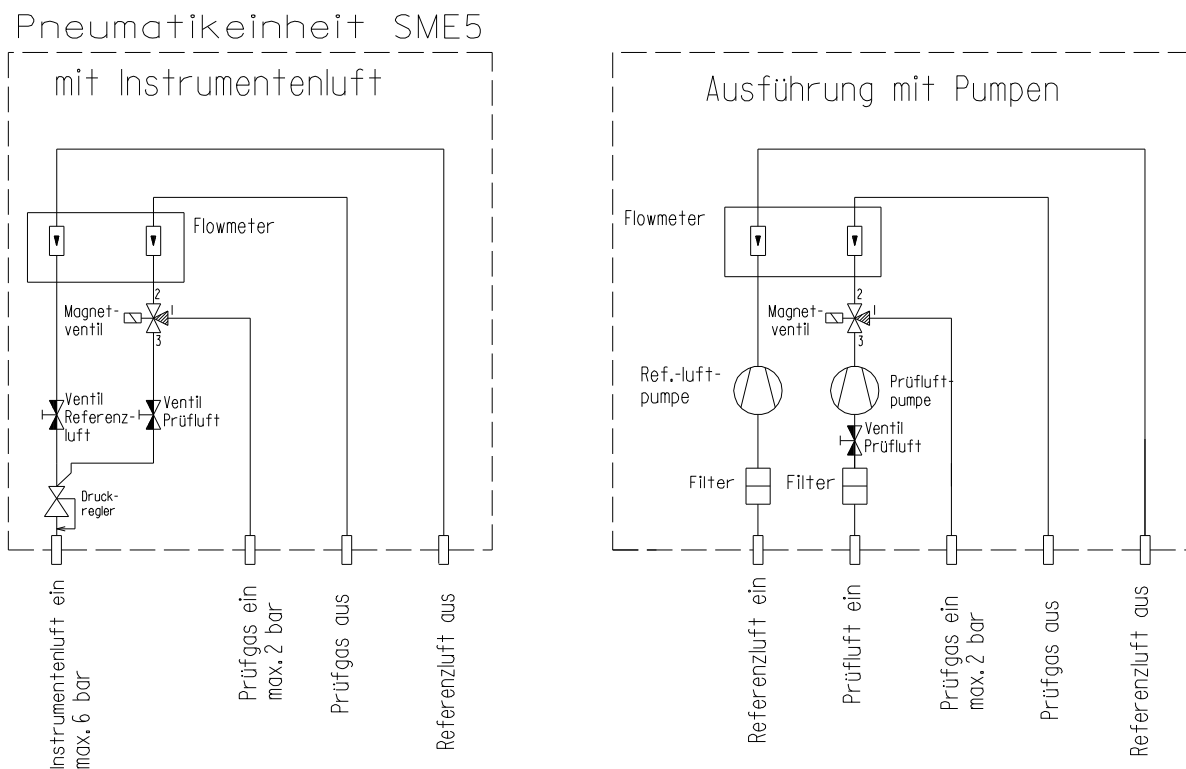


Abbildung 74 Gasplan

Montageplatte 1 (Ausführung mit Pumpen)

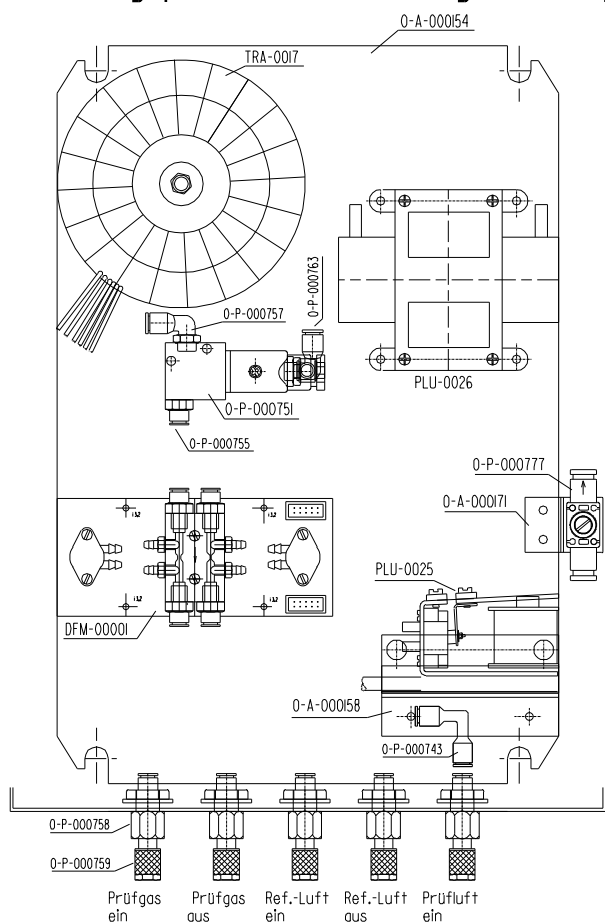


Abbildung 75 Montageplatte 1 (Pumpenversion)

Materialliste

Prüfgas- und Referenzlufteinheit mit zwei internen Pumpen

1	Stk	DFM-00001	Interner Durchflussmesser für Prüf- und Referenzgas
1	Stk	0-P-000751	3/2-Magnetventil 115V/50Hz; G1/8
1	Stk	TRA-0017	Ringkerntrafo 2x115V sek. 115 V / 330 VA
1	Stk	0-P-000757	Winkelschraubanschluss G1/8 für 6-mm-Schlauch
1	Stk	0-P-000755	Gerader Einschraubanschluss G1/8 für 6-mm-Schlauch
1	Stk	0-P-000658	Miniaturfilter, Abscheiderate 99,999 % für 6-mm-Schlauch
1	Stk	PLU-0026	Prüfluftpumpe für SME5, 720l/h, 115V/50Hz mit Halterung und Kabel 40cm
1	Stk	0-P-000743	Winkelanschluss 6/6mm LF3000-W-STA6
1	Stk	PLU-0025	Referenzluftpumpe für SME5, 30l/h, 115V/50Hz, mit Halterung und Kabel 40cm
5	Stk	0-P-000758	Gerader Schott-Steckanschluss G1/4 für 6-mm-Schlauch
5	Stk	0-P-000759	Gerade Verschraubung G1/4
1	Stk	0-P-000763	Winkelschraubanschluss M5 für 6-mm-Schlauch
1,5	m	0-R-001045	PU-Rohr 6x4, schwarz
1	Stk	0-P-000777	Drosselrückschlagverschraubung 6mm für 6mm-Schlauch

Montageplatte I (mit Instrumentenluft)

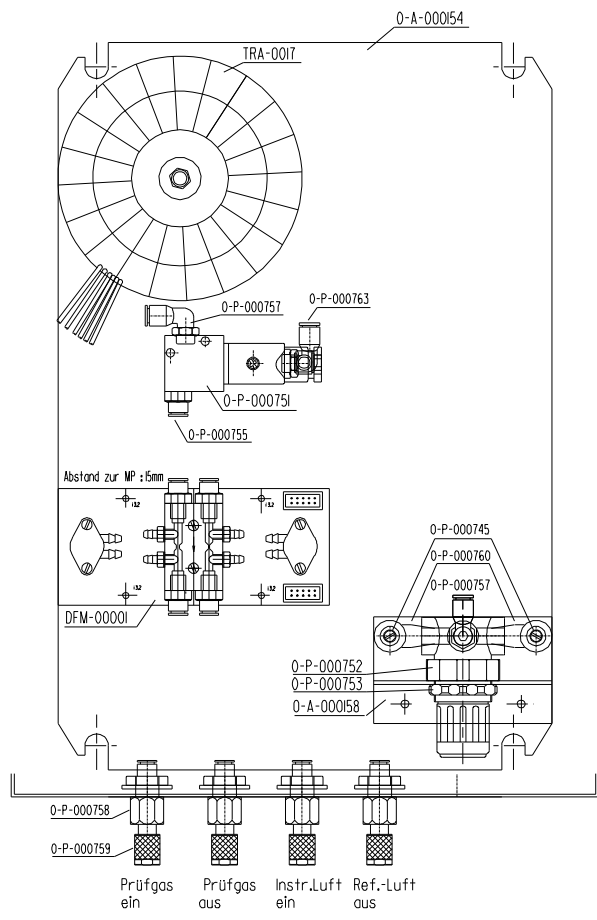


Abbildung 76 Montageplatte 1 (Instrumentenluftversion)

Materialliste

Prüfgas- und Referenzlufteinheit für Instrumentenluft

1	Stk	DFM-00001	Interner Durchflussmesser für Prüf- und Referenzgas
1	Stk	0-P-000751	3/2-Magnetventil 115V/50Hz; G1/8
1	Stk	TRA-0017	Ringkerntrafo 2x115V sek. 115 V / 330 VA
1	Stk	0-P-000755	Gerader Einschraubanschluss G1/8 für 6-mm-Schlauch
4	Stk	0-P-000758	Gerader Schott-Steckanschluss G1/4 für 6-mm-Schlauch
4	Stk	0-P-000759	Gerade Verschraubung G1/4
1	Stk	0-P-000753	Schalttafelmutter für 0-P-000752
2	Stk	0-P-000745	Winkeleinschraubanschluss Muffenverschraubung R1/8" – G1/8"
2	Stk	0-P-000760	Drosselrückschlagverschraubung G1/8 für 6-mm-Schlauch
1	Stk	0-P-000757	Winkeleinschraubanschluss G1/8 für 6-mm-Schlauch
1	Stk	0-P-000763	Winkeleinschraubanschluss M5 für 6-mm-Schlauch
1,5	m	0-R-001045	PU-Rohr 6x4, schwarz

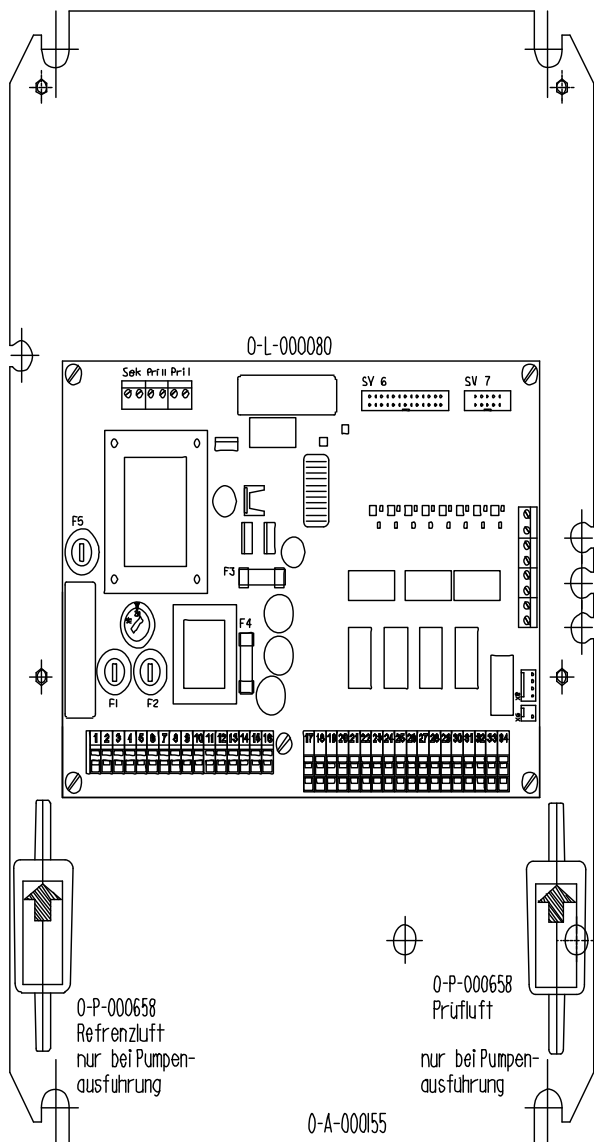


Abbildung 77 Montageplatte 2

Materialliste

Montageplatte 2

1	Stk	0-A-000155	Montageplatte
1	Stk	0-L-000047	mA-Ausgangsplatine
1	Stk	0-L-0000080	Leistungsplatine
2	Stk	0-P-000658	Miniaturfilter
1	Stk	0-X-000351	Micro Terminal Schutzleiter-Klemme
1	Stk	0-X-000353	Deckel für Micro Terminal
2	Stk	0-X-000352	Endhalter E/MK
3	cm	0-X-000355	Tragschiene NS15, gelocht

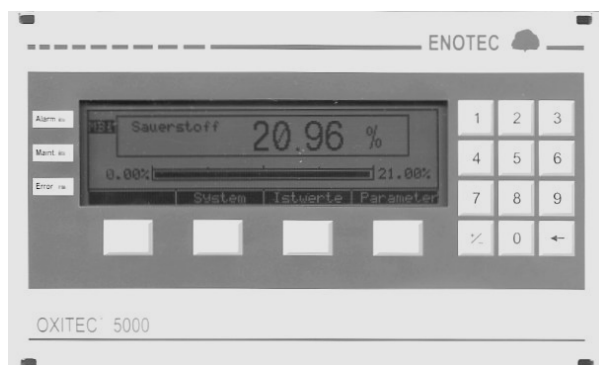


Abbildung 78 Display und Auswerteelektronik

Materialliste

Display und Auswerteelektronik

1	Stk	0-L-000035	Display und Auswerteelektronik OHNE Pneumatik
1	Stk	0-L-000036	Display und Auswerteelektronik MIT Pneumatik

17 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Aufbau des OXITEC® 5000 Analysensystems mit O ₂ -Sonde	14
Abbildung 2 Aufbau des OXITEC® 5000 Analysensystems mit O ₂ -Sonde im Kühlschutzhohr	15
Abbildung 3 Aufbau der O ₂ -Messsonden KES-132x/KES-200x	16
Abbildung 4 Klemmenplan Feldgehäuse	20
Abbildung 5 Klemmenplan 19"-Gehäuse	22
Abbildung 6 Verdrahtungsschema OXITEC® 5000	23
Abbildung 7 Sondenmontage mit ADP-2000	25
Abbildung 8 Sondenmontage mit ASR-1320	25
Abbildung 9 Ausrichtung des Filterkopfes bei Sonden mit V-Schild	27
Abbildung 10 Überblick über die Kabelanschlüsse an der Sonde	28
Abbildung 11 Anschlusskasten mit Klemmenbelegung bei Sonde mit Prüfgashahn	29
Abbildung 12 Anschlusskasten mit Klemmenbelegung bei Sonde mit Magnetventil	29
Abbildung 13 Pneumatikanschlüsse der OXITEC® 5000 Elektronik	31
Abbildung 14 Ferrithülsen	32
Abbildung 15 Displayanzeige während der Aufheizphase	33
Abbildung 16 Display Hauptfenster	34
Abbildung 17 Frontplatte der OXITEC® 5000 Auswerteelektronik	35
Abbildung 18 Frontplatte der OXITEC® 5000 Auswerteelektronik (Display in ppm)	36
Abbildung 19 Displayanzeige: Systemmenü	36
Abbildung 20 Displayanzeige: Hauptfenster	37
Abbildung 21 Displayanzeige: Istwertmenü	38
Abbildung 22 Display Parametermenü	40
Abbildung 23 Displayanzeige: Parametereingabe (Beispiel Grenzwert 1)	41
Abbildung 24 Display zur Eingabe des Anfangswertes von Messbereich 1	43
Abbildung 25 Grenzwertkurven (werksseitige Einstellung für alle Brennstoffe)	45
Abbildung 26 Displayanzeige: Codeeingabeaufforderung	45
Abbildung 27 Displayanzeige: Systemmenü	46
Abbildung 28 Displayanzeige: Hauptfenster	47
Abbildung 29 Displayanzeige: Codeeingabeaufforderung	47
Abbildung 30 Displayanzeige: Menüpunkte für die möglichen Kalibrierungen	47
Abbildung 31 Aufforderung zum Start der Kalibrierung (System ohne Pneumatikeinheit)	48
Abbildung 32 Aufforderung zu Start der Kalibrierung (System mit Pneumatikeinheit)	48
Abbildung 33 Displayanzeige: Messung der Durchflussmenge (nur bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit)	49
Abbildung 34 Displayanzeige: Einpunktkalibrierung (System ohne Pneumatikeinheit)	49
Abbildung 35 Displayanzeige: Einpunktkalibrierung (System mit Pneumatikeinheit)	49
Abbildung 36 Meldung über den Abschluss der Kalibrierung	50
Abbildung 37 Aufforderung zum Start der Kalibrierung (System ohne Pneumatikeinheit)	51
Abbildung 38 Aufforderung zum Start der Kalibrierung (System mit Pneumatikeinheit)	51
Abbildung 39 Displayanzeige: Messung der Durchflussmenge (nur bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit)	52
Abbildung 40 Displayanzeige: Zweipunktkalibrierung, 1. Teil (System ohne Pneumatikeinheit)	52
Abbildung 41 Displayanzeige: Zweipunktkalibrierung, 1. Teil (System mit Pneumatikeinheit)	52
Abbildung 42 Aufforderung zum Start des 2. Teils der Kalibrierung (System ohne Pneumatikeinheit)	53
Abbildung 43 Displayanzeige: Messung der Durchflussmenge (nur bei Systemen mit integrierter Pneumatikeinheit)	53
Abbildung 44 Displayanzeige: Zweipunktkalibrierung, 2. Teil (System ohne Pneumatikeinheit)	53
Abbildung 45 Displayanzeige: Zweipunktkalibrierung, 2. Teil (System mit Pneumatikeinheit)	53

Abbildung 46 Displayanzeige: Meldung über den Abschluss der Kalibrierung.....	54
Abbildung 47 Aufforderung zum Start des Systemtests	56
Abbildung 48 Displayanzeige: Systemtest mit Prüfgas (System ohne Pneumatikeinheit).....	56
Abbildung 49 Displayanzeige: Systemtest mit Prüfgas (System mit Pneumatikeinheit)	57
Abbildung 50 Displayanzeige: Systemtest mit Prüfluft (System ohne integrierte Pneumatik)	57
Abbildung 51 Displayanzeige: Systemtest mit Prüfluft (System mit integrierter Pneumatik)	57
Abbildung 52 Displayanzeige: Fehlermeldungen	59
Abbildung 53 Rückseite der Anzeigeplatine	62
Abbildung 54 Einstellung des Displaykontrastes	63
Abbildung 55 Relaisplatine mit markierten Relais und LEDs	64
Abbildung 56 Spannungswahlschalter	76
Abbildung 57 Drosselventil zur Einstellung der Prüfluftmenge (Pumpenversion).....	78
Abbildung 58 Drosselventile zur Einstellung der Referenz- und Prüfluftmenge (I-Luftversion)	78
Abbildung 59 Demontage des Filters	79
Abbildung 60 Messzellenhalterrohr im Schnitt.....	80
Abbildung 61 Montage der Messzelle	81
Abbildung 62 Aufbau des Messzellenhalterrohrs.....	83
Abbildung 63 Feldgehäuse (Stahlblech IP66)	88
Abbildung 64 19-Zoll-Gehäusen (Aluminium IP20).....	88
Abbildung 65 GFK-Gehäuse (IP66)	89
Abbildung 66 Abmessungen der Sonden KES 132x	90
Abbildung 67 Maßblatt Adapterplatte für KES-132x	90
Abbildung 68 Abmessungen der Sonden KES200x	91
Abbildung 69 Abmessung der Sonden KES500x	91
Abbildung 70 Maßblatt der Sonden KES500x mit Kühlschutzhrohr	92
Abbildung 71 Abmessungen der Adapterplatte ADP-2000	92
Abbildung 72 Sondenkomponenten mit Arbeitsgängen	93
Abbildung 73 Aufbau Sondeninnenteil	93
Abbildung 74 Gasplan.....	95
Abbildung 75 Montageplatte 1 (Pumpenversion).....	96
Abbildung 76 Montageplatte 1 (Instrumentenluftversion).....	97
Abbildung 77 Montageplatte 2.....	98
Abbildung 78 Display und Auswerteelektronik.....	98

18 Anhang