



Zirkonium Sauerstoffanalysator

BA 1LT

Betriebs- und Installationsanleitung

Originalbetriebsanleitung





Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20
Internet: www.buehler-technologies.com
E-Mail: analyse@buehler-technologies.com

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch des Gerätes gründlich durch. Beachten Sie insbesondere die Warn- und Sicherheitshinweise. Andernfalls könnten Gesundheits- oder Sachschäden auftreten. Bühler Technologies GmbH haftet nicht bei eigenmächtigen Änderungen des Gerätes oder für unsachgemäßen Gebrauch.

Alle Rechte vorbehalten. Bühler Technologies GmbH 2023

Dokumentinformationen
Dokument-Nr..... BD550024
Version..... 02/2020

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
1.2	Lieferumfang	2
1.3	Produktbeschreibung.....	2
1.4	Funktionsprinzip	2
1.5	Geräteansicht	3
1.6	Bestellhinweise	3
2	Sicherheitshinweise.....	4
2.1	Wichtige Hinweise	4
2.2	Allgemeine Gefahrenhinweise.....	5
3	Aufbauen und Anschließen.....	6
3.1	Anforderungen an den Aufstellort.....	6
3.2	Montage.....	6
3.3	Elektrischer Anschluss.....	7
3.3.1	Ausgang K1.....	8
3.3.2	Digitaler I/O K2	9
3.3.3	Test (Fremdtest).....	10
3.3.4	Sense	10
4	Betrieb und Bedienung.....	11
4.1	Inbetriebnahme	11
4.2	Messwertkontrolle	11
4.3	Kalibrierung	11
4.4	Manuelle Kalibrierung.....	12
4.5	Elektrisches Kalibrieren	13
4.5.1	Fehlererkennung	14
4.5.2	Fehlerfreies Arbeiten.....	15
4.5.3	Externe Überwachungseinheit	15
4.6	Messwert Konvertierung	16
4.6.1	Höhenkorrektur	16
4.6.2	Annahme für atmosphärische Frischluft.....	16
4.7	Diagnosefunktion	16
4.8	Schadstoffe.....	16
5	Transport und Lagerung	17
6	Wartung.....	18
6.1	Wartungsplan	18
6.2	Sonden- oder Transmitter-Tausch	18
7	Service und Reparatur	19
8	Entsorgung.....	20
9	Anhang	21
9.1	Technische Daten	21
10	Beigefügte Dokumente	22

1 Einleitung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sauerstoffmesssystem BA 1LT wurde speziell für die automatische Regelung von Feuerungsanlagen konzipiert, sowie für die Sauerstoffmessung in schwer zugänglichen Bereichen, oder in sich geschlossenen Systemen (Lüftungsrohre, Container etc.). Das Sauerstoffmesssystem BA 1LT darf ausschließlich verwendet werden zur:

- Konzentrationsbestimmung des Restsauerstoffgehaltes im Abgas von Feuerungsanlagen (mit einer maximalen Abgastemperatur +350°C)
- Messung der Sauerstoffkonzentration in Luft und inerten Gasgemischen (N₂, CO₂, Edelgase)

Das Gerät darf nicht verwendet werden:

- in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre.
- in außerhalb der in den technischen Daten angegebenen Umgebungsbedingungen

1.2 Lieferumfang

- Analysator
- Produktdokumentation

1.3 Produktbeschreibung

Der Sauerstoffsensor sitzt im Kopf einer Stabsonde aus Edelstahl (Durchmesser 12 mm) und ist durch einen Sinter aus Edelstahl geschützt. Das Kunststoffgehäuse ist mechanisch mit der Stabsonde verbunden und enthält den Transmitter.

1.4 Funktionsprinzip

Der Sauerstoffanalysator BA 1LT misst den Sauerstoffpartialdruck direkt im Gasgemisch, den absoluten Sauerstoffgehalt. Bei gleich bleibendem Druck entspricht der Messwert der Sauerstoffkonzentration in Vol.-%. Das Messverfahren beruht auf einem dynamischen Vorgang an zwei Zirkoniumdioxidscheiben, die eine hermetisch abgedichtete Kammer bilden.

Der gesamte Messbereich ist linear.

Das Sensorelement ist durch einen Sinter vor Staub geschützt. Wahlweise sind zwei Ausführungen erhältlich:

- Voll-Sinter, mit größerer Oberfläche und damit schnellerer Reaktionszeit.
- Innen-Sinter, bessere Abtropfeigenschaft (Kondensatschutz) mit langsamerer Reaktionszeit.

Da das Messsystem während des Betriebs seine Funktion überwacht und Fehlfunktionen der Hardware und des Sensors meldet, sowie eine Diagnosefunktion bietet, kann es bei Bedarf sicher betrieben werden. Ein zweiter Sauerstoffsensor ist hierfür nicht erforderlich!

Die Kalibrierung kann ohne Referenzgas an atmosphärischer Luft erfolgen.

Die Ausgabe der Messwerte findet über einen analogen 4-20 mA Kanal statt, die Fehlermeldungen über einen Digitalen Kanal.

1.5 Geräteansicht



Der Transmitter enthält:

- Einen Signalverstärker
- Eine Steuerung für die Ionenpumpe mit Analogteil
- Ein Testteil
- Die interne Überwachungslogik
- Die Stromversorgung für die Sondenheizung, für das Analog- und Digitalteil
- Die Reset- und die Spannungsüberwachung
- Einen analogen Ausgang mit 4-20 mA

Das Lesen und Weiterverarbeiten der Ausgangssignale des Sauerstoffmesssystems erfolgen gemäß den Spezifikationen des Anwenders in einem nachgeschalteten Gerät.

1.6 Bestellhinweise

Artikel-Nr.	Bezeichnung
55015001	BA 1LT O ₂ Analysator, 24V DC, L: 220mm, Innensinter
55015002	BA 1LT O ₂ Analysator, 24V DC, L: 220mm, Vollsinter
55015001-SEN	Ersatzsonde für BA 1LT O ₂ Analysator, L: 220mm, Innensinter
55015002-SEN	Ersatzsonde für BA 1LT O ₂ Analysator, L: 220mm, Vollsinter

2 Sicherheitshinweise

2.1 Wichtige Hinweise

Der Einsatz des Gerätes ist nur zulässig, wenn:

- das Produkt unter den in der Bedienungs- und Installationsanleitung beschriebenen Bedingungen, dem Einsatz gemäß Typenschild und für Anwendungen, für die es vorgesehen ist, verwendet wird. Bei eigenmächtigen Änderungen des Gerätes ist die Haftung durch die Bühler Technologies GmbH ausgeschlossen,
- die Angaben und Kennzeichnungen auf den Typenschildern beachtet werden,
- die im Datenblatt und der Anleitung angegebenen Grenzwerte eingehalten werden,
- Überwachungs-/Schutzvorrichtungen korrekt angeschlossen sind,
- die Service- und Reparaturarbeiten, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind, von Bühler Technologies GmbH durchgeführt werden,
- Originalersatzteile verwendet werden.

Diese Bedienungsanleitung ist Teil des Betriebsmittels. Der Hersteller behält sich das Recht vor, die Leistungs-, die Spezifikations- oder die Auslegungsdaten ohne Vorankündigung zu ändern. Bewahren Sie die Anleitung für den späteren Gebrauch auf.

Signalwörter für Warnhinweise

GEFAHR	Signalwort zur Kennzeichnung einer Gefährdung mit hohem Risiko, die unmittelbar Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	Signalwort zur Kennzeichnung einer Gefährdung mit mittlerem Risiko, die möglicherweise Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	Signalwort zur Kennzeichnung einer Gefährdung mit geringem Risiko, die zu einem Sachschaden oder leichten bis mittelschweren Körperverletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
HINWEIS	Signalwort für eine wichtige Information zum Produkt auf die im besonderen Maße aufmerksam gemacht werden soll.

Warnzeichen

In dieser Anleitung werden folgende Warnzeichen verwendet:

	Warnung vor einer allgemeinen Gefahr		Netzstecker ziehen
	Warnung vor elektrischer Spannung		Atemschutz tragen
	Warnung vor Einatmen giftiger Gase		Gesichtsschutz tragen
	Warnung vor ätzenden Flüssigkeiten		Handschuhe tragen
	Allgemeiner Hinweis		

2.2 Allgemeine Gefahrenhinweise

Das Gerät darf nur von Fachpersonal installiert werden, das mit den Sicherheitsanforderungen und den Risiken vertraut ist. Beachten Sie unbedingt die für den Einbauort relevanten Sicherheitsvorschriften und allgemein gültigen Regeln der Technik. Beugen Sie Störungen vor und vermeiden Sie dadurch Personen- und Sachschäden.

Der Betreiber der Anlage muss sicherstellen, dass:

- Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen verfügbar sind und eingehalten werden,
- die jeweiligen nationalen Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden,
- die zulässigen Daten und Einsatzbedingungen eingehalten werden,
- Schutzeinrichtungen verwendet werden und vorgeschriebene Wartungsarbeiten durchgeführt werden,
- bei der Entsorgung die gesetzlichen Regelungen beachtet werden,
- gültige nationale Installationsvorschriften eingehalten werden.

GEFAHR

Giftige, ätzende Gase



Das durch das Gerät geleitete Messgas kann beim Einatmen oder Berühren gesundheitsgefährdend sein.

- a) Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme des Geräts die Dichtigkeit ihres Messsystems.
- b) Sorgen Sie für eine sichere Ableitung von gesundheitsgefährdenden Gasen.
- c) Stellen Sie vor Beginn von Wartungs- und Reparaturarbeiten die Gaszufuhr ab und spülen Sie die Gaswege mit Inertgas oder Luft. Sichern Sie die Gaszufuhr gegen unbeabsichtigtes Aufdrehen.
- d) Schützen Sie sich bei der Wartung vor giftigen / ätzenden Gasen. Tragen Sie die entsprechende Schutzausrüstung.



GEFAHR

Elektrische Spannung



Gefahr eines elektrischen Schlages

- a) Trennen Sie das Gerät bei allen Arbeiten vom Netz.
- b) Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- c) Das Gerät darf nur von instruiertem, fachkundigem Personal geöffnet werden.
- d) Achten Sie auf die korrekte Spannungsversorgung.



GEFAHR

Lebensgefahr durch Sauerstoffmangel



Sauerstoff ist für den Menschen lebensnotwendig. In der atembaren Luft sollten mehr als 17 Vol.% Sauerstoff enthalten sein. Deutlich geringere Konzentrationen führen mehr oder weniger schnell zum Erstickungstod.

Anwender und Betreiber der Anlage haben dafür Sorge zu tragen, dass bei einer zu geringen Sauerstoffkonzentration entsprechend der gesetzlichen Bestimmungen geeignete Maßnahmen zum Personenschutz ergriffen werden.

WARNUNG

Brand- und Explosionsgefahr



Das Sauerstoffmesssystem BA 1LT darf nicht in Bereichen arbeiten, wo zündfähige oder explosible Gasmischungen entstehen können. Das Gasmesssystem ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen.

VORSICHT

Beschädigung des Gerätes



Der Sensor des Sauerstoffmesssystems enthält Zirkoniumdioxid und Platin und wird von Schadstoffen/Katalysatorgiften zerstört (siehe Kap. Schadstoffe). Diese Substanzen dürfen deshalb nicht im zu messenden Gasgemisch enthalten sein!

3 Aufbauten und Anschließen

3.1 Anforderungen an den Aufstellort

Bei der Auswahl des Installationsortes sollten folgende Positionen vermieden werden:

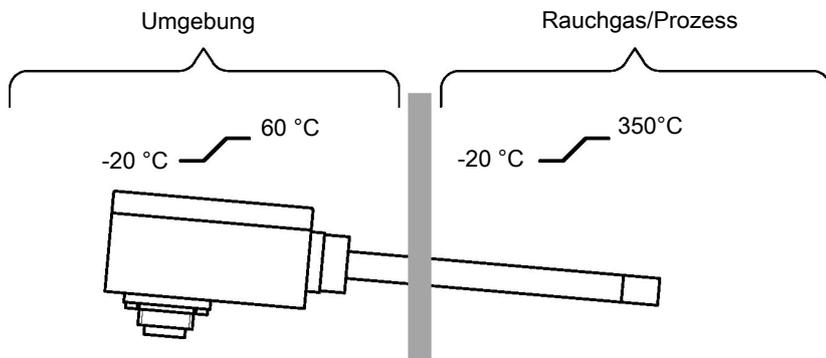
- An denen die Sonde starken Schwingungen, z.B. durch Stöße, Vibrationen, ausgesetzt ist.
- An denen es nicht vor direkter Witterung geschützt werden kann.
- An denen Turbulenzen im Gasdurchfluss entstehen, dies kann zu Messfehlern führen.
- An der die Sonde wegen Hindernissen nicht ein- und ausgebaut werden kann.
- An denen sich der Sinter wegen staubhaltiger Atmosphäre an der Sondenspitze zusetzen kann.
- An denen starke elektrische und magnetische Felder auftreten.
- An denen das Sauerstoffmesssystem dauerhaft von Wasser erreicht wird
- An denen durch die Prozesswärme die maximal zulässige Umgebungstemperatur des Transmitters überschritten wird. Unter Umständen eine Abschirmung bauen, oder bei ausreichender Stablänge den Abstand des Elektronikgehäuses zur Wandung vergrößern.
- Die Montage in Feuchträumen oder explosionsgefährdeten Bereichen ist verboten.

3.2 Montage

Es ist sicher zu stellen, dass das Sensorelement an der Stabspitze in Kontakt mit dem zu messenden Gas kommt. Der Sinter muss für das Gas an der Stabspitze frei zugänglich sein.

Falls Kondensat entstehen kann, ist die Einbaulage leicht schräg nach unten zu wählen. Damit kann das Medium besser abtropfen.

Das Sauerstoffmesssystem kann so montiert werden, dass das Sondenrohr durch eine Trennwand hindurch in das zu messende Gasgemisch (z.B. in die Gasleitung, in den Kamin oder Container) hineinragt, das Gehäuse mit dem Transmitter sich jedoch auf der anderen Seite der Trennwand befindet. Als Unterstützung für die Montage wird ein Fitting angeboten.



Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Umgebungsbedingungen für den Transmitter und die Stabsonde eingehalten werden, siehe Abschnitt Technische Daten

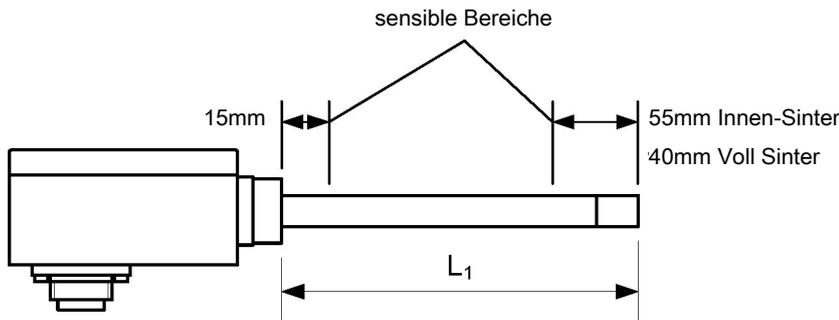
VORSICHT



Sonneneinstrahlung

Das Messsystem ist vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.

Bei der Montage des Messsystems ist darauf zu achten, dass keine Beschädigungen in den sensiblen Bereichen entstehen, wie unten dargestellt. Dies kann z.B. durch das Festziehen der Klemmringe bei der Montage mit Hilfe des Fittings geschehen. Quetschungen können das Interieur beschädigen was zum Ausfall des Systems führen kann.

**GEFAHR****Verbrennungs- und Brandgefahr**

Das Sondenrohr ist heiß (200°C). Tragen Sie Schutzhandschuhe. Installieren Sie einen Berührungsschutz (Lochblech, nicht mitgeliefert) um das Sondenrohr, falls es jemand versehentlich berühren könnte. Halten Sie bei der Montage einen ausreichenden Sicherheitsabstand zwischen Sondenrohr und brennbarem Material ein.

HINWEIS

Ein Aufrechterhalten der Energieversorgung des Messsystems bei kondensierenden Prozessen kann die Standzeit des Systems positiv beeinflussen.

3.3 Elektrischer Anschluss

GEFAHR**Elektrische Spannung**

Gefahr eines elektrischen Schlages

- Trennen Sie das Gerät bei allen Arbeiten vom Netz.
- Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Das Gerät darf nur von instruiertem, fachkundigem Personal geöffnet werden.
- Achten Sie auf die korrekte Spannungsversorgung.



Die Verbindung zwischen Messsystem und nachgeschaltetem Gerät ist mit einem sechsadrigen, abgeschirmten Kabel vorzunehmen. Diese Leitung nicht neben einer Starkstromleitung verlegen, da die Gefahr von Störeinstrahlung besteht. Das Kabel muss dem zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen standhalten. Der Kabelquerschnitt ist so auszulegen, dass die minimale Spannungsversorgung am Stecker-Anschluss nicht unterschritten wird.

Die Stromversorgung muss so ausgelegt sein, dass der maximale Einschaltstrom von 1,25A (bei kaltem Sauerstoffmesssystem bei 19,2V), sowie der Ladeimpuls der Eingangskapazitäten von ca. 10A(bei 28,9V) gewährleistet sind.

Der Sondenstab ist intern mit der Funktionserde von Pin7 verbunden. Es ist zu empfehlen den Sondenstab separat zu erden, um eine bessere Störunterdrückung und eine geringere elektrostatische Aufladung im Prozess zu erreichen.

Für den einfachen Betrieb schließt man das Sauerstoffmesssystem über Pin 1, Pin 2 und Pin 7 an den Stromkreislauf an und liest die Messdaten über Pin 5 (4-20 mA aus. Dies kann beispielsweise mit Hilfe eines Messinstruments, einer Anzeige oder einer SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) erfolgen.

Für einen sicheren Betrieb Pin 4 (Test) und Pin 6 (K2, digitaler Ausgang) ebenfalls beschalten. Die Auswertung und Weiterverarbeitung der Messsignale erfolgt dann in einer vom Anwender nachgeschalteten Logik.

Zwischen den Anschlüsse Pin4 (Test), Pin5 (K1) und Pin6 (K2) und dem Gleichstromversorgungsnetz müssen mindestens 40Ω sein.

Mit Hilfe des Signals Sense (Pin3) kann die anliegende Versorgungsspannung des Messfühlers extern überwacht werden.

Das Ausgangssignal des Sauerstoffmesssystems beträgt 4-20 mA.

WARNUNG**Beschädigung/Zerstörung des Gerätes**

Das Sauerstoffmesssystem muss immer mit Strom versorgt werden, sonst entsteht Kondensat, dieses kann das Gerät zerstören.

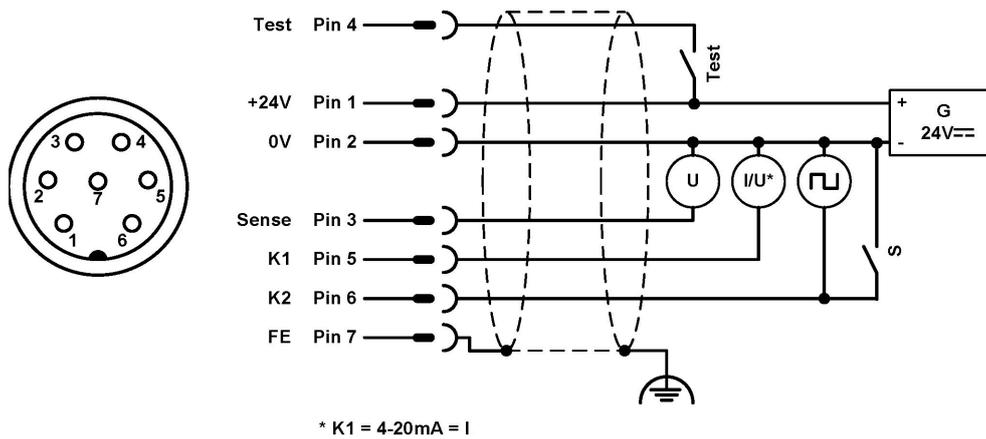


Abb. Anschlussbelegung von BA 1LT

WARNUNG

Unter Berücksichtigung der bestehenden Sicherheitsvorschriften darf das Sauerstoffmesssystem nur an dafür geeignete Stromversorgungsgeräte angeschlossen werden, die den gültigen technischen Vorschriften entsprechen. Eine Absicherung muss, den verwendeten Stromversorgungsgeräten entsprechend, vorhanden sein (SICHERE POTENTIALTRENNUNG)!

3.3.1 Ausgang K1

Das Signal an K1 gibt die Sauerstoffkonzentration entsprechend dem verwendeten Messbereich aus, es kann wie in der Tabelle dargestellt umgerechnet werden. K1 kann als 4-20mA Stromschleife ausgeführt sein.

Messbereich	Strom 4-20mA
0,1 – 25Vol.% O ₂ bei 1013,25hPa	$c[\text{Vol.}\%] = \frac{I[\text{mA}] - 4\text{mA}}{16\text{mA}} * 24,9\text{vol.}\% + 0,1\text{Vol.}\%$
1 – 253,31hPa O ₂	$c[\text{Vol.}\%] = \frac{U[\text{V}]}{10\text{V}} * 24,9\text{vol.}\% + 0,1\text{Vol.}\%$
0,1 – 100Vol.% O ₂ bei 1013,25hPa	$c[\text{hPa}] = \frac{I[\text{mA}] - 4\text{mA}}{16\text{mA}} * 252,31\text{hPa} + 1\text{hPa}$
1 -1013,25hPa O ₂	$c[\text{hPa}] = \frac{U[\text{V}]}{10\text{V}} * 253,31\text{hPa} + 1\text{hPa}$

c = Gemessene Konzentration

3.3.2 Digitaler I/O K2

Mit dem K2 steht ein bidirektionales Signal zu Verfügung. Es zeigt den Status, sowie einen Vergleichswert für K1 an und kann als Eingangssignal das elektrische Kalibrieren aktivieren.

Ausgabesignal	Information
High	Kein erfolgreiches ‚elektrische Kalibrieren‘
Alternierend	OK, die Sonde ist in Betrieb, der dynamische Prozess ist aktiv. Die Low-Phase entspricht der Sauerstoff Konzentration
Low	Störung, die Überwachungsfunktionen des Systems haben eine Fehlfunktion entdeckt.

Die Dauer der Low-Phase des Signals ist ein Maß für die Sauerstoffkonzentration. Die maximale Low-Phase eines funktionierenden Systems ist kleiner als 1,5s. Der gesamt Takt des alternierenden Systems für ein funktionierendes System ist kleiner als 4s.

Die Parameter für die Umrechnung in eine Konzentration ist System spezifisch. Sie kann als x0 und x100 Wert in [ms] dem Zusatzetikett entnommen werden. Die gemessene Low-Zeit tL kann wie folgt in die Konzentration umgerechnet werden.

$$c = \frac{(t_L [ms] - x_0)}{(x_{100} - x_0)} * \text{Messbereichsendwert}$$

HINWEIS



Messwert K2 ist ungenauer und stärker von Störeinflüssen abhängig als Messwert K1.

K2 –Signal	Min	Typ	Max	
UHigh Output	4V	5V	5,5V	Signal bei der High-Phase des K2 oder bei nicht erfolgreicher ‚elektrische Kalibrierung‘
IHigh Output			3mA	
ULow Output			1V	Signal bei der Low-Phase des K2 oder bei Störung.
ULow Input	-0,5V		0,6V	Signal für den Kurzschluss bei der elektrischen Kalibrierung
IHigh Kurzschluss			10mA	

3.3.2.1 Bestimmen der Parameter zum umrechnen

Für die Bestimmung der Parameter zur Umrechnung von K2 in eine Konzentration müssen zwei unterschiedliche Testgase im Messbereich aufgegeben und die Zeit dazu bestimmt werden.

Als ersten Messpunkt kann die Konzentration c1 für das Kalibrieren verwendet werden, es wird hierbei die Zeit TC1 bemessen. Als zweite Konzentration c2 wird ein Wert von ca. 20% des Messbereichs empfohlen. Beispiel: Für den Messbereich 25Vol.% eine Konzentration von ca. 5Vol.%. Hierzu wird die Low-Phase TC2 bestimmt.

Mit diesen Werten werden wie folgt die Parameter x0 und x100 bestimmt.

$$x_0 = T_{c1} - \frac{T_{c1} - T_{c2}}{c_1 - c_2} * c_1$$

$$x_{100} = \frac{t_{c1} - T_{c2}}{c_1 - c_2} * \text{Messbereichsendwert} + x_0$$

3.3.3 Test (Fremdtest)

Das Sauerstoffmesssystem ist so konstruiert, dass es seine ordnungsgemäße Funktion auch während des Betriebs überprüfen kann. Mittels des Fremdtests wird das Sensorsignal gezielt verändert und das Messsystem muss diese Veränderung in den Ausgangssignalen anzeigen. Das System misst während des Fremdtestes die Konzentration weiter mit, d.h. Konzentrationsänderungen wirken sich zusätzlich auf den Signalausgang aus. Für den Fremdtest muss Pin 4 (Test) angeschlossen sein.

Ablauf des Fremdtestes:

- Konzentration K1 und Zeit von K2 merken.
- Am Pin 4 +24 V anlegen. Dadurch wird der Sonde eine geringere Sauerstoffkonzentration vorgetäuscht als diese tatsächlich vorhanden ist.
- Das Ausgabesignal hat eine Verzögerung von ca. 6 Taktzyklen.
- Am analogen Ausgang K1 muss infolgedessen die angezeigte Konzentration um ca. 20% absinken.
- Am digitalen Ausgang K2 muss infolgedessen das Messsignal um mehr als ca. 10% absinken.
- Ist dies nicht der Fall, ist das Messsystem defekt und muss ausgetauscht werden.
- Nach dem Test, die +24 V an Pin 4 abschalten.
- Das Ausgabesignal hat eine Verzögerungszeit von ca. 6Taktzyklen bis es zurückkehrt.

Idealerweise erfolgt der Funktionstest zyklisch. Als Toleranz für K1 wird eine Bandbreite von 0,76- und dem 0,84-fachen des vorherigen Messwertes vorgegeben.

HINWEIS



Während des Tests kann das Kriterium beim Kanal-Vergleich zu Fehlern führen.

HINWEIS



Während des Tests ist die Konzentration konstant zu halten. Änderungen in der Gaskonzentration führen zu Abweichung die das Ergebnis beeinflussen.

Test-Signal	Min	Typ	Max	
UHigh Input	18,0V		24,0V	Die Testfunktion ist aktiv
IHigh Input			13mA	
ULow Input	-5V	0V	3V	Die Testfunktion ist deaktiviert. Ist durch einen internen Widerstand auf Low gezogen.
ILow Input	-1mA		1,0mA	

3.3.4 Sense

Mit Hilfe des Signals ‚Sense‘ kann eine nachgeschaltete Auswerteeinheit überprüfen, ob die Versorgungsspannung innerhalb des geforderten Bereichs liegt.

4 Betrieb und Bedienung

4.1 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme anhand folgender Liste prüfen, ob alle Voraussetzungen für den störungsfreien Betrieb erfüllt sind:

- Sauerstoffmesssystem montiert?
- Dichtigkeit der Trennung bei der Montage in einem separaten Prozess-Raum gewährleistet?
- Gehäuse des Sauerstoffmesssystems zugänglich und einsehbar?
- Umgebungsbedingungen berücksichtigt?
- Anschlusskabel nicht neben Starkstromleitung verlegt?
- Sauerstoffmesssystem angeschlossen?
- Stromversorgung eingeschaltet?
- Nach dem Einlaufen des Systems, eine Messwertkontrolle durchführen.

HINWEIS



Unter Berücksichtigung der Höhe des Einbauortes ü.NN zeigt das Messsystem den richtigen Sauerstoffpartialdruck an. Die Konzentration Anzeige in Vol.% ist bei höheren Einbauorten wegen des niedrigeren Gesamtdruckes geringer, da die Kalibrierung auf einen Druck von 1013,25 hPa erfolgt.

4.2 Messwertkontrolle

Für die Messwertkontrolle ist das Messsystem mit einer definierten Gaskonzentration zu beaufschlagen und zu kontrollieren, dass der ausgegebene Messwert dieser Konzentration entspricht.

Zur Kontrolle kann z.B. atmosphärische Frischluft verwendet werden.

Liegt der Messwert innerhalb der zulässigen Toleranzen, ist das Gerät wieder betriebsbereit. Liegt der Messwert außerhalb dieses Bereiches, entweder den Hersteller bzw. Händler informieren, oder wenn möglich, eine Kalibrierung und einen Fremdtest durchführen.

4.3 Kalibrierung

Das Messsystem ist so ausgelegt, dass eine zusätzliche Kalibrierung auch bei längerer Betriebsdauer nicht zwingend notwendig ist. Bei Bedarf sind eine manuelle oder eine elektrische Kalibrierung möglich, letztere allerdings nur, wenn Pin 6 angeschlossen ist.

HINWEIS



Das Messsystem misst den Sauerstoffpartialdruck. Gemäß dem Daltonschen Gesetz ist dieser abhängig vom Luftdruck und von der relativen Luftfeuchte. Starke Schwankungen dieser Parameter beeinflussen die Kalibrierung!

4.4 Manuelle Kalibrierung

HINWEIS



Eine Änderung der Potentiometer-Einstellung führt zu einer Änderung der Parameter x0 und x100 für den K2

Die manuelle Kalibrierung erfolgt mittels eines Potentiometers im Inneren des Gehäuses.

- Den Sensor mit einer definierten Sauerstoffkonzentration begasen. Um gute Ergebnisse zu erzeugen wird eine Konzentration größer als der halbe Messbereich empfohlen. Dies kann zum Beispiel atmosphärische Frischluft sein, die eine typische Konzentration von 20,7Vol.% Sauerstoff hat.
- Überzeugen Sie sich, dass die Spannungsversorgung sicher ist und von ihr keine Gefahr ausgeht. Erst dann das Gehäuse aufschrauben.
- Mittels des Potentiometers P1 wird das Ausgangssignal K1 eingestellt.

Messbereich	Strom 4-20mA
0,1 – 25Vol.% O2 bei 1013,25hPa	$I[mA] = \frac{c - 0,1Vol.\%}{24,9Vol.\%} * 16mA + 4mA$
1 – 253,31hPa O2	$I[mA] = \frac{c - 1hPa}{252,31hPa} * 16mA + 4mA$
0,1 – 100Vol.% O2 bei 1013,25hPa	$I[mA] = \frac{c - 0,1Vol.\%}{99,9Vol.\%} * 16mA + 4mA$
1 -1013,25hPa O2	$I[mA] = \frac{c - 1hPa}{1013,25hPa} * 16mA + 4mA$

c = definierte Sauerstoff-Konzentration in der benötigten Einheit

Bei einem Messbereich bis 25 Vol.% muss für eine Konzentration von 20,7 Vol.% bei 1013,25 hPa ein Stromsignal von 17,24 mA bzw. ein Spannungssignal von 8,27 V eingestellt werden.

- Gehäuse zuschrauben.
- Falls K2 zum Konzentrationsvergleich verwendet wird, müssen die neuen Parameter für die Umrechnung bestimmt werden.
- Die Begasung des Messsystems mit einer definierten Konzentration kann beendet werden.

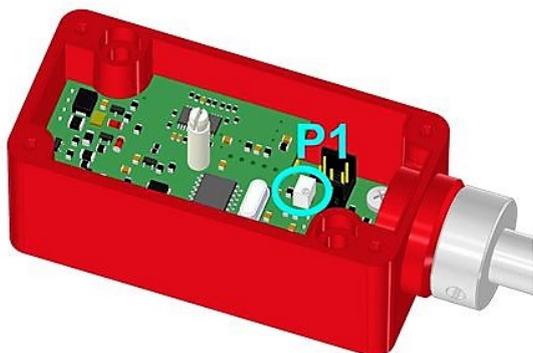


Abb. 9 Potentiometer zum Einstellen der Konzentration

4.5 Elektrisches Kalibrieren

Die BA 1LT bietet eine einfache Kalibrierung des K1 mit einer festen Konzentration an, das ‚elektrische Kalibrieren‘. Zur Nutzung der Funktion muss der Pin 6 angeschlossen sein und das System mit dem Kalibriergas begast werden. Die Konzentration ist abhängig vom Messbereich des Systems.

Messbereich	Kalibrierkonzentration
0,1 – 25Vol.% O2 bei 1013,25hPa 1-253,31 hPa O2	20,7Vol.% O2, entspricht der typischen Konzentration an atmosphärischer Luft 209,7hPa O2
0,1-100 Vol.% O2 bei 1013,25hPa 1-1013,25hPa O2	82,75Vol.% 838,4hPa O2

Beim Nachstellen wird ein Umrechnungswert für das Ausgangssignal neu bestimmt. Der Umrechnungswert darf sich nur um $\pm 20\%$ gegenüber der Hardware Einstellung des Potentiometers ändern.

Um das ‚elektrische Kalibrieren‘ durchführen zu können darf das System nicht gestört sein.

Schritte für die elektrische Kalibrierung :

- BA 1LT für mindestens 30sec plus die T95 Reaktionszeit mit dem Kalibriergas beaufschlagen.
- Den Schalter S (Pin 6 bzw. K2) z.B. mittels eines nachgeschalteten Gerätes, für mindestens 10 Sekunden schließen. Das Sauerstoffmesssystem kalibriert sich jetzt.
- Den Schalter S wieder öffnen
- Konnte sich das System erfolgreich kalibrieren, zeigt es dies dadurch an, dass das Ausgangssignal von K1 die Testgas-Konzentration unter Berücksichtigung einer Toleranz ausgibt und K2 ein alternierendes Signal ausgibt.
- Konnte das System nicht erfolgreich nachgestellt werden, erfolgt keine Signaländerung an K1 und K2 gibt ein High-Signal aus.
- Das Begasen mit dem Kalibriergas kann beendet werden.

Ist das elektrische Kalibrieren fehlgeschlagen liegt es daran, dass der benötigte Umrechnungswert außerhalb der zulässigen Toleranzen liegt. Die Ursachen können unter anderem folgende sein:

Ursache	Mögliche Fehlererkennung	Maßnahme
Falsche Kalibriergas- Konzentration aufgegeben	Kontrolle des Kalibriergases	Gegebenenfalls richtiges Kalibriergas verwenden und erneut durchführen.
Das System wurde noch nicht hinreichend lange mit dem Kalibriergas beaufschlagt.	Das Messsignal von K1 steigt oder fällt noch über die Zeit.	Elektrisches Kalibrieren wiederholen.
Der Umrechnungswert liegt dauerhaft außerhalb der zulässigen Toleranz	Trotz stabilem K1-Signal konnte nicht erfolgreich ‚elektrisch kalibriert‘ werden.	manuelle Kalibrierung durchführen

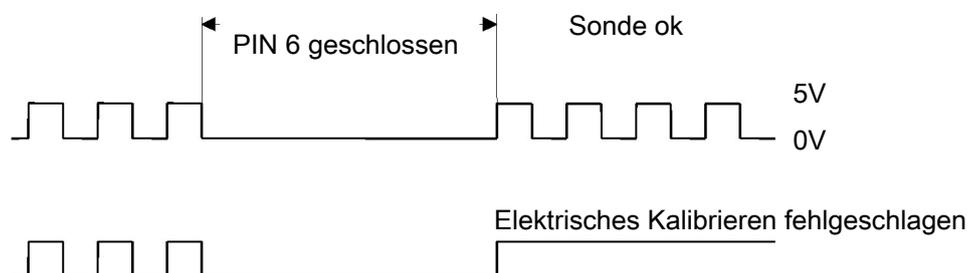


Abb. Ausgangssignale K2 beim elektrischen Kalibrieren

4.5.1 Fehlererkennung

Wie erkennt das Sauerstoffmesssystem Fehler?

Das Sauerstoffmesssystem gibt zwei Messsignale über zwei verschiedene Kanäle aus:

- am Signal K1 steht der Messwert als Analogsignal (4-20 mA) zur Verfügung,
- am bidirektionalen Signal K2 als digitales, pulslängen-moduliertes Wechselsignal.

Das Sauerstoffmesssystem funktioniert fehlerfrei, wenn das Analogsignal von K1 mit dem Signal des Digitalkanals K2 übereinstimmt (maximale Abweichung 4% Messbereichsendwert). Fällt das Wechselsignal (Low+High) aus einem Zeitfenster von 0,05 bis 4 s, oder wird statisch Low oder High ausgegeben, liegt eine Störung vor.

Da das Messverfahren dynamisch ist, kann die ordnungsgemäße Funktion des Sauerstoffmesssystems jederzeit, auch während des Betriebs, mit Hilfe des sog. „Fremdtests“ überprüft werden und erfolgt idealerweise zyklisch.

HINWEIS



Beim Vergleich der Signale, besonders bei Signalsprüngen, sind die unterschiedlichen Signallaufzeiten zwischen K1 und K2 von ca. 6 Taktzyklen zu berücksichtigen.

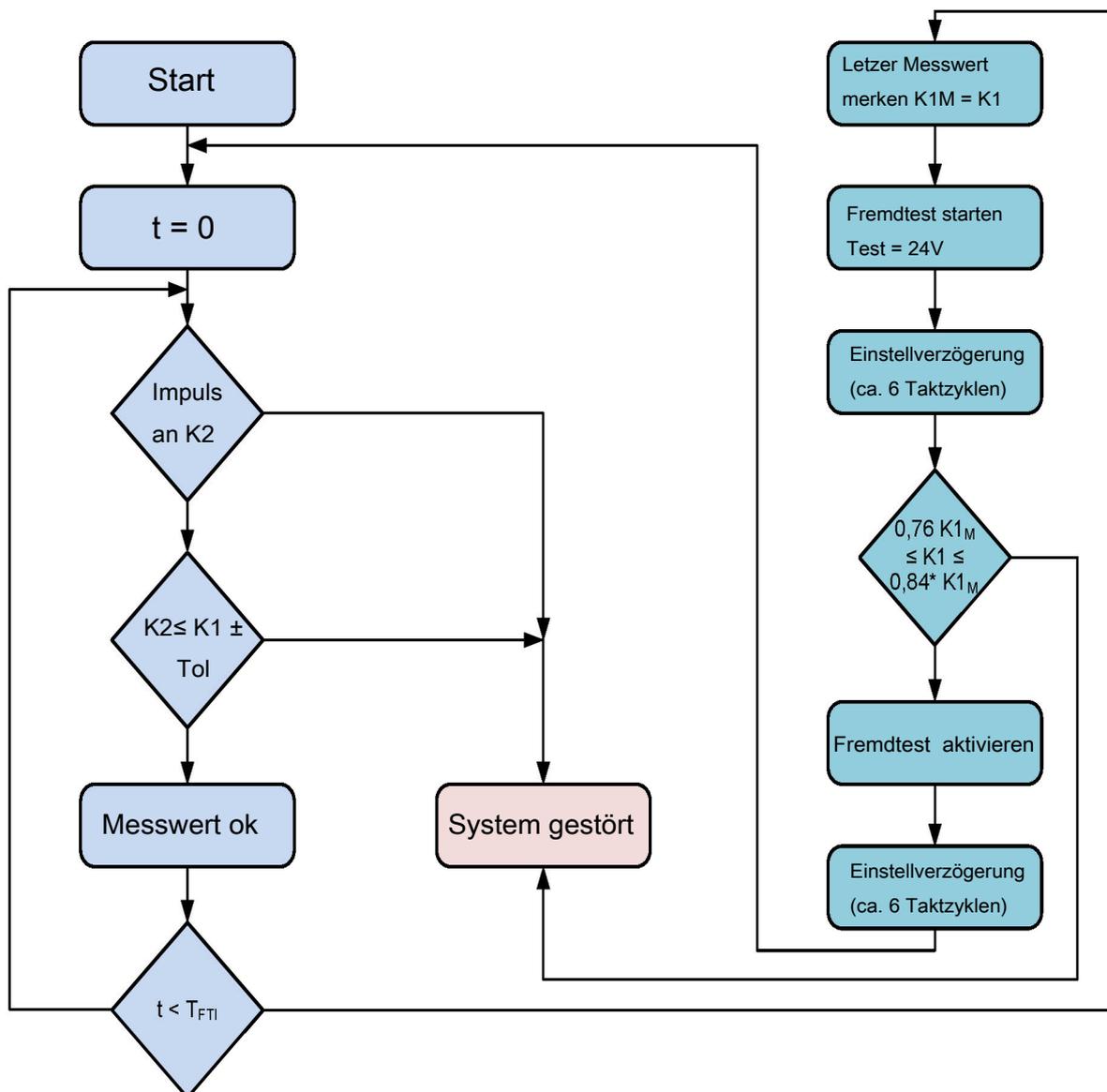


Abb. Flussdiagramm: Fremdtest zur Funktionsüberwachung des Sauerstoffmesssystems. K1 = Signal K1 U(M); K2 = Signal K2 f(M); T_{FTI} = Zeitintervall für den externen Systemtest. Der Intervall ist von der Anwendung abhängig; K1_M = Messwert von K1 vor Start des externen Tests.

Diese Testanordnung ermöglicht es, Fehler nicht nur an der Hardware des Messsystems, sondern auch am Sensor selbst, also an der Zirkoniumdioxidkammer, zu entdecken!

4.5.2 Fehlerfreies Arbeiten

Wann arbeitet das Sauerstoffmesssystem fehlerfrei?

Das Sauerstoffmesssystem überwacht während des Betriebs sein gesamtes System selbst und kommt zudem mit nur einem Sauerstoffsensoren aus.

Es arbeitet fehlerfrei wenn:

- das analoge und das digitale Ausgangssignal übereinstimmen,
- das Messsignal des K2 innerhalb eines definierten Zeitfensters liegt und nicht statisch ist,
- der Fremdtest zyklisch und richtig erfolgt.

Sauerstoffmesssystem funktionsbereit

	Messsignal Kanal K1	Messsignal Kanal K2	Differenz Messsignal (K1-K2)
normaler Betrieb (Test Low)	linear (4-20 mA oder 0-10 V)	digital und Länge der Low+High Phase 0,05-4 s	Differenz < 4% Messbereichs-endwert
Fremdtest aktiv (Test High)	Ausgegebene Konzentration sinkt um ca. 20%	Messwert [ms] sinkt um mindestens 10%	

Sauerstoffmesssystem gestört

	Messsignal Kanal K1	Messsignal Kanal K2	Differenz Messsignal (K1-K2)
normaler Betrieb (Test Low)		kein Impuls oder Länge der Low+High Phase <0,05 bzw. >4 s.	Differenz > 4% Messbereichs-endwert
Fremdtest (Test High)	Änderung der ausgegebenen Konzentration ist außerhalb des Bereichs	Kein Absinken des Messwertes um mehr als 10%	

4.5.3 Externe Überwachungseinheit

Externe Überwachungseinheit des Anwenders

Eine externe, vom Anwender nachgeschaltete Einrichtung, muss die Auswertung der Messsignale, sowie die Durchführung und die Überwachung des zyklischen Fremdtests übernehmen.

Die Reaktion auf die Fehlermeldung erfolgt gemäß den Spezifikationen des Anwenders und wird ebenfalls von dessen externer Überwachungseinheit gemanagt.

Sie muss deshalb bestimmten Anforderungen genügen:

- Die Einheit muss fehlersicher sein, das heißt, die unten aufgeführten Vorgänge sind fehlerfrei auszuführen, die Eingangssignale fehlerfrei einzulesen und die Ausgangssignale fehlerfrei auszugeben.
- Innerhalb der für die Anwendung zulässigen Fehlertoleranzzeit sind die Messwerte der Signale K1 und K2 permanent zu vergleichen.
- Die Zeit des Ausgangssignals K2 ist ständig auf Plausibilität zu prüfen. Dabei sind statische Signale als interne Fehler zu werten.
- In zyklischen Abständen ist ein Fremdtest auszulösen und dessen Auswirkung auf das Messsignal zu erfassen und auszuwerten. Das Zeitintervall zwischen zwei Testzyklen darf die geforderte Zeit für die Anwendung nicht überschreiten.
- Eine Fehlermeldung muss dazu führen, dass der Prozess in einen sicheren Zustand überführt wird.

4.6 Messwert Konvertierung

Die Leitgröße des Systems ist der Sauerstoffpartialdruck. In Systemen mit konstantem Druck ist der Sauerstoffpartialdruck proportional zur Konzentration in Vol.%. Bei den verwendeten Prozessen sollte überprüft werden, ob nicht der Sauerstoffpartialdruck die relevantere Messgröße ist. Die Systeme werden auf eine Sauerstoffkonzentration bei einem Luftdruck von 1013,25hPa eingestellt.

Damit ist es möglich, die Leitgröße $c[\text{hPa}]$, wie folgt, in die Vol.-%-Konzentration $c[\text{Vol.}\%]$ umzurechnen:

$$c[\text{Vol.}\%] = \frac{c[\text{hPa}]}{\text{absoluten Druck}} * 100$$

Wird der Messwert als Sauerstoffkonzentration $c_{\text{mess}}[\text{Vol.}\%]$ in $[\text{Vol.}\%]$ interpretiert, kann wie folgt der Druck kompensiert werden:

$$c_{\text{Druckkompensiert}} [\text{Vol.}\%] = \frac{1013,25}{\text{Druck}} * c_{\text{mess}} [\text{Vol.}\%]$$

4.6.1 Höhenkorrektur

Der Luftdruck nimmt mit der Höhe ü.NN ab. Das System zeigt den korrekten Sauerstoffpartialdruck an. Wird der Messwert als eine Vol.-%-Konzentration angezeigt, wird er mit steigender Höhe ü.NN weniger anzeigen. Der Fehler kann z.B. mit der ‚Internationalen Höhenformel‘ und der Druckkompensation abgeschätzt werden.

$$p_h = p_0 * \left(1 - \frac{0,0065 * h}{288,15}\right)^{5,255}$$

Die Höhe h wird in $[\text{m}]$ angegeben.

4.6.2 Annahme für atmosphärische Frischluft

Warum erfolgt die ‚elektrische Kalibrierung‘ bei 20,7Vol.% Sauerstoff?

In der Literatur wird der Sauerstoffgehalt in der atmosphärischen Luft mit 20,95Vol.% angegeben. Diese Angabe ist nur für trockene Luft gültig. In vielen Fällen liegt aber eine feuchte Luft vor.

Bei einer Annahme von 21°C und einer relativen Feuchte von 40%r.H. ist in der Luft nur noch eine Sauerstoffkonzentration von 20,7Vol.%.

4.7 Diagnosefunktion

Das Sauerstoffmesssystem kann bei Bedarf selbstdiagnostizierend betrieben werden.

4.8 Schadstoffe

Da der Sauerstoffsensord Zirkoniumdioxid und Platin enthält, können ihn folgende Stoffe zerstören:

Schwermetalle	Phosphatester
Schwefelverbindungen	Halogenkohlenwasserstoffe (ab 100 ppm)
Silikondämpfe	Chlor
Fluor	SF6
NH3 (ab 1000 ppm)	Kohlenstoffe
Salze	lange Zeit in reduzierter Atmosphäre

Staub, Vibrationen, Verschmutzung, Feuchtigkeit, Öle, Fette, Kesselreinigungsmittel, schweres Heizöl, Pyrolysegase und Siliziumdioxid verkürzen die Lebensdauer des Sauerstoffsensors. Diese Liste hat keine Gewähr auf Vollständigkeit.

5 Transport und Lagerung

Transport

Das Gerät ist empfindlich gegenüber Stößen und Erschütterungen. Verwenden Sie deshalb zum Transport möglichst die Originalverpackung oder eine große, stabile Verpackung aus mindestens 3-lagigem Karton, Kunststoff oder Alublech. Kleiden Sie die Verpackung innen auf allen Seiten mit einer mindestens 10 cm dicken Polsterung aus.

Für den Versand sollte das Gerät als Ware mit empfindlichem Inhalt deklariert werden.

Außerbetriebnahme und Lagerung

Spülen Sie das Gerät vor der Außerbetriebnahme für längere Zeit mit trockenem Stickstoff oder trockener Luft. Verschließen Sie dann die Gasein- und Gasausgänge, um das Eindringen von Schmutz, Staub und Feuchtigkeit zu verhindern.

Lagern Sie das Gerät in einem trockenen, belüfteten und staubfreien Raum. Decken Sie das Gerät zum Schutz vor Flüssigkeiten und Schmutz mit einer geeigneten Verpackung ab.

HINWEIS



Hinweis zur Lagerung

Silikonhaltige Stoffe dürfen nicht in gleichen Räumen, schwermetall- und salzhaltige Stoffe nicht in unmittelbarer Nähe des Sauerstoffmesssystems gelagert werden, da diese Substanzen den Sensor zerstören können.

6 Wartung

Das Gasmesssystem muss regelmäßigen Inspektionen und Wartungen durch Fachleute unterzogen werden. Instandsetzungen an dem Gasmesssystem nur durch den Hersteller vornehmen lassen.

6.1 Wartungsplan

Der Wartungsplan gibt nur einen Anhaltspunkt für die durchzuführenden Wartungsintervalle und –arbeiten. Der Betreiber ist für die Festlegung der Wartungsintervalle unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen verantwortlich.

Wartungsintervalle:

- Halbjährliche Messwertkontrolle.
- Fünfjähriger Ersetzungszyklus

GEFAHR

Elektrische Spannung



Gefahr eines elektrischen Schlages

- a) Trennen Sie das Gerät bei allen Arbeiten vom Netz.
- b) Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- c) Das Gerät darf nur von instruiertem, fachkundigem Personal geöffnet werden.
- d) Achten Sie auf die korrekte Spannungsversorgung.



HINWEIS



Das Sauerstoffmesssystem ist eine Sicherheitseinrichtung und darf nur vom Hersteller repariert werden. Verändern Sie das Sauerstoffmesssystem nicht und bauen Sie dieses nicht um. Es könnte sonst die Gaskonzentration nicht mehr zuverlässig messen.

GEFAHR

Verbrennungs- und Brandgefahr



Das Sondenrohr ist heiß (200°C). Tragen Sie Schutzhandschuhe. Installieren Sie einen Berührungsschutz (Lochblech, nicht mitgeliefert) um das Sondenrohr, falls es jemand versehentlich berühren könnte. Halten Sie bei der Montage einen ausreichenden Sicherheitsabstand zwischen Sondenrohr und brennbarem Material ein.

Halten Sie bei der Montage einen ausreichenden Sicherheitsabstand zwischen Sondenrohr und brennbarem Material ein. Das Sauerstoffmesssystem und das Anschlusskabel mindestens halbjährlich einer Prüfung durch Fachpersonal (siehe) unterziehen und ein entsprechendes Protokoll darüber erstellen. Den Abstand der Wartungen immer den sicherheitstechnischen Anforderungen anpassen! Nach jeder Betriebsunterbrechung eine Messwertkontrolle (siehe) durchführen. Schlägt die Messwertkontrolle fehl und das System lässt sich nicht kalibrieren entweder den Hersteller bzw. Händler informieren. Nach jeder Fehlermeldung eine Messwertkontrolle, eine Kalibrierung und, wenn möglich, einen Funktionstest (siehe) durchführen. Durch entsprechende Kontrollen sicherstellen, dass das Sauerstoffmesssystem und dessen Umgebung stets sauber, zugänglich und einsehbar sind. Darüber hinaus ist das Sauerstoffmesssystem wartungsfrei.

6.2 Sonden- oder Transmitter-Tausch

Für den Tausch des Sondenstab und des Transmitters ist eine manuelle Kalibrierung durchzuführen.

7 Service und Reparatur

Sollte ein Fehler beim Betrieb auftreten, finden Sie in diesem Kapitel Hinweise zur Fehlersuche und Beseitigung.

Reparaturen an den Betriebsmitteln dürfen nur von Bühler autorisiertem Personal ausgeführt werden.

Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an unseren Service:

Tel.: +49-(0)2102-498955 oder Ihre zuständige Vertretung

Ist nach Beseitigung eventueller Störungen und nach Einschalten der Netzspannung die korrekte Funktion nicht gegeben, muss das Gerät durch den Hersteller überprüft werden. Bitte senden Sie das Gerät zu diesem Zweck in geeigneter Verpackung an:

Bühler Technologies GmbH

- Reparatur/Service -

Harkortstraße 29

40880 Ratingen

Deutschland

Bringen Sie zusätzlich die RMA - Dekontaminierungserklärung ausgefüllt und unterschrieben an der Verpackung an. Ansonsten ist eine Bearbeitung Ihres Reparaturauftrages nicht möglich.

Das Formular befindet sich im Anhang dieser Anleitung, kann aber auch zusätzlich per E-Mail angefordert werden:

service@buehler-technologies.com.

8 Entsorgung

Bei der Entsorgung der Produkte sind die jeweils zutreffenden nationalen gesetzlichen Vorschriften zu beachten und einzuhalten. Bei der Entsorgung dürfen keine Gefährdungen für Gesundheit und Umwelt entstehen.

Auf besondere Entsorgungshinweise innerhalb der Europäischen Union (EU) von Elektro- und Elektronikprodukten deutet das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne auf Rädern für Produkte der Bühler Technologies GmbH hin.



Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass die damit gekennzeichneten Elektro- und Elektronikprodukte vom Hausmüll getrennt entsorgt werden müssen. Sie müssen fachgerecht als Elektro- und Elektronikaltgeräte entsorgt werden.

Bühler Technologies GmbH entsorgt gerne Ihr Gerät mit diesem Kennzeichen. Dazu senden Sie das Gerät bitte an die untenstehende Adresse.



Wir sind gesetzlich verpflichtet, unsere Mitarbeiter vor Gefahren durch kontaminierte Geräte zu schützen. Wir bitten daher um Ihr Verständnis, dass wir die Entsorgung Ihres Altgeräts nur ausführen können, wenn das Gerät frei von jeglichen aggressiven, ätzenden oder anderen gesundheits- oder umweltschädlichen Betriebsstoffen ist. **Für jedes Elektro- und Elektronikaltgerät ist das Formular „RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung“ auszustellen, dass wir auf unserer Website bereithalten. Das ausgefüllte Formular ist sichtbar von außen an der Verpackung anzubringen.**

Für die Rücksendung von Elektro- und Elektronikaltgeräten nutzen Sie bitte die folgende Adresse:

Bühler Technologies GmbH
WEEE
Harkortstr. 29
40880 Ratingen
Deutschland

Bitte beachten Sie auch die Regeln des Datenschutzes und dass Sie selbst dafür verantwortlich sind, dass sich keine personenbezogenen Daten auf den von Ihnen zurückgegebenen Altgeräten befinden. Stellen Sie bitte deshalb sicher, dass Sie Ihre personenbezogenen Daten vor Rückgabe von Ihrem Altgerät löschen.

9 Anhang

9.1 Technische Daten

Transmitter

Stromversorgung	7-poliger Steckkontakt	Rundstecker IP 67
	Spannung/Toleranz	24 V DC \pm 20 %
	Leistung	< 13 W
Signalübertragung	Bis 300 Meter Distanz	Bei Kabel mit 1,5 mm ² Litzen
Anschlüsse	Pin 1	24 V DC
	Pin 2	0 V
	Pin 3	Sense
	Pin 4	Test
	Pin 5	K1 Analogausgang 4-20 mA
	Pin 6	K2 Digital I/O Impuls und Fehler, elektrisches Kalibrieren
	Pin 7	Funktionserde
Umgebungstemperatur Transmitter	-20 °C bis +60 °C	Sonneneinstrahlung beachten!
Zulässige Feuchte	5 bis 95 % relative Feuchte	nicht kondensierend
Ausgang	4-20 mA, max. Bürde 500 W	
Auflösung	DAC-Auflösung 12 bit	
Gehäuse	Makrolon 8030 (30 % GV), UL94 V-1	rot
Schutzart Gehäuse	IP 65	
Gewicht Gehäuse	ca. 150 g	ohne Stabsonde
Größe Gehäuse	ca. L105 x B42 x H62,3 mm	ohne Stabsonde

Sensor/Stabsonde	Voll-Sinter	Innen-Sinter
Messbereiche	0,1 – 25 Vol.% Sauerstoff bei 1013,25 hPa 1 – 253,31 hPa (O ₂)	0,1 – 25 Vol.% Sauerstoff bei 1013,25 hPa 1 – 253,31 hPa (O ₂)
Gaszutritt	Per Diffusion über Voll-Sinter oder Innen-Sinter	Per Diffusion über Voll-Sinter oder Innen-Sinter
Aufheizzeit	ca. 10 min (bei einer Strömung von 0 m/s)	ca. 10 min (bei einer Strömung von 0 m/s)
Genauigkeit K1	\pm 2% Messbereichsendwert bei 25 °C und 1013,25 hPa	\pm 2% Messbereichsendwert bei 25 °C und 1013,25 hPa
Reproduzierbarkeit K1	\pm 1% Messbereichsendwert bei 25 °C und 1013,25 hPa	\pm 1% Messbereichsendwert bei 25 °C und 1013,25 hPa
Temperatur	bis +350°C	bis +350°C
Abgasgeschwindigkeit	bis 5 m/s	bis 5 m/s
Schutzart Sensor	IP40	IP40
Reaktionszeiten		
T20	10 s	15 s
T60	12 s	26 s
T90	18 s	50 s
T95	25 s	60 s
Sondenlänge L1 (\pm 4 mm)		
200 (350 °C)	197 mm	211,5 mm
Durchmesser	ca. 12 mm	ca. 12 mm
Material	Rohr Edelstahl 1.4301 Sinter Edelstahl 1.4404	Rohr Edelstahl 1.4301 Sinter Edelstahl 1.4404

10 Beigefügte Dokumente

- Konformitätserklärung KX550016
- RMA - Dekontaminierungserklärung

EU-Konformitätserklärung
EU-declaration of conformity



Hiermit erklärt Bühler Technologies GmbH,
dass die nachfolgenden Produkte den
wesentlichen Anforderungen der Richtlinie

*Herewith declares Bühler Technologies GmbH
that the following products correspond to the
essential requirements of Directive*

2014/30/EU (EMV/EMC)

in ihrer aktuellen Fassung entsprechen.

in its actual version.

Produkt / products: Zirkonium Sauerstoffanalysator / Zirconia oxygen analyser
Typ / type: BA 1LT

Das Betriebsmittel dient zur Analyse des Sauerstoffanteils von Gasgemischen.
The equipment is for analysing the proportion of oxygen in gaseous mixtures.

Das oben beschriebene Produkt der Erklärung erfüllt die einschlägigen
Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:
*The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation
legislation:*

EN 50270:2015/AC:2016-08

EN 61326-1:2013

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Dokumentationsverantwortlicher für diese Konformitätserklärung ist Herr Stefan Eschweiler mit
Anschrift am Firmensitz.
*The person authorized to compile the technical file is Mr. Stefan Eschweiler located at the company's
address.*

Ratingen, den 01.11.2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stefan Eschweiler'.

Stefan Eschweiler
Geschäftsführer – *Managing Director*

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Frank Pospiech'.

Frank Pospiech
Geschäftsführer – *Managing Director*

UK Declaration of Conformity



The manufacturer Bühler Technologies GmbH declares, under the sole responsibility, that the product complies with the requirements of the following UK legislation:

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Product: Circonia oxygen analyser
Type: BA 1LT

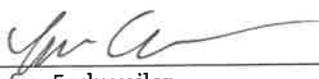
The equipment is for analysing the proportion of oxygen in gaseous mixtures.

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant designated standards:

EN 50270:2015/AC:2016-08

EN 61326-1:2013

Ratingen in Germany, 01.11.2022



Stefan Eschweiler
Managing Director



Frank Pospiech
Managing Director

RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung

RMA-Form and explanation for decontamination



RMA-Nr./ RMA-No.

Die RMA-Nr. bekommen Sie von Ihrem Ansprechpartner im Vertrieb oder Service. Bei Rücksendung eines Altgeräts zur Entsorgung tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. "WEEE" ein./ You may obtain the RMA number from your sales or service representative. When returning an old appliance for disposal, please enter "WEEE" in the RMA number box.

Zu diesem Rücksendeschein gehört eine Dekontaminierungserklärung. Die gesetzlichen Vorschriften schreiben vor, dass Sie uns diese Dekontaminierungserklärung ausgefüllt und unterschrieben zurücksenden müssen. Bitte füllen Sie auch diese im Sinne der Gesundheit unserer Mitarbeiter vollständig aus./ This return form includes a decontamination statement. The law requires you to submit this completed and signed decontamination statement to us. Please complete the entire form, also in the interest of our employee health.

Firma/ Company

Firma/ Company

Straße/ Street

PLZ, Ort/ Zip, City

Land/ Country

Gerät/ Device

Anzahl/ Quantity

Auftragsnr./ Order No.

Ansprechpartner/ Person in charge

Name/ Name

Abt./ Dept.

Tel./ Phone

E-Mail

Serien-Nr./ Serial No.

Artikel-Nr./ Item No.

Grund der Rücksendung/ Reason for return

- Kalibrierung/ Calibration Modifikation/ Modification
 Reklamation/ Claim Reparatur/ Repair
 Elektroaltgerät/ Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE)
 andere/ other

bitte spezifizieren/ please specify

Ist das Gerät möglicherweise kontaminiert?/ Could the equipment be contaminated?

- Nein, da das Gerät nicht mit gesundheitsgefährdenden Stoffen betrieben wurde./ No, because the device was not operated with hazardous substances.
 Nein, da das Gerät ordnungsgemäß gereinigt und dekontaminiert wurde./ No, because the device has been properly cleaned and decontaminated.
 Ja, kontaminiert mit:/ Yes, contaminated with:



explosiv/
explosive



entzündlich/
flammable



brandfördernd/
oxidizing



komprimierte
Gase/
compressed
gases



ätzend/
caustic



giftig,
Lebensgefahr/
poisonous, risk
of death



gesundheitsge-
fährdend/
harmful to
health



gesund-
heitsschädlich/
health hazard



umweltge-
fährdend/
environmental
hazard

Bitte Sicherheitsdatenblatt beilegen!/ Please enclose safety data sheet!

Das Gerät wurde gespült mit:/ The equipment was purged with:

Diese Erklärung wurde korrekt und vollständig ausgefüllt und von einer dazu befugten Person unterschrieben. Der Versand der (dekontaminierten) Geräte und Komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

This declaration has been filled out correctly and completely, and signed by an authorized person. The dispatch of the (decontaminated) devices and components takes place according to the legal regulations.

Falls die Ware nicht gereinigt, also kontaminiert bei uns eintrifft, muss die Firma Bühler sich vorbehalten, diese durch einen externen Dienstleister reinigen zu lassen und Ihnen dies in Rechnung zu stellen.

Should the goods not arrive clean, but contaminated, Bühler reserves the right, to commission an external service provider to clean the goods and invoice it to your account.

Firmenstempel/ Company Sign

Datum/ Date

rechtsverbindliche Unterschrift/ Legally binding signature



Vermeiden von Veränderung und Beschädigung der einzusendenden Baugruppe

Die Analyse defekter Baugruppen ist ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung der Firma Bühler Technologies GmbH. Um eine aussagekräftige Analyse zu gewährleisten muss die Ware möglichst unverändert untersucht werden. Es dürfen keine Veränderungen oder weitere Beschädigungen auftreten, die Ursachen verdecken oder eine Analyse unmöglich machen.

Umgang mit elektrostatisch sensiblen Baugruppen

Bei elektronischen Baugruppen kann es sich um elektrostatisch sensible Baugruppen handeln. Es ist darauf zu achten, diese Baugruppen ESD-gerecht zu behandeln. Nach Möglichkeit sollten die Baugruppen an einem ESD-gerechten Arbeitsplatz getauscht werden. Ist dies nicht möglich sollten ESD-gerechte Maßnahmen beim Austausch getroffen werden. Der Transport darf nur in ESD-gerechten Behältnissen durchgeführt werden. Die Verpackung der Baugruppen muss ESD-konform sein. Verwenden Sie nach Möglichkeit die Verpackung des Ersatzteils oder wählen Sie selber eine ESD-gerechte Verpackung.

Einbau von Ersatzteilen

Beachten Sie beim Einbau des Ersatzteils die gleichen Vorgaben wie oben beschrieben. Achten Sie auf die ordnungsgemäße Montage des Bauteils und aller Komponenten. Versetzen Sie vor der Inbetriebnahme die Verkabelung wieder in den ursprünglichen Zustand. Fragen Sie im Zweifel beim Hersteller nach weiteren Informationen.

Einsenden von Elektroaltgeräten zur Entsorgung

Wollen Sie ein von Bühler Technologies GmbH stammendes Elektroprodukt zur fachgerechten Entsorgung einsenden, dann tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. „WEEE“ ein. Legen Sie dem Altgerät die vollständig ausgefüllte Dekontaminierungserklärung für den Transport von außen sichtbar bei. Weitere Informationen zur Entsorgung von Elektroaltgeräten finden Sie auf der Webseite unseres Unternehmens.

Avoiding alterations and damage to the components to be returned

Analysing defective assemblies is an essential part of quality assurance at Bühler Technologies GmbH. To ensure conclusive analysis the goods must be inspected unaltered, if possible. Modifications or other damages which may hide the cause or render it impossible to analyse are prohibited.

Handling electrostatically conductive components

Electronic assemblies may be sensitive to static electricity. Be sure to handle these assemblies in an ESD-safe manner. Where possible, the assemblies should be replaced in an ESD-safe location. If unable to do so, take ESD-safe precautions when replacing these. Must be transported in ESD-safe containers. The packaging of the assemblies must be ESD-safe. If possible, use the packaging of the spare part or use ESD-safe packaging.

Fitting of spare parts

Observe the above specifications when installing the spare part. Ensure the part and all components are properly installed. Return the cables to the original state before putting into service. When in doubt, contact the manufacturer for additional information.

Returning old electrical appliances for disposal

If you wish to return an electrical product from Bühler Technologies GmbH for proper disposal, please enter "WEEE" in the RMA number box. Please attach the fully completed decontamination declaration form for transport to the old appliance so that it is visible from the outside. You can find more information on the disposal of old electrical appliances on our company's website.

