

GE
Oil & Gas

Aurora

Zuverlässige Feuchtemessung

Der GE Aurora Feuchteanalysator nutzt einen abstimmbaren Diodenlaser (TDLAS, Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy) zur Absorptionsspektroskopie für eine schnelle und genaue Messung des Feuchtegehalts in einer Vielzahl von Prozessgasen ein. Der Analysator kann direkt in Gefahrenbereichen installiert und unter vielen verschiedenen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden. Durch die schnelle Ansprechgeschwindigkeit alarmiert und dokumentiert Aurora unverzüglich, wenn die Feuchtekonzentrationen außerhalb der Spezifikation liegen. Sobald die Prozessstörungen behoben sind und das Gas wieder trocken genug ist, sorgt das schnelle Ansprechverhalten für ein unverzügliches Wiederanfahren des Prozesses.

Der Aurora hat eine intuitive Benutzeroberfläche und ermöglicht so eine schnelle Konfiguration und Bedienung. Nach dem einfachen Anschluss von Prozessgas und Spannungsversorgung steht Ihnen mit dem Aurora ein zuverlässiger Feuchteanalysator mit einem großen Messbereich, hoher Messgenauigkeit und sehr schneller Ansprechgeschwindigkeit zur Verfügung. Der Aurora TDLAS-Hygrometer ermöglicht so eine hochpräzise und zuverlässige Echtzeit-Überwachung des Feuchtegehalts in Prozess- und Industriegasen.



Eigenschaften und Vorteile

- Ansprechgeschwindigkeit der Optik: <2 Sekunden
- Keine Querempfindlichkeit gegenüber Glykolen oder andere Verunreinigungen
- Direkte Messwertanzeige in lbs/mmscf, mg/m³, Taupunkt oder ppm_v
- Komplettes Probenahmesystem für zuverlässige Messungen
- Mit Magnetstift durch die Gehäusescheibe programmierbar. Kein Feuerschein erforderlich.
- Zertifizierungen für den Einsatz in Gefahrenbereichen: FMus Class I, Div. 1, Gruppe C und D, ATEX & IECEx Ex de IIB + H2 T6
- Drei programmierbare 4-20-mA-Signale— überwachen die Gasqualität 24x7
- Zwei digitale RS-485/232-Schnittstellen und ein 1x Ethernet— direkter Anschluss an SCADA-Systeme
- Inklusive AuroraView Software— ermöglicht Messwertanzeige, Trendgrafikerstellung und Ferndiagnose.

Funktionsprinzip

Der Aurora TDLAS-Hygrometer ist ein System, das zur kontinuierlichen Überwachung des Feuchtegehalts in Gasen entwickelt wurde. Es misst im Wesentlichen den Partialdruck von Wasserdampf (Wasser im gasförmigen Zustand). Bei gleichzeitiger Druck- und Temperaturmessung liefert Aurora alle allgemein verwendeten Feuchteeinheiten wie:

- Volumenverhältnis in Parts per Million nach Volumen (ppm)
- Absolute Luftfeuchtigkeit oder Milligramm pro Kubikmeter (mg/m³)
- Taupunkttemperatur in °C oder °F
- Druck-Taupunkt in °C oder °F

Die Wasserdampfdruckmessung beruht im Wesentlichen auf dem Beer-Lambert-Gesetz:

$$A = \ln \left(\frac{I_0}{I} \right) = SLN$$

A = Absorption

I₀ = Stärke des einfallenden Lichts

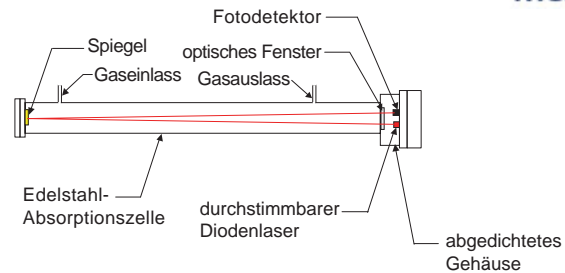
I = Stärke des durch das Probengas durchfallenden Lichts

S = Absorptionskoeffizient*

L = Länge des Absorptionswegs (eine Konstante)

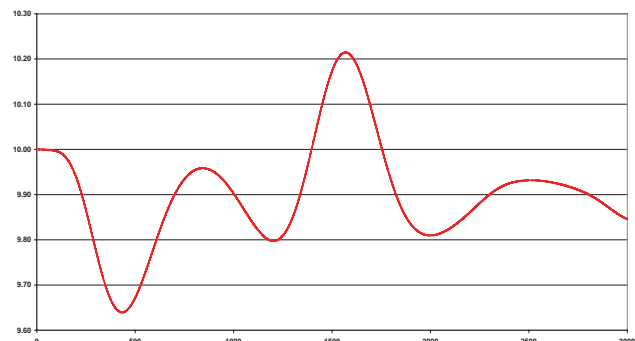
N = Wasserdampfkonzentration (steht in direkter Beziehung zum Verhältnis von Wasser-Partialdruck zu Gesamtdruck)

*Der Absorptionskoeffizient ist eine Konstante für eine spezifische Gaszusammensetzung bei einem bestimmten Druck und einer bestimmten Temperatur.



Querschnitt der Absorptionszelle

Bei bestimmten spezifischen Frequenzen absorbiert das Wassermolekül Lichtenergie, während das Gas bei anderen Frequenzen praktisch lichtdurchlässig ist. Bei einer bestimmten Absorptionsfrequenz nimmt bei zunehmender Wasserdampfkonzentration auch das Absorptionsvermögen zu. Aurora verwendet einen Diodenlaser, der über ein schmales Frequenzband im nahen Infrarotspektrum abtastet. Der Laser wird außerdem bei Hochfrequenz moduliert. Durch Messen der Laserlichtstärke mit einem Fotodetektor kann Aurora eine direkte Messung des Wasser-Partialdrucks durch die Korrelation zwischen dem verloren gegangenen Laserlicht und dem einfallenden Licht liefern. Das Lichtverlust- oder -absorptionssignal reduziert sich bei Betrachten des Signals der zweiten Harmonischen, das als das 2F-Signal bekannt ist. Die Größe des 2F-Signals steht in Beziehung zum Partialdruck von Wasser. Der Partialdruck geteilt durch den Gesamtdruck und multipliziert mit 10⁶ ergibt die Parts per Million nach Volumen (ppm).



Die Position des Ausschlags auf der x-Achse bestätigt die Identität von Wasser. Die y-Achse steht in Beziehung zum Partialdruck von Wasser und infolgedessen zur Konzentration. Das System ist mit der AuroraView-Software ausgestattet, die es dem Benutzer ermöglicht, das Absorptionsspektrum zu erfassen und in andere Anwendungsprogramme wie Excel™ zu exportieren.

Das Laserlicht wird durch ein optisches Fenster aus urheberrechtlich geschütztem Material gesendet und an einem vergoldeten Spiegel reflektiert. Dann kehrt es durch das Fenster zurück, wo es mit einem Fotodetektor gemessen wird. Da nur Licht mit dem Probengas in Kontakt kommt und alle benutzten Komponenten aus inertem Material sind, tritt bei dieser Technologie der mit sensorbasierten Hygrometern verbundene Drift nicht auf.



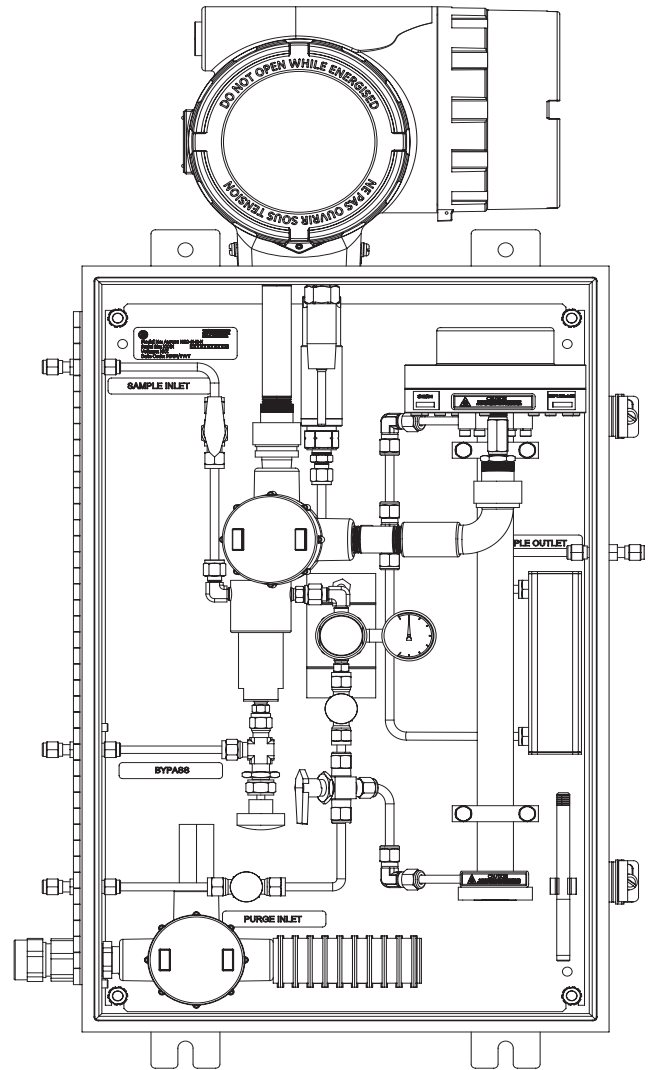
Aurora ist mit Magnetinduktions-Tasten ausgestattet, die ein Programmieren durch die Gehäusescheibe ermöglichen. Das Gerät kann bei Bedarf ohne Feuerschein in Gefahrenbereichen programmiert und bedient werden.

Die Laser-Spannungsversorgung, die Steuereinheit sowie die Schaltkreise für die Digitalisierung sind in einem druckfest gekapselten Gehäuse eingebaut. Eine LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung zeigt die Messwerte von bis zu drei vom Benutzer programmierbaren Parametern sowie den Systemstatus direkt an. Die Laserdiode ist in einem abgedichteten Gehäuse untergebracht. Aurora verwendet Magnetinduktions-Tasten, so dass ein Benutzer Aurora mithilfe eines Magnetstifts programmieren kann und keinen Feuerschein benötigt.

Das ganze System ist zum Einsatz in Gefahrenbereichen zugelassen. Aurora besitzt eine sehr kurze Ansprechgeschwindigkeit. Sobald die Probenzelle gespült ist, spricht das System in Sekundenschnelle an.

Aurora verfügt über drei programmierbare Analogausgänge (0/4-20 mA), zwei digitale Schnittstellen (RS485/232) mit MODBUS RTU und einem Ethernet Port (Modbus TCP/IP Protokoll). Außerdem ist das Gerät mit einem zusätzlichen Eingangskanal (4-20 mA) für den Anschluss eines Drucktransmitters ausgestattet. Das Gerät kann zur Langzeitüberwachung der Gasqualität an Datenerfassungs- oder SCADA-Systeme angeschlossen werden.

Aurora ist mit einem kompletten zweistufigen Probennahmesystem ausgestattet. Eine optionale erste Stufe besteht aus einem Membranfilter/Regler, der direkt in der Leitung installiert wird. Dadurch wird verhindert, dass Flüssigkeit (Kohlenwasserstoff, Glykol oder Wasser in Flüssigphase) in die Probenleitung eintritt. Der Leitungsdruck wird mithilfe eines Reglers reduziert. Wenn das Gas in die zweite Stufe eintritt, strömt es durch einen Koaleszenzfilter, und ein Druckminderer sorgt für eine weitere Druckverringerung. Der Durchsatz wird mit einem Nadelventil geregelt. Nur gereinigtes Niederdruckgas tritt in die Absorptionszelle ein. Optional kann für Anwendungen in kalten Umgebungen ein Heizelement im Gehäuse installiert werden. Das Heizelement dient außerdem auch dazu, das Probenogas in der Gasphase zu halten.

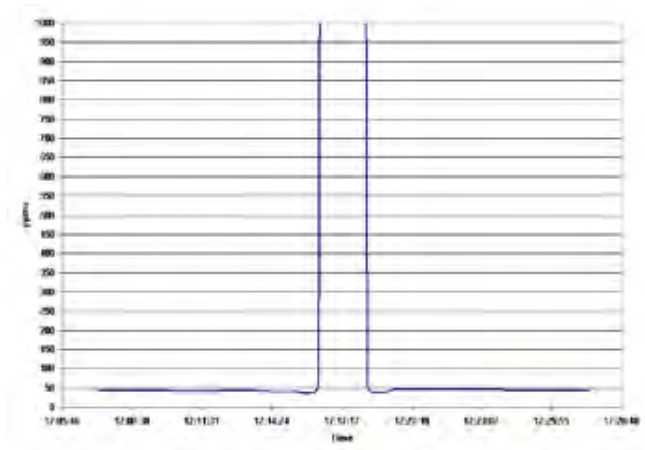


Probennahmesystem

Das laser-basierte Messsystem hat eine sehr kurze Ansprechgeschwindigkeit. Die optische Ansprechgeschwindigkeit beträgt < 2 Sekunden. Dieses System kann feuchtebedingte Prozessstörungen unverzüglich erfassen. Nach Ergreifen der entsprechenden Korrekturmaßnahmen gewährleistet die extrem schnelle Ansprechgeschwindigkeit Auroras, dass das Gas die entsprechenden Anforderungen wieder erfüllt.

Nur energiearmes Laserlicht kommt mit der Gasprobe in Kontakt. Es gibt keine benetzten Sensoroberflächen wie bei anderen Feuchtemesstechniken. Sämtliche benetzte Komponenten des Probennahmesystems sowie die Absorptionszelle bestehen aus hochwertigen, nichtkorrosiven Materialien. Das System ist so konzipiert, dass es viele Jahre hindurch mit unübertroffener Zuverlässigkeit funktioniert.

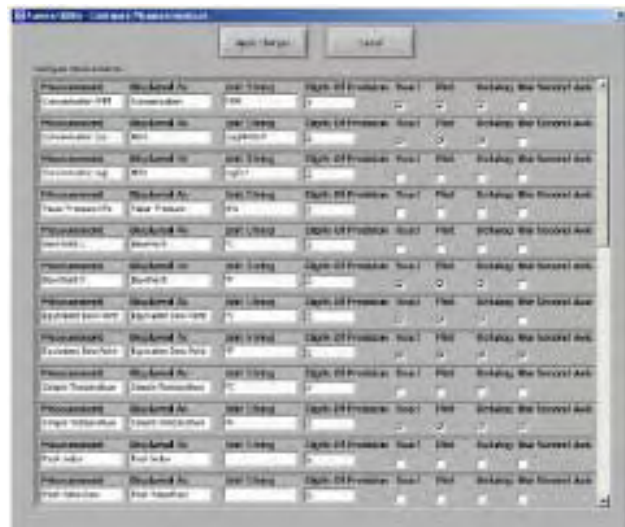
Jedes Aurora-Gerät wird mit einem nach NIST oder NMI rückführbaren Feuchtgenerator und Referenzhygrometer kalibriert. Ein Kalibrierungszertifikat mit den Funktionstestdaten ist im Lieferumfang enthalten. Jedes Gerät wird unter Verwendung von Stickstoff als Hintergrundgas kalibriert und dann mit Prozessgas als Hintergrundgas überprüft. Dank dieser innovativen Technik können Benutzer Aurora unter Verwendung von Stickstoff mit einer bekannten Wasserkonzentration prüfen.



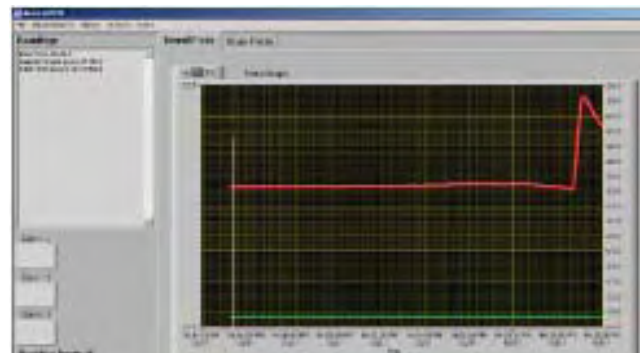
Beispiel für die Ansprechgeschwindigkeit Auroras nach einer Prozessstörung. In eine Gasprobe mit einer Konzentration von 50 ppmv wurde Wasser eingespritzt. Innerhalb weniger Sekunden zeigt Aurora den Anstieg des Feuchtegehalts an. Aurora stellte die Ausgangskonzentration von 50 ppmv innerhalb von drei Minuten wieder her.

AuroraView PC-Software

Das System wird mit der AuroraView-Software geliefert. Durch dieses Dienstprogramm kann Aurora mit einem Fern-PC verbunden werden. AuroraView ermöglicht eine Messwertanzeige ausgewählter Parameter, Trend-Grafiken und Diagnose sowie die Erfassung von Spektralbildern aus der Ferne. Die Trenddaten und Spektralbilder können als ASCII-Text-Dateien gespeichert und in andere Anwendungsprogramme wie etwa Excel™ exportiert werden.

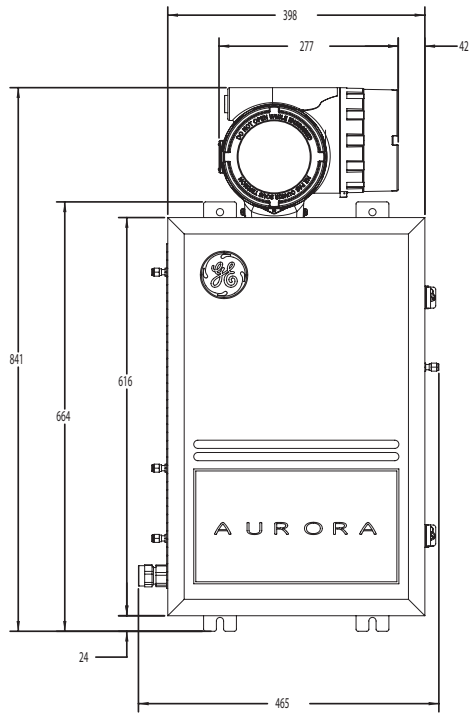


AuroraView verfügt über intuitive Pull-down-Menüs zum Einrichten der Parameter, die angezeigt, grafisch dargestellt und gespeichert werden sollen.

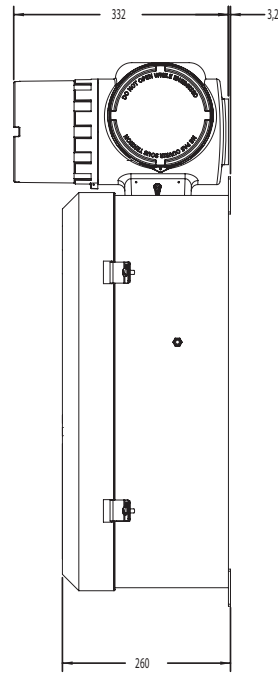


Die AuroraView-Software zeigt Feuchte-, Temperatur- und Druckmesswerte sowie Trendgrafiken direkt an. Die Trenddaten können in Form von ASCII-Text-Dateien exportiert werden, die in Tabellenkalkulationsprogrammen wie beispielsweise Excel™ geöffnet werden können.

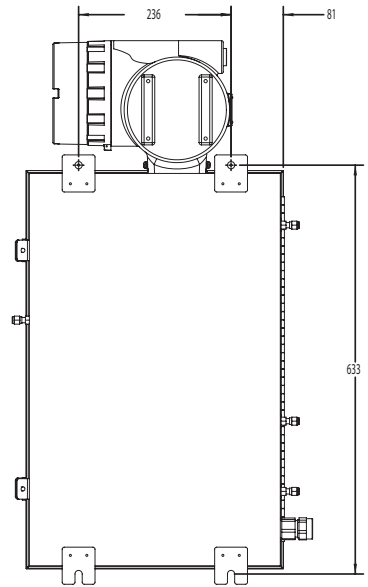
Abmessungen



Ansicht von vorne



Seitenansicht



Technische Daten

Spannungsversorgung

Analysator

100-240 VAC, 50-60 Hz, 10 W

18-32 VDC (24 VDC nominal), 10 W

Elektrisches Heizelement (Optional)

90-280VAC

Messbereich

Parts per Million nach Volumen

0 bis 5000 ppmv (für CO₂-Applikationen 0-1000 ppmv)

Taupunkt/Frostpunkt₁

-65,5 °C bis -2,6 °C Frostpunkt

Prozess-Taupunkt/Frostpunkt₁

Prozess- oder äquivalenter -Taupunkt/-Frostpunkt durch Berechnung mit Prozessdrucksignal (4-20 mA) oder Konstante

Absolute Feuchte

3,8 - 3.803 mg/m₃

₁ Messwerte unter 0 °C sind im "Frostpunkt"-

Temperaturbereich und über 0 °C im

"Taupunkt"-Temperaturbereich.

Messgenauigkeit

Parts Per Million nach Volumen

±1 % vom Messwert oder ±2 ppmv

(die Messgenauigkeit anderer Parameter wird von ppmv abgeleitet)

Für CO₂ Applikationen:

±3 % vom Messwert oder ±5 ppmv

Für H₂-Recyclegas Applikationen:

±1 % vom Messwert oder ±2 ppmv (für bis zu 5% H₂

und 1% C₂H₆ Variierung gegenüber Kalibrierangabe)

Wiederholbarkeit

±0,2ppmv oder ±0,1%, (größeres gilt)

Für CO₂ Applikationen: ±1,0ppmv oder

±0,5% (größeres gilt)

Ansprechgeschwindigkeit

Optische Ansprechgeschwindigkeit

<2 Sekunden

Ansprechgeschwindigkeit des Systems

Die Ansprechgeschwindigkeit des Systems hängt von der Länge der Proben gasleitung, den Komponenten des Probenahmesystems, dem Durchsatz und dem Druck sowie der Änderung der Feuchtekonzentration ab.

Betriebsdruck

Probenzellen-Betriebsdruck

69 bis 172 kPa (0,96 bis 1,72 Bar)

Maximaldruck

1380 kPa (13,8 bar)

Prozessdruck

2,76 MPa (27,6 bar) mit beheiztem Druckminderer₂

₂ Höhere Drücke bei Anwendung zusätzlicher

Probenahmesystem-Komponenten verfügbar.

Temperatur

Betrieb

-20 bis 65 °C

Lagerung

-20 bis 70 °C

Sollwert optionales Heizelement/Thermostat

10°C ± 5°C

Durchfluss

Durchfluss Probenzelle

10 bis 60 l/h; 30 l/h nominal

Bypass-Fast Loop über Koaleszenzfilter

5 bis 10 facher Durchsatz der Messkammer

Display

LCD mit Hintergrundbeleuchtung. Drei programmierbare Parameter gleichzeitig. Alphanumerische Status- und Diagnoseanzeige. LEDs für Strom, Laser-Temperaturstabilität, Tastatursperre.

I/O (Ein-/Ausgänge)

Analogausgänge

Drei, programmierbar, 0/4-20 mA; 500 Ohm max.

Lastwiderstand, mit NAMUR Protokoll für analoge Signale.

Analogeingang

Schleifengespeister 4-20-mA-Eingang für externen Drucktransmitter. Aurora liefert 24 VDC-Versorgungsspannung.

Digitale Schnittstelle

Zwei programmierbare digitale

Kommunikationsschnittstellen

RS232, RS485 mit Multidrop-Funktion und zuweisbarer

Adresse, MODBUS RTU-Protokoll.

Ein Ethernet Port: Modbus TCP/IP Protokoll.

Gehäuse

Schutzart, IP-66

Laser

Produkt der Klasse 1. Entspricht IEC 60825-1. Version 2.0
Sicherheit von Laserprodukten



Warnung! Die Verwendung von anderen als den hierin spezifizierten Steuerungen oder Einstellungen oder die Durchführung von anderen als den hierin spezifizierten Verfahren kann zu gefährlicher Laserbestrahlung führen.

Benutzeroberfläche

Mit Magnetstift durch die Gehäusescheibe programmierbar

Nettogewicht

45 kg

Zertifizierungen für den Einsatz in

Gefahrenbereichen:

USA/Kanada



Explosionsschutz Klasse I, Division 1, Gruppen C und D

EU und Sonstige



ATEX und IEC Ex:

Ex de IIB + H2 T6 -20 °C bis +65 °C

Druckfeste Kapselung mit Anschlussraum
erhöhte Sicherheit

Europäische Zertifizierung

CE

Entspricht EMC-Richtlinie 2004/108/EC, Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EC und Druck-Richtlinie 97/25/EC für DN/25



Thomsen Messtechnik GmbH
Vorm Endstor 1
D-35753 Greifenstein-Nenderoth
Tel.: +49 (0) 6477 / 9120-80
Fax: +49 (0) 6477 / 9120-70
www.Thomsen-Messtechnik.com
Info@Thomsen-Messtechnik.com



www.gemeasurement.com

920-468J