UPC·MARATHON

OXYFIRE™ Sauerstoffsensor
Installations-/Bedienungsanleitung

VERBINDE DICH MIT UNS

MASTERING STRENGTH. WORLDWIDE.

HANDBUCH #: 301

Revision #	Änderungsdatum	Revisionsbeschreibung
003	13.11.2017	

DIESES HANDBUCH WIRD ELEKTRONISCH GELIEFERT.

URHEBERRECHT (C)

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf reproduziert, übertragen, transkribiert, in einem Abrufsystem gespeichert oder in irgendeine Sprache oder Computersprache übersetzt werden, und zwar in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, sei es elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, chemisch, manuell oder auf andere Weise , ohne vorherige schriftliche Genehmigung von United Process Controls Inc. (UPC-Marathon).

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind streng vertraulich und Eigentum von UPC-Marathon und dürfen nicht: i) ganz oder teilweise reproduziert oder offengelegt werden, ii) für die Konstruktion oder Herstellung von Wärmebehandlungs- und/oder Kontrollgeräten verwendet werden, oder zu keinem anderen Zweck als dem, für den es gemäß den Vertragsbedingungen bereitgestellt wird, es sei denn, es liegt eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung von UPC-Marathon vor.

Die in der Dokumentation enthaltenen Zeichnungen und Fotos sind Eigentum von UPC-Marathon und es ist strengstens verboten, sie zu reproduzieren, an Dritte weiterzugeben oder sie für die Herstellung und/oder das Design von Geräten zu verwenden. Die Unterlizenzierung der in dieser Dokumentation enthaltenen technischen Informationen ist gemäß den Vertragsbedingungen strengstens untersagt.

UPC-Marathon behält sich das Recht vor, dieses Dokument ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS:

Der **Oxyfire™Sensor** ist vom Industriebetreiber unter seiner Leitung zu nutzen. UPC-Marathon ist nicht verantwortlich oder haftbar für Produkte, Prozesse, Schäden oder Verletzungen, die bei der Verwendung des **Oxyfire™Sensors entstehen**. UPC-Marathon gibt keine Zusicherungen oder Gewährleistungen in Bezug auf den Inhalt dieser Website und lehnt ausdrücklich jegliche stillschweigende Gewährleistung oder Gewährleistung der Marktgängigkeit oder Eignung für irgendeinen Zweck ab.

TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Für alle Fragen oder Bedenken bezüglich der Bedienung des *Informationen zum* **Oxyfire™Sensor** finden Sie auf der letzten Seite dieses Handbuchs.

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 EINFÜHRUNG 6
1.1 Allgemein 6
1.2 Überblick 6
1.3 Theorie der Arbeitsweise 6
1.4 Systemkonfiguration 7
1.5 Standardspezifikationen 8
2 OXYFIRE™MECHANISCHE INFORMATIONEN 9
3 INSTALLATION 10
3.1 Anwendungssbestätigung 10
3.2 Artikel erforderlich 10
3.3 Lochbohrung 10
3.4 Installationsanschlüsse 10
3.5 Wand- oder Kronendicke 11
3.6 Kühle Installation (300 °F oder niedriger) 12
3.7 Heiße Installation 12
4 OXYFIRE™ ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE 13
4.1 Verbindungskabel 13
4.2 Ausgangssignale 13
4.3 Terminalkopf 13
4.4 Farbe der Sensorkabelisolierung 13
5 REFERENZLUFT 14
5.1 Saubere, trockene Luftzufuhr 14
6 ÜBERPRÜFUNG 15
6.1 Methode 1 15
6.2 Methode Nr. 2 15
7 FEHLERBEHEBUNG 16
7.1 Erforderliche Artikel 16
7.2 Schritte zur Fehlerbehebung 16
8 ANHANG 17
8.1 Sauerstoffberechnung 17

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

8.2 Informationen zur Oxyfire™-Verkabelung 19
8.3 Sauerstoff-/Temperatur-/Millivolt-Diagramm 19
8.4 Temperatur-/Millivolt-Diagramm für Thermoelement Typ „B“. 21
8.5 Nützliche Formeln 21
9 KUNDENDIENST 22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systemkonfiguration 7
Abbildung 2: Mechanische Informationen 9
Abbildung 3: Installationsanschlüsse 11
Abbildung 4: Wand- bzw. Kronendicke 12
Abbildung 5: Kopfklemmenverkabelung 14
Abbildung 6: Kopfklemmenverkabelung 15
Abbildung 7: Verkabelungsinformationen 19
Abbildung 8: Kabelfärbung 19
Abbildung 9: Thermoelement-Temperatur/Millivolt-Diagramm 21

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

1 EINFÜHRUNG

1.1 Allgemein

Der OxyFire ™In-Situ-Zirkonoxid-Sauerstoffsensor wurde entwickelt, um überschüssigen Sauerstoff in einer Vielzahl von Verbrennungsprozessen zu messen. Es ist ein hervorragendes Gerät zur Überwachung der Sauerstoffkonzentration im Verbrennungsgas von großen oder kleinen Kesseln, Industrieöfen und Verbrennungsprozessen oder zur Steuerung der Verbrennung von niedrigem Sauerstoffgehalt.
Der Analysator besteht aus einem Detektor und einem Konverter. Optionales Zubehör wie Elektronik, Referenzlufteinheiten, Verifizierungseinheiten, Montagebaugruppen und Schutzrohre können ausgewählt werden, um die Installation zu verbessern, die Systempflege zu erhöhen, den Wartungsaufwand zu minimieren und die Verifizierung zu automatisieren. Durch die Wahl der entsprechenden Zusatzausrüstung kann eine optimale Steuerung realisiert werden.
Die OxyFire™ -Elektronik nutzt eine leistungsstarke mikroprozessorbasierte Einheit mit modernster Technologie. In Kombination mit der bewährten, zuverlässigen Ausgabe des Zirkonoxidsensors erhält der Benutzer eine genaue, zuverlässige Sauerstoffkonzentrationsmessung, die für Steuerungs- und Überwachungsfunktionen erforderlich ist.

1.2 Überblick

Der In-Situ-Zirkonoxid-Sauerstoffsensor OxyFire™ dient zur Überwachung und Steuerung der überschüssigen Sauerstoffkonzentration in Verbrennungsgasen von Kesseln, Verbrennungsanlagen und anderen Industrieöfen.

Ein Hochtemperatursensor, der Gase von 550 °C (1050 °F) bis 1600 °C (3000 °F) entnimmt, wird über einen Flansch, einen Gewindeadapter oder eine verschließbare Öffnung in den Prozessgasstrom eingeführt. Der Sensor kann je nach Anwendungsspezifikationen wie Temperatur, Gasfluss usw. vertikal oder horizontal installiert werden. Die Atmosphäre um die Sensorspitze sollte sich bewegen und nicht stagnieren. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollte der Sensor vor direktem Flammenkontakt geschützt und an einer Stelle angebracht werden, an der die Verbrennung abgeschlossen ist.

HINWEIS: Sensoren mit legierten Außenmänteln oder legierten Schutzrohren sollten NICHT horizontal montiert werden, OHNE Rücksprache mit UPC-Marathon zu halten, wenn die Temperaturen 1800 °F (1000 °C) überschreiten.

1.3 Theorie der Arbeitsweise

Das Messprinzip des Hochtemperatursensors basiert auf Zirkonoxid. Bei Verbrennungsvorgängen tritt ein wichtiges Naturphänomen auf. Das mit Yttriumoxid stabilisierte Zirkonoxid leitet Sauerstoffionen bei Temperaturen über 1000 °F (538 °C). Die

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

treibende Kraft der Ionenwanderung ist der Unterschied in der Sauerstoffkonzentration des Prozessgases und der zugeführten Referenzluft. Die Partialdruckgesetze von Gasen besagen, dass Sauerstoffmoleküle von höheren zu niedrigeren Konzentrationen wandern. Eine Platinelektrode, die sich sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite des Zirkonoxids befindet, erfasst die durch die Bewegung der Ionen erzeugte Spannung. Dieses Millivolt-Signal ist eine Funktion der Differenz der Sauerstoffkonzentration. Bei Kenntnis der Prozesstemperatur, der Sauerstoffkonzentration des Referenzgases (20,9 %) und des Millivoltsignals wird die Nernst-Gleichung zur Berechnung des Sauerstoffanteils verwendet.

Die Nernst-Gleichung lautet wie folgt:

$$E := \left(0.0215 \cdot \frac{mV}{K}\right) \cdot T \cdot \ln\left(\frac{\%O_{2_reference}}{\%O_{2_process}}\right)$$

E = Sensorausgang in Millivolt
T = Sensortemperatur in Grad Kelvin (Grad C + 273)
$\%O_{2_Reference}$ = Sauerstoffkonzentration im Inneren des Zirkonoxidsubstrats (20,9 %)
$\%O_{2_Process}$ = Sauerstoffkonzentration an der Außenseite des Zirkonoxidsubstrats (unbekannt)
ln() = Natürliches Logarithmus

1.4 Systemkonfiguration

Das Grundsystem besteht aus Sensor, Elektronik und Referenzlufteinheit.

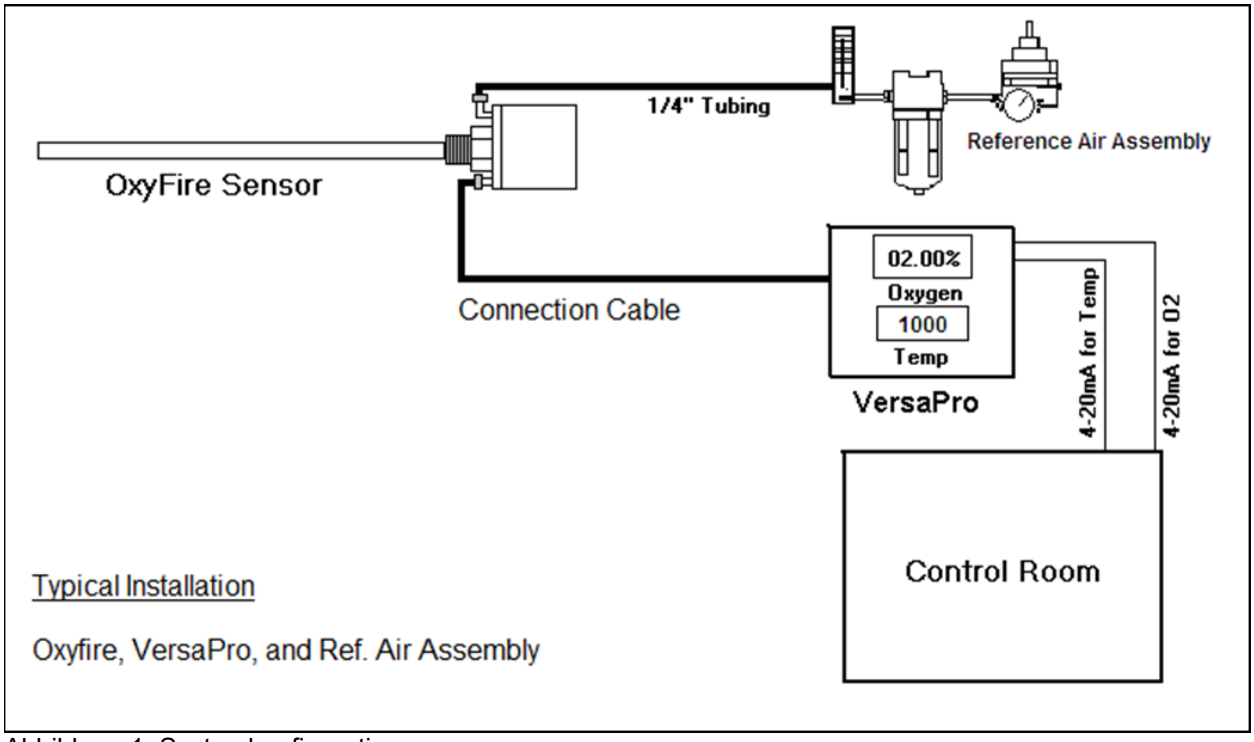


Abbildung 1: Systemkonfiguration

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

1.5 Standardspezifikationen

Messmethode	Zirkoniumoxid
Netto O2 Bereich	100 ppm bis 20,9 %
Genauigkeit	+ 1,5 % der beobachteten Prozessvariablen oder 0,5 % O2 , je nachdem, welcher Wert größer ist
Reaktionszeit	Weniger als 1 Sekunde für 98 % des Endwerts
Stabilität	Weniger als 1 % Abweichung in der Signalausgabe über die Lebensdauer des Sensors
Betriebstemperaturbereich	1000 °F bis 3000 °F (550 °C bis 1600 °C)
Anschlusskopf für Temperaturbegrenzung	300 ºF (149 ºC) max.
Montage	Vertikal oder horizontal
Konstruktion	
Schlauch	Zirkonoxid
Außenhülle	Aluminiumoxid, Siliziumkarbid, HR-160-Legierung oder (KEINE)
Terminalkopf	6061-T6 Aluminium
Integrales Thermoelement	Typ „B“ Standard, „R“ und „S“ optional
Gaskalibrierung	Nicht erforderlich, Verifizierung der Messung möglich
Einfügungsrate	1 Zoll (25 mm) alle 5 Minuten während einer Heißinstallation
Sensorausgang	Zwei Millivolt-Ausgangssignale (Zelle und Thermoelement)
Verbindungskabel	Sensor zur Elektronik
	BT/C: 8 Fuß, 4-adriges, verdrilltes, abgeschirmtes Belden-Kabel Nr. 89418
	K, R und ST/C: 8 Fuß, 2 Kabel, 2 Leiter, solide Verlängerungskabel

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

2 OXYFIRE™MECHANISCHE INFORMATIONEN

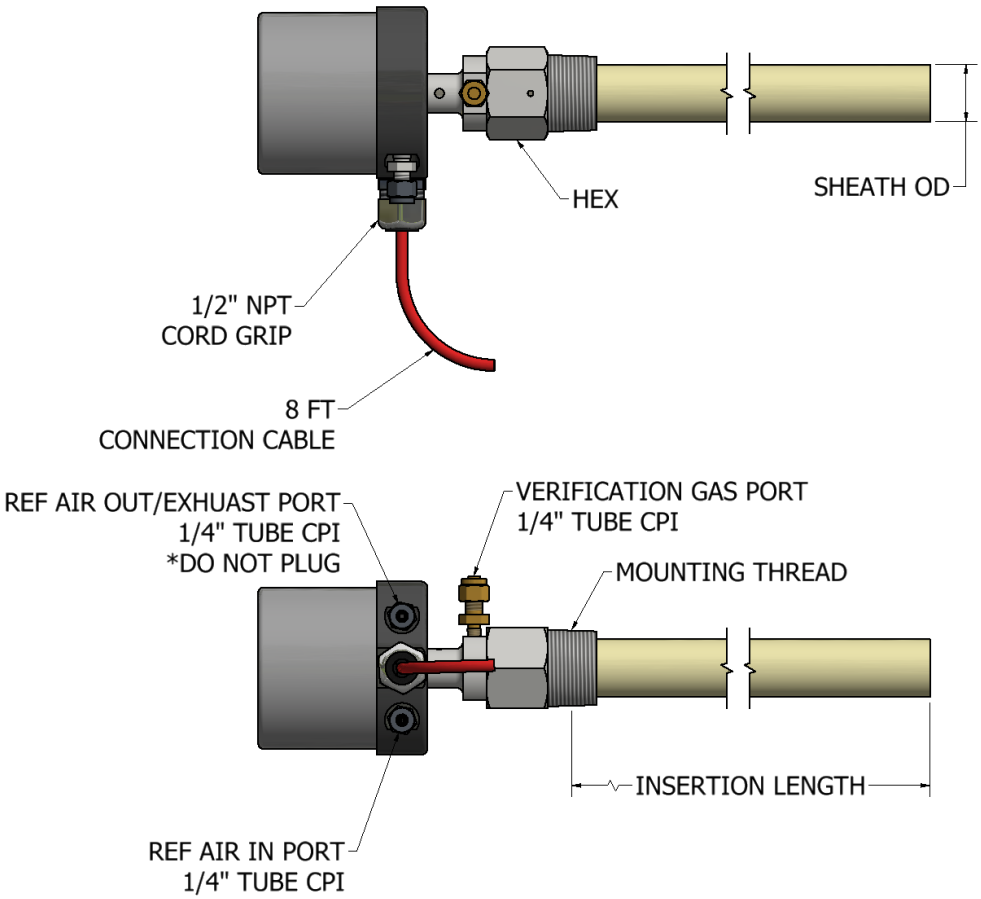


Abbildung 2: Mechanische Informationen

REF AIR OUT kann in einen sicheren Bereich entlüftet werden, wenn Prozessgas aufgrund eines Sensorbruchs in den Kopf gelangt. Sorgen Sie für einen minimalen Gegendruck an diesem Anschluss und stellen Sie sicher, dass der Anschluss immer offen ist, damit der Referenzluftstrom durch den Sensor zirkulieren kann.

OXYFIRE ™- KONFIGURATIONEN		
Einstecktiefe	6", 12", 18"… 48"	6"-Schritte
Thermoelementtyp	B, K, R, S, (Keine)	B-Typ-Standard
INFORMATIONEN ZUM HÜLLEN		
MATERIAL	**MANTEL AD**	**MONTAGEGEWINDE**
Aluminiumoxid	1,25"	1,25" NPT (1,75" HEX)
Siliziumkarbid	1,25"	1,25" NPT (1,75" HEX)
Hochtemperaturlegierung	1,05"	1,00" NPT (1,50" HEX)

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

3 INSTALLATION

3.1 Anwendungssbestätigung

Rufen Sie Ihren lokalen UPC-Vertreter oder UPC direkt an, wenn Sie Ihre Sensorinstallation planen. Die Position des Sensors und die Einstecktiefe sind entscheidende Faktoren, die berücksichtigt werden müssen und je nach Anwendung variieren können. UPC-Anwendungsingenieure sind in der Lage, Ihnen mit solchen Informationen zum Glasschmelzen, Wiedererwärmungsöfen, Verbrennungsanlagen, Prozesserhitzern, Kesseln, Brennöfen und vielen anderen Anwendungen behilflich zu sein.

3.2 Artikel erforderlich

Um eine Sensorinstallation durchzuführen, benötigen Sie folgende Artikel:
Im Lieferumfang der Standard OxyFire™ Modelle enthalten:
BT/C-Modelle: Teflonbeschichteter Kupferdraht, vieradrig, verseilt, 1mm, verdrilltes Paar, abgeschirmt – Belden Nr. 89418
R- und ST/C-Modelle: 2 Kabel, 2-adrige massive Verlängerungskabel
Deckenisolierung aus Keramikfasern und/oder feuerfester Zement.
Sensor-Referenzluft: Saubere, trockene kontinuierliche Luftquelle – etwa 2 psi bei einem Durchfluss von 50 bis 150 cm³/Minute
Kühlluft: Wenn die Temperatur des Sensoranschlusskopfs 148 °C (300 °F) überschreitet, sollte Luft darüber geblasen werden, um die Temperatur zu senken. Die Kühlluft sollte so gerichtet sein, dass sie senkrecht über den Sensorkopf strömt.

3.3 Lochbohrung

Das Installationsloch durch das feuerfeste Material der Krone oder Wand sollte einen Durchmesser von mindestens 2 Zoll (50 mm) haben. Das Loch sollte immer gerade, sauber und senkrecht zur Wand oder Krone sein. Bestimmte Anwendungen, einschließlich derjenigen, die den OxyFire™ -Sensor „XR“ verwenden, erfordern ein Loch mit einem Durchmesser von 3 Zoll (75 mm) oder mehr. Überprüfen Sie vor dem Bohren die erforderliche Lochgröße mit den MMI-Ingenieuren. **Es wird empfohlen, immer die für Ihre Anwendung und Ihren Sensor erforderliche Lochgröße zu überprüfen. UPC-Anwendungsingenieure können Ihnen dabei helfen.**

3.4 Installationsanschlüsse

Die Anschlüsse können unterschiedliche Designs haben – offenes Loch, Gewinde und Flansch. Bei Anwendungen mit äußeren Metallgehäusen sollten Anschlüsse mit Gewinde oder Flansch verwendet werden. Das Gewinde hat eine NPT-Größe von 1,25 Zoll für das Standard-OxyFire™. Bei Anwendungen mit keramischen Außenschalen können die

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

Anschlussanschlüsse mit offenem Loch, Gewinde oder Flansch verwendet werden. Der Flansch oder das Rohr wird in das feuerfeste Material einzementiert.

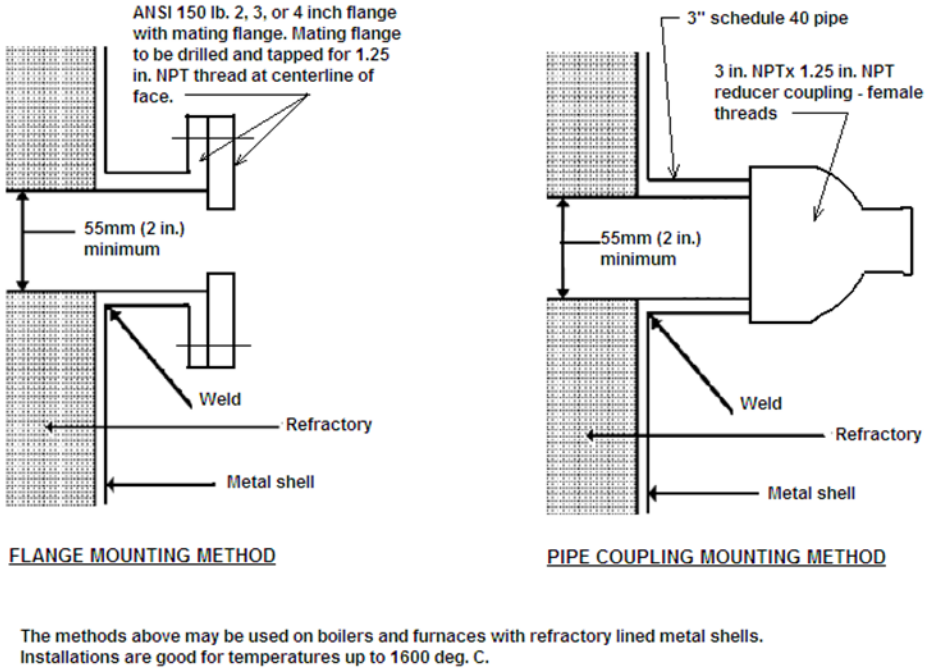
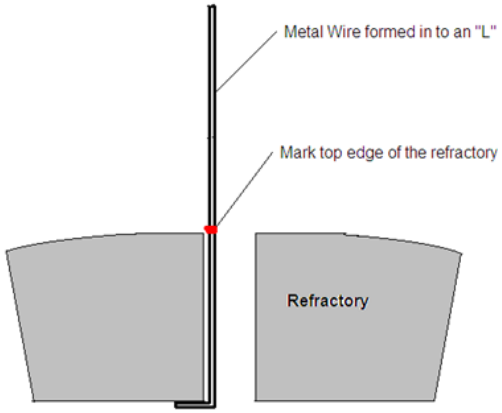


Abbildung 3: Installationsanschlüsse

3.5 Wand- oder Kronendicke

Überprüfen Sie die genaue Dicke des feuerfesten Materials in der Krone oder Wand. Ein Stück Hochtemperatur-Metalldraht in Form eines „L“ sollte in das feuerfeste Loch eingeführt werden. Haken Sie die Drahtstücke an der Innenseite des feuerfesten Materials fest und markieren Sie die Außenseite des Ofens auf dem Draht. Überprüfen Sie die Abmessung an mehreren Stellen rund um den Lochumfang. Dies weist auf mögliche Erosion oder Ablagerungen hin. Übertragen Sie diese Markierung auf die Sensorhülle. Markieren Sie anschließend 25-mm-Schritte entlang der Länge der Sensorhülle, beginnend an der Spitze.

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.



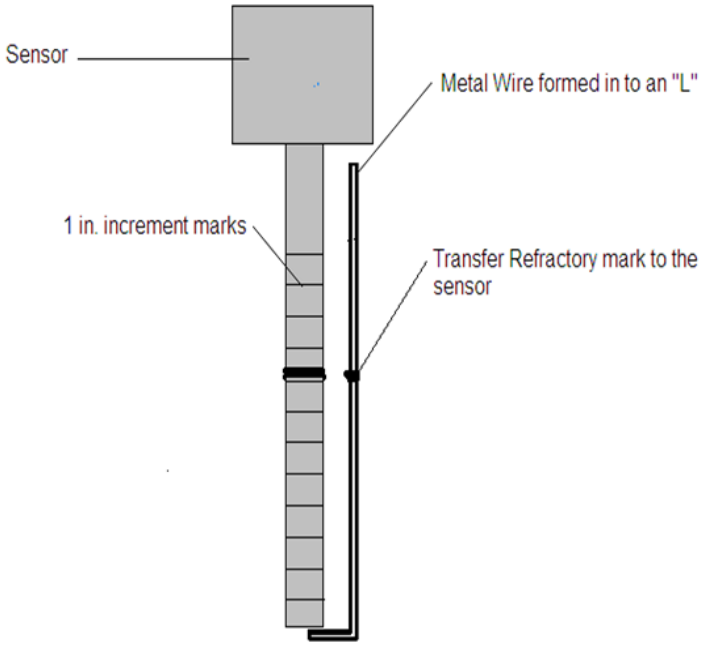


Abbildung 4: Wand- oder Kronendicke

3.6 Kühle Installation (300 °F oder niedriger)

Wenn die Installation kühl ist, können Sie den gesamten Sensor auf einmal einsetzen und die Anschlussverbindung abdichten oder festziehen, um Luftlecks zu vermeiden. Tragen Sie vor der Installation Teflonband oder Gewindedichtmittel auf die Sensorgewinde auf. Ziehen Sie den Sensor vorsichtig handfest an. Dann mit einem Schraubenschlüssel um eine Vierteldrehung festziehen. Zu starkes Anziehen des Sensors kann zum Bruch führen. Schließen Sie die Referenzluftversorgung an den richtigen Anschluss am Sensor an. Stellen Sie sicher, dass die Kappe am Prüfanschluss fest sitzt.

3.7 Heiße Installation

Überprüfen Sie vor dem Einsetzen des Sensors, ob eine Flamme aus dem Anschluss austritt, und tragen Sie vor der Installation Teflonband oder Gewindedichtmittel auf die Sensorgewinde auf.

Wenn keine Flamme zu sehen ist, befolgen Sie diese Installationsverfahren:

Sie können die ersten 4 bis 6 Zoll (100 bis 150 mm) des Sensors in den Anschluss einführen. Dieses Maß sollte die Hälfte der Feuerfestmaterialdicke nicht überschreiten. Beginnen Sie dann mit der langsamen Einführgeschwindigkeit von 1 Zoll (25 mm) alle 5 Minuten, um einen Thermoschock am Sensor zu vermeiden. Halten Sie den Sensor während des Einführvorgangs gestützt. Ziehen Sie den Sensor nach der vollständigen Installation vorsichtig handfest an. Dann mit einem Schraubenschlüssel um eine Vierteldrehung festziehen. Zu starkes Anziehen des Sensors kann zu Schäden an der Hülle führen. Wenn der

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

Gewindeanschluss nicht verwendet wird, verschließen Sie das Loch um den Sensor herum sorgfältig mit Isolierung und/oder Zement. Schließen Sie die Referenzluftversorgung an den richtigen Anschluss am Sensor an. Stellen Sie sicher, dass die Kappe am Prüfanschluss fest sitzt.
Eine schnellere Einsteckgeschwindigkeit als angegeben kann zu irreparablen Schäden am Sensor führen
Wenn beobachtet wird, dass eine Flamme aus dem Installationsanschluss austritt, wenden Sie sich an die Techniker von UPC, bevor Sie mit dem Einsetzen des Sensors beginnen

4 OXYFIRE™ ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

4.1 Verbindungskabel

Jeder Sensor wird mit einem 2,4 Meter langen Anschlusskabel geliefert. Das Anschlusskabel dient zur direkten Verkabelung mit dem Gerät vor der Installation. Sollte eine längere Anschlusskabellänge erforderlich sein, bitte bei der Bestellung angeben.

4.2 Ausgangssignale

Beide Sensorausgangssignale sind Millivolt, es fließt kein Strom.

4.3 Terminalkopf

Ziehen Sie nicht physisch an den Drähten im Anschlusskopf. Die inneren Platindrähte sind sehr empfindlich; Jede zusätzliche Kraft könnte zu einem vorzeitigen Ausfall führen. Entfernen Sie den Kopf nur zur Fehlerbehebung.

4.4 Farbe der Sensorkabelisolierung

Das Verbindungskabel B' ist ein einzelnes ROT ummanteltes Kabel mit 4 Leitern
Bei den Kabeln „K“, „R“ und „S“ handelt es sich um zwei separate Kabel

ELEKTRISCHE VERBINDUNG	'B' TC ISOLIERFARBE	„R“ und „S“ TC ISOLIERFARBE	'K' TC ISOLIERFARBE
SENSOR (+)	ROT	SCHWARZ (GRAUER MANTEL)	SCHWARZ (GRAUER MANTEL)
SENSOR (-)	WEISS	WEISS (GRAUER MANTEL)	WEISS (GRAUER MANTEL)
TC (+)	GRÜN	SCHWARZ (GRÜNER MANTEL)	GELB (GELBER MANTEL)
TC (-)	SCHWARZ	ROT (GRÜNER MANTEL)	ROT (GELBER MANTEL)

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

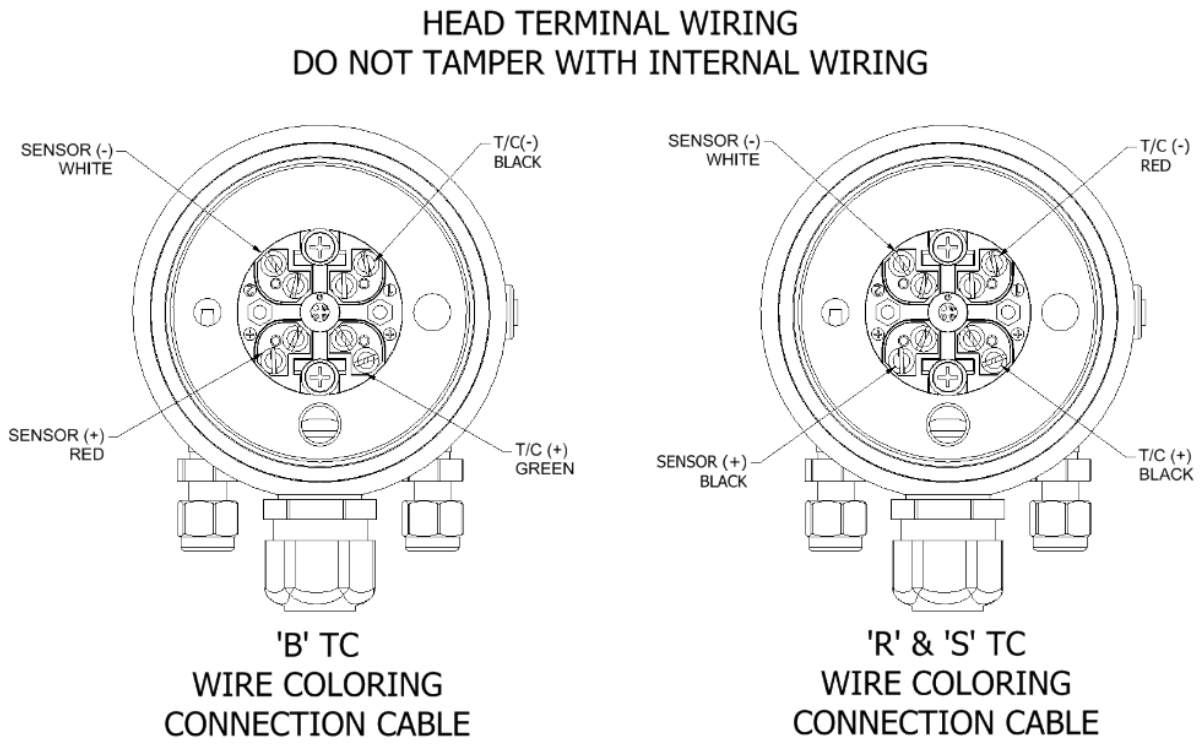


Abbildung 5: Verkabelung der Kopfklemmen

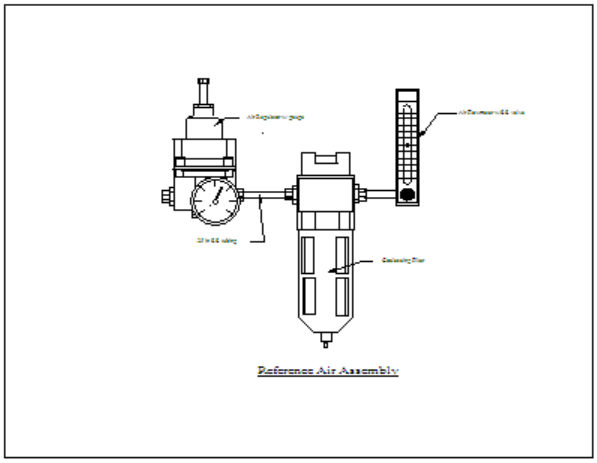
5 REFERENZLUFT

5.1 Saubere, trockene Luftzufuhr

Der Sensor benötigt saubere, trockene Luft mit einer Durchflussrate von 50 bis 150 cm³/min. bei einem Druck von ca. 2 psi. Quellen für die Luftversorgung sind geregelte, saubere Anlagenluft oder atmosphärische Luft aus einer kleinen Pumpeneinheit. UPC bietet passende Referenz-Luftversorgungseinheiten an.

Teilenummer F005010 – Referenzluftbaugruppe – Enthält Regler, Filter, Durchflussmesser sowie Verbindungsrohre und -anschlüsse aus Edelstahl. Zur Verwendung mit der Instrumentenluftversorgung des Kundenwerks. Kann für mehrere Sensoren verwendet werden.
Teilenummer F005026 – Referenz-Luftpanel – Beinhaltet ein vorverkabeltes und angeschlossenes Gehäuse mit atmosphärischer Pumpe und Durchflussmesser. Zur Verwendung, wenn im Werk keine Instrumentenluft verfügbar ist. Ein Referenzluftpaneel pro Sensor. Erfordert eine vom Kunden bereitgestellte 120-VAC-Stromversorgung.
Von der Referenzluftversorgung zum Sensor sollten geeignete ¼-Zoll-Schläuche für die Anwendung verlegt werden, z. B. aus Poly/ Teflon , Kupfer, Aluminium oder Edelstahl.

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.



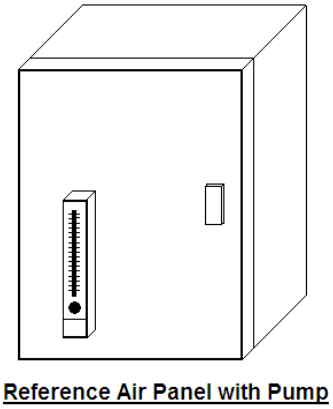


Abbildung 6: Verkabelung der Kopfklemmen

6 ÜBERPRÜFUNG

Der Sauerstoffsensor erfordert keine Kalibrierung mit einem zertifizierten Kalibriergas. Das Standard- OxyFire™ umfasst einen Anschluss und einen Anschluss zur Überprüfung der Sauerstoffmessung und des Betriebs der Zelle. Im Verifizierungsprozess werden zwei gängige Methoden verwendet.

6.1 Methode 1

Methode Nr. 1 besteht darin, ein zertifiziertes Kalibriergas in den Verifizierungsanschluss einzuspritzen und den Sensorwert mit dem Kalibriergas zu vergleichen . Das Kalibriergas sollte auf maximal 5 psi und eine Durchflussrate von nicht mehr als 0,057 m³/h eingestellt werden . Das Kalibriergas muss den Prozessgasdurchfluss und -druck überschreiten. Das Kalibriergas verteilt das in der Außenhülle des Sensors enthaltene Prozessgas und ermöglicht der Zelle die Messung des Kalibriergases. Wenn der Kalibriergasstrom das Prozessgas nicht vollständig verteilt, kommt es in der Zelle zu einer leichten Vermischung von Prozess- und Kalibriergasen . Dies kann dazu führen, dass die Messwerte des Sensors geringfügig vom tatsächlichen Kalibriergas abweichen . Es wird empfohlen, den Kalibriergasfluss bei 2 psi zu beginnen und bei Bedarf langsam auf maximal 5 psi zu erhöhen.

6.2 Methode Nr. 2

Methode Nr. 2 besteht darin, mit einem tragbaren extraktiven Sauerstoffanalysator eine Gasprobe aus dem Verifizierungsanschluss des Sensors zu entnehmen und den tragbaren Messwert mit dem Sensorwert zu vergleichen. Es sollte darauf geachtet werden, dass das tragbare Analysegerät kalibriert und genau ist. Denken Sie nach Abschluss dieses Vorgangs

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

daran, die Kappe wieder auf den Prüfanschluss zu setzen und festzuziehen, um ein Eindringen von Leckagen zu verhindern.

7 FEHLERBEHEBUNG

7.1 Erforderliche Artikel

Die folgenden Elemente sind zur Fehlerbehebung am OxyFire™ -Sensor erforderlich.

Ein digitales Multimeter (mit DC-Millivolt-Bereichen)
Klingen- und Kreuzschlitzschraubendreher
Spitzzange
Prüfgas- oder tragbarer Sauerstoffanalysator
Sauerstoff/Temperatur/Millivolt-Diagramm (siehe Anhang)
Thermoelement-Millivolt/Temperatur-Diagramm für Thermoelemente, die nur mit einem Standard-„B“-Sensor geliefert werden (siehe Anhang).
Schaltplan des Sensors (siehe Anhang)

7.2 Schritte zur Fehlerbehebung

Der Sensor muss im Normalbetrieb im Prozess sein; über 1050 °F (550 °C) Temperatur

Verwenden Sie ein tragbares Analysegerät oder Prüfgas, um den Sensorwert zu überprüfen Wenn der Sensor keine Überprüfung durchführt oder die Überprüfung nicht durchgeführt werden kann, fahren Sie mit **Schritt c fort** .

Stellen Sie sicher, dass der Referenzluftschlauch am richtigen Anschluss am Sensor angeschlossen ist. Stellen Sie sicher, dass der Prüfanschluss am Sensor fest verschlossen ist, um das Eindringen von Luft zu verhindern. Überprüfen Sie die Referenzluft des Sensors auf korrekten Durchfluss und Druck. Stellen Sie sicher, dass Luft den Sensoranschluss erreicht, indem Sie den Versorgungsschlauch am Sensor trennen und den Schlauch in eine Tasse Wasser legen. Wenn Sie keine Blasen oder einen sehr langsamen Blasenstrom sehen, erhöhen Sie den Referenzluftstrom an der Zufuhr, bis ein gleichmäßiger Blasenstrom erreicht ist. Trocknen Sie den Luftschlauch, schließen Sie ihn wieder an den Sensoranschluss an und fahren Sie mit **Schritt d fort** . Bei niedrigem Referenzluftstrom kann ein über dem Normalwert liegender Sauerstoffwert beobachtet werden. Wenn Druck und Durchfluss zu hoch sind, kann ein niedrigerer Messwert als normal beobachtet werden.

Der Sensor wird mit einem ca. 8 Fuß langen Kabel geliefert. Die Befestigung erfolgt an den Anschlussschrauben im Anschlusskopf des Sensors. Wenn das Kabel nicht entfernt wurde, befolgen Sie diese Schritte:
Isolieren Sie den Sensor vom Rest des Systems, indem Sie das Sensorkabel abziehen

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

Messen und notieren Sie mit dem Sensorkabel die Zellen-Millivolt am (+)- und (-)-Kabel. Diese Messung sollte schwanken. Als nächstes messen und notieren Sie die Millivolt des Thermoelements zwischen dem (+)-Kabel und dem (-)-Kabel. Diese Messung sollte ziemlich stabil sein
Ermitteln Sie anhand der Diagramme im Anhang die Temperatur und den Sauerstoffgehalt. Vergleichen Sie die Messwerte mit dem, was Sie in der Elektronik gesehen haben. Sie sollten übereinstimmen. Wenn die Messwerte nicht übereinstimmen, schließen Sie die Drähte wieder an das Kabel an, das zur Elektronik führt. Messen Sie die gleichen Millivolt-Werte an den Anschlüssen der Elektronik. Sie sollten übereinstimmen. Wenn nicht, verfolgen Sie alle Drähte und Verbindungen, um festzustellen, ob sie gekreuzt oder falsch angeschlossen sind. Der Schirmdraht darf nur an der Elektronik angeschlossen werden. Wenn alles funktioniert, trennen Sie die Abschirmung, um festzustellen, ob eine Erdschleife oder eine Störung vorliegt. Wenn alles in Ordnung ist und die Messwerte immer noch falsch sind, rufen Sie Marathon Monitors Inc. an, um weitere Unterstützung zu erhalten.

Wenn das Werkskabel entfernt wurde:
Entfernen Sie die Klemmenabdeckung vom Sensor und überprüfen Sie, ob alle Anschlüsse korrekt sind. Siehe Anhang.
Isolieren Sie den Sensor vom Rest des Systems, indem Sie das Kabel von den Anschlussanschlüssen im Anschlusskopf des Sensors trennen. Notieren Sie sich die Kabelverbindungen, bevor Sie die Verbindung trennen. Trennen Sie nicht die internen Kabel des Sensors, da dies zu Schäden am Sensor führen kann.
Messen und notieren Sie die Millivolt der Zelle zwischen dem internen (+)-Kabel und dem (-)-Kabel. Diese Messung sollte schwanken. Als nächstes messen und notieren Sie die Millivolt des Thermoelements zwischen dem (+)-Kabel und dem (-)-Kabel. Diese Messung sollte ziemlich stabil sein (siehe Diagramm auf Seite 13 für Kabelfarbe und -position).
Ermitteln Sie anhand der Diagramme im Anhang die Temperatur und den Sauerstoffgehalt. Vergleichen Sie die Messwerte mit dem, was Sie in der Elektronik gesehen haben. Sie sollten übereinstimmen. Wenn die Messwerte nicht übereinstimmen, schließen Sie das zur Elektronik führende Kabel wieder an. Messen Sie die gleichen Millivolt-Werte an den Anschlüssen der Elektronik. Sie sollten übereinstimmen. Wenn nicht, verfolgen Sie alle Drähte und Verbindungen, um festzustellen, ob sie gekreuzt oder falsch angeschlossen sind. Der Schirmdraht darf nur an der Elektronik angeschlossen werden. Wenn alles funktioniert, trennen Sie die Abschirmung, um festzustellen, ob eine Erdschleife oder eine Störung vorliegt. Wenn alles in Ordnung ist und die Messwerte immer noch falsch sind, rufen Sie United Process Controls Inc. an, um weitere Unterstützung zu erhalten.

8 ANHANG

8.1 Sauerstoffberechnung

Ein natürliches Phänomen tritt auf, wenn Zirkonoxid auf über 550 °C erhitzt wird und sich auf der einen Seite ein Referenzgas und auf der anderen Seite eine unbekannte Atmosphäre

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

befindet, die dieselben Komponenten wie das Referenzgas enthält. Solange diese beiden Atmosphären getrennt gehalten werden, werden Ionen des Referenzgases über die Zirkonoxidgrenzen hinweg übertragen und vom Bereich höchster Konzentration zum Bereich geringster Konzentration gelangen. Zur Messung der durch das Zirkonoxid fließenden Ionenelektronen (+/-) werden Elektroden aus verschiedenen Materialien verwendet. Dieses Signal (Millivolt) wird erzeugt, solange kontinuierlich ein Referenzgas zugeführt wird. Im Bereich der Verbrennungskontrolle besteht das Referenzgas typischerweise aus Luft (20 % Sauerstoff und 80 % Stickstoff). Wenn man weiß, dass im Verbrennungsprozess Sauerstoff vorhanden ist, kann der In-situ-Sauerstoffsensor (dessen Substrat aus Zirkonoxid besteht) den Sauerstoffionentransfer über das Substrat messen und so ein Millivolt-Signal liefern, das umgekehrt proportional zur Menge ist von Sauerstoff in der Verbrennungszone. Dem deutschen Physikochemiker Walther Hermann Nernst wird die Entwicklung der „Lösungstheorie“ zugeschrieben. Diese Theorie erklärt die von elektrochemischen Batterien erzeugten Spannungen. Diese allgemein anerkannte Gleichung kann auf die Messung von Sauerstoff mithilfe einer Zirkonoxidzelle angewendet werden. Die Sauerstoffsensoren von UPC und ihre elektrischen Schnittstellen entsprechen der Nernst-Gleichung in Verbrennungsumgebungen. Bei den meisten Verbrennungsanwendungen liegt der Gehalt an überschüssigem Sauerstoff zwischen 0,001 ppm und 21 % Sauerstoff. Die Gleichung ermöglicht die Berechnung und Anzeige der Sauerstoffkonzentration im Verbrennungsgasstrom. Die Sensoren und die Elektronik sind praktisch wartungsfrei und erfordern keine Kalibrierung und keine Wartung der Probenschläuche.

Die Nernst-Gleichung lautet wie folgt:

$$E := \left(0.0215 \cdot \frac{mV}{K}\right) \cdot T \cdot \ln\left(\frac{\%O_{2_reference}}{\%O_{2_process}}\right)$$

E = Sensorausgang in Millivolt
T = Sensortemperatur in Grad Kelvin (Grad C + 273)
$\%O_{2_Reference}$ = Sauerstoffkonzentration im Inneren des Zirkonoxidsubstrats (20,9 %)
$\%O_{2_Process}$ = Sauerstoffkonzentration an der Außenseite des Zirkonoxidsubstrats (unbekannt)
ln() = Natürliches Logarithmus

Beispiellösung :
T = 1273 K E = 80 mV

80 = (0,0215)(T)(ln (20,9/ Ln X))
80 = (0,0653)(T) – (0,0215)(T)(ln X)
80 = 83,13 - (0,0215)(1273)(ln X)
(27,37)(ln X) = 83,13 – 80
lnX = 3,13/27,37
lnX = 0,114
X = 1,12 % Sauerstoff

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

8.2 Informationen zur Oxyfire™-Verkabelung

'B' TC ISOLIERUNGSFARBE (ROTER MANTEL)	'R' & 'S' TC ISOLIERFARBE	**ELEKTRISCHE VERBINDUNG**
ROT	SCHWARZ (GRAUES MANTEL)	**SENSOR (+)**
WEISS	WEISS (GRAUER MANTEL)	**SENSOR (-)**
GRÜN	SCHWARZ (GRÜNE MANTEL)	**Thermoelement (+)**
SCHWARZ	ROT (GRÜNE SCHEIDE)	**THERMOELEMENT (-)**

Abbildung 7: Verkabelungsinformationen

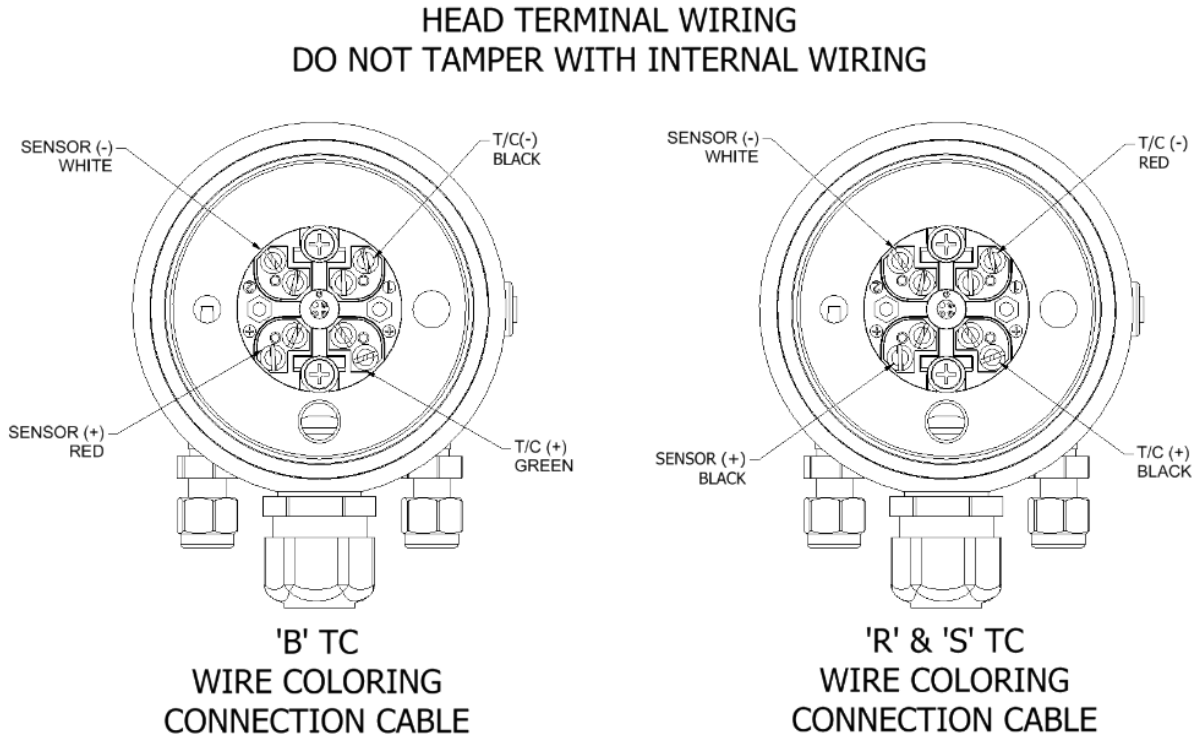


Abbildung 8: Kabelfärbung

8.3 Sauerstoff-/Temperatur-/Millivolt-Diagramm

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

Temp — **SENSOR OUTPUT IN MILLIVOLTS**

C	F	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
600	1112	12.3	7.2	4.2	2.5	1.5	0.9	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
625	1157	12.5	7.4	4.4	2.6	1.6	0.9	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
650	1202	12.7	7.6	4.6	2.7	1.7	1.0	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
675	1247	12.8	7.8	4.8	2.9	1.8	1.1	0.7	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
700	1292	13.0	8.0	5.0	3.1	1.9	1.2	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
725	1337	13.1	8.2	5.2	3.2	2.0	1.3	0.8	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
750	1382	13.3	8.4	5.3	3.4	2.2	1.4	0.9	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
775	1427	13.4	8.6	5.5	3.5	2.3	1.5	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800	1472	13.6	8.8	5.7	3.7	2.4	1.6	1.0	0.7	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
825	1517	13.7	9.0	5.9	3.8	2.5	1.7	1.1	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
850	1562	13.8	9.1	6.0	4.0	2.6	1.7	1.2	0.8	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
875	1607	14.0	9.3	6.2	4.1	2.8	1.8	1.2	0.8	0.6	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
900	1652	14.1	9.5	6.4	4.3	2.9	1.9	1.3	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
925	1697	14.2	9.6	6.5	4.4	3.0	2.0	1.4	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
950	1742	14.3	9.8	6.7	4.6	3.1	2.1	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
975	1787	14.4	9.9	6.8	4.7	3.2	2.2	1.5	1.1	0.7	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1000	1832	14.5	10.1	7.0	4.9	3.4	2.3	1.6	1.1	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1025	1877	14.6	10.2	7.1	5.0	3.5	2.4	1.7	1.2	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1050	1922	14.7	10.4	7.3	5.1	3.6	2.5	1.8	1.3	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1075	1967	14.8	10.5	7.4	5.3	3.7	2.6	1.9	1.3	0.9	0.7	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1100	2012	14.9	10.6	7.6	5.4	3.8	2.7	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1120	2048	15.0	10.7	7.7	5.5	4.0	2.8	2.0	1.5	1.1	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1150	2102	15.1	10.9	7.8	5.7	4.1	2.9	2.1	1.5	1.1	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1175	2147	15.2	11.0	8.0	5.8	4.2	3.0	2.2	1.6	1.2	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1200	2192	15.3	11.1	8.1	5.9	4.3	3.1	2.3	1.7	1.2	1.0	0.7	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1225	2201	15.4	11.2	8.2	6.0	4.4	3.2	2.4	1.7	1.3	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1250	2282	15.4	11.4	8.4	6.2	4.5	3.3	2.5	1.8	1.3	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
1275	2327	15.5	11.5	8.5	6.3	4.7	3.5	2.6	1.9	1.4	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
1300	2372	15.6	11.6	8.6	6.4	4.8	3.6	2.6	2.0	1.5	1.1	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
1325	2417	15.7	11.7	8.7	6.5	4.9	3.7	2.7	2.0	1.5	1.1	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
1350	2462	15.7	11.8	8.9	6.6	5.0	3.7	2.8	2.1	1.6	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
1375	2507	15.8	11.9	9.0	6.8	5.1	3.8	2.9	2.2	1.7	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
1400	2552	15.9	12.0	9.1	6.9	5.2	3.9	3.0	2.3	1.7	1.3	1.0	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1425	2597	15.9	12.1	9.2	7.0	5.3	4.0	3.1	2.3	1.8	1.4	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
1450	2642	16.0	12.2	9.3	7.1	5.4	4.1	3.2	2.4	1.8	1.4	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
1475	2687	16.1	12.3	9.4	7.2	5.5	4.2	3.3	2.5	1.9	1.5	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
1500	2732	16.1	12.4	9.5	7.3	5.6	4.3	3.3	2.6	2.0	1.5	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
1525	2777	16.2	12.5	9.6	7.4	5.7	4.4	3.4	2.6	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
1550	2822	16.2	12.6	9.7	7.5	5.8	4.5	3.5	2.7	2.1	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
1575	2867	16.3	12.6	9.8	7.6	5.9	4.6	3.6	2.8	2.2	1.7	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
1600	2912	16.3	12.7	9.9	7.7	6.0	4.7	3.7	2.9	2.2	1.7	1.4	1.1	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1

Oxygen %

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

8.4 Temperatur-/Millivolt-Diagramm für Thermoelement Typ „B“.

TYPE "B" Temperature/Millivolt Chart

TEMP F	TEMP C	MILLIVOLTS
1000	538	1.44
1050	565	1.59
1100	593	1.75
1150	621	1.92
1200	649	2.09
1250	677	2.27
1300	704	2.46
1350	732	2.65
1400	760	2.85
1450	788	3.06
1500	815	3.27
1550	843	3.49
1600	871	3.72
1650	899	3.95
1700	927	4.18
1750	954	4.43
1800	982	4.67
1850	1010	4.93
1900	1038	5.18
1950	1066	5.45
2000	1093	5.72

TEMP F	TEMP C	MILLIVOLTS
2050	1121	5.98
2100	1149	6.26
2150	1177	6.55
2200	1204	6.83
2250	1232	7.12
2300	1260	7.42
2350	1288	7.72
2400	1316	8.02
2450	1343	8.32
2500	1371	8.63
2550	1399	8.94
2600	1427	9.26
2650	1454	9.57
2700	1482	9.89
2750	1510	10.21
2800	1538	10.54
2850	1566	10.86
2900	1593	11.18
2950	1621	11.51
3000	1649	11.83

Abbildung 9: Temperatur-/Millivolt-Diagramm des Thermoelements

8.5 Nützliche Formeln

Fahrenheit zu Celsius
C = (5/9) x (F -32)
Beispiel: F = 100
C = .56 x 68 = 38

Celsius zu Fahrenheit
F = (C x 9/5) + 32
Beispiel: C = 100
F = 100 x 1,8 + 32 = 212

Celsius zu Kelvin
K = C + 273
Beispiel: C = 100
100 + 273 = 373

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.

9 KUNDENDIENST

Amerika	Asien	Europa
support.na@upc-marathon.com	**service@mmichina.cn**	**support.eu@upc-marathon.com**
USA : +1 414 462 8200	**Shanghai:** +86 21 3463 0376	**Frankreich** : +33 3 81 48 37 37
Kanada : +1 514 335-7191	**Peking:** +86 10 8217 6427	**Deutschland** : +49 7161 94888-0
		Polen : +48 32 296 66 00

Reach us at www.upc-marathon.com

UPC-Marathon brings together leading brands to the heat-treating industry including Atmosphere Engineering, Furnace Control, Marathon Monitors, Process-Electronic, and Waukee Engineering. We provide prime control solutions through our worldwide sales and services network with easy-to-access local support.

Copyright © UPC-Marathon Alle Rechte zum Kopieren, Reproduzieren und Übertragen vorbehalten.