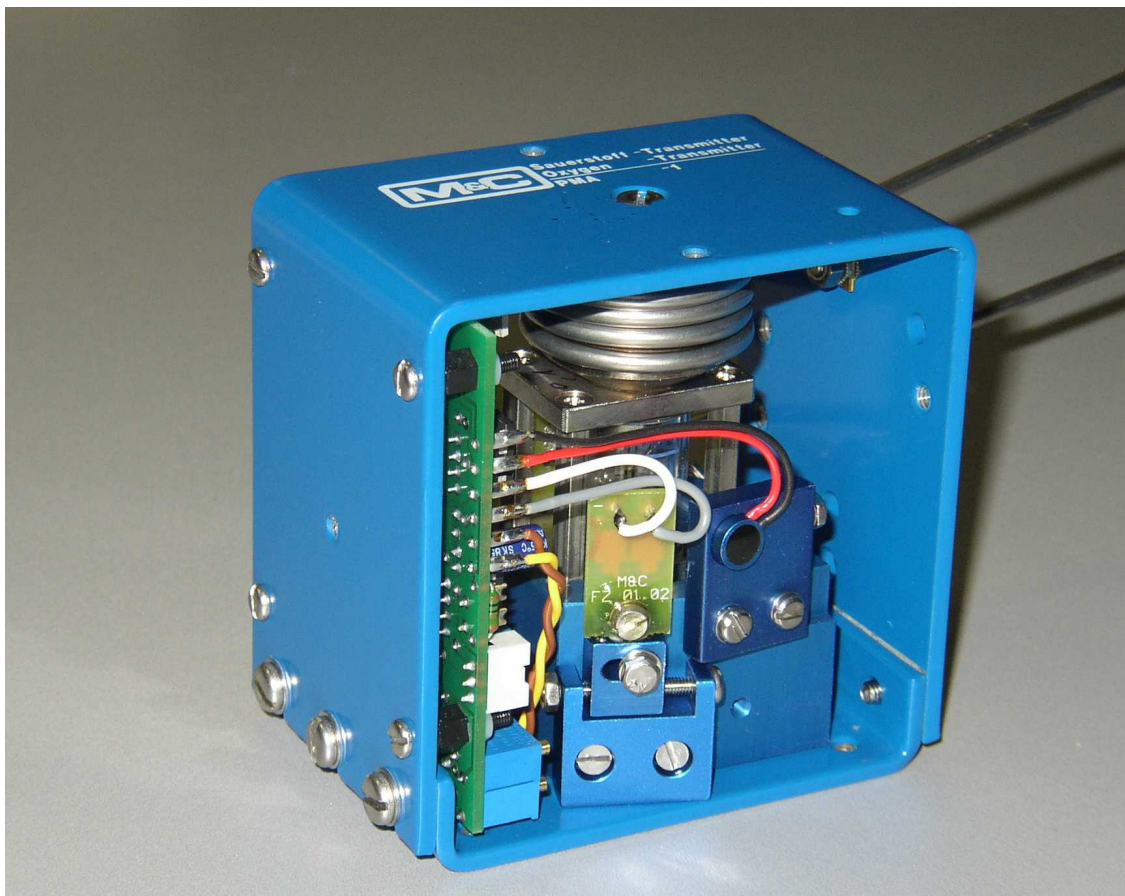


Allgemeine Hinweise für Montage und Betrieb von M&C Sauerstofftransmittern

Typ PMA 1.xx

Version 1.00.01





Sehr geehrter Kunde,

wir haben diese allgemeinen Hinweise für Montage und Betrieb so aufgebaut, dass für das Produkt notwendigen Informationen schnell und einfach zu finden und zu verstehen sind.

Sollten trotzdem Fragen zu dem Produkt oder dessen Anwendung auftreten, zögern Sie nicht und wenden Sie sich direkt an **M&C** oder den für Sie zuständigen Vertragshändler.

Bitte nutzen Sie auch unsere Internetseite www.mc-techgroup.com für weitergehende Informationen zu unseren Produkten. Wir haben dort die Betriebsanleitungen und Produktdatenblätter der **M&C** – Produkte sowie weitere Informationen in deutsch und englisch für einen Download hinterlegt.

Diese allgemeinen Hinweise für Montage und Betrieb erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann technischen Änderungen unterliegen.

© 05/2020 **M&C TechGroup** Germany GmbH. Reproduktion dieses Dokumentes oder seines Inhaltes ist nicht gestattet und bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch **M&C**.

ECP® ist ein eingetragenes Warenzeichen.

Version: 1.00.01

Inhalt

1	Allgemeine Hinweise	4
2	Sicherheitshinweise	5
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	5
3	Garantie	5
4	Verwendete Begriffsbestimmungen und Signalzeichen	6
5	Beschreibung	7
6	Messverfahren	8
7	Technische Daten	10
8	Warenempfang und Lagerung	11
9	Montage	11
10	Pneumatischer Anschluss	13
11	Elektrischer Anschluss	13
12	Inbetriebnahme	14
13	Kalibrieren	14
13.1	Nullpunktkalibrierung.....	15
13.1.1	Mechanische Nullpunkteinstellung	15
13.1.2	Querempfindlichkeiten	16
13.1.3	Berücksichtigung von Querempfindlichkeiten	17
13.2	Endpunktkalibrierung	18
14	Reinigung	19
15	Außerbetriebnahme	19
16	Entsorgung	19
17	Übersicht der verschiedenen Transmittervarianten	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Schema der Messzelle und optische Signalverarbeitung.....	8
Abbildung 2	Transmitter Abmessungen.....	12
Abbildung 3	Pneumatische und elektrische Anschlüsse Transmitter PMA 1.xx.....	13
Abbildung 4	Einstellung des mechanischen Nullpunktes.....	15



Firmenzentrale

M&C TechGroup Germany GmbH ♦ Rehhecke 79 ♦ 40885 Ratingen ♦ Deutschland

Telefon: 02102 / 935 - 0

Fax: 02102 / 935 - 111

E - mail: info@mc-techgroup.com

www.mc-techgroup.com

1 ALLGEMEINE HINWEISE

Das in diesen allgemeinen Hinweisen für Montage und Betrieb beschriebene Produkt wurde in einem sicherheitstechnisch einwandfreien und geprüften Zustand ausgeliefert.

Für den sicheren Betrieb und zur Erhaltung dieses Zustandes müssen die Hinweise und Vorschriften dieser allgemeinen Hinweise für Montage und Betrieb befolgt werden. Weiterhin ist der sachgemäße Transport, die fachgerechte Lagerung und Aufstellung sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung notwendig.

Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch dieses Produktes sind alle erforderlichen Informationen für das Fachpersonal in diesen allgemeinen Hinweisen für Montage und Betrieb enthalten.

Lesen Sie diese Hinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Wenn Sie Fragen zum Produkt oder zur Anwendung haben, wenden Sie sich bitte an M&C oder an Ihren M&C-Vertragshändler.

2 SICHERHEITSHINWEISE

Nachfolgende grundlegende Sicherheitsvorkehrungen bei Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes beachten:

Vor Inbetriebnahme und Gebrauch des Gerätes die allgemeinen Hinweise für Montage und Betrieb lesen. Die in den allgemeinen Hinweisen für Montage und Betrieb aufgeführten Hinweise und Warnungen sind zu befolgen.

Arbeiten an elektrotechnischen Geräten dürfen nur von Fachpersonal nach den zur Zeit gültigen Vorschriften ausgeführt werden.

Beim Anschluss des Gerätes auf die richtige Versorgungsspannung gemäß Datenblatt achten.

Das Gerät nur in zulässigen Temperatur- und Druckbereichen einsetzen.

Auf wettergeschützte Aufstellung achten. Weder Staub, Regen noch Flüssigkeiten direkt aussetzen.

Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden;

Installation, Wartung, Kontrolle und eventuelle Reparaturen sind nur von befugten Personen unter Beachtung der einschlägigen Bestimmungen auszuführen.

2.1 BESTIMMUNGSGEMÄßER GEBRAUCH

Die M&C Sauerstofftransmitter Typ PMA 1.xx sind nur für den Gebrauch in nicht explosionsgefährdeten Bereichen ausgelegt.

Die M&C Sauerstofftransmitter Typ PMA 1.xx können nur betrieben werden unter den in Kapitel „8 Technische Daten“ beschriebenen Bedingungen. Das Gerät nur in zulässigen Temperatur- und Druckbereichen einsetzen.

Unterlassen Sie alle anderen Verwendungen als zu diesem Zweck. Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch kann zu schweren Verletzungen führen, siehe dazu die Sicherheitshinweise an entsprechender Stelle.

3 GARANTIE

Bei Ausfall des Gerätes wenden Sie sich bitte direkt an **M&C**, bzw. an Ihren **M&C**-Vertragshändler. Bei fachgerechter Anwendung übernehmen wir vom Tag der Lieferung an 1 Jahr Garantie gemäß unseren Verkaufsbedingungen. Verschleißteile sind hiervon ausgenommen. Die Garantieleistung umfasst die kostenlose Reparatur im Werk oder den kostenlosen Austausch des frei Verwendungsstelle eingesandten Gerätes. Rücklieferungen müssen in ausreichender und einwandfreier Schutzverpackung erfolgen.

4 VERWENDETE BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND SIGNALZEICHEN



Gefahr

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und/oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und/oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

ohne Warndreieck bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Maßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ereignis oder ein unerwünschter Zustand eintreten **kann**, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.



Hinweis

Dies sind wichtige Informationen über das Produkt oder den entsprechenden Teil der Allgemeine Hinweise für Montage und Betrieb, auf die in besonderem Maße aufmerksam gemacht werden soll.

Fachpersonal

Dies sind Personen, die mit der Aufstellung, der Inbetriebnahme, der Wartung sowie dem Betrieb des Produktes vertraut sind und über die notwendigen Qualifikationen durch Ausbildung oder Unterweisung verfügen.

5 BESCHREIBUNG

Die M&C Sauerstofftransmitter PMA 1.xx sind für kontinuierliche Sauerstoffmessungen in trockenen und partikelfreien Gasen geeignet.

Aufgrund der sehr schnellen Ansprechzeit, dem geringen Totvolumen, der direkt beströmten Messzelle ohne Toträume und der geringen Querempfindlichkeit gegenüber anderen Messgaskomponenten finden die M&C Sauerstofftransmitter PMA 1.xx Anwendung in fast allen Applikationen.

Sie sind ein geeignetes und zuverlässiges Analysatorbauteil zur Sauerstoffüberwachung in unterschiedlichen Prozessen, wie Rauchgasüberwachung, Inertisierungsanlagen, Fermentationsprozessen, Prozess- und Labormessungen, etc..

Sie zeichnen sich durch Betriebssicherheit, Robustheit, Genauigkeit und Wartungsarmut aus.

Das physikalische Messverfahren basiert auf der magneto-dynamischen Sauerstoffmesszelle und gehört zu den genauesten Verfahren für die Sauerstoffbestimmung im Bereich von 0-100 Vol.-% O₂.

Die Messzelle hat ein geringes Volumen von nur 2 ml und dadurch eine sehr schnelle Ansprechzeit. Außerdem unterliegt sie einer extrem geringen Drift.

6 MESSVERFAHREN

Sauerstoff ist ein Gas mit ausgeprägten paramagnetischen Eigenschaften. Die Moleküle des Sauerstoffs werden stärker als die der meisten anderen Gase durch ein Magnetfeld beeinflusst. Das im Folgenden vorgestellte Messverfahren macht sich diese Eigenschaften des Sauerstoffs zu Nutze. Der große Vorteil des paramagnetischen Messprinzips liegt in der stark reduzierten Querempfindlichkeit der Messung gegenüber anderen Komponenten im Messgas.

Abbildung 1 zeigt das Schema der Messzelle, sowie das optische System, zur Detektion der Hantelbewegung.

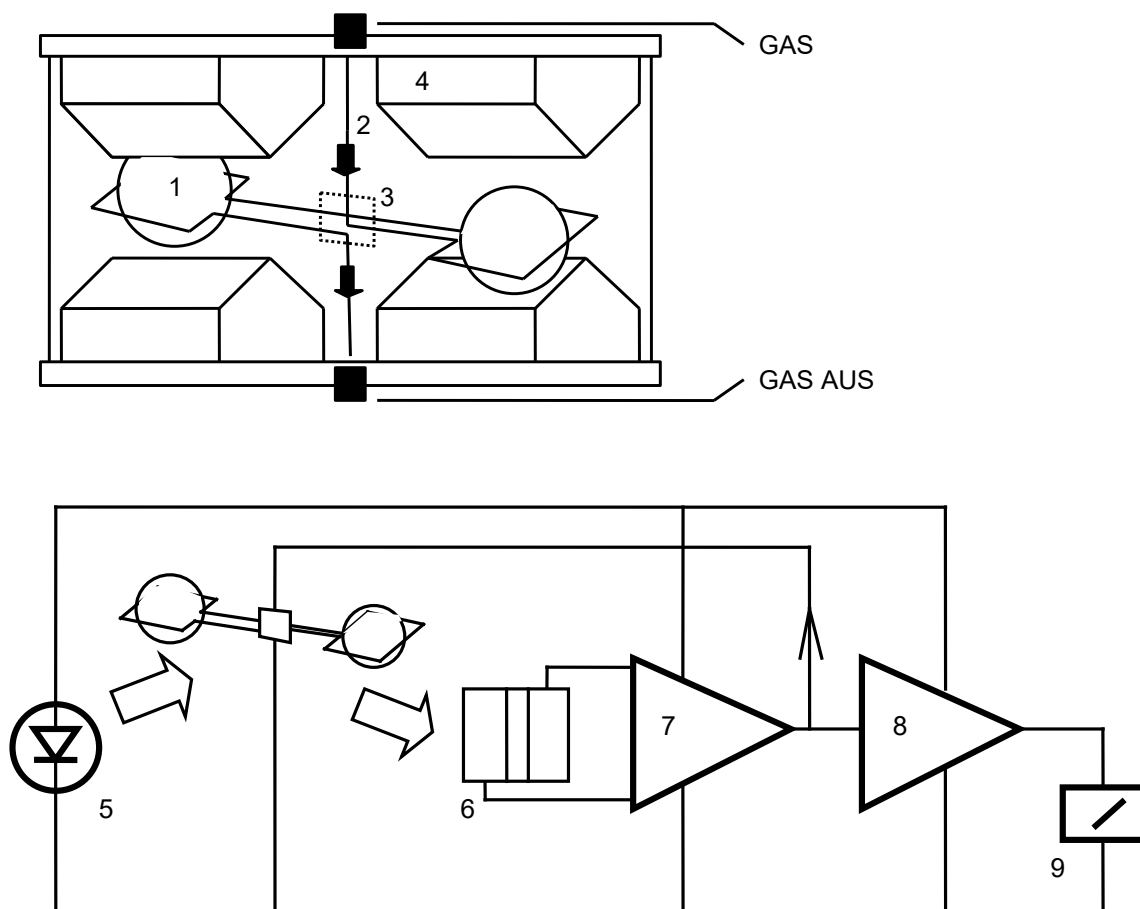


Abbildung 1 Schema der Messzelle und optische Signalverarbeitung

- | | |
|---------------------------------------|-------------------|
| ① Mit Stickstoff gefüllten Hohlkugeln | ② Platinspannband |
| ③ Spiegel | ④ Zwei Polstücke |
| ⑤ Projektions-LED | ⑥ Fotozelle |
| ⑦ Messverstärker | ⑧ Messverstärker |
| ⑨ Anzeige | |

Die Messzelle besteht aus zwei mit Stickstoff gefüllten Hohlkugeln ①, die über einen Steg zur Hantel geformt sind. Im Rotationsmittelpunkt der Hantel befindet sich ein kleiner Spiegel ③. Die Hantel umgibt eine Drahtschleife, die für das Kompensationsverfahren benötigt wird. Oben genanntes System wird mit einem Platinspannband ② rotationssymmetrisch in einem Glasrohr fixiert und mit zwei Polstücken ④ verschraubt.

Zwei Permanentmagnete erzeugen ein inhomogenes Magnetfeld. Strömt Sauerstoff ein, so werden die Sauerstoffmoleküle in das Magnetfeld gezogen. Es kommt zu einer Verdichtung der Feldlinien an den keilförmig ausgebildeten Polstücken ④. Die mit Stickstoff gefüllten dia-magnetischen Hohlkugeln werden aus dem Magnetfeld gedrängt. Hierdurch entsteht eine Drehbewegung der Hantel. Die Drehbewegung wird mittels eines optischen Systems, bestehend aus Spiegel ③, Projektions-LED ⑤ und Fotozelle ⑥ detektiert.

Wird die Hantel aus dem Magnetfeld gedrängt, ändert sich unmittelbar die Spannung der Fotozelle. Die Messverstärker ⑦ und ⑧ erzeugen einen entsprechenden Strom, der über die Drahtschleife an der Hantel ein elektromagnetisches Gegenmoment erzeugt. Das Gegenmoment stellt die Hantel in ihre Nulllage zurück.

Jede Änderung der Sauerstoffkonzentration bewirkt eine linear proportionale Änderung des Kompensationsstromes und kann somit direkt als Sauerstoffwert in % O₂ an einer Anzeige ⑨ abgelesen werden.

Durch das sehr geringe Totvolumen (2 cm³) und die direkte Anströmung der **M&C** Messzelle ist eine extrem kurze Ansprechzeit (T₉₀-Zeit) der Messzelle von 1 Sekunde bei hohem Gasvolumenstrom realisierbar.

7 TECHNISCHE DATEN

	Transmitter Typ PMA 1.xx
Elektr. Anschluss	18-pin DIL-Stecker
Einstellzeit für 90 % Wert	< 3 Sekunden bei 60 NI/h
Einfluss des barometrischen Druckes	Die O ₂ -Anzeige ändert sich proportional mit dem barometrischen Druck.
Messgaseingangsdruck	Min. 0.01 bar, max. 1 bar
Messgasausgangsdruck	Das Messgas muss drucklos zur Atmosphäre abströmen
Umgebungs- / Messgastemperatur	-10 °C bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C
Umgebungsfeuchtigkeit	0-95 % R.F.
Medium berührte Werkstoffe	Platin, Glas, Edelstahl 1.4571, Viton, Polypropylen, Epoxy
Messgasanschlüsse	Rohr 1/8" (3,2 mm Außendurchmesser)
Abmessungen	90 x 96,5 x 60 mm (H x B x L)
Gewicht	1 kg

Weitere technische Daten entnehmen sie bitte den, mit dem Transmitter mitgelieferten, produktspezifischen Zeichnungen und Datenblättern.

8 WARENEMPfang UND LAGERUNG

Die M&C Sauerstofftransmitter Typ PMA 1.xx sind komplett vorinstallierte Einheiten.

- Den M&C Sauerstofftransmitter Typ PMA 1.xx sofort nach Erhalt vorsichtig aus der Versandverpackung herausnehmen und Lieferumfang gemäß Lieferschein überprüfen.
- Ware auf eventuelle Transportschäden überprüfen und, falls notwendig, Ihren Transportversicherer unmittelbar über vorliegende Schäden informieren.



Hinweis

Die Lagerung des M&C Sauerstofftransmitter Typ PMA 1.xx sollte in einem geschützten frostfreien Raum erfolgen !

9 MONTAGE

Im Bodenblech des Transmitters sind für die Befestigung vier Bohrungen M4 vorgesehen.

Achtung Bei der Befestigung darauf zu achten, dass sich keine mechanischen Schwingungen auf den Transmitter übertragen können. Gegebenenfalls Schwingmetalle verwenden. Die Montage muss waagrecht erfolgen.

Achtung Für einen fehlerfreien Betrieb müssen die Transmitter sicher gegen Fremdlicht geschützt werden. Bei Transmittern mit Heizung muss der Transmitter mit einer entsprechenden Wärmeisolierung versehen werden. Für beide Punkte kann dazu die von M&C lieferbare Isolierhaube dienen.

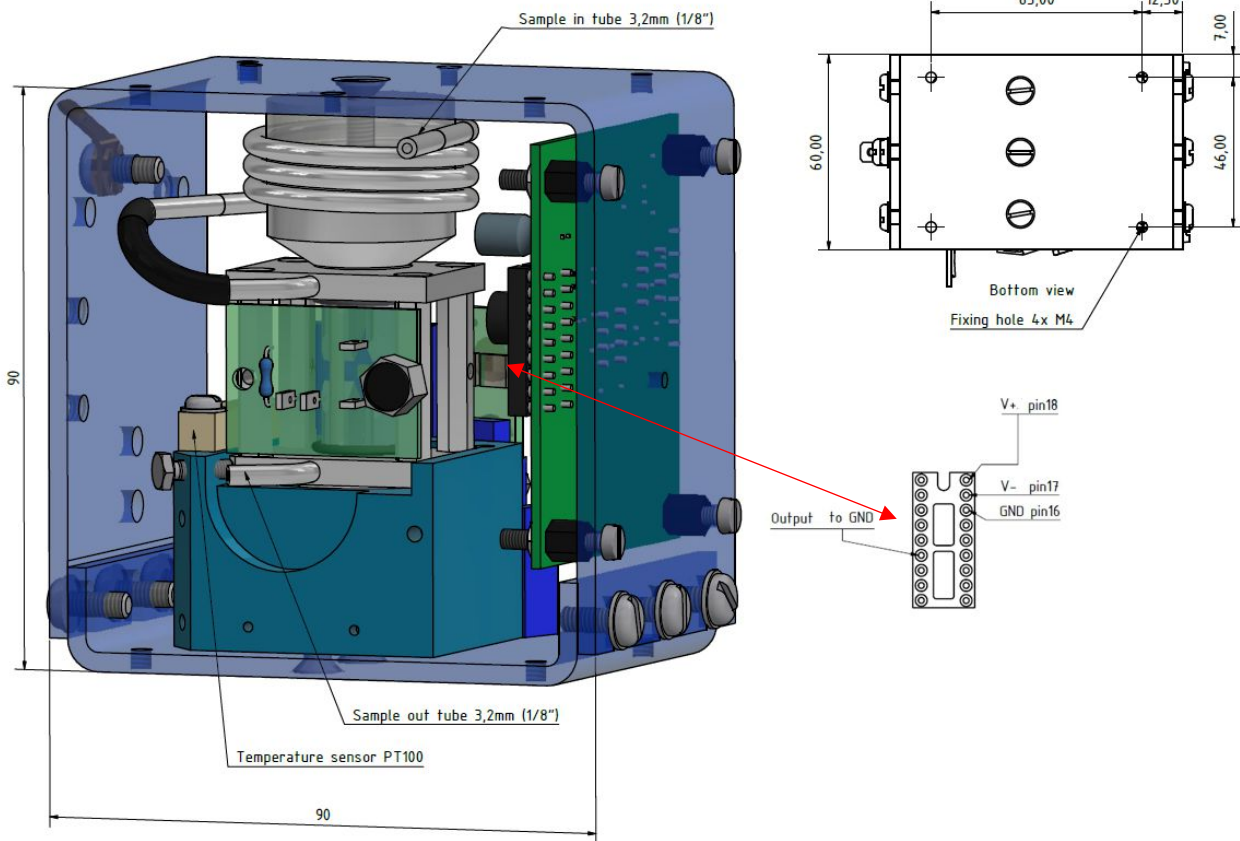


Abbildung 2 Transmitter Abmessungen

10 PNEUMATISCHER ANSCHLUSS

Der Messgasanschluss erfolgt über entsprechende Verbinder oder Schläuche am Messgaseingang Pos. 2 und am Messgasausgang Pos. 3. (Rohr 3,2 mm Außendurchmesser).

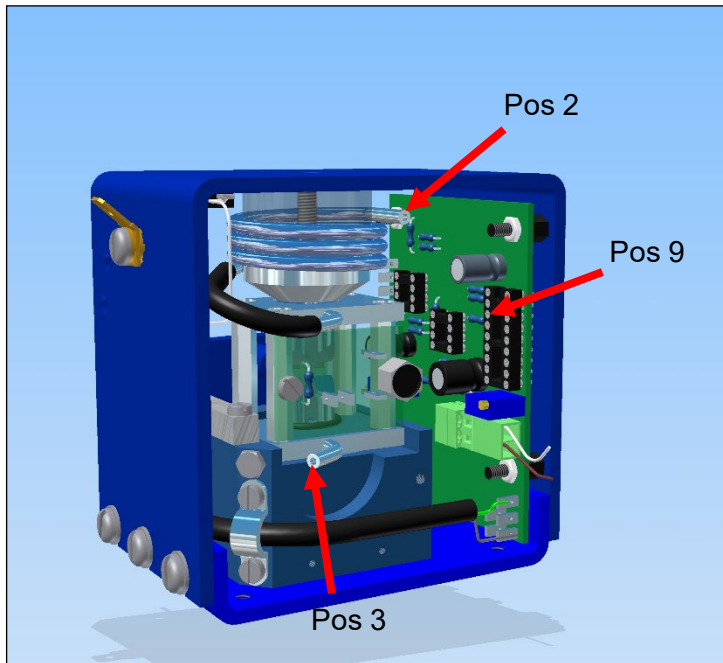


Abbildung 3 Pneumatische und elektrische Anschlüsse Transmitter PMA 1.xx

11 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Der elektrische Anschluss der **M&C** Sauerstofftransmitter **PMA 1.xx** erfolgt über den 18-pin DII-Stecker Pos. 9 (Abbildung 3). Hier erfolgt die Speisung des Transmitters und die Übergabe des Messsignals.

Ferner muss zu Kalibrierzwecken eine Einstellmöglichkeit z.B. mit Potentiometer für Nullpunkt und Messbereichsendwert geschaffen werden. Einige Transmitterversionen haben bereits ein Potentiometer (Voreinstellung) für den Messbereichsendwert auf der Verstärkerplatine. Siehe dazu das mit dem jeweiligen Transmitter mitgelieferte gerätespezifische Schaltbild.

Die Spannung für die Heizung ist je nach Transmittertyp, 24 V DC oder 115/230 V. Bei der 24 V Version ist der Temperaturregler Bestandteil der Verstärkerplatine. Bei der 115/230 V muss der Regler extern vorgesehen werden. Je nach Typ steht als Temperaturfühler hier ein PT100 oder KTY 11 zur Verfügung. Alle Versionen mit Heizung sind mit einer nicht reversiblen Temperatursicherung 72 °C ausgestattet.

12 INBETRIEBNAHME

Folgende Punkte sind bei der Inbetriebnahme des **M&C** Sauerstofftransmitters **PMA 1.xx** in Verbindung mit einem Sauerstoffanalysator zu beachten.

Vor dem Einschalten des Gerätes die elektrischen und pneumatischen Anschlüsse überprüfen.

Vorsicht Das Messgas muss staubfrei und trocken sein, damit eine Verschmutzung und Taupunktunterschreitung in der Messzelle vermieden wird. Wenn erforderlich, muss eine Taupunktabsenkung mittels Kühler oder Trockner vorgenommen werden.

Grundsätzlich immer ein Feinfilter mit mindestens 2 µm Filterfeinheit vorschalten (z.B. Typ FP-2T, Art. Nr. 01F1200).

Achtung Für einen fehlerfreien Betrieb müssen die Sauerstofftransmitter PMA 1.xx bei konstanter Umgebungstemperatur betrieben werden.

13 KALIBRIEREN

Vor der Durchführung von Kalibrierarbeiten sind die anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten!

Die Genauigkeit der Messung ist abhängig von der Genauigkeit der Kalibrierung des Transmitters.

Die Linearität der Messbereiche ermöglicht eine Zweipunktkalibrierung des Nullpunktes und des Messbereichsendwertes.

Die wöchentliche Kalibrierung des Transmitters garantiert die geforderte Genauigkeit der Messungen. Aufgrund der direkt proportionalen Abhängigkeit der Sauerstoffanzeige zum barometrischen bzw. Prozessdruck, kann sich bei großen Druckschwankungen das Kalibrierintervall entsprechend verkürzen.

Grundsätzlich sollte eine Kalibrierung unter Messbedingungen durchgeführt werden, d.h. bei konstanter Durchflussmenge, Raumtemperatur und bei konstantem barometrischem Druck.

Achtung Vibrationen während der Kalibrierung und auch während des Messbetriebes vermeiden!

13.1 NULLPUNKTKALIBRIERUNG

Die Nullpunktkalibrierung des Transmitters erfolgt mit einem O₂-freien Gas, zum Beispiel Stickstoff (N₂) 5.0.

- Nullgas-Volumenstrom mit einem Nadelventil oder Strömungsmesser auf max. 60 l/h einstellen. Der Volumenstrom des Kalibriergases sollte immer dem Messgas-Volumenstrom angepasst sein;
- Ca. 30 Sekunden warten, bis sich die Anzeige stabilisiert hat.
- Falls erforderlich, mit dem Nullpunktpotentiometer (extern) den Nullpunkt auf 0 % justieren. Das Nullpunktpotentiometer muss sich dann ungefähr in der Mittelstellung befinden. Sollte die Stellung des Nullpunktpotentiometers grob von der Mittelstellung abweichen, muss der mechanische Nullpunkt korrigiert werden (siehe 13.1.1). Sollte dies nicht mehr möglich sein, muss die Messzelle voraussichtlich ausgetauscht werden.

13.1.1 MECHANISCHE NULLPUNKTEINSTELLUNG

Der mechanische Nullpunkt wird wie folgt eingestellt:

- Nullgas aufgeben wie unter 13.1 beschrieben.
- Fixierschraube Pos. 4 der Fotozellenhalterung lösen.
- Die Justierschraube Pos. 6 der Fotozelle solange im oder gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis am Signalausgang 0,0 Vol.-% Sauerstoff angezeigt wird;
- Fixierschraube Pos. 4 der Fotozellenhalterung wieder festdrehen;

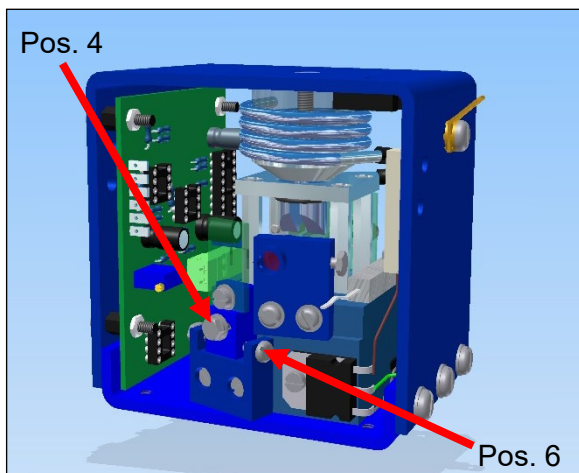


Abbildung 4 Einstellung des mechanischen Nullpunktes

13.1.2 QUEREMPFLINDLICHKEITEN

Die folgende Liste zeigt die Querempfindlichkeiten der wichtigsten Gase bei 20 °C und 50 °C. Alle Werte beziehen sich auf eine Nullpunktkalibrierung mit N₂ und eine Endwertkalibrierung mit 100 Vol.-% O₂. Die Abweichungen gelten jeweils für 100 Vol.-% des entsprechenden Gases.

Gas	Summen-Formel	20 °C	50 °C
Acetaldehyd	C ₂ H ₄ O	- 0,31	- 0,34
Aceton	C ₃ H ₆ O	- 0,63	- 0,69
Acetylen	C ₂ H ₂	- 0,26	- 0,28
Ammoniak	NH ₃	- 0,17	- 0,19
Argon	Ar	- 0,23	- 0,25
Benzol	C ₆ H ₆	- 1,24	- 1,34
Brom	Br ₂	- 1,78	- 1,97
Butadien	C ₄ H ₆	- 0,85	- 0,93
n-Butan	C ₄ H ₁₀	- 1,10	- 1,22
Iso Butylen	C ₄ H ₇	- 0,94	- 1,06
Chlor	Cl ₂	- 0,83	- 0,91
Diacetylen	(CHCl) ₂	- 1,09	- 1,20
Distickstoffmonoxid	N ₂ O	- 0,20	- 0,22
Ethan	C ₂ H ₄	- 0,43	- 0,47
Ethylbenzol	C ₈ H ₁₀	- 1,89	- 2,08
Ethylen	C ₂ H ₄	- 0,20	- 0,22
Ethylenglycol	(CH ₂ OH) ₂	- 0,78	- 0,88
Ethylenoxid	C ₂ H ₄ O ₂	- 0,54	- 0,60
Furan	C ₄ H ₄ O	- 0,90	- 0,99
Helium	He	+ 0,29	+ 0,32
n-Hexan	C ₆ H ₁₄	- 1,78	- 1,97
Hydrogenchlorid	HCl	- 0,31	- 0,34
Hydrogenfluorid	HF	+ 0,12	+ 0,14
Hydrogensulfid	H ₂ S	- 0,41	- 0,43
Kohlendioxid	CO ₂	- 0,27	- 0,29
Kohlenmonoxid	CO	- 0,06	- 0,07
Krypton	Kr	- 0,49	- 0,54
Methan	CH ₄	- 0,16	- 0,17
Methanol	CH ₄ O	- 0,27	- 0,31
Methylenchlorid	CH ₂ Cl ₂	- 1,00	- 1,10
Methylpropen	C ₄ H ₈	- 0,94	- 1,06
Monosilan	SiH ₄	- 0,24	- 0,27
Neon	Ne	+ 0,16	+ 0,17
n-Octan	C ₈ H ₁₈	- 2,45	- 2,70
Phenol	C ₆ H ₆ O	- 1,40	- 1,54
Propan	C ₃ H ₈	- 0,77	- 0,85
Propylen	C ₃ H ₆	- 0,57	- 0,62
Propylenchlorid	C ₃ H ₇ Cl	- 1,42	- 1,44
Propylenoxid	C ₃ H ₆ O	- 0,90	- 1,00
Sauerstoff	O₂	+100,00	+100,00
Schwefeldioxid	SO ₂	- 0,18	- 0,20
Schwefelhexafluorid	SF ₆	- 0,98	- 1,05
Silan	SiH ₄	- 0,24	- 0,27
Stickstoff	N₂	0,00	0,00
Stickstoffdioxid	NO ₂	+ 5,00	+ 16,00
Stickstoff(mon)oxid	NO	+ 42,70	+ 43,00
Styrol	C ₈ H ₈	- 1,63	- 1,80
Toluol	C ₇ H ₈	- 1,57	- 1,73
Vinylchlorid	C ₂ H ₃ Cl	- 0,68	- 0,74
Vinylfluorid	C ₂ H ₃ F	- 0,49	- 0,54
Wasser (Dampf)	H ₂ O	- 0,03	- 0,03
Wasserstoff	H ₂	+ 0,23	+ 0,26
Xenon	Xe	- 0,95	- 1,02

13.1.3 BERÜCKSICHTIGUNG VON QUEREMPFLINDLICHKEITEN

Die Selektivität des oben genannten Messverfahrens beruht auf der großen Suszeptibilität des Sauerstoffes gegenüber anderen Gasen (s. Tabelle).

Die folgenden Beispiele sollen exemplarisch zeigen, wie Querempfindlichkeiten bei der Nullpunktkalibrierung berücksichtigt werden können.

Beispiel 1: Bestimmung des Rest-Sauerstoffgehaltes in einer 100%-igen Kohlendioxid (CO₂) Schutzgasatmosphäre bei 20 °C

Aus der Tabelle für die Querempfindlichkeiten ist für CO₂ bei 20 °C ein Wert von -0,27 abzulesen. Das heißt, dass bei einer Kalibrierung mit Stickstoff, der Nullpunkt auf +0,27 % eingestellt werden muss, um die Anzeigenmissweisung in guter Näherung zu kompensieren.

Da es sich in diesem Beispiel ausschließlich um eine Atmosphäre aus CO₂ und O₂ handelt, kann der Querempfindlichkeitseinfluss problemlos eliminiert werden, indem man zur Nullpunktkalibrierung anstelle von Stickstoff (N₂) Kohlendioxid (CO₂) verwendet.

Beispiel 2: Bestimmung des Sauerstoffgehaltes eines Gasgemisches bei 20 °C

1 Vol.-% C₂H₆ (Ethan);
 5 Vol.-% O₂;
 40 Vol.-% CO₂;
 54 Vol.-% N₂.

Nullpunktkalibrierung mit Stickstoff (N₂).

Die Querempfindlichkeitswerte aus obiger Tabelle sind auf 100 Vol.-% des entsprechenden Gases bezogen. Es muss also eine Umrechnung auf die tatsächliche Volumenkonzentration erfolgen. Allgemein gilt:

$$\text{Tatsächliche Querempfindlichkeit} = \frac{\text{Tabellenwert} \times \text{Volumenkonzentration}}{100} \quad [\text{Vol.}\%]$$

Für die Komponenten des Gasgemisches ergeben sich somit folgende Werte:

C₂H₆ : -0,0043 Vol.-%;

CO₂ : -0,1080 Vol.-%;

N₂ : 0,0000 Vol.-%.

Σ = -0,1123 Vol.-%

Um möglichst genau die tatsächliche Summenquerempfindlichkeit zu ermitteln, muss ein Korrekturfaktor ermittelt werden, da sich die Summe der Querempfindlichkeiten nicht auf 100 % sondern auf 100 % abzüglich der Sauerstoffkonzentration bezieht (hier 95 %).

Der Korrekturfaktor errechnet sich:

$$\text{Korrekturfaktor} = \frac{100}{(100 - \text{O}_2\text{-Konzentration})}$$

Es ergibt sich somit folgender Korrekturfaktor:

$$\frac{100}{(100 - 5)} = \underline{1,0526}$$

Für das Gasgemisch errechnet sich so in guter Näherung die korrigierte Summenquerempfindlichkeit:

$$1,0526 \times -0,1123 \text{ Vol.}\% = \underline{-0,1182 \text{ Vol.}\%}$$

Die korrigierte Summenquerempfindlichkeit mit Vorzeichenwechsel kann nun zur Korrektur bei der Nullpunktkalibrierung verwendet werden. In diesem Beispiel wäre der Nullpunkt auf +0,1182 Vol.-% zu justieren.

Eine Vernachlässigung der Querempfindlichkeiten würde in diesem Beispiel einen relativen Fehler von ca. 2 % bedeuten.



Hinweis

Nach erfolgter Nullpunktkalibrierung ist auch immer der Messbereichsendwert zu kalibrieren!

13.2 ENDPUNKTKALIBRIERUNG

Bevor der Messbereichsendwert kalibriert wird, ist immer eine Überprüfung des Nullpunktes vorzunehmen.

Die Vorgehensweise bei der Kalibrierung ist wie folgt:

- Prüfgas-Volumenstrom mit einem Nadelventil oder Strömungsmesser auf max. 60 l/h einstellen. Der Volumenstrom des Kalibriergases sollte immer dem Messgas-Volumenstrom entsprechen;
- Ca. 30 Sekunden warten, bis sich die Anzeige stabilisiert hat.
- Falls erforderlich, mit dem externen Endwertpotentiometer den O₂-Wert des Prüfgases einstellen (bei Luft auf 20,9 %);

14 REINIGUNG



Hinweis

Bei äußerlicher Verschmutzung, den Transmitter nur mit einem, mit Seifenlauge befeuchteten Tuch reinigen.

15 AUßERBETRIEBNAHME

Bei längerfristiger Außerbetriebnahme ist es empfehlenswert, den Transmitter mit trockenem, sauberem Inertgas (z.B. Stickstoff) zu spülen, um eine Schädigung der Messzelle durch aggressive und korrosive feuchte Gase zu vermeiden.

16 ENTSORGUNG

Ist das Gerät am Ende seines Lebenszyklus angekommen, beachten Sie bitte die gesetzlichen Bestimmungen und ggf. sonstigen bestehenden Normenregelungen Ihres Landes.

17 ÜBERSICHT DER VERSCHIEDENEN TRANSMITTERVARIANTEN

Messgasanschluss- und Vorwärmervarianten	
 <p>C1</p>	<p>Anschluss Messgaseingang und Messgasausgang: Rohrnippel 1/8"</p> <p>Material Vorwärmer : Edelstahl.</p> <p>Verbindung vom Vorwärmer zur Messzelle : FKM-Schlauch</p>
 <p>C2</p>	<p>Anschluss Messgaseingang: 1/8" PTFE Schlauch Messgasausgang: 1/8" Rohr mit Adapter auf 6mm Rohr- oder Schlauchaußendurchmesser</p> <p>Material Vorwärmer : PTFE</p> <p>Verbindung vom Vorwärmer zur Messzelle : Edelstahl</p>
 <p>C3</p>	<p>Anschluss Messgaseingang und Messgasausgang: Rohrnippel 1/8"</p> <p>Kein Vorwärmer</p>
 <p>C4</p>	<p>Anschluss Messgaseingang: 1/8" Edelstahlrohr Messgasausgang: 1/8" Rohr mit Adapter auf 6mm Rohr- oder Schlauchaußendurchmesser</p> <p>Material Vorwärmer : PTFE</p> <p>Verbindung vom Vorwärmer zur Messzelle : Edelstahl</p>

Messgasanschluss- und Vorwärmervarianten

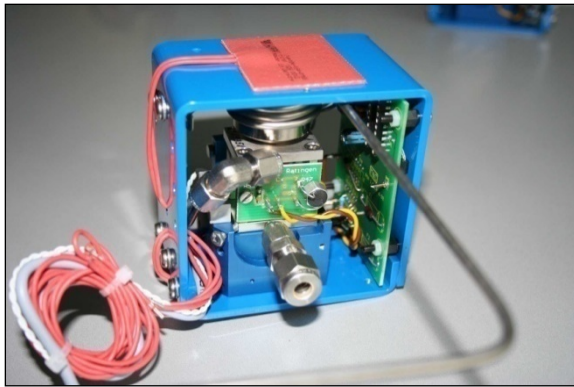


C5

Anschluss
Messgaseingang und Messgasausgang:
Rohnippel 1/8" direkt an der Messzelle

Kein Vorwärmer

Heizungsvarianten



H1

Zwei Heizungen 115 V, 12 Watt außen am
Transmitter montiert.

Temperatursicherung und Temperatursensor im
Transmitter montiert.

Ein externer Regler wird benötigt.



H2

Heizung 24 V DC, 1 A

Temperatursicherung, Temperatursensor und
Temperaturregler im Transmitter montiert.

Zubehör

Isolierhaube



18-pin DIL-Anschlusskabel

Messverstärkervarianten
<p>Transmitter PMA 10</p> <p>Versorgungsspannung ± 12 V DC Spannungsregler auf dem Messverstärker ± 9 V Mit Messbereichumschaltung 0-1, 3, 10, 30, 100, Ausgang 0-1 V Wahlschalter, Nullpunkt- und Spanpotentiometer extern (nicht im Lieferumfang enthalten) Mit mA-Verstärker 0/4-20 mA für den gewählten Messbereich Messbereichsunabhängiger Ausgang 0-1 V für 0-100 % O₂</p>
<p>Transmitter PMA 20</p> <p>Versorgungsspannung ± 15 V DC Spannungsregler auf dem Messverstärker ± 12 V Mit Messbereichumschaltung 0-1, 3, 10, 30, 100, Ausgang 0-1 V Wahlschalter, Nullpunkt- und Spanpotentiometer extern (nicht im Lieferumfang enthalten) Mit mA-Verstärker 0/4-20 mA für den gewählten Messbereich Messbereichsunabhängiger Ausgang 0-1 V für 0-100 % O₂</p>
<p>Transmitter PMA Ma1</p> <p>Versorgungsspannung ± 15 V DC stabilisiert Stromaufnahme ± 40 mA Max Ausgang 0-10 V für 0-100 % O₂</p>
<p>Transmitter PMA Ma2</p> <p>Versorgungsspannung ± 15 V DC stabilisiert Stromaufnahme ± 40 mA Max Ausgang 0-10 V für 0-100 % O₂ Mit Heizungsregler 24 V DC Stromaufnahme 1,2 A Max</p>
<p>Transmitter EXi</p> <p>Externe Beschaltung zur Erzeugung des Ausgangssignals notwendig. 0-1 V für 0-100 % O₂ Der Messzellen-Stromkreis ist über zwei Zenerbarrieren eigensicher getrennt. Das bedeutet, dass mit diesem Transmitter Gase der Zone 0 gemessen werden dürfen. Die Eigensicherheit ist durch die Baumusterprüfbescheinigung KEMA 03ATEX1505U bescheinigt. Ⓔ II (1) G [EExia] IIC</p>