

# Bedienungsanleitung

# METROTEC

Systeme zur Messung und Regelung von Sauerstoff

## U15-DIGITAL

Sauerstoff Mess- und Regelgerät  
**Typreihe U15 Messmodul**

\*\*\* Version 1.8 \*\*\*

## EG-Konformitätserklärung

für

Sauerstoff Mess- und Regelgerät Typ U15-Serie

Dieses Gerät ist vorgesehen für Anwendungen im Industriebereich nach:

*EN 61000-6-4*

*EN 61000-6-2*

Es ist konform zu den Richtlinien:

*EMV Richtlinie: 2014/30/EU*

*Niederspannungsrichtlinie: 2014/35/EU*

*RoHs: 2011/65/EU*

*Funkanlagen Richtlinie 2014/53/EU*

Folgende Normen werden berücksichtigt:

*EN 61010-1*

*EN 61000-6-4*

*EN 61000-6-2*

*EN 63000*

*EN 300220-2*

Beschreibung der Maßnahmen zur Sicherstellung der Konformität:

*Qualitätsmanagementsystem DIN EN ISO 9001:2015, Nr. 12 100 27736 TMS*

Diese Erklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn Änderungen ohne unsere Zustimmung vorgenommen werden.



Kirchheim/Teck, 09.10.2024








Ort, Datum

Unterschrift

## Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |           |                                  |           |
|----------|---|-----------|-----------|----------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Sicherheitshinweise .....</b>        | <b>4</b>  | 7.1       | Praktisches Vorgehen .....       | 11        |
| <b>2</b> | <b>Vorwort .....</b>                    | <b>5</b>  | 7.2       | Konfiguration.....               | 12        |
| <b>3</b> | <b>Einführung.....</b>                  | <b>7</b>  | 7.3       | Messwert-Korrekturen .....       | 12        |
| 3.1      | Messprinzip .....                       | 7         | 7.3.1     | <i>Referenzpunkt.....</i>        | <i>13</i> |
| 3.2      | Messmodul .....                         | 8         | 7.3.2     | <i>Arbeitspunkt.....</i>         | <i>13</i> |
| 3.3      | Sensor .....                            | 8         | 7.3.3     | <i>Grenzwert.....</i>            | <i>14</i> |
| <b>4</b> | <b>Allgemeiner Aufbau .....</b>         | <b>8</b>  | 7.4       | Definition der Analogausgänge .. | 15        |
| 4.1      | Beschreibung der Messelektronik .       | 8         | <b>8</b>  | <b>Schnittstellen .....</b>      | <b>15</b> |
| <b>5</b> | <b>Inbetriebnahme des Gerätes .....</b> | <b>9</b>  | 8.1       | Analoge Schnittstellen .....     | 15        |
| 5.1      | Einschalten des Messmoduls.....         | 9         | 8.2       | Digitale Schnittstellen.....     | 16        |
| 5.2      | Messung .....                           | 9         | <b>9</b>  | <b>METROTEC App für Windows</b>  | <b>16</b> |
| 5.3      | Abschalten des Messgerätes.....         | 9         | <b>10</b> | <b>METROTEC App für Android</b>  | <b>16</b> |
| <b>6</b> | <b>Messwertausgabe.....</b>             | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>Technische Daten .....</b>    | <b>17</b> |
| 6.1      | LIN Messwertausgabe.....                | 10        | <b>12</b> | <b>Anschlusspläne .....</b>      | <b>17</b> |
| 6.2      | LOG Messwertausgabe .....               | 10        |           |                                  |           |
| <b>7</b> | <b>Konfiguration .....</b>              | <b>11</b> |           |                                  |           |

## 1 Sicherheitshinweise

|   |  |
|---|--|
|    | Bitte lesen Sie vor Montage und Inbetriebnahme des Gerätes diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch.<br>Unsachgemäßer Gebrauch schließt jegliche Gewährleistung aus!   |
|    | Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes ist nur unter den Umgebungsbedingungen, die im Kapitel Technische Daten spezifiziert sind gewährleistet.  |
|    | Das Gerät darf nur von qualifiziertem und geschultem Personal in Betrieb gesetzt und bedient werden. Der Betreiber des Gerätes muss sicherstellen, dass entsprechende Gesetze und Richtlinien beachtet werden. Dies sind unter anderen z.B. EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz, nationale Gesetze zum Arbeitsschutz, Unfallverhütungsvorschriften etc.                   |
|  | Es ist sicherzustellen, dass die Versorgungsspannung mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmt. Alle für den Berührungsschutz erforderlichen Abdeckungen müssen angebracht sein. Ist das Gerät mit anderen Geräten und/oder Einrichtungen zusammenschaltet, so sind vor dem Einschalten die Auswirkungen zu bedenken und entsprechende Vorkehrungen zu treffen. |
|  | Es können bei oder nach der Installation oder Deinstallation fallweise heiße Teile oder Oberflächen frei liegen. Um Verletzungen oder Schaden zu vermeiden sind geeignete Vorkehrungen zu treffen.   |
|  | Weist das Gerät Schäden auf, die vermuten lassen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, so darf das Gerät nicht in Betrieb gesetzt werden. Eine periodische Überprüfung im Werk oder durch den Kundendienst wird mindestens einmal pro Jahr empfohlen.   |
|  | Eine eventuelle Entsorgung ist gemäß den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen.  |

## 2 Vorwort

Das Messgerät dient der Erfassung von Sauerstoffpartialdrücken in Gasatmosphären in Verbindung mit einem Sauerstoffsensor. Solche Sensoren arbeiten mit hohen Temperaturen. Es sind daher Vorkehrungen zu treffen, dass keine zündfähigen Gasgemische an den Sensor oder das Gerät gelangen. Bei einem Bruch der Sensorkeramik können Messgase austreten oder Luft in die Messgasseite eindringen. Für diesen Fall sind geeignete Maßnahmen vorzusehen um Umwelt und Teile vor Schäden zu bewahren.

**Durch falsche Eingaben, Leckagen, Korrosion, Kondensation etc. können Schäden an der Anlage und fehlerhafte Messwerte entstehen. Eine regelmäßige Wartung aller Anlagenteile ist unabdingbar.**

*Die Sauerstoff-Messgeräte und das Zubehör wurden unter Berücksichtigung einer durchgehenden Qualitätssicherung nach DIN EN-ISO 9001 hergestellt und überprüft.*

*Der Einbau und der Einsatz darf nur unter Beachtung aller örtlichen und speziellen Vorschriften erfolgen. Dazu zählen insbesondere die VDE und DVGW.*

*Eine periodische Überprüfung der Messeinrichtung auf Meßgenauigkeit und Funktion ist je nach Einsatzfall erforderlich und muss im Rahmen einer Eich- und Überprüfungsanweisung nach der Erstinbetriebnahme durchgeführt werden.*



**Bild: Sauerstoff-Messmodul Typ U15-Digital**

| Die vorliegende Beschreibung gilt für die hier ausgeführten Varianten |               |                |              |                   |
|---|---------------|----------------|--------------|-------------------|
| <b>Varianten von U15-Digital</b>                                      |               |                |              |                   |
| <b>Bezeichnung</b>  | <b>Sensor</b> | <b>Ausgang</b> | <b>Alarm</b> | <b>Versorgung</b> |
| U15-Digital   | Extraktiv     | 1              | 2            | 230VAC            |
| U15-Digital-2   | Extraktiv     | 2              | 2            | 230VAC            |
| U15-Digital-24  | Extraktiv     | 1              | 2            | 24VDC             |
| U15-Digital-224   | Extraktiv     | 2              | 2            | 24VDC             |
| U15-Digital-C24   | Inline        | 1              | 2            | 24VDC             |
| U15-Digital-2C24  | Inline        | 2              | 2            | 24VDC             |

### **3 Einführung**

#### **3.1 Messprinzip**

Sauerstoff-Messgeräte sind ausgelegt um Signale eines Sauerstoff – Sensors aus stabilisiertem Zirkondioxid zu verarbeiten. Das Zirkondioxid, eine Keramik, die auch als Festkörperelektrolyt bezeichnet wird, eignet sich bei höheren Temperaturen hervorragend als Sauerstoffionenleiter.

Solche Ionenleiter besitzen innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches, der von der Dotierung des Werkstoffes abhängig ist, die Fähigkeit Leerstellen in ihrem Kristallgitter mit Sauerstoffionen aufzufüllen. Die Sauerstoffionen entstehen an einer leitfähigen Kontaktschicht, die in der Regel aus Platin besteht.

Die Konzentration des Sauerstoffes in einem Messgas ist somit entscheidend für das Maß an Sauerstoffaktivität beziehungsweise der Anzahl an Sauerstoffionen.

Der prinzipielle Aufbau eines Sensors sieht einen Festkörperelektrolyten vor, der auf beiden Seiten kontaktiert ist. Die eine Seite des Elektrolyten wird mit einem Referenzgas, z.B. Luft betrieben, die andere Seite mit Messgas. Der mechanische Aufbau des Sensors trennt beide Gasseiten voneinander, sodass ein Vermischen der Gase unterbunden ist.

Je nach Einsatzfall werden beheizte oder unbeheizte Sensoren verwendet. Unbeheizte Sensoren werden überwiegend im Ofenbereich eingesetzt, beheizte Sensoren in jenen Anwendungsfällen, in denen Gase unter circa 600 Grad Celsius gemessen werden sollen. (Eine Mindesttemperatur von 500 – 650 Grad ist durch das Messprinzip bedingt.)

Beheizte Sensoren werden durch einen in der Verarbeitungselektronik eingebauten Temperaturregler auf eine bestimmte Solltemperatur eingeregelt. Die Temperatur von beheizten und unbeheizten Sensoren wird mittels der Elektronik gemessen und geht in die Berechnung des Sauerstoffgehaltes (Sauerstoff-Partialdruck) wesentlich mit ein.

Die Berechnung erfolgt nach der Formel:

$$EMK = \frac{R \cdot T}{4 \cdot F} \cdot \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

wobei gilt:

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| R              | = | 8.31J/mol K  |
| T              | = | Temperatur in Kelvin   |
| F              | = | 96493 As/mol   |
| P <sub>1</sub> | = | Sauerstoffpartialdruck auf der Referenzseite mit 0.20946 bar |
| P <sub>2</sub> | = | Sauerstoffpartialdruck auf der Messgasseite                  |
| EMK            | = | Elektromotorische Kraft in Volt                              |

## 3.2 Messmodul

Das Messmodul der Serie U15-DIGITAL verfügt über folgende Funktionen:

- Messung des Sauerstoffpartialdruckes in Verbindung mit einem separaten Sensors aus der Serie A oder C
- Ausgabe des Messwertes 0/4 bis 20 mA.
- Erzeugung von Alarmen

Das Modul wird nach der Installation, falls erforderlich, parametrieren und bleibt mit diesen Einstellungen dauerhaft in Betrieb.

### Anmerkung:

*Für umfangreiche Änderungen und Anzeigen von Messwerten ist die „METROTEC App für Android“ oder „METROTEC App für Windows“ erforderlich.*

## 3.3 Sensor

Zur Funktion benötigt das Messmodul einen separaten extraktiven Sauerstoff-Sensor oder einen Inline-Sensor.

Anschluss des Sensors: Vgl. Punkt „Anschlussplan“, sowie separate Bedienungsanleitung des Sensors.

## 4 Allgemeiner Aufbau

### 4.1 Beschreibung der Messelektronik

Die Frontseite ist in mehrere Bereiche unterteilt, die Tastenfeld und Anzeige repräsentieren.





## 5 Inbetriebnahme des Gerätes




### 5.1 Einschalten des Messmoduls

Der Messmodul wird entsprechend dem Schaltplan verdrahtet. Mit dem Einschalten der Versorgungsspannung ist das Modul startbereit.

Die LED Status in Leiste L2 blinkt grün. Vgl. Tabelle 1  
Nach der Aufheizphase des Sensors wird Bereitschaft durch die grün leuchtende LED Status in Leiste L2 signalisiert. Vgl. Tabelle 1

Ab dem Status Bereitschaft liefert das Messmodul am mA-Ausgang den aktuellen Messwert.

**Tabelle 1: Statusanzeige der LED-Leiste L2**

| LED   | Status        | Beschreibung   |
|---|---------------|--|
| <b>L2</b><br><br><br> | Aus           | Bluetooths ausgeschaltet                                 |
|   | Grün blinkend | Bluetooths eingeschaltet                                 |
|   | Grün          | Bluetooths verbunden                                     |
|   | Grün blinkend | Status Aufheizphase                                      |
|   | Grün          | Status Bereitschaft                                      |
|   | Rot blinkend  | Status Störung Kabelbruch/Übertemperatur/Untertemperatur |
|   | Aus           | Alarm Grenzwert ausgeschaltet                            |
|   | Grün          | Alarm Grenzwert OK                                       |
|   | Rot           | Alarm Grenzwert zu hoch                                  |

### 5.2 Messung

Nach dem Einschaltvorgang ist das Gerät betriebsbereit und kann den Sauerstoff in Gasen bestimmen. Dazu muss entsprechend dem Sensortyp das Messgas zugeführt werden oder der Sensor befindet sich im Messgas. Vgl. dazu die entsprechende Bedienungsanleitung des Sensors.

### 5.3 Abschalten des Messgerätes

Es ist ratsam das Gerät ständig in Betrieb zu halten. Dadurch wird bei beheizten Sensoren Kondensation von Dämpfen vermieden, die evtl. zu Korrosion führen können.

Sollte es erforderlich sein, das Gerät abzuschalten, so wird die Energieversorgung des Messmoduls abgeschaltet. Vgl. dazu die entsprechende Bedienungsanleitung des Sensors.

## 6 Messwertausgabe

Das Messmodul kann den Messwert linear oder logarithmisch ausgeben. Die Standardeinstellung ist „linear“. Sie kann über die „*METROTEC App*“ geändert werden. Vgl. Punkt „Definition der Analogausgänge“.

### 6.1 LIN Messwertausgabe

Bei der linearen Messwertausgabe werden die Messwerte in einer linearen Aufteilung dem Ausgang 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA zugeordnet. Die Zuordnung ist fest und kann nur mittels der „*METROTEC App*“ geändert werden.

### 6.2 LOG Messwertausgabe

Bei der logarithmischen Messwertausgabe werden die Messwerte in einer logarithmischen Aufteilung dem Ausgang 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA zugeordnet. Die Zuordnung ist fest und kann nur mittels der „*METROTEC App*“ geändert werden.

Die Messwertausgabe kann Werte zwischen  $10^0$  und  $10^{-30}$  annehmen. Die Werte bedeuten den Logarithmus des Sauerstoff-Partialdruckes. Mit dieser Darstellung werden Werte über viele Zehnerpotenzen ausgegeben.

| Umrechnungstabelle |            |         |         |           |
|--------------------|------------|---------|---------|-----------|
| %                  | bar        | ppm     | log (x) | $10^x$    |
| 100                | 1          | 1000000 | 0,00    | $10^0$    |
| 10                 | 0,1        | 100000  | -1,00   | $10^{-1}$ |
| 1                  | 0,01       | 10000   | -2,00   | $10^{-2}$ |
| 0,1                | 0,001      | 1000    | -3,00   | $10^{-3}$ |
| 0,01               | 0,0001     | 100     | -4,00   | $10^{-4}$ |
| 0,001              | 0,00001    | 10      | -5,00   | $10^{-5}$ |
| 0,0001             | 0,000001   | 1       | -6,00   | $10^{-6}$ |
| 0,00001            | 0,0000001  | 0,1     | -7,00   | $10^{-7}$ |
| 0,000001           | 0,00000001 | 0,01    | -8,00   | $10^{-8}$ |

Das Messmodul kann Werte zwischen  $10^0$  und  $10^{-30}$  verarbeiten.

## 7 Konfiguration

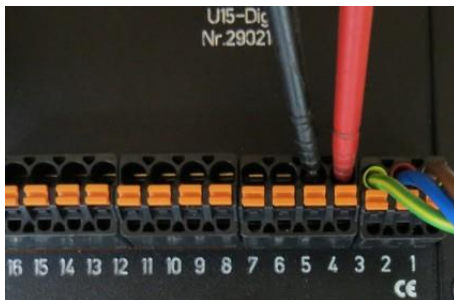
Messwert-Abgleich und Grenzwert Definition können direkt am Gerät durchgeführt werden.

**Anmerkung:**

*Für umfangreiche Änderungen und Anzeigen von Messwerten ist die „METROTEC App für Android“ oder „METROTEC App für Windows“ erforderlich.*

### 7.1 Praktisches Vorgehen

In vielen Fällen ist die Visualisierung des mA Signales nicht in sichtbarer Nähe zum Messmodul. Es wird daher vorgeschlagen den mA-Anschluss von Anschlussklemme 4 und 5 abzuklemmen und durch ein handelsübliches, portables mA-Messinstrument zu ersetzen.



Nun können die weiter unten beschriebenen Abgleiche und Einstellungen vorgenommen werden. Nach Beendigung der Einstellungen werden die zuvor abgeklemmten Anschlüsse wieder hergestellt.

## 7.2 Konfiguration

**Achtung!**

*Im Modus „Konfiguration“, können wichtige Einstellwerte verändert werden, sodass die ursprünglich vorgesehene Funktion nicht mehr gewährleistet ist!*

*Es ist daher vorher zu klären zu welchem Zweck dieser Modus gewählt wird. Es sind folgende Aktionen konfigurierbar:*

1. Überprüfung / Abgleich des Messwertes bei 20,94% Sauerstoff. (Reference Point)
2. Überprüfung / Abgleich eines Messwertes mit Testgas. (Operating Point)
3. Überprüfung / Einstellung des Schaltpunktes für das Grenzwertrelais

*Insbesondere muss die Überprüfung / Abgleich des Messwertes bei 20,94% Sauerstoff mit größter Sorgfalt durchgeführt werden. Der Abgleich beeinflusst den angezeigten Messwert wenn der Sensors wieder mit Messgas durchströmt wird.*


**Wichtig!**

*Die eingestellten Konfigurationen werden gleichzeitig für den optional vorhandenen 2. Messbereich verwendet.*

Die Freigabe erfolgt indem der Taster „T1“ solange betätigt wird bis an der LED-Leiste L1 die LED Konfiguration Referenzpunkt rot leuchtet. Vgl. Tabelle 2

Siehe auch Punkte „Messwert-Korrekturen“ und „Einstellung des Grenzwertes“

**Tabelle 2: Statusanzeige der LED-Leiste L1**

| LED  | Status       | Beschreibung                              |
|--|--------------|---|
| <b>L1</b><br> | Aus          | Konfiguration Grenzwert ausgeschaltet     |
|  | Rot          | Konfiguration Grenzwert eingeschaltet     |
|  | Rot blinkend | Grenzwert wird verändert                  |
|  | Aus          | Konfiguration Arbeitspunkt ausgeschaltet  |
|  | Rot          | Konfiguration Arbeitspunkt eingeschaltet  |
|  | Rot blinkend | Arbeitspunkt wird verändert               |
|  | Aus          | Konfiguration Referenzpunkt ausgeschaltet |
|  | Rot          | Konfiguration Referenzpunkt eingeschaltet |
|  | Rot blinkend | Referenzpunkt wird verändert              |

## 7.3 Messwert-Korrekturen

**Wichtige Anmerkung:**

*Es gibt einen Referenzpunkt und einen Arbeitspunkt. Der Referenzpunkt bezieht sich auf Luft mit 20,94% Sauerstoff. Der Arbeitspunkt bezieht sich auf einen aktuellen Messwert, der kleiner als der Referenzwert ist. Die Reihenfolge eines Abgleiches muss mit dem Referenzpunkt beginnen. Eine Anpassung des Messwertes mit dem Referenzpunkt führt zu einer Verschiebung der Messkurve und zu Messabweichungen bei unterschiedlichen Sauerstoffkonzentrationen.*

Falls erforderlich kann der aktuelle Messwert korrigiert werden. Dabei ist es zweckmäßig den Abgleich erst vorzunehmen wenn die Messung stabil ist und eventuelle andere Messfehler ausgeschlossen wurden.

### 7.3.1 Referenzpunkt

Der Abgleich am Referenzpunkt wird gestartet indem der Taster „T1“ solange betätigt wird bis von der LED-Leiste L1 die LED Konfiguration Referenzpunkt rot leuchtet. Vgl. Tabelle 2 Das Messmodul hat jetzt den Referenzpunkt an den Messausgang geschaltet. Dieser wird, falls erforderlich, auf die Mitte des Bereiches des Messausgangs eingestellt. Bei der Konfiguration 0 bis 20 mA sind dies 10 mA und bei der Konfiguration 4 bis 20 mA sind dies 12 mA.

Ein Abgleich sollte nur dann erfolgen, wenn folgende Voraussetzung erfüllt ist:

1. Der Sensor muss auf Betriebstemperatur sein
2. Der Sensor muss mit sauberer Luft, 20,94% Sauerstoff, gespült sein

Der Abgleich erfolgt mit der Taste „T3“ für MINUS und „T4“ für PLUS. Eine dauernde Betätigung der Taste beschleunigt die Schritte, während dessen die LED blinkt.

#### **Speichern der Einstellung**

Nach Beendigung wird mit der Taste „T2“ die Einstellung gespeichert und gleichzeitig das Kalibrier-Menue verlassen. In der LED-Leiste L1 werden alle LEDs dunkel. Vgl. Tabelle 2

### 7.3.2 Arbeitspunkt

Der Abgleich am Arbeitspunkt wird gestartet indem der Taster „T1“ solange betätigt wird bis von der LED-Leiste L1 die LED Konfiguration Referenzpunkt rot leuchtet. Vgl. Tabelle 2

Eine weitere Betätigung des Tasters „T1“ schaltet die LED-Leiste L1 weiter auf Konfiguration Arbeitspunkt. Vgl. Tabelle 2

Das Messmodul hat jetzt den aktuellen Messwert an den Messausgang geschaltet. Der Messausgang, 0/4 – 20 mA, entspricht dem Bereich, der auf dem *FACTORY CALIBRATION CERTIFICATE* angegeben ist oder durch die „*METROTEC App*“ eingestellt wurde. Dieser wird, falls erforderlich, auf den erwarteten Messwert eingestellt. Ein Abgleich sollte nur dann erfolgen, wenn folgende Voraussetzung erfüllt ist:

1. Der Sensor muss auf Betriebstemperatur sein
2. Der Sensor muss mit einem bekannten Messgas oder Testgas gespült sein, wobei dieses Gas innerhalb des Messbereiches sein muss. (Sonst wird 0/4 oder 20 mA angezeigt und ein Abgleich ist nicht sinnvoll)
3. Das Messgas oder Testgas darf nicht 20,94% Sauerstoff enthalten! Eine Sauerstoff-Konzentration kleiner (oder größer) als 20,94% Sauerstoff, ist, je nach Messbereich zu verwenden.

Der Abgleich erfolgt mit der Taste „T3“ für MINUS und „T4“ für PLUS. Eine dauernde Betätigung der Taste beschleunigt die Schritte, während dessen die LED blinkt.

#### **Speichern der Einstellung**

Nach Beendigung wird mit der Taste „T2“ die Einstellung gespeichert und gleichzeitig das Kalibrier-Menue verlassen. In der LED-Leiste L1 werden alle LEDs dunkel. Vgl. Tabelle 2

### 7.3.3 Grenzwert

Der Grenzwert schaltet, wenn der aktuelle Messwert den eingestellten Grenzwert überschreitet. Der Grenzwert befindet sich innerhalb des programmierten Messbereiches. Ein Alarmzustand wird durch die LED-Leiste L2 signalisiert. Vgl. Tabelle 1. Gleichzeitig schaltet das Halbleiterrelais, dessen Kontakt an der Anschluss-Klemmleiste Klemme 10 und 11 angeschlossen wird.

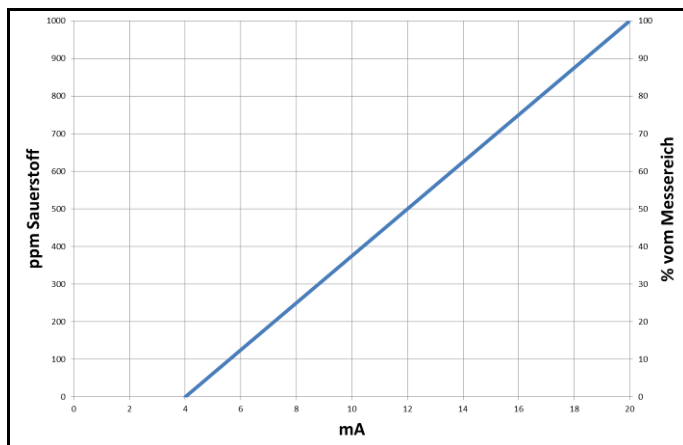
Die Einstellung des Grenzwertes wird gestartet indem der Taster „T1“ solange betätigt wird bis von der LED-Leiste L1 die LED Konfiguration Referenzpunkt rot leuchtet. Vgl. Tabelle 2. Zwei weitere Betätigungen des Tasters „T1“ schaltet die LED-Leiste L1 weiter auf Konfiguration Grenzwert. Vgl. Tabelle 2

Das Messmodul hat jetzt den Grenzwert in einen Messwert umgewandelt und auf den Messausgang geschaltet.

Die neue Einstellung erfolgt mit der Taste „T3“ für PLUS und „T4“ für MINUS. Eine dauernde Betätigung der Taste beschleunigt die Schritte, während dessen die LED blinkt.

#### **Beispiel:**

Der Messbereich beträgt 0-1000 ppm Sauerstoff bei 4-20 mA Ausgang.



Soll der Grenzwert bei 500 ppm Sauerstoff schalten, so muss der mA-Ausgang auf 12 mA, wie oben beschrieben, eingestellt werden.

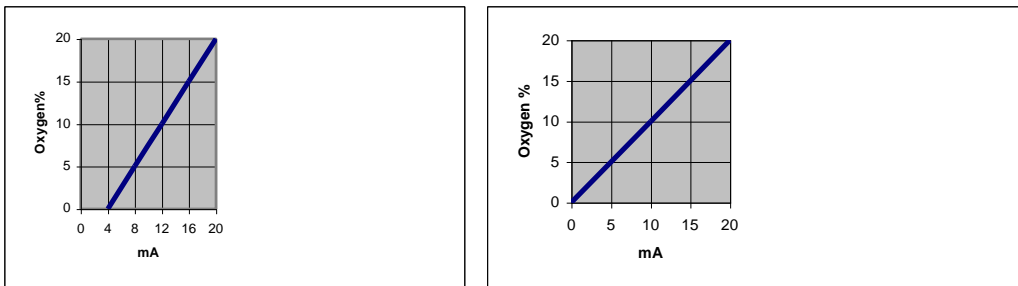
#### **Speichern der Einstellung**

Nach Beendigung wird mit der Taste „T2“ die Einstellung gespeichert und gleichzeitig das Kalibrier-Menue verlassen. In der LED-Leiste L1 werden alle LEDs dunkel. Vgl. Tabelle 2

## 7.4 Definition der Analogausgänge

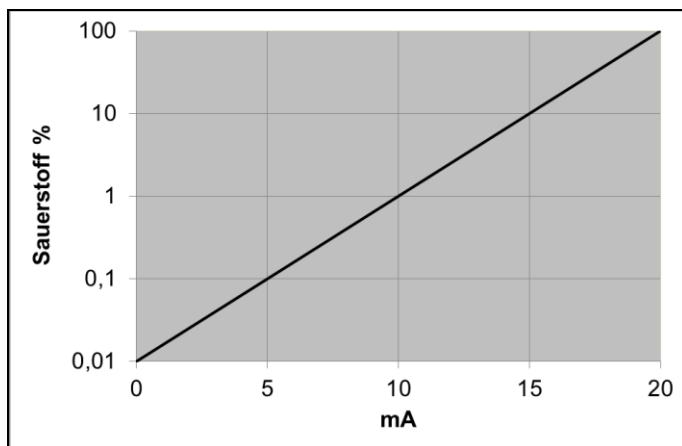
Die Umschaltung 4 bis 20 mA auf 0 bis 20 mA des Analogausganges erfolgt mittels der „METROTEC App“. Falls ein 2. Analogausgang vorhanden ist, wird dieser gleichzeitig mit umgeschaltet.

Beispiel für 0 bis 20 mA bzw. 4 –20 mA bei 0-20% Sauerstoff.



Die Umschaltung linear / logarithmisch des Analogausganges erfolgt mittels der „METROTEC App“. Falls ein 2. Analogausgang vorhanden ist, wird dieser gleichzeitig mit umgeschaltet.

Beispiel für logarithmischen Ausgang 0-20 mA bei 0,01-100% Sauerstoff.



## 8 Schnittstellen

### 8.1 Analoge Schnittstellen

Es gibt 1 oder optional 2 analoge 0/4-20 mA Schnittstellen. Diese können gleichzeitig betrieben werden.

## 8.2 Digitale Schnittstellen

Halbleiterrelais für Sauerstoff-Grenzwert  
Halbleiterrelais für Bereitschaft

## 9 METROTEC App für Windows

Mittels der „*METROTEC App für Windows*“ ist es möglich Messwerte einzusehen, Abgleiche vorzunehmen und Konfigurationseinstellungen zu ändern. Dazu muss eine Aktivierung der Bluetooth-Schnittstelle am Messmodul erfolgen.

Die Aktivierung erfolgt indem der Taster „T2“ betätigt wird. Durch die grün blinkende LED Bluetooth in LED-Leiste L2 wird die Bereitschaft zu einer Bluetooth-Verbindung signalisiert. Vgl. Tabelle 1.

Nun kann eine Verbindung aufgebaut werden. Sobald eine Verbindung aktiv ist leuchtet die LED Bluetooth in LED-Leiste L2 permanent. Eine wiederholte Betätigung der Taste „T2“ schaltet die Bluetooth-Verbindung aus.

Eine genaue Beschreibung ist in der Bedienungsanleitung zur „*METROTEC App für Windows*“ zu finden.

## 10 METROTEC App für Android

Mittels der „*METROTEC App für Android*“ ist es möglich Messwerte einzusehen, Abgleiche vorzunehmen und Konfigurationseinstellungen zu ändern. Dazu muss eine Aktivierung der Bluetooth-Schnittstelle am Messmodul erfolgen.

Die Aktivierung erfolgt indem der Taster „T2“ betätigt wird. Durch die grün blinkende LED Bluetooth in LED-Leiste L2 wird die Bereitschaft zu einer Bluetooth-Verbindung signalisiert. Vgl. Tabelle 1.

Nun kann eine Verbindung aufgebaut werden. Sobald eine Verbindung aktiv ist leuchtet die LED Bluetooth in LED-Leiste L2 permanent. Eine wiederholte Betätigung der Taste „T2“ schaltet die Bluetooth-Verbindung aus.

Eine genaue Beschreibung ist in der Bedienungsanleitung zur „*METROTEC App für Android*“ zu finden.



## 11 Technische Daten

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Messbereich                | 100 % bis $10^{-35}$ bar O <sub>2</sub>   |
| Umgebungstemperatur        | 0 bis 45 Grad Celsius   |
| Messgenauigkeit            | +/- 0.3 mV der Sensor EMK<br>+/- 2 Grad Celsius<br>+/- 2% des mA Ausganges<br>+/- 2% des log Sauerstoffpartialdruckes |
| Maße                       | ca. 150 x 180 x 90 mm (HxBxT)   |
| Gewicht                    | ca. 1.5 kg  |
| Netzspannung               | 230 VAC, 24 VDC<br><b>Typenschild beachten!</b>   |
| Leistung                   | Je nach Sensortyp, max.ca. 100 VA   |
| 1 optional 2 Analogausgang | 0/4 – 20 mA konfigurierbar, potentialfrei   |
| 2 Relaisausgang            | für Alarme konfigurierbar, 60VAC-DC, 1A (ohmisch)   |

## 12 Anschlusspläne



### Anmerkung:

*Digitalausgänge sind potentialfreie Halbleiterkontakte ( 1A, 60V )  
mA-Ausgang 1 und 2 sind voneinander potentialgetrennt.*



**Anschluss von Sensoren**

Hinweis: Es ist die entsprechende Bedienungsanleitung des Sensors zu beachten.

| <b>Extraktive Sensoren</b> |                 |
|----------------------------|-----------------|
| <b>Pin</b>                 | <b>Funktion</b> |
| 1                          | Heizung         |
| 2                          | Heizung         |
| 3                          | Sensor +        |
| 4                          | Sensor -        |

| <b>Inline-Sensoren</b> |                 |
|------------------------|-----------------|
| <b>Pin</b>             | <b>Funktion</b> |
| 1                      | Thermoelement + |
| 2                      | Thermoelement - |
| 3                      | Sensor +        |
| 4                      | Sensor -        |

| <b>U15-Digital</b> |                   |                                    |
|--------------------|-------------------|------------------------------------|
| <b>Klemme</b>      | <b>Funktion</b>   | <b>Erklärung</b>                   |
| 1                  | 230 VAC           | Versorgung                         |
| 2                  | 230 VAC           | Versorgung                         |
| 3                  | PE (Schutzleiter) | Schutzleiter                       |
| 4                  | mA+               | Messwertausgang 1 +                |
| 5                  | mA-               | Messwertausgang 1 -                |
| 6                  | n.c.              |                                    |
| 7                  | n.c.              |                                    |
| 8                  | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 9                  | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 10                 | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 11                 | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 12                 | n.c.              |                                    |
| 13                 | n.c.              |                                    |
| 14                 | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 15                 | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 16                 | n.c.              |                                    |
| 17                 | n.c.              |                                    |

| <b>U15-Digital-2</b> |                   |                     |
|----------------------|-------------------|---------------------|
| <b>Klemme</b>        | <b>Funktion</b>   | <b>Erklärung</b>    |
| 1                    | 230 VAC           | Versorgung          |
| 2                    | 230 VAC           | Versorgung          |
| 3                    | PE (Schutzleiter) | Schutzleiter        |
| 4                    | mA+               | Messwertausgang 1 + |

|    |                  |                                    |
|----|------------------|------------------------------------|
| 5  | mA-              | Messwertausgang 1 -                |
| 6  | mA+              | Messwertausgang 2 +                |
| 7  | mA-              | Messwertausgang 2 -                |
| 8  | Halbleiterrelais | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 9  | Halbleiterrelais | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 10 | Halbleiterrelais | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 11 | Halbleiterrelais | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 12 | n.c.             |                                    |
| 13 | n.c.             |                                    |
| 14 | Test             | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 15 | Test             | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 16 | n.c.             |                                    |
| 17 | n.c.             |                                    |

## U15-Digital-24

| Klemme | Funktion          | Erklärung                          |
|--------|-------------------|------------------------------------|
| 1      | 24 VDC +          | Versorgung                         |
| 2      | 24 VDC -          | Versorgung                         |
| 3      | PE (Schutzleiter) | Schutzleiter                       |
| 4      | mA+               | Messwertausgang 1 +                |
| 5      | mA-               | Messwertausgang 1 -                |
| 6      | n.c.              |                                    |
| 7      | n.c.              |                                    |
| 8      | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 9      | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 10     | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 11     | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 12     | n.c.              |                                    |
| 13     | n.c.              |                                    |
| 14     | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 15     | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 16     | n.c.              |                                    |
| 17     | n.c.              |                                    |

**U15-Digital-224**

| Klemme | Funktion          | Erklärung                          |
|--------|-------------------|------------------------------------|
| 1      | 24 VDC +          | Versorgung                         |
| 2      | 24 VDC -          | Versorgung                         |
| 3      | PE (Schutzleiter) | Schutzleiter                       |
| 4      | mA+               | Messwertausgang 1 +                |
| 5      | mA-               | Messwertausgang 1 -                |
| 6      | mA+               | Messwertausgang 2 +                |
| 7      | mA-               | Messwertausgang 2 -                |
| 8      | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 9      | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 10     | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 11     | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 12     | n.c.              |                                    |
| 13     | n.c.              |                                    |
| 14     | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 15     | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 16     | n.c.              |                                    |
| 17     | n.c.              |                                    |

**U15-Digital-C24**

| Klemme | Funktion          | Erklärung                          |
|--------|-------------------|------------------------------------|
| 1      | 24 VDC +          | Versorgung                         |
| 2      | 24 VDC -          | Versorgung                         |
| 3      | PE (Schutzleiter) | Schutzleiter                       |
| 4      | mA+               | Messwertausgang 1 +                |
| 5      | mA-               | Messwertausgang 1 -                |
| 6      | n.c.              |                                    |
| 7      | n.c.              |                                    |
| 8      | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 9      | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 10     | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 11     | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 12     | n.c.              |                                    |
| 13     | n.c.              |                                    |
| 14     | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 15     | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 16     | n.c.              |                                    |
| 17     | n.c.              |                                    |

**U15-Digital-2C24**

| Klemme | Funktion          | Erklärung                          |
|--------|-------------------|------------------------------------|
| 1      | 24 VDC +          | Versorgung                         |
| 2      | 24 VDC -          | Versorgung                         |
| 3      | PE (Schutzleiter) | Schutzleiter                       |
| 4      | mA+               | Messwertausgang 1 +                |
| 5      | mA-               | Messwertausgang 1 -                |
| 6      | mA+               | Messwertausgang 2 +                |
| 7      | mA-               | Messwertausgang 2 -                |
| 8      | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 9      | Halbleiterrelais  | Bereitschaft 60VAC-DC, 1A          |
| 10     | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 11     | Halbleiterrelais  | Grenzwert 60VAC-DC, 1A             |
| 12     | n.c.              |                                    |
| 13     | n.c.              |                                    |
| 14     | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 15     | Test              | Testausgang für Werkseinstellungen |
| 16     | n.c.              |                                    |
| 17     | n.c.              |                                    |