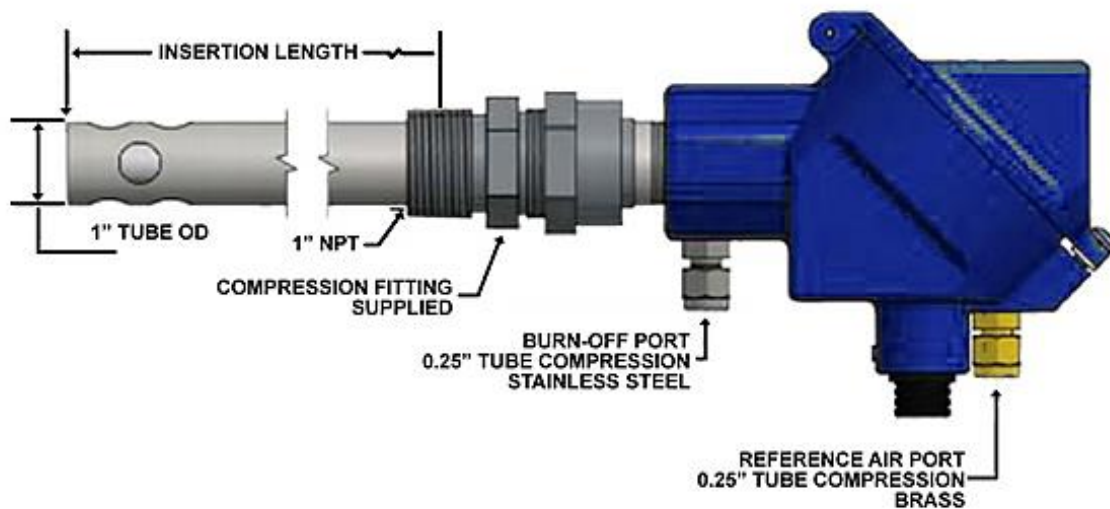


A²
**SAUERSTOFFSENSOR AUS 100%
MASSIVEM ZIRKONIUMDIOXID**
Installations- und Betriebshandbuch





MANUAL #: 512

Revision #	Revision Date	Revision Description

DIESES HANDBUCH WIRD IN ELEKTRONISCHER FORM GELIEFERT.

COPYRIGHT^(C)

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von United Process Controls Inc. (UPC-Marathon) in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, chemisch, manuell oder anderweitig vervielfältigt, übertragen, transkribiert, in einem Abfragesystem gespeichert oder in eine Sprache oder Computersprache übersetzt werden.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind für UPC-Marathon STRENG VERTRAULICH und GEHEIM und dürfen nicht: ganz oder teilweise vervielfältigt oder weitergegeben werden, für die Konstruktion oder Herstellung von Wärmebehandlungs- und/oder Kontrollgeräten oder für andere Zwecke als die vertraglich vereinbarten verwendet werden, es sei denn, es liegt eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung von UPC-Marathon vor.

Die in der Dokumentation enthaltenen Zeichnungen und Fotografien sind Eigentum von UPC-Marathon, und es ist strengstens untersagt, sie zu vervielfältigen, an Dritte weiterzugeben oder sie für die Herstellung und/oder Konstruktion von Geräten zu verwenden. Die Vergabe von Unterlizenzen für die 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:

Die A2 ist vom industriellen Betreiber unter dessen Anleitung zu verwenden. UPC-Marathon ist nicht verantwortlich oder haftbar für Produkte, Prozesse, Schäden oder Verletzungen, die bei der Verwendung der A2 entstehen. UPC-Marathon gibt keine Zusicherungen oder Garantien in Bezug auf den Inhalt dieses Dokuments und lehnt insbesondere jegliche stillschweigende Garantie für die Marktgängigkeit oder die Eignung für einen bestimmten Zweck ab.

GARANTIE:

UPC-Marathon garantiert, dass seine Produkte frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Wenden Sie sich für Informationen zur Garantie an Ihr lokales Verkaufsbüro. Wenn



garantierte Waren während des Garantiezeitraums an UPC-Marathon zurückgeschickt werden, repariert oder ersetzt UPC-Marathon kostenlos die Artikel, die es für defekt hält. Das Vorstehende ist das einzige Rechtsmittel des Käufers und ersetzt alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien, einschließlich derjenigen der Marktgängigkeit und der Eignung für einen bestimmten Zweck. Die Spezifikationen können sich ohne Vorankündigung ändern.

SONDENREGISTRIERUNG



Scan to register

Die Sonden unterliegen der Gebrauchsgarantie, die ab dem Installationsdatum gilt.
Die Nutzungsgarantie tritt erst in Kraft, wenn Ihre Sonde registriert ist und nur, wenn die Installation gemäß den mitgelieferten Anweisungen erfolgt ist.

TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Bei allen Fragen oder Anliegen bezüglich des Betriebens der A2 Sonde, finden Sie auf der letzten Seite Kontaktinformationen.



Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG	5
1.1	Allgemeines.....	5
1.2	Funktionsweise.....	6
1.3	Genauigkeit	6
1.4	Nutzungsdauer	7
1.5	Gebrauchswert und Garantie	8
2	INSTALLATION	8
2.1	Platzierung der Sonde	8
2.2	Vorbereitung des Ofens.....	9
2.3	Einbau der Sonde.....	10
2.4	Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme	12
3	FUNKTIONSWEISE	13
3.1	Rußausbrand.....	13
3.2	Prüfung auf echten Kohlenstoff	14
4	FEHLERSUCHE	16
4.1	Allgemein.....	16
4.2	Prüfgerät.....	16
4.3	Prüfverfahren.....	16
4.4	Genauigkeit des Regelsystems	17
4.5	Genauigkeit des Thermoelementes.....	17
5	FÜHLERSPEZIFIKATION	18
6	ARTIKELNUMMER	19
7	ZUBEHÖR	19
8	KUNDENBETREUUNG	20

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1	5
-------------------	---

1 EINFÜHRUNG

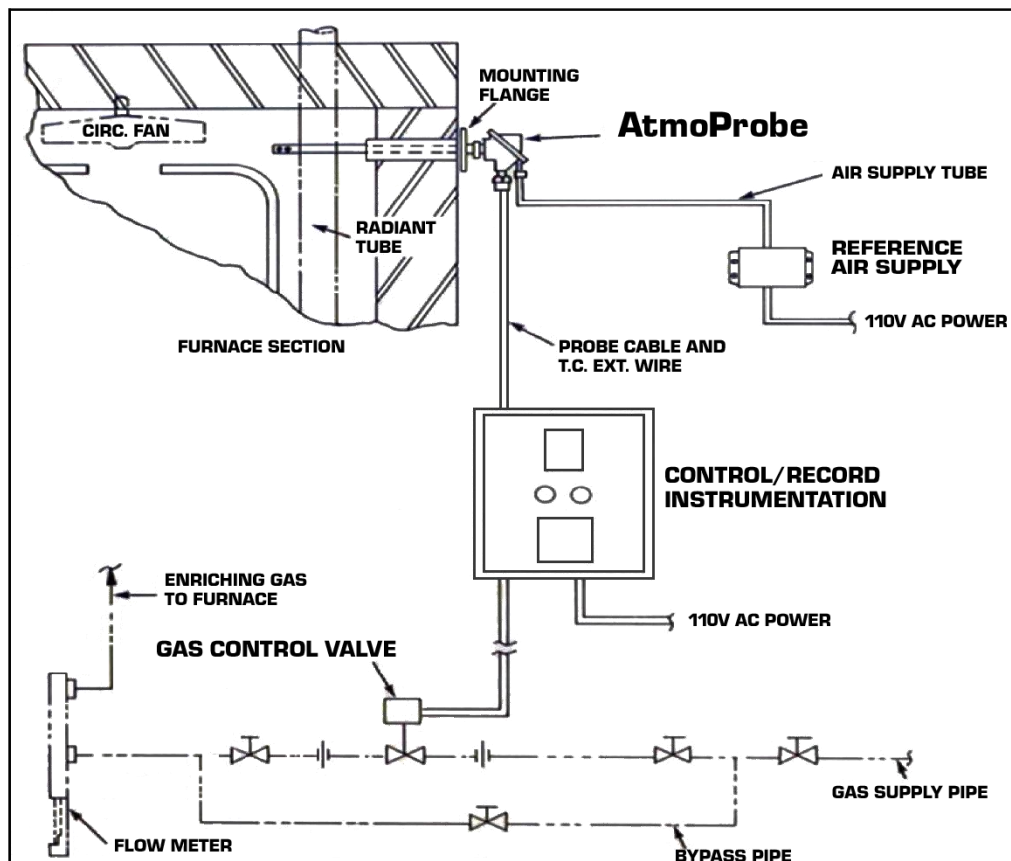
1.1 Allgemeines

Herzlichen Glückwunsch, Sie haben den technologisch fortschrittlichsten festen Zirkoniumdioxid-Sensor auf dem Markt erworben. Der A2-Sensor wird von UPC-Marathon hergestellt und ist für die Verwendung mit geeigneten Kohlenstoffregelsystemen zur Steuerung des Kohlenstoffpotenzials einer endothermen oder Stickstoff/Methanol-basierten Wärmebehandlungsatmosphäre vorgesehen. Ein typisches Kontrollsystem, wie in Abb. 1 dargestellt, besteht aus drei Funktionsbereichen:

- 1) A2-Zirkoniumdioxid-Sensor, Sondenmontageflansch und Referenzluftversorgung;
- 2) Steuer- und Aufzeichnungsinstrumente; und
- 3) Steuerventil für anreicherndes Gas.

Dieses Handbuch bezieht sich nur auf die Komponenten im Funktionsbereich 1

ABBILDUNG 1



1.2 Funktionsweise

Die A2 ist eine einzigartige Zirkoniumdioxid-Sonde. Ihr Design basiert auf unseren früheren Erfahrungen mit der Entwicklung und Herstellung von Sonden der "ersten Generation" und deren Einschränkungen in der Wärmebehandlungsindustrie. Die A2 ist das Ergebnis umfangreicher Forschungs- und Entwicklungstests. Diese Sonde stellt einen bedeutenden Durchbruch in der Sondenkonstruktionstechnologie dar, der zu höherer Genauigkeit, längerer Lebensdauer und niedrigeren Kosten führt.

Die A2, die sich direkt in der heißen Zone des Ofens befindetet, reagiert fast sofort auf Veränderungen in der Aufkohlungsatmosphäre und macht lästige Gasprobenahmen überflüssig. Die Steuerung des Kohlenstoffpotenzials bei der Wärmebehandlung mit einer Zirkoniumdioxid-Kohlenstoffsonde wird im Metallhandbuch, 9. Auflage, Band 4, S. 417-431 ausführlich beschrieben. 417-431. Es folgt eine kurze Zusammenfassung des Prinzips der Kontrolle des Kohlenstoffpotenzials mit einer A2 Sonde.

- In einer Aufkohlungsatmosphäre, die CO- und CO₂-Gase enthält, ist das Kohlenstoffpotenzial eine Funktion des Verhältnisses $(P_{CO})^2/P_{CO_2}$ unter konstanten Temperaturbedingungen.
- Die A2 Sonde liefert eine Ausgangsspannung, aus der das Verhältnis P_{CO_2}/P_{CO} in der Aufkohlungsatmosphäre bestimmt werden kann.

Daher ist die Ausgangsspannung der Sonde mit dem Kohlenstoffpotenzial verbunden und kann grafisch in ähnlicher Weise dargestellt werden wie die Beziehung zwischen Taupunkt oder Prozent CO₂ und Gewichtsprozent Kohlenstoff.

Die experimentelle Beziehung zwischen der Ausgangsspannung der A2 Sonde und dem Gewichtsprozent Kohlenstoff für konstante Temperaturen zwischen 815°C und 1038°C wurde nachfolgendem Verfahren bestimmt:

Ein speziell entwickelter Halter wurde verwendet, um dünne Stahlproben für eine ausreichende Zeitspanne in einen Aufkohlungsofen einzuführen, damit sie sich mit der Ofenatmosphäre ausgleichen konnten. Während dieses Gleichgewichts wurde die Ofenatmosphäre so geregelt, dass die Ausgangsspannung der A2 Sonde konstant blieb. Nach ausreichender Zeit wurde die Unterlegscheibenprobe in Wasser abgeschreckt. Anschließend wurde der Kohlenstoffgehalt der Unterlegscheibe durch chemische Analyse bestimmt. (Siehe Bedienungsanleitung, Echter Kohlenstofftest für spezifische Details).

1.3 Genauigkeit

Die Genauigkeit einer Kohlenstoffsonde hängt von vielen Faktoren ab. Den größten Einfluss haben das Elektrodendesign, die verwendeten Elektrodenmaterialien und die elektrischen Leitungen, die an den Elektroden angebracht sind. Die Zirkoniumdioxid-Elektrolytkomponente hat ebenfalls einen erheblichen Einfluss auf die Genauigkeit.

Der Elektrolyt besteht aus stabilisiertem Zirkoniumdioxid in Form eines geschlossenen Rohrs. Die Elektroden sind sowohl mit der inneren als auch mit der äußeren Oberfläche am Boden des Rohrs in Kontakt. Elektrische Leitungen bringen das Spannungssignal von den Elektroden zur Außenseite der Sonde zu einem Anschluss. Das Design und die für die Elektroden verwendeten Materialien beeinflussen die Genauigkeit der Sonde. Drei der wichtigsten Anforderungen an die Sondenelektroden sind:

1. Die Elektroden dürfen den Durchfluss der Atmosphäre zur Elektroden-Elektrolyt-Grenzfläche nicht behindern.
2. Die Elektroden müssen als reversible Sauerstoffelektroden wirken.
3. Die Elektroden dürfen die Zusammensetzung der Ofenatmosphäre nicht verändern

Der Entwurf A2 berücksichtigt insbesondere die oben genannten Punkte.

Die Legierungszusammensetzung und Konstruktionsdetails der Außenelektroden der A2 Sonde.

- Das Material (RA 333) wirkt als Elektrode für umkehrbaren Sauerstoff.
- Das Material minimiert die kritische Veränderung der Gaszusammensetzung an dem Elektrolyten/Elektroden-Grenzfläche aufgrund des geringen Nickelgehalts.
- Das offene Design maximiert die Zugänglichkeit des Gases an der Elektrolyt-Elektroden-Grenzfläche.

Die Ausgangsspannung der A2 kann mit einer Genauigkeit von etwa $\pm 0,2$ mV gemessen werden, was einer Änderung des Kohlenstoffgewichts von etwa $\pm 0,0025$ entspricht. Aufgrund der Temperaturschwankungen in typischen Wärmebehandlungsöfen liegt die kombinierte Genauigkeit, mit der die A2 das Kohlenstoffpotenzial steuert, jedoch bei etwa $\pm 0,03$ Gewichtsprozent Kohlenstoff. Wenn hochpräzise Kontrollinstrumente sowohl für die Temperatur als auch für den Kohlenstoff eingesetzt werden, kann eine Genauigkeit von $\pm 0,01$ Gewichtsprozent Kohlenstoff erreicht werden.

Es ist zu beachten, dass die A2 bei höheren Temperaturen (d.h. 926°C bis 1093°C) nicht an Empfindlichkeit verliert. Bei Anwendungen mit tieferen Gehäusen bietet die Hochtemperaturaufkohlung aufgrund der verkürzten Bearbeitungszeit eine deutlich höhere Produktivität und Energieeinsparung. Ein weiteres Merkmal der A2 ist, dass es während der gesamten Lebensdauer der Sonde praktisch wartungsfrei ist. Es ist keine Kalibrierung, keine Reinigung oder Einstellung erforderlich.

1.4 Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer der A2 Sonde wurde im Vergleich zu anderen Sonden erheblich verlängert. Bei anderen Kohlenstoffsonden sind die häufigsten Fehlerarten der Ausfall der Elektrode und/oder des Leitungsdrahtes. Bei der A2 wird eine hitzebeständige Legierungselektrode verwendet, die mit einem Metallmantel verschweißt ist, der als Zuleitungsdraht dient. Ein Versagen dieser Komponenten ist bei der A2 praktisch



ausgeschlossen. Aufgrund dieser bedeutenden Verbesserungen hat die A2 Sonde eine erwartete Lebensdauer von etwa zwei Jahren bei normalem Gebrauch.

1.5 Gebrauchswert und Garantie

Durch den Ersatz von Platinlegierungen, die in der A2 verwendet werden und durch ein einfaches und effektives Design, werden die Herstellungskosten und folglich auch Ihr Kaufpreis gesenkt. Die A2 Sonde verfügt über eine einjährige, nicht anteilige Garantie. UPC-Marathon garantiert Ihnen, dass Sie während der gesamten 12-monatigen Garantiezeit eine präzise, funktionierende Sonde erhalten, sofern die Sonde nicht physisch beschädigt ist.

Wenn es sich um eine Neuinstallation einer A2 Sonde handelt, lesen Sie die folgenden Schritte sorgfältig durch:

- Position der Sonde.
- Vorbereitung des Ofens

Wenn die A2 Sonde als Ersatz für eine andere Sonde verwendet wird, fahren Sie direkt mit der Sonden Installation fort.

2 INSTALLATION

2.1 Platzierung der Sonde

Als allgemeine Richtlinie gilt, dass die Sonde der gleichen Gasatmosphäre und Temperatur ausgesetzt sein sollte wie das Werkstück. In der Regel sollte die A2 an der Seite des Ofens in der Nähe der Mitte der zu überwachenden Wärmezone installiert werden. Wenn möglich, sollte die horizontale Position der Mittellinie des Atmosphärengeläses entsprechen. Die vertikale Position der Sonde sollte etwa einige Zentimeter über der maximalen Höhe der Arbeitslast liegen. Dadurch wird die Möglichkeit einer Beschädigung der Sonde durch die Last vermieden. Bei Öfen mit interner Muffel, wie z. B. einem Ipsen IQ-Ofen, sollte sich die Sonde horizontal über dem Muffelbogen in der Seitenwand 15-20 cm vom Ventilator entfernt befinden.

HINWEIS: Bestimmen Sie die richtige Sondenlänge an der gewählten Stelle, um sicherzustellen, dass sie nicht mit der Ofenladung, den Muffelkomponenten, Strahlungsrohren, Ventilatorflügeln, Gasanschlüssen oder anderen Ofenkomponenten in Konflikt gerät. Achten Sie darauf, dass die Sonde nicht zu nahe an einem Strahlungsrohr oder einer elektrischen Wärmequelle angebracht wird. Thermische Zyklen der Wärmequelle können die %C-Kontrolle erschweren. Denken Sie daran, dass die Sondenlänge einstellbar ist und die Sonde nicht bis zur maximalen Länge eingeführt werden muss.

2.2 Vorbereitung des Ofens



WARNUNG

Bevor Sie fortfahren, entfernen Sie alle brennbare Atmosphäre aus dem Ofen, öffnen Sie alle Türen und kühlen Sie auf Raumtemperatur ab.

Die obige Warnung stellt sicher, dass im Ofen kein Überdruck und keine brennbaren Gase entstehen können. Die Nichtbeachtung dieses Schrittes kann zu Verletzungen von Personen führen.

Nachdem die Position der Sonde wie oben beschrieben festgelegt wurde, ist ein Anschluss mit einem 1"-NPT-Innengewinde und 1-3/8" Innendurchmesser erforderlich. Die Verwendung eines "Ofenflansches" (siehe Abb. 1), Teile-Nr. F1.2-10, vereinfacht die Vorbereitung eines Anschlusses im Ofen.

Der "Ofenflansch" ist mit einem präzisen 1-1/4"-NPT-Gewinde versehen und verfügt über eine Rohrverlängerung aus Legierung, um die Feuerfestmasse des Ofens auszulegen und zu stützen. Die Verwendung dieses Teils wird dringend empfohlen, um Probleme zu minimieren und die Installation der A2 zu vereinfachen.

1. Sägen oder brennen Sie ein Loch mit einem Durchmesser von 2-1/2" in den Stahlmantel des Ofens an der oben festgelegten Sonden Position.
2. Bohren Sie mit einem Isolationsbohrer ein Loch mit einem Durchmesser von 2" durch die Wärmedämmung, konzentrisch mit dem 2-1/2" Loch in der Stahlseitenwand und senkrecht zur Seitenwand. Entfernen Sie das Bohrwerkzeug und den Kern der Isolierung.
3. Setzen Sie den "Ofenflansch" in das Loch in der Ofenseitenwand ein. Der Flansch sollte bündig an der Seitenwand anliegen. Ist dies nicht der Fall, sind die erforderlichen Schritte zur Entfernung des störenden Materials zu unternehmen.
4. Verwenden Sie den "Ofenflansch" als Schablone, markieren Sie die Position der vier Befestigungslöcher an der Ofen Wand und entfernen Sie den Ofenflansch.
5. Bohren und schneiden Sie die vier Löcher mit einem 3/8" NC-Gewinde.
6. Setzen Sie den "Ofenflansch" in das Loch in der Seitenwand des Ofens ein.
7. Befestigen Sie den Flansch mit vier (4) 3/8" NC-Sechskantschrauben von 1/2" Länge an der Seitenwand des Ofens. Ein 1"-Rohrstopfen kann verwendet werden, um das Loch im Ofenflansch zu verschließen und den normalen Ofenbetrieb zu ermöglichen, bis die A2 Sonde für die Installation bereit ist.
8. Wir empfehlen die Installation eines zweiten "Ofenflansches", wie oben beschrieben, um für Genauigkeitstests mit echtem Kohlenstoff oder für eine weitere Sonde verfügbar zu sein. Ausgleichstests sind bei der Fehlersuche oder bei Fragen zur Genauigkeit der Sonde unerlässlich. Der zweite Anschluss sollte so nah wie möglich am Sonden Standort liegen.

SEHR WICHTIG! Bei neuen oder neu gemauerten Öfen ist es wichtig, dass das Feuerfestmaterial vollständig getrocknet und ausgehärtet ist, bevor die Sonde installiert wird. Bindemittel und einige Mörtelbestandteile, die beim Aushärten freigesetzt werden, können die SONDENGENAUIGKEIT beeinträchtigen und die Lebensdauer der Sonde verkürzen. Es wird dringend empfohlen, den Ofen mindestens 8 Stunden lang bei 927°C oder höher mit einer reduzierenden Atmosphäre (endothermes Gas) zu betreiben, um potenziell schädliche Feuerfestbestandteile auszuspülen.

2.3 Einbau der Sonde

Die Installation der A2-Kohlenstoffsonde sollte erst vorgenommen werden, wenn ein geeigneter Ofenanschluss vorhanden ist und alle Verbindungskabel, Referenzluftschläuche und die Luftzufuhr vorhanden sind.

LESEN SIE DIESE ANLEITUNG VOLLSTÄNDIG DURCH, BEVOR SIE DIE INSTALLATION VORNEHMEN.

HINWEIS: Wenn Sie die A2-Sonde in einen Ofenanschluss einbauen möchten, der zuvor für eine andere Sonde oder eine andere Funktion verwendet wurde, stellen Sie sicher, dass das Gewinde ein 1"-NPT-Rohrgewinde ist, der Innendurchmesser der Bohrung mindestens 1-3/8" beträgt und die Bohrung gerade und am Ende offen ist.



WARNUNG

Bevor Sie fortfahren, entfernen Sie alle brennbaren Materialien aus dem Ofen und öffnen Sie alle Türen. Der Ofen kann in normalem Betrieb sein.

Die obige Warnung stellt sicher, dass im Inneren des Ofens kein Überdruck von brennbaren Gasen entstehen kann. Die Nichtbeachtung dieses Schrittes kann zu Verletzungen von Personen führen.

Gehen Sie bei der Handhabung und Installation der A2 äußerst vorsichtig vor. Die A2 ist anfällig für thermische und mechanische Stöße und kann bei unsachgemäßer Handhabung beschädigt werden.

1. Nehmen Sie die A2 vorsichtig aus dem Versandkarton und untersuchen Sie sie auf Schäden, indem Sie nach zerbrochenen Keramikstücken suchen. Es ist nicht notwendig, die Abdeckung des Sonden Kopfes zu öffnen, um Schäden zu untersuchen. Wenn eine Beschädigung festgestellt oder vermutet wird, benachrichtigen Sie den Spediteur, der die Sonde geliefert hat.
2. Registrieren Sie Ihre Sonde entweder online unter <https://upc-marathon.com/services/new-probe-registration/> oder füllen Sie die Garantiekarte aus, bewahren Sie einen Teil davon auf und senden Sie den anderen Teil an UPC-Marathon zurück.

3. Entfernen Sie den 1" NPT-Stopfen aus der Mitte des Ofenflansches oder -anschlusses, der gemäß den vorherigen Anweisungen an der Seitenwand des Ofens installiert wurde.
4. Überprüfen Sie den Innendurchmesser des Anschlusses auf Verstopfungen und entfernen Sie die angesammelten Verunreinigungen mit Druckluft oder einer Bürste.
5. Entfernen Sie das Gehäuse der Klemmringverschraubung von der A2. Lassen Sie die Mutter und den O-Ring auf dem Sonden Mantel. Legen Sie Teflon Klebeband auf das Gewindeende der Klemmverschraubung. Schrauben Sie die Klemmverschraubung in den Flansch des Ofens. Ziehen Sie die Verschraubung mit einem Schraubenschlüssel fest, aber nicht mehr als 20 ft-lb.

Wenn der Ofen 149°C oder kälter ist, schieben Sie die Sonde bis zur gewünschten Tiefe in die Klemmverschraubung. Vergewissern Sie sich, dass sich Dichtungsringe oder O-Ringe zwischen dem Körper der Klemmverschraubung und der Mutter befinden. Ziehen Sie die Mutter am Sonden Mantel handfest an. Drehen Sie die Sonde beim Anziehen der Mutter nicht.

HINWEIS: Vorzugsweise sollte der Ofen beim Einsetzen der Sonde eine Temperatur von 149°C oder weniger haben. Liegt die Temperatur jedoch über 149°C, müssen die folgenden Anweisungen in der angegebenen Reihenfolge befolgt werden, da die Sonde sonst durch einen Temperaturschock beschädigt werden kann.

6. Messen Sie 15 cm vom Ende des Sonden Mantels und markieren Sie es mit einem Filzstift. Markieren Sie den Rest der A2 Sonde in 2,5cm-Schritten.
7. führen Sie die Sonde vorsichtig in die Klemmverschraubung bis zur ersten Markierung auf dem Sonden Mantel ein (Markierung 6"). Vergewissern Sie sich, dass sich Dichtungsringe oder O-Ringe zwischen dem Körper der Klemmverschraubung und der Mutter befinden. Warten Sie 5 Minuten, während sich die Sonde aufwärmt.
8. Führen Sie die Sonde mit einer Geschwindigkeit von etwa 2,5cm pro Minute ein.
9. Wiederholen Sie Schritt 8, bis die Sonde in der richtigen Länge installiert ist. Ziehen Sie die Mutter der Klemmverschraubung am Sonden Mantel handfest an.
10. Die Anschlüsse für das Sonden Signal und das integrierte Thermoelement werden über den schwarzen elektrischen Anschluss an der Unterseite der Sonden Abdeckung hergestellt.

Die Pin-Anschlüsse sind wie folgt:

- a. #1 Weiß/Leer " Sonde -mV"
- b. #2 Schwarz "Sonde +mV"
- c. #3 Rot "T/C -mV"
- d. #4 Schwarz oder Gelb "T/C +mV"

HINWEIS: Das grau gefärbte, abgeschirmte Kabel enthält die Fühlerleitungsdrähte, der Draht mit schwarzer Isolierung ist positiv und der Draht mit klarer Isolierung ist negativ. Die Thermoelement-Verlängerungsdrähte sind bei Thermoelementen vom Typ K in einer gelben

Vinylhülle und bei Thermoelementen vom Typ S in einer grünen Vinylhülle enthalten. Der rote Leitungsdraht ist bei Thermoelementen vom Typ K oder S negativ.

11. Der Anschluss der Referenzluft erfolgt durch das ¼"-Rohrfitting aus Messing neben dem elektrischen Anschluss. Es können Urethan-, Teflon- oder Kupferrohre verwendet werden. Entfernen Sie die Mutter und die Aderendhülsen vom Messingkörper des Luftanschlusses. Ziehen Sie die Mutter an der Luftverschraubung handfest an und drehen Sie sie dann mit einem Schraubenschlüssel um eine ¾ Umdrehung, um die Aderendhülsen auf den Schläuchen zu befestigen.

12. ACHTUNG: Entfernen Sie das Gehäuse der Luftverschraubung nicht von der Sonden Abdeckung, da die Sonde sonst nicht richtig funktioniert.

Der Referenzluftstrom sollte 0,2-0,5 CFH saubere Luft betragen.
Der Referenzluftstrom sollte niemals 1,0 CFH überschreiten.

Hinweis: Es wird nicht empfohlen, aber manchmal kann es notwendig sein, eine neue Sonde zu installieren, während der Ofen auf Temperatur ist und eine endotherme Atmosphäre herrscht. Die neue Sonde kann nicht in den Anschluss eingeführt werden, wenn eine Flamme vorhanden ist, nachdem die alte Sonde entfernt wurde. Um diese Flamme zu löschen oder zu beseitigen, wird Folgendes vorgeschlagen:

Fertigen Sie eine Kugel aus weichem, feuerfestem Fasermaterial an und legen Sie diese in die Öffnung der Ofen Wand, in die die Sonde eingeführt werden soll. Es ist wahrscheinlich einfacher, die Faserkugel in die Öffnung zu legen, bevor die Klemmverschraubung der Sonde in das Gewinde geschraubt wird. Die Faserkugel sollte in den Innendurchmesser der Öffnung passen, so dass keine Flammen entstehen und das Volumen der aus der Öffnung austretenden heißen Gase reduziert wird. Fahren Sie erst dann mit dem nächsten Schritt fort, wenn die Flammen vollständig erloschen sind. Wenn Sie mit der Installation der Sonde fortfahren, wird die Faserkugel allmählich in das Innere des Ofens geschoben. Folgen Sie dann den Installationsschritten 6-10.

2.4 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

- 1) Heizen Sie den Ofen auf normale Betriebstemperatur (über 815°C) auf und leiten Sie die Trägergasatmosphäre gemäß der Bedienungsanleitung des Ofens in die Heizkammer ein. Vergewissern Sie sich, dass das Umluftgebläse in Betrieb ist. Das manuelle Sicherheitsabsperrventil für das Anreicherungsgas sollte geöffnet sein, das vom Regler betätigte Ventil jedoch geschlossen sein. Füllen Sie kein Anreicherungsgas in einen leeren Ofen ein.
- 2) Vergewissern Sie sich, dass die Sondenluft-Referenzpumpe sowie alle Aufzeichnungs- und Kontrollinstrumente mit 110 V Wechselstrom versorgt werden.
- 3) Warten Sie etwa eine Stunde, bis sich die Atmosphäre und die Temperatur des Ofens stabilisiert haben. Vergleichen Sie die durchschnittliche Innentemperatur der Sonde mit der durchschnittlichen Kontrolltemperatur des Ofens. Ein Unterschied von weniger als -



7°C ist akzeptabel, in der Regel beträgt er jedoch weniger als -12°C. Dies bedeutet, dass der Standort der Sonde akzeptabel ist. Wenn der Unterschied mehr als -7°C beträgt, lesen Sie bitte den Abschnitt "Fehlersuche".

- 4) Wählen Sie das gewünschte Kohlenstoffpotential für die aufzukohlenden Teile. Vergewissern Sie sich, dass das Steuergerät für die A2 Sonde eingestellt ist. Wenn diese Auswahl nicht verfügbar ist, verwenden Sie Carb C oder FCC oder wenden Sie sich an UPC-Marathon.
- 5) Stellen Sie den Sollwert des Reglers auf den in Schritt 4 ermittelten gewünschten Wert ein.
- 6) Geben Sie die Ware in den Ofen und lassen Sie das System regeln. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers für das von Ihnen verwendete Steuerungssystem.

3 FUNKTIONSWEISE

3.1 Rußausbrand

OFEN UND SONDE:

Der häufige oder kontinuierliche Betrieb der A2 Sonde bei Kohlenstoffpotentialen nahe der Austensättigung wird wegen der Rußbildung im Ofen und an der Sonde nicht empfohlen. Um den gesättigten Austenit Gehalt zu bestimmen, sehen Sie sich das Diagramm A2 Leistung vs. Kohlenstoffpotential an, das in diesem Handbuch enthalten ist.

Wenn sich, aus welchem Grund auch immer, Ruß im Ofen und an der A2 ablagert, muss dieser Zustand durch ein "Ausbrennen" des Ofens behoben werden. Am besten ist es, die Sonde und den Ofen gemeinsam auszubrennen. Die A2 wird durch ein normales Ausbrennen an der Luft nicht beschädigt. Bei der Wahl der Kombination aus Ausbrenntemperatur und Luftzufuhr zum Ofen ist Vorsicht geboten, damit die Temperatur der Sonde während des Ausbrennens nicht ansteigt. Ein schnelles Ausbrennen könnte zu einem Thermoschock an der Sonde führen und auch die Legierung und das Feuerfestmaterial im Ofen beschädigen. Wenn ein Temperaturanstieg beobachtet wird, schalten Sie die Luftzufuhr für 15 Minuten ab und lassen Sie sie dann langsam wieder anlaufen.

Mit der A2 lässt sich der Fortschritt des Ausbrandes überwachen. Wenn der gesamte Ruß ausgebrannt ist, beträgt der Millivolt-Ausgang des Prüfgeräts weniger als 100 mV. Dies ist die beste Garantie für einen ordnungsgemäßen und vollständigen Ausbrand.

Nur Sonde:

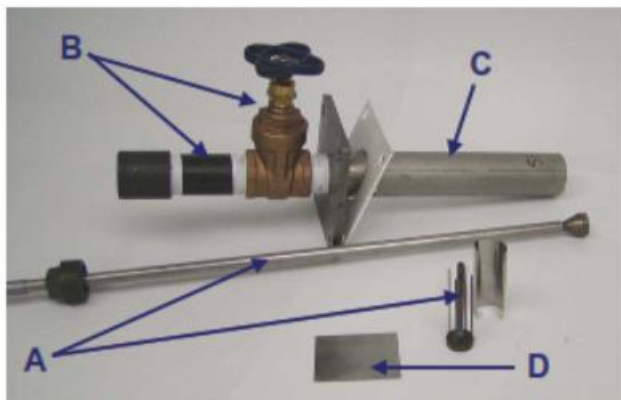
Eine alternative Methode zur Ruß Entfernung von der Sonde ist die Verwendung einer Luftpülung. In diesem Fall wird eine Luftquelle mit einem maximal einstellbaren Luftstrom von bis zu 5 CFH benötigt. Verwechseln Sie den Referenzluftanschluss nicht mit dem Luftausbrennanschluss. Der Referenzluftanschluss ist aus Messing und befindet sich in der

Nähe des elektrischen Anschlusses, während der Luftausbrennanschluss aus Stahl ist und sich in der Nähe der Ofen wand befindet und mit einer Kappe versehen ist. **BITTE BEACHTEN SIE:** Wenn das Luftspülsystem nicht verwendet wird, muss der Luftausbrennanschluss mit einer Kappe versehen oder verschlossen werden, damit keine Luft in die Sonde eindringen kann. Die Ausbrennhäufigkeit und der Luftdurchsatz müssen durch den tatsächlichen Gebrauch bestimmt werden. Der Luftdurchsatz sollte hoch genug sein, um die Ausgangsspannung der Sonde um etwa 200 mV zu verringern. In einigen Fällen hat sich ein Luftdurchsatz von 3 CFH für 1 bis 3 Minuten und eine Ausbrennhäufigkeit von einmal alle vier Stunden als ausreichend erwiesen.

3.2 Prüfung auf echten Kohlenstoff

Dieser Test wird durchgeführt, um das tatsächliche Kohlenstoffpotenzial der Atmosphäre mit dem von der A2 Sonde und dem zugehörigen Kohlenstoffkontrollsystem angezeigten Wert zu vergleichen. Der angezeigte prozentuale Kohlenstoffgehalt wird entweder anhand des Diagramms oder der Tabelle in diesem Handbuch bestimmt.

Das tatsächliche Kohlenstoffpotenzial der Ofenatmosphäre kann bestimmt werden, indem eine Stahlblechprobe für eine gewisse Zeit in den Ofen gelegt und dann der Kohlenstoffgehalt des Blechs durch chemische Analyse bestimmt wird. Für diesen Test werden ein zusätzlicher Anschluss neben der A2 (siehe Abschnitt Installation, Vorbereitung des Ofens), eine Shim-Haltepatrone und eine Shim-Kühlkammer benötigt. Alle diese Teile sind bei UPC-Marathon erhältlich. (Siehe Abschnitt Teileliste am Ende dieses Handbuchs).



Part Numbers

A. Shim Holding Assembly	H36-1
B. Shim Cooling Chamber	V1.2-6
C. Mounting Flange	ASY-1.2F-10
D. 0.003" Shim Coupons	S-25

Um den Shim-Test durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verwenden Sie eine .003" dicke Unterlegscheibe aus AISI 1010 Material.
2. Schneiden Sie die Unterlegscheiben auf eine Größe von etwa 2-1/2" x 3" zu. Vergewissern Sie sich, dass diese Probengröße ein angemessenes Gewicht für Ihre Methode der Kohlenstoffanalyse hat.
3. Rollen Sie die Unterlegscheibe in eine zylindrische Form von etwa 3/4" Durchmesser.
4. Schieben Sie die Shim-Probe in die Auffangkassette.
5. Bevor Sie fortfahren, stellen Sie sicher, dass:

- a. Der Ofen arbeitet bei über 871°C
- b. Im Ofen ist etwas Arbeit vorhanden ist
- c. Die Türen sind geschlossen, und das Umluftgebläse und die Atmosphäre sind seit mindestens ½ Stunde in Betrieb, um eine gleichmäßige Temperatur und ein gleichmäßiges Kohlenstoffpotenzial zu gewährleisten.
- d. Die Shim-Kühlkammer ist mit dem Ofenanschluss verbunden und das Ventil der Kühlkammer ist geschlossen.



WARNUNG

Personal, das Shim-Testgeräte bedient, muss Brandschutzausrüstung tragen, da es sonst zu Verletzungen kommen kann. Brennbares Trägergas kann sich entzünden.

6. Setzen Sie den Unterlegscheibenhalter in das Ende der Kühlkammer ein und schrauben Sie den Rohrstopfen fest, um das Ende der Kühlkammer zu verschließen. Öffnen Sie den Absperrschieber vollständig und schieben Sie den Shim-Halter ungefähr bis zu der Tiefe in den Ofen, in der sich das A2-Ende befindet. Ab dem Absperrschieber sind es etwa 24 Zoll.
7. Lassen Sie die Shim-Probe 30 Minuten im Ofen, wenn die Ofentemperatur 927 °C beträgt, oder 45 Minuten, wenn die Temperatur zwischen 871 °C und 899 °C liegt.
8. Zeichnen Sie während des Tests die durchschnittliche Ofentemperatur und den durchschnittlichen Millivolt-Ausgang der Sonde auf. Wenn ein Kohlenstoffregler mit direkter Anzeige verwendet wird und der Millivolt-Wert der Sonde nicht ermittelt werden kann, notieren Sie den Kohlenstoff-Gewichtsprozentsatz vom Regler.
9. Ziehen Sie den Unterlegscheibenhalter aus dem Ofen in die Kühlkammer zurück und lassen Sie ihn bei geöffnetem Absperrschieber 10 Minuten lang abkühlen.
10. Schließen Sie den Absperrschieber und entfernen Sie den Unterlegscheibenhalter von der Kühlkammer, indem Sie den Rohrstopfen am Ende abschrauben.
11. Nehmen Sie die Unterlegscheibenprobe aus dem Halter. Wenn die Oberfläche der Unterlegscheibe eine abblätternde Oxidation aufweist, sind die Kohlenstoffergebnisse fraglich und der Test sollte wiederholt werden. Wenn die Unterlegscheibe eine dünne anhaftende Oxidation aufweist, ätzen Sie sie einige Minuten lang in einer schwachen Lösung aus etwa 10 %iger Salzsäure und Wasser, um die Oxidation zu entfernen.
12. Bestimmen Sie den Kohlenstoffgehalt der Shim-Probe mit einem Leco-Kohlenstoffanalysator oder einer anderen Kohlenstoffanalysemethode bei der Verbrennung.
13. Vergleichen Sie den Kohlenstoffgehalt der Unterlegscheibe entweder mit dem in der Grafik oder Tabelle vorhergesagten Wert anhand der in Schritt 7 ermittelten Temperatur- und Millivolt werte oder mit dem Kohlenstoffgehalt des Controllers. Mit einem guten A2-Wert und einer geeigneten Probenahmetechnik sollte ein Unterschied von weniger als 0,03 % Kohlenstoff erzielt werden. Wenn der Unterschied in % Kohlenstoff größer als 0,03 % ist, lesen Sie den Abschnitt „Fehlerbehebung“ (Genauigkeit des Kohlenstoffkontrollsystems und Genauigkeit des Sonden

Thermoelements). Es ist zu beachten, dass die Beziehung zwischen dem A2-Ausgang und dem Kohlenstoffpotential (Kohlenstoff) in der Tabelle und im Diagramm dargestellt ist. Der in diesem Handbuch enthaltene Wert wurde für AISI 1010-Stahl bestimmt. Die Art und Konzentration der Legierungselemente im Werkstück kann die Menge an Kohlenstoff beeinflussen, die von der Atmosphäre auf die Werkstückoberfläche übertragen wird. Wenn beispielsweise ein AISI 9310-Stahl bei einem Sollwert von 0,90 Gew.-% Kohlenstoff aufgekohlt wird, beträgt der Oberflächenkohlenstoffgehalt des 9310-Stahls 0,80 Gew.-% Kohlenstoff. Die Kompensation des Regler Sollwerts für die Auswirkung des Legierungsgehalts liegt in der Verantwortung des Bedieners oder des Metallurgen, der den Wärmebehandlungsvorgang vorgibt.

4 FEHLERSUCHE

4.1 Allgemein

Dieser Abschnitt ist zu verwenden, wenn eine Fehlfunktion der Atmosphärenregelung auftritt oder vermutet wird. Das Ziel des folgenden Testverfahrens besteht darin, festzustellen, welcher Teil des Systems (z. B. Sonde, Verbindungskabel oder Steuerinstrumente) eine Fehlfunktion aufweist.

4.2 Prüfgerät

Dieser Abschnitt ist zu verwenden, wenn eine Fehlfunktion der Atmosphärenregelung auftritt oder vermutet wird. Das Ziel des folgenden Testverfahrens besteht darin, festzustellen, welcher Teil des Systems (z. B. Sonde, Verbindungskabel oder Steuerinstrumente) eine Fehlfunktion aufweist.

1. Digitalvoltmeter mit einer Auflösung von mindestens 1 Millivolt Gleichstrom und einer minimalen Eingangsimpedanz von 109 Ohm. (10 Mega Ohm)
2. Ohmmeter, das den Widerstand bis zu einem Minimum von 109 Ohm messen kann.
3. 1 MB. Ohm-Widerstand, jede Wattzahl.

4.3 Prüfverfahren

1. Für das folgende Verfahren sollte der Ofen eine Temperatur von 927 °C und eine endotherme Gasatmosphäre mit einem Taupunkt von 4 °C oder weniger haben. Der Ofen kann beladen sein, obwohl dies nicht notwendig ist. Versetzen Sie das Steuerungssystem in den manuellen Modus.
2. Trennen Sie am Bedienfeld das abgeschirmte Sonden Kabel vom Steuersystem. Überprüfen Sie die Gleichspannung zwischen (+) und (-) Anschlusskabeln. Wenn die gemessene Gleichspannung weniger als 1,0 V beträgt, liegt das Problem möglicherweise an der Luftpumpe. Überprüfen Sie, ob Referenzluft am Referenzluftanschluss an der Sonden Abdeckung in die Sonde strömt. Wenn das Referenzluftsystem funktioniert und die Ausgangsspannung weniger als 1,0 V beträgt,

liegt das Problem an der Sonde. Da eine Reparatur der Sonde vor Ort nicht möglich ist, wenden Sie sich an UPC-Marathon, um Anweisungen zur Reparatur der Sonde zu erhalten. Wenn die gemessene Spannung zwischen 1,0 und 1,2 V liegt, liegt das Problem möglicherweise am Verbindungskabel. Um das Sonden Kabel zu überprüfen, trennen Sie den Stecker an der Sonden Abdeckung. Überprüfen Sie jede Ader des Kabels (Widerstand unter 0,5 Ohm) und stellen Sie sicher, dass kein Kurzschluss zu den anderen Adern und/oder zur Erde besteht. Wenn das Kabel den oben genannten Test nicht besteht, ersetzen oder reparieren Sie das Kabel nach Bedarf. Kabelstecker an der Sonden Abdeckung wieder anschließen. Messen Sie die Sondenausgangsspannung auf Millivolt genau am Bedienfeldende des Kabels. Schließen Sie unverzüglich einen 1-Mega-Ohm-Widerstand an die Leitungen des Sonden Kabels an und messen Sie die Sondenausgangsspannung erneut. Eine normale Sonde zeigt einen Abfall von weniger als 15 mV. Wenn der Spannungsabfall mehr als 15 mV beträgt, wenden Sie sich für Anweisungen an UPC-Marathon.

4.4 Genauigkeit des Regelsystems

Wenn das Kohlenstoffkontrollsystem kontrolliert, aber ein falscher Oberflächenkohlenstoffgehalt auf aufgekohlten Teilen vermutet wird, überprüfen Sie, ob der prozentuale CO-Gehalt des verwendeten Trägergases 20 ± 1 % beträgt. Für diese Prüfung wird ein ordnungsgemäß kalibrierter Infrarotanalysator empfohlen. Dieser Analysator sollte %CO, %CO₂, %CH₄ messen und %Kohlenstoff, Taupunkt und erwartete Sauerstoff-Millivolt aus den gemessenen Gasen und der vom Benutzer eingegebenen Temperatur berechnen. Für weitere Anweisungen wenden Sie sich bitte an Ihren Atmosphäre Engineering-Vertreter.

Stellen Sie bei Verwendung direkter CO₂-Messinstrumente sicher, dass der Controller für A2 eingerichtet ist. Um dies zu überprüfen, messen Sie den Sondenausgang in Millivolt. Ermitteln Sie anhand der diesem Handbuch beiliegenden Tabelle oder Grafik den vorhergesagten Kohlenstoffanteil für die A2-Spannung bei der Betriebstemperatur des Ofens. Vergleichen Sie diesen prozentualen Kohlenstoffwert mit dem vom Kontrollinstrument abgelesenen Wert. Wenn sie sich einig sind, fahren Sie mit dem Test des A2 fort, indem Sie den im Betriebsabschnitt beschriebenen Test auf echten Kohlenstoffgehalt (Test auf echten Kohlenstoff) durchführen.

4.5 Genauigkeit des Thermoelementes

besonders wichtig ist die Genauigkeit der Temperatureingabe bei Direkt-Prozent-Kohlenstoffmessgeräten. Wir empfehlen Ihnen, neben dem Typ-K-Thermoelement mit integrierter Sonde eine alternative Temperaturquelle für Instrumente zur direkten Messung des Kohlenstoffgehalts zur Verfügung zu stellen. Für Temperaturunterschiede zwischen dem integrierten A2-Thermoelement und dem Kontroll-Thermoelement kann es mehrere Gründe geben.



- Die Genauigkeit des integrierten Thermoelements veränderte sich mit der Zeit. Dies ist ein normales Phänomen. Dies ist bei neuen und reparierten Sonden kein Problem und bei Sonden mit Thermoelement Typ S kein Problem.
- Die Genauigkeit des Ofensteuerungs-Thermoelements hat nachgelassen. Durch einen normalen Austausch wird dieser Zustand behoben.
- Die Sonden Position innerhalb des Ofens ist anfangs nicht geeignet oder kann aufgrund von Durchhängen oder wechselnden Heizeinheiten ungeeignet geworden sein. (Strahlungsrohr, Bänder oder Drähte) seit der Erstinstallation. Wird dieser Zustand festgestellt, muss die Sonde an einen neuen Standort verlegt werden.

Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Aufspüren der verschiedenen Ursachen einer Temperaturabweichung am Sonden-Thermoelement ist hier nicht möglich. Ein logischer, systematischer Ansatz unter Verwendung eines tragbaren Eispunktkompensators und eines Millivolt Meters oder eines gleichwertigen Instruments ist erforderlich. Wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an UPC-Marathon.

5 FÜHLERSPEZIFIKATION

Sondenmodelle A2-6-20 (Legierungsmantel) und CA2-6-20 (Hochtemperatur-Keramikmantel)
(Andere Modelle ebenfalls erhältlich)

Kohlenstoffpotenzialbereich.....	0.10% to 1.4%
Leistung bei normaler Wärmebehandlung.....	1000 to 1200 mV DC
Betriebstemperatur der Standardsonde.....	1450° to 1850°F
Betriebstemperatur der Hochtemperatursonde.....	1450° to 2000°F
Sondenabdeckungstemperatur. Begrenzen Sie max.	200°F max.
Empfindlichkeit02 mV or .0025% C
Genauigkeit	± 3% C
Stabilität.....	± mV over probe life
Reaktionszeit:	Less than 1 second
Impedance.....	Less than 2000 ohm
Sondenkonstruktion:.....	Stabilized Zirconia solid electrolyte; Base Metal Alloy Electrode; Spring Loaded Contacts
Probe Thermal Shock.....	Some caution is advised, although outer sheath protects ceramic zirconia tube
Probe Life	About 2 years with normal use
Warranty	1-year usage, non-prorated
Serviceability	No field service required, for quick exchange for new
Reference Air Requirement	0.2 to 0.5 CFH filtered air



Burnout Air Requirement 2-3 CFH, 2-3 Min. duration

6 ARTIKELNUMMER

MODEL # AND DESCRIPTION						
Part No.	T/C Type				Length in	Length mm
A2-6-20	-	K	S	R	20"	508
A2-6-26	-	K	S	R	26"	660
A2-6-32	-	K	S	R	32"	812
A2-6-38	-	K	S	R	38"	965
CA2-6-20	-	K	S	R	20"	508
CA2-6-26	-	K	S	R	26"	660
CA2-6-32	-	K	S	R	32"	812

7 ZUBEHÖR

Description	UPC-Marathon Part No.
Probe Mounting Flange	F1.2-10
Reference Air/Burnoff supply with Enclosure.....	BO-REF
Probe Cable with Type "K" Extension Wire (20')	C20-K-0
Probe Cable with Type "S" Extension Wire (20')	C20-RS-0
Shim-Holding Cartridge (1" diam.)	H36-1
Shim Cooling Chamber.....	V1.2-6
Shim Coupons	S-24

		
Mounting Flange	Ceramic Reheat well	Reference air and burn-off



8 KUNDENBETREUUNG

Americas	Asia	Europe
<u>support.na@upc-marathon.com</u>	<u>service@mmichina.cn</u>	<u>support.eu@upc-marathon.com</u>
USA: +1 414 462 8200	Shanghai: +86 21 3463 0376	France: +33 3 81 48 37 37
Canada: +1 514 335-7191	Beijing: +86 10 8217 6427	Germany: +49 7161 94888-0
		Poland: +48 32 296 66 00

Reach us at <https://www.nitrex.com/>

UPC-Marathon, a Nitrex company, 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.

