

Betriebsanleitung **TRANSIC111LP**

Laser-Sauerstofftransmitter



Beschriebenes Produkt

Produktname: TRANSIC111LP
Varianten: In-situ-Messung
Extraktiv-Messung
Umgebungsgasmessung

Hersteller

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
Deutschland

Rechtliche Hinweise

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig.

Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG ist untersagt.

Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

Originaldokument

Dieses Dokument ist ein Originaldokument der Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



Warnsymbole



Gefahr (allgemein)
Die Dokumentation ist zur Rate zu ziehen



Hinweis zum Explosionsschutz (allgemein)



Gefahr durch elektrische Spannung



Gefahr durch explosive Stoffe/Stoffgemische



Gefahr durch brandfördernde Stoffe



Gefahr durch giftige Stoffe



Gefahr durch gesundheitsschädliche Stoffe



Gefahr durch Laser-Strahlung



Gefahr durch hohe Temperatur oder heiße Oberflächen



Gefahr für Umwelt/Natur/Organismen

Warnstufen/Signalwörter

GEFAHR

Gefahr für Menschen mit der sicheren Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.

WARNUNG

Gefahr für Menschen mit der möglichen Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.

VORSICHT

Gefahr mit der möglichen Folge milder oder leichter Verletzungen.

HINWEIS

Gefahr mit der möglichen Folge von Sachschäden.

1	Wichtige Hinweise	10
1.1	Die wichtigsten Betriebshinweise	10
1.1.1	Einsatzort.....	11
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	11
1.2.1	Zweck des TRANSIC111LP	11
1.3	Verantwortung des Anwenders	12
2	Produktbeschreibung.....	13
2.1	Produktidentifikation	13
2.2	Funktionsprinzip/Messprinzip	13
2.2.1	Aufbau der TRANSIC111LP-Sonde	13
2.3	TRANSIC111LP Varianten	14
2.3.1	Variante für In-situ-Messung.....	14
2.3.2	Variante für Extraktiv-Messung	15
2.3.3	Variante für Umgebungsgasmessung	15
3	Installation.....	16
3.1	Projektierung.....	16
3.1.1	Chemische Belastbarkeit.....	16
3.1.2	Temperaturbedingungen	16
3.1.3	Starke Lichtquellen in der Nähe der Sauerstoff-Messsonde	17
3.1.4	Druck.....	17
3.2	Montage	18
3.2.1	Sicherheitshinweise	18
3.2.2	Montagevoraussetzungen	19
3.2.3	Montagewinkel	19
3.3	Montageoptionen	20
3.3.1	Prozessbedingungen für Montageoptionen	20
3.3.2	Montage TRANSIC111LP für In-situ-Messung (mit Flansch).....	20
3.3.3	Montage TRANSIC111LP – Extraktiv.....	22
3.3.4	Montage TRANSIC111LP – Umgebungsgasmessungen	25
3.4	Anschlüsse.....	26
3.4.1	Verkabelung der Signal- und Spannungsversorgungsleitungen	26
3.4.2	Spannungsversorgung 24 V PELV Netzteil anschließen	29
3.4.3	TRANSIC111LP über 8-poligen Steckverbinder anschliessen ...	29
3.4.4	Prüfgasanschluss (optional)	30

4	Bedienung.....	31
4.1	Sicherheitshinweise zur Bedienung	31
4.2	Schnittstellen des Geräts	31
4.2.1	Steuerung über Tastenfeld.....	31
4.2.2	Wartungsschnittstelle.....	32
4.2.3	RS-485-Schnittstelle.....	33
4.2.4	Analogausgang	33
4.2.5	Relais Digitalausgang.....	33
4.3	Einstellungen vornehmen über das Tastenfeld.....	34
4.3.1	Kurzbeschreibung: Eingabe von Einstellungen über das Tastensfeld	34
4.3.2	Sicherheitshinweis zur Verwendung des Kennworts	34
4.4	Menüführung ohne Kennwort.....	35
4.4.1	Sauerstoffstatistik (O ₂).....	35
4.4.2	Temperaturstatistik (T)	35
4.4.3	Kalibriergas Ist-Wert (CAL.C)	36
4.4.4	Signalstärke (SIL).....	36
4.4.5	Anzeige der aktuellen und nicht erloschenen Fehler (ERR)	36
4.4.6	Passworteingabe (PAS).....	37
4.5	Menüführung mit Kennwortautorisierung.....	37
4.5.1	Prozessdruck: Anzeige und Einstellungen (APP)	37
4.5.2	H ₂ O Gehalt im Prozessgas: Einstellungen (H2O)	37
4.5.3	CO ₂ Gehalt im Prozessgas: Einstellungen (CO2)	38
4.5.4	Ein-Punkt Kalibrierung (CAL1).....	38
4.5.5	Zwei-Punkt Kalibrierung (CAL2)	38
4.5.6	Analogausgang Anzeige und Einstellungen (AOU)	38
4.5.7	Werkskalibrierung wiederherstellen (FAC)	38
4.5.8	Analogausgang skalieren (ASCL)	39
4.5.9	Digitalausgang (ALA).....	39
4.5.10	Messgerät zurücksetzen (rESE)	39
4.6	Serielle Schnittstellenbefehle	40
4.6.1	Liste serieller Schnittstellenbefehle	40
4.7	Ausgabe der Messergebnisse	42
4.7.1	Kontinuierliche Ausgabe starten (Befehl R)	42
4.7.2	Kontinuierliche Ausgabe stoppen (Befehl S).....	42
4.7.3	Kontinuierliches Ausgabeintervall anzeigen/einstellen (Befehl INTV)	42
4.7.4	Messergebnisse senden (Befehl SEND).....	42
4.7.5	Seriellen Kommunikationsmodus anzeigen/einstellen (Befehl SMODE)	43
4.7.6	Seriellen Kommunikationsmodus für RS-485 anzeigen/ einstellen (Befehl SMODE2).....	43
4.7.7	Serielle Kommunikationseinstellungen anzeigen/festlegen (Befehl SERI)	44
4.7.8	Serielle Kommunikation für RS-485 anzeigen/einstellen (Befehl SERI2).....	44

4.7.9	Status der seriellen Wartungsschnittstelle anzeigen (Befehl SCI1)	45
4.7.10	Status der seriellen RS-485-Schnittstelle anzeigen (Befehl SCI2)	45
4.7.11	Messstatus anzeigen (Befehl MEA).....	45
4.7.12	Formatieren der Messergebnisse (Befehl FORM).....	45
4.7.13	Datum anzeigen/einstellen (Befehl DATE).....	47
4.7.14	Zeit anzeigen/einstellen (Befehl TIME).....	47
4.8	Netzwerkbetrieb.....	48
4.8.1	Geräteadresse anzeigen/einstellen (Befehl ADDR)	48
4.8.2	Kommunikationsleitung öffnen (Befehl OPEN).....	48
4.8.3	Serielle Schnittstelle im Poll-Modus schließen (Befehl CLOSE). 48	
4.8.4	Echo-Modus einstellen (Befehl ECHO)	49
4.9	Befehle für Zugriff auf Wartungsebene	50
4.9.1	Kennwort eingeben (Befehl PASS)	50
4.10	Befehle zur Kalibrierung und Justierung	50
4.10.1	Ausgänge für Kalibrierung einfrieren (Befehl ADJUST).....	50
4.10.2	Wassergehalt für Kompensation einstellen (Befehl H2O).....	50
4.10.3	Kohlendioxidgehalt für Kompensation einstellen (Befehl CO2). 51	
4.10.4	Mehrere/alle Umgebungsparameter mit einem einzigen Befehl einstellen (Befehl ENV).....	51
4.10.5	Analogausgang kalibrieren (Befehl ICAL).....	51
4.11	Skalierung und Einstellung des Analogausgangs	52
4.11.1	Ausgangsparameter anzeigen/einstellen (Befehl OUT_PARAMS)	52
4.11.2	Druck für Kompensation anzeigen/einstellen (Befehl PRES)	52
4.12	Prüfung des Analogausgangs.....	53
4.12.1	Prüfstrom für Analogausgang einstellen (Befehl ITEST).....	53
4.13	Relaisbetrieb.....	53
4.13.1	Relaisbetriebsmodus anzeigen/einstellen (Befehl RELAY_MODE)	53
4.13.2	Relaisschaltpunkte anzeigen/einstellen (Befehl RSEL).....	53
4.14	Geräteinformationen und andere allgemeine Befehle	54
4.14.1	Geräteinformationen anzeigen (Befehl ?).....	54
4.14.2	Geräteinformationen mit Überschreibung im POLL-Modus anzeigen (Befehl ??)	54
4.14.3	Messparameter anzeigen (Befehl CALCS)	54
4.14.4	Kalibrierinformationen anzeigen (Befehl CINFO).....	55
4.14.5	Status des Anzeigebereichs anzeigen (Befehl DB).....	55
4.14.6	Befehle auflisten (Befehl HELP)	55
4.14.7	Status des Lasertemperaturreglers anzeigen (Befehl LTC)	56
4.14.8	Ausgangsstatus anzeigen (Befehl OUT)	56

4.15	Alle änderbaren Parameterwerte anzeigen (Befehl PARAM)	57
4.15.1	Signalpegel messen (Befehl SIL)	57
4.15.2	Statistikinformationen anzeigen (Befehl STATS).....	57
4.15.3	Status der Untermenüpunkte anzeigen (Befehl STATUS).....	58
4.15.4	Produktnamen und Software-Version anzeigen (Befehl VERS) ..	58
4.16	Verwendung des Speichers	58
4.16.1	Parameter speichern (Befehl SAVE)	58
4.17	Zurücksetzen des Messgeräts.....	59
4.17.1	Zurücksetzen (Befehl RESET).....	59
4.17.2	Werkskalibrierung wiederherstellen (Befehl FCRESTORE)	59
4.18	Fehler.....	59
4.18.1	Fehlerkontrollstatus anzeigen (Befehl ERR).....	59
4.18.2	Fehlerprotokoll anzeigen (Befehl ERRL)	59
4.18.3	Erkannte Fehler anzeigen (Befehl ERRS)	60
4.18.4	Fehlertabelle anzeigen (Befehl ERRT)	60
5	Einstellen der Umgebungsparameter.....	61
5.1	Kompensation der Umgebungsparameter.....	61
5.1.1	Kompensation des Drucks	62
5.1.2	Wirkung von Hintergrundgas.....	62
6	Justierung.....	65
6.1	Vorbereitung der Hardware	65
6.1.1	Einrichten der Gasversorgung zur Kalibrierung und Justierung.	66
6.1.2	Kalibrierung und Justierung im Prozess	67
6.1.3	Information zu Kalibriergasen.....	68
6.2	Kalibrierung.....	69
6.2.1	Verwendung von Umgebungsluft	69
6.2.2	Verwendung von Flaschengas.....	70
6.3	Justierung.....	71
6.3.1	Justierungsprozess	71
6.3.2	Justiermöglichkeiten.....	71
6.3.3	Ein-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle (Befehl COXY1).....	72
6.3.4	Ein-Punkt-Justierung über das Tastenfeld (Funktion CAL1)	73
6.3.5	Zwei-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle (Befehl COXY2)	74
6.3.6	Zwei-Punkt-Justierung über das Tastenfeld (Funktion CAL2)	76

6.4	Justierung TRANSIC111LP für Umgebungsgasmessung	78
6.4.1	Einrichten der Gasversorgung	78
6.4.2	Kalibrierung	79
6.4.3	Kalibrierverfahren	80
6.4.4	Hinweise zur Justierung	80
6.4.5	Justierung	80
6.4.6	Justierungsmöglichkeiten	80
6.4.7	Ein-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle	81
6.4.8	Ein-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle (Befehl COXY1)	81
6.4.9	Ein-Punkt-Justierung über das Tastenfeld (Funktion CAL1)	83
6.4.10	Wiederherstellung der Werkskalibrierung.....	83
7	Instandhaltung.....	84
7.1	Wartung im Feld.....	84
7.1.1	Montage und Demontage	84
7.1.2	Reinigung der Optikkomponenten.....	85
7.1.3	TRANSIC111LP-Filter reinigen	87
7.1.4	Filter reinigen	88
7.2	Ersatzteile und Zubehör	89
8	Fehlersuche	91
8.1	Funktionsfehler.....	91
8.1.1	Selbsttest.....	91
8.1.2	Fehlerkontrolle und Fehlerkategorien.....	91
8.1.3	Verhalten des TRANSIC111LP bei Fehler	92
8.1.4	Fehleranzeige	92
8.1.5	Fehlertabelle	92
9	Außerbetriebnahme	94
9.1	Sicherheitshinweise.....	94
9.2	Vorbereitung zur Außerbetriebnahme	94
9.3	TRANSIC111LP abschalten.....	94
9.4	Stillgelegtes TRANSIC111LP schützen	94
9.5	Entsorgung.....	94
9.6	Versand des TRANSIC111LP an Endress+Hauser.....	94

10	Spezifikationen	95
10.1	Konformitäten	95
10.2	Technische Daten	96
10.2.1	Abmessungen und Bohrbilder.....	96
10.2.2	Messwerterfassung	101
10.2.3	Umgebungsbedingungen	101
10.2.4	Ein- und Ausgänge TRANSIC111LP	102
10.2.5	Abmessungen und Mechanik	102
10.2.6	Druckeignung	103
10.3	Optionen und Zubehör	103
11	Anhang.....	104
11.1	Tabelle zur Umrechnung der Feuchtigkeitswerte	104
11.2	Einfluss von Hintergrundgasen auf die Sauerstoffmessung	105
11.3	Typenschlüssel TRANSIC111LP	106
11.4	Passwort	107

1 Wichtige Hinweise

1.1 Die wichtigsten Betriebshinweise

Folgende Sicherheitsvorkehrungen sind zu beachten:



VORSICHT: Der TRANSIC111LP ist ein Laserprodukt der Schutzklasse 1 (IEC 60825-1:2014-05).

Bei normaler Handhabung und Bedienung ist der TRANSIC111LP augensicher, da das Laserlicht als gebündelter Strahl in der Sonde bleibt, wie im „[Aufbau der Sonde und die Laserstrahlführung innerhalb der Sonde](#)“, Seite 13 schematisch gezeigt.

- ▶ Wenn der TRANSIC111LP in Betrieb ist, legen Sie keine Gegenstände mit reflektierender Oberfläche (z. B. Werkzeug) direkt in die Sonde, um Reflexionen der Laserstrahlung aus der Sonde zu vermeiden.



HINWEIS: Schutz gegen elektrostatische Entladung

- ▶ Die Produkte sind bei sachgemäßem Gebrauch ausreichend gegen elektrostatische Entladung (ESD) geschützt.
- ▶ Beachten Sie die allgemeingültigen ESD-Vorschriften, um durch das Berühren von Teilen innerhalb des Gehäuses den TRANSIC111LP durch elektrostatische Entladung nicht zu beschädigen.



WARNUNG: Gefahr durch Veränderung des TRANSIC111LP

Am und im Gerät keine Bauteile entfernen, hinzufügen oder verändern, wenn dies nicht in offiziellen Informationen des Herstellers beschrieben und spezifiziert ist. Sonst

- Entfällt die Gewährleistung des Herstellers.
- Kann das Gerät gefahrbringend werden.



WARNUNG: Gefahr durch Geräteausfall

Ein sicherer Betrieb des TRANSIC111LP ist in Frage gestellt, wenn

- Das Gerät sichtbar beschädigt ist.
- Feuchtigkeit in das Gerät eingedrungen ist.
- Das Gerät in unzulässigen Umgebungsbedingungen gelagert oder betrieben wurde.

Wenn ein sicherer Betrieb nicht mehr möglich ist:

- ▶ Setzen Sie den TRANSIC111LP außer Betrieb.
- ▶ Trennen Sie alle Verbindungen zur Stromversorgung.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass eine versehentliche Inbetriebnahme ausgeschlossen ist.

1.1.1 Einsatzort

Der TRANSIC111LP kann innerhalb von Räumen und im Freien betrieben werden.

Höhenlage: bis 2000 m NN

Max. Luftfeuchte: 100% r.F., nicht kondensierend



WARNUNG: Brandgefahr durch starke Oxidationsprozesse

Hohe O₂-Konzentrationen wirken stark oxidierend. Sie fördern die Verbrennung und können heftige Reaktionen mit entflammaren Stoffen auslösen.

► Prüfen Sie vor der Installation, dass der TRANSIC111LP für Ihre Anwendung hinsichtlich aller Umgebungsbedingungen geeignet ist.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

1.2.1 Zweck des TRANSIC111LP

Der TRANSIC111LP ist ein stationäres Sauerstoffmessgerät und dient zur kontinuierlichen Messung von Sauerstoff im industriellen Bereich.

Anwendungsvarianten des TRANSIC111LP:

1. In-situ Messung
2. Extraktiv Messung
3. Messung der Umgebungsluft



Der TRANSIC111LP wurde nicht bezüglich der Sicherheitsfunktionen nach 94/9/EC, Anhang II, Abschnitt 1.5 bewertet.



HINWEIS: Der TRANSIC111LP ist nicht zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

1.3 Verantwortung des Anwenders

Vorgesehener Anwender

Der TRANSIC111LP darf nur von Fachkräften bedient, gewartet und geprüft werden, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen, insbesondere in explosionsgefährdeten Bereichen, die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen können.

Korrekte Verwendung



- Grundlage dieses Handbuchs ist die Auslieferung des TRANSIC111LP entsprechend einer vorangegangenen Projektierung und ein dementsprechender Auslieferungszustand des TRANSIC111LP.
 - ▶ Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob das TRANSIC111LP dem projektierten Zustand oder der mitgelieferten Systemdokumentation entspricht: Kontaktieren Sie bitte den Endress+Hauser Kundendienst.
- ▶ Das Gerät nur so verwenden, wie es in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist. Für andere Verwendungen trägt der Hersteller keine Verantwortung.
- ▶ Nehmen Sie das Gerät nur dann in Betrieb, wenn Sie die Betriebsanleitung gelesen haben.
- ▶ Beachten Sie alle Sicherheitshinweise.
- ▶ Ist etwas in der Betriebsanleitung so beschrieben, dass Sie es nicht verstehen, kontaktieren Sie den Endress+Hauser Kundendienst.
- ▶ Die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten durchführen.
- ▶ Am und im Gerät keine Bauteile entfernen, hinzufügen oder verändern, wenn dies nicht in offiziellen Informationen des Herstellers beschrieben und spezifiziert ist. Sonst
 - entfällt die Gewährleistung des Herstellers
 - kann das Gerät gefahrbringend werden

Besondere Betriebsbedingungen

- Die Service-Schnittstelle darf nur mit dem seriellen Service Schnittstellenkabel von Endress+Hauser (Bestellnummer 2059595) betrieben werden.

Besondere lokale Bedingungen

- ▶ Die am Einsatzort geltenden lokalen Gesetze, Vorschriften und unternehmensinterne Betriebsanweisungen beachten.

Aufbewahren der Dokumente

Diese Betriebsanleitung:

- ▶ Zum Nachschlagen bereit halten.
- ▶ An neue Besitzer weitergeben.
- ▶ Passwort separat aufbewahren und vor unbefugter Nutzung schützen.

2 Produktbeschreibung

2.1 Produktidentifikation

Produktname:	TRANSIC111LP
Hersteller:	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · Deutschland

Typenschilder

Das Typenschild befindet sich auf der äußeren, linken Seite des Gehäuses.

Auf dem Typenschild befindet sich der Typenschlüssel.



Vollständige Tabelle zum Typenschlüssel finden Sie im Anhang, [siehe „Typenschlüssel TRANSIC111LP“, Seite 106.](#)

2.2 Funktionsprinzip/Messprinzip

Der TRANSIC111LP funktioniert über die Lichtabsorption eines abstimmbaren Diodenlasers (Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy TDLAS). Die Gaskonzentration wird anhand der Dämpfung eines Laserstrahls gemessen, der von einer abstimmbaren Diodenlaserquelle in die Gasprobe gesendet wird. Für Sauerstoffmessungen wird die Wellenlänge des Laserstrahls so eingestellt, dass sie einer der charakteristischen Absorptionslinien von Sauerstoff im Wellenlängenbereich von etwa 760 nm im nahen infraroten Strahlungsbereich (NIR) des elektromagnetischen Spektrums entspricht. Bei der Messung wird die Wellenlänge des Diodenlasers fortlaufend moduliert, um eine der Sauerstoffabsorptionslinien abzutasten. Dadurch wird ein periodisches Signal in einem Photodetektor generiert, dessen Amplitude zur Sauerstoffmenge im Laserstrahlengang proportional ist.

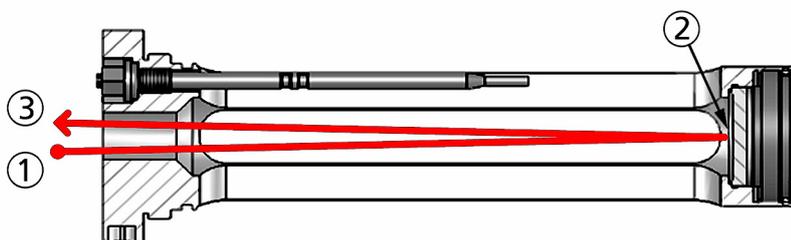


Der gemessene O₂-Wert wird durch die Staubladung im Prozess nicht verfälscht. Bei zu hoher Staubladung gibt der TRANSIC111LP ein Wartungssignal aus.

2.2.1 Aufbau der TRANSIC111LP-Sonde

Der Sensor ist als Sonde ausgeführt, die direkt am Messort angebracht werden kann. Die Diodenlaserlichtquelle und der Fotodetektor, der das Licht misst, befinden sich in einem Transmitter hinter einem Schutzfenster. Das Licht wird über einen Fokussierspiegel am äußeren Ende der Sonde auf den Fotodetektor geführt.

Abb. 1: Aufbau der Sonde und die Laserstrahlführung innerhalb der Sonde



- 1 = Lichtquelle
- 2 = Spiegel
- 3 = Fotodetektor

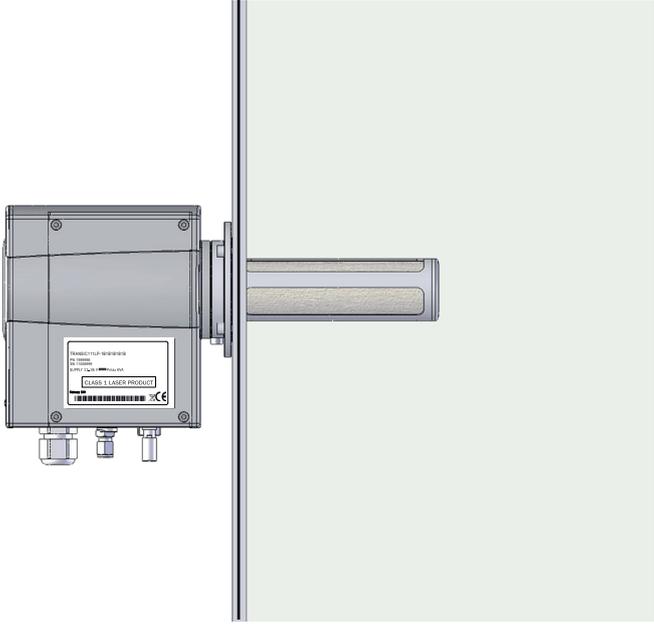
Weitere Informationen zu Komponenten, die mit der Messgasprobe in Berührung kommen, [siehe „Abmessungen und Mechanik“, Seite 102.](#)

2.3 TRANSIC111LP Varianten

2.3.1 Variante für In-situ-Messung

Abb. 2: Flanschmontierter TRANSIC111LP-A/-D/-F/-G/-H/-I/-J/-K

Umgebung	Messumgebung (Prozesseite)
O ₂ : Atmosphärische Sauerstoffkonzentration (21 % O ₂)	O ₂ : 0 ... 25 % O ₂ / 0 ... 100 % O ₂
T: -40 ... +80 °C	T: -20 ... +80 °C
p: Atmosphärische Druckschwankungen	p: 0,8 ... 1,4 bar(a)
	PS: 10 bar
	DN: 50 mm



2.3.2 Variante für Extraktiv-Messung

Abb. 3: TRANSIC111LP-C/-E mit Messgaszelle und Wandhalter

Umgebung	Messumgebung (in Messgaszelle)
O ₂ : Atmosphärische Sauerstoffkonzentration (21 % O ₂)	O ₂ : 0 ... 25 % O ₂ / 0 ... 100 % O ₂
T: -40 ... +80 °C	T: -20 ... +80 °C
p: Atmosphärische Druckschwankungen	p: 0,8 ... 1,4 bar(a)
	PS: 10 bar
	V: 0.28 L
	DN: 50 mm

2.3.3 Variante für Umgebungsgasmessung

Abb. 4: TRANSIC111LP-B für Umgebungsgasmessungen und Wandhalter

Messumgebung
Messgerät vollständig in wechselnder O ₂ -Konzentrationen
O ₂ : 2 ... 25 % O ₂
T: -40 ... +80 °C
p: 0,8 ... 1,4 bar(a)



HINWEIS: Die O₂-Konzentration im Transmitter ist Teil der O₂-Messung
 Bei der Konfiguration für die Umgebungsgasmessungen muss der gesamte TRANSIC111LP der zu messenden O₂-Konzentration ausgesetzt sein.
 Die TRANSIC111LP-Variante für Umgebungsmessungen misst Sauerstoffkonzentrationen von 2 ... 21 Vol.-% O₂. Sauerstoffkonzentrationen unter 2 Vol.-% führen zum Verlust der Messfunktion.

3 Installation

3.1 Projektierung

3.1.1 Chemische Belastbarkeit

Zu den Werkstoffen, die in Kontakt mit dem Messgas und dem Prozess sind, gehören:

Messsonde:	Edelstahl AISI 316 L (1.4404)
O-Ringe:	FKM oder Kalrez® Spectrum 6375
Linse, Spiegel:	SiN, MgF ₂ , Quarz
Filter:	Edelstahl AISI 316L (1.4404), PTFE



HINWEIS: Passende Dichtung bei Bestellung angeben

- ▶ Ein nachträgliches Wechseln der Dichtungen ist arbeitsaufwändig und kann nur bei Endress+Hauser durchgeführt werden.



WARNUNG: Austritt von giftigen Gasen

Falsches Dichtungsmaterial führt zur Undichtigkeit.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die verwendete Dichtung mit der Temperatur und dem Prozessgas Ihrer Anwendung kompatibel ist.



Bei der Montage der Dichtungen immer nur Schmierstoff verwenden, der mit Sauerstoff kompatibel ist.

3.1.2 Temperaturbedingungen

Die Sonde des TRANSIC111LP enthält einen Temperatursensor. Dieser misst die Temperatur des Messgases und wird zur Temperaturkompensation des zu messenden Gases verwendet.

Beachten Sie die Temperaturbedingungen der verschiedenen Varianten, [siehe „TRANSIC111LP Varianten“, Seite 14](#).

Bei der In-situ-Version des TRANSIC111LP, ([siehe „Flanschmontierter TRANSIC111LP-A/-D/-F/-G/-H/-I/-J/-K“, Seite 14](#)), sind Temperatursonde und Messgerätgehäuse wärmeleitend verbunden. Die Umgebungstemperatur beeinflusst dadurch den Messwert der Temperatursonde. Dies führt zu Messfehlern, da der Temperaturmesswert, der bei der Kompensation verwendet wird, leicht von der tatsächlichen Prozessgastemperatur abweicht.

Weitere Informationen zum Betriebstemperaturbereich finden Sie in [„Umgebungsbedingungen“, Seite 101](#).

3.1.3 Starke Lichtquellen in der Nähe der Sauerstoff-Messsonde



HINWEIS: Starke Lichtquellen stören den Betrieb des TRANSIC111LP

- ▶ Vermeiden Sie, dass starke Lichtstrahlen auf die Messsonde treffen.
-

Die Störwirkung wird beeinflusst von:

- Verwendetem Filter
- Einfallswinkel des Lichts in die Messsonde
- ▶ Verwenden Sie Edelstahl-Filter bei Umgebungslicht, z. B. normales Innenraum- oder Laborlicht.
- ▶ Verwenden Sie einen PTFE-Filter bei besonders starken Lichtquellen, z. B. im Freien bei direktem Sonnenlicht.

3.1.4 Druck

Beachten Sie die Angaben zu Druckbedingungen in Kapitel [siehe „Flanschmontierter TRANSIC111LP-A/-D/-F/-G/-H/-I/-J/-K“](#), Seite 14, [siehe „TRANSIC111LP-C/-E mit Messgaszelle und Wandhalter“](#), Seite 15, [siehe „TRANSIC111LP-B für Umgebungsgasmessungen und Wandhalter“](#), Seite 15 und [siehe „Abmessungen und Mechanik“](#), Seite 102.

3.2 Montage

3.2.1 Sicherheitshinweise



WARNUNG: Austritt gefährlicher Gase

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Dichtungen eingebaut sind und die Installation gasdicht ist.



WARNUNG: Austritt von Säuren und Laugen

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Installation abgedichtet ist.



WARNUNG: Inbetriebnahme nur von sachkundigem Personal

Das TRANSIC111LP darf ausschließlich von Fachpersonal mit entsprechender Ausbildung montiert und in Betrieb genommen werden, das aufgrund ihrer Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen bezüglich der verwendeten Gase beurteilen und Gefahren erkennen können.



HINWEIS: TRANSIC111LP auf Vollständigkeit und Schäden prüfen

Prüfen Sie den TRANSIC111LP vor der Inbetriebnahme auf Vollständigkeit und Beschädigungen (z. B. durch Transport).



Montagehinweis: Verwenden Sie nur Endress+Hauser Originalzubehör und Ersatzteile. siehe „Ersatzteile und Zubehör“, Seite 89.

Gefahren durch Druck



Das Gerät ist in zwei Ausführungen verfügbar:

- bis 0,5 bar Überdruck
- für Prozessdruck bis 10 bar bei Prozesstemperatur bis 80 °C



WARNUNG: Verletzungsgefahr durch Gerätekomponenten unter Druck

- ▶ Die Messgaszufuhr zum TS111LP muss unterbrochen sein.
- ▶ Die üblichen Betriebsbedingungen (u.a. Druck/Temperatur) müssen sicher gestellt sein.



Wenn erforderlich, Trennelement vorsehen, um eine sichere Montage/Demontage zu gewährleisten.



WARNUNG: Verletzungsgefahr durch druck-ungeeignete Komponenten

- ▶ Nur Komponenten verwenden, die für den Prozessdruck der Anwendung ausgelegt sind.

Gefahren durch Sauerstoff



WARNUNG: Gefahr bei Austritt von Sauerstoff

- ▶ Montieren und demontieren Sie das Gerät ausschließlich, wenn keine Gefahr durch eine hohe Sauerstoffkonzentration besteht.



WARNUNG: Brandgefahr durch Reaktion mit Sauerstoff

- ▶ Überprüfen Sie regelmäßig, dass Komponenten, die mit dem Messgas in Berührung kommen, Öl-, Fett- und staubfrei sind.



Montagehinweis: Prozess, Werkstoffe und Werkzeug müssen sauerstoffkompatibel sein. Beachten Sie alle für Ihre Anwendung, geltende Vorschriften zum Umgang mit Sauerstoff.

3.2.2 Montagevoraussetzungen

Ein wirksamer Gasaustausch im optischen Weg ist erforderlich, um angemessene Reaktionszeiten und die Vermeidung der Kondensation zu gewährleisten.

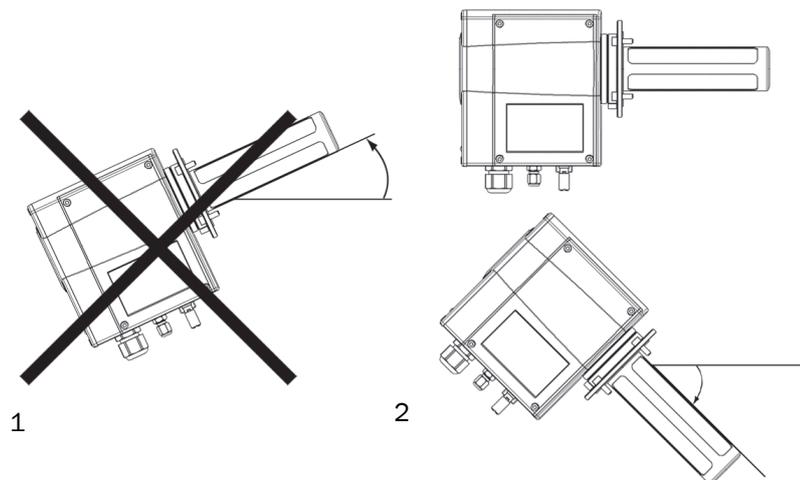
- Die TRANSIC111LP-Sonde muss so tief wie möglich in den Prozess eingebaut werden. Die empfohlene Mindestdiefe beträgt 5 cm.
- Bei einer axialen Installation in einem Rohr oder Flanschstutzen muss der Rohrdurchmesser groß genug sein, um einen Gasaustausch zu ermöglichen. Der empfohlene Durchmesser beträgt hierbei mindestens 60 mm.
- Wenn die Sonde nur wenig in den Prozess ragt oder die Temperaturdifferenz zwischen Umgebung und Prozess hoch ist ($>30\text{ °C}$), kann der Taupunkt unterschritten werden. In diesen Fällen muss der Flanschbereich isoliert oder geheizt werden.

3.2.3 Montagewinkel

Montieren Sie den TRANSIC111LP selbstleerend. Bei einem sehr feuchten Prozess muss darauf geachtet werden, dass keine Flüssigkeit in den Strahlengang gelangt.

- Bei trockenem Prozessgas (d. h. die Prozesstemperatur liegt deutlich über dem Taupunkt des Gases), ohne Kondensationsrisiko: Sonde kann beliebig geneigt werden.
- Bei Verwendung der Messgaszelle: Bei vertikaler Montage der Sonde und Messgaszelle können die Messwerte hoher O_2 -Konzentrationen vom Durchfluss abhängig sein.
 - ▶ Messsonde *nicht* vertikal montieren.

Abb. 5: Montagewinkel bei hoher Feuchte



- 1 = Bei Gefahr von Kondensation darf die Sonde nicht nach oben weisen.
- 2 = Bei hoher Feuchte darf die Sonde nur horizontal ausgerichtet oder maximal 45 ° nach unten geneigt sein (5 ° nach unten wird empfohlen).

3.3 Montageoptionen

3.3.1 Prozessbedingungen für Montageoptionen

Die Basisversion des TRANSIC111LP bietet folgende Montageoptionen:

- 1 In-situ-Messung (Flanschmontage)
- 2 Extraktiv Messung (Montage mit Messgaszelle)

Informationen zu Prozessbedingungen der verschiedenen Montageoptionen finden Sie unter dem Kapitel Technische Daten, „[Umgebungsbedingungen](#)“, [Seite 101](#).



HINWEIS: Montage der TRANSIC111LP Version speziell für Umgebungsgasmessungen, ist auf „[Montage TRANSIC111LP – Umgebungsgasmessungen](#)“, [Seite 25](#) beschrieben.

3.3.2 Montage TRANSIC111LP für In-situ-Messung (mit Flansch)

Filterempfehlung

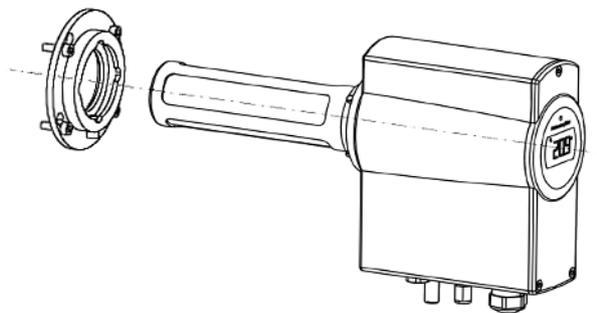
- Edelstahlmaschenfilter: Minimaler Schutz gegen groben Schmutz
- PTFE-Filter: reduziert die Auswirkungen auf Sauerstoffmessungen durch Wasser, Staub, andere Verunreinigungen und außergewöhnlich starkes Umgebungslicht. Gase und Dämpfe werden nicht gefiltert.



HINWEIS: Filter beeinflussen die Ansprechzeit

- Für kurze Ansprechzeiten: Entfernen Sie die Filter. Die Optikkomponenten sind dadurch anfälliger für Verschmutzungen und müssen öfter gereinigt werden, [siehe „Reinigung der Optikkomponenten“](#), [Seite 85](#). Entfernen Sie den Filter nicht, wenn Feuchte oder Schmutz auf die Optikkomponenten gelangen kann. Lesen Sie vor dem Herausnehmen der Filter „[Starke Lichtquellen in der Nähe der Sauerstoff-Messsonde](#)“, [Seite 17](#).
- Verwenden Sie keinen PTFE-Filter bei Messungen nahe dem Taupunkt.
- Kurze Ansprechzeiten nicht erforderlich: Endress+Hauser empfiehlt die Verwendung von PTFE-Filter und Edelstahlmaschenfilter.

Abb. 6: Messgerät TRANSIC111LP mit Flanschadapter



Geeignete Prozessflansche

Informationen zu Durchmesser des TRANSIC111LP-Flanschadapters und Flanschen finden Sie in der Datentabelle, [siehe „Abmessungen und Mechanik“](#), [Seite 102](#).

Der kleinste DIN-Flansch, der für den Flanschadapter des TRANSIC111LP geeignet ist, ist der DIN 1092 DN50 (mit M16 Sechskantbolzen montiert). Der Flanschadapter wird im Werk montiert und durch eine Schraube unten am Adapter fixiert.

Montage mit Klemmflansch

Für die Montage des TRANSIC111LP mit Klemmflansch 3"/ DN65 nach DIN 32767 muss zur Montage ein entsprechender Gegenflansch auf der Anlagenseite vorhanden sein. Der Lieferumfang beinhaltet keine Dichtung. Die Dichtung muss kundenseitig ausgewählt werden. Der Druck, die chemischen und thermischen Anforderungen sind bei der Auswahl der Dichtung zu berücksichtigen. Maßzeichnung, [siehe „Adapterflansch Klemmflansch DIN32676 3"/DN65, geeignet für PS= 10 bar“, Seite 98.](#)

Montage mit Schweissadapter

Der Schweissadapter muss nach regional gültigen Vorschriften angeschweißt werden.



WARNUNG: Gefahr vor Austritt giftiger Gase

- Führen Sie nach Montage eine Dichtigkeitsprüfung durch, um die Gefahr von austretendem Prozessgas auszuschließen.

Montage mit Flanschadapter

- 1 Bohren Sie die Gewindebohrungen in den Prozessflansch. Abmessungen des Flanschadapters und Bohranweisungen, [siehe „Wandhalterung“, Seite 96.](#)
- 2 Flanschadapter mit M5 Schrauben:
 - a) Schrauben Sie die vier mitgelieferten M5 Befestigungsschrauben für den Flanschadapter etwa bis zur Hälfte in die Gewindebohrungen.
 - b) Schieben Sie den TRANSIC111LP durch den Prozessflansch. Überprüfen Sie die korrekte Lage der Flanschadapterdichtung, um eine gasdichte Verbindung zwischen Flanschadapter und Prozessflansch zu gewährleisten.
 - c) Drehen Sie den TRANSIC111LP im Uhrzeigersinn, damit die Schrauben durch die größeren Aussparungen des Flanschadapters passen. Danach drehen Sie den TRANSIC111LP bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn.
- 3 Flanschadapter mit M8 Schrauben:
 - d) Schieben Sie den TRANSIC111LP durch den Prozessflansch.
 - e) Überprüfen Sie die korrekte Lage der Flanschadapterdichtung um eine gasdichte Verbindung zwischen Flanschadapter und Prozessflansch zu gewährleisten.
 - a) Schrauben Sie die vier mitgelieferten M8 Befestigungsschrauben für den Flanschadapter in die Gewindebohrungen.
 - b) Schließen Sie die Montage ab, indem Sie die Schrauben festziehen.



Der TRANSIC111LP kann durch Lösen der Schrauben zur Fixierung des Flanschadapters aus dem Prozess entfernt werden. Dies erschwert jedoch eine erneute Montage des TRANSIC111LP und wird daher nicht empfohlen.

Abmessungen bei Flanschmontage des TRANSIC111LP, [siehe „Adapterflansch, schweißbar, geeignet für PS = 10 bar“, Seite 98.](#)

3.3.3 Montage TRANSIC111LP – Extraktiv

Filterempfehlung



VORSICHT: Gefahr durch Verbrennungen durch heiße Gase

- ▶ Bei Prozesstemperaturen > 65 °C das beigegefügte Warnhinweisschild gut sichtbar auf der Oberfläche der Messgaszelle anbringen.

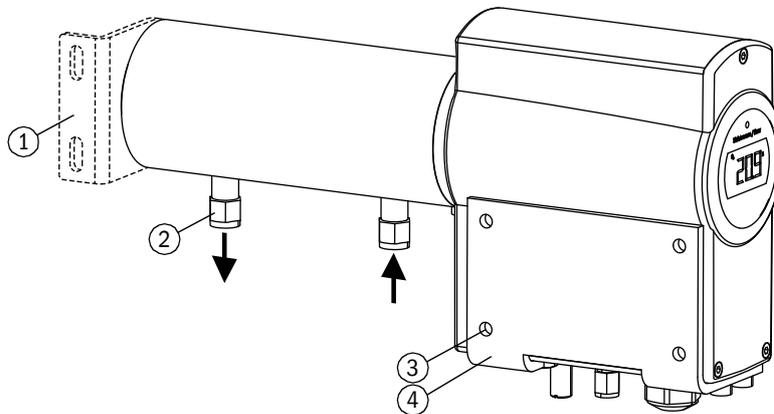
- Edelstahl-Filter: Minimalschutz vor Schmutzpartikeln
- PTFE-Filter: bei Gas mit Feuchtigkeit und/oder feinen Schmutzpartikeln



HINWEIS: Gasprobe bei schmutzigem und feuchtem Gas aufbereiten.

- ▶ Filtern und trocknen Sie die Gasprobe bevor sie in die Messgaszelle gepumpt wird.
- ▶ Verwenden Sie einen hydrophoben Staubfilter vor der Einlass-Öffnung der Messgaszelle zum Schutz der Optikkomponenten vor Partikeln und Wasser.
- ▶ Wechseln Sie den Staubfilter regelmäßig, um einen ausreichenden Durchfluss zu gewährleisten.
- ▶ Trocknen Sie das Gas durch Abkühlen und Wiedererwärmen, um Kondensation in der Messgaszelle vorzubeugen.

Abb. 7: TRANSIC111LP mit Messgaszelle



- 1 = Optional erhältlicher Montagewinkel
- 2 = Swagelok-Anschlüsse für Ø 6 mm Gasrohre (im Lieferumfang: Adapter für 1/4")
- 3 = Max. Schraubengröße M6
- 4 = Wandhalterung

Montage der Wandhalterung

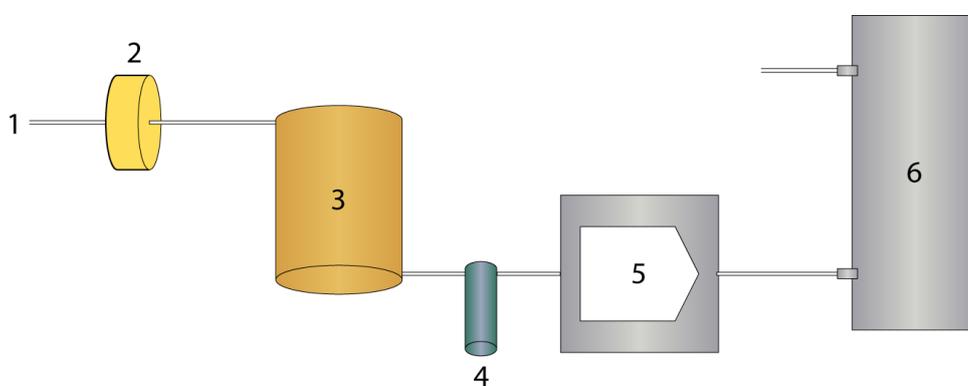
- 1 Wandhalterung befestigen.
Abmessungen der Wandhalterung, [siehe „TRANSIC111LP mit Wandhalter und Messgaszelle“, Seite 99.](#)
- 2 TRANSIC111LP befestigen.
 - 1 Montieren Sie den TRANSIC111LP mit den vier mitgelieferten M6-Schrauben an die Wandhalterung.
 - 2 Fixieren Sie zuerst die beiden äußeren Schrauben in den Gewinden unten am TRANSIC111LP. Das erleichtert das Befestigen der beiden inneren Schrauben, wenn Sie den TRANSIC111LP auf die Wandhalterung setzen.
 - 3 Alle vier Schrauben festziehen.

Trocknen der Gase

In feuchten Umgebungsbedingungen muss Kondensation in der Messgaszelle vorgebeugt werden. Dafür trocknen Sie die Gasprobe durch Abkühlen und Wiedererwärmen. Verwenden Sie dazu eine Kühlspirale und einen Wasserabscheider. Nach der Abkühlung schalten Sie ein System zur Wiedererwärmung.

Die in der Messgasprobe enthaltene Feuchte wird an den Wänden des Edelstahlrohrs kondensiert, das Wasser wird aufgefangen. Die relative Feuchte der Messgasprobe wird durch Wiedererwärmen reduziert. Wenn die Temperatur in der Messgaszelle deutlich über der Umgebungstemperatur liegt, können die Kühlspirale und der Wasserabscheider einfach außerhalb der Messgaszelle platziert werden. Zur Wiedererwärmung kann die von einem Pumpensystem generierte Wärme manchmal ausreichen, sodass keine zusätzliche Heizung erforderlich ist. Ein vereinfachtes Schema eines Systems zur Gasprobenbehandlung zum Entfernen von Schmutz und Feuchte ist auf [Seite 23](#) dargestellt.

Abb. 8: System zur Gasprobenbehandlung



- 1 = Gaseinlass
- 2 = Hydrophober Filter
- 3 = Rohrschleife aus Edelstahl
- 4 = Wasserabscheider
- 5 = Messgaspumpe
- 6 = Sauerstoffsensoren

Montage der Messgasleitung

- 1 Sorgen Sie für ausreichende Befestigung der Rohrleitung, z. B. an der Wand. Das Rohr darf keinen Zug auf den Anschluss ausüben.
- 2 An der Messgaszelle befinden sich 2 Gasanschlüsse. Verwenden Sie den Gasanschluss, der sich näher am Messgerät befindet als Gaseinlass. Das sorgt für einen besseren Gasaustausch und kürzere Ansprechzeiten.

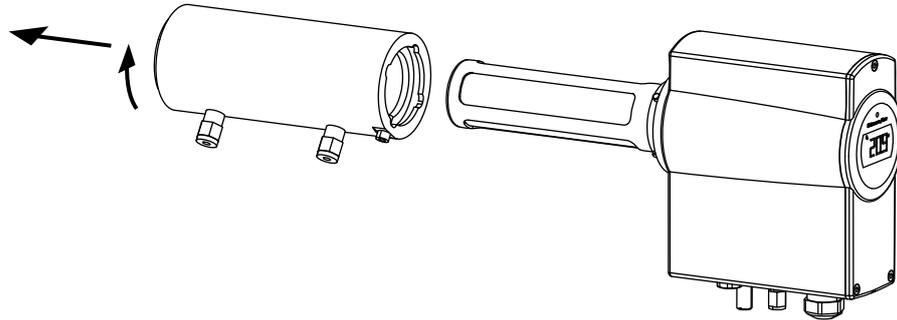
Montage der Messgaszelle

Abmessungen für TRANSIC111LP mit Messgaszelle, [siehe „TRANSIC111LP mit Wandhalter und Messgaszelle“, Seite 99.](#)

Bei Bestellung des TRANSIC111LP mit Messgaszelle ist diese bei der Lieferung werksseitig montiert und zur Wandmontage vorbereitet.

- ▶ Entfernen Sie die Messgaszelle zum Prüfen und Wechseln der Filter:
 - 1 Lösen Sie die Bajonett-Rohrverschraubung und nehmen Sie die Messgaszelle ab, indem Sie sie drehen und dann vom TRANSIC111LP abziehen, [siehe Abb. 9.](#)
 - 2 Um die Bajonett-Verschraubung wieder zu montieren, gehen Sie umgekehrt vor. Achten Sie darauf, dass sich die Dichtung zwischen Messgaszelle und Messgeräthäuse befindet. Die Swagelok-Anschlüsse müssen direkt nach unten weisen.

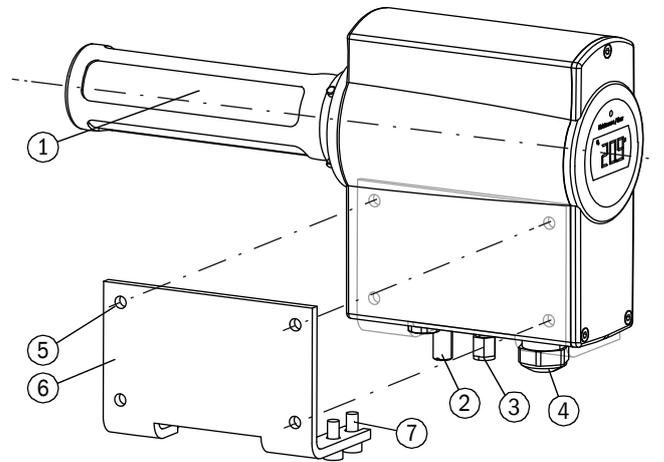
Abb. 9: Entfernen der Messgaszelle



3.3.4 Montage TRANSIC111LP – Umgebungsgasmessungen

Montageanweisungen

Abb. 10: TRANSIC111LP, wandmontiert



- 1 = Edelstahl-Filter
- 2 = Externer Erdungsanschluss
- 3 = Kalibriergaseingang mit \varnothing 6 mm Swagelok-Anschluss (optional)
- 4 = M20 \times 1,5 Kabelverschraubung für Versorgungs- und Signalleitungen
- 5 = Max. Schraubengröße M6
- 6 = Wandhalterung
- 7 = Geräteschrauben

- 1 Wandhalterung an den 4 Bohrungen montieren.
- 2 TRANSIC111LP mit den vier M6-Schrauben an der Wandhalterung befestigen.



Fixieren Sie zuerst die beiden äußeren Schrauben in den Gewinden unten am TRANSIC111LP. Das erleichtert das Befestigen der beiden inneren Schrauben, wenn Sie den TRANSIC111LP auf die Wandhalterung setzen.

- 3 Die vier Schrauben festziehen.



Abmessungen und Bohrungen für Wandhalterung, [siehe „Wandhalterung“, Seite 96.](#)



Achten Sie darauf, dass der TRANSIC111LP in einem repräsentativen Gasgemisch montiert wird.

3.4 Anschlüsse

3.4.1 Verkabelung der Signal- und Spannungsversorgungsleitungen



WARNUNG: Explosionsgefahr bei unsachgemäßer Installation

Die Signal- und Spannungsversorgungsleitungen des TRANSIC111LP dürfen nur von Fachpersonal angeschlossen werden.



WARNUNG: Explosionsgefahr durch Arbeiten unter Spannung

Bevor Sie elektrische Arbeiten ausführen, ist stets sicherzustellen, dass die Spannungsversorgungsleitungen spannungsfrei sind.



WARNUNG: Explosionsgefahr durch Funkenbildung

In explosionsgefährdeten Bereichen kann eine Funkenbildung bei der Verwendung der RS-232-Schnittstelle oder Betätigen des Ein/Ausschalters zu einer Explosion führen.

► Verwenden Sie nie die RS-232-Schnittstelle oder den Ein/Ausschalter in einem explosionsgefährdeten Bereich.



WARNUNG: Beschädigung der Verkabelung durch Hitze

► Verwenden Sie nur Kabel, die für Temperaturen > 70 °C spezifiziert sind.



HINWEIS: Beschädigung der Verkabelung durch Staub oder Feuchte

► Öffnen Sie das Gerät nur in staubfreier und trockener Umgebung.



WARNUNG: Vorsicht: Brandgefahr durch zu hohen Energieeintrag im Fehlerfall
Für die Versorgung ist zwingend ein PELV Netzteil (11 ... 36 V DC, empfohlen 24 V DC) notwendig.

Die Verantwortung liegt für die richtige Auswahl liegt beim Errichter/Betreiber.
Die Sicherheit eines Systems, in welches das Gerät integriert wird, liegt beim Errichter des Systems.



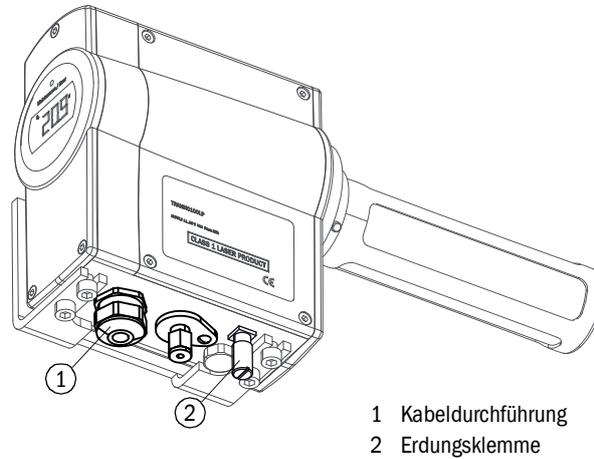
WARNUNG: Gefährdung der elektrischen Sicherheit

Um den TRANSIC111LP spannungsfrei zu schalten, muss eine Trennvorrichtung vorgesehen werden. Die Trennvorrichtung sollte möglichst nahe am Messgerät angebracht sein und gut zugänglich sein.

Spannungsversorgung

- Die Versorgungsspannung beträgt 11 ... 36 V DC.
- Der TRANSIC111LP funktioniert nicht mit Wechselspannung.

Abb. 11: Elektrische Anschlüsse



- 1 Kabeldurchführung
2 Erdungsklemme



Beachten Sie die Kabelspezifikationen in den Technischen Daten (siehe „Technische Daten“, Seite 96).

Erdung des Transmitters

- ▶ Verwenden Sie geeignete Leiter.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Gehäuse auf der lokalen Erde (ground) aufliegt.
- ▶ Führen Sie die Erdung als Funktionserdung aus.

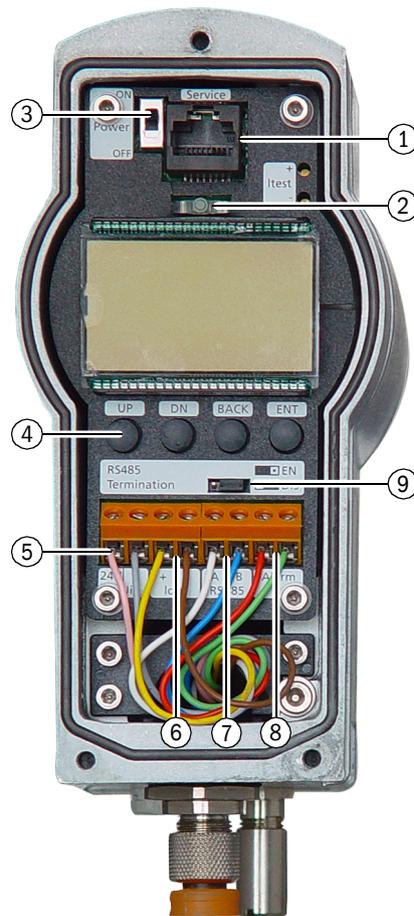


HINWEIS: Es dürfen keine Potentialunterschiede auftreten.



HINWEIS: Überprüfen Sie die Erdung regelmäßig.

Abb. 12: Anschlüsse an der integrierten Schnittstelle



- 1 Wartungsschnittstelle (RS-232)
- 2 LED-Leuchte
- 3 EIN/AUS-Schalter
- 4 Tastenfeld
- 5 Spannungsversorgung
- 6 Analogausgang
- 7 Busschnittstelle RS485
- 8 Digitalausgang
- 9 Leitungsabschluss RS-485



WARNUNG: Explosionsgefahr durch Betätigen des EIN/AUS-Schalters

Im explosionsgefährdeten Bereich darf der Schalter wegen Gefahr einer Funkenbildung nicht betätigt werden.

- ▶ Setzen Sie immer den EIN/AUS-Schalter außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs auf die ON-Position.

- 1 Abdeckung entfernen.
- 2 EIN/AUS-Schalter auf OFF (AUS) stellen.
- 3 Kabel durch die Kabelverschraubung schieben.
- 4 Stromversorgungsklemmen (24 V) und (0) verbinden.
- 5 Stromausgang anschließen: Der Stromausgang liegt zwischen den Klemmen *lout* (+) und (-). Der Ausgang kann mit einem Amperemeter geprüft werden.
- 6 Eine zweiadrige RS-485-Leitung liegt zwischen den Klemmen RS 485 (A) und (B). Der Leitungsabschluss lässt sich durch Ändern der Jumperposition für den RS-485-Abschluss auf EN aktivieren.
- 7 Ein potenzialfreier Relaiskontakt befindet sich zwischen den beiden Alarm-Klemmen. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 53.
- 8 Die Kabelverschraubung schließen. Anzugsdrehmoment: 10 Nm.
- 9 Stellen Sie sicher, dass die Verschraubung das Kabel abdichtet.
- 10 Schalten Sie den Transmitter über Power ON/OFF (EIN/AUS-Schalter) ein.
- 11 Der TRANSIC111LP führt einen Selbsttest durch. Nach Abschluss des Selbsttests wird PASS angezeigt. Kurz nach dem Selbsttest ist das Gerät messbereit und beginnt Sauerstoff-Messwerte anzuzeigen. Eine grüne LED leuchtet, sobald der Transmitter die Absorptionlinie gefunden hat und gültige Messwerte ausgeben kann.
- 12 Schließen Sie die Vorderseite des Messgeräts.
- 13 Stellen Sie sicher, dass das Gehäuse dicht geschlossen ist.
- 14 Der Transmitter ist nun einsatzbereit.

3.4.2 Spannungsversorgung 24 V PELV Netzteil anschließen



VORSICHT: Elektrische Spannungen

► Bevor Sie elektrische Arbeiten ausführen, ist stets sicherzustellen, dass die Leitungen spannungsfrei sind.



Das 24 V PELV Netzteil muss mit einer Überspannung-Schutzeinrichtung ausgestattet sein.



Um das Gerät spannungsfrei zu schalten, muss eine Trennvorrichtung vorgesehen werden. Die Trennvorrichtung sollte möglichst nahe am Messgerät angebracht sein und gut zugänglich sein.



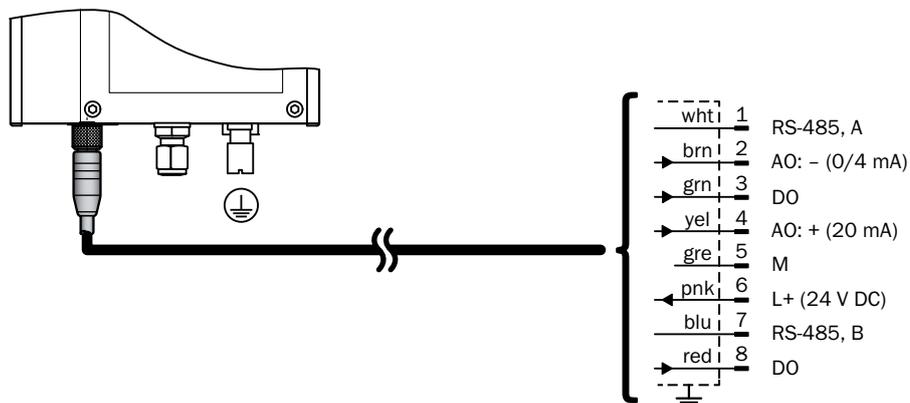
WARNUNG: Vorsicht: Brandgefahr durch zu hohem Energieeintrag im Fehlerfall Für die Versorgung ist zwingend ein PELV Netzteil (11 ... 36 V DC, empfohlen 24 V DC) notwendig.

Die Verantwortung liegt für die richtige Auswahl liegt beim Errichter/Betreiber.

Die Sicherheit eines Systems, in welches das Gerät integriert wird, liegt beim Errichter des Systems.

3.4.3 TRANSIC111LP über 8-poligen Steckverbinder anschliessen

Abb. 13: Optionaler 8-poliger Steckverbinder



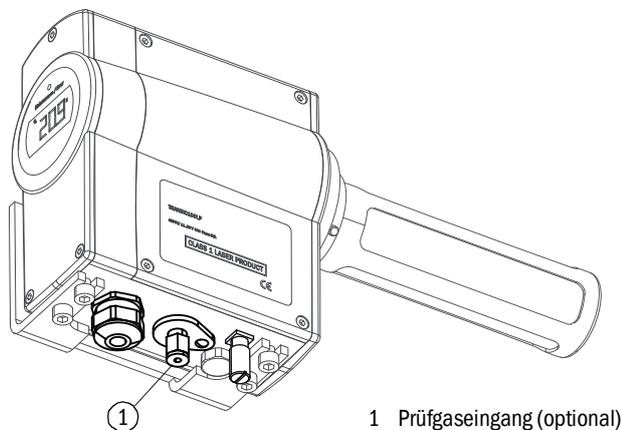
Klemme	Farbe	Anschluss Nr.
24 V	pink	6
0 V	grau	5
lout+	gelb	4
lout-	braun	2
RS-485 A	weiß	1
RS-485 B	blau	7
Alarm	rot	8
Alarm	grün	3

Tabelle 1: Anschlüsse des 8-poligen Steckverbinders

3.4.4 Prüfgasanschluss (optional)

Der optionale Prüfgaseingang wird bei der Bestellung spezifiziert.

Abb. 14: Prüfgaseingang (optional)



Der Prüfgaseingang ist mit einem 6 mm Swagelok für Rohr oder Schlauch ausgestattet.

► Beachten Sie die Eignung für:

- Druck
- Gase
- Temperaturen
- Sauerstoff

Der Prüfgasanschluss enthält ein Rückschlagventil mit Öffnungsdruck von 1,7 bar (siehe „Anschlüsse und Systeme“, Seite 67).

4 Bedienung

4.1 Sicherheitshinweise zur Bedienung



HINWEIS: Lesen Sie die Anweisungen sorgfältig durch, bevor Sie Einstellungen vornehmen oder Parameter ändern. Endress+Hauser übernimmt keine Verantwortung für vom Benutzer vorgenommene Änderungen der Parameter, Einstellungen oder Justierungen. Wenn Sie technische Unterstützung benötigen, wenden Sie sich an den Kundendienst von Endress+Hauser.



Das Passwort befindet sich im Anhang, [siehe „Passwort“, Seite 107](#).



GEFAHR: Gefahr durch falsch eingestellte Parameter

Eine fehlerhafte Einstellung der Parameter kann zu Personenschäden und Geräteschäden führen. Deshalb darf das Passwort nur autorisiertem Personal zugänglich sein.

► Nehmen Sie das Passwort aus dem Handbuch und sichern Sie es separat.

4.2 Schnittstellen des Geräts

Es gibt 3 Steuerungsschnittstellen.

- Tastenfeld (an der Vorderseite des Geräts)
- Wartungsschnittstelle (RS-232)
- RS-485-Schnittstelle



Die Grundbefehle in der Wartungs- und RS-485-Schnittstelle stehen allen Benutzern zur Verfügung.

Der Zugriff zum Ändern von Parametern ist kennwortgeschützt. Nach Eingabe des Kennworts bleibt die Berechtigung 30 Minuten lang gültig.

4.2.1 Steuerung über Tastenfeld

An der Vorderseite des Gehäuses befinden sich eine Anzeige und vier Drucktasten. Auf der Anzeige wird der Sauerstoff-Messwert angezeigt. Der Betriebsmodus des Messgeräts wird über LEDs signalisiert. Im normalen Betrieb leuchtet eine grüne LED.

Merkmale

Hauptzweck der integrierten Schnittstelle (Tastenfeld/Anzeige) ist die Feldkalibrierung.

Um eine erhöhte Messgenauigkeit zu erreichen, können folgende Werte eingestellt werden:

- Prozessdruck
- Feuchte
- Kohlendioxidgehalt

Abb. 15: Darstellung Anzeige und Tastenfeld



- 1 LED (rot/grün)
- 2 Siebenteilige Anzeige
- 3 Up - Nach-oben-Taste
- 4 Dn - Nach-unten-Taste
- 5 Back - Zurück-Taste
- 6 Ent - Eingabe-Taste

Anzeigemodus

Ohne Eingabe befindet sich die Anzeige in einem der folgenden Modi:

Anzeigemodus	Display /LED	Vorgang
Starten (Dauer: 2,5 Minuten)	Software Version Self test Pass	Selbsttest beginnt. Informationen Self test läuft ab. Aufwärmphase beginnt.
Normaler Betrieb	Grüne LED leuchtet konstant Sauerstoff-Messwert	Sauerstoff-Messwert wird kontinuierlich angezeigt.
Fehlerzustand	Rote LED leuchtet konstant Nummer des Fehlerzustands	Analogausgang geht in Fehlerstatus.
Warnung	Grüne LED blinkt langsam Sauerstoff-Messwert wird angezeigt	Im Menü Funktion <i>Err</i> wählen oder Serielle Schnittstellenbefehle verwenden, um Fehlermeldung anzuzeigen (siehe „Fehlertabelle“, Seite 92).

Tabelle 2: Anzeigemodi

4.2.2 Wartungsschnittstelle

Auf der Anschlussleiste über der Anzeige befindet sich die RS-232-Schnittstelle. Sie dient zur:

- Wartung
- Kalibrierung
- Ändern von Parametern

Über die serielle RS-232-Wartungsschnittstelle können Sie mit einem PC-Terminalprogramm (z. B. Hyperterminal) auf alle justierbaren Parameter zugreifen.

Die Verbindung zwischen dem TRANSIC111LP-Gerät und PC wird mit einem seriellen RS-232-Schnittstellenkabel hergestellt.

Die Wartungsschnittstelle bietet mehr Konfigurationsmöglichkeiten für Alarmschwelle(n) oder andere Einstellungen als die Tastatur und Anzeige.

4.2.3 RS-485-Schnittstelle

Der TRANSIC111LP hat einen zweiadrigen, seriellen RS-485-Port ohne galvanische Trennung. Außerdem gibt es Leitungsabschlusswiderstände, die mithilfe eines Jumpers ein- und ausschaltbar sind.

Mit einem verdrehten Adernpaar können bis zu 32 Messgeräte über eine Distanz von 1 km verbunden werden. Das System kann die Sauerstoffdaten der adressierten Messgeräte abfragen.

Es gibt drei getrennte Betriebsmodi:

1 *POLL*: Standard-Betriebsmodus

POLL-Modus zur Buskopplung:

Stellen Sie sicher, dass jedes Gerät eine eindeutige Adresse hat:

- a) Zu diesem Zweck muss das jeweilige Gerät mit dem Befehl *OPEN* geöffnet, die Adresse zugewiesen und mit dem Befehl *CLOSE* wieder geschlossen werden.
 - b) Danach können die am RS-485-Bus angeschlossenen Geräte individuell angesprochen werden.
 - c) Das gewünschte Gerät sprechen Sie an, indem Sie Adresse des Geräts als Befehlsparameter verwenden.
- 2 *RUN*: Modus zur kontinuierlichen Ausgabe von Messdaten. (Die auszugebenden Parameter und das Ausgabeintervall sind einstellbar). Der Befehl *S* stoppt den *RUN*-Modus. Das Gerät schaltet auf *STOP*-Modus.
- 3 *STOP*: Keine Ausgabe von Messwerten



Die RS-485-Schnittstelle unterstützt den Standard-Befehlssatz von Endress+Hauser mit zusätzlichen gerätespezifischen Befehlen.

4.2.4 Analogausgang

Der TRANSIC111LP hat einen nicht isolierten Stromausgang. Bei Bestellung werden die Konfiguration des Analogausgangs (0 oder 4 ... 20 mA) und das Schaltverhalten im Fehlerfall festgelegt. Diese Parameter können über die Wartungsschnittstelle geändert werden.

4.2.5 Relais Digitalausgang

Bei der Bestellung kann das Kontaktrelais so konfiguriert werden, dass es Grenzwertüberschreitungen oder -unterschreitungen, Wartungsanforderungen oder Gerätefehler anzeigt. Diese Einstellungen lassen sich über die Wartungsschnittstelle ändern.



Das Kontaktrelais ist ein nicht selbsthaltendes Relais.

4.3 Einstellungen vornehmen über das Tastenfeld

4.3.1 Kurzbeschreibung: Eingabe von Einstellungen über das Tastenfeld

- ▶ Mit den Tasten *Up* oder *Dn* öffnen und blättern Sie durch das Menü.
- ▶ Mit der Taste *Enter* aktivieren Sie Funktionen.
- ▶ Mit der Taste *Back* brechen Sie einen Vorgang ab.
- ▶ Geben Sie numerische Werte mit den Tasten *Up/Dn* ein, wenn keine andere Methode angegeben ist:
 - Mit der Taste *Up* können Sie die Ziffern durchgehen und mit jedem Tastendruck um eins erhöhen.
 - Mit der Taste *Dn* schalten Sie zwischen den dargestellten Ziffern auf der Anzeige um.



Im folgenden Kapitel „Menüführung ohne Kennwortautorisierung“ und „Menüführung mit Kennwortautorisierung“ wird die Reihenfolge der einzelnen Menüpunkte so dargestellt, wie sie in der Menüführung erscheinen.

Abb. 16: Darstellung blinkende Anzeige



4.3.2 Sicherheitshinweis zur Verwendung des Kennworts



GEFAHR: Fatale Folgen bei unautorisiertem Verstellen von Parametern

Unautorisiertes Verstellen der Parameter kann schwerwiegende Folgen haben. Deshalb darf das Passwort nur autorisiertem Personal zugänglich sein.

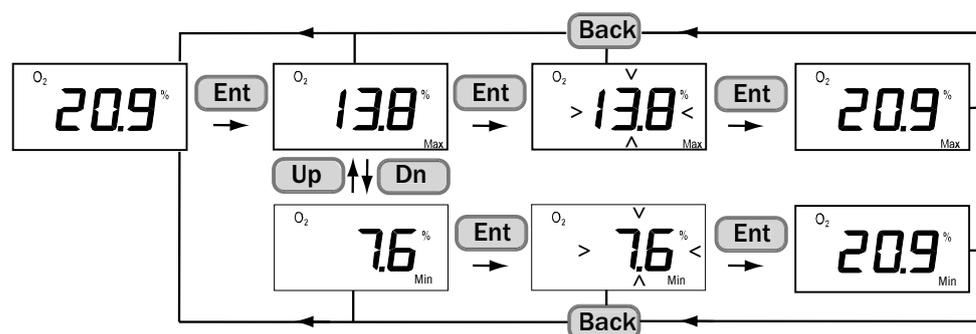
4.4 Menüführung ohne Kennwort

In diesem Teil der Menüführung können Werte nur abgelesen und zurückgesetzt werden. Dieser Teil endet mit der Eingabe des Passworts. Nach Eingabe des Passworts beginnt die Menüführung wieder von vorn.

4.4.1 Sauerstoffstatistik (O₂)

In diesem Menüpunkt wird der minimal und maximal gemessene Sauerstoffwert, der seit dem letzten Zurücksetzen gemessen wurde, angezeigt. Ebenso kann die Statistik mit dem aktuellen Wert neu gestartet werden.

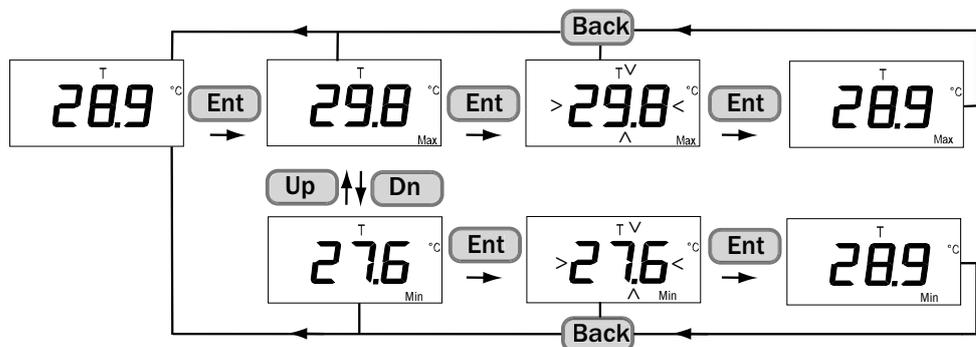
Abb. 17: Anzeige und Zurücksetzen der Sauerstoffstatistik



4.4.2 Temperaturstatistik (T)

In diesem Menüpunkt wird der minimal und maximal gemessene Temperaturwert, der seit dem letzten Zurücksetzen gemessen wurde, angezeigt. Ebenso kann die Statistik mit dem aktuellen Wert neu gestartet werden.

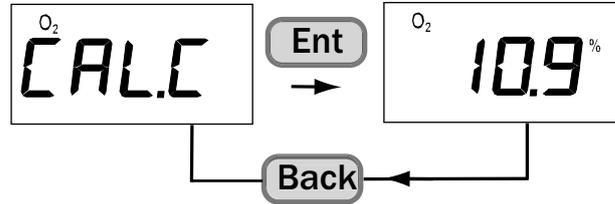
Abb. 18: Anzeige und Zurücksetzen der Temperaturstatistik



4.4.3 Kalibriergas Ist-Wert (CAL.C)

- 1 Friert den Analogausgang ein.
- 2 Zeigt die aktuell gemessene O₂-Konzentration an.

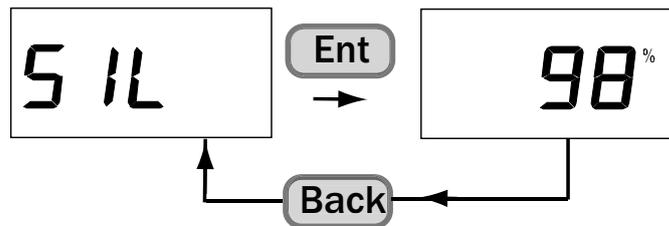
Abb. 19: Anzeige Kalibriergas Ist-Wert



4.4.4 Signalstärke (SIL)

- 1 Vergleicht die aktuelle Signalstärke des Lasers am Empfänger mit dem Signalpegel bei Werkskalibrierung.
- 2 Verschmutzungen der Optik können anhand der Signalstärke gemessen werden. Wichtig: Das Lasersignal kann verstärkt sein, so das Werte über 100% möglich sind.

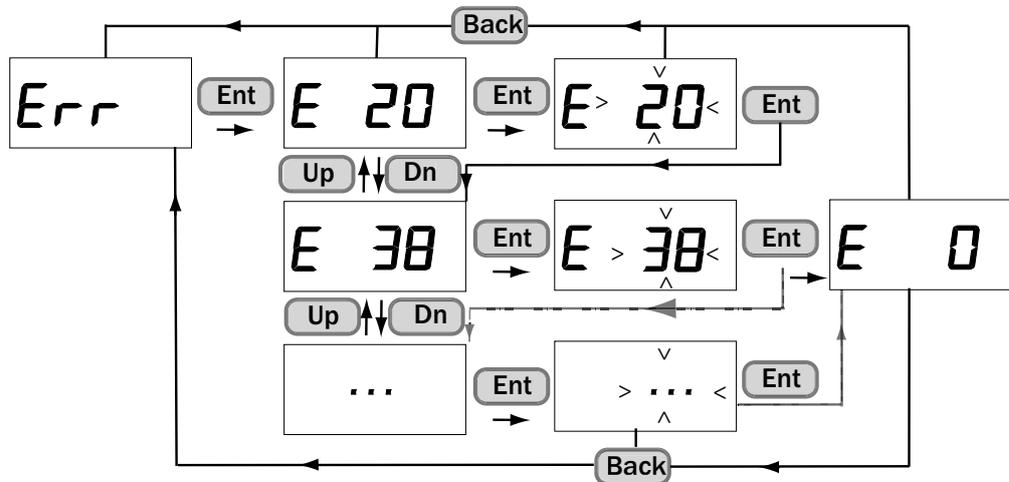
Abb. 20: Anzeige der Signalstärke



4.4.5 Anzeige der aktuellen und nicht erloschenen Fehler (ERR)

Unter diesem Menü werden alle aktiven Fehlermeldungen angezeigt. [Abb. 21](#) beschreibt, wie die Fehler abgelesen und gelöscht werden. Erst wenn alle Fehler gelöscht sind, wird auf dem Display *E 0* angezeigt. Bedeutung der Fehlernummern [siehe „Fehlertabelle“, Seite 92](#).

Abb. 21: Anzeige aller aktuell anstehenden Fehler



4.4.6 Passworteingabe (PAS)

- 1 Nach Kennworteingabe werden zusätzliche Menüpunkte freigeschaltet.
- 2 Die zusätzlichen Menüpunkte bleiben für 30 Minuten zugänglich.
- 3 Sicherheitshinweise beachten, [siehe „Sicherheitshinweis zur Verwendung des Kennworts“, Seite 34.](#)

+i Nach Eingabe des Passworts beginnt die Menüführung wieder von vorn (Anzeige Messwert).

Abb. 22: Passworteingabe



4.5 Menüführung mit Kennwortautorisierung

Durch Eingabe des Kennworts wird die Wartungsebene für alle Schnittstellen geöffnet.



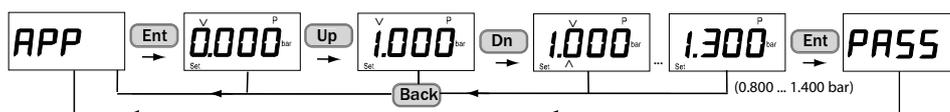
HINWEIS:

- Nach Eingabe des Kennworts über das Tastenfeld empfiehlt es sich, zur Anzeige der Sauerstoffstatistik zurückzukehren, wenn Sie die kennwortgeschützten Funktionen abgeschlossen haben.
- Wenn das Kennwort nach 30 Minuten abgelaufen ist, bleiben die Wartungsfunktionen verfügbar, bis Sie zu den Basisfunktionen in der Menüstruktur zurückkehren. Über die Tastenfeld-Schnittstelle wird keine Benachrichtigung gesendet, wenn das Kennwort abgelaufen ist.

4.5.1 Prozessdruck: Anzeige und Einstellungen (APP)

- 1 Geben Sie den durchschnittlichen Druck im Messgas ein. Weitere Information, [siehe „Kompensation des Drucks“, Seite 62.](#)
Einstellbarer Bereich: 800 ... 1400 mbar.

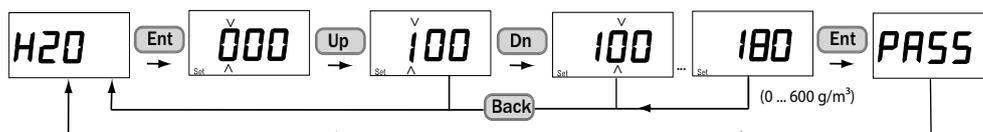
Abb. 23: Prozessdruck ablesen und verändern.



4.5.2 H₂O Gehalt im Prozessgas: Einstellungen (H2O)

- 1 Geben Sie den durchschnittlichen H₂O-Wert im Messgas ein. Weitere Information, [siehe „Kompensation der Umgebungsparameter“, Seite 61.](#)
Einstellbarer Bereich: 0 ... 600 g/m³.

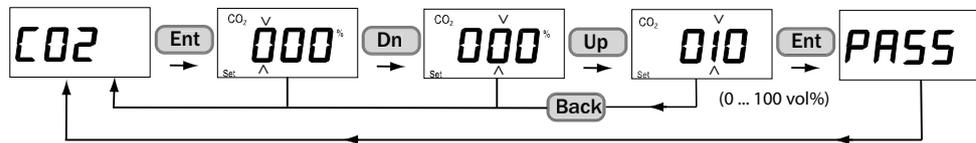
Abb. 24: Einstellung Feuchte im Prozessgas



4.5.3 CO₂ Gehalt im Prozessgas: Einstellungen (CO2)

- 1 Geben Sie den durchschnittlichen CO₂-Wert im Messgas ein.
Einstellbarer Bereich: 0 ... 100 % vol.

Abb. 25: Einstellung CO₂-Messgas



4.5.4 Ein-Punkt Kalibrierung (CAL1)

Zeichendiagramm ist im Kapitel Justierung dargestellt, [siehe „Ein-Punkt-Justierung über das Tastenfeld“, Seite 73.](#)

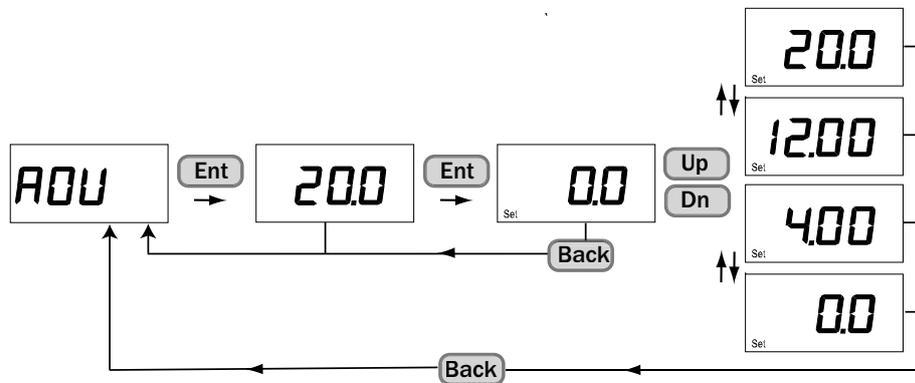
4.5.5 Zwei-Punkt Kalibrierung (CAL2)

Zeichendiagramm ist im Kapitel Justierung dargestellt, [siehe „Zwei-Punkt-Justierung über das Tastenfeld“, Seite 76.](#)

4.5.6 Analogausgang Anzeige und Einstellungen (AOU)

- 1 Nach Drücken der Taste *Ent* sehen Sie den aktuellen Ausgabewert am Analogausgang.
- 2 Um feste Ausgabewerte für den Analogausgang zu setzen (0, 4, 12, 20 mA, drücken Sie die Taste *Ent* und wählen über die *Up* und *Dn* Taste den Analogausgangswert.

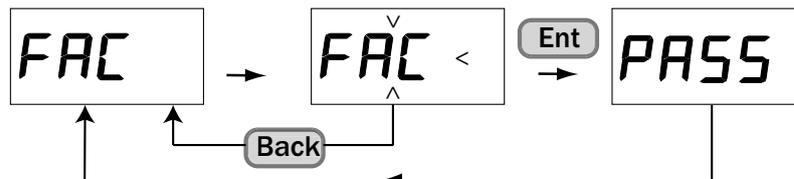
Abb. 26: Analogausgangswert anzeigen und einstellen.



4.5.7 Werkskalibrierung wiederherstellen (FAC)

Die Justierung wird auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
(Gain-Wert: 1, Offset-Wert: 0)

Abb. 27: Sauerstoffmessung Werkseinstellung zurücksetzen

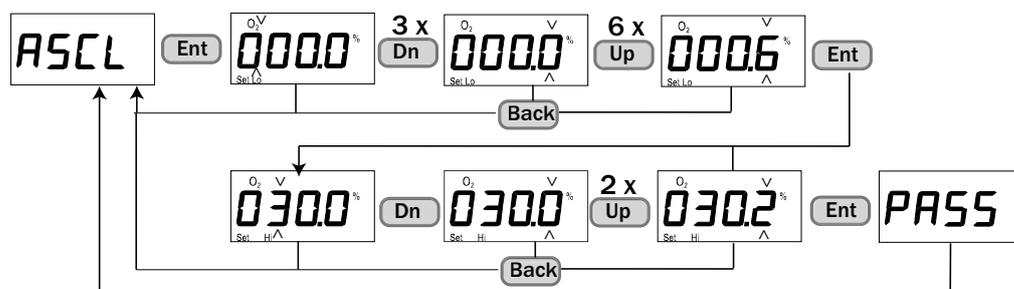


4.5.8 Analogausgang skalieren (ASCL)

Der Analogausgang kann frei skaliert werden.

- 1 Nach Drücken der Taste *Ent* setzen Sie im Untermenüpunkt *Set Lo* den Sauerstoffwert, der mit dem unteren mA-Wert (4 mA bzw. 0 mA) übertragen werden soll.
- 2 Setzen Sie im Untermenüpunkt *Set Hi* den Sauerstoffwert, der mit dem oberen mA-Wert (20 mA) übertragen werden soll.

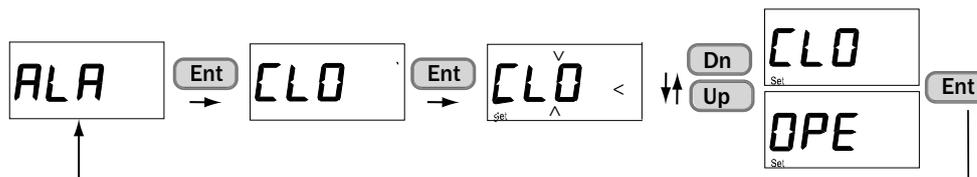
Abb. 28: Analogausgang skalieren



4.5.9 Digitalausgang (ALA)

- 1 Nach Drücken der Taste *Ent* sehen Sie die aktuelle Schaltposition.
- 2 Um die Schaltfunktion zu prüfen, drücken Sie die Taste *Ent* und wählen Sie über die *Dn* und *Up* Taste die gewünschte Schaltfunktion *OPE* (offen) und *CLO* (geschlossen).

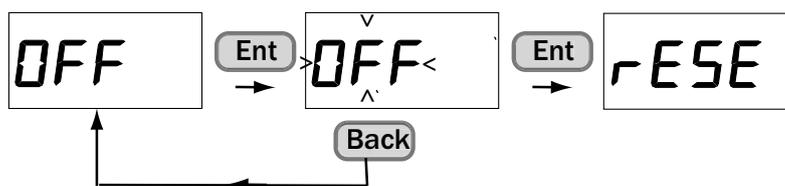
Abb. 29: Zustand des Digitalausgangs überprüfen und ändern



4.5.10 Messgerät zurücksetzen (rESE)

Gerät wird neu gestartet.

Abb. 30: Neustart des Sauerstoffsensors TRANSIC111LP



4.6 Serielle Schnittstellenbefehle

Die seriellen Schnittstellenbefehle gelten für die Wartungs- und RS-485-Schnittstelle.

Element	Bedeutung	Verwendeter Textstil
SAMPLE	Gibt den Namen des Befehls oder Dienstprogramms an.	GROSSBUCHSTABEN FETT
{variable}	Gibt mehrere Optionen an, von denen der Benutzer eine, mehrere oder alle wählen muss.	Kleinbuchstaben in {geschweiften Klammern}
[option]	Gibt optionale Elemente an.	Kleinbuchstaben in [eckigen Klammern]
.,:;	Satzzeichen sind Bestandteil des Befehls und als solche einzufügen.	Kleinbuchstaben
<cr>	Steht für Drücken von Enter (auf der Tastatur des Computers)	Kleinbuchstaben

Tabelle 3: Bedeutung der Befehlszeilenelemente

Eigenschaft	Beschreibung / Wert
Baudrate	19200
Datenbits	8
Parität	keine
Stoppbits	1

Tabelle 4: Standardeinstellungen für die serielle Schnittstelle des TRANSIC111LP

4.6.1 Liste serieller Schnittstellenbefehle

Serieller Schnittstellenbefehl	Beschreibung
?	Geräteinformationen anzeigen
??	Geräteinformationen mit Überschreibung im POLL-Modus anzeigen
ADDR	Geräteadresse anzeigen/einstellen
CALCS	Messparameter anzeigen
CINFO	Kalibrierinformationen anzeigen
CLOSE	Serielle Schnittstelle schließen (POLL-Modus)
DATE	Datum anzeigen/einstellen
ECHO	Echo-Modus einstellen
ERRS	Erkannte Fehler anzeigen
FORM	Ausgabeformat einstellen
HELP	Befehle auflisten
INTV	Kontinuierliches Ausgabeintervall anzeigen/einstellen
OPEN	Kommunikationsleitung öffnen
PARAM	Alle änderbaren Parameterwerte anzeigen
PASS	Kennwort ausgeben
R	Kontinuierliche Ausgabe starten
S	Kontinuierliche Ausgabe stoppen
SAVE	Parameter auf EEPROM speichern
SEND	Messergebnisse senden
SERI	Serielle Kommunikationseinstellungen anzeigen/festlegen

Tabelle 5: Liste serieller Schnittstellenbefehle ohne Kennwort

Serieller Schnittstellenbefehl	Beschreibung
SERI2	Serielle Kommunikationseinstellungen für RS-485 anzeigen/festlegen
SIL	Signalpegel messen
SMODE	Seriellen Kommunikationsmodus anzeigen/einstellen
SMODE2	Seriellen Kommunikationsmodus für RS-485 anzeigen/einstellen
STATS	Statistikinformationen anzeigen
TIME	Zeit anzeigen/einstellen
VERS	Produktnamen und Software-Version anzeigen
XPRES	Druck für die Kompensation eingestellt einstellen

Tabelle 5: Liste serieller Schnittstellenbefehle ohne Kennwort

Serieller Schnittstellenbefehl	Beschreibung
ADJUST	Ausgänge für Kalibrierung einfrieren
CO2	CO ₂ für Kompensation anzeigen/einstellen
COXY1	Ein-Punkt-Justierung durchführen
COXY2	Zwei-Punkt-Justierung durchführen
DB	Status des Anzeigebereichs anzeigen
ENV	Mehrere/alle Umgebungsparameter mit einem einzigen Befehl einstellen
ERR	Fehlerkontrollstatus anzeigen
ERRL	Fehlerprotokoll anzeigen
ERRT	Fehlertabelle anzeigen
FCRESTORE	Werkskalibrierung wiederherstellen
H2O	H ₂ O für Kompensation anzeigen/einstellen
ICAL	Analogausgang kalibrieren
ITEST	Prüfstrom für Analogausgang einstellen
LTC	Status des Lasertemperaturreglers anzeigen
MEA	Messstatus anzeigen
OUT	Ausgangsstatus anzeigen
OUT_PARAMS	Ausgangsparameter anzeigen/einstellen
PRES	Druck für Kompensation anzeigen/einstellen
RELAY_MODE	Relaisbetriebsmodus anzeigen/einstellen
RESET	Gerät zurücksetzen
RSEL	Relaisschaltpunkte anzeigen/einstellen
SCI1	Status der seriellen Wartungsschnittstelle anzeigen
SCI2	Status der seriellen RS-485 anzeigen
STATUS	Status des Untermenüpunkts anzeigen

Tabelle 6: Liste zusätzlicher serieller Schnittstellenbefehle mit Kennwort

4.7 Ausgabe der Messergebnisse

4.7.1 Kontinuierliche Ausgabe starten (Befehl R)

Startet den RUN-Modus. Im Run-Modus werden Werte ausgegeben, die mit dem Befehl *FORM* (siehe „[Formatieren der Messergebnisse \(Befehl FORM\)](#)“, Seite 45) definiert wurden. Das Intervall der Ausgabe wird mit dem Befehl *INTV* festgelegt (siehe „[Kontinuierliches Ausgabeintervall anzeigen/einstellen \(Befehl INTV\)](#)“, Seite 42). Der Befehl *S* (siehe „[Kontinuierliche Ausgabe stoppen \(Befehl S\)](#)“, Seite 42) stoppt den RUN-Modus.

Syntax: R<cr>

Beispiel:

```
>r
Oxygen = 21.0
Oxygen = 21.0
Oxygen = 21.0
```

4.7.2 Kontinuierliche Ausgabe stoppen (Befehl S)

Stoppt den RUN-Modus und schaltet die serielle Ausgabe auf STOP.

Syntax: S<cr>

Beispiel:

```
>s
>
```

4.7.3 Kontinuierliches Ausgabeintervall anzeigen/einstellen (Befehl INTV)

INTV stellt die Frequenz der Messwertausgabe im RUN-Modus ein (siehe „[Kontinuierliche Ausgabe starten \(Befehl R\)](#)“, Seite 42).

Syntax: INTV [wert] [Einheit]<cr>

Wert	=	Zeitintervall, in dem die Ergebnisse ausgegeben werden (0 ... 255)
Einheit	=	Zeiteinheit des Intervalls, S für Sekunden, MIN für Minuten oder H für Stunden

Beispiel:

```
>intv
INTERVAL : 1 ? 5
UNIT S ? min
```

4.7.4 Messergebnisse senden (Befehl SEND)

Gibt die letzten Ergebnisse (gemäß *FORM*, siehe „[Formatieren der Messergebnisse \(Befehl FORM\)](#)“, Seite 45) im STOP-Modus aus. Der Befehl kann im POLL-Modus mit einer Adresse verwendet werden.

Syntax:

SEND [Adresse]<cr>

SEND [Formatierungsstring]<cr>

Adresse	=	Geräteadresse
Formatierungsstring	=	Zeichenkette, die das Ausgabeformat des Messergebnisses festlegt

Beispiel:

```
>send 20.9 20.8 24.5
```

4.7.5 Seriellen Kommunikationsmodus anzeigen/einstellen (Befehl SMODE)

Legt den Modus der seriellen Schnittstelle fest, über die der Befehl eingegeben wird (Wartungs- oder RS-485-Schnittstelle). Mögliche Modi sind STOP, POLL und RUN. Mit dem Befehl SAVE (siehe „Parameter speichern (Befehl SAVE)“, Seite 58) wird die Einstellung gespeichert.

Syntax: SMODE [Modus]<cr>

Modus	=	Serieller Kommunikationsmodus, mögliche Modi sind STOP, POLL und RUN
-------	---	--

Beispiel:

>smode		
SMODE	:	STOP ?
>		

4.7.6 Seriellen Kommunikationsmodus für RS-485 anzeigen/einstellen (Befehl SMODE2)

Legt den Kommunikationsmodus für die RS-485-Schnittstelle fest. Mögliche Modi sind STOP, POLL und RUN. Mit dem Befehl SAVE, (siehe „Parameter speichern (Befehl SAVE)“, Seite 58) wird die Einstellung gespeichert.

Syntax: SMODE2 [Modus]<cr>

Modus	=	Serieller Kommunikationsmodus, mögliche Modi sind STOP, POLL und RUN
-------	---	--

Beispiel:

>smode2		
SMODE	:	STOP ?
>		

4.7.7 Serielle Kommunikationseinstellungen anzeigen/festlegen (Befehl SERI)

Stellt die Parameter für die serielle Kommunikation ein.



HINWEIS:

Dieser Befehl legt die Parameter der Schnittstelle fest, über die der Befehl eingegeben wird (Wartungs- oder RS-485-Schnittstelle).

Gültige Baudraten für die Wartungsschnittstelle sind 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200. Die maximale Baudrate für die RS-485-Schnittstelle ist 38400.



HINWEIS:

Um die neuen Einstellungen zu verwenden, müssen Sie im EEPROM mit Befehl *SAVE* (siehe „Parameter speichern (Befehl SAVE)“, Seite 58) gespeichert und das Gerät dann mit Befehl *RESET* (siehe „Zurücksetzen (Befehl RESET)“, Seite 59) zurückgesetzt werden.

Syntax: *SERI* [Baud] [Daten] [Parität] [Stopp]<cr>

Baud	=	Gültige Baudraten sind 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200 (max. Baudrate für die RS-485-Schnittstelle ist 38400)
Daten	=	Anzahl der Datenbits (7 oder 8)
Parität	=	Parität (n = keine, e = gerade, o = ungerade)
Stopp	=	Anzahl der Stoppbits (1 oder 2)

Beispiel:

```
>seri
BAUD RATE      : 19200 ?
DATA BITS      : 8      ?
PARITY         : NONE ?
STOP BITS      : 1      ?
```

4.7.8 Serielle Kommunikation für RS-485 anzeigen/einstellen (Befehl SERI2)

Legt die Parameter für die RS-485-Schnittstelle fest. Der Befehl kann über die Wartungsschnittstelle eingegeben werden. Gültige Baudraten sind 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 und 38400.



HINWEIS:

Um die neuen Einstellungen zu verwenden, müssen Sie im EEPROM mit Befehl *SAVE* (siehe „Parameter speichern (Befehl SAVE)“, Seite 58) gespeichert und das Gerät dann mit Befehl *RESET* (siehe „Zurücksetzen (Befehl RESET)“, Seite 59) zurückgesetzt werden.

Syntax: *SERI2* [Baud] [Daten] [Parität] [Stopp]<cr>

Baud	=	Gültige Baudraten sind 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 und 38400.
Daten	=	Anzahl der Datenbits (7 oder 8)
Parität	=	Parität (n = keine, e = gerade, o = ungerade)
Stopp	=	Anzahl der Stoppbits (1 oder 2)

Beispiel:

```
>seri2
BAUD RATE      : 19200 ?
DATA BITS      : 8      ?
PARITY         : NONE ?
STOP BITS      : 1      ?
```

4.7.9 Status der seriellen Wartungsschnittstelle anzeigen (Befehl SCI1)

Zeigt den Status der Wartungsschnittstelle mit den zugehörigen Variablen an und stellt ihn ein.

Syntax: SCI1<cr>

Beispiel:

```
>sci1
*** SERVICE INTERFACE (SCI1) ***:
Mode      : STOP
Seri      : 19200 8 NONE 1

SERI      : 19200 8 NONE 1
ECHO      : ON
SMODE     : STOP
```

4.7.10 Status der seriellen RS-485-Schnittstelle anzeigen (Befehl SCI2)

Zeigt den Status der seriellen RS-485-Schnittstelle mit den zugehörigen Variablen an.

Syntax: SCI2<cr>

Beispiel:

```
>sci2
*** SERVICE INTERFACE (SCI2) ***:
Mode      : STOP
Seri      : 19200 8 NONE 1

SERI      : 19200 8 NONE 1
ECHO      : ON
SMODE     : STOP
```

4.7.11 Messstatus anzeigen (Befehl MEA)

Zeigt den Status der Messung mit den zugehörigen Variablen an.

Syntax: MEA<cr>

Beispiel:

```
>mea
*** OXYGEN MEASUREMENT (MEA) ***
Mode      : NORMAL
State     : PEAK_SEARCH
OP (DAC/mA) : 20960 / 1.92
...
```

4.7.12 Formatieren der Messergebnisse (Befehl FORM)

Mit dem Befehl *FORM* wird das Ausgabeformat für die Befehle *SEND* (siehe „Messergebnisse senden (Befehl SEND)“, Seite 42) und *R* (siehe „Kontinuierliche Ausgabe starten (Befehl R)“, Seite 42) konfiguriert und kann damit auch nach Bedarf geändert werden.

Syntax: FORM [x]<cr>

```
x = Formatierungsstring
```

Der Formatierungsstring besteht aus den darzustellenden Daten und den dazugehörigen Formatierungsbefehlen.

- Wählen Sie eine oder mehrere der folgenden Daten, indem Sie hinter dem Befehl *FORM* die Abkürzung eingeben:

Abkürzung	Daten
O2	Gefilterte O ₂ -Ergebnisse
TGASC	Gastemperatur (Celsius)
TGASF	Gastemperatur (Fahrenheit)
TIME	Seit letztem Reset vergangene Zeit
DATE	Datum (vom Benutzer eingestellt, steht hinter seit letztem Reset vergangener Zeit)
ERR	Fehlerkategorie (0 = kein Fehler, 1 = nicht schwer, 2 = schwer)
ADDR	Adresse des Messgeräts (0 ... 99)

Tabelle 7: Abkürzungen und Größen im Formatierungsstring

Folgende Formatierungsbefehle stehen zur Verfügung:

Formatierungsbefehl	Beschreibung
x.y	Änderungswert für Länge (ganze Zahlen und Dezimalstellen). Für alle folgenden Größen werden die geänderten Längenparameter verwendet.
\t	Tabulator
\r	Enter-Taste
\n	Zeilenvorschub
\xxx	Beliebiger Zeichen-Code (dreistelliger Dezimalwert)
""	String konstant
U5	Feld und Länge der Einheit, bei U ohne Längenangabe werden Einheiten in Standardbreite ausgegeben.

Tabelle 8: Befehle im Formatierungsstring



Für \ kann auch # verwendet werden.

Beispiele:

Konfiguration eines Ausgabeformats, bestehend aus dem Sauerstoff-Messergebnis (mit drei Dezimalstellen angezeigt) und der Gastemperatur in Grad Celsius (ebenfalls mit drei Dezimalstellen angezeigt). Hinter den Messwerten für die Ausgabeeinheiten sind Textstrings eingefügt. Der Tabulator \t trennt die verschiedenen Formatierungsbefehle, und mit dem Zeichen \r für Enter wird hinter jedem ausgegebenen Messergebnis eine neue Zeile begonnen. Mit dem Befehl *SAVE* (siehe „Parameter speichern (Befehl *SAVE*)“, Seite 58) wird die Einstellung gespeichert:

```
>form 2.3 O2 \t "%02" \t 2.3 TGASC \t "C" \r \n
>save
EEPROM (basic) saved successfully
EEPROM (op) saved successfully
EEPROM (op_log1) saved successfully
EEPROM (op_log2) saved successfully
>send
2.504 %02 28.065 c
```

Mit dem Befehl *FORM* ohne Parameter wird der aktuelle Formatierungsstring ausgegeben:

```
>form
```

Beispiel:

```
2.3 O2 \t "%02" \t 2.3 TGASC \t "C" \r \n
Mit dem Befehl FORM / wird das Standard-Ausgabeformat verwendet:
>form /
F0
>send
Oxygen = 21.0
```

4.7.13 Datum anzeigen/einstellen (Befehl DATE)

Mit dem Befehl *DATE* wird das Datum eingestellt.

Syntax: DATE [JJJJ] [MM] [TT]<cr>

JJJJ	=	Aktuelles Jahr
mm	=	Aktueller Monat
TT	=	Aktueller Tag

Beispiel:

```
>date
YEAR      : 2003 ?
MONTH     : 7 ?
DAY       : 17 ?
>
```



HINWEIS:

Das Gerät enthält keine Echtzeituhr, sodass das vom Benutzer eingestellte Datum bei jedem Einschalten auf 0000-01-01 zurückgesetzt wird.

4.7.14 Zeit anzeigen/einstellen (Befehl TIME)

Mit diesem Befehl wird angezeigt, wie viel Zeit seit dem letzten Einschalten des Geräts vergangen ist. Die Zeit kann der Echtzeit entsprechend eingestellt werden, indem die aktuelle Uhrzeit als Parameter eingegeben wird. Der Zeitschalter wechselt von 23:59:59 zu 00:00:00.



Das Gerät enthält keine Echtzeituhr, sodass die vom Benutzer eingestellte Zeit bei jedem Einschalten auf 00:00:00 zurückgesetzt wird.

Syntax: TIME [hh:mm:ss]<cr>

hh	=	Stunden
mm	=	Minuten
ss	=	Sekunden

Beispiele:

```
>time
03:28:32
>time 11:23:01
11:23:01
>
```

4.8 Netzwerkbetrieb

4.8.1 Geräteadresse anzeigen/einstellen (Befehl ADDR)



HINWEIS: Jedem Gerät muss vor Verbindung mit einem Bus eine eindeutige Adresse zugewiesen werden.

Mit dem Befehl *ADDR* wird die Adresse eines Geräts festgelegt.

Befehl *CLOSE*: siehe „[Serielle Schnittstelle im Poll-Modus schließen \(Befehl CLOSE\)](#)“, Seite 48. Für die zukünftige Kommunikation mit dem Gerät muss nach dem Schließen der Kommunikation die Adresse bekannt sein.

Befehl *SAVE*, siehe „[Parameter speichern \(Befehl SAVE\)](#)“, Seite 58: Speichern.

Syntax: *ADDR* [Adresse]<cr>

Adresse = Adresse des Geräts im Bereich von 0 ... 99 (Standard = 0)

4.8.2 Kommunikationsleitung öffnen (Befehl OPEN)

Öffnet die Kommunikation mit einem Gerät, dem die angegebene Adresse zugewiesen ist. Das Gerät schaltet im seriellen Modus von POLL auf STOP. In der Antwortnachricht ist die Adresse des geöffneten Geräts angegeben. Der *kursive* Text in diesem Beispiel wird nur als Echo zurückgegeben, wenn der Benutzer lokales Echo aktiviert hat.

Syntax: *OPEN* {Adresse}<cr>

Adresse = Geräteadresse

Beispiel:

```
>open 4
TRANSIC100LP: 4 line opened for operator commands
>
```

4.8.3 Serielle Schnittstelle im Poll-Modus schließen (Befehl CLOSE)

Schließt das Gerät und schaltet in den POLL-Modus. Bei einem nicht adressierbaren Befehl werden alle Ausgaben unterdrückt, bis das Gerät zurückgesetzt oder der Befehl *OPEN* eingegeben wird. Wenn der serielle Modus mit dem Befehl *S.MODE*, siehe „[Seriellen Kommunikationsmodus für RS-485 anzeigen/einstellen \(Befehl S.MODE2\)](#)“, Seite 43 auf POLL gesetzt und die Einstellung mit dem Befehl *SAVE*, siehe „[Parameter speichern \(Befehl SAVE\)](#)“, Seite 58 im EEPROM gespeichert wird, startet das Gerät nach einem Reset (mit Befehl *RESET*, siehe „[Zurücksetzen \(Befehl RESET\)](#)“, Seite 59 im POLL-Modus, und die Ausgabe wird beim Starten ebenfalls unterdrückt.

Syntax: *CLOSE*<cr>

Beispiel:

```
>close
line closed
```

4.8.4 Echo-Modus einstellen (Befehl ECHO)

Im RS-232-Modus sendet das Gerät dem Benutzer alle Informationen als Echo zurück. Im RS-485-Modus ist die Echo-Funktion automatisch deaktiviert. Im Beispiel unten werden die beiden Befehle in *kursiv* vom Benutzer eingegeben, doch nicht auf dem Bildschirm angezeigt, außer wenn lokales Echo aktiviert ist.

Syntax: ECHO [on/off]<cr>

on	=	Echo ein
off	=	Echo aus

Beispiel:

>echo on	
vers	
TRANSIC100LP 9165087 0000 / 1.36	
echo on	
ECHO	: ON

4.9 Befehle für Zugriff auf Wartungsebene



GEFAHR: Gefahr durch falsch eingestellte Parameter

Eine fehlerhafte Einstellung der Parameter kann schwerwiegende Folgen haben. Deshalb darf das Passwort nur autorisiertem Personal zugänglich sein.

4.9.1 Kennwort eingeben (Befehl PASS)

Die Kennworteingabe gibt den Zugriff auf die Wartungsebene (SERVICE) frei. Nach Eingabe eines Kennworts zum Öffnen der Wartungsebene bleiben die Wartungsbefehle 30 Minuten lang zugänglich. Mit allen anderen Kennwörtern oder dem Befehl *PASS* ohne Parameter werden die Grundbefehle (BASIC) aktiviert.

Syntax: *PASS* [Kennwort]<cr>

Beispiel:

```
>pass 2020
>
(2020 ist ein Beispiel- Passwort)
```

Das Kennwort ermöglicht den Zugang zur Wartungsebene durch die serielle und der integrierten Schnittstelle. Bei Ablauf des Kennworts wird über die serielle Schnittstelle eine Benachrichtigung gesendet (nur im STOP-Modus):

NOTE: PASSWORD EXPIRED

4.10 Befehle zur Kalibrierung und Justierung

4.10.1 Ausgänge für Kalibrierung einfrieren (Befehl ADJUST)

Hält die aktuellen Werte aller Ausgänge oder gibt sie wieder frei.

Dieser Befehl kann zum Überprüfen der Kalibrierung anhand eines bekannten Referenzgases oder bei Online-Justierungen verwendet werden, damit die Prozesssteuerung nicht durch Messwertänderungen gestört wird.

Syntax: *ADJUST* [on/off]<cr>

Beispiel:

```
>adjust on
Outputs (analog, relay, POLL/Run and MT300) frozen
>
```

4.10.2 Wassergehalt für Kompensation einstellen (Befehl H2O)

Der zulässige Bereich ist 0 ... 600 g/m³ H₂O.

Speichern Sie die Einstellung im EEPROM wird mit dem Befehl *SAVE*, siehe „[Parameter speichern \(Befehl SAVE\)](#)“, Seite 58.

Syntax: *H₂O* [Wasser]<cr>

```
Wasser = Wassergehalt im gemessenen Gas (g/m3 H2O)
```

Beispiel:

```
>H2O 100
WATER (g/m3) : 100 ?
```

4.10.3 Kohlendioxidgehalt für Kompensation einstellen (Befehl CO2)

Die Einstellung wird mit dem Befehl SAVE, siehe „Parameter speichern (Befehl SAVE)“, Seite 58 im EEPROM gespeichert. Der zulässige Bereich ist 0 ... 100 Vol-% CO₂.

Syntax: CO2 [Kohlendioxid]<cr>

Kohlendioxid	=	CO ₂ -Konzentration im gemessenen Gas (Vol-% CO ₂)
--------------	---	---

Beispiel:

>co2 10	
CO2(%)	: 10 ?

4.10.4 Mehrere/alle Umgebungsparameter mit einem einzigen Befehl einstellen (Befehl ENV)

Syntax: ENV [Druck] [Wasser] [Kohlendioxid]<cr>

Druck	=	Druckeinstellung (bar(a))
Wasser	=	Wassergehalt im gemessenen Gas (g/m ³ H ₂ O)
Kohlendioxid	=	CO ₂ -Konzentration im gemessenen Gas (Vol-% CO ₂)

Beispiel:

Mit dem Befehl ENV ohne Parameter werden die aktuellen Werte der Umgebungsparameter angezeigt und ein neuer abgefragt. Drücken Sie Enter, um die aktuelle Einstellung zu bestätigen:

>env	
PRESSURE(bar)	: 1.013 ?
H2O (g/m3)	: 0 ?
CO2 (Vol-%)	: 0 ?
>	
Set pressure 1.000 bara, water content 50 g/m3 and CO2 content 20 Vol-% CO2:	
>env 1 50 20	
PRESSURE(bar)	: 1.000
H2O (g/m3)	: 50
CO2 (Vol-%)	: 20
>	

4.10.5 Analogausgang kalibrieren (Befehl ICAL)

Kalibriert den Stromausgang. Mit diesem Befehl werden die Werte der Parameter Gain (GI) und Offset (OI) berechnet und eingestellt.

Syntax: ICAL<cr>

Beispiel:

>ical	
Ilow (mA)	? 3.42
Ihigh (mA)	? 17.6
>	

4.11 Skalierung und Einstellung des Analogausgangs

4.11.1 Ausgangsparameter anzeigen/einstellen (Befehl OUT_PARAMS)

Syntax: `OUT_PARAMS<cr>`

Beispiel:

```
>out_params
NONFATALI (mA) : 3.000  ?
FATALI (mA)    : 3.000  ?
I4             : 1       ?
OUTMAXO2 (%)   : 20.000 ?
OUTMINO2 (%)   : 0.000  ?
```

NONFATALI	=	Stromausgang (in mA) bei nicht schwerem Fehler
FATALI	=	Stromausgang (in mA) bei schwerem Fehler
I4	=	Parameter zum Festlegen, ob der Stromausgangsbereich mit 0 oder 4 mA beginnt: Wenn I4 = 0, ist der Stromausgang 0 ... 20 mA Wenn I4 = 1, ist der Stromausgang 4...20 mA
OUTMAXO2 (%)	=	Sauerstoffkonzentration OUTMAXO2 (%) ist für Stromausgang 20 mA eingestellt
OUTMINO2 (%)	=	Sauerstoffkonzentration OUTMINO2 (%) ist für Stromausgang 0/4 mA eingestellt

4.11.2 Druck für Kompensation anzeigen/einstellen (Befehl PRES)

- 1 Stellen Sie den Druck für die Kompensation ein.
- 2 Speichern Sie die Einstellung mit dem Befehl `SAVE`, siehe „Parameter speichern (Befehl `SAVE`)“, Seite 58 im EEPROM.

Syntax: `PRES [Druck]<cr>`

Druck = Druck des gemessenen Gases (bar(a))



Das Speichern Ihrer Einstellungen mit dem Befehl `SAVE` verhindert, dass Ihre Einstellungen beim nächsten Reset verloren gehen.

```
>pres 1.300
PRESSURE(bar) : 1.300  ?
>save
EEPROM (basic) saved successfully
EEPROM (op) saved successfully
EEPROM (op_log1) saved successfully
EEPROM (op_log2) saved successfully
>
```

Druck für Kompensation einstellen (Befehl XPRES)

Der Befehl eignet sich für Systeme, bei denen der Druckwert kontinuierlich gemessen und an das Sauerstoff-Messgerät übermittelt wird.



HINWEIS: Diese Einstellung kann *NICHT* mit dem Befehl `SAVE` im EEPROM gespeichert werden.

Syntax: `XPRES [Druck]<cr>`

Druck = Druckeinstellung (bar(a))

Beispiel:

```
>xpres 1.300
PRESSURE(bar) : 1.300  ?
```

4.12 Prüfung des Analogausgangs

4.12.1 Prüfstrom für Analogausgang einstellen (Befehl ITEST)

Startet und stoppt den Modus zum Prüfen des Stromausgangs.

Syntax: ITEST [Strom]<cr>

wobei Strom = Prüfstrom (mA)

Beispiel:

>itest 4 Test current set at 4 mA. Use ITEST to stop test mode. >itest Current test mode stopped. >

4.13 Relaisbetrieb

4.13.1 Relaisbetriebsmodus anzeigen/einstellen (Befehl RELAY_MODE)

Stellt den Relaisbetriebsmodus ein, [siehe „Relaisbetriebsmodus anzeigen/einstellen \(Befehl RELAY_MODE\)“, Seite 53.](#)

Syntax: RELAY_MODE [warn_alarm / fault_alarm / high_open / low_open]<cr>

warn_alarm	=	Relais offen, wenn Wartungsbedarf bei Fehler vorliegt
fault_alarm	=	Relais offen, wenn Fehler vorliegt
high_open	=	Relais offen, wenn Messergebnis über oberem Punkt Relais geschlossen, wenn Messergebnis unter unterem Punkt
low_open	=	Relais offen, wenn Messergebnis unter unterem Punkt Relais geschlossen, wenn Messergebnis über oberem Punkt



HINWEIS:

Das Kontaktrelais ist ein nicht selbsthaltendes Relais.

4.13.2 Relaischaltpunkte anzeigen/einstellen (Befehl RSEL)

Mit diesem Befehl werden die Relaischaltpunkte eingestellt.

Syntax: RSEL<cr>

Beispiel:

>rsel			
LO POINT (%02)	:	10.0	?
HI POINT (%02)	:	11.0	?

4.14 Geräteinformationen und andere allgemeine Befehle

4.14.1 Geräteinformationen anzeigen (Befehl ?)

Mit diesem Befehl werden grundlegende Geräteinformationen ausgegeben. Der Status der verschiedenen Objekte wird mit dem Befehl *STATUS* angezeigt, siehe „[Status der Unterpunkte anzeigen \(Befehl STATUS\)](#)“, Seite 58.

Syntax: ?<cr>

Beispiel:

```
>?
*** TRANSIC100LP ***
Device       : TRANSIC100LP
SW version   : 9165087 0000 / 1.36
SNUM        : 12345678
Calibrated   : 2009-11-24
Calib. text  : Normal
ADDR        : 0
```

4.14.2 Geräteinformationen mit Überschreibung im POLL-Modus anzeigen (Befehl ??)

Wie beim Befehl ? werden mit Befehl ?? grundlegende Geräteinformationen ausgegeben, wobei ?? im POLL-Modus die Adressierung überschreibt. Auf diese Weise kann auf ein Gerät mit unbekannter Adresse zugegriffen werden, um dessen Adresse festzustellen.

Syntax: ??<cr>

Beispiel:

```
>??
*** TRANSIC100LP ***
Device       : TRANSIC100LP
SW version   : 9165087 RC01 / 1.36
SNUM        : 12345678
Calibrated   : E2009-11-24
Calib. text  : Normal
ADDR        : 91
```



HINWEIS:

Mit dem Befehl ?? erfolgt die Ausgabe verzögert, je nach der dem Gerät zugewiesenen Adresse.

4.14.3 Messparameter anzeigen (Befehl CALCS)

Zeigt alle Parameter an, die das Gerät messen kann.

Syntax: CALCS<cr>

Beispiel:

```
>calcs
O2           - Filtered O2 results
TGASC       - Gas temperature (celsius)
TGASF       - Gas temperature (fahrenheit)
```

4.14.4 Kalibrierinformationen anzeigen (Befehl CINFO)

Zeigt Informationen zur letzten Justierung an.

Syntax: *CINFO*<cr>

Beispiel:

```
Factory calibration:
Calibrated      : 2009-11-24
Calib. text    : Normal

Cal. point 1:
Given oxygen           : 0.00
Gas temperature (C)   : 20.81
Ref path temperature (C) : 21.90

Cal. point 2:
Given oxygen           : 21.00
Gas temperature (C)   : 20.81
Ref path temperature (C): 21.90
...
```

4.14.5 Status des Anzeigebereichs anzeigen (Befehl DB)

Zeigt den Zustand des Anzeigebereichs an.

Syntax: *DB*<cr>

Beispiel:

```
*** DISPLAY BOARD (DB) ***
Mode          : NORMAL
State         : NORMAL
Fault HW state : OFF
Display state : 02
Red led       : OFF
Green led     : SLOW
Relay         : CLOSE
RELAY_MODE    : FAULT_ALARM
LO POINT (%02) : 10.0
HI POINT (%02) : 11.0
...
```

4.14.6 Befehle auflisten (Befehl HELP)

Mit diesem Befehl ohne Parameter werden die Befehle aufgelistet, die dem eingegebenen Kennwort entsprechend zugänglich sind. Wenn der Name eines Befehls als Parameter hinzugefügt wird, wird eine detailliertere Beschreibung des betreffenden Befehls angezeigt.

Syntax: *HELP* [Befehl]<cr>

```
Befehl = Name des gewünschten Befehls
```

Beispiel:

```
>help
?      Prints information about the device
??     Prints information even in POLL mode
.
.
>
```

4.14.7 Status des Lasertemperaturreglers anzeigen (Befehl LTC)

Zeigt den Zustand des Lasertemperaturreglers mit den zugehörigen Variablen an.

Syntax: *LTC*<cr>

Beispiel:

```
>ltc
*** LASER TEMPERATURE CONTROLLER (LTC) ***
Mode           : ON
State          : TEMP_OK
Set Temp (C)   : 29.074
Temp (C)       : 29.073
Diff (C)       : -0.001
PID Output     : -773
DAC Output     : 29227
```

4.14.8 Ausgangsstatus anzeigen (Befehl OUT)

Zeigt den Zustand und die Einstellungen des Analogausgangsreglers mit den zugehörigen Variablen an.

Syntax: *OUT*<cr>

Beispiel:

```
>out
*** ANALOG OUTPUT (OUT) ***
Mode           : NORMAL
State          : NORMAL
Oxygen (%)     : 0.00
Current (mA)   : 3.00
DAC Output     : 50000

GI             : 1.0000
OI             : 0.0000
NONFATALI (mA) : 3.000
FATALI (mA)   : 3.000
I4             : 1
OUTMAX02 (%)  : 20.000
OUTMIN02 (%)  : 0.000
```

4.15 Alle änderbaren Parameterwerte anzeigen (Befehl PARAM)

Zeigt die aktuellen Werte aller Parameter an, die vom Benutzer eingestellt werden können.

Syntax: *PARAM*<cr>

Beispiel:

```
>param
Customer Interface
SERI      : 19200 8 NONE 1
ECHO     : ON
SMODE    : STOP
Service Interface
SERI      : 115200 8 NONE 1
ECHO     : ON
SMODE    : STOP
Common Serial parameters
ADDR     : 0
INTV     : 1 S
FORM     : F0
Analog Output
OUTMINO2 (%) : 0.000
OUTMAXO2 (%) : 25.000
I4      : 1
NONFATALI (mA) : 3.000
FATALI (mA) : 3.000
Relay Output
RELAY_MODE : FAULT_ALARM
LO POINT (%02) : 10.0
HI POINT (%02) : 11.0
Measurement parameters-
INSTALLATION : Process measurement
PRESSURE (bar) : 1.000
H2O (g/m3) : 50
CO2 (Vol-%) : 20
```

4.15.1 Signalpegel messen (Befehl SIL)

Prüft den Signalpegel. Die Lasersignalstärke wird mit der voreingestellten Signalstärke (Werkskalibrierung) verglichen. Das Ergebnis wird als 0 ... 100 % der ursprünglich eingestellten Signalstärke angezeigt. Damit lässt sich die Verschmutzung der Optikoberflächen messen.

Syntax: *SIL*<cr>

Beispiel:

```
>sil
Signal level is 100% compared to signal level at factory
```

4.15.2 Statistikinformationen anzeigen (Befehl STATS)

Zeigt Statistikinformationen an.

Syntax: *STATS*<cr>

Beispiel:

```
>stats
All cleared : 2006-01-18 13:40:04
Uptime (h) : 140
Resets : 7
O2 max:21.06
O2 min : 4.91
Tg max : 29.71
Tg min : 23.39
Ti max : 32.53
Ti min : 24.55
```

4.15.3 Status der Untermenüpunkte anzeigen (Befehl STATUS)

Zeigt die Einstellungen und Status aller Untermenüpunkte an.

Syntax: *STATUS*<cr>

Beispiel:

```
>status
Untermenüpunkte are Modi und Status:

*** LASER TEMPERATURE CONTROLLER (LTC) ***
Mode       : ON
State      : TEMP_OK
*** OXYGEN MEASUREMENT (MEA) ***
Mode       : MODE2
State      : PEAK_LOCKED
Run Time Func.: OFF
*** ANALOG OUTPUT (OUT) ***
Mode       : NORMAL
State      : NORMAL
*** ERROR CONTROL (ERR) ***
Mode       : ON
State      : NO ERRORS
*** CUSTOMER INTERFACE (SCI2) ***:
Mode       : STOP
*** SERVICE INTERFACE (SCI1) ***:
Mode       : STOP
*** DISPLAY BOARD (DB) ***
Mode       : NORMAL
State      : NORMAL
>
```

4.15.4 Produktnamen und Software-Version anzeigen (Befehl VERS)

Zeigt den Gerätenamen und die Software-Version an.

Syntax: *VERS*<cr>

Beispiel:

```
>vers
TRANSIC100LP 9165087 0000 / 1.36>status
```

4.16 Verwendung des Speichers

4.16.1 Parameter speichern (Befehl SAVE)



HINWEIS:

Denken Sie daran, geänderte Parameter mit dem Befehl *SAVE* zu speichern, damit die Änderungen nicht verloren gehen.

Speichert die Parameter aus dem RAM im EEPROM.

Syntax: *SAVE*<cr>

Beispiel:

```
>save
EEPROM (basic) saved successfully
EEPROM (op) saved successfully
EEPROM (op_log1) saved successfully
EEPROM (op_log2) saved successfully
```

4.17 Zurücksetzen des Messgeräts

4.17.1 Zurücksetzen (Befehl RESET)

Setzt den Transmitter zurück. Dies hat den gleichen Effekt wie den Transmitter aus- und wieder einzuschalten.

Syntax: *RESET*<cr>

Beispiel:

```
>reset
Reseting...
TRANSIC100LP 9165087 0000 / 1.36
2011
...
```

4.17.2 Werkskalibrierung wiederherstellen (Befehl FCRESTORE)

Öffnen Sie das Terminalprogramm mit den gültigen seriellen Kommunikationseinstellungen, und geben Sie den Befehl mit Kennwort ein:

Syntax: *FCRESTORE*<cr>

Beispiel:

```
>fcrestore
Customer calibration removed - remember SAVE command
Save the changes by issuing the command:
>save
```

4.18 Fehler

4.18.1 Fehlerkontrollstatus anzeigen (Befehl ERR)

Mit diesem Befehl werden der Fehlerkontrollstatus und aktive Fehler angezeigt.

Syntax: *ERR*<cr>

Beispiel:

```
>err
*** ERROR CONTROL (ERR) ***
Mode           : ON
State          : WARNING
ERRORS:
WARNING       : WATCHDOG RESET OCCURRED (watchdog-Reset durchgeführt)
>
```

4.18.2 Fehlerprotokoll anzeigen (Befehl ERRL)

Mit diesem Befehl werden die Ereignisse im Fehlerprotokoll angezeigt.

Syntax: *ERRL*<cr>

Beispiel:

```
>err
*** ERROR CONTROL (ERR) ***
Mode           : ON
State          : WARNING
ERRORS:
WARNING       : WATCHDOG RESET OCCURRED (watchdog-Reset durchgeführt)
>
```

4.18.3 Erkannte Fehler anzeigen (Befehl ERRS)

Mit diesem Befehl werden alle Fehler angezeigt, die im Gerät aktiv sind.

Syntax: *ERRS*<cr>

Beispiel:

```
>errs
ERROR: LOW SIGNAL
ERROR: FP SLOPE FAILURE
>
```

4.18.4 Fehlertabelle anzeigen (Befehl ERRT)

Mit diesem Befehl wird die Fehlertabelle angezeigt.

Syntax: *ERRT*<cr>

Beispiel:

```
>errt
# :St :Cnt :CategoryError text
1:OFF: 0:FATALEEPROM BASIC PARAMS NOT AVAILABLE
2:OFF: 0:FATALEEPROM OPERATION PARAMS NOT AVAILABLE
...
31:OFF: 0:NON FATALSIGNAL LEVEL LOW
32:OFF: 0:NON FATALSIGNAL CUT
...
52:OFF: 0:WARNINGEEPROM LOG&STATS CORRUPTED
53:OFF: 0:WARNINGWATCHDOG RESET OCCURRED
```

5 Einstellen der Umgebungsparameter

5.1 Kompensation der Umgebungsparameter

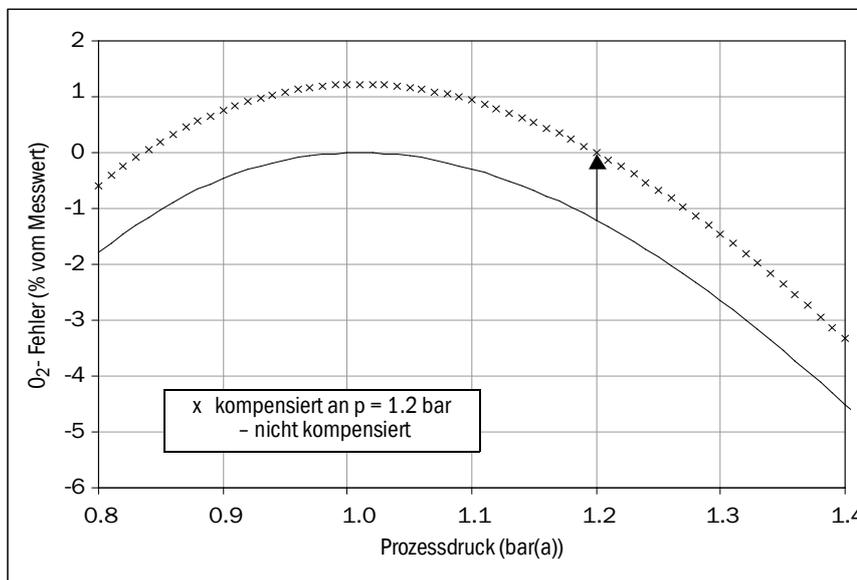
Der TRANSIC111LP kann Temperatur, Druck der Betriebsumgebung sowie Wasser- und CO₂-Gehalt des Hintergrundgases kompensieren.

Umgebungsparameter	Standard	Aktiviert	Bemerkungen
Betriebsdruck (Prozessdruck)	Die Standardumgebungsparameter: Druck 1 bar(a).	Muss aktiviert werden, Umgebungsparameter müssen eingestellt werden.	Der Druck außerhalb des Prozesses, in dem das Messgerätgehäuse installiert ist, sollte normalem Umgebungsluftdruck entsprechen. Weitere Informationen finden Sie auf siehe Seite 17 .
Feuchte	Wassergehalt 0 g/m ³ H ₂ O		
CO ₂	Relative Kohlendioxidkonzentration 0 Vol-% CO ₂ , Kompensation ist deaktiviert.		
Temperatur	2 integrierte Temperatursensoren: Innentemperatur Prozesstemperatur	Automatisch, ständig aktiv	Ein deutlicher Temperaturunterschied zwischen Prozessgas und der Temperatur im Messgerätgehäuse kann das Messwertergebnis beeinflussen.

Tabelle 9: Kompensation der Umgebungsparameter

Der typische Fehlereffekt in Abhängigkeit vom Prozessdruck wird durch die nicht kompensierte Kurve in [Abb. 31](#) dargestellt. Bei normalem Umgebungsluftdruck ist der Fehler am geringsten.

Abb. 31: Wirkung der Kompensation des Prozessdrucks



5.1.1 Kompensation des Drucks

Durch Einstellen des durchschnittlichen Prozessdruckwerts wird der Messfehler in direkter Umgebung des betreffenden Druckwerts fast auf Null kompensiert.

- ▶ Stellen Sie den durchschnittlichen Druck als Parameter für das Gerät ein. Benutzen Sie dazu entweder die Tastenbedienung, [siehe „Prozessdruck: Anzeige und Einstellungen \(APP\)“, Seite 37](#) oder die serielle Schnittstelle, [siehe „Liste serieller Schnittstellenbefehle“, Seite 40](#).

Die Grafik [„Wirkung der Kompensation des Prozessdrucks“, Seite 61](#), zeigt die Wirkung der Druckkompensation für einen auf 1,2 bar(a) eingestellten durchschnittlichen Prozessdruck. Der ursprüngliche Fehler von etwa 1 % des Messwerts bei 1,2 bar(a) wird zu Null kompensiert. Für andere Werte bleibt die Druckabhängigkeit bestehen.

Insbesondere ist zu beachten, dass die parabelförmige Kurve in [„Wirkung der Kompensation des Prozessdrucks“](#) durch Einstellen der Druckkompensation nicht entlang der X-Achse verschoben wird. D. h. selbst bei aktivierter Kompensation haben Druckänderungen des Kompensationswerts einen stärkeren Effekt als bei 1,013 bar(a).



HINWEIS:

Um die Druckkompensation zu deaktivieren, setzen Sie den durchschnittlichen Prozessdruckwert auf den Standard-Umgebungsdruck von 1,013 bar(a) zurück. Bei dieser Einstellung ist die Druckkompensation null.



Der zulässige Druckbereich für die Kompensation ist 0,800 ... 1,400 bar(a).

5.1.2 Wirkung von Hintergrundgas

Die Breite der einzelnen Absorptionslinien von O₂-Gas reagiert empfindlich auf intermolekulare Kollisionen zwischen O₂- und Hintergrundgas-Molekülen. Dies wirkt sich auf die O₂-Messwerte aus. Die Stärke der Auswirkung hängt von Menge und Typ der Hintergrundgas-Moleküle ab. Die Werkskalibrierung des TRANSIC111LP wird mit Gemischen aus trockenem N₂ und O₂ ausgeführt. Die Feuchte und CO₂-Konzentrationen der Kalibriergase betragen 0 %. Alle Hintergrundgase, außer trockenes N₂, ergeben damit bei O₂-Messungen einen prozentualen Messwertfehler.



Alle Gase, außer N₂, haben einen Einfluss auf den Messwert.

Kontaktieren Sie den Endress+Hauser Service für Informationen über den Einfluss weiterer Hintergrundgase.

Kohlendioxid und Wasserdampf sind die gängigsten Gase, die kompensiert werden müssen. Eine Kompensation des durchschnittlichen Wasser- und CO₂-Gehalts von Hintergrundgas ist integriert. Die Kompensation basiert auf den manuellen Benutzereinstellungen der Werte für den Wasser- und CO₂-Gehalt des Hintergrundgases im Gerät. Der Wassergehalt wird als absolute Feuchte in g/m³ H₂O angegebenen. Umrechnungstabelle, [siehe „Tabelle zur Umrechnung der Feuchtigkeitswerte“, Seite 104](#). Die Umrechnungsformeln finden Sie unter Kapitel [„Wassergehalt von Hintergrundgas“, Seite 63](#).



HINWEIS: Kompensationswerte an Umgebungsbedingungen anpassen

- Wenn die Feuchte- und CO₂-Kompensation aktiviert ist und wenn die Umgebungsbedingungen während der Justierung von den Umgebungsbedingungen im Prozess abweichen:
 - 1 Stellen Sie den Wasser- und CO₂-Gehalt entsprechend der Justierumgebung ein.
 - 2 Wenn der TRANSIC111LP dann wieder in den Prozess eingeführt wird, müssen die Einstellungen auf die Betriebsbedingungen zurückgesetzt werden.



HINWEIS: Deaktivieren der Feuchte- und CO₂-Kompensation

- ▶ Setzen Sie die Werte von Wasser- und CO₂-Gehalt des Hintergrundgases auf Null (Werkseinstellung).

Wassergehalt von Hintergrundgas

Da die relative Feuchte stark temperaturabhängig ist, wird die Abhängigkeit vom Wassergehalt als absolute Feuchte in g/m³ H₂O angegeben.

- ▶ Berechnen Sie die absolute Feuchte in g/m³ H₂O mit folgenden Gleichungen:

$$H_2O \text{ (g/m}^3\text{)} = C \times P_W / T$$

T	=	Gastemperatur in K (= 273,15 + T °C)
P _W	=	Wasserdampfdruck in hPa
C	=	216,679 gK/J

$$P_W = P_{WS} \times RH(\%) / 100$$

rF (%)	=	Relative Feuchte und P _{WS} = Sättigungsdruck des Wasserdampfs oder
--------	---	--

$$P_{WS} = 1000 \times 10^{28.59051 - 8.2 \log T + 0.0024804 T - 3142/T}$$

T	=	Wie oben angegeben
---	---	--------------------

Beispiel für eine Berechnung der absoluten Feuchte in g/m³:

Die Gastemperatur beträgt 40 °C und die relative Feuchte 90 %.

- 1 Berechnen Sie zuerst den Wasserdampfdruck:
P_W: P_W (hPa) = P_{WS} (40 °C) × 90/100 = 66,5
- 2 Verwenden Sie das Ergebnis zur Berechnung der absoluten Feuchte:
H₂O (g/m³) = 216,679 × 66,5 / (273,15 + 40 °C) = 46,0

In untenstehender Tabelle finden Sie zum schnellen Überblick Umrechnungswerte von Temperatur und relativer Feuchte in absolute Feuchte sowie die Auswirkung dieser Bedingungen auf den O₂-Messwert des Geräts angegeben.

			Auswirkung der Feuchte auf O ₂ -Messwerte (% vom Messwert)	
T °C	% rF	g/m ³ H ₂ O	Abhängigkeit	Verdünnung
-20	50	0,5	0,0	-0,1
-20	90	1,0	0,0	-0,1
0	50	2,4	-0,1	-0,3
0	90	4,4	-0,2	-0,5
25	50	11,5	-0,4	-1,6
25	90	20,7	-0,7	-2,8
40	50	25,6	-0,9	-3,6
40	90	46,0	-1,6	-6,6
60	50	64,9	-2,1	-9,8
60	90	116,8	-3,6	-17,7
80	50	145,5	-4,2	-23,4
80	90	262,0	-6,3	-42,1

Tabelle 10: Tabelle zur Umrechnung von Temperatur und relativer Feuchte in absolute Feuchte

Der Wassergehalt des Hintergrundgases beeinflusst das Sauerstoff-Messergebnis:

- 1 Die im Hintergrundgas enthaltenen Wassermoleküle verdrängen eine bestimmte Menge von Sauerstoffmolekülen.
- 2 Kollisionen zwischen den Wasser- und Sauerstoffmolekülen beeinflussen die Form der Sauerstoff-Absorptionslinien.

Der erste Effekt ist eine Verdünnung der Sauerstoffkonzentration des gemessenen Gases (Wasser verdrängt Sauerstoff, sodass die Sauerstoffkonzentration im gemessenen Gas sinkt). Dies wird bei der Messung nicht kompensiert. Nur der zweite Effekt ist auf das Messprinzip zurückzuführen und dieser kann kompensiert werden.

Die Abhängigkeit aufgrund des Messprinzips ist in der vierten Spalte der „[Tabelle zur Umrechnung von Temperatur und relativer Feucht in absolute Feuchte](#)“, Seite 63 dargestellt. Diese wird kompensiert und eliminiert, wenn der Wassergehalt des gemessenen Gases in den Speicher des Messgeräts eingegeben wird.

Die fünfte Spalte der „[Tabelle zur Umrechnung von Temperatur und relativer Feucht in absolute Feuchte](#)“, Seite 63 zeigt den Verdünnungseffekt. Dieser ist erheblich stärker als der Effekt des Messprinzips. Dies gilt auch bei Kompensation des Wassergehalts, denn es handelt sich um die tatsächliche Abnahme des Sauerstoffgehalts im gemessenen Gas dadurch, dass im Gasgemisch enthaltener Sauerstoff durch Wasser verdrängt wird.

Den Wassergehalt für die Kompensation einstellen

- Die Syntax für die Eingabe über die serielle Schnittstelle, [siehe „Wassergehalt für Kompensation einstellen \(Befehl H2O\)“](#), Seite 50.
- Einstellung über die Bedienerschnittstelle, [siehe „Einstellung Feuchte im Prozessgas“](#), Seite 37.

Die CO₂-Konzentration von Hintergrundgas einstellen

Die Auswirkung von CO₂ auf den O₂-Messwert ist so gering, dass in den meisten Fällen keine CO₂-Kompensation erforderlich ist. Die CO₂-Abhängigkeit wird als relative CO₂-Konzentration (Vol-% CO₂) ausgedrückt.



HINWEIS:

Bei CO₂-Kompensation ist der Wert des Gasdrucks anzugeben.

Den Kohlendioxidgehalt für die Kompensation einstellen

- Die Syntax für die Eingabe über die serielle Schnittstelle, [siehe „Kohlendioxidgehalt für Kompensation einstellen \(Befehl CO2\)“](#), Seite 51.
- Einstellung über die Bedienerschnittstelle, [siehe „Einstellung CO2-Messgas“](#), Seite 38.

Einfluss weiterer Hintergrundgase

- Für mehr Informationen zum Einfluss weiterer Hintergrundgase auf die Sauerstoffmessung, [siehe „Einfluss von Hintergrundgasen auf die Sauerstoffmessung“](#), Seite 105.

6 Justierung

Definition Kalibrierung und Justierung für diese Betriebsanleitung

- Kalibrierung: der Vergleich zwischen dem Messwert des Geräts und einer Referenzkonzentration
- Justierung: Änderung des Gerätemesswerts, sodass er der Referenzkonzentration entspricht.



Lesen Sie die Anweisungen sorgfältig durch, bevor Sie Einstellungen vornehmen oder Parameter ändern. Endress+Hauser übernimmt keine Verantwortung für vom Benutzer vorgenommene Änderungen der Parameter, Einstellungen oder Justierungen. Wenn Sie technische Unterstützung oder Hilfe benötigen, wenden Sie sich an den Kundendienst von Endress+Hauser.



VORSICHT: Unterschiede bei Kalibrierung und Justierung der verschiedenen TRANSIC111LP-Varianten

Die Kalibrierung und Justierung der Variante zur Montage im Prozess und mit Messgaszelle unterscheiden sich etwas von der Kalibrierung und Justierung mit der Version zur Messung von Umgebungsgasen. Es ist wichtig, dass Sie das richtige Kapitel lesen. *Die Kalibrierung und Justierung der Version zum Messen von Umgebungsgasen werden in Kapitel 8 behandelt.*



WARNUNG: Alle Sicherheitshinweise beachten [siehe „Sicherheitshinweise“](#), Seite 18.

6.1 Vorbereitung der Hardware

Abb. 32: TRANSIC111LP im Prozess



1 = Vorderseite des Geräts

2 = Innensechskantschrauben

Erste Schritte

- 1 Schalten Sie den TRANSIC111LP mindestens 15 Minuten vor der Kalibrierung oder Justierung ein.
- 2 Kalibrierung: Beobachten Sie einfach den vom Messgerät angezeigten Messwert.
- 3 Für Justierung kann sowohl die serielle Schnittstelle wie auch das Tastenfeld an der Vorderseite des Geräts benutzt werden:
 - ▶ Öffnen Sie die Vorderseite des Messgeräts mit einem 4 mm Sechskantschlüssel.
 - Serielle Schnittstelle:
 - ▶ Verbinden Sie den TRANSIC111LP mit dem Rechner über das serielle Schnittstellenkabel.
 - ▶ Öffnen Sie das Terminalprogramm mit der entsprechenden seriellen Kommunikationseinstellung (die Standardeinstellung: 19200/8/N/1).
 - ▶ Schließen Sie die Gasversorgung an, [siehe „Einrichten der Gasversorgung zur Kalibrierung und Justierung“](#), Seite 66, und kalibrieren/justieren Sie wie beschrieben auf [siehe „Kalibrierung“](#), Seite 79, bzw. [siehe „Hinweise zur Justierung“](#), Seite 80.

6.1.1 Einrichten der Gasversorgung zur Kalibrierung und Justierung

Der TRANSIC111LP kann mit Umgebungsluft oder Flaschengas kalibriert und justiert werden.

6.1.1.1 Verwendung von Umgebungsluft

Weitere Informationen zu diesem Kalibrierverfahren finden Sie unter „[Verwendung von Umgebungsluft](#)“, Seite 79.

6.1.1.2 Verwendung von Flaschengas

- 1 Stellen Sie sicher, dass der O-Ring sicher in der Nut sitzt.
- 2 Führen Sie die Sonde in die Messgaszelle ein.
- 3 Achten Sie darauf, dass sich kein Überdruck in der Messgaszelle aufbaut. Lassen Sie das Gas ungehindert ausströmen. Dadurch wird ein Überdruck in der Kammer vermieden.
- 4 Drücken Sie die Sonde gegen die Messgaszelle und drehen Sie sie um 45° im Uhrzeigersinn, (siehe Bild 35).
- 5 Die Gaseinlässe der Messgaszelle sind mit Swagelok-Gasanschlüssen für Ø 6 mm Rohre ausgestattet. Ein 6 mm bis 1/4“ Adapter ist dabei.
- 6 Gasflasche langsam aufdrehen und Druckanzeige beachten.



WARNUNG: Vergiftungsgefahr durch ausströmendes Gas

Bei Kalibrierung und Justierung mit giftigen Gasen kann es zu Gesundheitsschäden kommen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass das ausströmende Gas sicher abgeleitet wird.

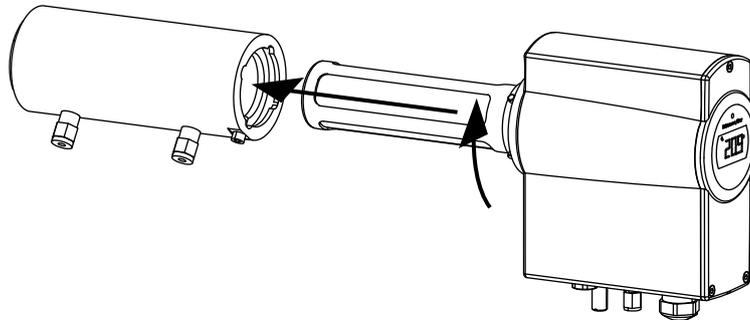


WARNUNG: Gefahr durch Brandförderung durch hohe Sauerstoffkonzentrationen

Sauerstoffangereicherte Gase >25Vol% können bei Kalibrierung und Justierung brandfördernd wirken.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass das ausströmende Gas sicher abgeleitet wird.

Abb. 33: Befestigen der TRANSIC111LP-Sonde in der Messgaszelle



6.1.2 Kalibrierung und Justierung im Prozess



HINWEIS: Für Justage im Prozess muss der TRANSIC111LP mit einem optionalen Prüfgaseingang und PTFE-Filter ausgestattet sein.

HINWEIS: Der PTFE-Filter ist nicht für >25 Vol% Sauerstoff geeignet.



WARNUNG: Verletzungsgefahr durch Druck

Zu hoher Prozessdruck kann zu Bersten oder Undichtigkeiten führen.

- ▶ Achten Sie auf die Spezifikationen für die Flanschvarianten und die Messgaszelle, siehe „Druckeignung“, Seite 103.

- ▶ Bei diesem Justierverfahren muss der TRANSIC111LP nicht aus dem Prozess entfernt werden.
- ▶ Führen Sie das Referenzgas durch den optionalen Prüfgaseinlass unten im Elektronikgehäuse des Messgeräts zu.

Die typische Kalibriergenauigkeit liegt bei einem Referenzvolumenstrom von 5 ... 9 l/min im Bereich von $\pm 0,2$ % O₂. Bei Volumenstrom deutlich unter 5 l/min steigt die Kalibrierunsicherheit.

Die Auswirkung der Prozessgasgeschwindigkeit (im Bereich von 0 ... 20 m/s) auf die Justiergenauigkeit ist verschwindend gering. Bei hoher Prozessgasgeschwindigkeit lässt die Genauigkeit der Justierung nach.

Die Stärke unerwünschter Gegendiffusion durch den Filter hängt von der Differenz der O₂-Konzentration zwischen Referenz- und Prozessgas ab. Wenn Sie z. B. 100 % N₂ als Referenz verwenden und das Prozessgas 2 % O₂ enthält, ist das Ergebnis besser als bei Prozessgas mit 21 % O₂.



- Für optimale Justierergebnisse muss ein ausreichend hoher Volumenstrom verwendet werden.
- Bei geringem Volumenstrom des Referenzgases wird eine hohe Justiergenauigkeit nur mit Prozessgasgeschwindigkeiten nahe null erreicht.

6.1.2.1 Anschlüsse und Systeme

Der Kalibriergaseinlass des TRANSIC111LP ist mit einer Swagelok-Verschraubung für Rohre mit 6 mm Außendurchmesser ausgestattet. Es wird ein Rückschlagventil mit einem Öffnungsdruck von etwa 1,7 bar verwendet. Wenn das Rückschlagventil längere Zeit nicht benutzt wird, kann der erste Öffnungsdruck 1,7 bar überschreiten. Es wird empfohlen den Kalibriergasfluss mit Hilfe eines Strömungswächters, z. B. eines Rota-Durchflussmessers zu überwachen. Der Gasfluss kann so auf den erforderlichen Wert eingestellt werden.



WARNUNG: Ausströmendes Referenzgas kann in den Prozess gelangen

- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Referenzgas mit dem Prozessgas kompatibel ist.

6.1.2.2 Gasanschluss

- 1 Entfernen Sie den Verschluss vom Gaseinlass des TRANSIC111LP.
- 2 Befestigen Sie das Referenzgasrohr mit einem 14 mm Schraubenschlüssel am Gaseinlass. Achten Sie dabei darauf, den Einlass nicht zu stark festzuziehen.



HINWEIS: Verschmutzung des Gaseingangs verhindern

Wenn kein Referenzgas angeschlossen ist:

- ▶ Verwenden Sie einen Verschluss für den optionalen Gaseingang des TRANSIC111LP. Das verhindert ein Absetzen von Staub oder Schmutz am Gaseingang.

**HINWEIS:** Austreten von Prozessgas verhindern

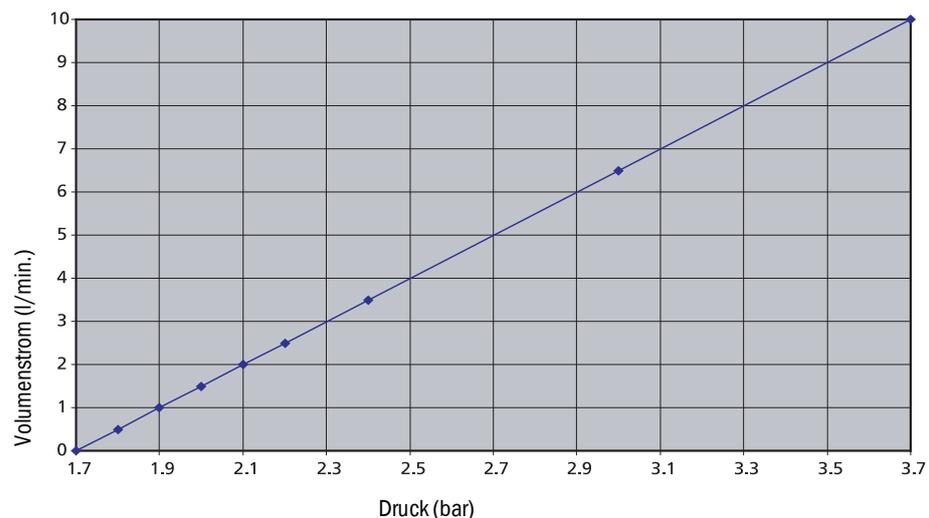
Wenn kein Referenzgas angeschlossen ist:

- ▶ Verwenden Sie einen Verschluss für den optionalen Gaseingang.
Obwohl das Rückschlagventil ein Entweichen von Prozessgas verhindert, kann zusätzlich der Verschluss im optionalen Gaseingang des TRANSIC111LP verwendet werden.

6.1.2.3 Gasflussjustierung

- 1 Öffnen Sie das Ventil der Gasflasche mit Vorsicht, um Druckstöße zu vermeiden.
- 2 Öffnen Sie den Durchflussmesser vollständig.
- 3 Erhöhen Sie langsam die Druckeinstellung des Reglers, bis der Gasfluss mit dem Rota-Durchflussmesser erfasst werden kann.
- 4 Stellen Sie den Volumenstrom dann mit dem Durchflussmesser auf den gewünschten Wert.
- 5 Achten Sie auf den Volumenstrom für eine optimale Justiergenauigkeit.
Weitere Informationen zu Justiergenauigkeit und Volumenstrom, [siehe „Kalibrierung und Justierung im Prozess“, Seite 67](#).
- 6 Bei Justage ohne Durchflussmesser beachten Sie [Abb. 34](#). Dort finden Sie Informationen zum Verhältnis zwischen Volumenstrom und Referenzgasdruck des optionalen Prüfgaseinlass.

Abb. 34: Volumenstrom vs. Druck, Rückschlagventil Swagelok SS-CHSM2-KZ-25



6.1.3 Information zu Kalibriergasen

- Werkskalibrierung: Gemische aus trockenem N₂ und O₂.
- Feuchte / CO₂-Konzentration der Kalibriergase: 0 %.
- Empfohlene Gase für die Justierung: Stickstoff-Gasgemische
- Zur Kalibrierung und Justierung des TRANSIC111LP ist ein Volumenstrom von etwa 5 l/min angemessen. Kürzere Reaktionszeiten bei der Kalibrierung und Justierung erfordern einen höheren Volumenstrom. Je höher der Volumenstrom, umso höher der Gasdruck. Achten Sie auf ausreichend große Rohre für das austretende Gas.

**HINWEIS:**

Warten Sie bei der Kalibrierung/Justierung, bis sich die Gaskonzentration stabilisiert hat.

6.2 Kalibrierung

Der Analogausgang kann zur Kalibrierung eingefroren werden. Mit dem Tastenfeld benutzt man die Funktion *Cal.C*, siehe „Beispiel:“, Seite 50. Für die Eingabe über serielle Schnittstelle verwenden Sie den Befehl *Adjust*, siehe „Ausgänge für Kalibrierung einfrieren (Befehl ADJUST)“, Seite 50.

6.2.1 Verwendung von Umgebungsluft

- Mit normaler Umgebungsluft lässt sich der TRANSIC111LP leicht kalibrieren, da die Sauerstoffkonzentration trockener Umgebungsluft konstant 20,95 % O₂ beträgt.
 - ▶ Stellen Sie sicher, dass der Sensor sich vollständig in der Umgebungsluft befindet. Wichtig: Auf Sauerstoff-Messwert von 21,0 % O₂ ±0,2 % O₂ achten.
 - ▶ Führen Sie eine Feuchtekorrektur durch. In [Tabelle 11](#) ist die zu erwartende Kalibrieranzeige bei Umgebungsluft als Funktion der Temperatur (°C) und relativen Feuchte (% r.F.) dargestellt.

Die Sauerstoff-Messwerte (in % O₂) bei einer Gaskonzentration von 20,95 % O₂ mit unterschiedlichen Feuchtwerten sind in folgender Tabelle angegeben. Die Tabelle zeigt Beispiele für Messwerte beim Messen feuchter Gase, ohne dass im Messgerät TRANSIC111LP r.F.-Korrekturen eingegeben sind (d. h. die relative Feuchte ist auf 0 % r.F. gesetzt). Die Auswirkungen der Gasverdünnung und r.F.-Abhängigkeit sind in der Tabelle berücksichtigt.

Temp (°C)	(% r.F.)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	21,0	21,0	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8
5	21,0	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,8
10	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,7	20,7	20,7
15	21,0	21,0	20,9	20,9	20,8	20,8	20,7	20,7	20,6	20,6	20,6
20	21,0	20,9	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,6	20,5	20,4	20,4
25	21,0	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,5	20,4	20,3	20,3	20,2
30	21,0	20,9	20,8	20,7	20,6	20,4	20,3	20,2	20,1	20,0	19,9
35	21,0	20,9	20,7	20,6	20,4	20,3	20,1	20,0	19,8	19,7	19,6
40	21,0	20,8	20,6	20,4	20,2	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3	19,1
45	21,0	20,8	20,5	20,3	20,0	19,8	19,5	19,3	19,1	18,8	18,6
50	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1	18,8	18,5	18,2	17,9
55	21,0	20,6	20,2	19,8	19,4	19,0	18,6	18,3	17,9	17,5	17,2
60	21,0	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5	18,1	17,6	17,1	16,7	16,2
65	21,0	20,4	19,7	19,1	18,5	17,9	17,3	16,8	16,2	15,6	15,1
70	21,0	20,2	19,4	18,7	17,9	17,2	16,5	15,8	15,1	14,4	13,8
75	21,0	20,0	19,1	18,2	17,3	16,4	15,5	14,7	13,8	13,0	12,2
80	21,0	19,8	18,7	17,5	16,5	15,4	14,4	13,4	12,4	11,4	10,4

Tabelle 11: Sauerstoff-Messwerte bei relativer Feuchte

6.2.2 Verwendung von Flaschengas

- Die Vorbereitung zu Kalibrierung mit Flaschengas finden Sie im Kapitel Gasflussjustierung, siehe [„Einrichten der Gasversorgung zur Kalibrierung und Justierung“](#), Seite 66.
- Wenn die Kalibrierbedingungen (Gasdruck, Feuchte und CO₂-Konzentration) von den Betriebsbedingungen des Messgeräts abweichen, müssen Sie die Umgebungsparameter für die Dauer der Justierung auf die Justierumgebung des Messgeräts einstellen. Wenn der TRANSIC111LP dann wieder in seine Betriebsumgebung eingeführt wird, müssen die Einstellungen auf die Prozessbedingungen zurückgesetzt werden. Weitere Informationen zum Einstellen der Umgebungsparameter des TRANSIC111LP finden Sie unter [„Analogausgang kalibrieren \(Befehl ICAL\)“](#), Seite 51 (serielle Eingabe) und [„Prozessdruck: Anzeige und Einstellungen \(APP\)“](#), Seite 37 und [„H₂O Gehalt im Prozessgas: Einstellungen \(H2O\)“](#), Seite 37 (Tastenfeld).
- Lassen Sie das Gas einströmen.
- Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat.
- Vergleichen Sie nun den Anzeigewert des Messgeräts mit der Spezifikation des Kalibrier-gases.
- Stellen Sie die Parameter für Druck, Feuchte und Temperatur entsprechend der Prozessbedingungen ein.
- Stellen Sie sicher, dass der Analogausgang nicht eingefroren ist.

6.3 Justierung

6.3.1 Justierungsprozess

- 1 Geben Sie das Passwort ein. (Über Tastenfeld, siehe „Passworтеingabe (PAS)“, Seite 37, über serielle Schnittstelle, siehe „Kennwort eingeben (Befehl PASS)“, Seite 50).
- 2 Nach Eingabe des Passworts ist der Zugang zu den Justierfunktionen für 30 Minuten geöffnet. Laufende Funktionen werden nach Ablauf der 30 Minuten nicht unterbrochen. Zum Ausführen weiterer kennwortgeschützter Funktionen geben Sie das Passwort erneut ein.
- 3 Achten Sie darauf, dass keine Fehlermeldungen aktiv sind, da diese die Justierung beeinflussen können. Störmeldungen, siehe „Fehlerprotokoll anzeigen (Befehl ERR)“, Seite 59 über serielle Schnittstelle und „Anzeige der aktuellen und nicht erloschenen Fehler (ERR)“, Seite 36 über Tastenfeld.
- 4 Stellen Sie sicher, dass vor der Justierung die Umgebungsparameter der Justierumgebung eingestellt sind.
- 5 Stellen Sie die Werte für Druck, Feuchte und CO₂-Konzentration des Kalibriergases ein. Kalibriergase haben eine Feuchte von 0 g/m³ H₂O. Die CO₂-Konzentration von Stickstoff-Gasgemische beträgt 0 Vol-% CO₂.
- 6 Setzen Sie die Umgebungsparameter nach der Justierung wieder auf die Werte des Prozessgases. Weitere Informationen zur Kompensation von Umgebungsparametern finden Sie unter „Kompensation der Umgebungsparameter“, Seite 61.

6.3.2 Justiermöglichkeiten

- Ein-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle
- Ein-Punkt-Justierung über das Tastenfeld
- Zwei-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle
- Zwei-Punkt-Justierung über das Tastenfeld
- Wiederherstellung der Werkskalibrierung



- Die verwendete Referenzkonzentration bestimmt, ob Gain- oder Offset-Parameterwert geändert werden.
 - Änderung des Offset-Werts: Sauerstoffkonzentration < 10,5 % O₂
 - Änderung des Gain-Werts: Sauerstoffkonzentration > 10,5 % O₂
- Zwei-Punkt-Justierung: Es ergibt sich immer ein neuer Gain- und ein neuer Offset-Wert.

6.3.3 Ein-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle (Befehl COXY1)

Bei dieser Justierung wird ein neuer Gain- oder Offset-Parameterwert (je nach verwendeter Referenzkonzentration) berechnet und eingestellt.

- 1 Geben Sie das Passwort ein, [siehe „Passworteingabe \(PAS\)“, Seite 37](#).
- 2 Bei einer Online Justierung kann mit dem Befehl *ADJUST ON* der Analogausgang eingefroren werden.

Eingabe:

```
>adjust on
Outputs (analog, relay, POLL/Run and MT300) frozen
```

- 3 Wenn die Justierbedingungen (Gasdruck, Feuchte und CO₂-Konzentration) von den Betriebsbedingungen des Messgeräts abweichen, müssen Sie die Umgebungsparameter für die Dauer der Justierung auf die Justierumgebung des Messgeräts einstellen. Wenn der TRANSIC111LP dann wieder in seine Betriebsumgebung eingeführt wird, müssen die Einstellungen auf die Prozessbedingungen zurückgesetzt werden. Weitere Informationen zum Einstellen der Umgebungsparameter des TRANSIC111LP finden Sie in Kapitel 5.
- 4 Geben Sie den Befehl *COXY1* ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- 5 Schließen Sie den Gaseinlass an, und lassen Sie das Gas einströmen.
- 6 Die Justierung beginnt. Nun haben Sie die Wahl zwischen folgenden Befehlen:
 - *Enter* - Ausgabe des aktuellsten Messergebnisses
 - *R + Enter* - kontinuierliche Ausgabe der Messergebnisse Durch Drücken der Eingabetaste wird der Ausgabemodus beendet.
 - *Esc* - zum Abbrechen der Kalibrierung
- 7 Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat. Geben Sie die Referenzgaskonzentration ein, und drücken Sie *Enter*. Nun wird der neuen Gain- oder Offset-Parameterwert berechnet und angezeigt.

Nach Eingabe des Befehls *COXY1* wird angezeigt:

```
>coxy1
Customer calibration
Current condition/settings:
Pressure (bar)           : 1.013
H2O (g/m3)              : 0
CO2 (Vol-%)             : 0
Gas temperature (C)     : 23.64
Internal temperature (C): 24.84

If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters.
Connect ref gas to cuvette.

Connect ref gas to cuvette.
O2 (%): 20.52 Ref ?
O2 (%): 20.51 Ref ?
O2 (%): 20.51 Ref ?
O2 (%): 20.51 Ref ? 20.50

Calibration data:
Pressure setting (bar)   : 1.013
Measured oxygen         : 20.51
Given oxygen            : 20.50
Gas temperature (C)     : 23.65
Ref path temperature (C): 24.85
New Gain                : 1.000
Calibration ready - remember SAVE command
>save
```

- 8 Geben Sie jetzt *SAVE* ein, [siehe „Parameter speichern \(Befehl SAVE\)“, Seite 58](#), und drücken Sie *Enter*. Die neuen Werte werden im EEPROM gespeichert.

```
>save
EEPROM (basic) saved successfully
EEPROM (op) saved successfully
EEPROM (op_log1) saved successfully
EEPROM (op_log2) saved successfully
```

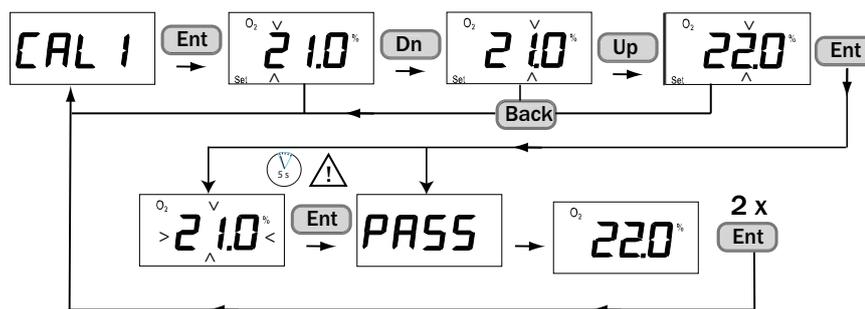
- 9 Geben Sie *ADJUST OFF* ein, und drücken Sie *Enter*. Die Justierung ist abgeschlossen, und die Messergebnisse werden wieder angezeigt.

>adjust off
Outputs to normal state

6.3.4 Ein-Punkt-Justierung über das Tastenfeld (Funktion CAL1)

- 1 Prüfen Sie, dass keine Fehlermeldungen aktiv sind.
Die Justierung wird durch aktive Fehlermeldungen beeinflusst. Störmeldungen, siehe „Fehleranzeige“, Seite 92. (serielle Schnittstelle) und „Anzeige der aktuellen und nicht erloschenen Fehler (ERR)“, Seite 36 (Tastensfeld). Fehlertabelle, siehe „Fehlertabelle“, Seite 92.
- 2 Geben Sie im Menü PAS, das Passwort ein.
- 3 Wählen Sie Menüpunkt Cal1. Der Analogausgang wird damit eingefroren.
- 4 Schließen Sie das Referenzgas an.
- 5 Geben Sie den bekannten O₂-Wert ein und bestätigen Sie mit der Taste *Ent*.
- 6 Messwertanzeige blinkt.
- 7 Kalibriergas aufgeben.
- 8 Warten bis die Anzeige einen stabilen Wert ausgibt.
- 9 Mit *Enter* bestätigen.
Bei erfolgreicher Kalibrierung wird *PASS* angezeigt. Das Gerät berechnet nun die neuen Gain- oder Offset-Einstellungen und beginnt, den neuen Messwert anzuzeigen.
- 10 Drücken Sie 2 x die Taste *Ent*. Damit schließen Sie die Ein-Punkt-Justierung ab.

Abb. 35: Ein-Punkt-Justierung über das Tastenfeld



+i Die Justierung kann jederzeit mit der die Taste *Back* abgebrochen werden.

+i Die verwendete Referenzkonzentration bestimmt, ob Gain- oder Offset-Parameterwert geändert werden.

- Änderung des Offset-Werts: Sauerstoffkonzentration < 10,5 % O₂
- Änderung des Gain-Werts: Sauerstoffkonzentration > 10,5 % O₂

6.3.5 Zwei-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle (Befehl COXY2)

Mit diesem Befehl können Sie eine Zwei-Punkt-Justierung vornehmen.

Syntax: COXY2<cr>

Beispiel:

```
>coxy2
Customer calibration

Current condition/settings:
Pressure (bar)           : 1.013
H2O (g/m3)              : 0
CO2 (Vol-%)             : 0
Gas temperature (C)     : 23.66
Internal temperature (C) : 24.85

If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters

Connect ref gas #1 to cuvette.
O2 (%)                  : 20,99 Ref1 ? 21

Connect ref gas #2 to cuvette.
O2 (%)                  : 10,05 Ref2 ? 10

Calibration data:
Pressure setting (bar)  : 1.013

Point #1
Measured oxygen         : 20.99
Given oxygen            : 21.00
Gas temperature (C)    : 23.65
Ref path temperature (C): 24.84

Point #2
Measured oxygen         : 10.05
Given oxygen            : 10.00
Gas temperature (C)    : 23.66
Ref path temperature (C): 24.85
New Gain                : 0.995
New Offset              : 0.990

Calibration ready - remember SAVE command
>save
```

Zwei-Punkt-Justierverfahren über die serielle Schnittstelle

Bei dieser Justierung werden neue Gain- oder Offset-Parameterwerte berechnet und eingestellt. Beim Zwei-Punkt-Justierverfahren werden ein Gas zum Justieren des unteren Grenzwerts des Messbereichs und ein anderes Gas zum Justieren des oberen Grenzwerts des Messbereichs verwendet. Dies können z. B. reiner Stickstoff (0,0 % O₂) und ein N₂/O₂-Gemisch (z. B. 21 % O₂) sein. Der Unterschied zwischen den beiden Referenzgaskonzentrationen sollte bei der Zwei-Punkt-Justierung mindestens 4 % O₂ betragen. Ob Sie erst das Gas für die untere oder obere Referenz verwenden, spielt keine Rolle.

- 1 Geben Sie *PASS XXXX* (das Kennwort) ein, und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- 2 Geben Sie *ADJUST ON* ein, und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Bei einer Online-Justierung können Sie den Analogausgang einfrieren.

```
>adjust on
Outputs (analog, relay, POLL/Run and MT300) frozen
```

- 3 Wenn die Justierbedingungen (Gasdruck, Feuchte und CO₂-Konzentration) von den Betriebsbedingungen des Messgeräts abweichen, müssen Sie die Umgebungsparameter für die Dauer der Justierung auf die Justierumgebung des Messgeräts einstellen. Wenn der TRANSIC111LP dann wieder in seine Betriebsumgebung eingeführt wird, müssen die Einstellungen auf die Prozessbedingungen zurückgesetzt werden. Weitere Informationen zum Einstellen der Umgebungsparameter des TRANSIC111LP finden Sie unter in Kapitel 5 in diesem Handbuch.
- 4 Geben Sie den Befehl *COXY1* ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- 5 Schließen Sie den Gaseinlass an, und lassen Sie das Gas einströmen.

- 6 Die Justierung beginnt. Nun haben Sie die Wahl zwischen folgenden Befehlen:
- *Enter* - Ausgabe des aktuellsten Messergebnisses
 - *R + Enter* - kontinuierliche Ausgabe der Messergebnisse. Durch Drücken der Eingabetaste wird der Ausgabemodus beendet.
 - *Esc* - zum Abbrechen der Kalibrierung
- 7 Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat. Geben Sie die Referenzgaskonzentration für die erste Referenz ein, und drücken Sie *Enter*. Nach Eingabe des Befehls COXY2 wird angezeigt (Beispiel):

```
>coxy2
Customer calibration
Current condition/settings:
Pressure (bar)           : 1.013
H2O (g/m3)              : 0
CO2 (Vol-%)             : 0
Gas temperature (C)     : 23.66
Internal temperature (C): 24.85
If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters.
Connect ref gas #1 to cuvette.

O2 (%): 20.99 Ref1 ?
O2 (%): 20.99 Ref1 ?
O2 (%): 20.99 Ref1 ?
O2 (%): 20.99 Ref1 ? 21
Connect ref gas #2 to cuvette
```

- 8 Nun muss das zweite Referenzgas zugeführt werden. Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat. Geben Sie die Gaskonzentration für die zweite Referenz ein, und drücken Sie *Enter*. Nun werden die neuen Gain- und Offset-Parameterwerte berechnet und angezeigt.

```
Ausgabe:
O2 (%): 10,05 Ref2 ?
O2 (%): 10,05 Ref2 ?
O2 (%): 10,05 Ref2 ?
O2 (%): 10,05 Ref2 ? 10
Calibration data:
Pressure setting (bar) : 1.013
Point #1
Measured oxygen       : 20.99
Given oxygen         : 21.00
Gas temperature (C)  : 23.65
Ref path temperature (C): 24.84
Point #2
Measured oxygen       : 10.05
Given oxygen         : 10.00
Gas temperature (C)  : 23.66
Ref path temperature (C): 24.85
New Gain              : 0.995
New Offset            : 0.990
Calibration ready - remember SAVE command>save
>
```

- 9 Es kann auch vorkommen, dass eine Fehlermeldung erscheint und keine neuen Werte berechnet werden:
Fehler: Calibration points too close - Not calibrated
In diesem Fall wiederholen Sie die Zwei-Punkt-Justierung mit Kalibriergasen, die sich um mindestens 4 Vol% O2 unterscheiden.
- 10 Geben Sie jetzt SAVE ein, und bestätigen Sie mit *Enter*. Die neuen Werte werden im EEPROM gespeichert.

```
>save
EEPROM (basic) saved successfully
EEPROM (op) saved successfully
EEPROM (op_log1) saved successfully
EEPROM (op_log2) saved successfully
```

- 11 Geben Sie ADJUST OFF ein, und bestätigen Sie mit *Enter*. Die Justierung ist abgeschlossen, und die Messergebnisse werden wieder angezeigt.

```
>adjust off
Outputs to normal state
```

6.3.6 Zwei-Punkt-Justierung über das Tastenfeld (Funktion CAL2)

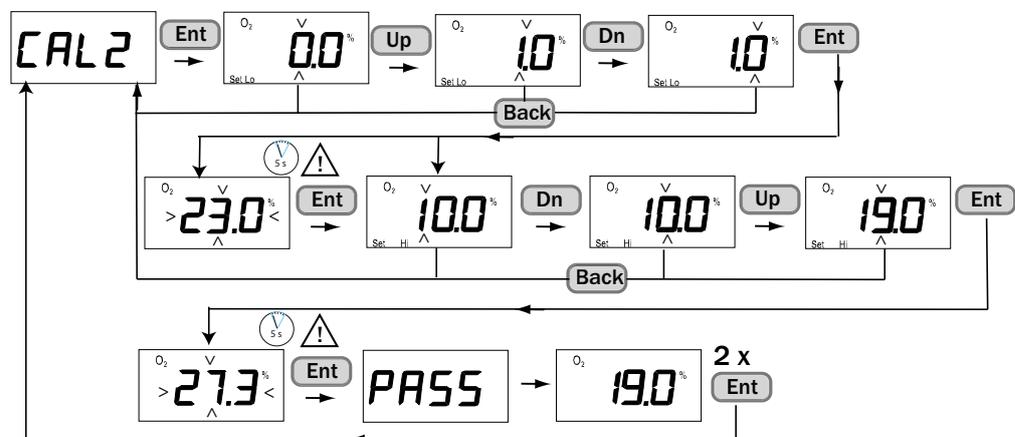
Das Verfahren entspricht dem der Ein-Punkt-Kalibrierung, wobei die Justierung hier automatisch mit dem zweiten Referenzpunkt fortgesetzt wird.

Bei dieser Justierung werden neue Gain- oder Offset-Parameterwerte berechnet und eingestellt. Beim Zwei-Punkt-Justierverfahren werden ein Gas zum Justieren des unteren Grenzwerts des Messbereichs und dann ein anderes Gas zum Justieren des oberen Grenzwerts des Messbereichs verwendet. Dies können z. B. reiner Stickstoff (0,0 % O₂) und ein N₂/O₂-Gemisch (z. B. 21 % O₂) sein. Der Unterschied zwischen den beiden Referenzgaskonzentrationen sollte bei der Zwei-Punkt-Justierung mindestens 4 % O₂ betragen.

Wenn die Justierbedingungen (Gasdruck, Feuchte und CO₂-Konzentration) von den Betriebsbedingungen des Messgeräts abweichen, müssen Sie die Umgebungsparameter für die Dauer der Justierung auf die Justierumgebung des Messgeräts einstellen. Wenn der TRANSIC111LP dann wieder in seine Betriebsumgebung eingeführt wird, müssen die Einstellungen auf die Prozessbedingungen zurückgesetzt werden. Weitere Informationen zum Einstellen der Umgebungsparameter des TRANSIC111LP finden Sie im Kapitel 5 dieses Handbuchs.

- 1 Prüfen Sie, dass keine Fehlermeldungen aktiv sind.
Die Justierung wird durch aktive Fehlermeldungen beeinflusst. Störmeldungen, [siehe „Fehleranzeige“, Seite 92](#). (serielle Schnittstelle) und [siehe „Anzeige der aktuellen und nicht erloschenen Fehler \(ERR\)“, Seite 36](#) (Tastenfeld). Fehlertabelle [siehe „Fehlertabelle“, Seite 92](#).
- 2 Wählen Sie Menüpunkt Cal2. Der Analogausgang wird damit eingefroren.
- 3 Schließen Sie erst das Gas für den *ersten (unteren)* Referenzpunkt an.
- 4 Geben Sie den bekannten Referenzgaswert ein und bestätigen Sie mit der Taste Ent.
- 5 Messwertanzeige blinkt.
- 6 Kalibriergas aufgeben.
- 7 Warten bis die Anzeige einen stabilen Wert ausgibt.
- 8 Geben Sie den bekannten Referenzgaswert ein und bestätigen Sie mit der Taste Ent.
- 9 Schließen Sie jetzt das Gas für den *zweiten (oberen)* Referenzpunkt an.
- 10 Mit Enter bestätigen. Die Anzeige springt auf Set hi. Damit beginnt die Justierung des zweiten (oberen) Referenzpunkts und "Set Hi 10.0 %" wird angezeigt.
Bei erfolgreicher Justierung wird PASS angezeigt. Ohne eine weitere Eingabe springt die Anzeige auf den eingegebenen O₂-Wert.
- 11 Das Gerät berechnet nun die neuen Gain- und Offset-Einstellungen und beginnt, das neue Messergebnis anzuzeigen.
- 12 Drücken Sie 2 x die Taste Ent. Damit schließen Sie die Zwei-Punkt-Justierung ab.

Abb. 36: Zwei-Punkt-Justierung über das Tastenfeld





Die Justierung kann jederzeit mit der die Taste *Back* abgebrochen werden.



Die verwendete Referenzkonzentration bestimmt, ob Gain- oder Offset-Parameterwert geändert werden.

- Änderung des Offset-Werts: Sauerstoffkonzentration < 10,5 % O₂
- Änderung des Gain-Werts: Sauerstoffkonzentration > 10,5 % O₂

6.4 Justierung TRANSIC111LP für Umgebungsgasmessung



In diesem Kapitel wird ausschließlich die Justierung und Kalibrierung des Geräts TRANSIC111LP in der Version zur Umgebungsgasmessung erklärt. Lesen Sie das gesamte Kapitel 6 für vollständige Information über das Kalibrier- und Justierverfahren des TRANSIC111LP für Umgebungsgasmessung.



HINWEIS: Besondere Sorgfalt bei Kalibrierung und Justierung

Bei der Konfiguration für Umgebungsmessungen wird davon ausgegangen, dass Sonde und Messgerätgehäuse in einer Umgebung installiert sind, deren zu messende O₂-Konzentration nicht konstant ist.

Dies stellt besondere Anforderungen an die Kalibrierung und Justierung der TRANSIC111LP-Version für Umgebungsgasmessungen, da das Kalibrier- und Justiergas sowohl in der Sonde als auch im Messgerätgehäuse vorhanden sein sollte. Zur Vereinfachung empfiehlt Endress+Hauser folgendes Verfahren:

- Zur Kalibrierung (Überprüfung des Geräts): normale Umgebungsluft oder 21,0 % O₂-Kalibriergas verwenden, [siehe „Kalibrierung“, Seite 79](#).
- Zur Justierung: Ein-Punkt-Justierung mit 21,0 % O₂-Justiergas und Messgaszelle verwenden, [siehe „Hinweise zur Justierung“, Seite 80](#).

6.4.1 Einrichten der Gasversorgung

Bei dieser Version des TRANSIC111LP muss sich das Kalibrier- und Justiergas sowohl in der Sonde als auch im Gehäuse des Messgeräts befinden.

Diese Anforderung lässt sich am einfachsten durch Kalibrierung und Justierung mit Gas erfüllen, dessen O₂-Konzentration in der Nähe der O₂-Konzentrationen von Umgebungsluft (20,95 % O₂) liegt.

Weicht die Kalibrier- und Justiergaskonzentrationen deutlich von denen der verwendeten Umgebungsluft ab, beachten Sie Folgendes:

- Zur Kalibrierung (Prüfung des Geräts) kann der Fehler, der durch die Konfiguration der Kalibrierung verursacht wird, im Messwert des Messgeräts korrigiert werden. [siehe „Verwendung von Kalibriergas“, Seite 79](#).

Zur Justierung sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen, damit die Justiergaskonzentration auch im Gehäuse des Messgeräts vorliegt.

Verwendung von Umgebungsluft

Informationen zu Kalibrierverfahren finden Sie unter [siehe „Verwendung von Umgebungsluft“, Seite 79](#).

Verwendung von Kalibrier- und Justiergas in Flaschen

- 1 Stellen Sie sicher, dass der O-Ring sicher in der Nut sitzt.
- 2 Führen Sie die Sonde in die Messgaszelle ein.
- 3 Drücken Sie die Sonde gegen die Messgaszelle und drehen Sie sie um 45° im Uhrzeigersinn, [siehe „Befestigen der TRANSIC111LP-Sonde in der Messgaszelle“, Seite 66](#).
- 4 Die Gaseingänge der Messgaszelle sind mit Gasanschlüssen für Ø 6 mm Rohre ausgestattet, [siehe „Montage der Messgasleitung“, Seite 23](#). Ein 6 mm ↔ 1/4" Adapter ist dabei.
- 5 Lassen Sie das Gas ungehindert ausströmen. Dadurch wird ein Überdruck in der Kammer vermieden.

Bei der TRANSIC111LP-Version für Umgebungsgasmessungen muss sich das Kalibrier- und Justiergas sowohl in der Sonde als auch im Gehäuse des Messgeräts befinden. In der oben beschriebenen Konfiguration wäre das Gas im Messgerätgehäuse normale Umgebungsluft, sodass die O₂-Konzentration des Kalibrier-/Justiergases nahe der Umgebungsluft (20,95 % O₂) liegen muss.

6.4.2 Kalibrierung

6.4.2.1 Verwendung von Umgebungsluft

Informationen zur Kalibrierung mit Umgebungsluft, [siehe „Verwendung von Umgebungsluft“, Seite 69.](#)

6.4.2.2 Verwendung von Kalibriergas

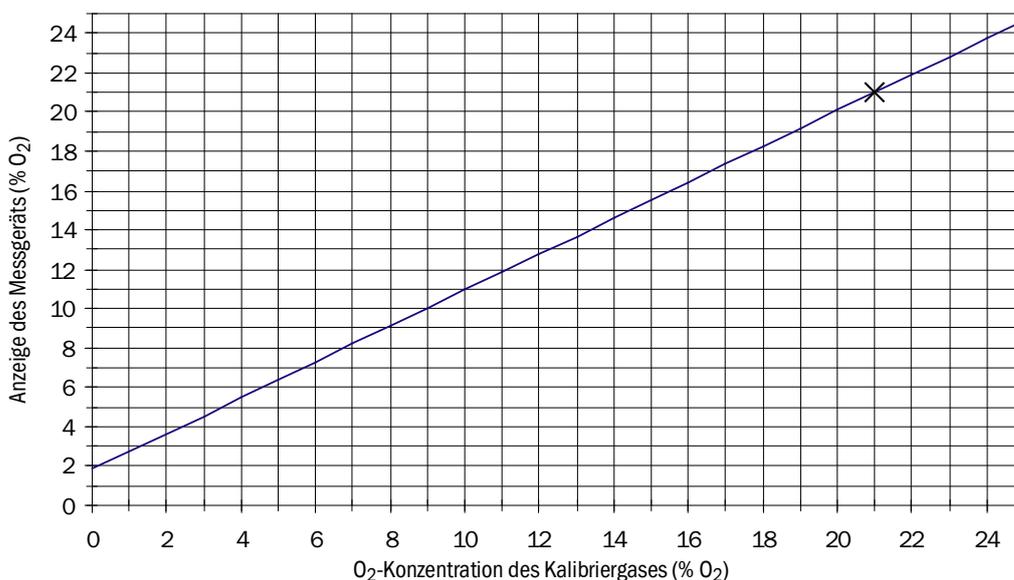
Für die Kalibrierung der TRANSIC111LP-Version für Umgebungsgasmessungen empfiehlt Endress+Hauser die Verwendung von normaler Umgebungsluft.

Wenn ein Kalibriergas (wie synthetische Luft oder ein Gas mit präziser O₂-Konzentration) verwendet wird, lesen Sie [siehe „Einrichten der Gasversorgung“, Seite 78 ff.](#)

Da sich nur die Lanze im Kalibriergas befindet, zeigt der TRANSIC111LP die Kalibriergaskonzentration nicht korrekt an. Der korrekte Messwert kann dem untenstehenden Diagramm (Bild41) entnommen werden.

Die Abbildung zeigt die Messwerte, wenn nur die Messgaszelle (und nicht das Messgeräthäuse) dem Kalibriergas ausgesetzt ist.

Abb. 37: Messwerte des TRANSIC111LP in Abhängigkeit von der O₂-Konzentration im Kalibriergas



6.4.2.3 Information zu Kalibriergasen

- Werkskalibrierung: Gemische aus trockenem N₂ und O₂
- Feuchte / CO₂-Konzentrationen: 0 %.
- Empfohlene Gase für die Justierung: Stickstoff-Gasgemische.
- Bei Verwendung der Messgaszelle: Volumenstrom zur Kalibrierung und Justierung: etwa 0,5 l/min, höherer Volumenstrom für kürzere Reaktionszeiten. Je höher der Volumenstrom, umso höher der Gasdruck. Achten Sie auf ausreichend große Rohre für das austretende Gas.



HINWEIS:

Warten Sie bei der Kalibrierung/Justierung, bis sich die Gaskonzentration stabilisiert hat.

6.4.3 Kalibrierverfahren

Ausgänge für Kalibrierung einfrieren über die serielle Schnittstelle (Befehl ADJUST)

siehe „Ausgänge für Kalibrierung einfrieren (Befehl ADJUST)“, Seite 50.

Überprüfen der Kalibrierung über Tastenfeld (Funktion Cal.C)

siehe „Kalibriergas Ist-Wert (CAL.C)“, Seite 36

6.4.4 Hinweise zur Justierung

- Endress+Hauser empfiehlt für diese TRANSIC111LP-Variante eine Ein-Punkt-Justierung mit einem trockenen O₂/N₂-Gasgemisch mit einer O₂-Konzentration von etwa 21 % O₂.
- Die Justiergaskonzentration muss sich sowohl in der Sonde als auch im Gehäuse des Messgeräts befinden. Mehr Information siehe „Justierung“, Seite 71 und siehe „Einrichten der Gasversorgung“, Seite 78.

6.4.5 Justierung

- 1 Geben Sie das Passwort ein. Über Tastenfeld siehe „Passworteingabe (PAS)“, Seite 37, über serielle Schnittstelle siehe „Kennwort eingeben (Befehl PASS)“, Seite 50.
- 2 Nach Eingabe des Passworts ist der Zugang zu den Justierfunktionen für 30 Minuten geöffnet. Laufende Funktionen werden nach Ablauf der 30 Minuten nicht unterbrochen. Zum Ausführen weiterer kennwortgeschützter Funktionen geben Sie das Passwort erneut ein.
- 3 Achten Sie darauf, dass keine Fehlermeldungen aktiv sein, da diese die Justierung beeinflussen können. Störmeldungen, siehe „Fehleranzeige“, Seite 92. (serielle Schnittstelle) und siehe „Anzeige der aktuellen und nicht erloschenen Fehler (ERR)“, Seite 36 (Tastefeld)
- 4 Stellen Sie sicher, dass vor der Justierung die Umgebungsparameter der Justierumgebung eingestellt sind.
- 5 Stellen Sie die Werte für Druck, Feuchte und CO₂-Konzentration des Justiergases ein. Kalibriergase haben eine Feuchte von 0 g/m³ H₂O. Die CO₂-Konzentration von Stickstoff-Gasgemischen beträgt 0 Vol-% CO₂.
- 6 Setzen Sie die Umgebungsparameter nach der Justierung wieder auf die Werte des Prozessgases. Weitere Informationen zur Kompensation von Umgebungsparametern finden Sie unter „Kompensation der Umgebungsparameter“, Seite 61.

6.4.6 Justierungsmöglichkeiten

- Ein-Punkt-Justierung (O₂-Konzentration bei 21,0 %) über die serielle Schnittstelle
- Ein-Punkt-Justierung (O₂-Konzentration bei 21,0 %) über das Tastenfeld
- Wiederherstellung der Werkskalibrierung

6.4.7 Ein-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle

Ein-Punkt-Justierung: Es wird entweder der Gain- oder Offset-Wert der Messung geändert. Wenn die O₂-Konzentration des Referenzgases >10,5 % O₂ ist, ergibt die Ein-Punkt-Justierung einen neuen Gain-Wert, andernfalls einen neuen Offset-Wert.

6.4.8 Ein-Punkt-Justierung über die serielle Schnittstelle (Befehl COXY1)

Mit diesem Befehl wird die Ein-Punkt Justierung durchgeführt. Während das Programm auf die Eingabe der O₂-Konzentration wartet, kann mit dem Befehl R die kontinuierliche Ausgabe des aktuellen O₂-Messwerts angewiesen werden. Durch einmaliges Drücken von *Enter* (auf der Tastatur des Computers) wird der Druckmodus beendet. Durch einmaliges Drücken der *Esc*-Taste wird die Justierung abgebrochen. Syntax: COXY1<cr>

Beispiel:

```
>coxy1
Customer calibration
Current condition/settings:
Pressure (bar)           : 1.013
H2O (g/m3)              : 0
CO2 (Vol-%)             : 0
Gas temperature (C)     : 23.64
Internal temperature (C): 24.84
If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters

Connect ref gas to cuvette.
O2 (%): 21.20 Ref ?
O2 (%): 21.20 Ref ?
O2 (%): 21.20 Ref ?
O2 (%): 21.19 Ref ? 21

Calibration data:
Pressure setting (bar)  : 1.013
Measured oxygen        : 21.20
Given oxygen           : 21.00
Gas temperature (C)    : 23.65
Ref path temperature (C): 24.85
New Gain               : 0.990
Calibration ready - remember SAVE command>save
```

Ein-Punkt-Justierverfahren über die serielle Schnittstelle

Bei dieser Justierung wird ein neuer Gain- oder Offset-Parameterwert (je nach verwendeter Referenzkonzentration) berechnet und eingestellt.

- 1 Geben Sie *PASS XXXX* (das Kennwort) ein, und drücken Sie *Enter* (auf der Tastatur des Computers).
- 2 Geben Sie *ADJUST ON* ein, und drücken Sie *Enter*.

>adjust on

Outputs (analog, relay, POLL/Run and MT300) frozen

Mit diesem Befehl werden die aktuellen Werte aller Ausgänge eingefroren. Dieser Befehl sollte während der Online-Justierung verwendet werden, damit die Prozesssteuerung nicht durch Messwertänderungen gestört wird. Wenn das Gerät zur Justierung aus dem Prozess entfernt wurde oder von der Prozesssteuerung getrennt ist, kann dieser Schritt ausgelassen werden.

Wenn die Justierbedingungen (Gasdruck, Feuchte und CO₂-Konzentration) von den normalen Betriebsbedingungen des Messgeräts abweichen, müssen Sie die Umgebungsparameter für die Dauer der Justierung auf die Justierumgebung des Messgeräts einstellen. Wenn der TRANSIC111LP dann wieder in seine Betriebsumgebung eingeführt wird, müssen die Einstellungen auf die Prozessbedingungen zurückgesetzt werden. Weitere Informationen zum Einstellen der Umgebungsparameter des TRANSIC111LP finden Sie unter Kapitel 5 in diesem Handbuch.

- 3 Geben Sie den Befehl *COXY1* zur Ein-Punkt-Justierung ein, und drücken Sie *Enter*.

4 Schließen Sie den Gaseinlass an, und lassen Sie das Gas einströmen.

Die Kalibrierung beginnt. Nun haben Sie die Wahl zwischen folgenden Befehlen:

- *Enter* – zur Ausgabe des aktuellsten Messergebnisses oder Beenden des kontinuierlichen Druckmodus
- *R + Enter* – zur kontinuierlichen Ausgabe der Messergebnisse mit einem Intervall von etwa einer Sekunde. Durch Drücken von *Enter* wird der Druckmodus beendet.
- *Esc* – zum Abbrechen der Kalibrierung

5 Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat. Geben Sie die Referenzgaskonzentration ein, und drücken Sie *Enter*.

Nun wird der neuen Gain- oder Offset-Parameterwert berechnet und angezeigt.

Nach Eingabe des Befehls *COXY1* wird angezeigt:

```
>coxy1
Customer calibration
Current condition/settings:
Pressure (bar)           : 1.013
H2O (g/m3)              : 0
CO2 (Vol-%)             : 0
Gas temperature (C)     : 23.64
Internal temperature (C): 24.84

If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters

Connect ref gas to cuvette.
O2 (%): 20.52 Ref ?
O2 (%): 20.51 Ref ?
O2 (%): 20.51 Ref ? 20.50

Calibration data:
Pressure setting (bar)   : 1.013
Measured oxygen         : 20.51
Given oxygen            : 20.50
Gas temperature (C)     : 23.65
Ref path temperature (C): 24.85
New Gain                : 1.000
Calibration ready - remember SAVE command
>save
```

6 Geben Sie *SAVE* ein, und drücken Sie *Enter*. Die neuen Werte werden im EEPROM gespeichert.

```
>save
EEPROM (op) saved successfully
EEPROM (op_log1) saved successfully
EEPROM (op_log2) saved successfully
```

7 Geben Sie *ADJUST OFF* ein, und drücken Sie *Enter*.

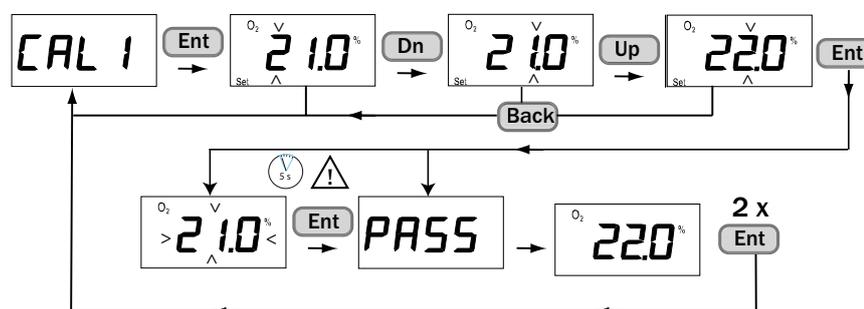
```
>adjust off
Outputs to normal state
The adjustment is done and the outputs return to displaying the measurement results.
```

6.4.9 Ein-Punkt-Justierung über das Tastenfeld (Funktion CAL1)

Wenn die Justierbedingungen (Gasdruck, Feuchte und CO₂-Konzentration) von den Betriebsbedingungen des Messgeräts abweichen, müssen Sie die Umgebungsparameter für die Dauer der Justierung auf die Justierumgebung des Messgeräts einstellen. Wenn der TRANSIC111LP dann wieder in seine Betriebsumgebung eingeführt wird, müssen die Einstellungen auf die Prozessbedingungen zurückgesetzt werden. Weitere Informationen zum Einstellen der Umgebungsparameter des TRANSIC111LP, [siehe „Einstellen der Umgebungsparameter“, Seite 61.](#)

- 1 Prüfen Sie, dass keine Fehlermeldungen aktiv sind.
Die Justierung wird durch aktive Fehlermeldungen beeinflusst. Störmeldungen, [siehe „Fehleranzeige“, Seite 92.](#) (serielle Schnittstelle) und [siehe „Anzeige der aktuellen und nicht erloschenen Fehler \(ERR\)“, Seite 36](#) (Tastenfeld). Fehlertabelle [siehe „Fehlertabelle“, Seite 92.](#)
- 2 Geben Sie im Menü PAS, das Passwort ein, [siehe „Passworteingabe \(PAS\)“, Seite 37.](#)
- 3 Wählen Sie Menüpunkt Cal1. Der Analogausgang wird damit eingefroren.
- 4 Schließen Sie das Referenzgas an.
- 5 Geben Sie den bekannten O₂-Wert ein und bestätigen Sie mit der Taste Ent.
- 6 Messwertanzeige blinkt.
- 7 Justiergas aufgeben.
- 8 Warten bis die Anzeige einen stabilen Wert ausgibt.
- 9 Mit Enter bestätigen.
Bei erfolgreicher Justierung wird PASS angezeigt. Das Gerät berechnet nun die neuen Gain- oder Offset-Einstellungen und beginnt, den neuen Messwert anzuzeigen.
- 10 Drücken Sie 2 x die Taste Ent. Damit schließen Sie die Ein-Punkt-Justierung ab.

Abb. 38: Ein-Punkt-Justierung über das Tastenfeld



- +i** Die Justierung kann jederzeit mit der die Taste Back abgebrochen werden.
- +i** Die verwendete Referenzkonzentration bestimmt, ob Gain- oder Offset-Parameterwert geändert werden.
 - Änderung des Offset-Werts: Sauerstoffkonzentration < 10,5 % O₂
 - Änderung des Gain-Werts: Sauerstoffkonzentration > 10,5 % O₂

6.4.10 Wiederherstellung der Werkskalibrierung

TRANSIC111LP Werkskalibrierung wiederherstellen über die serielle Schnittstelle, [siehe „Werkskalibrierung wiederherstellen \(Befehl FCRESTORE\)“, Seite 59,](#) über Tastenfeld, [siehe „Messgerät zurücksetzen \(rESE\)“, Seite 39.](#)

7 Instandhaltung

7.1 Wartung im Feld

7.1.1 Montage und Demontage

7.1.1.1 Sicherheitshinweise für Montage- und Wartungsarbeiten



- ▶ Verwenden Sie ausschließlich original Endress+Hauser Ersatzteile.
- Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden:
- ▶ Wartung und Prüfung dürfen nur von erfahrem/geschultem Personal ausgeführt werden, das Kenntnisse über die Regeln und Vorschriften für explosionsgefährdete Bereiche und ausreichend Gerätekenntnisse hat.



WARNUNG: Verbrennungen bei heißen Gasen

- ▶ Bei Prozesstemperaturen >65 °C den TRANSIC111LP vor Wartungsarbeiten abkühlen lassen.



WARNUNG: Austritt giftiger Gase

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Dichtungen eingebaut sind.
- ▶ Falsches Dichtungsmaterial führt zu Undichtigkeiten.
- ▶ Überprüfen Sie die Installation regelmäßig auf Dichtigkeit.



WARNUNG: Brandgefahr durch Reaktion mit Sauerstoff

- ▶ Halten Sie messgasberührende Komponenten fett- und staubfrei.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Dichtungsmaterialien mit der Sauerstoffkonzentration kompatibel sind.
- ▶ Führen Sie Montagearbeiten nur durch, wenn keine Gefahr hinsichtlich hoher Sauerstoffkonzentrationen besteht.



WARNUNG: Verletzungsgefahr durch Druck

- ▶ Montage und Demontage des TRANSIC111LP nur bei Abwesenheit von Druck



Wenn erforderlich, Trennelement vorsehen, um eine sichere Montage/Demontage zu gewährleisten.



WARNUNG: Verletzungsgefahr durch Druck

- Die Sauerstoffmessung funktioniert nur im Bereich 0,8 ... 1,4 bar(a)
Bei zu erwartenden Drücken oder Anlagenauslegung über 0,5 bar(g) darf der Flanschadapter mit M5-Schrauben nicht verwendet werden.
- ▶ Nur Komponenten verwenden, die für den Prozessdruck der Anwendung ausgelegt sind.
 - ▶ Beachten Sie die Druckbedingungen für die Komponenten, [siehe „Abmessungen und Mechanik“, Seite 102.](#)
 - ▶ Beachten Sie regionale Vorschriften.



VORSICHT: Anlagespezifische Gefahren bei Wartungsarbeiten

- ▶ Beachten Sie bei Wartungsarbeiten die lokalen Vorschriften bezüglich anlagen-spezifischer Schutzausrüstung.



VORSICHT: Laserstrahl nicht sichtbar

- ▶ Den TRANSIC111LP während der Reinigung ausschalten.
- Die auf der Sonde platzierten Reinigungswerkzeuge können Laserstrahlung aus der Sonde reflektieren.



WARNUNG: Sicherheit des Betriebs ist durch korrosive Komponenten gefährdet

- ▶ Überprüfen Sie alle Teile, vor allem die aus Edelstahl, auf Korrosion und tauschen Sie diese bei Bedarf aus.

Korrosion an Geräteteilen kann die Sicherheit hinsichtlich Explosionsschutz, Dichtigkeit und Druck beeinträchtigen.



HINWEIS: Gefahr der Beschädigung der TRANSIC111LP durch Staub oder Feuchte

- ▶ Öffnen Sie das TRANSIC111LP nur in staubfreier und trockener Umgebung.

7.1.2 Reinigung der Optikkomponenten

Die Signalstärke überprüfen.

- Wartung des TRANSIC111LP
- Wartungswarnung
- Fehlersignal, das auf einen überhöhten Lichtabfall im Sensor hinweist. Abfrage über Tastenfeld, [siehe „Signalstärke \(SIL\)“, Seite 36.](#)



HINWEIS: Wenn die Signalstärke unter 80% ist, empfiehlt Endress+Hauser eine Reinigung der Optikkomponenten.

Verwendung von Lösungsmitteln zum Reinigen der Optikkomponenten

Achten Sie bei Verwendung von Lösungsmitteln zum Reinigen der Optikkomponenten, dass das verwendete Lösungsmittel mit dem Dichtungsmaterial des Sensors kompatibel ist.

Reinigung des Spiegels und der Linse

Abb. 39: Position des Spiegels in der Sauerstoff-Messsonde

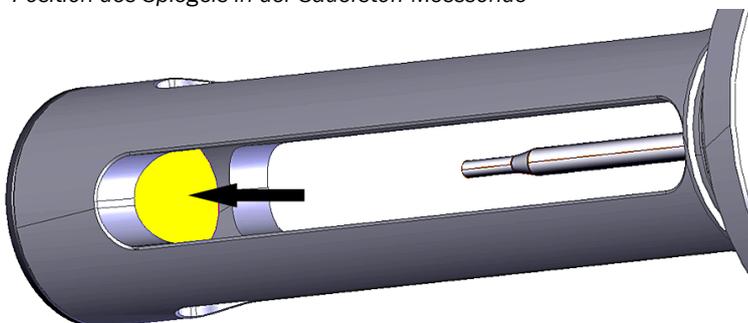
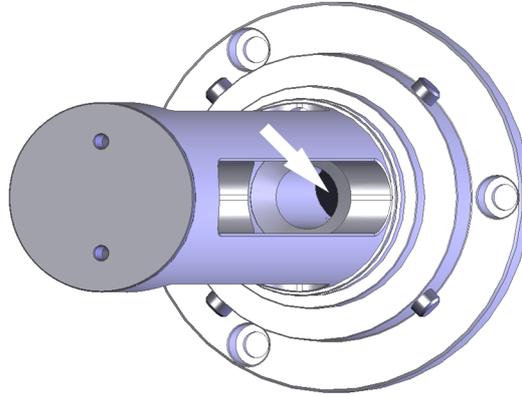


Abb. 40: Position der Linse in der Sauerstoff-Messsonde

**HINWEIS:** Linse nicht beschädigen

Die Linse ist in einer \varnothing 11,5 mm großen Öffnung platziert und schwer zugänglich. (siehe Pfeil in Abb. 40)

- 1 Entfernen Sie den Filter. Anweisungen, siehe „Filter reinigen“, Seite 88.
- 2 Befreien Sie den Spiegel mit einem Strahl sauberer Luft von losen Partikeln (Instrumentenluft oder besser) von losen Partikeln. Wenn die Optiken dann noch verschmutzt sind, fahren Sie mit Schritt 3 fort.
- 3 Gießen Sie mit Seife gemischtes, destilliertes Wasser auf den Spiegel und lassen Sie es einwirken.
- 4 Danach mit destilliertem Wasser spülen.
- 5 Zum Trocknen Druckluft (Instrumentenluft oder bessere Qualität) verwenden.
- 6 Wenn die Fläche danach weiterhin verschmutzt ist, gießen Sie reines Ethanol oder Isoopropanol auf die Flächen. Lassen Sie die Chemikalien maximal 15 Minuten einwirken.
- 7 Nach der Reinigung müssen die Optikkomponenten mit destilliertem Wasser gespült werden.
- 8 Zum Trocknen Druckluft (Instrumentenluft oder bessere Qualität) verwenden.
- 9 Die gereinigte Spiegelfläche sollte sauber erscheinen, ohne Ölflecken, Schmutz oder Staub. Setzen Sie die Filter nach der Reinigung wieder ein.

**HINWEIS:** Beschädigung der Linse und Spiegel durch mechanische Reinigung

Beim oben beschriebenen Reinigungsprozess nie versuchen, die Optikkomponenten durch Reiben (z. B. mit Wattestäbchen oder Reinigungstuch) zu reinigen.



Besonders einfach ist die Reinigung der Optik des TRANSIC111LP mit einem Optik-Reinigungs-Set von Endress+Hauser. Bestellnummer, siehe „Zubehör“, Seite 90.

7.1.3 TRANSIC111LP-Filter reinigen



HINWEIS: Filter regelmäßig kontrollieren

- ▶ Überprüfen Sie den Filter regelmäßig.
- ▶ Wechseln Sie den Filter, wenn er zugesetzt ist.



VORSICHT: PTFE-Filter ist nicht für >25 %Vol Sauerstoff zugelassen.



WARNUNG: Der Filter kann ätzende oder giftige Stoffe enthalten

- ▶ Beachten Sie die einschlägigen Sicherheitsvorschriften.
- ▶ Der Filter muss entsprechend den Bestandteilen nach den gesetzlichen Vorschriften entsorgt und ggf. als Sondermüll beseitigt werden.

Abb. 41: Edelstahl-Filter und PTFE-Filter



- 1 Edelstahl-Filter
- 2 PTFE-Filter
- 3 + 4 Bereiche, die mit der Hand berührt werden dürfen

7.1.4 Filter reinigen

Reinigung des Edelstahlmaschenfilters

- 1 Entfernen Sie den Filter vom Messgerät.
- 2 Reinigen Sie den Filter.
- 3 Trocknen Sie den Filter gründlich.
- 4 Vergewissern Sie sich, dass Luft durch die Filtermaschen strömen kann.
- 5 Den Filter wieder einsetzen.

Wenn der Edelstahlfilter auch nach gründlichem Reinigen noch schmutzig oder zugesetzt ist, muss er gewechselt werden, [siehe „Ersatzteile und Zubehör“, Seite 89](#).

PTFE-Filter



HINWEIS: PTFE-Filter nicht an den Filterflächen berühren

- ▶ Berühren Sie den PTFE-Filter nur an den Stellen die auf Bild, [siehe „Edelstahl-Filter und PTFE-Filter“, Seite 87](#) markiert sind. Berühren, Reiben und Kratzen an den aktiven Flächen des PTFE-Filters ist zu vermeiden, da sich der Filter dadurch zusetzen kann.



WARNUNG: Gesundheitsgefahr durch kontaminierte Filter durch giftige Gase
Bei Prozesse mit giftigen Gase kann der Filter kontaminiert sein.

- ▶ Tragen Sie die für die Anwendung vorgeschriebene Schutzkleidung.

Der PTFE-Filter schützt die Optikkomponenten vor Flüssigkeiten und Staub. Er ist durchlässig für Wasserdampf und Lösungsmittel.

PTFE Filter überprüfen

Der PTFE Filter muss regelmäßig überprüft und gewechselt werden, um einen ausreichenden Gasfluss zum Sensorvolumen zu gewährleisten.

PTFE Filterwechsel:

- 1 Der PTFE-Filter wird durch eine O-Ring-Dichtung am Boden der Transmitter-Sonde gehalten. Halten Sie den Filter fest, schieben Sie ihn über die O-Ring-Dichtung, und ziehen Sie den Filter heraus. Fassen Sie den Filter nur wie oben angegeben an. Entfernen Sie die verwendete O-Ring-Dichtung.
- 2 Ersetzen Sie die O-Ring-Dichtung durch eine neue. Rollen Sie die Dichtung vorsichtig in die Nut am Boden der Sauerstoffmesssonde. Vermeiden Sie Beschädigungen des O-Rings durch übermäßiges Schieben oder Reiben entlang der Metallkanten der Sonde.
- 3 Falls das offene Filterende zur leichteren Montage geschmiert werden soll, verwenden Sie nur inerte, sauerstoffkompatible Schmierstoffe, die für die Dichtungen und den Prozess geeignet sind, wie z.B. DuPont Krytox®. Platzieren und arretieren Sie den Filter, indem Sie ihn nur am soliden Teil am offenen Filterende halten oder (falls erforderlich) mit den Fingern auf das geschlossene Filterende drücken.



WARNUNG: Gefahr von Reaktionen von Reinigungsmittel mit Sauerstoff
Reste von Reinigungsmittel können Reaktionen mit Sauerstoff auslösen.

- ▶ Achten Sie auf eine gründliche Spülung der Optikkomponenten, wenn sie Reinigungsmittel verwenden.

7.2 Ersatzteile und Zubehör

Ersatzteile

Bezeichnung	Bestellschlüssel
Set Dichtung Flansch FKM	2064909
Set Dichtung Flansch EPDM	2060226
Set Dichtung Flansch GYLON	2060195
Set O-Ring 47* 2 FKM (Bajonettanschluss)	2064907
Set O-Ring 47* 2 EPDM (Bajonettanschluss)	2060189
Set O-Ring 47* 2 KALREZ (Bajonettanschluss)	2060193
Stahlgewebefilter	2060192
Set Stahlgewebefilter, PTFE Filter, Dichtung FKM	2064911
Set Stahlgewebefilter, PTFE Filter, Dichtung EPDM	2060230
Set Stahlgewebefilter, PTFE Filter, Dichtung Kalrez	2060191
Set O-Ring 33,05* 1,78 FKM (Filter)	2064917
Set O-Ring 33,05* 1,78 FKM (EPDM)	2060179
Set O-Ring 33,05* 1,78 Kalrez (Filter)	2060184
PTFE Filter	2060181
Set PTFE Filter, Dichtung FKM	2064918
Set PTFE Filter, Dichtung EPDM	2060098
Set PTFE Filter, Dichtung Kalrez	2060099
Verschraubung M20*1,5 D8-11	2060180
Verschraubung M20*1,5 auf 1/2"NPTf CUZN	2060179

Zubehör

Bezeichnung	Bestellschlüssel
Set Flanschmontage M5 FKM 0,5 bar	2064905
Set Flanschmontage M5 EPDM 0,5 bar	2060227
Set Flanschmontage M5 Kalrez 0,5 bar	2060196
Set Flanschmontage M8 FKM PN10	2068216
Set Flanschmontage M8 EPDM PN10	2068215
Set Flanschmontage M8 Kalrez PN10	2068214
Set Flanschmontage Klemmflansch FKM PN10	2068359
Set Flanschmontage Klemmflansch EPDM PN10	2068361
Set Flanschmontage Klemmflansch Kalrez PN10	2068225
Set Flanschmontage Einschweissadapter FKM PN10	2068358
Set Flanschmontage Einschweissadapter EPDM PN10	2068360
Set Flanschmontage Einschweissadapter Kalrez PN10	2068224
Set Messgaszelle mit Dichtung FKM	2064906
Set Messgaszelle mit Dichtung EPDM	2060225
Set Messgaszelle mit Dichtung Kalrez	2060194
Montagewinkel für Wandmontage Messgaszelle	4066692
Set Wandmontage	2060176
RS-232 serielles Service Kabel	2059595
Wetterschutz (Flanschmontage)	2065120
Wetterschutz (Wandmontage)	2065084
Netzteil, Klasse II 100-240 VAC/24 V/50 W	7028789
Anschlussleitung, Stecker (M12), 10 m	2059457
Anschlussleitung, Stecker (M12), 6 m	2059456
Anschlussleitung, Stecker (M12), 2 m	2059455
Stecker M12	2060101
Optik Reinigungsset	2072979

8 Fehlersuche

8.1 Funktionsfehler

Der TRANSIC111LP überwacht seinen Betrieb. Die Überwachung beinhaltet:

- 1 Selbsttest
- 2 Fehlererkennung während des Betriebs
- 3 Ausgabe von Fehlern

8.1.1 Selbsttest

Nach dem Einschalten des TRANSIC111LP wird immer ein Selbsttest durchgeführt.

Der Selbsttest kann aufgrund externer Bedingungen fehlschlagen, z. B. wenn aufgrund starker Kondensation Linse oder Spiegel beschlagen sind. Der Signalpegel ist nicht ausreichend. Schlägt der Selbsttest aufgrund externer Faktoren fehl, wird der TRANSIC111LP nach 10 Minuten zurückgesetzt.

8.1.2 Fehlerkontrolle und Fehlerkategorien

Es gibt 3 Fehlerkategorien:

- Schwere Fehler: führen zu einem permanenten Fehlerzustand.
- Nicht schwere Fehler: werden automatisch deaktiviert, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Diese Fehler können auch manuell deaktiviert werden.
- Warnungen: die Messung wird fortgesetzt, jedoch Wartungsbedarf gemeldet. Warnungen können manuell deaktiviert werden.

Alle Fehler werden beim Starten stets gelöscht.

Die Fehlerereignisse werden im internen Fehlerspeicher EEPROM gespeichert.

8.1.3 Verhalten des TRANSIC111LP bei Fehler

TRANSIC111LP	Schwerer Fehler	Nicht schwerer Fehler	Warnungen
Analogausgang	Programmierbar, Fail High oder Fail Low	Programmierbar, Fail High oder Fail Low Standard = 3 mA	Normaler Betrieb
LED	Rote LED blinkt schnell	Rote LED blinkt langsam	Gelbe LED blinkt
Digitalausgang	Geöffnet	Geöffnet	Geschlossen; Optional: Wenn der Digitalausgang zur Wartungssignalisierung genutzt wird, dann geöffnet.
Anzeige	Fehlercodes werden angezeigt	Fehlercodes werden angezeigt	Messwert wird angezeigt
Wartungsschnittstelle	STOP-Modus: Sendet Fehlermeldung RUN-Modus: O2-Wert = ***.*** POLL-Modus: O2-Wert = ***.***	STOP-Modus: Sendet Fehlermeldung RUN-Modus: O2-Wert = ***.*** POLL-Modus: O2-Wert = ***.***	STOP-Modus: Sendet Fehlermeldung RUN-Modus: Normaler Betrieb POLL-Modus: Normaler Betrieb
Fehlerzähler	Fehlerzähler erhöht	Fehlerzähler erhöht	Fehlerzähler erhöht
Fehlerprotokoll	Fehler wird in Protokoll geschrieben	Fehler wird in Protokoll geschrieben	Fehler wird in Protokoll geschrieben

Tabelle 12: Gerätestatus bei Fehler und Warnungen

Notabschaltzustand

Bei Prozessor- und Speicherfehler schaltet der TRANSIC111LP in den Notabschaltzustand und kann nicht gestartet werden:

Analogausgang	0.0 mA
LED	Rote LED leuchtet
Digitalausgang	Geöffnet

8.1.4 Fehleranzeige

Über Tastenfeld, [siehe „Anzeige der aktuellen und nicht erloschenen Fehler \(ERR\)“, Seite 36.](#)

8.1.5 Fehlertabelle

In der Fehlertabelle werden die von der TRANSIC111LP-Software festgestellten Fehler aufgelistet. Die schwersten Fehler stehen oben in der Liste. Der Text zu jedem Fehler liefert eine Beschreibung der Fehlerursache.

Fehler Nr.	Fehler-kategorie	Fehlertext	Ursache
1	FATAL (schwer)	EEPROM BASIC PARAMS NOT AVAILABLE (EEPROM-Basisparameter nicht verfügbar)	Fehler im EEPROM (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
2	FATAL (schwer)	EEPROM OPERATION PARAMS NOT AVAILABLE (EEPROM-Betriebsparameter nicht verfügbar)	Fehler im EEPROM (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
3	FATAL (schwer)	LASER CURRENT OUT OF RANGE (Laserstrom-Bereichsüberschreitung)	Fehler in der Lasersteuerung (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
4	FATAL (schwer)	SIGNAL LEVEL HIGH	Signalpegel hoch Typisch: Zu starker Lichteinfall Filter verwenden, siehe „Ersatzteile“, Seite 89.
5	FATAL (schwer)	LASER TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Laser-Temperatursensorfehler (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)

Tabelle 13: Fehlertabelle

Fehler Nr.	Fehler-kategorie	Fehlertext	Ursache
6	FATAL (schwer)	GAS 1 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Temperatursensorfehler Prozessgas (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
7	FATAL (schwer)	GAS 2 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Temperatursensorfehler Gehäuse (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
8	FATAL (schwer)	IO-EXPANDER CONNECTION	Hardware-Fehler (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
9	FATAL (schwer)	LCD-DRIVER CONNECTION	Keine Verbindung mit dem Display (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
10	FATAL (schwer)	ADC2	Hardware-Fehler (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
11	FATAL (schwer)	DIGIPOT CONNECTION	Keine Verbindung mit dem Digitalpotentiometer (Gain und Offset Steuerung). (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
12	FATAL (schwer)	PELTIER	Fehler im Laserblock/Hardwarefehler (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
13	FATAL (schwer)	LASER CURRENT MEASUREMENT	Laserstromfehler/Hardwarefehler (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
14	FATAL (schwer)	FRONT END CONTROLS	Hardwarefehler (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
15	FATAL (schwer)	PELTIER CURRENT SENSE	Peltier-Stromrichtung /Hardwarefehler (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
16	FATAL (schwer)	VAC LIMIT REACHED	Laser-Alterung lässt die Wellenlänge abdriften/Hardwarefehler (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren)
17	FATAL (schwer)	SUPPLY VOLTAGES (Versorgungsspannung)	Versorgungsspannung außerhalb des zulässigen Bereichs. Spannungsversorgung/Verkabelung überprüfen.
31	NONFATAL (nicht schwer)	SIGNAL LEVEL LOW	Signalpegel gering. Optikkomponenten auf Verschmutzung prüfen.
32	NONFATAL (nicht schwer)	SIGNAL CUT (Signal unterbrochen)	Signal unterbrochen. Optischen Weg überprüfen. Optikkomponenten auf Verschmutzung prüfen.
33	NONFATAL (nicht schwer)	LASER TEMPERATURE NOT REACHED	Die Laser-Temperatur ist nicht erreicht worden. Umgebungsbedingungen (Temperatur) überprüfen.
34	NONFATAL (nicht schwer)	PEAK LOST (Peak-Abfall)	Absorptionslinie verloren. Zu wenig Sauerstoff im Gehäuse.
35	NONFATAL (nicht schwer)	TOO LOW SUPPLY VOLTAGE	Versorgungsspannung außerhalb des zulässigen Bereichs. Spannungsversorgung/Verkabelung überprüfen.
36	NONFATAL (nicht schwer)	ANALOG OUTPUT LOAD TOO HIGH	Analogausgangslast zu hoch. Spezifikationen zu Spannungsversorgungseinheit und Kabel überprüfen. (siehe Technische Daten, Seite 102).
37	NONFATAL (nicht schwer)	NO MEASUREMENT RESULTS	Keine Messergebnisse (resultiert aus anderen Fehlern)
38	NONFATAL (nicht schwer)	ANALOG OUTPUT RANGE	Gemessener Wert der Sauerstoffkonzentration liegt außerhalb des eingestellten Ausgabebereichs. Bei Bedarf Einstellungen des Ausgabebereichs anpassen.
51	WARNUNG	SIGNAL QUITE LOW	Transmission (SIL) <20 % Wartungsbedarf der Optikkomponenten. siehe „Reinigung der Optikkomponenten“, Seite 85 .
52	WARNUNG	EEPROM LOG&STATS CORRUPTED	Unkritischer Hardware-Fehler: EEPROM-Protokoll und Statistik fehlerhaft. (Endress+Hauser Kundendienst kontaktieren).
53	WARNUNG	WATCHDOG RESET OCCURRED	Reset durch Software-Fehler.

Tabelle 13: Fehlertabelle

9 Außerbetriebnahme

9.1 Sicherheitshinweise

- TRANSIC111LP: Abdeckung des Displays nur zum Zweck der Bedienung öffnen. Seitliche Abdeckung nie öffnen, während Spannung eingeschaltet ist.



VORSICHT: Leiten Sie nie den Laserstrahl um

Führen Sie niemals ein optisches Instrument in den Messspalt ein, um damit den Laserstrahl evtl. umzuleiten, während der TRANSIC111LP eingeschaltet ist.

Alle Sicherheitsvorschriften für die Außerbetriebnahme finden Sie im Kapitel *Installation* auf „Montage“, Seite 18 und im Kapitel *Wartung*, siehe „Sicherheitshinweise für Montage- und Wartungsarbeiten“, Seite 84.

9.2 Vorbereitung zur Außerbetriebnahme

- ▶ Informieren Sie alle angeschlossenen Stellen.
- ▶ Passivieren/deaktivieren Sie die Sicherheitseinrichtungen.
- ▶ Stoppen Sie den Zufluss.
- ▶ Sichern Sie die Daten.

9.3 TRANSIC111LP abschalten

- ▶ Schalten Sie die Spannungsversorgung des TRANSIC111LP ab.

9.4 Stillgelegtes TRANSIC111LP schützen

- ▶ Nur an einem geschützten, staubfreien und trockenen Ort lagern.
- ▶ Beachten Sie die Lagertemperaturen (siehe „Umgebungsbedingungen“, Seite 101).

9.5 Entsorgung

- ▶ Der TRANSIC111LP kann leicht in seine Bestandteile zerlegt werden, die dem jeweiligen Rohstoffrecycling zugeführt werden können.
- ▶ Entsorgen Sie der TRANSIC111LP als Industrieschrott.



- ▶ Beachten Sie die jeweils gültigen lokalen Bestimmungen zur Entsorgung von Industrieschrott.
-

9.6 Versand des TRANSIC111LP an Endress+Hauser



VORSICHT: Gefahr durch Prozessrückstände am Gerät

- ▶ Reinigen Sie den TRANSIC111LP vor Einsendung an Endress+Hauser.
-

10 Spezifikationen

10.1 Konformitäten

Das Gerät entspricht in seiner technischen Ausführung folgenden europäischen Richtlinien und Normen:

- Richtlinie 2014/30/EU (elektromagnetische Verträglichkeit, Harmonisierung der Rechtsvorschriften)
- Richtlinie 2011/65/EU (Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten – „RoHS“)
- EN 61326-1 (Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2012))
- EN 50581 (Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe)



Elektrischer Schutz

- Schutzklasse III: Schutzkleinspannung
- Sicherheitsanforderungen nach DIN EN IEC 61010-1:2011.
- Versorgung mit Schutzkleinspannung PELV (nach EN 60204).
Die Versorgung des TRANSIC111LP durch ein 24 V PELV Netzteil ist zwingend erforderlich, um die elektrische Sicherheit zu gewährleisten.

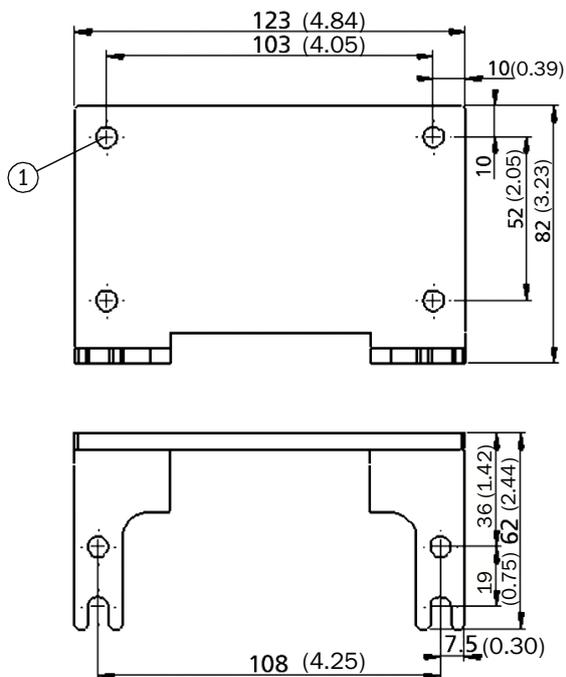
10.2 Technische Daten



Die Ausstattung des TRANSIC111LP ist applikationsabhängig. Entnehmen Sie die vorhandene Ausstattung der dem TRANSIC111LP beiliegenden Systemdokumentation.

10.2.1 Abmessungen und Bohrbilder

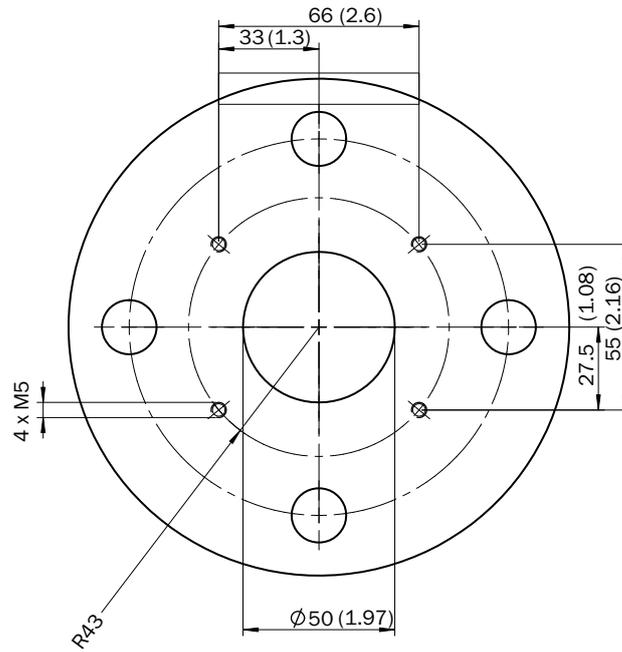
Abb. 42: Wandhalterung



Alle Angaben in mm (Zoll)

1 = Ø 6,5 mm, vier Stück

Abb. 43: Anbaufansch mit M5-Schrauben geeignet bis 0,5 bar

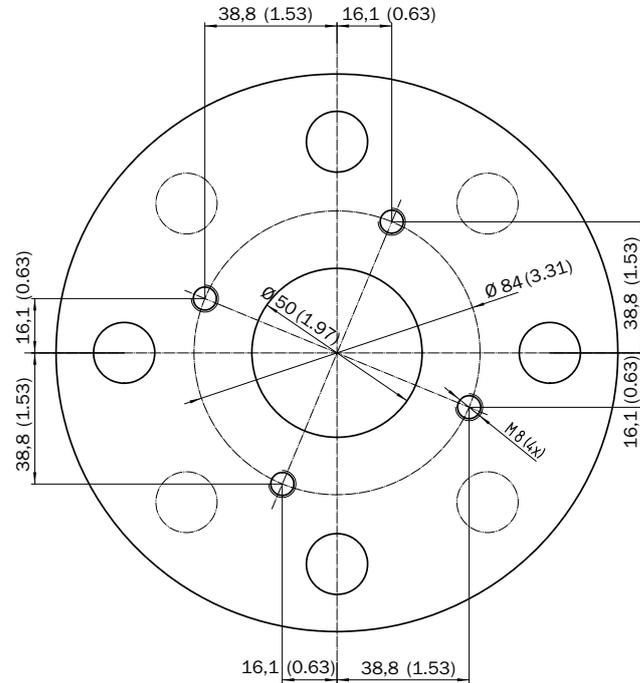


Alle Angaben in mm (Zoll)



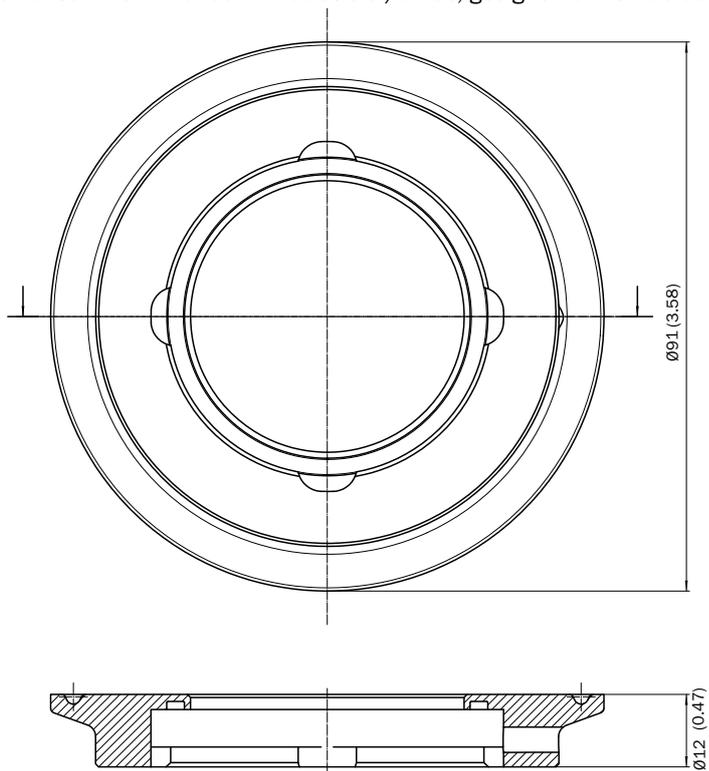
Erstellen Sie bei Montage an einem Rohr mit > 80 mm Außendurchmesser *keine* M5-Durchgangs-Bohrungen, um Freisetzungen aus dem Prozess zu verhindern.

Abb. 44: Anbaufansch mit M8-Schrauben geeignet für PS=10 bar



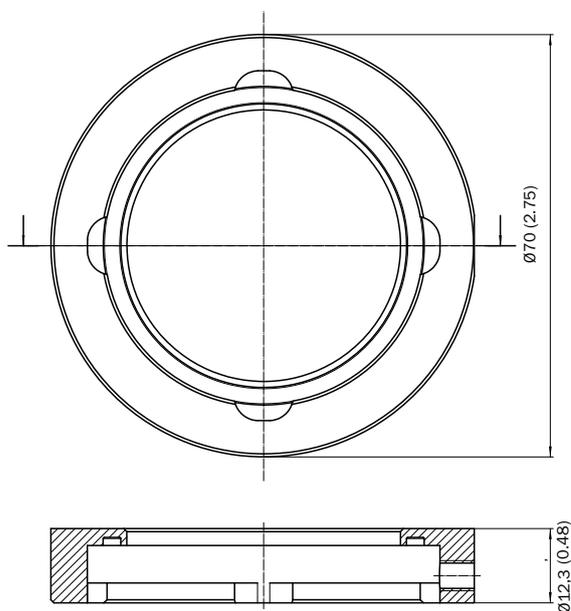
Alle Angaben in mm (Zoll)

Abb. 45: Adapterflansch Klemmflansch DIN32676 3"/DN65, geeignet für PS= 10 bar



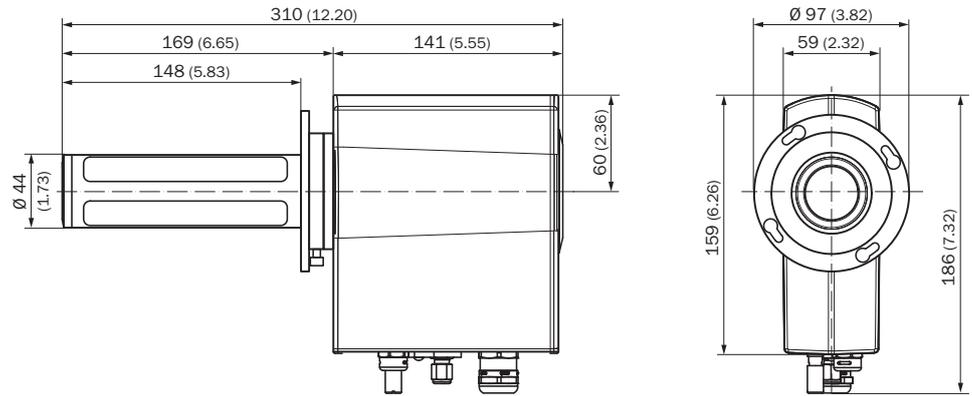
Alle Angaben in mm (Zoll)

Abb. 46: Adapterflansch, schweißbar, geeignet für PS = 10 bar



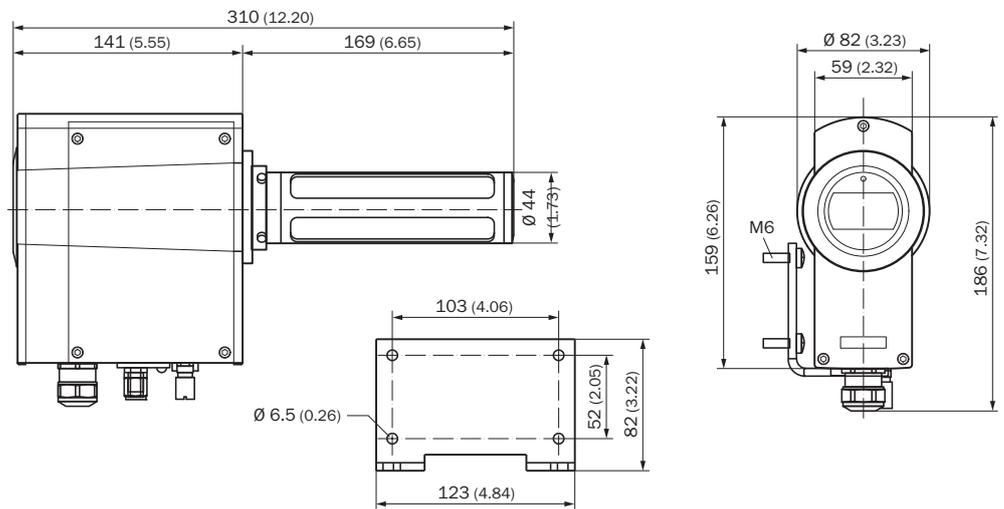
Alle Angaben in mm (Zoll)

Abb. 47: TRANSIC111LP mit Flanschadapter für Prozessmessungen



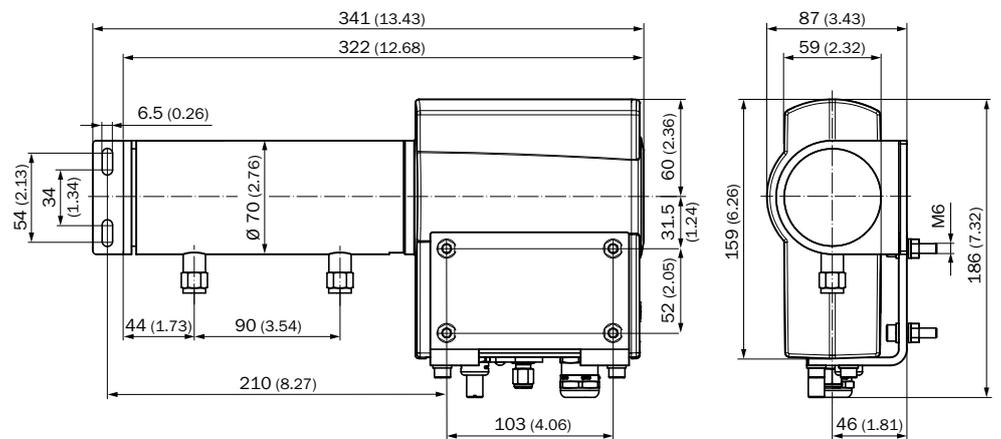
Alle Angaben in mm (Zoll)

Abb. 48: TRANSIC111LP mit Wandhalter für Umgebungsmessungen



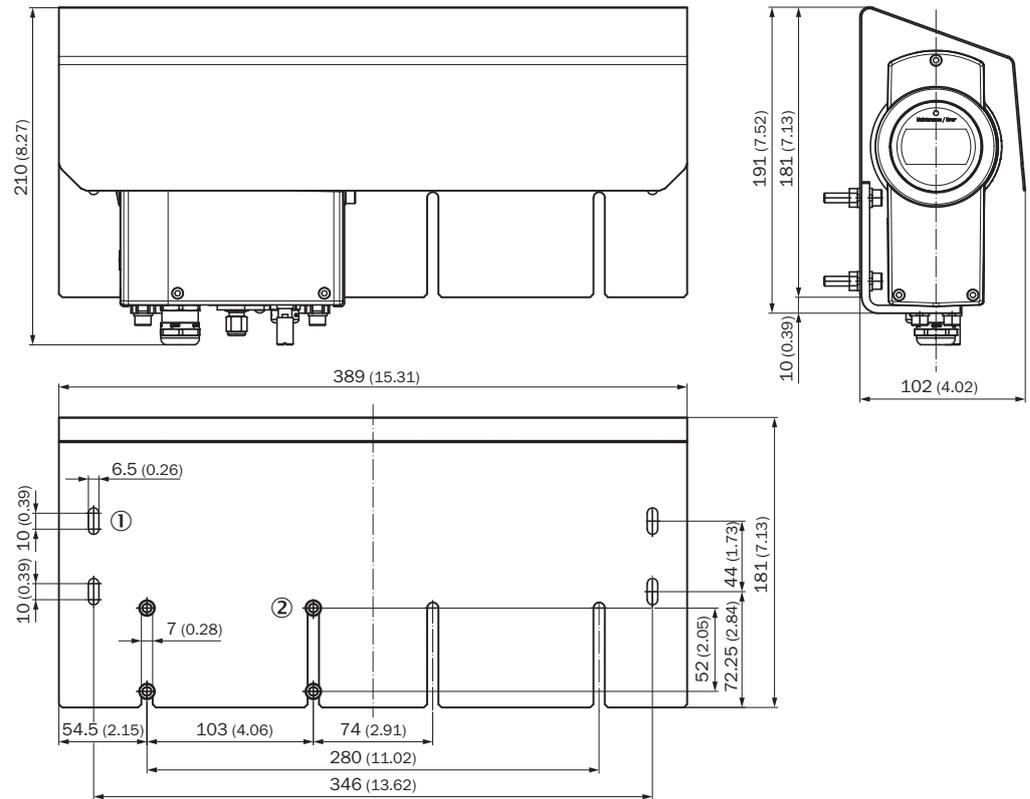
Alle Angaben in mm (Zoll)

Abb. 49: TRANSIC111LP mit Wandhalter und Messgaszelle



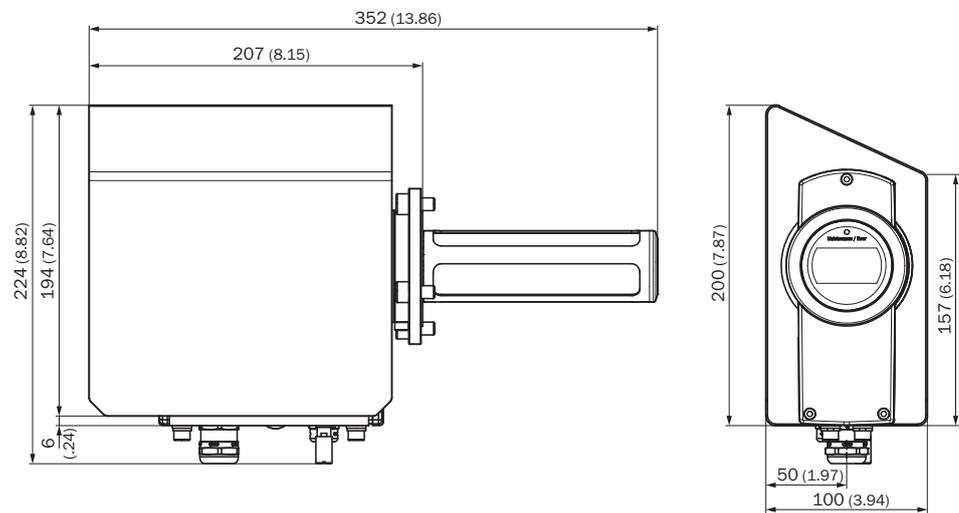
Alle Angaben in mm (Zoll)

Abb. 50: Wetterschutzhaube für Wandmontage



Alle Angaben in mm (Zoll)

Abb. 51: Wetterschutzhaube für Flanschmontage



Alle Angaben in mm (Zoll)

10.2.2 Messwerterfassung

Messbereiche (skalierbar)	0 ... 25 % O ₂ oder 0 ... 100 % O ₂
Genauigkeit	±0,2 % O ₂
Temperaturabhängigkeit im T-Bereich	±2 % vom Messwert, max. dT/dt 1 °C/min
Stabilität	Nullpunktdrift ±0,1 % O ₂ / Jahr Prüfgasdrift ±0,8 % vom Messwert / Jahr
Ansprechzeit der Messung (T ₆₃ /T ₉₀) in ruhender Luft	
- ohne Filter	10 s / 20 s
- mit Edelmetallnetz	10 s / 25 s
- mit Edelmetallnetz und PTFE	30 s / 70 s
Betriebsdruckbereich	0,8 ... 1,4 bar _a
Startzeit	2,5 min
Aufwärmzeit (gemäß Spezifikation)	3 min
Anzeige	LCD siebenteilig
LED	Zweifarbzig: rot/grün

10.2.3 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturbereich	
- für Sonde (im Prozess montiert)	-20 ... +60 °C
- für Elektronik (Gehäuse)	-20 ... +60 °C
- für Messgerät (Umgebungsluftmessung)	-20 ... +60 °C
- für Kabel	-20 ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +80 °C
Betriebsdruckbereich	0,8 ... 1,4 bar _a
Luftfeuchte	100 % r.F. nicht kondensierend
Höhenlage	Bis 2000 m ü.N.N.
Elektrische Sicherheit	Gemäß EN61010-1
Sicherheitshinweise	Laserprodukt der Schutzklasse 1; Informationen zur augensicheren Verwendung des Geräts siehe „Montage und Demontage“, Seite 84.



WARNUNG: TRANSIC111LP ist ungeeignet für die Anwendung im explosionsgefährdeten Bereich

Der TRANSIC111LP ist NICHT für die Anwendung im explosionsgefährdeten Bereichen ausgelegt oder zugelassen. Der TRANSIC111LP darf nicht in potenziell explosiver Atmosphäre eingesetzt werden.

10.2.4 Ein- und Ausgänge TRANSIC111LP

Spannungsversorgung (nominal) zulässiger Eingangsbereich	24 VDC, 500 mA 11 ... 36 VDC
Leistungsaufnahme maximal	6 W
Maximaler Stromverbrauch $U_{in} = 11$ VDC $U_{in} = 24$ VDC	550 mA 250 mA
Analogausgang Maximale Last Genauigkeit Temperaturabhängigkeit	0/4 ... 20 mA, Quelle 500 Ω $\pm 0,05$ % vom Skalenendwert $\pm 0,005$ %/ $^{\circ}$ C
Serieller Ausgang (2-adrig, nicht isoliert)	RS-485
Alarm-/Steuerungsrelais	30 VAC, 1 A/ 60 VDC, 0,5 A
Serieller Ausgang (HINWEIS: nur für Wartung)	RS-232
Anschlüsse	Schraubklemmen, 0,5 ... 1,5 mm ² RJ45-Anschluss für RS-232
Widerstand zwischen Signalerde und Erde	10 M Ω

10.2.5 Abmessungen und Mechanik

Abmessungen (H × B × T)	306 × 184 × 74 mm ³
Gewicht	2,2 kg
Gehäusematerial	G-AlSi10Mg (DIN 1725)
Gehäuseschutzart	IP66
Flansch	An DIN/ANSI-Standardflanschen montierbar. Mindestflanschgrößen: <ul style="list-style-type: none"> • DIN EN 1092 DN50: Montage mit M16 DIN 933 oder ähnlich • ANSI ASME B16.5 (150) 2.5": Montage mit UNC 3/4"-10 oder ähnlich
Kabeltülle	Kabelverschraubung M20×1,5 Conduit-Verschraubung 1/2" NPT
Filter	Edelstahlmaschen, Öffnungen 0,31 mm, Drahtdicke 0,2 mm Hydrophober PTFE-Filter, durchschnittliche Porengröße 8 μ m
Messstoffberührte Materialien	<ul style="list-style-type: none"> • AISI 316 L(1.4404) • FKM oder Kalrez® (optional) • PTFE, SiN, MgF₂, SiN, Quarz • Polymer-Beschichtung

10.2.6 Druckeignung

Zur Anlagenauslegung ^[1]	<ul style="list-style-type: none"> • TS_{min}: -20 °C • TS_{max}: 80 °C • PS: 10 bar • V: 0.28 L • DN: 50 mm
-------------------------------------	---

[1] Außerhalb des Messbereichs (z. B. im Fehlerfall); gilt für Transmitter, Dichtungen, Messgaszelle und Flanschadapter mit M8 Schrauben. Gilt nicht für Flanschadapter mit M5 Schrauben (0,5 bar).



HINWEIS:

- ▶ Setzen Sie den TRANSIC111LP nicht für instabile Gase (z. B. Acetylen) ein.
- ▶ Beachten Sie regionale Vorschriften bezüglich Druck.

10.3 Optionen und Zubehör

Hydrophober PTFE-Filter	hydrophober PTFE-Filter, durchschnittliche Porengröße 8 µm
Kabelverschraubungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kabelverschraubung, M20×1,5 für Kabeldurchmesser 8 ... 11 mm • Rohrverschraubung ½" NPT (Conduit)
Anschluss für Bedienerkabel	8-poliger M12-Stecker
Messgaszelle mit Wandhalterung Gasanschlüsse Messgaszellenvolumen Zeitkonstante T90 mit 1 l/min Fließgeschwindigkeit der Gasprobe Gewicht	Swagelok-Anschlüsse für Ø 6 mm Gasrohre 280 cm ³ 11 s 2,2 kg
Prüfgasanschluss	Swagelok-Anschluss für 6 mm Rohre

11 Anhang

11.1 Tabelle zur Umrechnung der Feuchtigkeitswerte

Feuchtigkeitswerte (absolut) in g/m³ H₂O

T(°C)	(% r.F.)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
-40		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-35		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-25		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20		1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25		1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30		1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
35		2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
40		2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
45		3	4	5	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
50		4	5	6	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
55		5	6	7	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
60		6	7	8	9	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
65		8	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
70		10	11	12	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
75		12	13	14	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
80		15	16	17	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

Tabelle 14: Tabelle zur Umrechnung der Feuchtigkeitswerte

11.2 Einfluss von Hintergrundgasen auf die Sauerstoffmessung

Gas	Koeffizient	Einheit
Acetone (C ₃ H ₆ O) (Vol.%)	-0,51	% vom Messwert / (Vol% Acetone)
Acetylen (C ₂ H ₂)	-0,47	% vom Messwert / (Vol% Acetylen)
Ar (Vol.%)	0,12	% vom Messwert / (Vol% Ar)
C ₂ H ₄ (Ethen)	-0,53	% vom Messwert / (Vol% C ₂ H ₄)
C ₂ H ₆ (Ethan (Vol.%)	-0,49	% vom Messwert / (Vol% C ₂ H ₆)
C ₃ H ₈ (Propane (Vol.%)	-0,75	% vom Messwert / (Vol% Propane)
C ₄ H ₁₀ (Butan (Vol.%)	-1,02	% vom Messwert / (Vol% Butan)
C ₄ H ₈ (1-Buten)	-0,89	% vom Messwert / (Vol% 1-Buten)
C ₅ H ₁₂ (Isopentan, 2-Methylbutan)	-0,71	% vom Messwert / (Vol% Isopentan)
C ₆ H ₁₄ (N Hexan)	-0,90	% vom Messwert / (Vol% C ₆ H ₁₄)
CH ₄ (Vol.%)	-0,30	% vom Messwert / (Vol% CH ₄)
CO (Vol.%)	-0,06	% vom Messwert / (Vol% CO)
CO ₂ (Vol.%)	-0,15	% vom Messwert / (Vol% CO ₂)
Cyclohexan (C ₆ H ₁₂)	-0,80	% vom Messwert / (Vol% C ₆ H ₁₂)
Dichlormethan (DCM) CH ₂ CL ₂	-0,38	% vom Messwert / (Vol% CH ₂ CL ₂)
Dimethylether	-0,44	% vom Messwert / (Vol% Dimethylether)
Ethanol (C ₂ H ₆ O) (Vol.%)	-0,32	% vom Messwert / (Vol% Ethanol)
H ₂ (Vol.%)	-0,48	% vom Messwert / (Vol% H ₂)
H ₂ O (g/m ³)	-0,03	% vom Messwert / (g/m ³ H ₂ O)
He (Vol.%)	+0,26	% vom Messwert / (Vol% He)
Methyl Isobutyl Keton	-0,88	% vom Messwert / (Vol% Methyl Isobutyl Keton)
NOVEC71	-0,61	% vom Messwert / (Vol% NOVEC71)
Propanol (C ₃ H ₈ O)	-0,41	% vom Messwert / (Vol% C ₃ H ₈ O)
Tetrahydrofuran	-0,58	% vom Messwert / (Vol% Tetrahydrofuran)
Toluene (Vol.%)	-0,74	% vom Messwert / (Vol% Toluene)
Xylol (C ₈ H ₁₀)	-0,62	% vom Messwert / (Vol% C ₈ H ₁₀)
C ₂ H ₄ (Ethen)	-0,53	% vom Messwert / (Vol% C ₂ H ₄)
Acetone (C ₃ H ₆ O) (Vol.%)	-0,51	% vom Messwert / (Vol% Acetone)
Acetylen (C ₂ H ₂)	-0,47	% vom Messwert / (Vol% Acetylen)

Tabelle 15: Einflüsse von Hintergrundgasen auf die Sauerstoffmessung

Beispiel:

Gasgemisch:	10 % O ₂
(alle Konzentrationen in Vol %)	20 % CH ₄
	20 % C ₂ H ₆
	50 % N ₂
Relativer Fehler:	-0,3 x (20 % CH ₄) + -0,49 x (20 % C ₂ H ₆) = -15,8 %
Absoluter Fehler:	10 % O ₂ x -0,158 = -1,58 % O ₂
TRANSIC100LP reading:	8,42 %



- Eine aktuelle Tabelle „Einflüsse von Hintergrundgasen auf die Sauerstoffmessung“ können Sie über den Endress+Hauser Service anfordern.
- Wenn Sie Fragen zu weiteren, hier nicht aufgeführten Hintergrundgasen haben, wenden Sie sich an den Endress+Hauser Service.

11.4 **Passwort**

1010

8029874/ZWT7/V3-1/2020-06

www.addresses.endress.com
