

Bedienungsanleitung

METROTEC

Systeme zur Messung und Regelung von Sauerstoff

U15-DIGITAL

Sauerstoff Mess- und Regelgerät
Typreihe U15 Messmodul

*** Version 1.1 ***

Unser Managementsystem ist zertifiziert nach

DIN EN ISO 9001:2008

© METROTEC GmbH
Heinkelstraße 12 • D-73230 Kirchheim
Telefon 07021/862173 • Fax 07021/862175
www.metrotec.eu • info@metrotec.de

EG-Konformitätserklärung

für

Sauerstoff Mess- und Regelgerät Typ U15-Serie

Dieses Gerät ist vorgesehen für Anwendungen im Industriebereich nach:

EN 50081-2

EN 50082-2

Es ist konform zu den Richtlinien:

EMV Richtlinie: 2014/30/EU

Niederspannungsrichtlinie: 2014/35/EU

Maschinenrichtlinie: 2006/42/EG

Folgende Normen werden berücksichtigt:

EN 61010-1

EN 50081-2

EN 50082-2

Beschreibung der Maßnahmen zur Sicherstellung der Konformität:

Qualitätsmanagementsystem DIN EN ISO 9001:2008, Nr. 12 100 27736 TMS

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



Kirchheim/Teck, 04.04.2016








Ort, Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4	7	Konfiguration	11
2	Vorwort	5	7.1	Freigabe der Konfiguration.....	11
3	Einführung	7	7.2	Messwert-Korrekturen.....	11
3.1	Messprinzip	7	7.3	Einstellung des Grenzwertes.....	12
3.2	Messmodul	8	7.4	Praktisches Vorgehen	13
3.3	Sensor.....	8	7.5	Definition der Analogausgänge...13	
4	Allgemeiner Aufbau.....	8	8	Schnittstellen.....	15
4.1	Beschreibung der Messelektronik.	8	8.1	Analoge Schnittstellen	15
5	Inbetriebnahme des Gerätes.....	9	8.2	Digitale Schnittstellen.....	15
5.1	Einschalten des Messmoduls	9	9	App für Android Smartphone..	15
5.2	Messung	9	10	Technische Daten.....	15
5.3	Abschalten des Messgerätes	9	11	Anschlusspläne	16
6	Messwertausgabe	10			
6.1	LIN Messwertausgabe.....	10			
6.2	LOG Messwertausgabe	10			

1 Sicherheitshinweise

	<p>Bitte lesen Sie vor Montage und Inbetriebnahme des Gerätes diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Unsachgemäßer Gebrauch schließt jegliche Gewährleistung aus!</p>
	<p>Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes ist nur unter den Umgebungsbedingungen, die im Kapitel Technische Daten spezifiziert sind gewährleistet.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Eine eventuelle Entsorgung ist gemäß den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen.</p>

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.

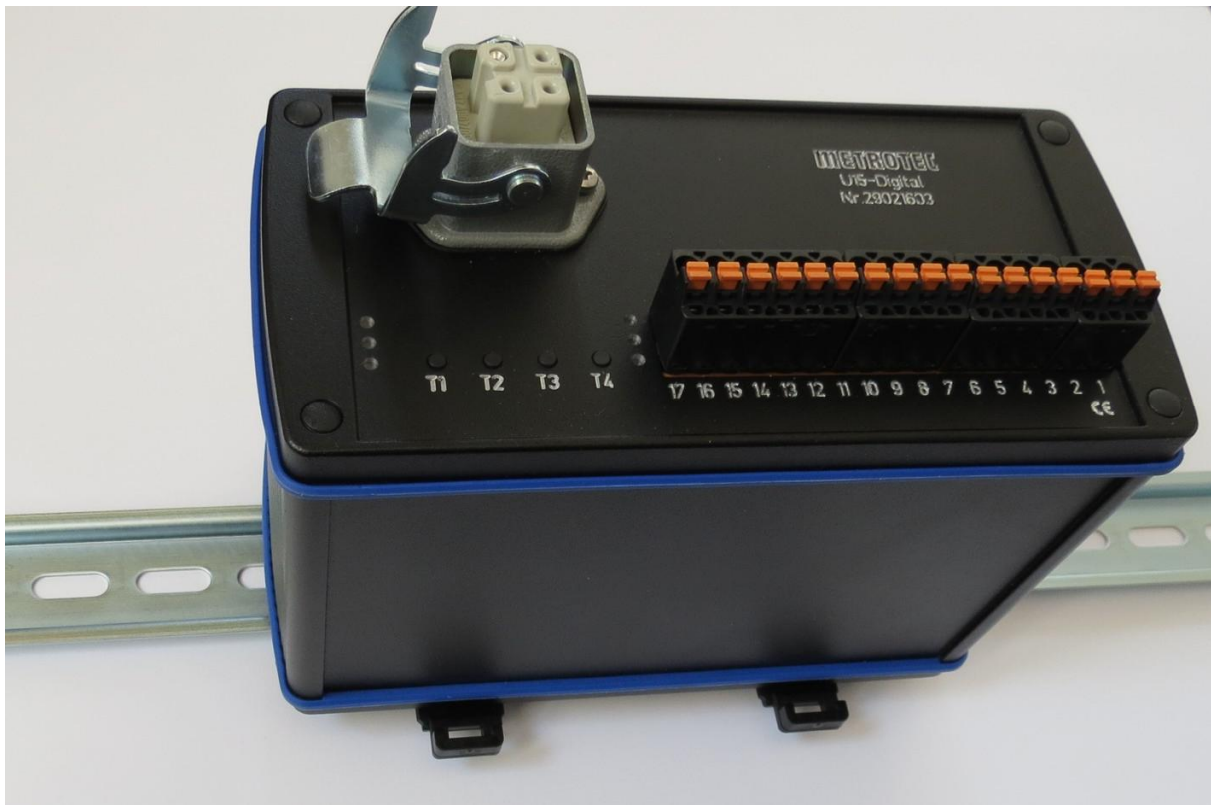


Bild: Sauerstoff-Messmodul Typ U15-Digital

Die vorliegende Beschreibung gilt für die hier ausgeführten Varianten

Varianten von u15-Digital

Bezeichnung	Sensor	Ausgang	Alarm	Versorgung
U15-Digital	Extraktiv	1	2	230VE
U15-Digital-2	Extraktiv	2	2	230VE
U15-Digital-24	Extraktiv	1	2	24VG
U15-Digital-224	Extraktiv	2	2	24VG
U15-Digital-C	Inline	1	2	230VE
U15-Digital-2C	Inline	2	2	230VE
U15-Digital-C24	Inline	1	2	24VG
U15-Digital-2C24	Inline	2	2	24VG

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

P₁ = Sauerstoffpartialdruck auf der Referenzseite mit 0.20946 bar

P₂ = 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 bis 20 mA umschaltbar auf 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 U15 App“ für Android Smartphones erforderlich.

3.3 Sensor

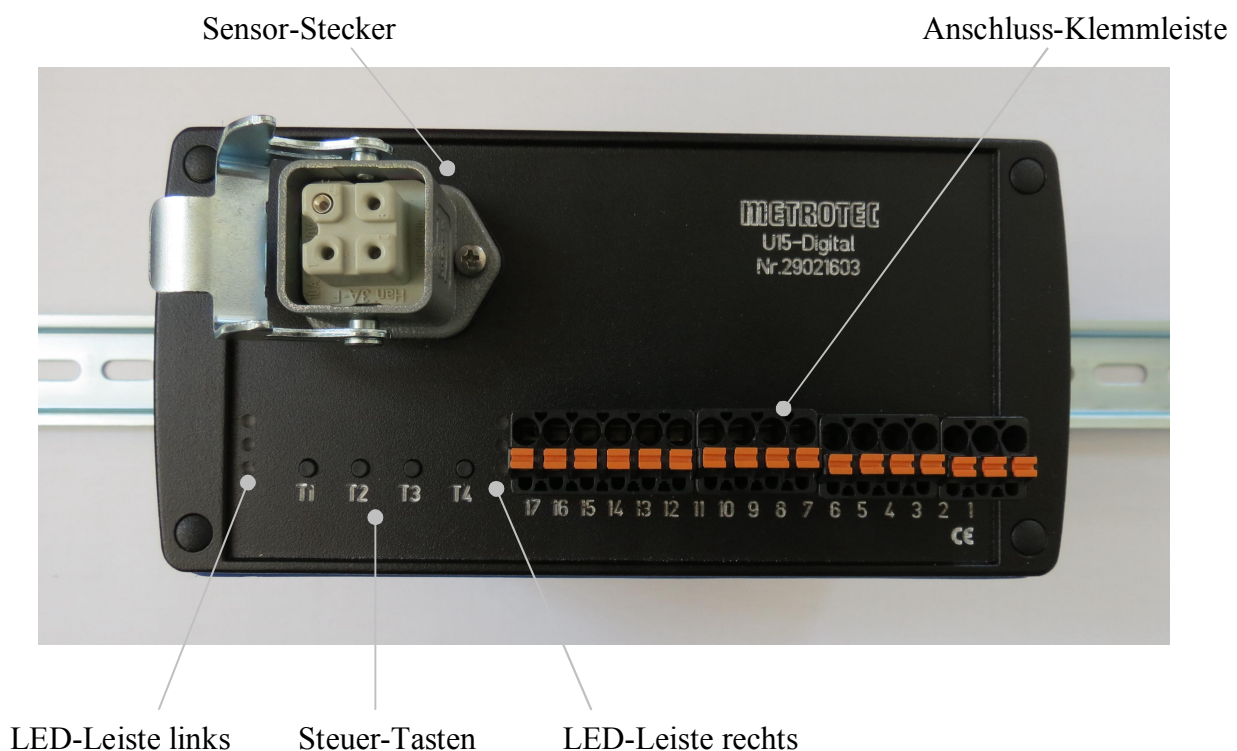
Zur Funktion benötigt das Messmodul je nach Ausführung einen separaten extraktiven Sauerstoff-Sensor oder einen Inline-Sensor.

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-Leiste rechts leuchtet. Vgl. Tabelle 1, Bild 1.

Nach der Aufheizzeit des Sensors wird Bereitschaft durch die grüne LED signalisiert. Vgl. Tabelle 1, Bild 2.

Bewegt sich der aktuelle Messwert unterhalb der eingestellten Grenze, so sind beide LEDs grün. Vgl. Tabelle 1, Bild 3.

Tabelle 1: Statusanzeige der LED-Reihe rechts		
Warten auf Sensortemperatur	Sensortemperatur erreicht, Messwert hat den Grenzwert überschritten.	Bereitschaft und Messwert hat den Grenzwert überschritten
		
Bild 1	Bild 2	Bild 3

Ab Bereitschaft liefert das Messmodul am mA-Ausgang den übertragenen Messwert.

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 vor Ort 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 U15 App“ für Android Smartphone vor Ort 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 U15 App“ für Android Smartphone vor Ort 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

Änderungen der Konfiguration kann vor Ort durchgeführt werden, wobei nur Grenzwert und Messwert-Abgleich ohne METROTEC U15 App für Android Smartphone durchgeführt werden kann.

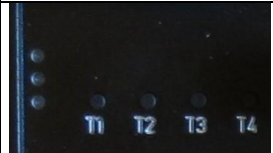



Anmerkung:

Für umfangreiche Änderungen und Anzeigen von Messwerten ist die METROTEC U15 App für Android Smartphones erforderlich.

7.1 Freigabe der Konfiguration

Die Freigabe erfolgt indem der Taster „T1“ solange betätigt wird bis von der linken LED-Reihe die unterste aufleuchtet. Vgl. Tabelle 2, Bild 2.

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

Tabelle 2: Statusanzeige der LED-Reihe links			
Keine Einstellungen möglich	Abgleichmodus für Referenzpunkt	Abgleimodus für Messwert	Einstellmodus für Grenzwert
			
Bild 1	Bild 2	Bild 3	Bild 4
-----	LED blinkt solange Wert mittels „T3“ oder „T4“ verändert wird		

7.2 Messwert-Korrekturen

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.

Der Abgleich wird gestartet indem der Taster „T1“ solange betätigt wird bis von der linken LED-Reihe die unterste aufleuchtet. Vgl. Tabelle 1, Bild 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 gespült sein

Der Abgleich erfolgt mit der Taste „T3“ für PLUS und „T4“ für MINUS

Eine weitere Betätigung des Tasters „T1“ schaltet die linke LED-Reihe eine Stufe weiter. Vgl. Tabelle 2, Bild 3.

Das Messmodul hat jetzt den Messwert an den Messausgang geschaltet. Dieser wird, falls erforderlich, auf den erwarteten Messwert eingestellt, Ein Abgleich sollte nur dann erfolgen, wenn folgende Voraussetzung erfüllt ist:

3. Der Sensor muss auf Betriebstemperatur sein
4. Der Sensor muss mit einem bekannten Messgas oder Testgas gespült sein

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

Nach Beendigung wird mit der Taste „T2“ die Einstellung gespeichert und gleichzeitig das Einstellmenue verlassen. In der linken LED-Reihe werden alle LEDs dunkel. Vgl. Tabelle 1, Bild 1.

7.3 Einstellung des Grenzwertes

Der Grenzwert schaltet, wenn der aktuelle Messwert den eingestellten Grenzwert überschreitet. In der Regel befindet sich der Grenzwert innerhalb des programmierten Messbereiches. Ein Alarmzustand wird durch die rechte LED-Reihe unten signalisiert. Vgl. Tabelle 1, Bild 2. Gleichzeitig schaltet das Halbleiterrelais, dessen Kontakt an der Anschluss-Klemmleiste Klemme 10 und 11 angeschlossen wird.

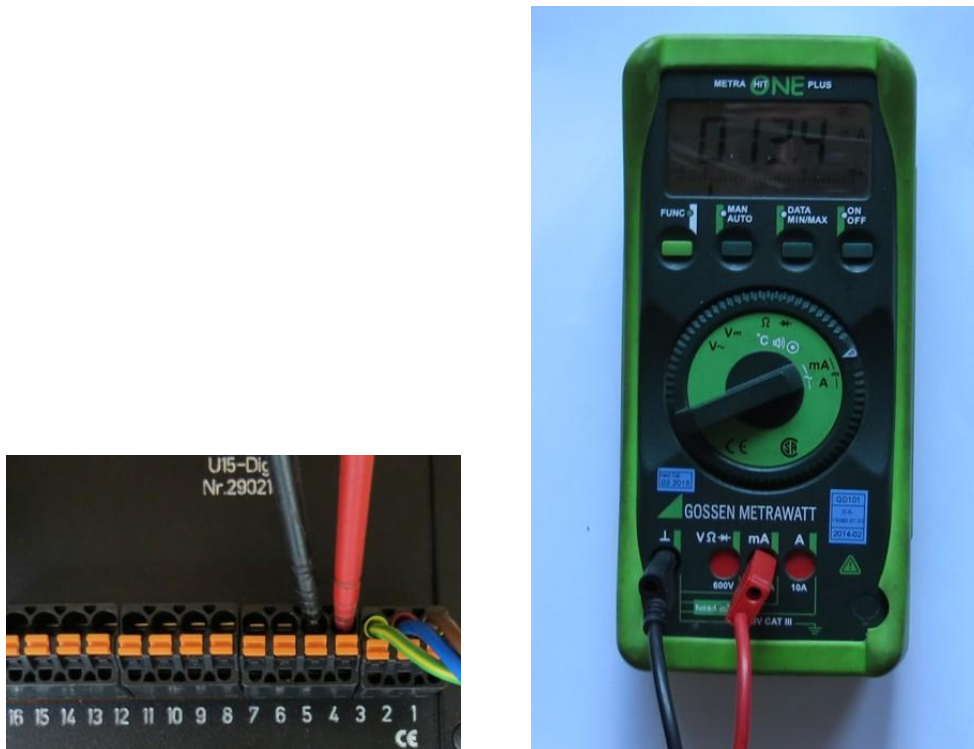
Die Freigabe zur Änderung der Einstellung wird gestartet indem der Taster „T1“ solange betätigt wird bis von der linken LED-Reihe die unterste aufleuchtet. Vgl. Tabelle 2, Bild 2. Das Messmodul hat jetzt den Grenzwert in einen Messwert umgewandelt und auf den Messausgang geschaltet.

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.

Nach Beendigung wird mit der Taste „T2“ die Einstellung gespeichert und gleichzeitig das Einstellmenue verlassen. In der linken LED-Reihe werden alle LEDs dunkel. Vgl. Tabelle 1, Bild 1.

7.4 Praktisches Vorgehen

In vielen Fällen ist die Visualisierung des mA Signales nicht in einsichtbarer 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.



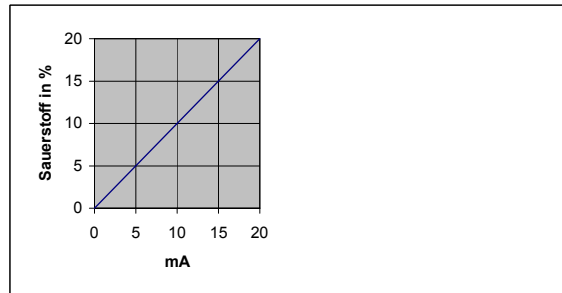
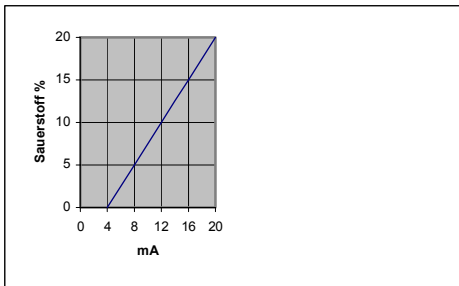
Nun können die oben beschriebenen Abgleiche und Einstellungen vorgenommen werden. Nach Beendigung der Einstellungen werden die zuvor abgeklemmten Anschlüsse wieder hergestellt.

7.5 Definition der Analogausgänge

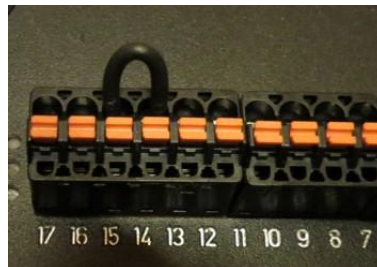
Die Umschaltung 4 bis 20 mA auf 0 bis 20 mA des Analogausganges erfolgt mittels Brücke zwischen den Klemmen 12 und 13. Falls ein 2. Analogausgang vorhanden ist, wird dieser gleichzeitig mit umgeschaltet.



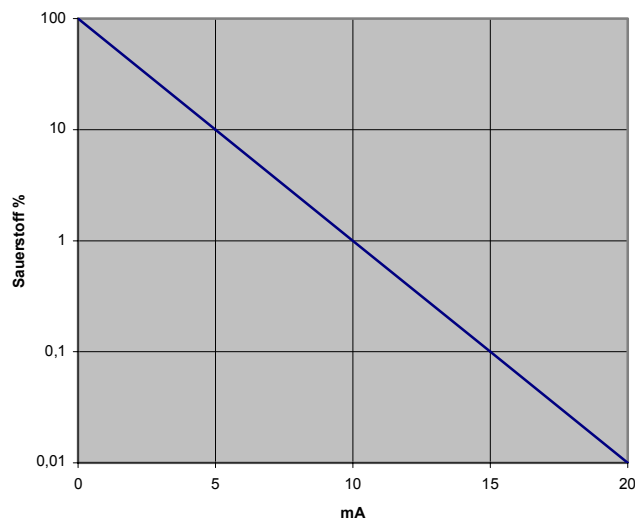
Beispiel für 0 bis 20 mA bzw. 4 –20 mA bei 0-20% Sauerstoff.



Die Umschaltung linear / logarithmisch des Analogausganges erfolgt mittels Brücke zwischen den Klemmen 14 und 15. 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 App für Android Smartphone

Mittels der „METROTEC U15 App“ für Android Smartphone ist es möglich Messwerte einzusehen und Konfigurationseinstellungen zu ändern. Zuerst muss eine Aktivierung am Messmodul erfolgen.

Die Aktivierung erfolgt indem der Taster „T2“ betätigt wird. Die obere grüne LED an der rechten LED-Reihe blinkt. Dadurch wird die Bereitschaft zu einer Bluetooth-Verbindung signalisiert. Nun kann mit der „METROTEC U15 App“ für Android Smartphone eine Verbindung aufgebaut werden. Sobald eine Verbindung entstanden ist leuchtet die LED permanent. Eine wiederholte Betätigung der Taste „T2“ schaltet die Bluetooth-Verbindung und die grüne LED aus.

Eine genaue Beschreibung ist in der Bedienungsanleitung zur „METROTEC U15 App“ für Android Smartphone vorhanden.

10 Technische Daten

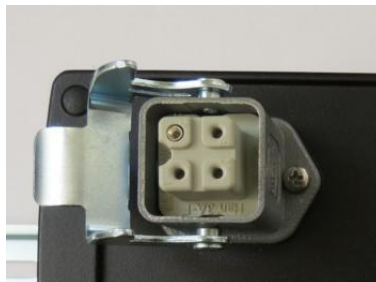
Messbereich	100 % bis 10^{-31} bar O ₂
Umgebungstemperatur	0 bis 45 Grad Celsius
Messgenauigkeit	+/- 0.3 mV der Sensor EMK +/- 2 Grad Celsius +/- 2% des mA Ausganges +/- 2% des log Sauerstoffpartialdruckes
Maße	ca. 150 x 180 x 90 mm (HxBxT)
Gewicht	ca. 1.5 kg
Netzspannung	230 Volt AC, 24 VG Typenschild beachten! Falsche Versorgung kann das Modul zerstören!
Leistung	Je nach Sensortyp, max.ca. 100 VA
1 optional 2 Analogausgang	0/4 – 20 mA konfigurierbar, potentialfrei
2 Relaisausgang	für Alarmer konfigurierbar, 1A, 24 V (ohmisch)

11 Anschlusspläne



Anmerkung:

*Digitalausgänge sind potentialfreie Halbleiterkontakte (1A, 24V)
mA-Ausgang 1 und 2 sind voneinander potentialgetrennt.*



Anschluss von Sensoren

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

Extraktive Sensoren	
Pin	Funktion
1	Heizung
2	Heizung
3	Sensor +
4	Sensor -

Inline-Sensoren	
Pin	Funktion
1	Thermoelement +
2	Thermoelement -
3	Sensor +
4	Sensor -

U15-Digital		
Klemme	Funktion	Erklärung
1	230 VE	Versorgung
2	230 VE	Versorgung
3	PE (Schutzleiter)	Schutzleiter
4	mA+	Messwertausgang 1 +
5	mA-	Messwertausgang 1 -
6	----	----
7	----	----
8	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
9	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
10	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
11	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
12	Verbindung nach 13	Verbindung falls 0-20mA
13	Verbindung nach 12	Verbindung falls 0-20mA
14	----	Testausgang für Werkseinstellungen
15	----	Testausgang für Werkseinstellungen
16	Verbindung nach 17	Verbindung falls logarithmischer Messausgang
17	Verbindung nach 16	Verbindung falls logarithmischer Messausgang

U15-Digital-2		
Klemme	Funktion	Erklärung
1	230 VE	Versorgung
2	230 VE	Versorgung
3	PE (Schutzleiter)	Schutzleiter
4	mA+	Messwertausgang 1 +
5	mA-	Messwertausgang 1 -
6	mA+	Messwertausgang 2 +
7	mA-	Messwertausgang 2 -
8	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
9	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
10	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
11	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
12	Verbindung nach 13	Verbindung falls 0-20mA
13	Verbindung nach 12	Verbindung falls 0-20mA
14	----	Testausgang für Werkseinstellungen
15	----	Testausgang für Werkseinstellungen
16	Verbindung nach 17	Verbindung falls logarithmischer Messausgang
17	Verbindung nach 16	Verbindung falls logarithmischer Messausgang

U15-Digital-C

Klemme	Funktion	Erklärung
1	230 VE	Versorgung
2	230 VE	Versorgung
3	PE (Schutzleiter)	Schutzleiter
4	mA+	Messwertausgang 1 +
5	mA-	Messwertausgang 1 -
6	----	----
7	----	----
8	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
9	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
10	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
11	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
12	Verbindung nach 13	Verbindung falls 0-20mA
13	Verbindung nach 12	Verbindung falls 0-20mA
14	----	Testausgang für Werkseinstellungen
15	----	Testausgang für Werkseinstellungen
16	Verbindung nach 17	Verbindung falls logarithmischer Messausgang
17	Verbindung nach 16	Verbindung falls logarithmischer Messausgang

U15-Digital-2C

Klemme	Funktion	Erklärung
1	230 VE	Versorgung
2	230 VE	Versorgung
3	PE (Schutzleiter)	Schutzleiter
4	mA+	Messwertausgang 1 +
5	mA-	Messwertausgang 1 -
6	mA+	Messwertausgang 2 +
7	mA-	Messwertausgang 2 -
8	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
9	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
10	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
11	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
12	Verbindung nach 13	Verbindung falls 0-20mA
13	Verbindung nach 12	Verbindung falls 0-20mA
14	----	Testausgang für Werkseinstellungen
15	----	Testausgang für Werkseinstellungen
16	Verbindung nach 17	Verbindung falls logarithmischer Messausgang
17	Verbindung nach 16	Verbindung falls logarithmischer Messausgang

U15-Digital-24

Klemme	Funktion	Erklärung
1	24 VG +	Versorgung
2	24 VG -	Versorgung
3	PE (Schutzleiter)	Schutzleiter
4	mA+	Messwertausgang 1 +
5	mA-	Messwertausgang 1 -
6	----	----
7	----	----
8	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
9	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
10	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
11	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
12	Verbindung nach 13	Verbindung falls 0-20mA
13	Verbindung nach 12	Verbindung falls 0-20mA
14	----	Testausgang für Werkseinstellungen
15	----	Testausgang für Werkseinstellungen
16	Verbindung nach 17	Verbindung falls logarithmischer Messausgang
17	Verbindung nach 16	Verbindung falls logarithmischer Messausgang

U15-Digital-224

Klemme	Funktion	Erklärung
1	24 VG +	Versorgung
2	24 VG -	Versorgung
3	PE (Schutzleiter)	Schutzleiter
4	mA+	Messwertausgang 1 +
5	mA-	Messwertausgang 1 -
6	mA+	Messwertausgang 2 +
7	mA-	Messwertausgang 2 -
8	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
9	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
10	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
11	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
12	Verbindung nach 13	Verbindung falls 0-20mA
13	Verbindung nach 12	Verbindung falls 0-20mA
14	----	Testausgang für Werkseinstellungen
15	----	Testausgang für Werkseinstellungen
16	Verbindung nach 17	Verbindung falls logarithmischer Messausgang
17	Verbindung nach 16	Verbindung falls logarithmischer Messausgang

U15-Digital-C24

Klemme	Funktion	Erklärung
1	24 VG +	Versorgung
2	24 VG -	Versorgung
3	PE (Schutzleiter)	Schutzleiter
4	mA+	Messwertausgang 1 +
5	mA-	Messwertausgang 1 -
6	----	----
7	----	----
8	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
9	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
10	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
11	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
12	Verbindung nach 13	Verbindung falls 0-20mA
13	Verbindung nach 12	Verbindung falls 0-20mA
14	----	Testausgang für Werkseinstellungen
15	----	Testausgang für Werkseinstellungen
16	Verbindung nach 17	Verbindung falls logarithmischer Messausgang
17	Verbindung nach 16	Verbindung falls logarithmischer Messausgang

U15-Digital-2C24

Klemme	Funktion	Erklärung
1	24 VG +	Versorgung
2	24 VG -	Versorgung
3	PE (Schutzleiter)	Schutzleiter
4	mA+	Messwertausgang 1 +
5	mA-	Messwertausgang 1 -
6	mA+	Messwertausgang 2 +
7	mA-	Messwertausgang 2 -
8	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
9	Halbleiterrelais	Bereitschaft 24VG, 1A
10	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
11	Halbleiterrelais	Grenzwert 24 VG, 1A
12	Verbindung nach 13	Verbindung falls 0-20mA
13	Verbindung nach 12	Verbindung falls 0-20mA
14	----	Testausgang für Werkseinstellungen
15	----	Testausgang für Werkseinstellungen
16	Verbindung nach 17	Verbindung falls logarithmischer Messausgang
17	Verbindung nach 16	Verbindung falls logarithmischer Messausgang