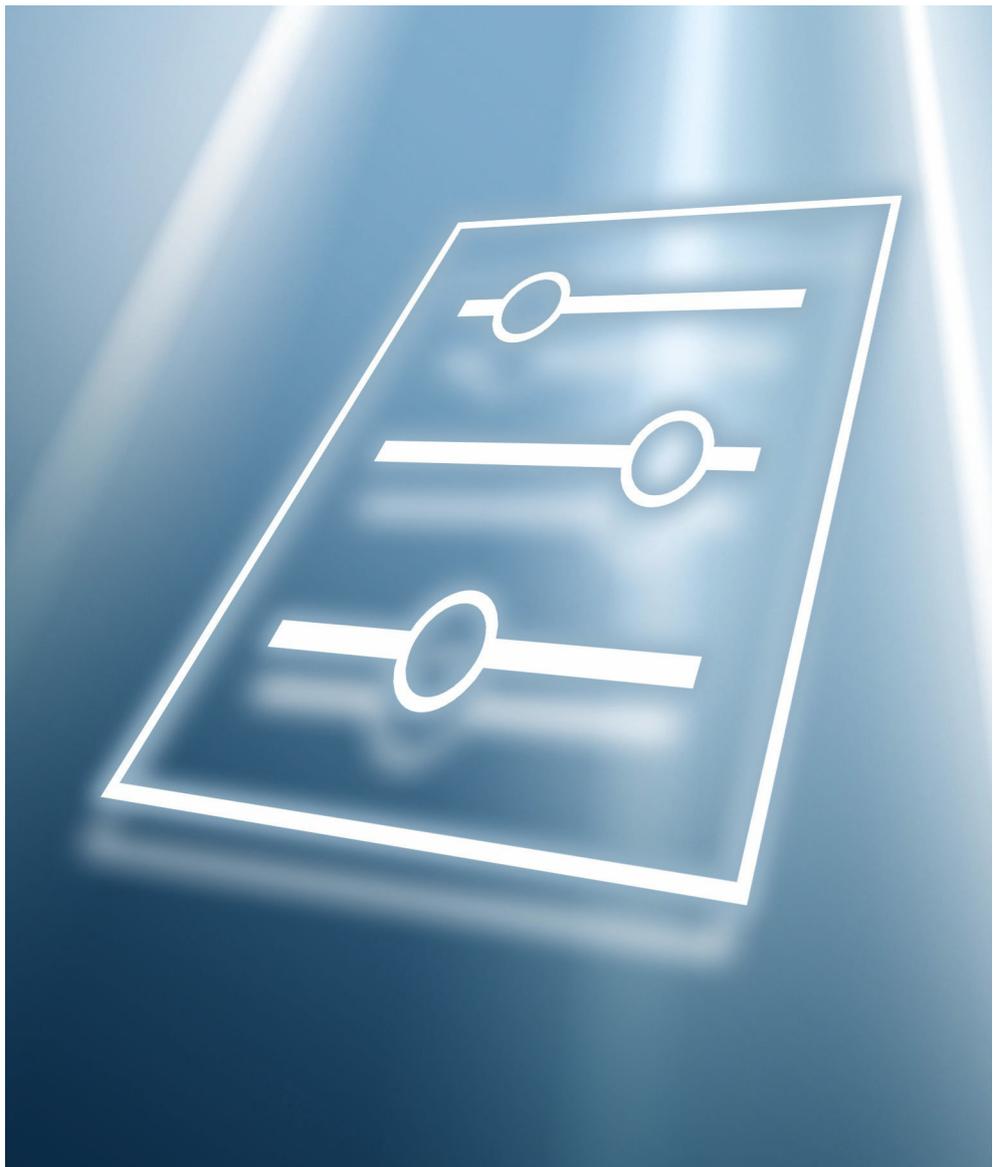


Beschreibung Geräteparameter **FS 5.16**



Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument.....	5		
1.1.1 Warn- und Gefahrensymbole	5		
1.2 Symbole am Gerät	5		
1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften	5		
1.4 Dokumentfunktion.....	5		
1.4.1 Zielgruppe	5		
2 Einführung.....	6		
2.1 An wen sich dieses Handbuch richtet	6		
2.2 Konventionen in diesem Handbuch	6		
2.2.1 Herstelleradresse	6		
3 Betrieb des Analysators.....	7		
3.1 Firmware-Version	7		
3.2 Analysator hochfahren.....	7		
3.3 Analysator hochfahren.....	7		
3.4 Analysator herunterfahren	8		
3.4.1 Analysator herunterfahren	8		
3.5 Analysatorbetrieb über das Tastenfeld	8		
3.6 Definierte Modi	10		
3.6.1 Mode MENU:	10		
3.6.2 Mode 1: (Normal Mode)	11		
3.6.3 Mode 2: (Set Parameter Mode)	11		
3.6.4 Mode 3: (Scrubber Life Data)	12		
3.6.5 Mode 4: (System Diagnostic Parameters)	12		
3.6.6 Mode 5: (Analog Output Test Mode)	13		
3.6.7 Mode 6: (Diagnostic Data Download) ...	13		
3.6.8 Mode 7: (Measure Val 1 Mode)	13		
3.6.9 Mode 8: (Measure Val 2 Mode)	13		
3.6.10 Mode 9: (Recall Validation Results)	14		
3.6.11 Mode TEST: (Analog Input Test Mode)	15		
3.7 Analysator bei Inbetriebnahme konfigurieren ..	15		
3.7.1 Vorgehen zum Einstellen/Überprüfen der Parameter:.....	15		
3.8 Mess- und Steuerparameter ändern	16		
3.9 Definition der Mess- und Steuerparameter	21		
3.9.1 2 Way Com Port.....	21	3.9.8 AO 20 mA Value	23
3.9.2 4-20 mA Alarm Action.....	21	3.9.9 AO 4-20 mA Test	23
3.9.3 4-20 mA Val Action	22	3.9.10 Baud Rate.....	23
3.9.4 AI 4 mA Value	22	3.9.11 Calculate Dew Point.....	24
3.9.5 AI 20 mA Value	22	3.9.12 Cancel Val Alarms.....	24
3.9.6 AI Pressure Input.....	22	3.9.13 Concentration Unit	24
3.9.7 AO 4 mA Value.....	23	3.9.14 Custom Precision.....	26
		3.9.15 Daily Validation.....	26
		3.9.16 Dew Point Method	27
		3.9.17 DO Alarm Setup.....	27
		3.9.18 General Alarm DO.....	28
		3.9.19 High Alarm Setpoint.....	29
		3.9.20 Keypad Watchdog	29
		3.9.21 Logger Rate.....	29
		3.9.22 Low Alarm Setpoint	29
		3.9.23 Modbus Address	30
		3.9.24 Modbus Mode.....	30
		3.9.25 New Scrub Installed	30
		3.9.26 Operator Parameter01 bis Operator Parameter20.....	31
		3.9.27 Operator Password.....	32
		3.9.28 Peak Tracking.....	33
		3.9.29 Pipeline Pressure.....	33
		3.9.30 Pressure Unit	33
		3.9.31 Process Purge Time.....	33
		3.9.32 R1 Stream Option.....	34
		3.9.33 Rapid Change Monitor	34
		3.9.34 RATA	34
		3.9.35 RATA Multiplier.....	34
		3.9.36 RATA Offset.....	35
		3.9.37 Set Time - Day	35
		3.9.38 Set Time - Hour	35
		3.9.39 Set Time - Minute	35
		3.9.40 Set Time - Month	35
		3.9.41 Set Time - Year	36
		3.9.42 Start Validation	36
		3.9.43 Temperature Unit	36
		3.9.44 Update RATA.....	36
		3.9.45 Val 1 Concentration	37
		3.9.46 Val 2 Concentration	37
		3.9.47 Val Attempts	37
		3.9.48 Val Auto DumpSpectrm.....	38
		3.9.49 Val Duration	38

3.9.50	Validation Allowance.....	38	4.3.7	Modbus-Kommunikation aktivieren.....	59
3.9.51	Val Interval.....	38	5	Ethernet-Kommunikation.....	71
3.9.52	Val Perm Const Kp(A).....	39	5.1	Integrierten Ethernet-Port konfigurieren.....	71
3.9.53	Val Perm Const Kp(B).....	39	5.2	Integrierten Ethernet-Port konfigurieren.....	71
3.9.54	Val Perm Rate Rp.....	39	5.3	Allgemeine Informationen zur Konfiguration von Ethernet.....	72
3.9.55	Val Purge Period.....	40	6	Anhang A: Wasserkorrelation.....	73
3.9.56	Val Start Time.....	40	6.1	Wassergehalt.....	73
3.9.57	Zero Val Tolerance.....	40	6.2	Taupunkt.....	74
3.9.58	Analysatoranzeige justieren, um sie an spezifische Standards anzupassen ...	40	6.2.1	Taupunkt-Konvertierung.....	74
3.9.59	Berechnung durchführen:.....	41	6.2.2	Methodenvergleich für Erdgas.....	81
3.9.60	Anwendungsbeispiele.....	42	6.2.3	Referenzen.....	85
3.10	Stromschleifensignal skalieren und kalibrieren.....	43	7	Anhang B: Validierung von Feuchtemessungen im Spurenbereich.....	86
3.11	Warnungen.....	44	7.1	Validierungsmethoden.....	86
3.12	Alarmer.....	44	7.1.1	Permeationsvalidierung für im Spurenbereich arbeitende Feuchte- analysatoren (0...10 ppm H ₂ O).....	86
3.12.1	Benutzeralarmer.....	46	7.1.2	K _p -Wert einstellen.....	87
3.12.2	Historical Alarm Flag.....	46	7.1.3	Systemkonstante K _p neu berechnen.....	87
3.12.3	Assignable Alarm.....	48	7.1.4	Systemkonstante neu berechnen.....	87
3.13	Analysator validieren.....	48	7.1.5	Validierung von Spurenfeuchte- und Ammoniakmessungen mit Permeationsvorrichtungen.....	87
3.13.1	Analysator automatisch validieren.....	48	8	Anhang C:Fehlerbehebung.....	90
3.13.2	Analysator halbautomatisch validieren.....	48	8.1	Zu hohe Probengastemperaturen und -drücke.....	90
3.13.3	Analysator manuell validieren.....	49	8.2	Vorgang zum Zurücksetzen des Peak Tracking.....	90
3.14	Analysator kalibrieren.....	49	8.2.1	Peak-Tracking-Funktion zurücksetzen.....	90
4	Kommunikation über den seriellen Port.....	50	8.3	Geräteprobleme.....	91
4.1	Serielle Daten empfangen (Kunden-Port).....	50	8.4	Service.....	93
4.1.1	HyperTerminal starten.....	50	8.4.1	Service Repair Order.....	93
4.1.2	Daten vom seriellen Port erfassen und speichern.....	53	8.4.2	Vor der Kontaktaufnahme mit dem Service.....	93
4.1.3	Diagnosedaten mit HyperTerminal auslesen.....	53	8.4.3	Service Repair Order (SRO).....	93
4.2	Diagnosedaten mit Microsoft Excel anzeigen ...	55	8.5	Haftungsausschluss.....	94
4.2.1	Datendatei in Excel importieren.....	55	8.6	Gewährleistung.....	94
4.3	Modbus-Kommunikationsprotokoll.....	58			
4.3.1	Framing/Protokoll.....	58			
4.3.2	Funktionen.....	58			
4.3.3	Adressierung.....	58			
4.3.4	Daniel Modbus-Modus.....	59			
4.3.5	Gould Modbus-Modus.....	59			
4.3.6	Endianness.....	59			

1 Hinweise zum Dokument

1.1.1 Warn- und Gefahrensymbole

Struktur des Hinweises	Bedeutung
 WARNUNG Ursache (/Folgen) Folgen der Missachtung (wenn zutreffend) ▶ Abhilfemaßnahme	Dieses Symbol macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wird die gefährliche Situation nicht vermieden, kann dies zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
 VORSICHT Ursache (/Folgen) Folgen der Missachtung (wenn zutreffend) ▶ Abhilfemaßnahme	Dieses Symbol macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wird die gefährliche Situation nicht vermieden, kann dies zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen.
HINWEIS Ursache/Situation Folgen der Missachtung (wenn zutreffend) ▶ Maßnahme/Hinweis	Dieses Symbol macht auf Situationen aufmerksam, die zu Sachschäden führen können.

1.2 Symbole am Gerät

Symbol	Bedeutung
	Das Symbol für Laserstrahlung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass bei der Verwendung des Analysators die Gefahr besteht, schädlicher sichtbarer Laserstrahlung ausgesetzt zu werden.
	Das Symbol für Hochspannung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass ein ausreichend hohes elektrisches Potenzial vorliegt, um Körperverletzungen oder Sachschäden zu verursachen. In manchen Industrien bezieht sich der Begriff Hochspannung auf Spannungen oberhalb eines bestimmten Schwellwerts. Betriebsmittel und Leiter, die hohe Spannungen führen, erfordern besondere Sicherheitsanforderungen und Vorgehensweisen.
	Die ETL-Kennzeichnung weist nach, dass das Produkt mit nordamerikanischen Sicherheitsstandards konform ist. Zuständige Behörden und Beamte (Authorities Having Jurisdiction (AHJ) und Code Officials) in den USA und Kanada erkennen die ETL-Kennzeichnung als Nachweis an, dass das Produkt konform zu veröffentlichten Industriestandards ist.
	Das WEEE-Symbol gibt an, dass das Produkt nicht im Restmüll entsorgt werden darf, sondern zum Recycling an eine separate Sammelstelle zu senden ist.
	Die CE-Kennzeichnung gibt an, dass das Produkt die Normen für Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz erfüllt, die für alle Produkte gelten, die im Europäischen Wirtschaftsraum verkauft werden.

1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften

Die Richtlinie von Endress+Hauser schreibt die strikte Erfüllung der US-amerikanischen Gesetze zur Exportkontrolle vor, wie sie auf der Website des [Bureau of Industry and Security](#) des U.S. Department of Commerce detailliert aufgeführt werden.

1.4 Dokumentfunktion

Das Dokument ist Teil der Betriebsanleitung und dient als Nachschlagewerk für Parameter: Es liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter des Bedienmenüs.

1.4.1 Zielgruppe

Das Dokument richtet sich an Fachspezialisten, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen. Es dient der Durchführung von Aufgaben, die detaillierte Kenntnisse über die Funktionsweise des Geräts erfordern:

- Inbetriebnahme von Messungen unter schwierigen Bedingungen
- Optimale Anpassung der Messung an schwierige Bedingungen
- Detaillierte Konfiguration der Kommunikationsschnittstelle
- Fehlerdiagnose in schwierigen Fällen

2 Einführung

Dieser Endress+Hauser Analysator wurde mit der Firmware FS 5.16 von Endress+Hauser ausgeliefert. Diese Firmware-Version stellt Benutzern Merkmale und Funktionen für den Betrieb des Tunable Diode Laser (TDL)-Analysators bereit.

Dieses Handbuch wurde erstellt, um dem Benutzer eine Übersicht über die Funktionalität der FS 5.16 Firmware zu bieten. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen sind in folgende Abschnitte unterteilt:

- Betrieb
- Serielle Kommunikation
- Firmware-Fehlerbehebung

2.1 An wen sich dieses Handbuch richtet

Dieses Handbuch richtet sich an alle Personen, die den Analysator bedienen oder direkten Kontakt damit haben.

2.2 Konventionen in diesem Handbuch

Zusätzlich zu den Symbolen und Anleitungen enthält dieses Handbuch "Hot Links", um dem Benutzer eine schnelle Navigation zwischen den verschiedenen Abschnitten im Handbuch und zu anderen Handbüchern zu ermöglichen.

Diese Links sind mit einem Zeigefinger-Cursor  gekennzeichnet, der erscheint, wenn über den Text gefahren wird. Einfach auf den Link klicken, um zu der Stelle, auf die verwiesen wird, zu navigieren.

2.2.1 Herstelleradresse

Endress+Hauser
11027 Arrow Route
Rancho Cucamonga, CA 91730
USA

www.endress.com

3 Betrieb des Analysators

Der Analysator ist als stationäres Messgerät konzipiert. Er sollte während des normalen Betriebs sicher montiert sein.



Die Lasergehäuseetiketten auf den Flanschen der Messzelle warnen den Benutzer vor der im Inneren vorhandenen Laserstrahlung. Niemals die Messzelle öffnen, es sei denn, ein Servicemitarbeiter hat die Anweisung dazu gegeben, und die Spannungsversorgung zum Analysator ist ausgeschaltet.



Der optische Kopf ist mit einer Versiegelung und einem Aufkleber "WARNING" ausgestattet, um eine versehentliche Manipulation des Geräts zu verhindern. Nicht versuchen, die Versiegelung der optischen Kopfbaugruppe zu öffnen. Andernfalls kommt es zu einer Beeinträchtigung der Geräteempfindlichkeit und damit zu ungenauen Messdaten. Reparaturen können dann nur noch vom Werk durchgeführt werden und sind nicht von der Garantie abgedeckt.

3.1 Firmware-Version

Jeder Endress+Hauser Analysator arbeitet auf der Basis seiner eigenen Firmware-Version. Die Firmware-Version des jeweiligen Analysators wird im Kalibrierbericht des Systems aufgeführt und bei Erstinbetriebnahme des Analysators angezeigt. Die in diesem Kapitel beschriebenen Betriebsbedingungen gelten für die FS 5.16 Firmware-Version.

3.2 Analysator hochfahren

Nach der Montage des Analysators, dem Anschließen der Netzleitungen, Gasleitungen, (optionalen) Ausgangssignalleitungen und der Leckageprüfung kann der Analysator hochgefahren werden.



Zur Position der Sicherungen siehe Abbildungen zur Analysator-Steuerelektronik in der Betriebsanleitung. Wenn eine Sicherung ersetzt werden muss, dann immer nur Sicherungen des gleichen Typs und der gleichen Auslegung wie das Original verwenden; siehe hierzu Tabelle mit den Spezifikationen der Analysatorsicherungen in der Betriebsanleitung.

3.3 Analysator hochfahren

1. Den Analysator durch Einschalten der Spannungsversorgung hochfahren.
2. Bei Systemen mit beheiztem Gehäuse durch Beobachten der Temperatur, die auf dem an der Tür montierten Thermometer angezeigt wird, sicherstellen, dass das Gehäuse des Probenentnahmesystems ungefähr auf die spezifizierte Temperatur geheizt wird.

▲ VORSICHT

Bei Systemen mit beheiztem Gehäuse aktiviert ein Fehler des Typs **Temperature too Low** oder **Temperature too High** den **General Fault Alarm**, wenn die Gehäusetemperatur mehr als 5 °C über oder unter der spezifizierten Temperatur liegt. Sobald das Gehäuse die spezifizierte Temperatur erreicht hat, den **General Fault Alarm** zurücksetzen; siehe Parameter in Mode 2 ändern → .

3. Während das System die Initialisierung durchläuft, wird in der untersten Zeile der LCD-Anzeige die Firmware-Version ausgegeben, bis in der Anzeige der Bildschirm **Normal Mode** erscheint.
4. **Peak Tracking** mithilfe der im Kapitel *Mess- und Steuerparameter ändern* →  beschriebenen Vorgehensweise aktivieren.

5. Der Analysator benötigt drei bis vier Minuten, um Referenzspektren zu erstellen, bevor er einen Messwert anzeigt.
6. Nach der Initialisierung und Erstellung von Referenzspektren sind in der LCD-Anzeige vier Zeilen zu sehen, von denen die dritte leer ist.

<NORMAL MODE>
 H2S: 5.036 ppmv
 P: 954.4mb T:76.1F

Die angezeigten Messungen sind:

- **ANA:** Bezieht sich auf die in **Mode 2** ausgewählte Konzentration des Analyts/der Komponente in der Messzelle (in Einheiten).
 - **P:** Druck in der Messzelle (in Einheiten), der in **Mode 2** ausgewählt wurde.
 - **T:** Temperatur in der Messzelle (in Einheiten), die in **Mode 2** ausgewählt wurde.
7. Kontinuierliche Updates der auf der LCD-Anzeige ausgegebenen Messparameter zeigen an, dass der Analysator normal arbeitet.

HINWEIS

Definitionen für die auf der LCD-Anzeige ausgegebenen Abkürzungen sind im Kapitel *Definierte Modi* →  zu finden.

3.4 Analysator herunterfahren

Zur Problembeseitigung oder zu Wartungszwecken kann es erforderlich sein, den Analysator herunterzufahren. Es muss ein zugelassener Schalter oder eine zugelassene Trennvorrichtung montiert worden sein, der/die auf 15 A ausgelegt und deutlich als Trennvorrichtung für den Analysator gekennzeichnet ist.

3.4.1 Analysator herunterfahren

1. Spannungsversorgung zum Analysator über den Schalter oder die Trennvorrichtung ausschalten, der/die als Betriebsmittel zum Trennen des Geräts gekennzeichnet ist.
2. Wenn der Analysator für den kurzen Zeitraum einer routinemäßigen Wartung heruntergefahren werden soll, den Analysator vom Probenaufbereitungssystem (SCS) isolieren. Siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Analysator oder SCS.
3. Wenn der Analysator für einen längeren Zeitraum heruntergefahren werden soll, dann den Vorgang zum Isolieren des Prozessprobenhahns für eine langfristige Abschaltung einhalten (in der Betriebsanleitung zum Analysator oder SCS) oder den Endress+Hauser Service kontaktieren. Es empfiehlt sich außerdem, die Spannungsversorgung zum Analysator komplett zu unterbrechen, um mögliche Schäden durch Blitzschläge zu verhindern.

3.5 Analysatorbetrieb über das Tastenfeld

Über das Tastenfeld kann der Bediener die Einheiten verändern, Betriebsparameter justieren und eine Diagnose durchführen. Im Normalbetrieb zeigt das LCD-Display kontinuierlich die Konzentration der gemessenen Komponente sowie die Temperatur und den Druck in der Messzelle an.

Das Endress+Hauser Tastenfeld ist in Abbildung 1 dargestellt. Um Funktionen auf dem Tastenfeld zu aktivieren, die Modus-Taste # gefolgt von einer Zahl auf dem Tastenfeld drücken, um den gewünschten Modus anzugeben.

HINWEIS

Zuerst muss die #-Taste gedrückt werden, bevor eine Zahl oder eine Funktionstaste gedrückt werden kann, um eine Reaktion des Tastenfelds auszulösen.

Wenn die #-Taste gedrückt wird, erscheint in der LCD-Anzeige <MODE MENU>. Wenn der Watchdog für das Tastenfeld aktiviert ist, startet ein Countdown-Timer, sobald <MODE MENU> angezeigt wird. Wenn der Countdown abgelaufen ist und keine Tasten gedrückt wurden, kehrt der Analysator automatisch zu **Modus 1** zurück.

Die *-Taste dient als Eingabetaste. Wenn sich das Gerät im **Modus 2** befindet, immer die *-Taste drücken, nachdem ein Wert über das Tastenfeld eingegeben wurde (es sei denn, die Eingabe erfolgte versehentlich). Durch Drücken der *-Taste wird der angezeigte Parameterwert gespeichert und die LCD-Anzeige wechselt zum nächsten Parameter.

Wurde bei der Eingabe ein Fehler gemacht, die *-Taste gefolgt von der Taste TEST und dann erneut die *-Taste drücken, um zum Parameter zurückzukehren und den korrekten Wert einzugeben.

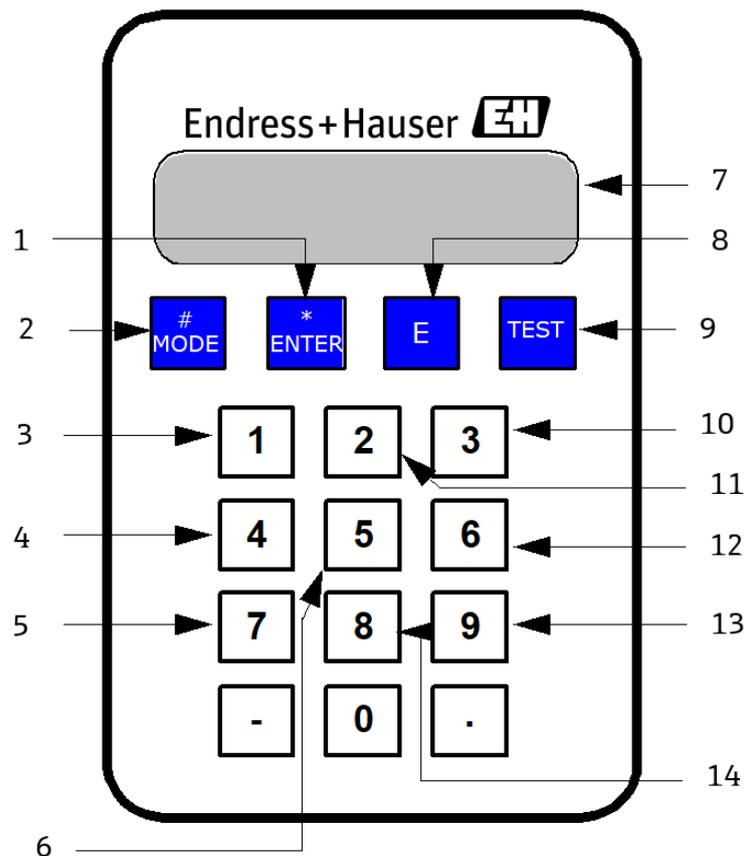


Abbildung 1. Tastenfeld des S2100- Analysators

Pos.	Beschreibung
1	Eingabetaste
2	Taste für Mode Menu
3	Prozessgas aktivieren
4	Diagnoseparameter
5	Validierung 1 aktivieren
6	Analogausgangstest
7	LCD (Anzeige)
8	Wert Zehnerpotenz
9	Scroll-Richtung/Analogeingangstest
10	Daten Wäscherlebensdauer
11	Parameter ändern
12	Diagnosedaten exportieren
13	Validierungsergebnisse
14	Validierung 2 aktivieren

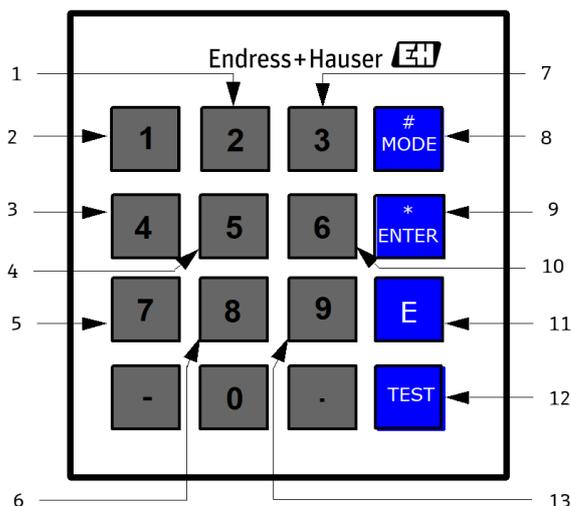


Abbildung 2. Tastenfeld des S2100i-Analysators

Pos.	Beschreibung
1	Parameter ändern
2	Prozessgas aktivieren
3	Diagnoseparameter
4	Analogausgangstest
5	Validierung 1 aktivieren
6	Validierung 2 aktivieren
7	Daten Wäscherlebensdauer
8	Taste für Mode Menu
9	Eingabetaste
10	Diagnosedaten exportieren
11	Wert Zehnerpotenz
12	Scroll-Richtung/Analogeingangstest
13	Validierungsergebnisse

3.6 Definierte Modi

Das Tastenfeld verwenden, um einen Modus aufzurufen; hierzu zuerst die #-Taste gefolgt von einer Zahl (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9) drücken, um den entsprechenden Modus zu aktivieren. Die folgenden Abschnitte erläutern die einzelnen Modi und die jeweiligen Informationen, die auf der LCD-Anzeige ausgegeben werden.

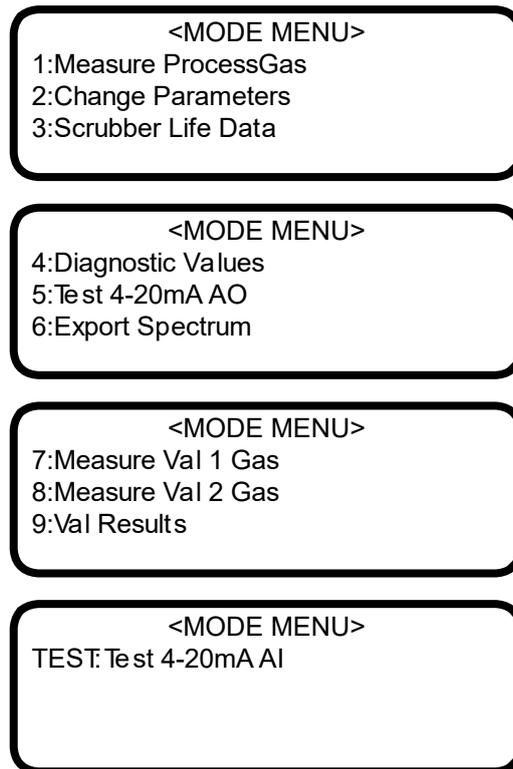
HINWEIS

Wenn die #-Taste gedrückt wird, wird die Messung unterbrochen, bis der neue Modus festgelegt ist. Die einzigen Modi, in denen Messwerte ausgegeben werden, sind **Mode 1**, **Mode 6**, **Mode 7** oder **Mode 8**.

Wann immer die #-Taste gedrückt wird, benötigt der Analysator nach der Rückkehr in **Mode 1**, **Mode 6**, **Mode 7** oder **Mode 8** drei bis vier Minuten, um die Referenzspektren wiederherzustellen, bevor er einen Messwert ausgibt.

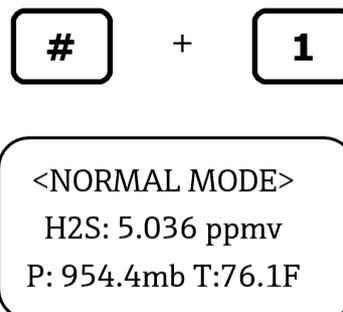
3.6.1 Mode MENU:

Wenn die #-Taste gedrückt wird, erscheint in der LCD-Anzeige <MODE MENU> zusammen mit den Optionen, die über die Tasten ausgewählt werden können. Mit der *-Taste kann durch die Auswahl im <MODE MENU> geblättert werden. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die unter <MODE MENU> verfügbaren Optionen:



3.6.2 Mode 1: (Normal Mode)

Mode 1 zeigt kontinuierlich aktualisierte Messungen an. #-Taste gefolgt von Taste **1** drücken.



Die angezeigten Messungen sind:

- **ANA**: Bezieht sich auf die in **Mode 2** ausgewählte Konzentration des Analyts/der Komponente in der Messzelle (in Einheiten).
- **P**: Druck in der Messzelle (in Einheiten), der in **Mode 2** ausgewählt wurde.
- **T**: Temperatur in der Messzelle (in Einheiten), die in **Mode 2** ausgewählt wurde.

HINWEIS

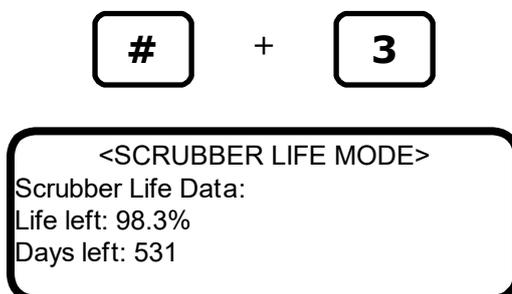
Wenn der Analysator eine Multikalibrierung unterstützt, dann erscheint in dieser Anzeige am Ende der zweiten Zeile 'A' oder 'B', um anzugeben, welche Kalibrierung aktuell verwendet wird. Weitere Informationen zu Multikalibrierungen siehe *R1 Stream Option* →

3.6.3 Mode 2: (Set Parameter Mode)

In **Mode 2** kann der Benutzer Messparameter anzeigen und ändern. Wie in *Mess- und Steuerparameter ändern* → beschrieben vorgehen, um Parameter anzuzeigen und zu ändern.

3.6.4 Mode 3: (Scrubber Life Data)

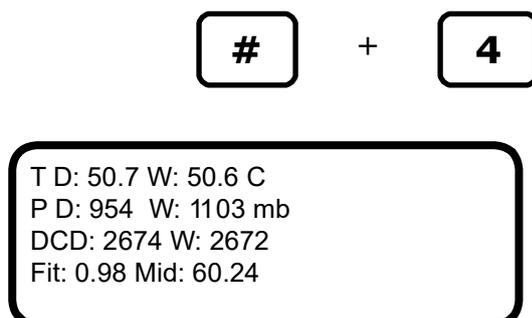
Zeigt die voraussichtliche verbleibende Wäscher-/Trocknerkapazität in Prozent und die Anzahl der verbleibenden Betriebstage an. #-Taste gefolgt von Taste 3 drücken.



Der Fehler **New Scrubber Alarm** aktiviert den **General Alarm Fault**, wenn die Wäscher-/Trocknerkapazität voraussichtlich 5 % oder weniger beträgt oder wenn die Zahl der verbleibenden Tage 0 erreicht. Informationen zur Wartung des Wäschers siehe Betriebsanleitung.

3.6.5 Mode 4: (System Diagnostic Parameters)

Mode 4 zeigt die Diagnosedaten des Systems an. Diese Werte können bei der Störungsbehebung hilfreich sein. #-Taste gefolgt von Taste 4 drücken.



HINWEIS

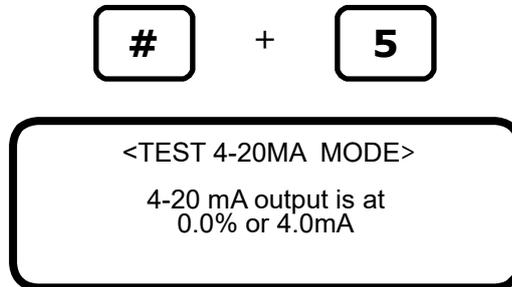
Während sich der Analysator in diesem Modus befindet, unterbricht er alle Messungen, bis der Benutzer zu **Mode 1**, **Mode 6**, **Mode 7** oder **Mode 8** zurückkehrt.

Die angezeigten Diagnoseparameter sind:

- **DryTemp (T D):** Zeigt die Temperatur in der Messzelle an, wenn gewaschenes Probengas durch die Zelle strömt.
- **WetTemp (W):** Zeigt die Temperatur in der Messzelle an, wenn normales Probengas durch die Zelle strömt.
- **DryPressure (P D):** Zeigt den Druck in der Messzelle an, wenn gewaschenes Probengas durch die Zelle strömt.
- **WetPressure (W):** Zeigt den Druck in der Messzelle an, wenn normales Probengas durch die Zelle strömt.
- **DryDC (DC D):** Zeigt die DC-Laserleistung in der Messzelle an, wenn gewaschenes Probengas durch die Zelle strömt. Akzeptable Werte liegen zwischen 800 und 3300. Ein Wert ober- oder unterhalb dieses Bereichs löst einen Fehler **Laser Power too Low** bzw. **Laser Power too High** aus (siehe *Alarmer* → ☹), womit angezeigt wird, dass entweder die Optik gereinigt werden muss oder ein Problem mit der Ausrichtung besteht.
- **WetDC (W):** Zeigt die DC-Laserleistung in der Messzelle an, wenn normales Probengas durch die Zelle strömt. Akzeptable Werte liegen zwischen 800 und 3300. Ein Wert ober- oder unterhalb dieses Bereichs löst einen Fehler **Laser Power too Low** bzw. **Laser Power too High** aus (siehe *Alarmer* → ☹), womit angezeigt wird, dass entweder die Optik gereinigt werden muss oder ein Problem mit der Ausrichtung besteht.
- **Fit:** Das Maß der "Anpassungsgüte" für den letzten Messpunkt.
- **Mid:** Der Sollwert für den Laserstrom nach Justierung durch die Peak-Tracking-Software.

3.6.6 Mode 5: (Analog Output Test Mode)

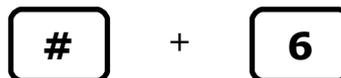
Mode 5 schaltet den 4...20mA-Stromschleifenausgang zu Test- und Kalibrierzwecken ein (mit dem Strom, der im Parameter **4-20 mA Test** festgelegt wurde). #-Taste gefolgt von Taste **5** drücken.



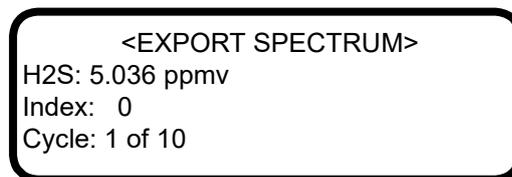
Durch die Rückkehr zu **Mode 1** wird der normale 4...20mA-Stromschleifenbetrieb wieder aufgenommen.

3.6.7 Mode 6: (Diagnostic Data Download)

Mode 6 dient zur Übertragung von Diagnosedaten an den seriellen Port und zum Auslesen der individuellen Datenpunkte des **DC**- und des **2f**-Spektrums, die das Gerät analysiert, um die Gaskonzentration zu berechnen. Die Anzeige dieser Daten kann bei der Diagnose von Problemen mit dem Analysator hilfreich sein. #-Taste gefolgt von



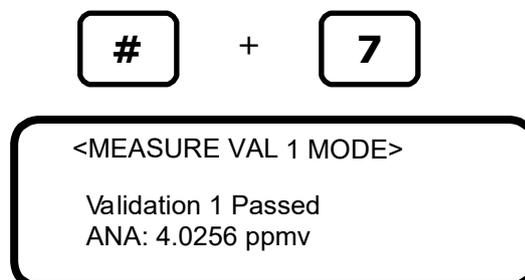
Taste **6** drücken.



Die Datenpunkte werden zusammen mit den Zwischenergebnissen der Berechnung an den seriellen Port ausgegeben, wann immer **Mode 6** ausgewählt wird.

3.6.8 Mode 7: (Measure Val 1 Mode)

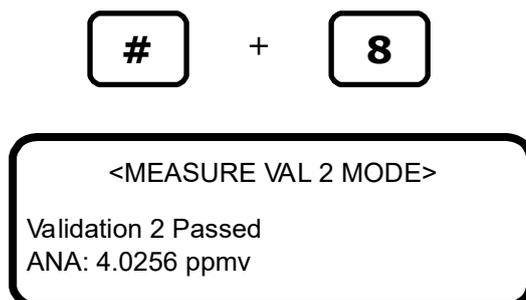
Mode 7 schaltet den Analysator dafür um, die Zufuhr von Validierungsgas 1 zu messen. #-Taste gefolgt von Taste **7** drücken.



Durch die Rückkehr zu **Mode 1** wird der normale Betrieb zur Messung des Prozessgases wieder aufgenommen.

3.6.9 Mode 8: (Measure Val 2 Mode)

Mode 8 schaltet den Analysator dafür um, die Zufuhr von Validierungsgas 2 zu messen. #-Taste gefolgt von Taste **8** drücken.



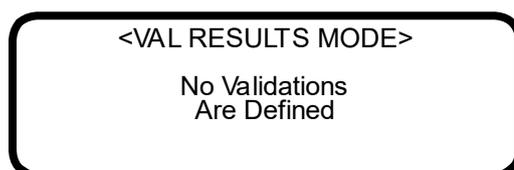
Durch die Rückkehr zu **Mode 1** wird der normale Betrieb zur Messung des Prozessgases wieder aufgenommen.

3.6.10 Mode 9: (Recall Validation Results)

Mode 9 ruft den Messwert des letzten Autovalidierungszyklus auf Geräten mit Autovalidierungsfähigkeit auf. #-Taste gefolgt von Taste 9 drücken.

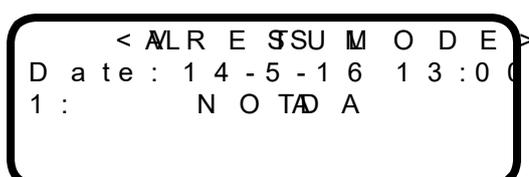


Bei Systemen, die nicht für eine Validierung eingerichtet sind, erscheint folgender Bildschirm:

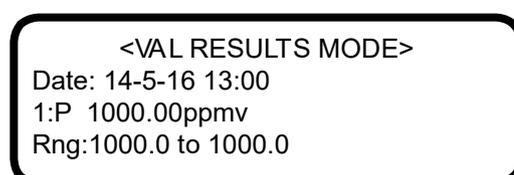


Bei Systemen, die für eine einzelne Validierung eingerichtet sind, können folgende Bildschirme angezeigt werden:

1. Wenn noch keine automatische Validierung oder **Mode 7** verarbeitet wurde:



2. Wenn eine automatische Validierung oder **Mode 7** verarbeitet wurde:



Die Definitionen für die angezeigten Parameter lauten:

- **Date:** Zeigt den Zeitpunkt der letzten Validierung.
- **1:** Steht für die Validierung, d. h., Validierung 1.
- **P** oder **F:** Bedeutet "Pass" oder "Fail" für das Validierungsergebnis.
- **1000.00ppmv:** Die Konzentration des letzten Validierungsergebnisses in den vom Benutzer ausgewählten technischen Einheiten. Wenn der Wert aus einer Validierung in **Mode 7** stammt, dann handelt es sich um den durchschnittlichen Validierungswert für den Zeitraum, in dem **Mode 7** ausgeführt wurde.
- **Rng:1000.0 to 1000.0:** Der minimale und maximale Konzentrationswert, in der vom Benutzer ausgewählten technischen Einheit, während des letzten Validierungszeitraums.

Bei Systemen, die für eine doppelte Validierung eingerichtet sind, können folgende Bildschirme angezeigt werden:

1. Wenn noch keine automatische Validierung oder **Mode 7** oder **Mode 8** verarbeitet wurde:

```
<VAL RESULTS MODE>
Date: 14-5-16 13:00
1:      NO DATA
2:      NO DATA
```

2. Wenn eine automatische Validierung oder **Mode 7** oder **Mode 8** verarbeitet wurde:

```
<VAL RESULTS MODE>
Date: 14-5-16 13:00
1:P 1000.00ppmv
2:P 1000.00ppmv
```

Die Definitionen für die angezeigten Parameter lauten:

- **Date:** Zeigt den Zeitpunkt der letzten Validierung.
- **1** oder **2:** Repräsentiert die Validierung, d. h., Validierung 1 oder Validierung 2.
- **P** oder **F:** Bedeutet "Pass" oder "Fail" für das Validierungsergebnis.
- **1000.00ppmv:** Die Konzentration des letzten Validierungsergebnisses in den vom Benutzer ausgewählten technischen Einheiten. Wenn der Wert aus einer Validierung in **Mode 7** oder **Mode 8** stammt, dann handelt es sich um den durchschnittlichen Validierungswert für den Zeitraum, in dem **Mode 7** oder **Mode 8** ausgeführt wurde.

3.6.11 Mode TEST: (Analog Input Test Mode)

Mode Test dient dazu, einen Echtzeitwert für den Zustand des 4...20mA-Analogeingangs sowie seine aktuellen Roh- und skalierten Werte zu Test- und Kalibrierzwecken anzuzeigen. In diesem Modus arbeitet der Analysator normal, wie in **Mode 1**, mit dem Unterschied, dass die LCD-Anzeige das 4...20mA-Analogeingangssignal anstelle der aktuellen Werte für Konzentration, Temperatur und Druck anzeigt. #-Taste gefolgt von Taste **TEST** drücken.

```
# + TEST

<NORMAL MODE>
4-20mA input is ON
4095 or 68948 mb
```

3.7 Analysator bei Inbetriebnahme konfigurieren

Die Analysatoren von Endress+Hauser sind werksseitig vorprogrammiert und die meisten Parameter auf Vorgabewerte eingestellt, die sich für die Mehrzahl der Anwendungen eignen. Es gibt nur wenige Parameter, die vom Endbenutzer eingestellt werden müssen. Endress+Hauser empfiehlt, alle Parameter bei der Inbetriebnahme zu überprüfen.

3.7.1 Vorgehen zum Einstellen/Überprüfen der Parameter:

1. Nachdem der Analysator montiert und die Inbetriebnahme abgeschlossen wurde, auf dem Tastenfeld des Analysators **Mode 2 (#2)** drücken und Passwort **3142** eingeben.
2. *-Taste mehrfach drücken, um durch die Parameter zu blättern und die Einstellungen zu verifizieren.

HINWEIS

In der Tabelle sind die standardmäßigen Parametereinstellungen für die Firmware aufgeführt.

3. **Peak Tracking** ist = 1 (Ein) eingestellt

⚠ VORSICHT

Das Peak Tracking kann vor dem Versand im Werk ausgeschaltet worden sein, um zu verhindern, dass der Peak-Tracking-Algorithmus während des ersten Aufwärmens des Geräts das Spektrum verschiebt. Nachdem das Gerät im Feld montiert wurde und sich die Messzellentemperatur stabilisiert hat (typ. nach mindestens 5 Stunden), sollte Peak Tracking eingeschaltet werden und zu jeder Zeit eingeschaltet bleiben.

4. Die verbleibenden Parameter für die spezifische Anwendung des Analysators nach Wunsch einstellen. Siehe Tabelle.
5. Nachdem der Analysator konfiguriert wurde, das System 24 Stunden lang laufen lassen und alle Alarmer löschen.
- Auf dem Tastenfeld des Analysators **Mode 2 (#2)** drücken und Passwort **3142** eingeben.
 - Parameter **General Alarm DO** auf **2** einstellen.
 - Parameter **Cancel Val Alarms** auf **1** einstellen.

3.8 Mess- und Steuerparameter ändern

In **Mode 2 können** all relevanten Mess- und Steuerparameter angezeigt und geändert werden. Siehe nachfolgende Tabelle für eine Liste der Parameter und Wertebereiche. Die Parameter sind in der Reihenfolge aufgeführt, die im Betrieb in **Mode 2** angezeigt wird.

Parameter	Einstellung	Funktion	Hinweise
R1 Stream Option	0, 1 Vorgabe = 0	Wenn eine Multikalibrierung aktiviert ist, wird hierüber die Kalibrierung für den Strom eingestellt.	Dieser Parameter ist ausgeblendet, wenn der Analysator keine Multikalibrierung unterstützt.
Process Purge Time	1...10000 Vorgabe = 60	Legt fest, wie lange das System vor Beginn der Prozessmessung und nach einer Validierung gespült wird.	Vor dem Rücksetzen dieses Parameters Endress+Hauser kontaktieren. Siehe Service →  .
Logger Rate	1...1000 Messwerte Vorgabe = 16	Legt die Anzahl der Messungen fest, die im laufenden Durchschnitt enthalten sind.	
Rapid Change Monitor	0, 1 Vorgabe = 0	Legt die dynamische Protokollierungsrate basierend auf der Veränderung der Konzentrationsrate fest.	
Temperature Unit	0 oder 1 Vorgabe = 0	Legt die Anzeigeeinheit für die Temperatur fest.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.
Pressure Unit	0, 1, 2 oder 3 Vorgabe = 0	Legt die Anzeigeeinheit für den Druck fest.	
Concentration Unit	0...9 Vorgabe = 0	Legt die Anzeigeeinheit für die Konzentration fest.	
Custom Precision	0...5 Vorgabe = 2	Legt fest, wie viele Ziffern rechts vom Dezimalpunkt angezeigt werden.	

Parameter	Einstellung	Funktion	Hinweise
RATA (Relative Accuracy Test Audit)	0 oder 1 Vorgabe = 0	Aktiviert oder deaktiviert Justierungsfaktoren.	Siehe <i>Analysatoranzeige justieren, um sie an spezifische Standards anzupassen</i> →  .
RATA Multiplier	-1.E+06 bis 1.E+06 Vorgabe = 1	Faktor zur Justierung der Steigung.	
RATA Offset	-1.E+06 bis 1.E+06 Vorgabe = 0	Faktor für Offset-Justierung.	
Update RATA	0 oder 1 Vorgabe = 0	Aktualisiert RATA Multiplier und RATA Offset mit den automatisch berechneten Werten.	
Peak Tracking	0, 1 oder 2 Vorgabe = 0	Stellt die Peak-Tracking-Funktion für das System auf Ein, Aus oder Reset ein.	Auf '1' einstellen, <u>nachdem</u> der Prozessstrom hergestellt und der Analysator aufgewärmt ist.
New Scrub Installed	0 oder 1 Vorgabe = 0	Setzt die Funktion zur Überwachung der Wäscher-/Trocknerlebensdauer zurück.	Vor dem Rücksetzen dieses Parameters Endress+Hauser kontaktieren. Siehe <i>Service</i> →  .
Keypad Watchdog	0...10000 Vorgabe = 10	Legt die Zeit in Sekunden fest, bevor die Anzeige <MODE MENU> automatisch zum Normal Mode zurückkehrt.	
Set time - hour	0...23 Vorgabe = 0	Legt die aktuelle Stunde fest.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.
Set time - minute	0...59 Vorgabe = 0	Legt die aktuelle Minute fest.	
Set time - day	1...31 Vorgabe = 0	Legt den aktuellen Tag fest.	
Set time - month	1...12 Vorgabe = 1	Legt den aktuellen Monat fest.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.
Set time - year	2006...2144 Vorgabe = 2012	Legt das aktuelle Jahr fest.	
General Alarm DO	0, 1, 2 Vorgabe = 0	Legt fest, ob der General Fault Alarm eine Verriegelung, keine Verriegelung oder eine Rücksetzung auslösen soll.	Nach der Konfiguration des Analysators '2' zum Zurücksetzen drücken. Der Parameter kehrt zur vorherigen Einstellung zurück.
DO Alarm Setup	0 - 4.3E+09 Vorgabe = 8192	Legt die Funktionalität für den Assignable Alarm-Digitalausgang fest.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach

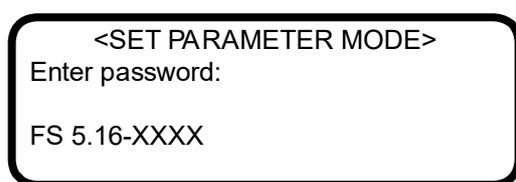
Parameter	Einstellung	Funktion	Hinweise
Low Alarm Setpoint	-1.0E-06 bis 1.0E+06 Vorgabe = -10000	Legt die untere Alarmschwelle für die Konzentration in ppmv oder den Feuchtetaupunkt fest.	Kundenpräferenz einstellen.
High Alarm Setpoint	-1.0E-06 bis 1.0E+06 Vorgabe = 10000	Legt die obere Alarmschwelle für die Konzentration in ppmv oder den Feuchtetaupunkt fest.	
AO 4-20 mA test	0...100.0 Vorgabe = 0	Stellt den 4...20mA-Ausgang auf einen Prozentsatz vom Skalenendwert ein.	
4-20 mA Alarm Action	0, 1, 2 oder 3 Vorgabe = 0	Legt den Stromschleifenzustand bei einer Alarmbedingung fest.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.
AO 4 mA Value	-1.0E-06 bis 1.0E+06 Vorgabe = 0	Legt den ppmv oder Feuchtetaupunktwert entsprechend dem 4mA-Stromschleifenausgang fest.	
AO 20 mA Value	-1.0E-06 bis 1.0E+06 Vorgabe = Endwert	Legt den ppmv oder Feuchtetaupunktwert entsprechend dem 20mA-Stromschleifenausgang fest.	
Calculate Dew Point	0, 1 oder 2 Vorgabe = 0	Aktiviert die Taupunktberechnung und regelt ihren Ausgang.	
Dew Point Method	0, 1, 2 oder 3 Vorgabe = 0	Typ der Taupunktberechnung.	
Pipeline Pressure	0...500000 Vorgabe = 1000	Der zur Taupunktberechnung verwendete Druck.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.
AI Pressure Input	0 oder 1 Vorgabe = 0	Regelt den Analogeingang für den Rohrleitungsdruck.	
AI 4 mA Value	0...500000 Vorgabe = 0	4mA-Wert Analogeingang.	
AI 20 mA Value	0...500000 Vorgabe = 100000	20mA-Wert Analogeingang.	
Modbus Address	Vom Benutzer eingestellt, 0-250 Vorgabe = 1	Legt die Adresse für den Analysator fest.	
Modbus Mode	0, 1 oder 2 Vorgabe = 0	Legt den Typ des Modbus-Protokolls fest.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.
2 Way Com Port	0, 1, 2, 3 Vorgabe = 11	Legt den Port fest, der eine Zwei-Wege-Kommunikation zulässt.	

Parameter	Einstellung	Funktion	Hinweise
Baud Rate	0, 1, 2, 3 oder 4 Vorgabe = 3	Legt die Baudrate für den Kunden-Port fest.	
Val Purge Period	1...4000 Vorgabe = 60	Legt die Zeitspanne (in Sekunden) fest, während der das System mit Validierungsgas gespült wird.	Nur für Standardvalidierung eingestellt, keine Permeationsvalidierung.
Val Duration	0...8000 Vorgabe = 240	Legt die Dauer (in Sekunden) der Validierungsroutine fest.	Diese Parameter gelten ausschließlich für die Permeationsvalidierung. Siehe Service →  .
Val Attempts	1...8000 Vorgabe = 2	Legt fest, wie viele Validierungsversuche unternommen werden, bevor ein Ausfall signalisiert wird.	
Val 1 Concentration	0 bis Endwert Vorgabe = 4	Legt die Konzentration der Validierungsgaszufuhr Nr. 1 fest.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.
Val 2 Concentration	0 bis Endwert Vorgabe = 4	Legt die Konzentration der Validierungsgaszufuhr Nr. 2 fest.	Nur für Standardvalidierung eingestellt, keine Permeationsvalidierung.
Validation Allowance	1...100 Vorgabe = 100	Legt die zulässige Abweichung (in %) für die Validierung fest.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.
Zero Val Tolerance	0...2000 Vorgabe = 1	Legt den maximal zulässigen Null-Messwert während der Validierungsroutine fest.	Nur für Standardvalidierung eingestellt, keine Permeationsvalidierung.
Daily Validation	0 oder 1 Vorgabe = 0	Schaltet die tägliche Autovalidierung ein oder aus.	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.
Val Interval	1...400 Vorgabe = 1	Intervall (in Tagen) zwischen den Validierungszyklen.	
Val Start Time	0...23 Vorgabe = 8	Legt die Stunde des Tages für die Validierung fest.	
Start Validation	0 oder 1 Vorgabe = 0	Startet den Validierungszyklus.	
4-20 mA Val Action	0 oder 1 Vorgabe = 0	Stellt den Stromschleifenmodus während der Validierung ein.	

Parameter	Einstellung	Funktion	Hinweise
Val Perm Const Kp(A)	0...1000000 Vorgabe = 0	Legt die Systemkonstante für Vorrichtungen mit Permeationsröhrchen auf Einstromanalysatoren und Vorrichtungen mit Stream A-Permeationsröhrchen auf Analysatoren für Multikalibrierungen fest.	Vor dem Rücksetzen dieses Parameters Endress+Hauser kontaktieren. Siehe <i>Service</i> →  .
Val Perm Const Kp(B)	0...1000000 Vorgabe = 0	Legt die Systemkonstante für Vorrichtungen mit Stream B-Permeationsröhrchen auf Analysatoren für Multikalibrierungen fest.	
Val Perm Rate rp	0...1000000 Vorgabe = 0	Legt die kalibrierte Permeationsrate für das Permeationsröhrchen fest.	
Cancel Val Alarms	0 oder 1 Vorgabe = 0	Setzt die Validierungsalarme und Relais zurück.	Nach der Konfiguration des Analysators '1' zum Zurücksetzen drücken. Der Parameter kehrt zur Standardeinstellung zurück.
Val Auto DumpSpectrm	0 oder 1 Vorgabe = 0	Stellt den Analysator dafür ein, während einer Validierungsmessung einen Speicherauszug der Spektreninformationen zu erstellen.	Vor dem Rücksetzen dieses Parameters Endress+Hauser kontaktieren. Siehe <i>Service</i> →  .
Operator Password	0...9999 Vorgabe = 0	Legt das Passwort fest, das erforderlich ist, um die Parameter für den Bediener anzuzeigen.	
Operator Parameter01 bis Operator Parameter20	Parameterindex Vorgabe: 0	Einrichten der Parameter im Abschnitt Operator Parameter. Siehe Tabelle unter <i>Operator Parameter01 bis Operator Parameter20</i> →  .	Für alle Analysatoren überprüfen. Nach Kundenpräferenz einstellen.

Parameter ändern in Mode 2

1. #-Taste gefolgt von Taste 2 drücken.



Die LCD-Anzeige fordert den Bediener auf, ein numerisches Passwort einzugeben.

- Um den Abschnitt Customer Parameter aufzurufen, wo der vollständige Zugriff auf alle Kundenparameter möglich ist, das Passwort des Benutzers (**3142**) auf dem Tastenfeld eingeben. Um den Abschnitt Operator Parameter aufzurufen, wo ein benutzerdefinierbarer Satz an Kundenparametern zu finden ist, das Bedienerpasswort eingeben, das im Parameter Operator Password definiert wurde. Danach die *-Taste drücken, um die Nummer einzugeben.

```
<SET PARAMETER MODE>
Process Purge Time
60
Enter a value (secs)
```

- Beginnend mit dem ersten Parameter, der angezeigt wird, einen neuen Wert eingeben und/oder die *-Taste drücken, um den Wert zu speichern und zum nächsten Parameter zu springen.
- Wenn die Anzeige oder Bearbeitung der Mess- und Steuerparameter abgeschlossen ist, die #-Taste gefolgt von Taste 1 drücken, um zu **Mode 1** und zum normalen Betrieb zurückzukehren.

HINWEIS

Die Scroll-Richtung kann umgekehrt werden, indem die Taste **TEST** gefolgt von der *-Taste gedrückt wird.

3.9 Definition der Mess- und Steuerparameter

Die Definitionen der Mess- und Steuerparameter sind zur einfachen Referenz nachfolgend in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Siehe Tabelle im Kapitel *Mess- und Steuerparameter ändern* → , um die während der Konfiguration von **Mode 2** aufgeführte Reihenfolge zu überprüfen.

3.9.1 2 Way Com Port

Der Parameter **2 Way Com Port** legt den Port fest, der eine 2-Wege-Kommunikation, inklusive Modbus und Diagnoseprotokoll, zulässt. **0** eingeben, um die Zwei-Wege-Kommunikation auszuschalten, oder **1** für den Kunden-Port, **2** für den Service-Port oder **3** für den Ethernet-Port (sofern zutreffend) eingeben.

```
<SET PARAMETER MODE>
2 Way Com Port
1
0:Off1:Cus2:Ser3:Eth
```

Die Baudrate des Kunden-Ports wird über den Parameter **Baud Rate** eingestellt: 8 Data Bits, 1 Stop Bit und No Parity. Die Baudrate des Service-Ports ist: 115 200, 8 Data Bits, 1 Stop Bit und No Parity. Wenn der Ethernet-Port verfügbar ist, siehe *Integrierten Ethernet-Port konfigurieren* →  für Informationen zur Einrichtung.

3.9.2 4-20 mA Alarm Action

Der Parameter **4-20 mA Alarm Action** bestimmt den Stromschleifenzustand im Fall einer Alarmbedingung. **0** für keine Aktion eingeben oder **1**, damit die Stromschleife bei einer Alarmbedingung den Zustand Low annimmt, bzw. **2**, damit die Stromschleife bei einer Alarmbedingung den Zustand High annimmt, oder **3**, damit die Stromschleife bei einer Alarmbedingung den aktuellen Zustand verfolgt und speichert.

```
<SET PARAMETER MODE>
4-20mA Alarm Action
0
0:None 1:L 2:H 3:T&H
```

3.9.3 4-20 mA Val Action

Der Parameter **4-20 mA Val Action** stellt den Betriebsmodus der 4...20mA-Stromschleife während der Validierungszyklen ein. **0** eingeben, damit die Stromschleife den letzten Prozessmesswert verfolgt und speichert, oder **1**, damit die Stromschleife weiterhin die Messungen des Analysators während des Validierungszyklus ausgibt.

```
<SET PARAMETER MODE>
4-20 mA Val Action
0
0:Hold 1:Measure
```

3.9.4 AI 4 mA Value

Der Parameter **AI 4 mA Value** legt den Rohrleitungsdruck (in mbar) fest, der einem 4mA-Stromschleifeneingang entspricht.

```
<SET PARAMETER MODE>
AI 4 mA Value
0.00000
Enter a value (mb)
```

3.9.5 AI 20 mA Value

Der Parameter **AI 20 mA Value** legt den Rohrleitungsdruck (in mbar) fest, der einem 20mA-Stromschleifeneingang entspricht.

```
<SET PARAMETER MODE>
AI 20 mA Value
100000.00000
Enter a value (mb)
```

3.9.6 AI Pressure Input

Der Parameter **AI Pressure Input** aktiviert oder deaktiviert die Nutzung eines Live-Rohrleitungsdrucks über den Analogeingang zur Berechnung und Anzeige der Taupunkttemperatur. Zwei Optionen stehen zur Auswahl: **0**, um den analogen Druckeingang auszuschalten, und **1**, um ihn einzuschalten. Wenn dieser Parameter deaktiviert wird, dann muss über den Parameter **Pipeline Pressure** ein fester Rohrleitungsdruck eingegeben werden.

```
<SET PARAMETER MODE>
AI Pressure Input
0
0:Disable 1:Enable
```

3.9.7 AO 4 mA Value

Der Parameter **AO 4 mA Value** legt die Konzentration (in ppmv) oder die Taupunkttemperatur (in Grad Celsius oder Fahrenheit) fest, abhängig davon, ob die Berechnung und Anzeige der Taupunkttemperatur aktiviert ist (d. h., der Parameter **Calculate Dew Point** ist auf **1** gesetzt), was einem 4mA-Stromschleifenausgang entspricht.

```
<SET PARAMETER MODE>
AO 4 mA Value
0.00000
ppmv or DewPoint F/C
```

3.9.8 AO 20 mA Value

Der Parameter **AO 20 mA Value** legt die Konzentration (in ppmv) oder die Taupunkttemperatur (in Grad Celsius oder Fahrenheit) fest, abhängig davon, ob die Berechnung und Anzeige der Taupunkttemperatur aktiviert ist (d. h., der Parameter **Calculate Dew Point** ist auf **1** gesetzt), was einem 20mA-Stromschleifenausgang entspricht.

```
<SET PARAMETER MODE>
AO 20 mA Value
20.00000
ppmv or DewPoint F/C
```

3.9.9 AO 4-20 mA Test

Über den Parameter **AO 20 mA Test** wird der Ausgang der Stromschleife eingestellt, wenn sich das System zu Prüf- und Kalibrierzwecken in Mode 5 befindet. Der eingegebene Wert entspricht einem Prozent des Skalenwerts, wobei Null gleich 4 mA und der Endwert gleich 20 mA ist. Auf diese Weise ergibt sich der Stromschleifenausgang, I , durch

$$I = R(20mA - 4mA) + 4mA$$

wobei R der Wert für den Parameter **AO 4-20 mA Test** ist.

```
<SET PARAMETER MODE>
AO 4-20 mA Test
0.00000
Enter a value (%)
```

3.9.10 Baud Rate

Der Parameter **Baud Rate** legt die Baudrate für den RS-232-Port des Kunden fest. **0** für eine Baudrate von 19200, **1** für eine Baudrate von 38400, **2** für eine Baudrate von 57600 oder **3** für eine Baudrate von 115200 oder **4** für eine Baudrate von 9600 eingeben. Die übrigen Einstellungen für diesen Port sind 8 Data Bits, 1 Stop Bit, No Parity und No Hardware Flow Control.

```
<SET PARAMETER MODE>
Baud Rate
3
0:19 1:38 2:57 3:115
```

HINWEIS

Sicherstellen, dass der verwendete COM-Port auf die gleiche Baudrate wie der Analysator eingestellt ist.

3.9.11 Calculate Dew Point

Der Parameter **Calculate Dew Point** aktiviert oder deaktiviert die Berechnung und Anzeige der Taupunkttemperatur. Drei Optionen stehen zur Auswahl: **0**, um die Berechnung und Anzeige der Taupunkttemperatur auszuschalten, **1**, um den Taupunkt auf der LCD-Anzeige und dem Analogausgang auszugeben (die Werte für AO 4 mA und 20 mA müssen festgelegt sein), und **2**, um den Taupunkt nur auf der LCD-Anzeige auszugeben.

```
<SET PARAMETER MODE>
Calculate Dew Point
0
0:Off 1:lcd&AO 2:lcd
```

3.9.12 Cancel Val Alarms

Der Parameter **Cancel Val Alarms** bricht alle Validierungsalarmlen ab und setzt alle aktivierten Validation Flags zurück. Die Eingabe von **1** bricht den Alarm ab. Sobald der Vorgang abgeschlossen ist, kehrt der Parameter

```
<SET PARAMETER MODE>
Cancel Val Alarms
0
1:Cancel
```

automatisch zur Einstellung **0** zurück.

3.9.13 Concentration Unit

Der Parameter **Concentration Unit** legt die Optionen für die gemessene Konzentration fest. Dazu gehören:

- 0 für ppmv
- 1 für lb/MMscf (angezeigt als lb/MM; MMscf = Million Standard Cubic Feet)
- 2 für %
- 3 für mg/sm³ (sm³ = Standard Cubic Meters)
- 4 für ppmw
- 5 für ppbv
- 6 für ppbw
- 7 für grains/100scf (angezeigt als grns; 100scf = 100 Standard Cubic Feet)
- 8 für kundenspezifische Anzeigeeinheiten und Umrechnungsfaktoren (user EU Tag Part 1 und 2 wie per Modbus-Register 45203 und 45205 definiert)
- 9 für mg/Nm³ (Nm³ = Normal Cubic Meters)

HINWEIS

Basierend auf der ISO 13443:1996 Natural Gas, ISO 5024, ASTM D1071 sind die Standardreferenzbedingungen 15 °C, 101,325 kPa und die normalen Referenzbedingungen 0 °C, 101,325 kPa. Darüber hinaus basieren die Standardumrechnungsfaktoren auf Erdgas in Pipelinequalität.

```
<SET PARAMETER MODE>
Concentration Unit
0
0:ppm 1:lbs 2:% 3:mg
```

Nachdem eine Auswahl für **Concentration Unit** getroffen und die *-Taste gedrückt wurde, öffnet sich ein untergeordneter Bildschirm, der den aktuellen Umrechnungsfaktor anzeigt und die Eingabe eines

benutzerspezifischen Umrechnungsfaktors zulässt. Damit dieser Bildschirm angezeigt wird, muss zuerst eine Auswahl getroffen werden, selbst wenn es sich um die gleiche Auswahl handeln sollte, da dieser Bildschirm ansonsten übersprungen wird. Zwei weitere untergeordnete Bildschirme können angezeigt werden, abhängig davon, ob die für **Concentration Unit** ausgewählte Option über einen Standardumrechnungsfaktor verfügt. Wenn ein Standardumrechnungsfaktor vorhanden ist, wird folgender Bildschirm angezeigt:

```
<SET xxxxxxxx CONVE>
Default: 1.00000000
ConvFac: 0.00000000
0:Default >0:ConvFac
```

wobei "xxxxxxx" = die Einstellung für **Concentration Unit** ist.

In diesem Fall, und wenn der Standardumrechnungsfaktor korrekt ist, die *-Taste drücken, um zum nächsten Parameter zu springen. Wenn der Umrechnungsfaktor aktualisiert werden muss, den Wert eingeben und die *-Taste drücken, um ihn zu akzeptieren.

Ist kein Standardumrechnungsfaktor vorhanden, wird folgender Bildschirm angezeigt:

```
<SET xxxxxxxx CONVE>
Default: Undefined
ConvFac: 0.00000000
0:ppmv >0:ConvFac
```

wobei "xxxxxxx" = die Einstellung für **Concentration Unit** ist.

In diesem Fall muss der Umrechnungsfaktor eingegeben werden, da der Analysator andernfalls nicht in der Lage ist, die Umrechnung der Konzentrationseinheit vorzunehmen. Wenn kein neuer Umrechnungsfaktor eingegeben wird und der Wert für "ConvFac" Null ist, dann kehrt die Einstellung für **Concentration Unit** zu ppmv zurück, sobald die *-Taste gedrückt wird.

Die Standardumrechnungsfaktoren pro Analyt sind nachfolgend definiert. Konzentrationseinheiten, die in ppmw und ppbw gemessen werden, werden standardmäßig auf NULL gesetzt, weil gewichtsbasierte Einheiten vom Molekulargewicht des Hintergrundstroms abhängen, weshalb der Umrechnungsfaktor von Fall zu Fall bestimmt werden muss. Für lb/mmscf, mg/sm³, mg/NM³ und grn/ccf werden die Standardumrechnungen nur für geeignete oder ungewöhnliche Analyte bereitgestellt.

Die kundenspezifischen Umrechnungsfaktoren können auch direkt mithilfe von Modbus aktualisiert werden. Nähere Informationen siehe folgende Modbus-Parameter:

- ppmv ConvFactor 00
- lb ConvFactor 01
- % ConvFactor 02
- mg/s ConvFactor 03
- ppmw ConvFactor 04
- ppbv ConvFactor 05
- ppbw ConvFactor 06
- grn ConvFactor 07
- user ConvFactor 08
- mg/N ConvFactor 09

Analyt	ppmv 0	lb/MMcf 1	% 2	mg/sm ³ 3	ppmw 4	ppbv 5	ppbw 6	grn/ccf 7	benutzerdef. 8	mg/Nm ³ 9
H ₂ O	1.00	0.04758	0.0001	0.7619	NULL	1000.00	NULL	NULL	NULL	0.8038
CO ₂	1.00	NULL	0.0001	NULL	NULL	1000.00	NULL	NULL	NULL	NULL
H ₂ S	1.00	NULL	0.0001	1.4414	NULL	1000.00	NULL	0.0630 115	NULL	1.5205
NH ₃	1.00	NULL	0.0001	NULL	NULL	1000.00	NULL	NULL	NULL	NULL
HCL	1.00	NULL	0.0001	NULL	NULL	1000.00	NULL	NULL	NULL	NULL
C ₂ H ₂	1.00	NULL	0.0001	NULL	NULL	1000.00	NULL	NULL	NULL	NULL

Wenn zur Anzeige der Konzentrationseinheit keine korrekte Option vorhanden ist, dann kann mithilfe von Modbus eine kundenspezifische Anzeigeeinheit und Umrechnung erzeugt werden. Zum Einstellen einer kundenspezifischen Anzeigeeinheit für den Parameter **Concentration Unit** Option 8 auswählen. Danach mithilfe von Modbus den ASCII-Anzeigetext und den zugehörigen Umrechnungsfaktor definieren.

Zum Eingeben dieses ASCII-Anzeigetexts siehe Modbus-Parameter **user EU Tag Part 1** und **user EU Tag Part 2**. Die AMS100-Software kann ebenfalls verwendet werden.

3.9.14 Custom Precision

Über den Parameter **Custom Precision** wird festgelegt, wie viele Ziffern rechts vom Dezimalpunkt angezeigt werden sollen. Der Analysator kann insgesamt maximal 6 Ziffern anzeigen. Wenn die Größe des Werts plus der in Custom Precision eingegebenen Zahl die Anzahl von 6 Ziffern überschreitet, werden die Ziffern rechts vom Dezimalpunkt entsprechend reduziert.

```
<SET PARAMETER MODE>
Custom Precision
2
Enter a value
```

3.9.15 Daily Validation

Über den Parameter **Daily Validation** wird die Funktion zur Autovalidierung der Tageszeit aktiviert oder deaktiviert. Ist sie aktiviert, wird alle 'X' Tage (wobei 'X' in **Val Interval** definiert wird) zu der Tageszeit, die in **Val Start Time** festgelegt wurde, ein Autovalidierungszyklus gestartet. **0** eingeben, um die Funktion auszuschalten, oder **1**, um sie einzuschalten.

```
<SET PARAMETER MODE>
Daily Validation
0
0:Disable 1:Enable
```

3.9.16 Dew Point Method

Über den Parameter **Dew Point Method** wird der Typ der industriüblichen Taupunktberechnung festgelegt, die durchgeführt werden soll, wenn **Calculate Dew Point** aktiviert ist. **0** für die ISO 18453:2006, **1** für die ASTM 1142-95 Eq. (1), **2** für die ASTM 1142-95 Eq. (2) oder **3** für die Arden-Buck-Methode eingeben. Nähere Informationen zu den Taupunktberechnungsmethoden siehe Anhang A.

HINWEIS

Die ISO-Methode gilt nur für Probedrücke über 10000 mBar (10 Bar) und ist daher nicht für Proben mit Leitungsdrücken von weniger als 10000 mBar zu verwenden. Die Analysator-Software geht davon aus, dass jeder Leitungsdruck unter 10 Bar gleich 10 Bar ist, sodass sich der gemessene Taupunktwert für Probedrücke von 0...10 Bar nicht ändert. Für Erdgasprobedrücke im Bereich von 0...10.000 mBar empfiehlt Endress+Hauser, die ASTM1- oder ASTM2-Methode auszuwählen. Für Luft- oder Stickstoffproben empfehlen wir die Arden-Buck-Methode (Dew Point Method = 3).

```
<SET PARAMETER MODE>
Dew Point Method
0
0:ISO1:AS12:AS23:AB
```

3.9.17 DO Alarm Setup

Über den Parameter **DO Alarm Setup** wird die Funktionalität von **Assignable Alarm** festgelegt. Die Hexadezimalwerte für jeden ausgewählten Fehler, der den **Assignable Alarm** auslösen soll, gemäß der nachfolgenden Tabelle addieren. Den sich daraus ergebenden Hexadezimalwert in einen Dezimalwert umrechnen und die Nummer für die Funktionalität des normalerweise deaktivierten Relais eingeben. Zu dem sich ergebenden Dezimalwert '1' addieren, um zur Funktionalität 'normalerweise aktiviert' umzuschalten.

```
<SET PARAMETER MODE>
DO Alarm Setup
8192
Enter decimal value
```

Beispielsweise wird der Hexadezimalwert 0002000 in den Dezimalwert 8192 konvertiert, der, wenn er eingegeben wird, dazu führt, dass ein normalerweise deaktiviertes Relais durch den **Concentra High Alarm** ausgelöst wird. Die Eingabe eines Werts von 8193 würde dazu führen, dass ein normalerweise aktiviertes Relais (ausfallsicher) durch den **Concentra High Alarm** ausgelöst wird. Um zu ermöglichen, dass das Relais ebenso vom **New Scrubber Alarm** ausgelöst wird, werden die beiden Hexadezimalwerte 0002000 und 8000000 addiert, um 8002000 zu ergeben, was in den Dezimalwert 134225920 konvertiert wird.

Funktionalität von **Assignable Alarm**

Bit	Dezimal	Hex-Wert	Alarmfunktionalität
0	1	00000001	Power fail (immer aktiviert)
1	2	00000002	Beliebiger Alarm aktiv
2	4	00000004	Laser Power Low Alrm
3	8	00000008	Laser Powr High Alrm
4	16	00000010	Laser Zero Low Alarm
5	32	00000020	Laser Zero High Alrm
6	64	00000040	Laser Curnt Low Alrm

Bit	Dezimal	Hex-Wert	Alarmfunktionalität
7	128	00000080	Laser Curnt High Alrm
8	256	00000100	Pressure Low Alarm
9	512	00000200	Pressure High Alarm
10	1024	00000400	Temp Low Alarm
11	2048	00000800	Temp High Alarm
12	4096	00001000	Concentra Low Alarm
13	8192	00002000	Concentra High Alarm
14	16384	00004000	PeakTk Restart Alarm
15	32768	00008000	Fitting Restart Alrm
16	65536	00010000	RampAdj Restart Alarm
17	131072	00020000	Nicht verwendet
18	262144	00040000	Nicht verwendet
19	524288	00080000	Flow Switch Alarm
20	1048576	00100000	Val 1 Fail Alarm
21	2097152	00200000	Val 2 Fail Alarm
22	4194304	00400000	Nicht verwendet
23	8388608	00800000	Neg Conc 2f Restart Alarm
24	16777216	01000000	DeltaDC Restart Alrm
25	33554432	02000000	DeltaT Restart Alarm
26	67108864	04000000	Dry Pressure Alarm
27	134217728	08000000	New Scrubber Alarm
28	268435456	10000000	R2 Restart Alarm
29	536870912	20000000	R3 Restart Alarm
30	1073741824	40000000	Pressure Restart Alarm
31	2147483648	80000000	Low Purge Rate Alrm

3.9.18 General Alarm DO

Über den Parameter **General Alarm DO** wird festgelegt, wie sich der digitale Relaisausgang für einen allgemeinen Fehler verhält, wenn ein **General Fault Alarm** eintritt. Das Relais ist im Normalzustand erregt, wodurch es nicht nur ausfallsicher für die Erkennung von Alarmen, sondern auch von Netzausfällen ist. **0** eingeben, damit sich das Relais verriegelt, was bedeutet, dass jeder **General Fault Alarm** das Relais spannungsfrei schaltet und spannungsfrei hält, selbst wenn die Alarmbedingung beseitigt wurde. Das Relais muss mithilfe dieses Parameters zurückgesetzt werden, um das Relais wieder in den 'normalen' Zustand zu versetzen. **1** eingeben, damit sich das Relais nicht verriegelt, was bedeutet, dass jeder General Fault Alarm das Relais spannungsfrei schaltet; wenn die Alarmbedingung allerdings beseitigt wird, dann wird das Relais automatisch auf seinen normalen Zustand zurückgesetzt. **2** eingeben, um das

Relais und alle aktiven Alarme auf den 'normalen' Zustand zurückzusetzen. Nach dem Rücksetzen des Relais kehrt dieser Parameter automatisch zu der Einstellung zurück, die vor dem Auslösen der Rücksetzung galt.

```
<SET PARAMETER MODE>
General Alarm DO
0
0:L 1:NonL 2:Reset
```

3.9.19 High Alarm Setpoint

Der Parameter **High Alarm Setpoint** legt der Konzentrationsschwellwert fest, bei dessen Überschreiten ein **Concentra High Alarm** ausgelöst wird (siehe *Alarms* → 📄). Der eingegebene Wert wird mit dem gleitenden Durchschnitt über die Anzahl der im Parameter **Logger Rate** festgelegten Messpunkte verglichen. Um ausgeschaltet zu werden muss der Sollwert größer als der maximale Bereich des Analysators oder der maximale Taupunkt sein.

```
<SET PARAMETER MODE>
High Alarm Setpoint
0.00000
ppmv or DewPoint F/C
```

3.9.20 Keypad Watchdog

Der Parameter **Keypad Watchdog** legt die zulässige Zeitspanne (in Sekunden) fest, während der der Analysator den Bildschirm <MODE MENU> oder den Passwort-Bildschirm **Mode 2** (Set Parameter Mode) anzeigen kann, bevor er automatisch zu **Mode 1** (Normal Mode) zurückkehrt. Das Einstellen dieses Parameters auf einen Wert kleiner als fünf (5) deaktiviert diese Funktion. Wenn der Parameter auf einen Wert größer oder gleich fünf (5) eingestellt wird, dann repräsentiert dieser Wert die Anzahl der Sekunden bevor der Analysator zum Normal Mode zurückkehrt.

```
<SET PARAMETER MODE>
Keypad Watchdog
60
<5:Off >=5:Secs
```

3.9.21 Logger Rate

Der Parameter **Logger Rate** legt die Anzahl der Messungen fest, die in den gleitenden Durchschnitt einbezogen werden. Die Anzeige und der Stromschleifenausgang haben jeweils einen Wert, der den gleitenden Durchschnitt der Konzentration über eine Anzahl von Messungen repräsentiert, die gleich der Einstellung für **Logger Rate** ist.

```
<SET PARAMETER MODE>
Logger Rate
16
Enter a value
```

3.9.22 Low Alarm Setpoint

Der Parameter **Low Alarm Setpoint** legt den Konzentrationsschwellwert fest, bei dessen Unterschreiten der **Concentra Low Alarm** ausgelöst wird (siehe *Alarme* → 📄). Der eingegebene Wert wird mit dem gleitenden Durchschnitt über die Anzahl der Messpunkte verglichen, die im Parameter **Logger Rate** festgelegt wurde. Zum

Ausschalten dieser Funktion muss der Sollwert den minimalen Bereich des Analysators oder den Mindesttaupunkt unterschreiten.

```
<SET PARAMETER MODE>
Low Alarm Setpoint
0.00000
ppmv or DewPoint F/C
```

3.9.23 Modbus Address

Der Parameter **Modbus Address** legt die Analysatoradresse fest, wenn der Analysator als ein Modbus Slave-Gerät eingesetzt wird. Es können Adressen von 1 bis 250 verwendet werden.

```
<SET PARAMETER MODE>
Modbus Address
1
Enter node (1-250)
```

3.9.24 Modbus Mode

Der Parameter **Modbus Mode** stellt das Kommunikationsprotokoll für den Port ein, der im Parameter **2 Way Com Port** ausgewählt wurde. Drei Optionen stehen zur Auswahl: **0**, um die Modbus-Fähigkeiten auszuschalten und zum generischen seriellen Ausgang zurückzukehren, der in *Serielle Daten empfangen (Kunden-Port)* →  beschrieben ist (Ports, die nicht der Zwei-Wege-Kommunikation zugewiesen wurden, geben ebenfalls den generischen seriellen Ausgang aus); **1**, um es dem Analysator zu ermöglichen, auf Gould Modbus RTU-Funktionscodes 3, 6 und 16 zu reagieren; und **2**, um es dem Analysator zu ermöglichen, auf Daniel Modbus RTU-Funktionscodes 3, 6 und 16 zu reagieren.

```
<SET PARAMETER MODE>
Modbus Mode
0
0:Off 1:GMR 2:DMR
```

3.9.25 New Scrub Installed

Der Parameter **New Scrub Installed** setzt den aktivierten Wäscher-/Trockneralarm und die Funktion zur Überwachung der Wäscher-/Trocknerlebensdauer zurück. Der Fehler **New Scrubber Alarm** aktiviert den **General Fault Alarm**, wenn die Wäscher-/Trocknerkapazität voraussichtlich 5 % oder weniger beträgt oder wenn für den Wäscher 0 Betriebstage verbleiben (Informationen zur Wartung des Wäschers siehe Betriebsanleitung). Nachdem der Wäscher/Trockner ausgetauscht wurde, **1** eingeben, um den Wäscher-/Trockneralarm und die Funktion zur Überwachung der Lebensdauer zurückzusetzen.

```
<SET PARAMETER MODE>
New Scrub Installed
0
1:Yes
```

3.9.26 Operator Parameter01 bis Operator Parameter20

Diese Parameter ermöglichen das Einrichten der Parameter im Abschnitt Operator Parameter. Für jeden Parameter kann ein Parameterindex eingegeben werden, der angezeigt wird, wenn sich der Analysator im Abschnitt Operator Parameter befindet. Siehe nachfolgende Tabelle. Die Eingabe von **0** (Null) verhindert die Anzeige des Parameters.

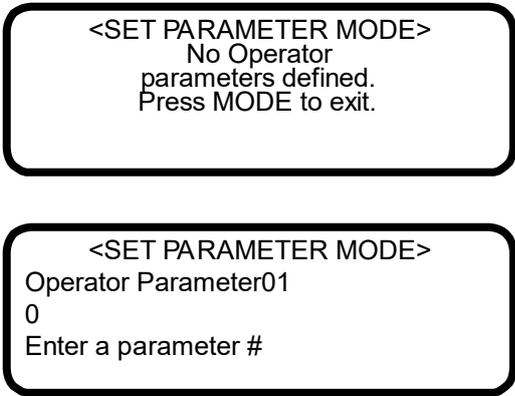
Abschnitt Operator Parameter aufrufen:

1. Auf dem Tastenfeld des Analysators die #-Taste gefolgt von Taste **2** drücken, um zu **Mode 2** zu wechseln.
2. Das Benutzerpasswort, wie im Parameter Operator Password definiert, eingeben und die *-Taste drücken.

HINWEIS

Nähere Informationen siehe Abschnitt *Operator Password* → .

Es werden nur Parameter mit einem angegebenen Parameterindex angezeigt. Wenn für keinen der 20 Parameter ein Index definiert wurde, wird der folgende Bildschirm angezeigt, während sich das System im Abschnitt Operator Parameter befindet.



Benutzerparameter

Parameter	Index	Parameter	Index
R1 Stream Option	288	Calculate Dew Point	215
Process Purge Time	190	Dew Point Method	217
Logger Rate	34	Pipeline Pressure	216
Rapid Change Monitor	183	AI Pressure Input	230
Temperature Unit	35	AI 4 mA Value	231
Pressure Unit	36	AI 20 mA Value	232
Concentration Unit	37	Modbus Address	125
Custom Precision	200	Modbus Mode	126
RATA	87	2 Way Com Port	202
RATA Multiplier	88	Baud Rate	73
RATA Offset	89	Val Purge Period	98
Update RATA	250	Val Duration	99
Peak Tracking	248	Val Attempts	100

Parameter	Index	Parameter	Index
New Scrub Installed	42	Val 1 Concentration	39
Keypad Watchdog	201	Val 2 Concentration	83
Set Time - Hour	46	Validation Allowance	40
Set Time - Minute	47	Zero Val Tolerance	104
Set Time - Day	45	Daily Validation	84
Set Time - Month	44	Val Interval	101
Set Time - Year	43	Val Start Time	48
General Alarm DO	41	Start Validation	97
DO Alarm Setup	102	4-20 mA Val Action	103
Low Alarm Setpoint	132	Val Perm Const Kp(A)	198
High Alarm Setpoint	33	Val Perm Const Kp(B)	298
AO 4-20 mA Test	105	ValPerm Rate Rp	199
4-20 mA Alarm Action	71	Cancel Val Alarms	155
AO 4 mA Value	153	Val Auto DumpSpectrm	156
AO 20 mA Value	154	Operator Password	251

3.9.27 Operator Password

Der Parameter **Operator Password** aktiviert oder deaktiviert die Passwortanforderung für den Zugriff auf den Abschnitt Operator Parameter. **0** eingeben, um die Passwortanforderung zu deaktivieren, oder einen positiven Wert eingeben (bis zu vier Ziffern), um die Eingabe eines Passworts anzufordern. Wenn **0** eingegeben wird, dann brauchen für den Zugriff auf den Abschnitt Operator Parameter lediglich die #-Taste gefolgt von Taste **2** (um zu **Mode 2** zu wechseln) und danach die *-Taste (ohne Eingabe eines Passworts) gedrückt zu werden, um den ersten Parameter anzuzeigen.

<SET PARAMETER MODE>
 Operator Password
 0
 0:No p/w >0:p/w

3.9.28 Peak Tracking

Der Parameter **Peak Tracking** aktiviert ein Software-Dienstprogramm, das den Laserstrom in regelmäßigen Abständen justiert, damit der Absorptions-Peak der gemessenen Komponente an einer bekannten Stelle bleibt. Drei Optionen stehen zur Auswahl: **0** für kein Peak Tracking, **1** für Peak Tracking (Vorgabe) und **2** für Rücksetzen des Peaks auf die werksseitige Voreinstellung. Durch Auswahl von **2** kehrt der aktuelle Analysatormittelpunkt auf den werksseitig voreingestellten Mittelpunkt zurück und setzt dann automatisch den Parameterwert auf die Einstellung zurück, die galt, bevor die Rücksetzung gestartet wurde. In den meisten Fällen sollte für Peak Tracking **1** eingestellt sein, damit die Funktion eingeschaltet ist.

```
<SET PARAMETER MODE>
Peak Tracking
1
0:Off 1:On 2:Rst
```

3.9.29 Pipeline Pressure

Der Parameter **Pipeline Pressure** legt den Rohrleitungsdruck (in mbar) in der aktuellen Taupunktberechnung fest, oder zeigt, sofern entsprechend aktiviert, den aktuellen Eingang für den Rohrleitungsdruck über den Parameter AI Pressure Input an.

```
<SET PARAMETER MODE>
Pipeline Pressure
10000.00000
Enter a value (mb)
```

3.9.30 Pressure Unit

Der Parameter **Pressure Unit** legt die Anzeigeeinheiten für den gemessenen absoluten Druck in der Messzelle fest. Vier Optionen stehen zur Auswahl: **0** für Millibar, **1** für Torr, **2** für kPa und **3** für PSIA.

```
<SET PARAMETER MODE>
Pressure Unit
0
0:mb1:Torr2:kPa3:psi
```

3.9.31 Process Purge Time

Der Parameter **Process Purge Time** legt die Zeitspanne in Sekunden fest, während der der Analysator das System mit Prozessgas spült, bevor er einen Trockenzyklus startet, wenn nach einer Validierung zum Prozessstrom umgeschaltet wird.

```
<SET PARAMETER MODE>
Process Purge Time
60
Enter a value (secs)
```

3.9.32 R1 Stream Option

Der Parameter **R1 Stream Option** legt fest, welche Kalibrierung für die Konzentrationsberechnungen verwendet wird, und sollte auf dem Strom basieren, der in den Analysator gelangt. Dieser Parameter wird nur dann eingeblendet, wenn der Analysator dafür konfiguriert ist, die Funktion Multikalibrierungen zu unterstützen. Der andere von dieser Einstellung betroffene Parameter ist **Val Perm Const Kp(B)**. Es stehen zwei Optionen zum Einstellen dieses Parameters zur Auswahl: **0** für Stream A, **1** für Stream B.

```
<SET PARAMETER MODE>
R1 Stream Option
0
0:A 1:B
```

3.9.33 Rapid Change Monitor

Der Parameter **Rapid Change Monitor** aktiviert oder deaktiviert die dynamische Protokollierungsrate (Logger Rate) basierend auf der Änderungsrate der Konzentration. **0** eingeben, um die Funktion auszuschalten, oder **1**, um sie einzuschalten.

```
<SET PARAMETER MODE>
Rapid Change Monitor
0
0:Disable 1:Enable
```

3.9.34 RATA

Der Parameter **RATA** (Relative Accuracy Test Audit) aktiviert oder deaktiviert benutzerdefinierbare Werte, die eine Justierung (ohne Beeinträchtigung der Werkskalibrierung) der Analysatoranzeige im Feld ermöglichen. Siehe *Analysatoranzeige justieren, um sie an spezifische Standards anzupassen* → .

```
<SET PARAMETER MODE>
RATA
0
0:Disable 1:Enable
```

3.9.35 RATA Multiplier

Bei dem Parameter **RATA Multiplier** handelt es sich um einen benutzerdefinierbaren Wert, der die Justierung (ohne Beeinträchtigung der Werkskalibrierung) der Analysatorreaktion (oder Steigung) im Feld ermöglicht; siehe *Analysatoranzeige justieren, um sie an spezifische Standards anzupassen* → .

```
<SET PARAMETER MODE>
RATA Multiplier
1.00000
Enter a value
```

3.9.36 RATA Offset

Bei dem Parameter **RATA Offset** handelt es sich um einen benutzerdefinierbaren Wert, der die Justierung (ohne Beeinträchtigung der Werkskalibrierung) des Analysator-Offsets im Feld ermöglicht; siehe *Analysatoranzeige justieren, um sie an spezifische Standards anzupassen* → .

```
<SET PARAMETER MODE>  
RATA Offset  
0.00000  
Enter a value
```

3.9.37 Set Time - Day

Der Parameter **Set Time - Day** legt den aktuellen Tag für die Uhr fest, die die täglichen Validierungen steuert.

```
<SET PARAMETER MODE>  
Set Time - Day  
17  
Enter a value (DD)
```

3.9.38 Set Time - Hour

Der Parameter **Set Time - Hour** legt die aktuelle Stunde für die Uhr fest, die die täglichen Validierungen steuert.

```
<SET PARAMETER MODE>  
Set Time - Hour  
7  
Enter a value (0-23)
```

3.9.39 Set Time - Minute

Der Parameter **Set Time - Minute** legt die aktuelle Minute für die Uhr fest, die die täglichen Validierungen steuert.

```
<SET PARAMETER MODE>  
Set Time - Minute  
5  
Enter a value (0-59)
```

3.9.40 Set Time - Month

Der Parameter **Set Time - Month** legt den aktuellen Monat für die Uhr fest, die die täglichen Validierungen steuert.

```
<SET PARAMETER MODE>  
Set Time - Month  
10  
Enter a value (MM)
```

3.9.41 Set Time - Year

Der Parameter **Set Time - Year** legt das aktuelle Jahr für die Uhr fest, die die täglichen Validierungen steuert.

```
<SET PARAMETER MODE>
Set Time - Year
2014
Enter a value (YYYY)
```

3.9.42 Start Validation

Der Parameter **Start Validation** startet den Validierungszyklus. Nach Beginn des Zyklus kehrt dieser Parameter automatisch zu 0 zurück.

```
<SET PARAMETER MODE>
Start Validation
0
1:Start
```

3.9.43 Temperature Unit

Der Parameter **Temperature Unit** legt die Anzeigeeinheit für die gemessene Zelltemperatur fest. Zwei Optionen stehen zur Auswahl: **0** für Grad Celsius und **1** für Fahrenheit. Bei dem Vorgabewert handelt es sich um die Standardeinheit der Region, in der der Analysator eingesetzt wird.

```
<SET PARAMETER MODE>
Temperature Unit
0
0:C 1:F
```

3.9.44 Update RATA

Mit dem Parameter **Update RATA** werden die Parameter **RATA Multiplier** und **RATA Offset** mit den neuesten automatisch berechneten Werten aktualisiert. Jedes Mal, wenn eine automatische, halbautomatische oder manuelle Validierung über **Mode 7** oder eine manuelle Validierung über **Mode 8** abgeschlossen ist, wird ein neuer Wert für **RATA Multiplier** und **RATA Offset** berechnet. Dieser Parameter zeigt die aktuellen Werte für **RATA Multiplier** und **RATA Offset**, wie sie in den jeweiligen Parameterbeschreibungen definiert sind, in der linken Spalte im Bildschirm an. In der rechten Spalte werden die neu berechneten Werte angezeigt. **1** eingeben, um die neu berechneten Werte anzunehmen und zu verwenden. Diese Werte werden aufgerufen, wenn beim Verlassen von **Mode 2** die Taste MODE gedrückt wird.

Nähere Informationen siehe *Analysatoranzeige justieren, um sie an spezifische Standards anzupassen* → .

```
<SET PARAMETER MODE>
Mult: 1.00 New: 1.00
Ofst: 0.00 New: 0.00
0          1: Update RATA
```

3.9.45 Val 1 Concentration

Der Parameter **Val 1 Concentration** legt den Konzentrationswert für die Validierungsgaszufuhr #1 fest. Der Analysator kann für ein Null-Gas konfiguriert werden, indem dieser Parameter auf 0.0 eingestellt und für Parameter **Zero Val Tolerance** der maximal zulässige Messwert eingegeben wird. Andernfalls diesen Parameter auf den Konzentrationswert der Validierungsgaszufuhr einstellen und für den Parameter **Validation Allowance** den zulässigen Variationsbereich ($\pm\%$) eingeben.

HINWEIS

Bei Erlangung eines Gasstandards sicherstellen, dass das Hintergrundgas der Spezifikation entspricht oder dass es sich um eine Mischung handelt, die der Zusammensetzung des Prozessstroms so weit wie möglich ähnelt, und den Gasstandard, wenn möglich, auf eine bessere als die spezifizierte Genauigkeit des Analysators zertifizieren lassen.

```
<SET PARAMETER MODE>  
Val 1 Concentration  
4.00000  
0:ZeroGas >0:ppmvVal
```

3.9.46 Val 2 Concentration

Der Parameter **Val 2 Concentration** legt den Konzentrationswert der Validierungsgaszufuhr #2 fest. Der Analysator kann für ein Null-Gas konfiguriert werden, indem dieser Parameter auf 0.0 eingestellt und dann für den Parameter **Zero Val Tolerance** der maximal zulässige Messwert eingegeben wird. Andernfalls diesen Parameter auf den Konzentrationswert der Validierungsgaszufuhr einstellen und für den Parameter **Validation Allowance** den zulässigen Variationsbereich ($\pm\%$) eingeben.

HINWEIS

Bei Erlangung eines Gasstandards sicherstellen, dass das Hintergrundgas der Spezifikation entspricht oder dass es sich um eine Mischung handelt, die der Zusammensetzung des Prozessstroms so weit wie möglich ähnelt, und den Gasstandard, wenn möglich, auf eine bessere als die spezifizierte Genauigkeit des Analysators zertifizieren lassen.

```
<SET PARAMETER MODE>  
Val 2 Concentration  
16.0000  
0:ZeroGas >0:ppmvVal
```

3.9.47 Val Attempts

Der Parameter **Val Attempts** legt fest, wie viele Versuche des Analysators, das Validierungsgas innerhalb der festgelegten Toleranzen zu messen (siehe **Zero Val Tolerance** und **Validation Allowance**), maximal fehlschlagen dürfen, bevor die Autovalidierungssequenz gestoppt und ein **Validation Fail Alarm** ausgegeben wird.

```
<SET PARAMETER MODE>  
Val Attempts  
2  
Enter a value
```

3.9.48 Val Auto DumpSpectrm

Der Parameter **Val Auto DumpSpectrm** bestimmt, ob nach jeder Validierungsmessung automatisch ein **Mode 6** Speicherauszug erfolgen soll. Zwei Optionen stehen zur Auswahl: **0**, um den automatischen Datenspeicherauszug während der Validierung auszuschalten, und **1**, um ihn einzuschalten.

```
<SET PARAMETER MODE>
Val Auto DumpSpectrm
0
0:Disable 1:Enable
```

3.9.49 Val Duration

Der Parameter **Val Duration** legt fest, wie viele Sekunden ein Validierungszyklus insgesamt dauert. Die tatsächliche Validierungsmesszeit ist gleich **Val Duration** minus **Val Purge Period** minus der Zeit, die erforderlich ist, um den ersten Messwert zu erhalten. Somit muss **Val Duration** auf einen Wert eingestellt werden, der größer als die Summe dieser Komponenten ist.

```
<SET PARAMETER MODE>
Val Duration
240
Enter a value (secs)
```

3.9.50 Validation Allowance

Der Parameter **Validation Allowance** legt die Toleranz ($\pm\%$) für Validierungsmessungen fest, wenn **Val 1 Concentration** oder **Val 2 Concentration** auf einen Wert größer als 0 eingestellt ist.

```
<SET PARAMETER MODE>
Validation Allowance
100.00000
% of Val Concentratn
```

3.9.51 Val Interval

Der Parameter **Val Interval** legt die Anzahl von Tagen zwischen den Autovalidierungszyklen fest. Der nächste geplante Validierungszyklus erfolgt nach den in **Val Interval** festgelegten Tagen und zu der in **Val Start Time** festgelegten Uhrzeit.

```
<SET PARAMETER MODE>
Val Interval
1
Enter a value (days)
```

3.9.52 Val Perm Const Kp(A)

Mit dem Parameter **Val Perm Const Kp(A)** werden Permeationsvorrichtungen validiert und die Systemkonstante (Kp) definiert, die im Werk zum Zeitpunkt der Kalibrierung bestimmt wurde. Die vorhandene Permeationsvorrichtung kann durch eine Permeationsvorrichtung mit einer anderen Permeationsrate ersetzt werden, und die korrekte neue Permeationskonzentration wird von der Analysator-Software mithilfe der Systemkonstanten berechnet. Die Systemkonstante Kp ist während der Lebensdauer des Analysators konstant, vorausgesetzt, die Werkseinstellungen für Temperatur, Probendurchflussrate und Druck des Systems werden nicht geändert. Wenn die Systemkonstante zurückgesetzt werden muss, siehe *Systemkonstante Kp neu berechnen* →  für nähere Informationen zur Neuberechnung der Systemkonstanten.

```
<SET PARAMETER MODE>
Val Perm Const Kp(A)
0.24
0:Off >0:System Cons
```

3.9.53 Val Perm Const Kp(B)

Mit dem Parameter **Val Perm Const Kp(A)** werden Permeationsvorrichtungen validiert und die Systemkonstante (Kp) für Strom B auf Analysatoren mit Multikalibrierung definiert. Nähere Informationen siehe Val Perm Const Kp(A) weiter oben. Der Analysator verwendet entweder **Val Perm Const Kp(A)** oder **Val Perm Const Kp(B)** basierend auf der Einstellung im Parameter R1 Stream Option.

```
<SET PARAMETER MODE>
Val Perm Const Kp(B)
0.24
0:Off >0:System Cons
```

3.9.54 Val Perm Rate Rp

Mit dem Parameter **Val Perm Rate Rp** werden Permeationsvorrichtungen validiert und die Permeationsrate, auf die im Zertifikat der Permeationsvorrichtung verwiesen wird, in ng/min definiert. Diese Zertifizierung ist für den Zeitraum von einem Jahr gültig; allerdings kann die Permeationsvorrichtung über diesen Zeitraum hinaus verwendet werden, wenn keine werksseitig zertifizierte Validierungskonzentration benötigt wird. Wenn die Validierungskonzentration stetig abzunehmen beginnt, muss die Permeationsvorrichtung ausgetauscht werden. Wenn die Vorrichtung ausgetauscht wird, muss auch der Parameter Val Perm Rate Rp aktualisiert werden. Für eine Anleitung zum Austauschen der Permeationsvorrichtung siehe Abschnitt "**Spurenfeuchtemessungen validieren**" im Kapitel oder Handbuch zum Probenaufbereitungssystem (SCS).

```
<SET PARAMETER MODE>
Val Perm Rate Rp
0.33
0:Off >0:ng/min
```

3.9.55 Val Purge Period

Der Parameter **Val Purge Period** legt die Anzahl von Sekunden fest, während der der Analysator das System mit dem Validierungsgas spült, bevor nach Einleiten der Validierung ein Trockenzyklus gestartet wird. Da das Validierungsgas aus verschiedenen Abständen zum Analysator in das System eingeleitet werden kann, ist die Justierung des Parameters **Val Purge Period** erforderlich, um die Zeitspanne zu optimieren, während der das Validierungsgas die Transportleitung spült, bevor der Analysator eine Validierungsmessung vornimmt. Die Optimierung des Parameters **Val Purge Period** stellt eine genaue Messung des Validierungsgases sicher, während gleichzeitig der Gasverbrauch minimiert wird.

```
<SET PARAMETER MODE>
Val Purge Period
60
Enter a value (secs)
```

3.9.56 Val Start Time

Der Parameter **Val Start Time** legt die Uhrzeit fest, zu der die tägliche Autovalidierung startet.

```
<SET PARAMETER MODE>
Val Start Time
8
Hour of day (0-23)
```

3.9.57 Zero Val Tolerance

Der Parameter **Zero Val Tolerance** legt den maximal zulässigen Messwert für Validierungen mit Null-Gas fest. Um den Analysator für Null-Gas zu konfigurieren, den Parameter **Val 1 Concentration** oder **Val 2 Concentration** auf 0.0 einstellen.

```
<SET PARAMETER MODE>
Zero Val Tolerance
1.00000
Enter a value (ppmv)
```

3.9.58 Analysatoranzeige justieren, um sie an spezifische Standards anzupassen

Es kann vorkommen, dass der Benutzer die Analysatoranzeige so justieren möchte, dass sie der Konzentration (oder den Konzentrationen) eines oder mehrerer spezifischen Standards entspricht. Über die Parameter **RATA Multiplier** und **RATA Offset** wird die Analysatorausgabe im Feld justiert, ohne dass es zu einer Beeinträchtigung der Werkskalibrierung kommt. Es werden beide Parameter verwendet, wenn Proben von zwei verschiedenen Konzentrationsstandards zur Verfügung stehen. Wenn dagegen von nur einem Konzentrationsstandard eine Probe verfügbar ist, bei der es sich zudem nicht um ein Null-Gas handelt, dann wird nur der Parameter **RATA Multiplier** verwendet. Wird stattdessen eine Null-Gasprobe von nur einem Konzentrationsstandard verwendet, sollte nur der Parameter **RATA Offset** berechnet werden.

Der Wert des Parameters **RATA Multiplier**, S , wird wie folgt bestimmt

$$S = \frac{C_2 - C_1}{A_2 - A_1}$$

wobei C_1 die zertifizierte Konzentration von Standard Nr. 1, C_2 die zertifizierte Konzentration von Standard Nr. 2, A_1 die gemessene Konzentration (Analysatoranzeige) von Standard Nr.1 ohne RATA-Justierung und A_2 die gemessene Konzentration (Analysatoranzeige) von Standard Nr. 2 ohne RATA-Justierung ist.

Der Parameter **RATA Offset**, O , wird wie folgt bestimmt

$$O = C_1 - (S \cdot A_1)$$

wobei S den Wert 1 haben kann, wenn eine Proben von nur einem Konzentrationsstandard zur Verfügung steht.

Für einen einzelnen Konzentrationsstandard, der nicht Null ist, wird der Parameter **RATA Multiplier**, S , wie folgt bestimmt

$$S = (C_1 - O) / A_1$$

wobei O auf Wunsch Null sein kann.

Nachdem eine automatische, halbautomatische oder manuelle Validierung über **Mode 7** oder eine manuelle Validierung über **Mode 8** abgeschlossen wurde, berechnet der Analysator automatisch die neuen Werte für **RATA Multiplier** und **RATA Offset**. Diese Werte basieren auf der Anzahl der Validierungen, die der Analysator laut seiner Konfiguration akzeptieren muss, und auf dem Typ der verwendeten Validierung.

Um diese Berechnung durchzuführen, werden die neuesten Validierungsergebnisse verwendet. Diese Berechnungen basieren auf den durchschnittlichen Messwerten während der Validierung, die in der Anzeige von **Mode 9** ausgegeben werden können. Diese Werte sind nicht durch den Messbereich des Analysators beschränkt, wodurch sichergestellt ist, dass genaue Werte für **RATA Multiplier** und **RATA Offset** berechnet werden.

3.9.59 Berechnung durchführen:

Wenn RATA aktiviert ist, müssen die aktuellen Werte für **RATA Multiplier** und **RATA Offset** aus den gemessenen Konzentrationswerten für Validation 1 und/oder Validation 2 entfernt werden. Je nach Anzahl der Validierungen oder Validierungstyp kommt es zu einem der folgenden Szenarien:

- Wenn ein Einzelvalidierungssystem ohne Permeation mit einem Null-Gas als Standard verwendet wird, dann wird ein neuer RATA Offset berechnet und der RATA Multiplier auf seinem vorherigen Wert gelassen.
- Wenn ein Einzelvalidierungssystem ohne Permeation mit einem Gas als Standard verwendet wird, bei dem es sich nicht um ein Null-Gas handelt, dann wird ein neuer RATA Multiplier berechnet und der RATA Offset auf seinem vorherigen Wert gelassen.
- Wenn ein permeationsbasiertes Einzelvalidierungssystem verwendet wird, dann wird ein neuer RATA Multiplier berechnet und der RATA Offset auf seinem vorherigen Wert gelassen.
- Wenn ein doppeltes Validierungssystem verwendet wird, dann werden sowohl ein neuer RATA Multiplier als auch ein neuer RATA Offset berechnet.

Analysatoranzeige justieren:

1. Den Analysator mit einem oder zwei Konzentrationsstandards validieren (siehe *Analysator validieren* → .

HINWEIS

- ▶ Endress+Hauser empfiehlt, zur Validierung des Analysators nur das Analyt zu verwenden, das mit dem im Kalibrierzertifikat des Analysators angegebenen Validierungsgas gemischt ist. Für eine Zwei-Punkt-Validierung werden Flaschen mit Testgas mit zertifizierten Konzentrationen von ca. 20 % und 80 % des Skalenendwerts empfohlen. Für eine Ein-Punkt-Validierung ist eine Flasche mit einer zertifizierten Konzentration von ca. 50 % des Skalenendwerts zu verwenden.
 - ▶ Bei Erlangung eines Gasstandards sicherstellen, dass das Hintergrundgas der Spezifikation entspricht oder dass es sich um eine Mischung handelt, die der Zusammensetzung des Prozessstroms so weit wie möglich ähnelt, und den Gasstandard, wenn möglich, auf eine bessere als die spezifizierte Genauigkeit des Analysators zertifizieren lassen.
2. **Mode 2** durch Drücken der **#**-Taste gefolgt von Taste **2** aufrufen. Die LCD-Anzeige fordert den Bediener auf, ein numerisches Passwort einzugeben.
 3. Das Passwort des Benutzers (**3142**) auf dem Tastenfeld eingeben und dann die *****-Taste drücken.
 4. Die neu berechneten Parameter **RATA Multiplier** und **RATA Offset** über den Parameter **Update RATA** anzeigen oder die Parameter **RATA Multiplier** und/oder **RATA Offset** mithilfe der Gleichungen weiter oben manuell berechnen.

5. Die Vorgehensweise im Abschnitt *Parameter ändern* in →  einhalten, um die neuen Werte einzugeben. Die neuen Werte durch erneutes Messen der Testgasflasche(n) bestätigen.

HINWEIS

Die RATA-Werte werden auch auf die Validierungsmessungen angewendet. Wenn RATA-freie Validierungswerte benötigt werden, muss der RATA-Parameter vor dem Durchführen der Validierung deaktiviert werden.

3.9.60 Anwendungsbeispiele

3.9.60.1 Manuelle doppelte Validierung

In diesem Beispiel werden zwei Standards verwendet, Validation 1 und Validation 2, die manuell in den Analysator eingegeben werden. Zur Durchführung dieser Standards werden **Mode 7** und **Mode 8** verwendet.

1. Die Parameter **Operator Parameter01** bis **Operator Parameter20** mit **Operator Password** gleich **0** und einem Parameter konfigurieren.
 - **Update RATA** konfigurieren, indem **Operator Parameter01** auf **250** eingestellt wird. Andere Parameter können auf Wunsch hinzugefügt werden.
2. Validation 1 eingeben und die #-Taste gefolgt von Taste **7** drücken (zum Aufrufen von **Mode 7**), um Validation 1 für die gewünschte Zeitspanne durchzuführen.
3. Validation 2 eingeben und die #-Taste gefolgt von Taste **8** drücken (zum Aufrufen von **Mode 8**), um die Validierung für die gewünschte Zeitspanne durchzuführen.
4. Die #-Taste gefolgt von Taste **2** (zum Aufrufen von **Mode 2**) und dann die *-Taste drücken.
5. Die neu berechneten RATA-Werte anzeigen und, wenn gewünscht, **Update RATA** auf **1** einstellen, um die Änderungen anzunehmen. Die Einstellung von **0** unverändert lassen, um die Änderungen zu verwerfen und erneut zu beginnen.
6. Schritte 2 und 3 erneut ausführen.
7. Die #-Taste gefolgt von Taste **9** drücken (zum Aufrufen von **Mode 9**), um die Validierungsergebnisse zu verifizieren und zu bestätigen, dass die neuen RATA-Werte korrekt arbeiten.
8. Die #-Taste gefolgt von Taste **1** drücken (zum Aufrufen von **Mode 1**), um zum Normal Mode zurückzukehren.

3.9.60.2 Halbautomatische einzelne oder doppelte Validierung

In diesem Szenario werden entweder ein oder zwei Standards (Validation 1 und/oder Validation 2) verwendet, die automatisch eingegeben und vom Analysator geregelt werden. Typischerweise wird die Validierung lokal vom Benutzer oder in Anwesenheit des Benutzers durch Starten des Parameters **Start Validation** oder des Digitaleingangs Start Validation initiiert.

1. Die Parameter **Operator Parameter01** bis **Operator Parameter20** mit **Operator Password** gleich **0** und zwei Parametern konfigurieren.
 - **Start Validation** konfigurieren, indem **Operator Parameter01** auf **97** eingestellt wird.
 - **Update RATA** konfigurieren, indem **Operator Parameter02** auf **250** eingestellt wird. Andere Parameter können auf Wunsch hinzugefügt werden.
2. Die #-Taste gefolgt von Taste **2** (zum Aufrufen von **Mode 2**) und dann die *-Taste drücken.
3. Den Parameter **Start Validation** auf **1** einstellen, dann die *-Taste gefolgt von der #-Taste und der Taste **1** drücken, um die Validierung zu starten. Die Validierungssequenz bis zum Abschluss laufen lassen.
4. Die #-Taste gefolgt von Taste **2** (zum Aufrufen von **Mode 2**) und dann die *-Taste zweimal drücken.
5. Die neu berechneten RATA-Werte anzeigen und, wenn gewünscht, **Update RATA** auf **1** einstellen, um die Änderungen vorzunehmen. Die Einstellung von **0** unverändert lassen, um die Änderungen zu verwerfen und erneut zu beginnen.
6. Schritte 2 bis 4 erneut ausführen.
7. Die #-Taste gefolgt von Taste **9** drücken (zum Aufrufen von **Mode 9**), um die Validierungsergebnisse zu verifizieren und zu bestätigen, dass die neuen RATA-Werte korrekt arbeiten.
8. Die #-Taste gefolgt von Taste **1** drücken (zum Aufrufen von **Mode 1**), um zum Normal Mode zurückzukehren.

3.9.60.3 Automatische einzelne oder doppelte Validierung

Es können ein oder zwei Standards für die automatische einzelne oder doppelte Validierung, Validation 1 und/oder Validation 2, verwendet werden, die automatisch eingegeben und vom Analysator geregelt werden. Die Validierung wird automatisch anhand der Uhrzeit gestartet und über die Parameter **Val Start Time**, **Daily Validation** und **Val Interval** gesteuert. Die Validierung kann auch abgesetzt mithilfe des Parameters **Start Validation** oder über den Digitaleingang **Start Validation** gestartet werden.

1. Die Parameter **Operator Parameter01** bis **Operator Parameter20** mit **Operator Password** gleich **0** und einem Parameter konfigurieren.
Update RATA konfigurieren, indem **Operator Parameter01** auf **250** eingestellt wird. Andere Parameter können auf Wunsch hinzugefügt werden.
2. Die #-Taste gefolgt von Taste **9** drücken (zum Aufrufen von **Mode 9**), um die Validierungsergebnisse zu verifizieren.
3. Die #-Taste gefolgt von Taste **2** (zum Aufrufen von **Mode 2**) und dann die *-Taste drücken.
4. Die neu berechneten RATA-Werte anzeigen und, wenn gewünscht, **Update RATA** auf **1** einstellen, um die Änderungen vorzunehmen. Die Einstellung von **0** unverändert lassen, um die Änderungen zu verwerfen und erneut zu beginnen.
5. Die #-Taste gefolgt von Taste **1** drücken (zum Aufrufen von **Mode 1**), um zum Normal Mode zurückzukehren.

3.10 Stromschleifensignal skalieren und kalibrieren

Die 4...20mA-Stromschleifensignale lassen sich auf Empfängerseite (RTU, Durchflussrechner etc.) komfortabel skalieren und kalibrieren.

VORSICHT

Der 4...20mA-Stromschleifenausgang ist werksseitig als Stromquelle eingestellt.

- ▶ Wenn der 4...20mA-Stromschleifenausgang von Stromquelle auf Stromsenke umgestellt werden soll, den zuständigen Vertriebsmitarbeiter kontaktieren.

Um den Empfängerausgang zu skalieren, wird der Stromschleifenausgang des Analysators mithilfe des Parameters **4-20 mA Test** zwangsweise auf 4 mA (0 %) und 20 mA (100 %) gesetzt. Der Empfänger wird so justiert, dass er "0" bzw. "Full Scale" ausgibt.

WARNUNG

Beim Umgang mit elektrischen Anschlüssen immer sicherstellen, dass die Arbeiten in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich vorgenommen werden.

Stromschleifensignal skalieren

1. Sicherstellen, dass die Stromschleife angeschlossen und der Empfänger so eingestellt ist, dass der Analysator die Stromquelle ist.
2. Den Parameter **AO 4-20 mA Test** auf 0 % einstellen (siehe Tabelle in *Mess- und Steuerparameter ändern* → )
3. **Mode 5** durch Drücken der #-Taste gefolgt von der Taste **5** aufrufen, um die Stromschleife zwangsweise auf 4 mA zu setzen.
4. Die Kalibrierregelung des Empfängers justieren, um den passenden Wert auszugeben. Ein Stromschleifenausgang von 4 mA stellt den in **AO 4 mA Value** eingegebenen Wert dar.
5. Parameter **4-20 mA Test** auf 100 % einstellen.
6. **Mode 5** durch Drücken der #-Taste gefolgt von der Taste **5** aufrufen, um die Stromschleife zwangsweise auf 20 mA zu setzen.
7. Die Kalibrierregelungen des Empfängers auf die passenden Werte justieren. Ein Stromschleifenausgang von 20 mA stellt den in **AO 20 mA Value** eingegebenen Wert dar.
8. Bei Bedarf die Schritte 2 bis 7 wiederholen, um eine genaue Kalibrierung über den gesamten Bereich zu erhalten.
9. Nach Erreichen einer genauen Kalibrierung des Stromschleifenempfängers die #-Taste gefolgt von der Taste **1** drücken, um zum **Normal Mode** zurückzukehren.

HINWEIS

Jedes Mal, wenn die #-Taste gedrückt wird, benötigt der Analysator drei bis vier Minuten nachdem er zu **Mode 1**, **Mode 6**, **Mode 7** oder **Mode 8** zurückgekehrt ist, um die Referenzspektren wiederherzustellen, bevor er einen Messwert ausgibt.

3.11 Warnungen

Warnmeldungen werden auf der LCD-Anzeige auf der Frontplatte angezeigt und über RS-232 übertragen. Änderungen in den Durchflussbedingungen, wie z. B. Zusammensetzung, Temperatur oder Druck, seit dem letzten Wäscher-/Trocknerzyklus können zur Ausgabe einer Warnung führen. Warnungen können einen Systemneustart auslösen, der mit einem neuen Wäscher-/Trocknerzyklus beginnt. Typischerweise sind drei aufeinanderfolgende Warnbedingungen erforderlich, bevor ein Systemneustart ausgelöst wird. Zudem führen zu viele aufeinanderfolgende Systemneustarts, normalerweise fünf, die auf der gleichen Warnbedingung basieren, dazu, dass aus der Warnung ein Alarm wird, wie im nächsten Abschnitt beschrieben ist. Warnungen können eine oder mehrere der folgenden Warnungen enthalten:

- **DCdelta out of range:** Diese Warnung wird ausgegeben, wenn der Unterschied zwischen der gemessenen DC-Zellenleistung während eines nassen Zyklus und dem vorherigen trockenen Zyklus außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
- **Delta P out of range:** Diese Warnung wird ausgegeben, wenn der Unterschied zwischen dem gemessenen Zellendruck während eines nassen Zyklus und dem vorherigen trockenen Zyklus außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
- **Delta T out of range:** Diese Warnung wird ausgegeben, wenn der Unterschied zwischen der gemessenen Zellentemperatur während eines nassen Zyklus und dem vorherigen trockenen Zyklus außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
- **Diff 2f CC/Wet/Dry Peak Tracking:** Diese Warnung zeigt an, dass eine Korrektur des Peak Tracking vorgenommen wurde.
- **Diff 2f/Dry 2f Ramp Adjust:** Diese Warnung zeigt an, dass eine Korrektur der Rampenjustierung vorgenommen wurde.
- **Dry P out of range:** Diese Warnung wird ausgegeben, wenn der Druck in der Messzelle während eines trockenen Zyklus außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, was auf eine mögliche Verstopfung des Wäschers/Trockners hinweist.
- **Fitting out of range:** Diese Warnung wird ausgegeben, wenn das System nicht in der Lage ist, eine Kurve adäquat an das Messsignal anzupassen, was typischerweise auf zu viel Rauschen im Signal oder eine unerwartete Gasmischung in der Messzelle zurückzuführen ist.
- **Neg 2f out of range:** Diese Warnung wird ausgegeben, wenn die Konzentration unterhalb des zulässigen Bereichs liegt, was typischerweise auf zu viel Rauschen im Signal, eine unerwartete Gasmischung in der Messzelle, ein Probenleck oder einen verbrauchten Wäscher/Trockner zurückzuführen ist.
- **R2 out of range:** Diese Warnung wird ausgegeben, wenn Referenz 2 außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, was typischerweise darauf zurückzuführen ist, dass in der Messzelle eine zu hohe Menge der Gaskomponente festgestellt wurde.
- **R3 out of range:** Diese Warnung wird ausgegeben, wenn Referenz 3 außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, was typischerweise darauf zurückzuführen ist, dass in der Messzelle eine zu hohe Menge der Gaskomponente festgestellt wurde.
- **Unable to do validation:** Diese Warnung wird ausgegeben, wenn ein System zur Validierung von Permeationsvorrichtungen mit der Funktion Daily Validation verwendet wird und die aktuelle Analysatorkonzentration einen zulässigen Schwellwert über- oder unterschreitet. Sie ist dazu gedacht, den Trockner vor hohen Konzentrationen zu schützen, die seine Lebensdauer verringern können. Dies gilt nicht für Validierungen, die über den Digitaleingang, **Mode 7**, **Mode 8**, **Mode 2 Start Validation** gestartet werden.

3.12 Alarme

Der Analysator ist mit drei Trockenkontaktrelais, die einen Systemfehler oder Alarmzustand anzeigen, dem Relais für **General Fault Alarm**, dem Relais für **Assignable Alarm** und dem Relais für **Validation Fail Alarm** ausgestattet. Für die Relaiszuordnungen siehe Systemzeichnungen zu diesem Analysator.

Außerdem werden Alarm- und Fehlermeldungen auf der LCD-Anzeige auf der Frontplatte ausgegeben und über RS-232 übertragen.

Systemfehler

Der **General Fault Alarm** wird durch Systemfehler ausgelöst, durch die das Relais für **General Fault Alarm** aktiviert wird und die Stromschleife entsprechend der Einstellung im Parameter **4-20mA Alarm Option** reagiert. Einmal aktiviert, kann der **General Fault Alarm** über den Parameter **General Alarm DO** zurückgesetzt werden (siehe *Mess- und Steuerparameter ändern* → )

Systemfehler können einen oder mehrere der folgenden Alarme enthalten:

- **DeltaDC Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **DC delta out of range** ausgelöst werden, weil ein Unterschied zwischen dem gemessenen DC-Signal während eines nassen und dem vorherigen trockenen Zyklus besteht, einen voreingestellten Grenzwert überschreitet.
- **DeltaT Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **Delta T out of range** ausgelöst werden, weil ein Unterschied zwischen der gemessenen Zelltemperatur während eines nassen und dem vorherigen trockenen Zyklus besteht, einen voreingestellten Grenzwert überschreitet.
- **Dry Pressure Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **Dry P out of range** ausgelöst werden, weil ein trockener Druckwert außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, einen voreingestellten Grenzwert überschreitet.
- **Fitting Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **Fitting out of range** ausgelöst werden, weil das System nicht in der Lage ist, eine Kurve adäquat an das gemessene Signal anzupassen, einen voreingestellten Grenzwert überschreitet.
- **Flow Switch Alarm:** Dieser Fehler wird auf Systemen ausgegeben, auf denen ein Digitaleingangs-Durchflussschalter aktiviert ist und der Digitaleingang den Alarmzustand auslöst.
- **Laser Curnt Low Alm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn der Laserstrom unter das zulässige Minimum sinkt, was auf ein potenzielles Problem mit dem Laser hindeutet.
- **Laser Power High Alm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn das DC-Signal gesättigt ist, wozu es typischerweise aufgrund der Abwesenheit eines absorbierenden Gases in der Messzelle kommt.
- **Laser Power Low Alm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn das DC-Signal zu schwach für eine zuverlässige Messung wird, wozu es in der Regel durch eine Spiegelverunreinigung kommt.
- **Laser Zero High Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn der Detektorsignalwert bei ausgeschaltetem Laser über dem eingestellten normalen Bereich liegt.
- **Laser Zero Low Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn der Detektorsignalwert bei ausgeschaltetem Laser unter dem eingestellten normalen Bereich liegt.
- **Lasr Curnt High Alm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn der Laserstrom das zulässige Maximum übersteigt, was auf ein potenzielles Problem mit dem Laser hindeutet.
- **Low Purge Rate Alm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn der Wäscher/Trockner nicht in der Lage ist, das gemessene Analyt schnell genug zu entfernen, was typischerweise auf eine Sättigung des Wäschers/Trockners zurückzuführen ist.
- **Neg 2f Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **Neg 2f out of range** ausgelöst werden, weil die Konzentration unterhalb des zulässigen Bereichs liegt, einen voreingestellten Grenzwert überschreitet. Sobald dieser Alarm ausgegeben wird, werden keine weiteren Systemneustarts durch die Warnung **Neg 2f out of range** ausgelöst. Darüber hinaus löst dieser Alarm eine Verriegelung aus und kann nur durch Rücksetzen des Parameters General Alarm DO gelöscht werden.
- **New Scrubber Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die interne Überwachungsfunktion für den Wäscher/Trockner signalisiert, dass ein neuer Wäscher/Trockner erforderlich ist.
- **PeakTk Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **Diff 2f CC/Wet/Dry Peak Tracking** ausgelöst werden, weil eine Korrektur des Peak Tracking vorgenommen wurde, einen voreingestellten Grenzwert überschreitet.
- **Pressure High Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn der Druck in der Messzelle den spezifizierten maximalen Betriebsdruck überschreitet.
- **Pressure Low Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn der Druck in der Messzelle den spezifizierten Mindestbetriebsdruck unterschreitet.
- **Pressure Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **Delta P out of range** ausgelöst werden, weil ein Unterschied zwischen dem gemessenen Zellendruck während eines nassen und dem vorherigen trockenen Zyklus besteht, einen voreingestellten Grenzwert überschreitet.
- **R2 Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **R2 out of range** ausgelöst werden, weil Referenz 2 außerhalb des zulässigen Bereichs liegt,

den voreingestellten Grenzwert überschreitet. Dies ist typischerweise darauf zurückzuführen, dass in der Messzelle eine zu hohe Menge der Gaskomponente erkannt wurde.

- **R3 Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **R3 out of range** ausgelöst werden, weil Referenz 3 außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, den voreingestellten Grenzwert überschreitet. Dies ist typischerweise darauf zurückzuführen, dass in der Messzelle eine zu hohe Menge der Gaskomponente erkannt wurde.
- **Ramp Adjust Restart Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden Systemneustarts, die durch die Warnung **Diff 2f/Dry 2f Ramp Adjust** ausgelöst werden, weil eine Rampenjustierung vorgenommen wurde, einen voreingestellten Grenzwert überschreitet.
- **Temp High Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Temperatur in der Messzelle die spezifizierte maximale Betriebstemperatur überschreitet.
- **Temp Low Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die Temperatur in der Messzelle die spezifizierte Mindestbetriebstemperatur unterschreitet.

⚠ VORSICHT

Bei Systemen mit beheiztem Gehäuse aktiviert ein Fehler des Typs **Temperature too Low** oder **Temperature too High** den **General Fault Alarm**, wenn die Gehäusetemperatur mehr als 5 °C über oder unter der spezifizierten Temperatur liegt (siehe Systemspezifikationen für diesen Analysator in der entsprechenden Betriebsanleitung). Den **General Fault Alarm** zurücksetzen (siehe *Mess- und Steuerparameter ändern* → ☰), wenn das Gehäuse die spezifizierte Temperatur erreicht hat.

- **Validation 1 Failed/Validation 2 Failed Alarm:** Ein zusätzlicher Alarm für Systeme mit Autovalidierung, der ausgelöst wird, wenn die gemessene Konzentration von Validierungsgas 1 oder 2 nicht mit den benutzerdefinierten zulässigen Grenzwerten übereinstimmt. Diese Alarmlösungen lösen auch das Trockenkontaktrelais für Validation Fail aus. Siehe *Validation* → ☰. Einmal aktiviert, muss der **Validation Fail Alarm** manuell über den Parameter **Cancel Val Alarms** zurückgesetzt werden (siehe *Cancel Val Alarms* → ☰).

Siehe Anhang C für Empfehlungen und Lösungen für übliche Firmware-Probleme, die zu einem Systemfehler führen.

3.12.1 Benutzeralarme

Benutzeralarme werden auf der Grundlage der Messwerte und ihrem Verhältnis zu den **Mode 2**-Parametereinstellungen generiert. Sie umfassen:

- **Concentra High Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die gemessene Konzentration über dem Grenzwert liegt, der im Parameter **High Alarm Setpoint** eingestellt wurde (siehe *High Alarm Setpoint* → ☰).
- **Concentra Low Alarm:** Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die gemessene Konzentration unter dem Grenzwert liegt, der im Parameter **Low Alarm Setpoint** eingestellt wurde (siehe *Low Alarm Setpoint* → ☰).

3.12.2 Historical Alarm Flag

Auf der LCD-Anzeige wird außerdem, wie in der Abbildung unten dargestellt, ein **Historical Alarm Flag** Code ausgegeben, der eingeblendet bleibt, bis der Alarm zurückgesetzt wird.

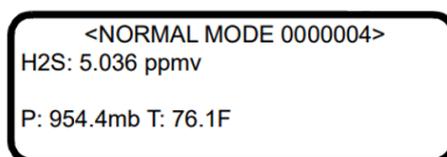


Abbildung 3. LCD-Anzeige mit eingeblendetem Alarmcode für einen Pressure Low Alarm

Die nachfolgende Tabelle listet die potenziellen Alarmcodes und die entsprechenden Fehlerbedingungen auf. Sollten mehrere Alarmlösungen anstehen, werden die Hexadezimalcodes aller Alarmlösungen addiert und ergeben so den **Historical Alarm Flag** Code. So gibt beispielsweise der **Historical Alarm Flag** Code 00C04 an, dass drei Alarmlösungen aufgetreten sind: 00004 **Laser Power Low Alarm**, 00400 **Temp Low Alarm** und 00800 **Temp High Alarm**, wobei 'C' in der hexadezimalen Schreibweise für '12' steht.

Alarmcodes auf der LCD-Anzeige

Hex-Wert	Fehlerzustand
00000001	Allgemeine Fehlerbedingung liegt vor oder lag in der Vergangenheit vor
00000002	Allgemeine Fehlerbedingung liegt vor (beliebiger Alarm ist aktiv)
00000004	Laser Power Low Alrm
00000008	Laser Powr High Alrm
00000010	Laser Zero Low Alarm
00000020	Laser Zero High Alarm
00000040	Laser Curnt Low Alrm
00000080	Lasr Curnt High Alrm
00000100	Pressure Low Alarm
00000200	Pressure High Alarm
00000400	Temp Low Alarm
00000800	Temp High Alarm
00001000	Concentra Low Alarm
00002000	Concentra High Alarm
00004000	PeakTk Restart Alarm
00008000	Fitting Restart Alrm
00010000	RampAdj Restart Alarm
00020000	Nicht verwendet
00040000	Nicht verwendet
00080000	Flow Switch Alarm
00100000	Validation Fail Alarm 1
00200000	Validation Fail Alarm 2
00400000	Nicht verwendet
00800000	Neg 2f Restart Alarm
01000000	DeltaDC Restart Alrm
02000000	DeltaT Restart Alarm
04000000	Dry Pressure Alarm
08000000	New Scrubber Alarm

Hex-Wert	Fehlerzustand
10000000	R2 Restart Alarm
20000000	R3 Restart Alarm
40000000	Pressure Restart Alarm
80000000	Low Purge Rate Alarm

3.12.3 Assignable Alarm

Die Funktionalität des **Assignable Alarm** wird durch den Parameter **DO Alarm Setup** bestimmt, der in **Mode 2** gemäß der Tabelle im Abschnitt *DO Alarm Setup* →  eingestellt wurde. So kann der **Assignable Alarm** beispielsweise als ein **Concentra High Alarm** oder **Concentra Low Alarm** konfiguriert werden, der ausgelöst wird, wenn die gemessene Konzentration über oder unter dem in **Mode 2** eingestellten Niveau liegt. Eine hohe Konzentration führt dazu, dass die Relais für **Assignable Alarm** aktiviert werden und die Meldung "Concentration High" in der LCD-Anzeige erscheint.

3.13 Analysator validieren

Die Validierung des Analysators mithilfe eines geeigneten Gasstandards wird jedes Mal, wenn die in **Val Interval** festgelegte Zeitspanne verstrichen ist, automatisch zu dem in **Val Start Time** eingegebenen Zeitpunkt ausgeführt. Sie erfolgt halbautomatisch, wenn sie über den Parameter Validation DI oder **Start Validation** gestartet wurde. Eine manuelle Validierung wird dagegen über **Mode 7** oder **Mode 8** durchgeführt.

VORSICHT

Wenn ein System zur Validierung von Permeationsvorrichtungen mit der Funktion **Daily Validation** verwendet wird und die aktuelle Analysatorkonzentration einen zulässigen Schwellwert über- oder unterschreitet, gibt der Analysator die Warnung "Unable to do validation" aus, aktiviert den **Validation Fail** Alarm und führt keine Validierung durch. Das System wurde dafür konzipiert, den Trockner vor hohen Konzentrationen zu schützen, die seine Lebensdauer verringern können. Dies gilt nicht für Validierungen, die über den Digitaleingang, **Mode 7**, **Mode 8** oder **Mode 2** – Parameter **Start Validation** gestartet werden.

3.13.1 Analysator automatisch validieren

1. Sicherstellen, dass die Validierungsgasquelle(n) korrekt montiert und/oder angeschlossen wurde(n).
2. Wenn erforderlich, die aktuelle Uhrzeit, das Datum, die gewünschte Validierungszeit und das Validierungsintervall festlegen (für Parametervorgabewerte siehe Tabelle im Abschnitt *Mess- und Steuerparameter ändern* → ).
3. Parameter **Daily Validation** auf **1** einstellen. Der Analysator sollte nun nach Ablauf der in **Val Interval** festgelegten Tage und zu der im Parameter **Val Start Time** festgelegten Uhrzeit einen Validierungszyklus durchführen.

3.13.2 Analysator halbautomatisch validieren

1. Sicherstellen, dass die Validierungsgasquelle(n) korrekt montiert und/oder angeschlossen wurde(n).
2. Einen Validierungszyklus starten, indem die Kontakte, die an den Validation DI-Eingang angeschlossen sind, geschlossen werden oder der Parameter **Start Validation** auf **1** gesetzt wird.

HINWEIS

Das Tastenfeld ist deaktiviert, wenn Validation DI aktiv ist.

3.13.3 Analysator manuell validieren

1. Sicherstellen, dass die Validierungsgasquelle(n) korrekt montiert und/oder angeschlossen wurde(n).
2. Validierungsmessungen starten, indem die #-Taste und dann Taste **7 (Mode 7)** oder die #-Taste und dann Taste **8 (Mode 8)** für ein doppeltes Validierungssystem gedrückt werden.
3. Sobald die Validierungsmessungen abgeschlossen sind, #-Taste gefolgt von Taste **1 (Mode 1)** drücken, um zum Normal Mode zurückzukehren und die Validierung zu stoppen.

Wenn der Parameter **4-20 mA Val Action** auf **1** gesetzt ist, gibt das 4...20mA-Signal die Validierungsmessungen aus, und das entsprechende Relais (Val #1 Active oder Val #2 Active) wird aktiviert. Wenn während der automatischen oder halbautomatischen Validierung die gemessene Konzentration für die im Parameter **Val Attempts** festgelegte Anzahl von Versuchen nicht innerhalb der zulässigen Grenzwerte liegt (siehe *Validation* → ) , wird das Relais **Validation Fail Alarm** aktiviert. Einmal aktiviert, muss der **Validation Fail Alarm** manuell gelöscht werden (siehe *Cancel Val Alarms*

→ ) . Durch den Start einer neuen automatischen, halbautomatischen oder manuellen Validierung wird der Validation Fail Alarm gelöscht, sodass die neue Validierung ihren Zustand bestimmen kann.

HINWEIS

Sobald die Validierung abgeschlossen ist, benötigt der Analysator nach der Rückkehr zu Mode 1 etwa 3 bis 4 Minuten, um die Referenzspektren wiederherzustellen, bevor er einen Messwert anzeigt.

VORSICHT

Endress+Hauser empfiehlt, zur Validierung des Analysators nur das Analyt zu verwenden, das mit dem im Kalibrierbericht des Analysators angegebenen Validierungsgas gemischt ist. Die Verwendung einer Flasche mit einem Testgas mit einer zertifizierten Konzentration, die 50 % vom Endwert darstellt (für Einzelvalidierungssysteme), oder von Flaschen mit einem Testgas, das 20 % und 80 % vom Endwert darstellt (für doppelte Validierungssysteme), wird empfohlen.

HINWEIS

Bei Erlangung eines Gasstandards sicherstellen, dass das Hintergrundgas der Spezifikation entspricht oder dass es sich um eine Mischung handelt, die der Zusammensetzung des Prozessstroms so weit wie möglich ähnelt, und den Gasstandard, wenn möglich, auf eine bessere als die spezifizierte Genauigkeit des Analysators zertifizieren lassen.

3.14 Analysator kalibrieren

Unter normalen Umständen ist in der Regel keine Kalibrierung des Analysators erforderlich. Endress+Hauser kalibriert jeden Analysator auf einen auf das National Institute of Standards and Technology (NIST)-rückführbaren Standard, bevor das Gerät an den Endbenutzer ausgeliefert wird. Da die Analysatoren von Endress+Hauser eine berührungslose Messung nutzen, sind sie relativ unempfindlich gegenüber Verunreinigungen, robust und praktisch wartungsfrei, wodurch ein langjähriger zuverlässiger Betrieb sichergestellt ist.

4 Kommunikation über den seriellen Port

4.1 Serielle Daten empfangen (Kunden-Port)

Wenn der Parameter Modbus Mode auf 0 eingestellt ist, ist der Analysator dafür konfiguriert, über den Kunden-Port einen Datenstring vom Analysator an ein serielles Gerät zu übertragen. Bei dem empfangenden Gerät handelt es sich typischerweise um einen Computer, auf dem HyperTerminal ausgeführt wird. Hierbei handelt es sich um ein Programm, das in Microsoft Windows 95, 98 und XP enthalten ist und die serielle Kommunikation sowie die Anzeige, Erfassung und Speicherung von seriellen Port-Daten und Meldungen ermöglicht.

4.1.1 HyperTerminal starten

1. Auf dem Windows-Desktop auf Start und dann auf Run klicken (normalerweise rechts unten im Startmenü).
2. Hypertrm.exe eingeben und Eingabetaste drücken, um HyperTerminal zu starten.

HINWEIS

Für einen schnelleren Zugriff auf HyperTerminal ein HyperTerminal-Shortcut auf dem Desktop ablegen.

3. Sobald HyperTerminal aktiviert ist, öffnet sich das Fenster Connection Description, wie unten dargestellt. Einen Dateinamen eingeben (unter dem die Einstellungen der Terminal-Sitzungen für eine zukünftige Verwendung gespeichert werden), und auf ein beliebiges Symbol klicken. Auf OK klicken.

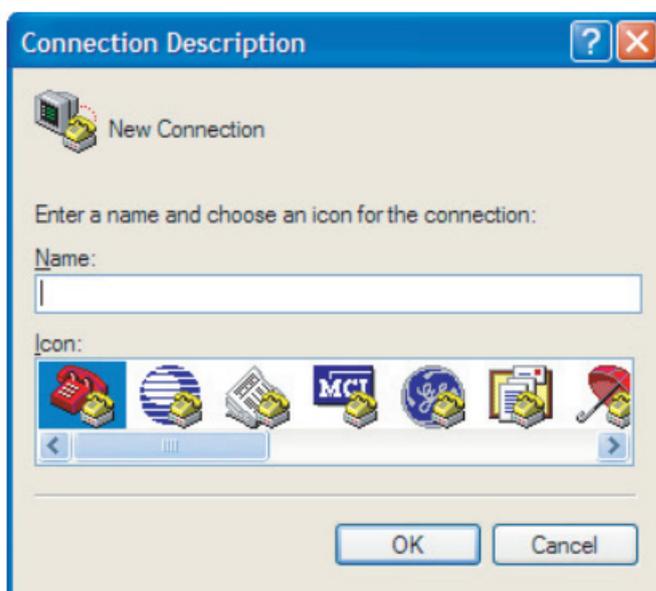


Abbildung 4. Fenster Connection Description

4. Es öffnet sich das Fenster Connect To mit der Aufforderung, eine Verbindung herzustellen. Auf den Pfeil für das Drop-down-Menü neben Connect Using klicken, um die verfügbaren Optionen anzuzeigen.



Abbildung 5. Fenster Connect To

5. Auf den entsprechenden Port klicken, an den der Analysator, wie in der Betriebsanleitung im Kapitel "Signal- und Alarmkabel anschließen" beschrieben, angeschlossen ist (COM1, COM2, COM3 etc.). Auf OK klicken.
6. Nachdem der Port ausgewählt wurde, öffnet sich das Fenster COM Properties. Sicherstellen, dass die COM-Eigenschaften für den ausgewählten Port denen entsprechen, die in der Abbildung unten dargestellt sind (19200 Baud oder wie in Mode 2 eingestellt, 8 Data bits, 1 Stop bit, No Parity und No Flow Control).

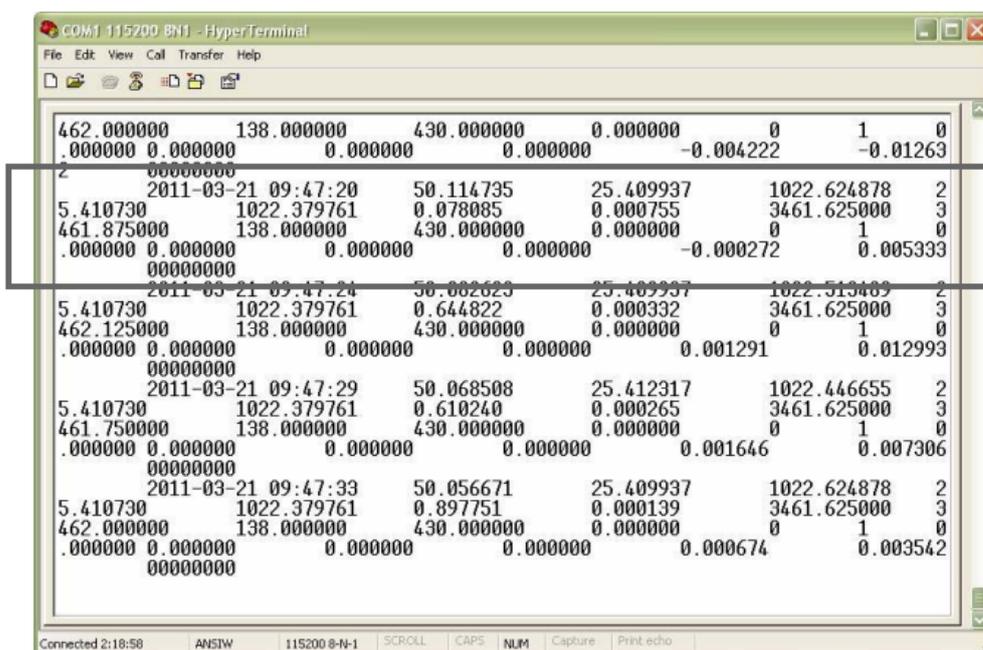


Abbildung 6. Fenster COM Properties

7. Auf OK klicken, um die Verbindung herzustellen.

4.1.1.1 Mode 1 Datenstring

Sobald die Verbindung hergestellt ist, werden die Daten, wie in der Abbildung gezeigt, als kontinuierlicher Strom im Hyperterminal-Fenster angezeigt.



Siehe Spaltentitel der Datenausgabe in Abbildung 8, von links nach rechts.

Abbildung 7. Hyperterminal-Fenster mit Datenstrom

Der Datenstring ist durch Tabulatoren begrenzt (jede Zeile beginnt mit einem Tabulator), woraus sich 23 Spalten in folgender Reihenfolge ergeben:

- **Date:** Aktuelles Datum (in MM:TT:JJ).
- **Time:** Aktuelle Uhrzeit (in HH:MM:SS).
- **Concentration (ppmv):** Aktuell gemessene Analyt-/Komponentenkonzentration (ppmv).
- **Wet Temp (C):** Aktuelle Temperatur (C) der Gasprobe, wenn ein normales Probengas strömt.
- **Wet Pressure (mb):** Aktueller Druck (mb) der Gasprobe, wenn ein normales Probengas strömt.
- **Dry Temp:** Aktuelle Temperatur (0.0 für nicht differenzielle Geräte) der Gasprobe (in den ausgewählten technischen Einheiten), wenn eine gewaschene Gasprobe strömt.
- **Dry Pressure:** Aktueller Druck (0.0 für nicht differenzielle Geräte) der Gasprobe (in den ausgewählten technischen Einheiten), wenn eine gewaschene Probe strömt.
- **Fit Residue:** Wert von 0 bis 1, der angibt, wie gut das gemessene Spektrum mit dem Referenzspektrum übereinstimmt, wobei 1 für eine perfekte Übereinstimmung steht.
- **Fit Ratio:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 1-Spektrum.
- **Dry DC:** Signalpegel (Laserintensität in Zahlenwerten, 0.0 für nicht differenzielle Geräte) am hohen Ende der Stromrampe während des trockenen Zyklus.
- **Wet DC:** Signalpegel am hohen Ende der Stromrampe während des nassen Zyklus.
- **Peak Index:** Peak-Index des gemessenen Spektrums.
- **Ref Index:** Peak-Index, der zu Referenzzwecken verwendet wird.
- **Index Difference:** Differenz zwischen gemessenen und Referenz-Peak-Indizes, wobei ein anderer Wert als 0 angibt, dass das Peak Tracking arbeitet.
- **Val Flg:** Zeigt an, dass der aktuelle Strom gemessen wird (0 = Prozess, 1 = Val 1, 2 = Val 2).
- **Process Path Flg:** Berechnungspfad (Referenzspektrum), der für die Konzentrationsberechnung verwendet wird (0 = Prozessreferenzspektrum, 1 = Validierungsreferenzspektrum).
- **Current Midpoint:** Aktueller Mittelpunkt, inklusive aller Peak-Tracking-Justierungen, den der Analysator verwendet.
- **Fit Ratio 2:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 2-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference 2-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Fit Ratio 3:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 3-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference 3-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Fit Ratio 4:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 4-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference 4-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.

- **Fit Ratio 5:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 5-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference 5-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Fit Ratio Dry:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference Dry-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference Dry-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Fit Ratio Dry-1:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference Dry-Spektrum, das um 1 Indexwert verschoben wurde, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das um 1 Indexwert verschobene Reference Dry-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Alarm Flags:** Wert, der den Status jedes individuellen Alarms im Analysator darstellt, wie in der Tabelle im Abschnitt *Concentration Unit* →  aufgeführt ist.

Alle Alarmmeldungen werden zusammen mit dem Datenstring übertragen und erscheinen in einer separaten Zeile.

HINWEIS

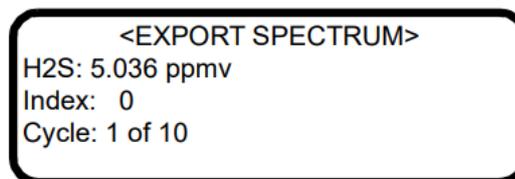
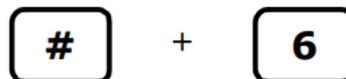
Die Anzahl Sekunden zwischen jeder ausgegebenen Datenzeile sollte der in # Spectrum Average in Mode 2 eingestellten Anzahl geteilt durch 4 entsprechen. Die werksseitige Voreinstellung von 16 für # Spectrum Average führt dazu, dass alle 4 Sekunden eine Zeile ausgegeben wird.

4.1.2 Daten vom seriellen Port erfassen und speichern

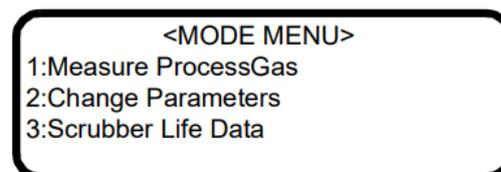
1. Um die Daten vom seriellen Port zu speichern, die Funktion Transfer/Capture Text verwenden und im Feld Filename den Dateinamen eingeben, unter dem die erfassten Daten gespeichert werden sollen.
2. Auf Transfer/Capture Text/Stop klicken, um die Erfassung der seriellen Daten zu stoppen.

4.1.3 Diagnosedaten mit HyperTerminal auslesen

1. Vor dem Aufrufen von Mode 6 sicherstellen, dass der serielle Port auf dem Computer, der für die serielle Kommunikation verwendet wird, an den Analysator angeschlossen ist und der Datenausgabestrom, wie im Abschnitt *HyperTerminal starten* →  beschrieben, auf dem Bildschirm zu sehen ist.
2. Um die Daten vom seriellen Port zu speichern, die Funktion Transfer/Capture Text verwenden und im Feld Filename den Dateinamen eingeben, unter dem die erfassten Daten gespeichert werden sollen.
3. Sobald die Erfassung läuft, durch Drücken der #-Taste gefolgt von Taste 6 zu Mode 6 wechseln.



Der in der LCD-Anzeige ausgegebene Index zählt in 50er-Schritten von 0 bis 511. Der Analysator gibt diese Information wiederholt aus, bis die #-Taste gedrückt wird oder die Anzahl der Zyklen abgeschlossen ist. Am Ende des Datenspeicherauszugs zeigt der Bildschirm:



4. #-Taste gefolgt von Taste 1 drücken, um zu Mode 1 zurückzukehren.
5. Sobald der Normalbetrieb wieder aufgenommen wird, die Erfassung der seriellen Daten stoppen. Auf Transfer/Capture Text/Stop klicken, um die Erfassung der seriellen Daten zu stoppen. Die so entstandene Datendatei enthält die heruntergeladenen Daten, wie in Abbildung 8 dargestellt.

4.1.3.1 Daten in Mode 6

Die 20 durch Tabulator begrenzten Datenspalten in der Datei, die durch einen Mode 6-Datenspeicherauszug entstanden ist, sind wie folgt beschriftet:

- **Index:** Indexwert der Punkte auf einer Spektrum-Scankurve.
- **DC Dry:** Trockenes DC-Spektrum des Probengases.
- **DC Dry Ref 1:** Referenz 1 trockenes DC-Spektrum.
- **DC Wet:** Nasses DC-Spektrum des Probengases.
- **DC Wet Ref 1:** Referenz 1 nasses DC-Spektrum.
- **2f Dry:** Trockenes AC-Spektrum des Probengases.
- **2f Dry Ref 1 Pdry/Pwet:** Referenz 1 trockenes AC-Spektrum basierend auf dem trockenen Druck.
- **2f Wet:** Nasses AC-Spektrum des Probengases.
- **2f Wet Ref 1 Pwet:** Referenz 1 nasses AC-Spektrum basierend auf dem nassen Druck.
- **2f:** AC-Spektrum des Probengases.
- **Ref 1:** Referenz 1 AC-Spektrum.
- **Ref 2:** Referenz 2 AC-Spektrum.
- **Ref 3:** Referenz 3 AC-Spektrum.
- **Ref 4:** Referenz 4 AC-Spektrum.
- **Ref 0:** Referenz 0 AC-Spektrum.
- **Ref 0 RT:** Referenz 0 AC-Echtzeitspektrum.
- **Ref Val:** Referenzvalidierung AC-Spektrum.
- **2f Dry Ref Val Pdry/Pwet:** Referenzvalidierung trockenes AC-Spektrum basierend auf dem trockenen Druck.
- **2f Wet Ref Val Pwet:** Referenzvalidierung nasses AC-Spektrum basierend auf dem nassen Druck.
- **2f Composite:** Neu erstelltes AC-Spektrum basierend auf den Anpassungsverhältnissen der Referenzkurven.

```
<DUMP SPECTRUM MODE>
Date:2016-5-14| Time:14:55:54
SpectraSensors Inc
TDL Analyzer
1100002175.D
FS 5.16-G205

Cycle: 1 of 10
```

Dry DC	DC Wet	Date & Time	Concentration	Wet Temp	Wet Pressure	Dry Temp	Dry Pressure	Fit Residue	Fit Ratio						
Fit Ratio 3	Fit Ratio 4	Fit Ratio 5	Fit Ratio 5	Fit Ratio 5	Fit Ratio 5	Fit Ratio 5	Fit Ratio 5	Fit Ratio 5	Fit Ratio 5						
0.312500	0.312500	2014-10-17 14:56:15	0.0000	20.630304	1011.550171	20.625299	1011.862122	0.758966	0.066575						
0.000000	0.000000		-0.973848	0.000000	0.000000	0	70.000000	0.000000	0.000000						
Index	DC Dry	DC Dry	Ref 1	DC Wet	DC Wet	Ref 1	2f Dry	2f Dry	Ref 1	2f wet	2f wet	Ref 1	Pwet	2f	Ref 1
Ref 2	Ref 3	Ref 4	Ref 0	Ref 0 RT	Ref 1	Ref Val	2f Dry	2f Dry	Ref 1	2f wet	2f wet	Ref 1	Pwet	2f Composite	Ref 1
0	0.375000	0.000000	0.000000	0.500000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-42909.093750	0.000000	0.000000	0.000000	-23555.556641	0.000000	0.000000
1	0.250000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-37818.183594	0.000000	0.000000	0.000000	-20888.888672	0.000000	0.000000
2	0.187500	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-32000.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-19555.556641	0.000000	0.000000
3	0.125000	0.000000	0.000000	0.312500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-28363.636719	0.000000	0.000000	0.000000	-16888.888672	0.000000	0.000000
4	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-24727.273438	0.000000	0.000000	0.000000	-14666.666992	0.000000	0.000000
5	0.250000	0.000000	0.000000	0.062500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-21818.181641	0.000000	0.000000	0.000000	-12000.000000	0.000000	0.000000
6	0.125000	0.000000	0.000000	-0.062500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-18181.818359	0.000000	0.000000	0.000000	-11111.111328	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000	0.000000	0.187500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-16727.273438	0.000000	0.000000	0.000000	-8888.888672	0.000000	0.000000
8	0.062500	0.000000	0.000000	0.062500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-14545.455078	0.000000	0.000000	0.000000	-8000.000000	0.000000	0.000000
9	0.125000	0.000000	0.000000	0.187500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-11636.364258	-461.782318	-8000.000000	0.000000	-10181.587891	0.000000	0.000000
4348.125000	-9719.805664	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3607.163818	-8623.388672	0.000000	0.000000	0.125000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-11636.364258	-651.170105	-7111.111328	0.000000	-9274.558594	0.000000	0.000000
3079.392578	-7676.610352	0.000000	0.000000	-0.062500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-12363.636719	-857.883789	-5777.777832	0.000000	-8534.494141	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000														

Abbildung 8. Ausgabe von Diagnosedaten für eine Probe

4.2 Diagnosedaten mit Microsoft Excel anzeigen

Ein Tabellenkalkulationsprogramm wie z. B. Microsoft Excel kann die im Mode 6-Datenspeicherauszug erfassten Daten importieren, um sie anzuzeigen und grafisch darzustellen.

4.2.1 Datendatei in Excel importieren

1. In Excel auf Open klicken und den Namen der Spektrumsdatei auswählen, die in Mode 6 gespeichert wurde. Sicherstellen, dass während der Suche unter Files of Type die Option All Files (*.*) ausgewählt wird, wie nachfolgend dargestellt ist.

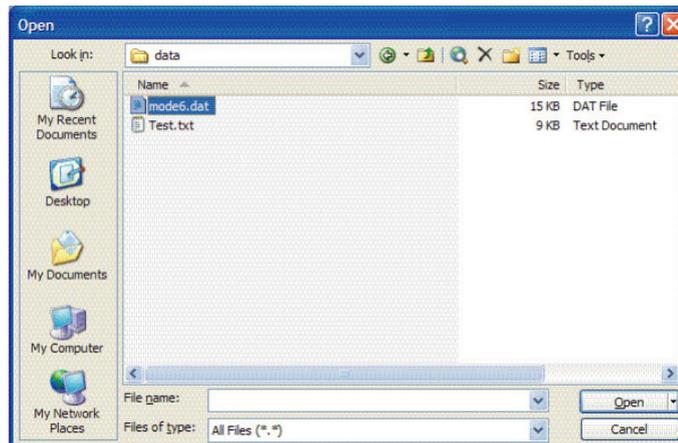


Abbildung 9. Datendatei in Excel öffnen

2. Der Text Import Wizard öffnet sich. Option Delimited auswählen und auf Next klicken.

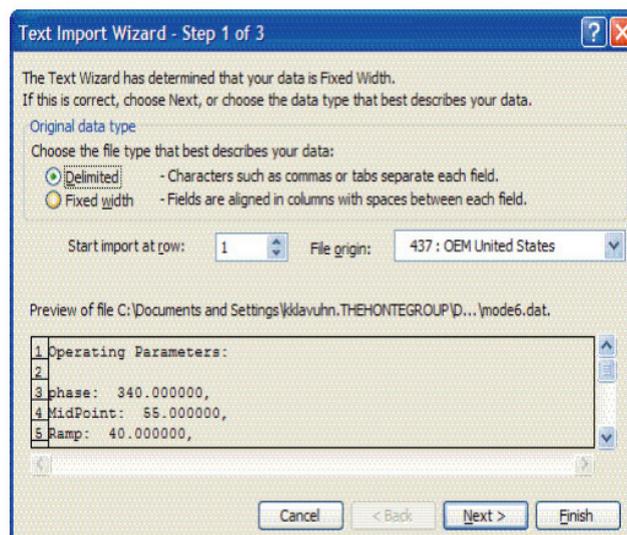


Abbildung 10. Datentyp im Text Import Wizard einstellen

3. Unter Delimiters die Optionen Tab und Space auswählen, dann, wie unten gezeigt, ein Häkchen in das Kontrollkästchen Treat Consecutive Delimiters as One setzen und schließlich auf Finish klicken, um das Tabellenblatt anzuzeigen. Die ersten Zeilen sehen wie die normalen seriellen Ausgabedaten aus, die vor Eingabe des Mode 6-Befehls empfangen wurden. Am Ende der Datei nach drei Spalten aus Zahlen suchen.

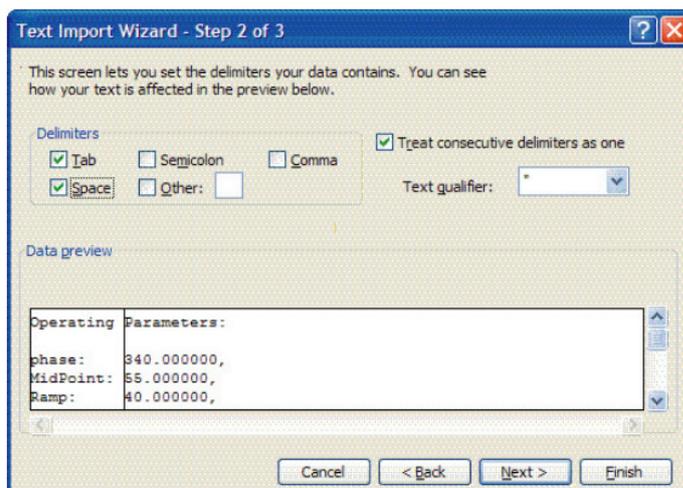


Abbildung 11. Tabulator und Leerzeichen als Begrenzer festlegen

- Auf die obere rechte Zelle der drei Spalten klicken, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt ist. Die Umschalttaste gedrückt halten und gleichzeitig die Taste Ende und dann die nach unten zeigende Pfeiltaste drücken, um die dritte Spalte hervorzuheben. Die Umschalttaste weiterhin gedrückt halten und die Taste Ende gefolgt von der nach links zeigenden Pfeiltaste drücken, um die drei Spalten für alle 512 Zeilen auszuwählen.

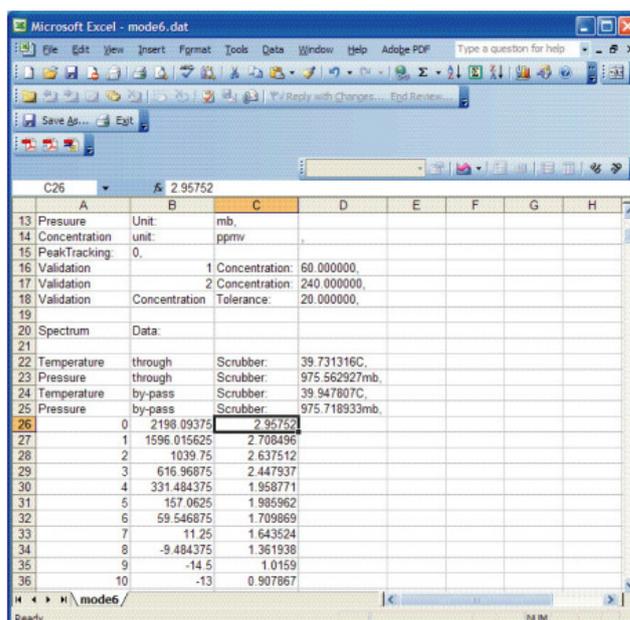


Abbildung 12. Importierte Daten hervorheben, um sie in Excel grafisch darzustellen

- Auf die Schaltfläche Chart Wizard in der Taskleiste klicken. Der Chart Wizard öffnet sich.

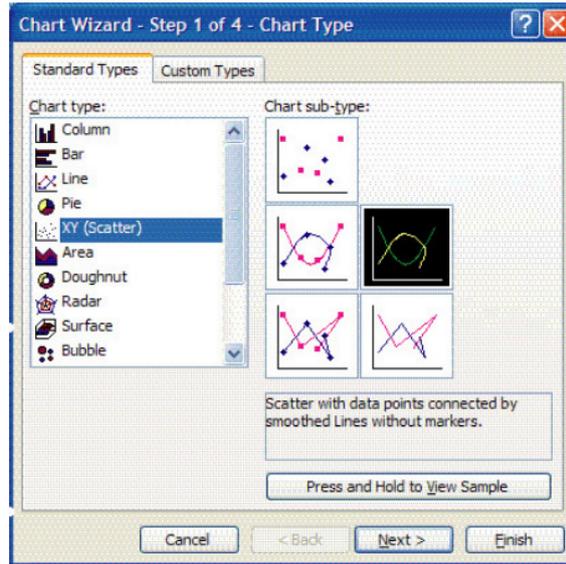


Abbildung 13. Chart Wizard: Step 1 Fenster

6. Darstellungstyp X-Y (Scatter) und den Untertyp Smoothed Lines Without Markers auswählen. Auf Finish klicken, um das Spektrum als Grafik anzuzeigen.

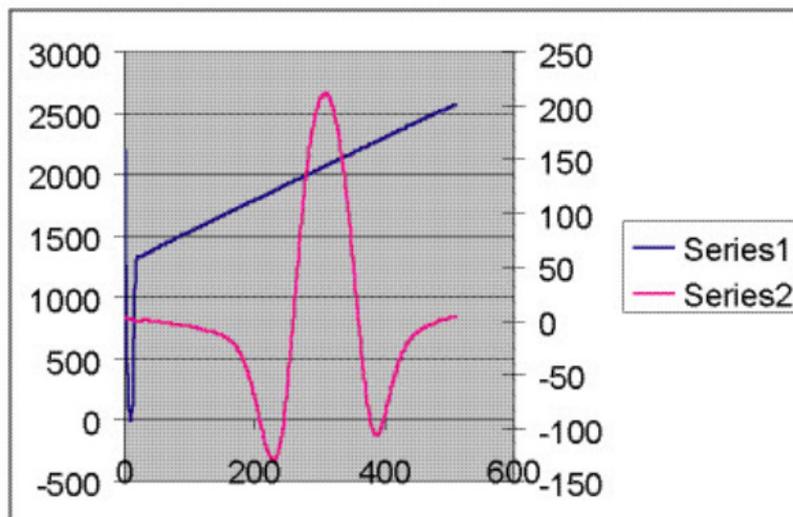


Abbildung 14. Grafische Darstellung der Datendatei in Excel

7. Wenn die 2f-Kurve flach dargestellt wird, darauf doppelklicken, um das Fenster Format Data Series zu öffnen, wie in der Abbildung unten dargestellt ist. Registerkarte Axis und dann unter Plot Series on die Option Secondary Axis auswählen. Auf OK klicken, um die Grafik neu zu skalieren.

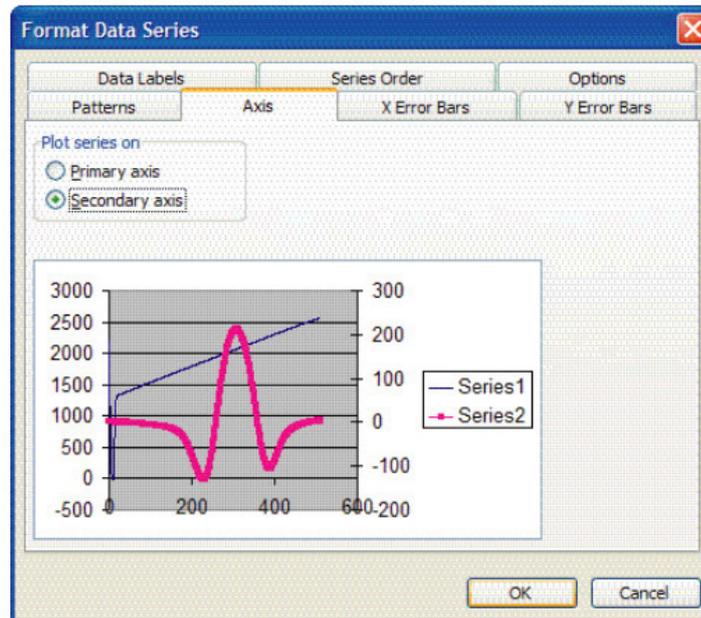


Abbildung 15. Fenster Format Data Series

4.3 Modbus-Kommunikationsprotokoll

Bei Modbus handelt es sich um ein serielles Kommunikationsprotokoll, das 1979 von Modicon für die Verwendung mit seinen speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) veröffentlicht wurde. Dieses Kommunikationsprotokoll hat sich zum De-facto-Standard in der Industrie entwickelt und ist heute die am häufigsten verwendete Methode, um industrielle elektronische Geräte miteinander zu verbinden. Modbus wird wesentlich häufiger als andere Kommunikationsprotokolle verwendet, weil es öffentlich, gebührenfrei, relativ einfach zu implementieren und zudem in der Lage ist, Rohbits oder -wörter zu verschieben, ohne den Lieferanten viele Beschränkungen aufzuerlegen.

Modbus ermöglicht die Kommunikation zwischen zahlreichen Geräten, die an dasselbe Netzwerk angeschlossen sind, so z. B. ein Leitrechner mit einem Fernbedienungsterminal (Remote Terminal Unit, RTU) in SCADA-Systemen (Supervisory Control and Data Acquisition).

Der Analysator von Endress+Hauser arbeitet als Client in einem Client/Server-Gerätenetzwerk. Er kann Anfragen von einem Master erhalten und entweder über das Gould Modbus RTU-Protokoll oder das Daniel Extended Modbus RTU-Protokoll Antworten zurücksenden.

4.3.1 Framing/Protokoll

Der zur Kommunikation verwendete Übertragungsmodus ist entweder Gould Modbus RTU oder Daniel Modbus RTU mit den Port-Parametern 9600 bis 115200 (Baudrate), 8 (Data bits), 1 (Stop bit), No (Parity) und None (Flow Control/Handshake).

Der Übertragungsmodus wird vom Benutzer über den Parameter Modbus Mode eingestellt (siehe *Parameter ändern in* →). Hierbei ist zu beachten, dass der generische serielle Ausgang (HyperTerminal) deaktiviert wird, wenn entweder Gould oder Daniel Modbus ausgewählt wird.

4.3.2 Funktionen

Verfügbare Funktionen sind 0x03 (Read Holding Registers), 0x06 (Write to a Single Register), 0x10 (Write to Multiple Registers) und 0x2B (Read Device Identification).

4.3.3 Adressierung

Die Modbus-Slave-Knotenadresse des Analysators kann im Bereich von 0...250 liegen, wobei der Vorgabewert 1 ist. Alle Analysatoren antworten an eine Adresse von 0, weshalb diese Adresse verwendet werden kann, um ein einzelnes Gerät abzufragen, wenn die Adresse des Geräts unbekannt ist, oder um seine Adresse zu bestimmen.

Siehe Tabelle in *Modbus-Kommunikation aktivieren* → für die Registerdefinitionen für den Gould- und den Daniel Modbus-Modus. Beachten, dass die Tabelle für Gould Modbus der Konvention folgt, das Register mit einem Offset

von 40001 zu identifizieren. Daher ist der tatsächliche Wert, der im Startregister-Feld des Befehls übertragen wird, der aufgelistete Registerwert minus 40001 (z. B. R47001 als 7000 adressiert).

4.3.4 Daniel Modbus-Modus

Daniel Modbus unterstützt drei Registertypen: Short Integer, Long Integer und Floating Point. Jedes "Short Integer" Register ist zwei Bytes lang und enthält einen Ganzzahlenwert. Jedes "Long Integer" Register ist vier Bytes lang und enthält einen Ganzzahlenwert, und jedes "Floating Point" Register ist vier Bytes lang und enthält einen Gleitkommawert.

4.3.5 Gould Modbus-Modus

Gould Modbus unterstützt drei Arten von variablen Daten, Short Integer, Long Integer und Floating Point, aber alle Register werden als Wort-Register (zwei Bytes) adressiert. Ein "Short Integer"-Wert ist in einem Register enthalten, während ein "Long Integer"- oder "Floating Point"-Wert zwei zusammenhängende Register erfordert. Die Register sind als Lesen oder Lesen/Schreiben definiert.

VORSICHT

Beim Schreiben in Register vorsichtig vorgehen, da es sich auf die Kalibrierung des Analysators auswirken kann, wenn der Wert eines beschreibbaren Registers geändert wird.

Die Mehrzahl der Register erfordert, dass vor dem Schreiben in das Register ein geeignetes Passwort in das Passwortregister heruntergeladen wird. Das User Level 1 (L1)-Benutzerpasswort 3142 erlaubt den Zugriff auf solche Register, die als vom Benutzer konfigurierbar vordefiniert wurden. Andere beschreibbare Register können nur von Endress+Hauser Support-Mitarbeitern, die ein User Level 2 (L2)-Passwort verwenden, heruntergeladen oder beschrieben werden.

4.3.6 Endianness

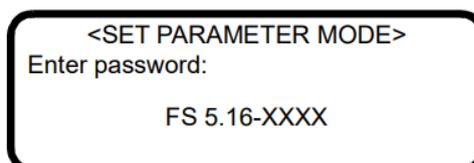
Endianness, oft auch als Byte-Reihenfolge bezeichnet, ist die Anordnung von individuell adressierbaren Untereinheiten (Wörter, Bytes oder sogar Bits) innerhalb eines längeren Datenworts. Byte-Reihenfolgen mit dem höchst- bzw. niedrigstwertigen Byte zuerst werden Big-Endian bzw. Little-Endian genannt. In den Analysatoren von Endress+Hauser werden alle Bytes nach dem Big-Endian-Verfahren gespeichert. Somit sieht die Byte-Reihenfolge für Gleitkomma- und Long Integer-Datenwerte wie folgt aus:

HighWord-HighByte	HighWord-LowByte	LowWord-HighByte	LowWord-LowByte
-------------------	------------------	------------------	-----------------

Hierbei ist zu beachten, dass die Gleitkommawerte dem IEEE-Standard für Gleitkomma-Arithmetik (IEEE 754-2008) folgen.

4.3.7 Modbus-Kommunikation aktivieren

1. Sicherstellen, dass das serielle Kabel korrekt angeschlossen wurde (siehe "Signale und Alarmer anschließen" in der Betriebsanleitung).
2. Analysator hochfahren (siehe Analysator hochfahren → .
3. Mode 2 durch Drücken der #-Taste gefolgt von Taste 2 aufrufen.



Die LCD-Anzeige fordert den Bediener auf, ein numerisches Passwort einzugeben. Das Benutzerpasswort (3142) auf dem Tastenfeld eingeben, dann die *-Taste drücken, um die Zahl einzugeben, mit der Mode 2 (Set Parameter Mode) aufgerufen wird.

```

<SET PARAMETER MODE>
Process Purge Time
60
Enter a value(secs)

```

4. Die *-Taste wiederholt drücken, bis der Parameter Modbus Address angezeigt wird.

```

<SET PARAMETER MODE>
Modbus Address
1
Enter node (1-250)

```

5. Die gewünschte Modbus-Adresse eingeben und die *-Taste drücken, um den Wert zu speichern und zum Parameter Modbus Mode zu springen.

```

<SET PARAMETER MODE>
Modbus Mode
0
0:Off 1:GMR 2:DMR

```

6. Den gewünschten Modbus-Modus eingeben und die *-Taste drücken, um den Wert zu speichern (siehe *Parameter ändern in* → ).
7. 2 Way COM Port-Zuordnung eingeben und die *-Taste drücken, um den Wert zu speichern.

```

<SET PARAMETER MODE>
2 Way Com Port
1
0:Off1:Cus2:Ser3:Eth

```

8. Die #-Taste gefolgt von Taste 1 drücken, um zu Mode 1 zurückzukehren. Der Analysator ist jetzt bereit, Modbus-Anfragen zu empfangen.

Modbus-Registerzuordnung

Parameter	Daniel Reg.	Gould Reg.	Datentyp	Aktion	Min.	Max.
Concentration Process	7001	47001	Gleitkomma	Lesen	-	-
Temperature	7002	47003	Gleitkomma	Lesen	-	-
Pressure	7003	47005	Gleitkomma	Lesen	-	-
Concentration ppmv	7004	47007	Gleitkomma	Lesen	-	-
Wet Temp C	7005	47009	Gleitkomma	Lesen	-	-
Wet Pressure mb	7006	47011	Gleitkomma	Lesen	-	-
Fit Residue	7007	47013	Gleitkomma	Lesen	-	-
Current Midpoint	7008	47015	Gleitkomma	Lesen	-	-
Dew Point	7009	47017	Gleitkomma	Lesen	-	-
DC Level	7010	47019	Gleitkomma	Lesen	-	-
Zero Level	7011	47021	Gleitkomma	Lesen	-	-
4-20 mA Output Value	7012	47023	Gleitkomma	Lesen	-	-
4-20 mA Input Value	7013	47025	Gleitkomma	Lesen	-	-
RATA Mult Proposed	7014	47027	Gleitkomma	Lesen	-	-

Parameter	Daniel Reg.	Gould Reg.	Datentyp	Aktion	Min.	Max.
RATA Offset Proposed	7015	47029	Gleitkomma	Lesen	-	-
Conc Process ppmv	7016	47031	Gleitkomma	Lesen	-	-
Concentration	7017	47033	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val Date	7026	47051	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val Time	7027	47053	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 1 Value	7028	47055	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 2 Value	7029	47057	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 1 Value ppmv	7030	47059	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 2 Value ppmv	7031	47061	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 1 Avg Value	7032	47063	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 1 Avg Value ppmv	7033	47065	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 1 Min Value ppmv	7034	47067	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 1 Max Value ppmv	7035	47069	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 2 Avg Value	7036	47071	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 2 Avg Value ppmv	7037	47073	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 2 Min Value ppmv	7038	47075	Gleitkomma	Lesen	-	-
Val 2 Max Value ppmv	7039	47077	Gleitkomma	Lesen	-	-
Dry Temp C	7041	47081	Gleitkomma	Lesen	-	-
Dry Pressure mb	7042	47083	Gleitkomma	Lesen	-	-
Dry DC Level	7043	47085	Gleitkomma	Lesen	-	-
Scrubber Life Left	7044	47087	Gleitkomma	Lesen	-	-
Common Weight	7051	47101	Gleitkomma	Lesen	-	-
Fitting Ratio	7052	47103	Gleitkomma	Lesen	-	-
Fitting Ratio 2	7053	47105	Gleitkomma	Lesen	-	-
Fitting Ratio 3	7054	47107	Gleitkomma	Lesen	-	-
Fitting Ratio 4	7055	47109	Gleitkomma	Lesen	-	-
Fitting Ratio 5	7056	47111	Gleitkomma	Lesen	-	-
Fitting Ratio Dry	7057	47113	Gleitkomma	Lesen	-	-
Fitting Ratio Dry-1	7058	47115	Gleitkomma	Lesen	-	-
Cross Shift	7060	47119	Gleitkomma	Lesen	-	-
Peak Track Index	7061	47121	Gleitkomma	Lesen	-	-
Peak Index Ref	7062	47123	Gleitkomma	Lesen	-	-
Peak Track Index Dry	7091	47181	Gleitkomma	Lesen	-	-

Parameter	Daniel Reg.	Gould Reg.	Datentyp	Aktion	Min.	Max.
Peak Index Ref Dry	7092	47183	Gleitkomma	Lesen	-	-
RATA Multiplier	7101	47201	Gleitkomma	L/S L1	-1.00E+06	1.00E+06
RATA Offset	7102	47203	Gleitkomma	L/S L1	-1.00E+06	1.00E+06
Low Alarm Setpoint	7103	47205	Gleitkomma	L/S L1	-1.00E+06	1.00E+06
High Alarm Setpoint	7104	47207	Gleitkomma	L/S L1	-1.00E+06	1.00E+06
AO 4 mA Value	7105	47209	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+05
AO 20 mA Value	7106	47211	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+05
AO 4-20 mA Test	7107	47213	Gleitkomma	L/S L1	0	100
AI 4 mA Value	7108	47215	Gleitkomma	L/S L1	0	499999
AI 20 mA Value	7109	47217	Gleitkomma	L/S L1	0	499999
Val 1 Concentration	7110	47219	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
Val 2 Concentration	7111	47221	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
Validation Allowance	7112	47223	Gleitkomma	L/S L1	0	100
Zero Val Tolerance	7113	47225	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
Pipeline Pressure	7125	47249	Gleitkomma	L/S L1	5000	499999
Methane	7126	47251	Gleitkomma	L/S L1	0	1
Ethane	7127	47253	Gleitkomma	L/S L1	0	1
Nitrogen	7128	47255	Gleitkomma	L/S L1	0	1
Carbon dioxide	7129	47257	Gleitkomma	L/S L1	0	1
Propane	7130	47259	Gleitkomma	L/S L1	0	1
AO 4-20 mA Test	7107	47213	Gleitkomma	L/S L1	0	100
I-Butane	7131	47261	Gleitkomma	L/S L1	0	1
N-Butane	7132	47263	Gleitkomma	L/S L1	0	1
Neo-Pentane	7133	47265	Gleitkomma	L/S L1	0	1
I-Pentane	7134	47267	Gleitkomma	L/S L1	0	1
N-Pentane	7135	47269	Gleitkomma	L/S L1	0	1
Hexane	7136	47271	Gleitkomma	L/S L1	0	1
ppmv ConvFactor 00	7139	47277	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
lb ConvFactor 01	7140	47279	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
% ConvFactor 02	7141	47281	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
mg/s ConvFactor 03	7142	47283	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
ppmw ConvFactor 04	7143	47285	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
ppbv ConvFactor 05	7144	47287	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06

Parameter	Daniel Reg.	Gould Reg.	Datentyp	Aktion	Min.	Max.
I-Butane	7131	47261	Gleitkomma	L/S L1	0	1
ppbw ConvFactor 06	7145	47289	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
grn ConvFactor 07	7146	47291	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
user ConvFactor 08	7147	47293	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
mg/N ConvFactor 09	7148	47295	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
Val Perm Const Kp(A)	7212	47423	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
Val Perm Rate Rp	7213	47425	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
Val Perm Const Kp(B)	7280	47559	Gleitkomma	L/S L1	0	1.00E+06
Alarm Flags	5001	45001	Long	Lesen	-	-
Status Flags	5002	45003	Long	Lesen	-	-
DO Alarm Setup	5101	45201	Long	L/S L1	0	4.29E+09
user EU Tag Part 1	5102	45203	Long	L/S L1	0	4.29E+09
user EU Tag Part 2	5103	45205	Long	L/S L1	0	4.29E+09
Serial Date	3001	43001	Ganzzahl	Lesen	-	-
Serial Number	3002	43002	Ganzzahl	Lesen	-	-
Scrubber Days Left	3081	43081	Ganzzahl	Lesen	-	-
Current 2F Flag	3103	43103	Ganzzahl	Lesen	-	-
Logger Rate	3202	43202	Ganzzahl	L/S L1	1	1000
4-20 mA Alarm Action	3204	43204	Ganzzahl	L/S L1	0	3
Temperature Unit	3205	43205	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Pressure Unit	3206	43206	Ganzzahl	L/S L1	0	3
Concentration Unit	3207	43207	Ganzzahl	L/S L1	0	9
Modbus Address	3208	43208	Ganzzahl	L/S L1	0	250
Modbus Mode	3209	43209	Ganzzahl	L/S L1	0	2
RATA	3211	43211	Ganzzahl	L/S L1	0	1
New Scrub Installed	3212	43212	Ganzzahl	L/S L1	0	1
General Alarm DO	3213	43213	Ganzzahl	L/S L1	0	2
Baud Rate	3214	43214	Ganzzahl	L/S L1	0	4
Set Time - Year	3215	43215	Ganzzahl	L/S L1	2007	2143
Set Time - Month	3216	43216	Ganzzahl	L/S L1	1	12
Set Time - Day	3217	43217	Ganzzahl	L/S L1	1	31
Set Time - Hour	3218	43218	Ganzzahl	L/S L1	0	23
Set Time - Minute	3219	43219	Ganzzahl	L/S L1	0	59

Parameter	Daniel Reg.	Gould Reg.	Datentyp	Aktion	Min.	Max.
Cancel Val Alarms	3220	43220	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Daily Validation	3221	43221	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Val Start Time	3222	43222	Ganzzahl	L/S L1	0	23
Val Interval	3223	43223	Ganzzahl	L/S L1	1	400
Start Validation	3224	43224	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Val Purge Period	3225	43225	Ganzzahl	L/S L1	0	4000
Val Duration	3226	43226	Ganzzahl	L/S L1	0	8000
Val Attempts	3227	43227	Ganzzahl	L/S L1	1	8000
4-20 mA Val Action	3228	43228	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Val Auto						
DumpSpectrm	3230	43230	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Update RATA	3231	43231	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Stream Switch ID	3232	43232	Ganzzahl	L/S L1	0	10
Stream Switch	3233	43233	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Conversion Type	3251	43251	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Calculate Dew Point	3252	43252	Ganzzahl	L/S L1	0	2
Dew Point Method	3253	43253	Ganzzahl	L/S L1	0	3
2 Way Com Port	3365	43365	Ganzzahl	L/S L1	0	3
Keypad Watchdog	3368	43368	Ganzzahl	L/S L1	0	9999
Rapid Change Monitor	3402	43402	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Process Purge Time	3408	43408	Ganzzahl	L/S L1	60	9999
Custom Precision	3413	43413	Ganzzahl	L/S L1	0	5
Peak Tracking	3419	43419	Ganzzahl	L/S L1	0	2
R1 Stream Option	3424	43424	Ganzzahl	L/S L1	0	1
Operator Password	3501	43501	Ganzzahl	L/S L1	0	9999
Operator Parameter01	3502	43502	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter02	3503	43503	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter03	3504	43504	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter07	3508	43508	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter08	3509	43509	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter09	3510	43510	Ganzzahl	L/S L1	0	305

Parameter	Daniel Reg.	Gould Reg.	Datentyp	Aktion	Min.	Max.
Operator Parameter10	3511	43511	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter11	3512	43512	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter12	3513	43513	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter13	3514	43514	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter14	3515	43515	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter15	3516	43516	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter16	3517	43517	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter17	3518	43518	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter18	3519	43519	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter19	3520	43520	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Operator Parameter20	3521	43521	Ganzzahl	L/S L1	0	305
Password	4999	44999	Ganzzahl	L/S L0	0	9999

4.3.7.1 Definitionen der Modbus-zugänglichen Parameter

Für Definitionen der Modbus-zugänglichen Parameter, die in der Modbus-Registerzuordnung aufgeführt sind, siehe weiter unten. Nähere Informationen hierzu siehe *Definition* der Mess- und Steuerparameter → .

- **% ConvFactor 02:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 2 (%) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **2 Way Com Port:** Legt den Port fest, der eine Zwei-Wege-Kommunikation zulässt, inklusive Modbus und Diagnoseprotokoll.
- **4-20 mA Alarm Action:** Bestimmt den Stromschleifenzustand bei einer Alarmbedingung.
- **4-20 mA Input Value:** Der Stromwert des 4...20mA-Eingangs für den Rohrleitungsdruck wird in mA angegeben.
- **4-20 mA Output Value:** Der Stromwert des 4...20mA-Ausgangs für die Konzentration wird in mA angegeben.
- **4-20 mA Val Action:** Legt den Betriebsmodus der 4...20mA-Stromschleife während der Validierungszyklen fest.
- **AI 4 mA Value:** Legt den Rohrleitungsdruck (in mbar) fest, der einem 4mA-Stromschleifeneingang entspricht.
- **AI 20 mA Value:** Legt den Rohrleitungsdruck (in mbar) fest, der einem 20mA-Stromschleifeneingang entspricht.
- **AI Pressure Input:** Aktiviert oder deaktiviert die Funktion des Analogeingangs für den Rohrleitungsdruck.
- **AO 4mA Value:** Legt die Konzentration (in ppmv) oder die Taupunkttemperatur (in Grad Celsius oder Fahrenheit) fest, die einem 4mA-Stromschleifenausgang entspricht.
- **AO 20mA Value:** Legt die Konzentration (in ppmv) oder die Taupunkttemperatur (in Grad Celsius oder Fahrenheit) fest, die einem 20mA-Stromschleifenausgang entspricht.
- **AO 4-20 mA Test:** Stellt den 4...20mA-Ausgang auf einen Prozentsatz vom Skalenendwert ein, wenn sich das System in Mode 5 befindet.
- **Alarm Flags:** Long Integer Register, das den aktuellen Status der einzelnen Alarme im Analysator identifiziert, wie in der Tabelle im Abschnitt *Concentration Unit* →  dargestellt ist.
- **Baud Rate:** Legt die Baudrate für den Kunden-Port fest.
- **Calculate Dew Point:** Ermöglicht die Berechnung des Taupunktwerts und steuert, wo der Wert ausgegeben wird.
- **Cancel Val Alarms:** Bricht alle Validierungsalarme ab, sobald sie aktiviert werden.
- **Carbon Dioxide:** Legt den Molenbruch des Kohlendioxids in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.
- **Common Weight:** Verhältnis des gemessenen Spektrums, das mit keinem Referenzspektrum übereinstimmt.

- **Concentration:** Aktuell (live) gemessene Analytkonzentration (Prozess oder Validierung) in den ausgewählten technischen Einheiten.
- **Concentration ppmv:** Aktuell (live) gemessene Analytkonzentration (Prozess oder Validierung) in parts per million by volume (ppmv).
- **Concentration Process:** Gemessene Analytkonzentration (Prozess oder Validierung) des letzten Prozessmesswerts in den ausgewählten technischen Einheiten.
- **Conc Process ppmv:** Gemessene Analytkonzentration des letzten Prozessmesswerts in parts per million by volume (ppmv).
- **Concentration Unit:** Legt die Anzeigeeinheiten für die gemessene Konzentration fest.
- **Conversion Type:** Legt die Art der Verhältnisse (ideales oder reales Gas) fest, die zur Taupunktberechnung verwendet werden (0 für ideale Gasverhältnisse oder 1 für reale Gasverhältnisse [Z calculated using Peng-Robinson EOS]). Für eine vollständige Beschreibung der Umrechnungen siehe *Anhang A: Wasserkorrelation* → .
- **Cross Shift:** Die angewendete Verschiebung, um das gemessene Spektrum an das Referenzspektrum anzupassen, wenn Cross Correlation verwendet wird.
- **Current 2F Flag:** Zeigt das aktuelle Nutzungsniveau des Wäscherschutzes an: 0 = Standardschutz (für nicht differenzielle Geräte verwendet), 1 = mittlerer Schutz, 2 = hoher Schutz, 3 = maximaler Schutz (keine Nutzung).
- **Current Midpoint:** Aktueller Mittelpunkt, inklusive aller Peak-Tracking-Justierungen, den der Analysator verwendet.
- **Custom Precision:** Legt fest, wie viele Ziffern rechts vom Dezimalpunkt angezeigt werden.
- **Daily Validation:** Aktiviert oder deaktiviert die Autovalidierungsfunktion.
- **DC Level:** Signalpegel am oberen Ende der Stromrampe.
- **Dew Point:** Gemessene Analytkonzentration des letzten Prozessmesswerts als Feuchtpunkt.
- **Dew Point Method:** Legt den Typ der Taupunktberechnung fest, die durchgeführt werden soll, wenn Calculate Dew Point aktiviert ist.
- **DO Alarm Setup:** Legt die Funktionalität für den Assignable Alarm fest.
- **Dry DC Level:** Signalpegel am hohen Ende der Stromrampe während des trockenen Zyklus.
- **Dry Pressure mb:** Aktuell gemessener trockener Druck der Gasprobe in Millibar (mb)
- **Dry Temp C:** Aktuell gemessene trockene Temperatur der Gasprobe in Grad Celsius.
- **Ethane:** Legt den Molenbruch des Ethans in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle im Abschnitt *Methodenvergleiche für Erdgas* → .
- **Fit Residue:** Wert von 0 bis 1, der angibt, wie gut das gemessene Spektrum dem Referenzspektrum entspricht, wobei 1 für eine perfekte Übereinstimmung steht.
- **Fitting Ratio:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 1- oder Validation-Spektrum.
- **Fitting Ratio 2:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 2-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference 2-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Fitting Ratio 3:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 3-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference 3-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Fitting Ratio 4:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 4-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference 4-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Fitting Ratio 5:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference 5-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference 5-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Fitting Ratio Dry:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference Dry-Spektrum, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das Reference Dry-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **Fitting Ratio Dry-1:** Verhältnis des gemessenen Spektrums zum Reference Dry-Spektrum, das um 1 Indexwert verschoben wurde, wobei ein Wert von 0 angibt, dass das um 1 Indexwert verschobene Reference Dry-Spektrum nicht zur Konzentrationsberechnung verwendet wurde.
- **General Alarm DO:** Legt den Betrieb des Digitalausgangs für das General Alarm-Relais fest, wenn sich ein General Fault-Alarm ereignet.
- **grm ConvFactor 07:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 7 (grains/100scf) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **High Alarm Setpoint:** Legt den Konzentrationsschwellwert fest, bei dessen Überschreiten der Concentra High Alarm ausgelöst wird.
- **Hexane:** Legt den Molenbruch des Hexans in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.

- **I-Butane:** Legt den Molenbruch des i-Butans in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.
- **I-Pentane:** Legt den Molenbruch des i-Pentans in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.
- **Keypad Watchdog:** Legt die zulässige Zeitspanne (in Sekunden) fest, während der der Analysator den Bildschirm MODE oder den Passwort-Bildschirm Mode 2 (Set Parameter Mode) anzeigen kann, bevor er automatisch zu Mode 1 (Normal Mode) zurückkehrt.
- **Ib ConvFactor 01:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 1 (lbs/MMscf) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **Logger Rate:** Legt die Anzahl der Messungen fest, die im laufenden Durchschnitt enthalten sind.
- **Low Alarm Setpoint:** Legt den Konzentrationsschwellwert fest, bei dessen Unterschreiten der Concentra Low Alarm ausgelöst wird.
- **Methane:** Legt den Molenbruch des Methans in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.
- **mg/N ConvFactor 09:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 9 (mg/Nm³) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **mg/s ConvFactor 03:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 3 (mg/sm³) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **Modbus Address:** Legt die Analysatoradresse fest, wenn der Analysator als ein Modbus Slave-Gerät verwendet wird.
- **Modbus Mode:** Legt das Kommunikationsprotokoll für den Port fest, der über den Parameter 2 Way Com Port ausgewählt wurde.
- **N-Butane:** Legt den Molenbruch des n-Butans in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.
- **N-Pentane:** Legt den Molenbruch des n-Pentans in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.
- **Neo-Pentane:** Legt den Molenbruch des neo-Pentans in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.
- **New Scrub Installed:** Setzt den Wäscher-/Trockneralarm zurück, nachdem er aktiviert wurde, sowie die Funktion zur Überwachung der Wäscher-/Trocknerlebensdauer.
- **Nitrogen:** Legt den Molenbruch des Stickstoffs in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.
- **Operator Parameter01 - Operator Parameter20:** Parameterindizes für Parameter, die im Abschnitt Operator Parameter angezeigt werden sollen.
- **Operator Password:** Legt ein Passwort für den Abschnitt Operator Parameter fest.
- **Password:** Ist für den Zugriff auf das System erforderlich, um Registereinstellungen herunterzuladen (d. h. zu ändern).
- **Peak Index Ref:** Peak-Index, der zu Referenzzwecken verwendet wird.
- **Peak Index Ref Dry:** Peak-Index (0.0 für nicht differenzielle Geräte) aus dem letzten Wäscherzyklus, der zu Referenzzwecken verwendet wird.
- **Peak Track Index:** Peak-Index des gemessenen Spektrums.
- **Peak Track Index Dry:** Peak-Index (0.0 für nicht differenzielle Geräte) des gemessenen Spektrums aus dem letzten Wäscherzyklus.
- **Peak Tracking:** Ein Software-Dienstprogramm, das den Laserstrom in regelmäßigen Abständen justiert, damit der Absorptions-Peak der gemessenen Komponente an einer bekannten Stelle bleibt.
- **Pipeline Pressure:** Legt den Rohrleitungsdruck (in mbar) in der aktuellen Taupunktberechnung fest, oder zeigt, sofern entsprechend aktiviert, den aktuellen Eingang für den Rohrleitungsdruck über den Parameter AI Pressure Input an.

- **ppbv ConvFactor 05:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 5 (ppbv) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **ppbw ConvFactor 06:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 6 (ppbw) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **ppmv ConvFactor 00:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 0 (ppmv) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **ppmw ConvFactor 04:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 4 (ppmw) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **Pressure:** Aktuell (live) gemessener nasser Druckwert der Gasprobe in den ausgewählten technischen Einheiten.
- **Pressure Unit:** Gibt die Anzeigeeinheiten für den in der Zelle gemessenen Absolutdruck an.
- **Propane:** Legt den Molenbruch des Propans in der Trockengasmischung fest, die zur Berechnung der Taupunkttemperatur gemäß ISO 18453:2006 verwendet wird. Der Vorgabewert entspricht der Erdgasmischung NG3 der Tabelle.
- **Process Purge Time:** Legt die Zeitspanne in Sekunden fest, während der der Analysator das System mit Prozessgas spült, bevor er einen Trockenzyklus startet, wenn nach einer Validierung zum Prozessstrom umgeschaltet wird.
- **R1 Stream Option:** Legt die Kalibrierung für den Strom fest, wenn eine Multikalibrierung aktiviert ist.
- **Rapid Change Monitor:** Aktiviert oder deaktiviert die dynamische Protokollierungsrate basierend auf der Veränderung der Konzentrationsrate.
- **RATA:** Aktiviert oder deaktiviert benutzerdefinierbare Werte, die eine Justierung der Analysatormesswerte im Feld ermöglichen (ohne Auswirkungen auf die Werkskalibrierung).
- **RATA Multiplier:** Benutzerdefinierbarer Wert, der die Justierung der Analysatorreaktion (oder Steigung) im Feld ermöglicht (ohne Auswirkungen auf die Werkskalibrierung).
- **RATA Mult Proposed:** Der letzte vorgeschlagene RATA Multiplier-Wert, der auf der Grundlage der letzten Validierung berechnet wurde.
- **RATA Offset:** Benutzerdefinierbarer Wert, der die Justierung des Analysator-Offsets im Feld ermöglicht (ohne Auswirkungen auf die Werkskalibrierung).
- **RATA Offset Proposed:** Der letzte vorgeschlagene RATA Offset-Wert, der auf der Grundlage der letzten Validierung berechnet wurde.
- **Scrubber Days Left:** Verbleibende Wäscherlebensdauer in Tagen. Ein neuer Wäscher beginnt mit einer voreingestellten Zahl von Tagen und zählt hinunter bis auf 0.
- **Scrubber Life Left:** Verbleibende Wäscherlebensdauer in Prozent. Ein neuer Wäscher beginnt bei 100 % und sinkt bis auf 0 %, wenn er vollständig verbraucht ist.
- **Serial Date:** Datum, an dem der Analysator kalibriert wurde.
- **Serial Number:** Seriennummer des Analysators.
- **Set Time - Day:** Stellt den aktuellen Tag für die Uhr ein, die die täglichen Validierungen steuert.
- **Set Time - Hour:** Stellt die aktuelle Stunde für die Uhr ein, die die täglichen Validierungen steuert.
- **Set Time - Minute:** Stellt die aktuelle Minute für die Uhr ein, die die täglichen Validierungen steuert.
- **Set Time - Month:** Stellt den aktuellen Monat für die Uhr ein, die die täglichen Validierungen steuert.
- **Set Time - Year:** Stellt das aktuelle Jahr für die Uhr ein, die die täglichen Validierungen steuert.
- **Start Validation:** Startet den Validierungszyklus.
- **Status Flags:** Long Integer Register, das, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, das Auftreten von verschiedenen Ereignissen im Analysator identifiziert.
- **Stream Switch ID:** Die Strom-ID des Stroms, auf den mit dem Parameter Stream Switch umgeschaltet wird.
- **Stream Switch:** Wenn der aktuelle Wert '0' ist, dann ermöglicht eine Einstellung von '1', dass es zu einer Stromumschaltung kommt, indem mit der Spülzeit (Process Purge Time) des Analysators gestartet wird, gefolgt von einem Wäscherzyklus. Der Wert bleibt auf '1', bis der erste Konzentrationswert ausgegeben wird. Danach kehrt der Wert auf '0' zurück. Wenn der aktuelle Wert '1' ist, dann erlaubt dieser Wert keine Änderungen.
- **Temperature:** Aktuell (live) gemessene nasse Temperatur der Gasprobe in den ausgewählten technischen Einheiten.
- **Temperature Unit:** Legt die Anzeigeeinheiten für die gemessene Zellentemperatur fest.
- **Update RATA:** Bei einer Einstellung von '1' werden der zuletzt vorgeschlagene RATA-Multiplier und die RATA Offset-Werte in den Parametern RATA Multiplier bzw. RATA Offset gespeichert.

- **user ConvFactor 08:** Legt einen benutzerspezifischen Umrechnungsfaktor fest, wenn der Parameter Concentration Unit = 8 (user EU Tag Part 1 und 2) und dieser Wert größer als 0.0 ist. Ist er gleich 0.0, wird der standardmäßige Umrechnungsfaktor verwendet.
- **user EU Tag Part 1:** Legt einen Namen für die benutzerdefinierte technische Einheit für die ersten vier ASCII-Zeichen fest. Beispiel: A entspricht dem ASCII-Hexadezimalwert 41, AAAA wäre somit 41414141, was im Dezimalformat 1.094.795.585 wäre. Siehe ASCII-Zeichenkarte in der nachfolgenden Abbildung.
- **user EU Tag Part 2:** Legt einen Namen für die benutzerdefinierte technische Einheit für die letzten vier ASCII-Zeichen fest. Beispiel: A entspricht dem ASCII-Hexadezimalwert 41, AAAA wäre somit 41414141, was im Dezimalformat 1.094.795.585 wäre. Siehe ASCII-Zeichenkarte in der nachfolgenden Abbildung.

Status Flags

Bit	Hex-Wert	Status
0	00001	Aktuelle Messung gültig (Nasszyklus aktiv)
1	00002	Nassspülung abgeschlossen, Nassmessung läuft
2	00004	Nassspülung läuft
3	00008	Trockenspülung abgeschlossen, Trockenmessung läuft
4	00010	Trockenspülung läuft
6	00040	Validation Flag 1
7	00080	Validation Flag 2
8	00100	Validation 1 Fail Flag
9	00200	Validation 2 Fail Flag

		Higher 4-bit (D4 to D7) of Character Code (Hexadecimal)																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F		
Lower 4-bit (D0 to D3) of Character Code (Hexadecimal)	0	CG RAM (1)	±	0	0	P	'	P	G	E	A	'	I	M	B	T			
	1	CG RAM (2)	≡	!	1	A	Q	a	9	U	a	e	i	'	J	t	y	U	
	2	CG RAM (3)	7	"	2	B	R	b	r	e	E	3	'	°	3	ö	2		
	3	CG RAM (4)	L	#	3	C	S	c	s	a	a	ö	ü	'	P	W	e	p	
	4	CG RAM (5)	∞	\$	4	D	T	d	t	a	a	ö	ü	'	4	π	ζ	o	
	5	CG RAM (6)	√	%	5	E	U	e	u	a	a	ö	ü	'	2	†	∠	η	π
	6	CG RAM (7)	∫	&	6	F	V	f	v	a	a	ö	ü	'	4	↓	∞	π	
	7	CG RAM (8)	∫	'	7	G	W	w	g	U	R	x	→	∧	L	∞			
	8	CG RAM (9)	()	(	8	H	X	h	x	e	9	9	'	÷	←	Σ	K	M
	9	CG RAM (2)	()	)	9	I	Y	i	y	e	ö	i	'	≤	Γ	π	∧	∞
	A	CG RAM (3)	∞	*	:	J	Z	j	z	e	ö	a	2	'	7	Σ	μ	F	
	B	CG RAM (4)	∫	+	:	K	[	k	[	i	a	a	'	∞	L	∞	v	∞
	C	CG RAM (5)	∞	,	<	L	\	l	\	i	i	ö	'	∞	∫	∞	∞		
	D	CG RAM (6)	∞	-	=	M	]m	]m	]m	i	e	3	'	∞	∫	∞	∞	
	E	CG RAM (7)	∞	.	>	N	^	n	^	a	ö	ö	'	∞	∞	∞	p	∞	
	F	CG RAM (8)	∞	/	?	O	_	o	_	∞	∞	∞	'	∞	∞	∞	∞		

Abbildung 16. ASCII-Zeichenkarte

Um den Hexadezimalwert zu finden, zuerst das benötigte Zeichen lokalisieren. Zur Referenznummer im Spaltenkopf (c) am oberen Tabellenrand gehen, dann zur Zeile links daneben (r), um den Wert (cr) zu erstellen. Beispielsweise das 'A' in der Tabelle lokalisieren. Das 'A' entspricht dem Wert (4) im Spaltenkopf am oberen Tabellenrand. Dann der

Zeile, in der das 'A' steht, bis zu dem Wert links in der Tabelle (1) folgen. Kombiniert ergeben diese beiden Werte den Hexadezimalwert 41.

Wenn die AMS100-Software zur Aktualisierung dieser Werte eingesetzt wird, dann können die gewünschten Zeichen direkt auf der PC-Tastatur eingegeben werden. Allerdings werden nur die Tasten auf der PC-Tastatur unterstützt. So werden beispielsweise hochgestellte Zahlen für technische Einheiten, wie mg/m³, nicht unterstützt. Soll ein hochgestellter Wert wie im vorherigen Beispiel erläutert verwendet werden, dann ist eine hochgestellte 3 gleich dem Hex-Wert 1F in der Tabelle. Zum Herunterladen der gewünschten Zeichen muss Modbus verwendet werden.

- **Val 1 Concentration:** Legt den Konzentrationswert für die Validierungsgaszufuhr #1 fest.
- **Val 2 Concentration:** Legt den Konzentrationswert für die Validierungsgaszufuhr #2 fest.
- **Val 1 Value:** Gemessene Analytkonzentration des letzten Messwerts der Validierung 1 in den ausgewählten technischen Einheiten.
- **Val 2 Value:** Gemessene Analytkonzentration des letzten Messwerts der Validierung 2 in den ausgewählten technischen Einheiten.
- **Val 1 Value ppmv:** Gemessene Analytkonzentration des letzten Messwerts der Validierung 1 in parts per million by volume (ppmv).
- **Val 2 Value ppmv:** Gemessene Analytkonzentration des letzten Messwerts der Validierung 2 in parts per million by volume (ppmv).
- **Val 1 Avg Value:** Durchschnittliche Analytkonzentration des letzten Messzeitraums der Validierung 1 in den ausgewählten technischen Einheiten.
- **Val 2 Avg Value:** Durchschnittliche Analytkonzentration des letzten Messzeitraums der Validierung 2 in den ausgewählten technischen Einheiten.
- **Val 1 Avg Value ppmv:** Durchschnittliche Analytkonzentration des letzten Messzeitraums der Validierung 1 in parts per million by volume (ppmv).
- **Val 2 Avg Value ppmv:** Durchschnittliche Analytkonzentration des letzten Messzeitraums der Validierung 2 in parts per million by volume (ppmv).
- **Val 1 Min Value ppmv:** Mindest-Analytkonzentration des letzten Messzeitraums der Validierung 1 in parts per million by volume (ppmv).
- **Val 2 Min Value ppmv:** Mindest-Analytkonzentration des letzten Messzeitraums der Validierung 2 in parts per million by volume (ppmv).
- **Val 1 Max Value ppmv:** Maximale Analytkonzentration des letzten Messzeitraums der Validierung 1 in parts per million by volume (ppmv).
- **Val 2 Max Value ppmv:** Maximale Analytkonzentration des letzten Messzeitraums der Validierung 2 in parts per million by volume (ppmv).
- **Val Attempts:** Legt fest, wie viele Versuche des Analysators, das Validierungsgas innerhalb der festgelegten Toleranzen zu messen, fehlschlagen dürfen,
- bevor die Autovalidierungssequenz stoppt und ein Validation Fail Alarm ausgelöst wird.
- **Val Auto DumpSpectrum:** Legt fest, ob automatisch nach jeder Validierungsmessung ein Mode 6-Speicherauszug vorgenommen wird.
- **Val Date:** Datum der letzten Validierung.
- **Validation Allowance:** Legt die Toleranz ($\pm\%$) für Validierungsmessungen fest, wenn Val 1 Concentration oder Val 2 Concentration auf einen Wert größer als 0 eingestellt wird.
- **Val Duration:** Legt in Sekunden fest, wie lange der Validierungszyklus insgesamt dauert.
- **Val Interval:** Legt die Anzahl von Tagen fest, die zwischen den Autovalidierungszyklen liegen.
- **Val Perm Const Kp(A):** Legt die Systemkonstante fest, die im Werk zum Zeitpunkt der Kalibrierung festgelegt wird.
- **Val Perm Const Kp(B):** Legt die Systemkonstante für Strom B fest, wenn die Multikalibrierung aktiviert ist. Der Wert wird im Werk zum Zeitpunkt der Kalibrierung bestimmt.
- **Val Perm Rate Rp:** Legt die Permeationsrate in ng/min fest, auf die im Zertifikat der Permeationsvorrichtung verwiesen wird.
- **Val Purge Period:** Legt die Anzahl von Sekunden fest, während der der Analysator das System mit dem Validierungsgas spült, bevor nach Einleiten der Validierung ein Trockenzyklus gestartet wird.
- **Val Start Time:** Legt die Stunde fest, zu der die tägliche Autovalidierung beginnt.
- **Val Time:** Uhrzeit der letzten Validierung.
- **Wet Pressure mb:** Aktuell (live) gemessener nasser Druckwert der Gasprobe in Millibar (mb).
- **Wet Temp C:** Aktuell (live) gemessene Temperatur der Gasprobe in Grad Celsius.
- **Zero Level:** Signalpegel, wenn der Laser ausgeschaltet ist.
- **Zero Val Tolerance:** Zur Einstellung des maximal zulässigen Messwerts, wenn die Validierung mit einem Null-Gas durchgeführt wird.

5 Ethernet-Kommunikation

5.1 Integrierten Ethernet-Port konfigurieren

Der integrierte Ethernet-Port muss ordnungsgemäß konfiguriert sein, um in einem Netzwerk mit einem seriellen Gerät kommunizieren zu können. Der Ethernet-Port wurde werksseitig wie folgt eingestellt:

- IP-Adresse: 192.168.000.001
- Telnet (Set-up) Port: 9999
- Serieller Daten-Port: 10001

Die Konfiguration ist im nicht flüchtigen Speicher gespeichert und bleibt auch ohne Spannungsversorgung gespeichert. Die Konfiguration kann jederzeit geändert werden.

Wenn die IP-Adresse oder eine andere Einstellung geändert werden muss, kann der **Setup Mode** für den Ethernet-Port über eine Telnet-Verbindung aufgerufen werden, um den Port lokal oder über ein Netzwerk zu konfigurieren.

5.2 Integrierten Ethernet-Port konfigurieren

1. Auf dem Windows-Desktop auf **Start** und dann auf **Run** klicken (normalerweise rechts unten im **Startmenü**).
2. Folgenden Befehl eingeben: `telnet 192.168.000.001 9999`
3. Auf **OK** klicken, um eine Telnet-Verbindung aufzubauen. Folgende Meldung wird eingeblendet:
MAC address XXXXXXXXXXXX (E.g., 00204A808BE8)
Software version V6.3.0.3RC3 (061110) (Version kann je nach System variieren)

Press Enter for Setup Mode

4. Um den **Setup Mode** aufzurufen, innerhalb von 5 Sekunden **Enter** drücken. Die Konfigurationseinstellungen werden angezeigt, gefolgt vom Menü **Change Setup**.

Change Setup:

- 0 Server
- 1 Channel 1
- 5 Expert
- 6 Security
- 7 Defaults
- 8 Exit without save
- 9 Save and exit Your choice ?

5. Eine Option im Menü auswählen, indem die Nummer der entsprechenden Option im Feld "Your choice?" eingegeben und dann **Enter** gedrückt wird.

HINWEIS

Die beiden Menüs, die zur Bearbeitung empfohlen werden, sind "0 Server" und "1 Channel 1". Die übrigen Optionen im Menü auslassen.

6. Nachdem "0" für das Server-Setup ausgewählt wurde, jeden Wert bestätigen und **Enter** drücken.

HINWEIS

Unter der Option "0 Server" gehören zu den am häufigsten geänderten Parametern die IP-Adresse und die Port-Nummer; allerdings ist es nicht zwingend erforderlich, diese Parameter zu ändern. Zuerst Rücksprache mit dem Service halten, bevor Änderungen an anderen Parametern vorgenommen werden.

7. Für "1 Channel 1" den aktuellen Wert bestätigen und **Enter** drücken. Unter dieser Option brauchen keine Parameter geändert zu werden.
 - Baud Rate (230400)?
 - I/F Mode (4C)?
 - Flow (00)?
8. Zuletzt die neue Konfiguration durch Drücken von **9** (Save and exit) und **Enter** speichern. Der Port startet neu, nachdem die Konfiguration gespeichert wurde.

▲ VORSICHT

Für alle anderen Parameter sollten die Vorgabewerte unverändert gelassen werden, es sei denn, der Benutzer kennt sich mit der Konfiguration von Ethernet aus.

5.3 Allgemeine Informationen zur Konfiguration von Ethernet

Nähere Informationen zur Konfiguration des Computers für die Ethernet-Verbindung siehe Lantronix-Website weiter unten.

- Lantronix Downloads und Dokumentation: <https://www.lantronix.com/products/xport-direct/#product-resources>

6 Anhang A: Wasserkorrelation

6.1 Wassergehalt

Im Zusammenhang mit Gasanalysatoren bezieht sich der Begriff Wassergehalt auf die Konzentration von Wasserdampf in der gasförmigen Phase. Der Wassergehalt wird typischerweise als Molenbruch, Masse- oder Volumenanteil angegeben, die unabhängig von einem Referenzzustand sind, oder als Wassermasse pro Gasvolumen, die von einem Referenzzustand abhängig ist. Bei einem relativ geringen Wassergehalt wird der Molenbruch des Wassers in der gasförmigen Phase (y_w) typischerweise in dimensionsloser Form als parts per million (ppm) angegeben,

$$(1) \quad y_w = \frac{n_w}{n_w + n_m} \times 10^6 \text{ [ppm]}$$

wobei n_w die Anzahl der Mol Wasser und n_m die Anzahl der Mol der "trockenen" Mischung ist. Für Masse- und Volumenanteil wären die Einheiten ppm(m) und ppm(v) bzw. ppmv. Falls der Wassergehalt sehr gering ist, können auch parts per billion (ppb) oder sogar parts per trillion (ppt) verwendet werden.

Der Wassergehalt, ausgedrückt als Masse Wasser pro Volumen Gas, wird typischerweise in Milligramm pro Normkubikmeter (mg/Nm^3) angegeben, wobei der Buchstabe "N" für normale Referenzbedingungen steht (typischerweise 0 °C und 1 atm), oder die Angabe erfolgt in pounds per million standard cubic feet (lb/MMscf), wobei "s" für Standardreferenzbedingungen steht (typischerweise 60 °F und 1 atm). Wie in der Tabelle dargestellt, variiert die Definition der Referenzbedingungen beträchtlich; es sollte daher explizit spezifiziert werden, wenn Einheiten verwendet werden, die von einem Referenzzustand abhängen. Hier sind die normalen Referenzbedingungen $P_N = 101325 \text{ Pa}$ und $T_N = 273,15 \text{ K}$.

Die Umrechnung des Wassergehalts (WC) vom Molenbruch in Masse pro Volumen Gas (mg/Nm^3) ergibt sich durch

$$(2) \quad WC = \frac{y_w M_w P_N}{1 - y_w Z_N R T_N} \text{ [mg}/\text{Nm}^3]$$

wobei M_w für das Molekulargewicht von Wasser (18015,2 mg/mol), T_N für die Temperatur bei normalen Referenzbedingungen (K), P_N für den Druck bei normalen Referenzbedingungen (Pa), Z_N für die Kompressibilität der "trockenen" Gasmischung bei normalen Referenzbedingungen und R für die universelle Gaskonstante (8,3145 J/mol·K) steht. Für perfekte Gase $Z_N = 1$ und

$$(3) \quad WC = \frac{y_w}{1 - y_w} \times 803745 \text{ [mg}/\text{Nm}^3]$$

Übliche Referenzbedingungen

T (K)	P (Pa)	Organisation
273,15	100000	International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) [1]
288,15	101325	International Organization for Standardization (ISO) [2]
298,15	100000	National Bureau of Standards (NBS) [3]Wagman, D. D., Evans, W. H., Parker, V. B., Schumm, R. H., Halow, I., S Ba
288,71	100000	Society of Petroleum Engineers (SPE) [4]
293,15	101325	National Institute of Standards and Technology (NIST)
288,71	101560	Organisation erdölexportierender Länder (OPEC) [5]
288,71	101325	Occupational Safety and Health Administration (OSHEA) [6]

6.2 Taupunkt

In einigen Fällen soll der Wassergehalt als Wassertaupunkt für die Gasmischung ausgedrückt werden. Der Wassertaupunkt eines Gases ist die Temperatur zu der das Gas bei einem vorgegebenen Druck mit Wasser gesättigt ist. Sättigung bedeutet, dass der Wasserdampf im Gleichgewicht mit dem Wasser in der flüssigen oder festen Phase ist (je nachdem, was vorhanden ist). Wenn Wasserdampf mit der festen Phase (Eis) im Gleichgewicht ist, dann wird der Taupunkt oft auch als Frostpunkt bezeichnet.

6.2.1 Taupunktkonvertierung

Es wurden verschiedene Korrelationen und Standards entwickelt (einige auf der Basis des Raoult'schen Gesetzes), die derzeit in der Erdgaspraxis verwendet werden, um die Wassertaupunkttemperatur in den Wassergehalt umzurechnen, so z. B. ASTM 1142-95 (2006) [8], Bukacek [9], die Arden-Buck-Methode und die ISO 18453:2006 [10].

6.2.1.1 Raoult'sches Gesetz

Ausgehend von einem idealen Gasverhalten basiert die einfachste thermodynamische Gleichung zur Berechnung des Wassergehalts bei Taupunkttemperatur auf dem Raoult'schen Gesetz [7],

$$(4) \quad y_w P = x_w P_w^{sat}(T)$$

wobei y_w für den Molenbruch von Wasser in der Dampfphase, P für den Gesamtdruck, x_w für den Molenbruch von Wasser in der flüssigen Phase und P_w^{sat} für den Sättigungsdruck (Dampf) von Reinwasser bei der Taupunkttemperatur T steht. Wenn man davon ausgeht, dass es sich bei der flüssigen Phase um Reinwasser handelt, d. h., es gibt eine vernachlässigbare Gaslöslichkeit, $x_w = 1$ dann erhält man

$$y_w = \frac{P_w^{sat}(T)}{P}$$

(5)

Bei Ausdrücken dieser Art wird die Zusammensetzung der Gasmischung nicht berücksichtigt. Obwohl Gleichung (5) auf vereinfachenden Annahmen, wie z. B. einem perfekten Gasverhalten, basiert und daher nur begrenzt nützlich ist, lassen sich akzeptable Schätzungen des Wassergehalts für Drücke von bis zu 0,4 MPa erreichen; oberhalb dieses Werts werden reale Gaseffekte bedeutend.

6.2.1.2 Arden-Buck-Gleichungen

Bei den Arden-Buck-Gleichungen handelt es sich um eine Gruppe empirischer Korrelationen, die den Sättigungsdampfdruck mit der Temperatur für feuchte Luft bei atmosphärenahem Druck in Beziehung setzen. Die Kurvenanpassungen wurden für eine höhere Genauigkeit als die Goff-Gratch-Gleichung im Bereich von -80...50 °C optimiert. [11]

HINWEIS

Arden-Buck-Gleichungen werden typischerweise nicht für Erdgasanwendungen verwendet; allerdings sind die Ergebnisse bei atmosphärenahen Drücken vergleichbar.

Es wurden ein Satz von mehreren Gleichungen entwickelt, von denen jede in einer anderen Situation anwendbar ist. Erweiterungen dieser Methode wurden 1996 veröffentlicht. [12]

Üblicherweise wird eine von Buck Research Instruments LLC entwickelte Software zur Feuchteumrechnung (HCONL) als einfaches Tool verwendet, mit dem sich leicht jeder Feuchteparameter in andere Feuchteeinheiten umrechnen lässt.

6.2.1.3 ASTM1

ASTM 1142-95 (2006) beinhaltet zwei Korrelationen, von denen die erste (hier als ASTM1 bezeichnet) eine Abwandlung von Gleichung (5) ist, die den Wassergehalt als Gewicht des gesättigten Wasserdampfs ausdrückt, oder [8]

$$WC = (w \times 10^6) \frac{P_b T}{P T_b}$$

(6)

wobei WC für den Wassergehalt (lb/MMscf) bei Referenzbedingungen, T_b (R) und P_b (psia), w für das Gewicht des gesättigten Wasserdampfs (lb/ft³), P für den Druck, bei dem der Taupunkt bestimmt wurde (psia), und T für die beobachtete Taupunkttemperatur (R) steht. Der reziproke Wert von w oder das spezifische Volumen von gesättigtem Wasserdampf (ft³/lb) ist in der Tabelle ASTM 1142-95 (2006) als Funktion der Temperatur für Temperaturen von 0 °F bis 100 °F aufgeführt. Obwohl die Temperatur aufgrund der Temperaturabhängigkeit von w nicht eindeutig ist, kann die entsprechende Taupunkttemperatur, wenn der Wassergehalt gegeben ist, iterativ ermittelt werden.

6.2.1.4 ASTM2

Bukacek schlug einen relativ einfachen, modifizierten Ansatz des Raoult'schen Gesetzes vor, wobei der Wassergehalt von Süßgas mithilfe des idealen Ausdrucks von Gleichung (5) ergänzt um einen Abweichungsfaktor [9] berechnet wird,

$$WC = (760.4) \frac{P^{sat} w}{P} + 0.016016B$$

(7)

wobei WC der Wassergehalt (g/Nm³), P^{sat} der Sättigungsdampfdruck von Reinwasser (MPa), P der Gesamtdruck des Systems (MPa) ist und sich B aus folgender Gleichung ergibt

$$\log B = \frac{-1713.66}{T} + 6.69449$$

(8)

wobei T die Taupunkttemperatur (K) ist. Der Sättigungsdampfdruck kann berechnet werden mit [13]

$$\ln\left(\frac{P^{sat}}{P_c}\right) = \frac{T_c}{T} (-7.85823\tau + 1.83991\tau^{1.5} - 11.7811\tau^3 + 22.6705\tau^{3.5} - 1539393\tau^4 + 1.77516\tau^{7.5})$$

(9)

wobei T die Temperatur (K), T_c die kritische Temperatur von Wasser (647,14 K), P_c der kritische Druck von Wasser (22,064 MPa) ist und

$$\tau = 1 - T/T_c$$

(7) Eine vereinfachte Version von Gleichung 7

$$WC = \frac{A}{P} + B$$

(10)

(hier als ASTM2 bezeichnet) ist in der ASTM 1142-95 (2006) enthalten und zwar mit den Koeffizienten A und B (bezogen auf $T_b = 520$ R und $P_b = 14,7$ psia), die als Funktion der Temperatur in der Tabelle für Taupunkttemperaturen von -40 °F..440 °F aufgeführt sind. Obwohl die Temperatur aufgrund der Temperaturabhängigkeit von A und B nicht eindeutig ist, kann die entsprechende Taupunkttemperatur, wenn der Wassergehalt gegeben ist, iterativ ermittelt werden.

Obwohl sie bequem vereinfacht sind, berücksichtigt doch keine der beiden ASTM-Methoden die eigentliche Gaszusammensetzung. Zudem ist der Datenbereich, der für das spezifische Volumen an gesättigtem Wasserdampf (ASTM1) oder für die Koeffizienten A und B (ASTM2) bereitgestellt wird, leicht begrenzt.

6.2.1.5 ISO

Die bisher strikteste Methode ist vielleicht die ISO 18453:2006. Basierend auf einer umfassenden Studie, die von der Groupe Européen de Recherches Gazières (GERG) [14] durchgeführt wurde, nutzt die ISO-Methode den Ansatz einer Zustandsgleichung (EOS), um den Wassergehalt anhand der Wassertaupunkttemperatur zu berechnen. Die halbempirische kubische Zustandsgleichung nach Peng-Robinson (P-R) mit abstoßenden und anziehenden Termen hat sich als geeignet erwiesen, um das Verhalten von Flüssigkeiten in der Gas- und der Flüssigkeitsphase mit derselben Gleichung zu reproduzieren. Die P-R EOS für eine reine Komponente explizit in P ergibt sich wie folgt [15]

$$P(T,V) = \frac{RT}{V-b} - \frac{a(T)}{V^2 + 2bV - b^2}$$

(11)

Die Koeffizienten sind definiert als

$$b = 0.07780 \frac{RT_c}{P_c}$$

(12)

und

$$a(T) = \frac{0.45724R^2T_c^2}{P_c} \alpha(T_r)$$

(13)

wobei $T_r = T/T_c$ die reduzierte Temperatur und $\alpha(T_r)$ eine nicht dimensionale Funktion der reduzierten Temperatur ist

$$\alpha(T_r) = [1 + \kappa(1 - T_r^{1/2})]^2$$

(14)

wobei $\kappa = 0.37464 + 1.54226\omega - 0.26992\omega^2$ eine verallgemeinerte stoffspezifische Konstante ist, die den azentrischen Faktor ω nutzt.

Die Werte für den kritischen Druck, die kritische Temperatur und den azentrischen Faktor sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Gaszusammensetzung [14]

Komponente	i	Pc (MPa)	Tc (K)	ω
Wasser (H2O)	1	22,064	647,14	0,34437
Methan (CH4)	2	4,599	190,55	0,01140
Ethan (C2H6)	3	4,872	305,33	0,09909
Stickstoff (N2)	4	3,399	126,26	0,03593
Kohlendioxid (CO2)	5	7,386	304,21	0,22394
Propan (C3H8)	6	4,246	369,85	0,15611
i-Butan (C4H10)	7	3,640	407,85	0,18465

Komponente	i	Pc (MPa)	Tc (K)	ω
n-Butan (C4H10)	8	3,784	425,14	0,19777
neo-Pentan (C5H12)	9	3,196	433,75	0,19528
i-Pentan (C5H12)	10	3,370	460,39	0,22606
n-Pentan (C5H12)	11	3,364	469,69	0,24983
Hexan/C6+ (C6H14)	12	3,020	507,85	0,29600

Speziell für Wasser nimmt die α -Funktion eine andere Form an, um den Wasserdampfdruck sowohl über Eis als auch über Flüssigkeit genau zu reproduzieren [14],

$$\alpha(T_r) = [1 + A_1(1 - T_r^{1/2}) + A_2(1 - T_r^{1/2})^2 + A_3(1 - T_r^{1/2})^4]^2$$

(15)

wobei die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Koeffizienten verschiedene Werte annehmen, abhängig davon, ob die Temperatur über oder unter dem Gefrierpunkt liegt.

Koeffizient	223,15 ≤ T < 273,16 K	273,16 ≤ T ≤ 313,15 K
A ₁	0,106025	0,905436
A ₂	2,683845	-0,213781
A ₃	-4,75638	0,26005

Die Anwendung einer Zustandsgleichung auf eine Mischung erfordert, dass die Parameter der Mischung durch die Parameter der reinen Komponente ersetzt werden. Die Parameter der Mischung werden mithilfe der Mischregel auf die Parameter der reinen Komponente bezogen [16]

$$a_m(T) = \sum_{i=1}^{nc} \sum_{j=1}^{nc} x_i x_j a_{ij}(T)$$

(16)

und

$$b_m = \sum_{i=1}^{nc} x_i b_i$$

(17)

wobei nc für die Anzahl der Komponenten in der Mischung steht. Der Molenbruch jeder Komponente, x_i , dient als Gewichtungsfaktor, und die Kreuzkoeffizienten $a_{ij}(T)$ des a -Terms

$$a_{ij}(T) = \sqrt{a_i(T)a_j(T)}[1 - k_{ij}(T)]$$

(18)

werden mit einem temperaturabhängigen binären Interaktionsparameter korrigiert [14]

$$k_{ij}(T) = k_{ij,0} + k_{ij,1} \left(\frac{T}{273.15} - 1 \right)$$

(19)

wobei die in der Tabelle aufgeführten Koeffizienten $k_{ij,0}$ und $k_{ij,1}$ typischerweise durch Abstimmung der Dampf/Flüssigkeitsgleichgewichtsdaten binärer Mischungen auf $k_{ij} = k_{ji}$ und $k_{ii} = k_{jj} = 0$ bestimmt werden.

Binäre Interaktionsparameter [14]

i	Komponente i	j	Komponente j	$k_{ij,0}$	$k_{ij,1}$
1	Wasser	2	Methan	0,6510	-1,3850
1	Wasser	3	Ethan	0,6350	-0,9300
1	Wasser	4	Stickstoff	0,4800	0
1	Wasser	5	Kohlendioxid	0,1840	0,2360
1	Wasser	6	Propan	0,5300	0
1	Wasser	7	i-Butan	0,6900	0
1	Wasser	8	n-Butan	0,5000	0
1	Wasser	9	neo-Pentan	0,5000	0
1	Wasser	10	i-Pentan	0,6900	0
1	Wasser	11	n-Pentan	0,5000	0
1	Wasser	12	Hexan/C ₆ +	0,5000	0
2	Methan	3	Ethan	-0,0026	0
2	Methan	4	Stickstoff	0,0311	0
2	Methan	5	Kohlendioxid	0,0919	0
2	Methan	6	Propan	0,0140	0
2	Methan	7	i-Butan	0,0133	0
2	Methan	8	n-Butan	0,0230	0
2	Methan	9	neo-Pentan	0,0422	0
2	Methan	10	i-Pentan	0,0256	0
2	Methan	11	n-Pentan	0,0180	0
2	Methan	12	Hexan/C ₆ +	-0,0056	0
3	Ethan	4	Stickstoff	0,0515	0
3	Ethan	5	Kohlendioxid	0,1322	0
3	Ethan	6	Propan	0,0011	0
3	Ethan	7	i-Butan	-0,0067	0
3	Ethan	8	n-Butan	0,0096	0
3	Ethan	9	neo-Pentan	0,0230	0

i	Komponente i	j	Komponente j	$k_{ij,0}$	$k_{ij,1}$
3	Ethan	10	i-Pentan	0,0160	0
3	Ethan	11	n-Pentan	0,0078	0
3	Ethan	12	Hexan/C ₆ +	-0,0100	0
4	Stickstoff	5	Kohlendioxid	-0,0170	0
4	Stickstoff	6	Propan	0,0852	0
4	Stickstoff	7	i-Butan	0,1033	0
4	Stickstoff	8	n-Butan	0,0800	0
4	Stickstoff	9	neo-Pentan	0,0930	0
4	Stickstoff	10	i-Pentan	0,0922	0
4	Stickstoff	11	n-Pentan	0,1000	0
4	Stickstoff	12	Hexan/C ₆ +	0,1496	0
5	Kohlendioxid	6	Propan	0,1241	0
5	Kohlendioxid	7	i-Butan	0,1200	0
5	Kohlendioxid	8	n-Butan	0,1333	0
5	Kohlendioxid	9	neo-Pentan	0,1260	0
5	Kohlendioxid	10	i-Pentan	0,1219	0
5	Kohlendioxid	11	n-Pentan	0,1222	0
5	Kohlendioxid	12	Hexan/C ₆ +	0,1100	0
6	Propan	7	i-Butan	-0,0078	0
6	Propan	8	n-Butan	0,0033	0
6	Propan	9	neo-Pentan	0	0
6	Propan	10	i-Pentan	0,0111	0
6	Propan	11	n-Pentan	0,0267	0
6	Propan	12	Hexan/C ₆ +	0,0007	0
7	i-Butan	8	n-Butan	-0,0004	0
7	i-Butan	9	neo-Pentan	0	0
7	i-Butan	10	i-Pentan	0	0
7	i-Butan	11	n-Pentan	0	0
7	i-Butan	12	Hexan/C ₆ +	0	0
8	n-Butan	9	neo-Pentan	0	0
8	n-Butan	10	i-Pentan	0	0
8	n-Butan	11	n-Pentan	0,0174	0
8	n-Butan	12	Hexan/C ₆ +	-0,0056	0

i	Komponente i	j	Komponente j	$k_{ij,0}$	$k_{ij,1}$
9	neo-Pentan	10	i-Pentan	0	0
9	neo-Pentan	11	n-Pentan	0	0
9	neo-Pentan	12	Hexan/C ₆ +	0	0
10	i-Pentan	11	n-Pentan	0,0600	0
10	i-Pentan	12	Hexan/C ₆ +	0	0
11	n-Pentan	12	Hexan/C ₆ +	0	0

Für jede Komponente kann eine Gleichgewichtsbedingung in Form des Fugazitätskoeffizienten abgeleitet werden (Reid, R. C., Prausnitz, J. M. and Poling, B. E.,)

$$\varphi_i^l x_i = \varphi_i^v y_i$$

(20)

wobei φ_i^l der Fugazitätskoeffizient der Komponente i in der Flüssigkeitsphase, x_i der Molenbruch der Komponente i in der Flüssigkeitsphase, φ_i^v der Fugazitätskoeffizient der Komponente i in der gasförmigen Phase und y_i der Molenbruch der Komponente i in der gasförmigen Phase ist. Für die PR-EOS ist der Fugazitätskoeffizient wie folgt definiert [17]

$$\ln \varphi_i = \frac{b_i}{b_m} (Z - 1) - \ln(Z - B^*) - \frac{A^*}{2\sqrt{2}B^*} \left(\frac{b_i}{b_m} - \frac{2\sqrt{a_i(T)}}{a_m(T)} \sum_j x_j \sqrt{a_i(T)} (1 - k_{ij}) \right) \ln \left[\frac{Z + B^*(1 + \sqrt{2})}{Z + B^*(1 - \sqrt{2})} \right]$$

(21)

wobei Z der Kompressibilitätsfaktor für die Mischung, $A^* = a_m(T)P/(RT)^2$ und $B^* = b_m P/(RT)$, ist.

Der Kompressibilitätsfaktor wird anhand einer äquivalenten Form von Gleichung 10 implizit im Kompressibilitätsfaktor berechnet [17]

$$Z^3 - (1 - B^*)Z^2 + (A^* - 2B^* - 3B^{*2})Z - A^*B^* + B^{*2} + B^{*3} = 0$$

(22)

Anhand der Molenbrüche der Komponenten des Gasgemischs, y_i , wird die Taupunkttemperatur iterativ durch die sukzessive Substitutionsmethode nach folgendem Verfahren ermittelt:

1. Annahme T .

2. Schätzung der anfänglichen Gleichgewichtsverhältnisse $K_i = \varphi_i^l / \varphi_i^v$ mithilfe der Wilson-Approximation [18]:

$$K_i = (P_{c_i}/P) \exp[5.373(1 + \omega_i)(1 - T^{-1}r_i)]$$

3. Schätzung der anfänglichen Flüssigkeitsmolenbrüche:

$$x_i = y_i / K_i$$

4. Berechnung von Z mithilfe der Gleichung (22) und φ_i^v mithilfe der Gleichung (20) mit den Dampf molenbrüchen y_i .

5. Berechnung von Z mithilfe der Gleichung (22) und φ_i^l mithilfe der Gleichung (20) mit den Flüssigkeitsmolenbrüchen x_i .

6. Erneute Berechnung der Flüssigkeitsmolenbrüche:

$$x_i' = x_i(\varphi_i^v / \varphi_i^l)$$

7. Schritte 5 und 6 wiederholen bis $x_i' - x_i \cong 0$.

$$\sum x_i' \cong 1$$

8. T anpassen und Schritte 2 bis 7 wiederholen bis i .

6.2.2 Methodenvergleich für Erdgas

Nachfolgend werden die gemessenen Taupunkttemperaturen im Vergleich zum Wassergehalt aus dem GERG-Bericht [14] für zwei Drücke, 5 bar und 100 bar, zusammen mit den Ergebnissen dargestellt, die mithilfe der oben beschriebenen Methoden ASTM1, ASTM2 und ISO berechnet wurden. Die Gasmischungen NG1, NG3, NG4 und NG7 sind in der Tabelle unter den Zahlen spezifiziert.

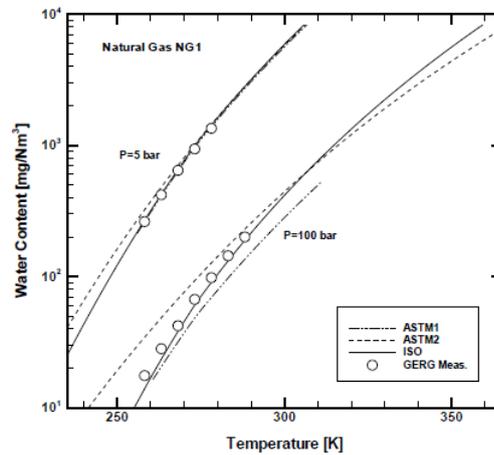


Abbildung 17. Vergleich der mit den Methoden ASTM1 [8], ASTM2 [9] und ISO [10] ermittelten Berechnungsergebnisse mit experimentellen Daten aus dem GERG-Bericht [14] für Mischung NG1.

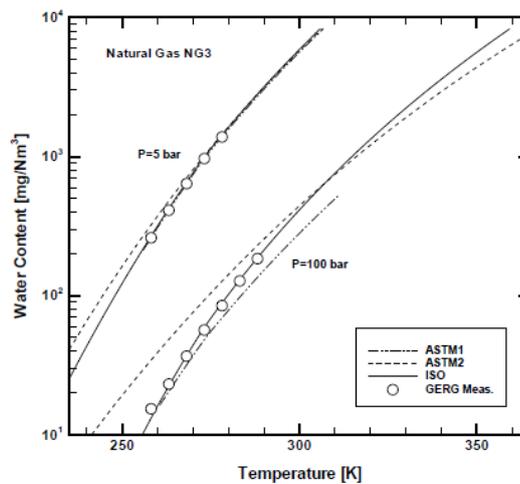


Abbildung 18. Vergleich der mit den Methoden ASTM1 [8], ASTM2 [9] und ISO [10] ermittelten Berechnungsergebnisse mit experimentellen Daten aus dem GERG-Bericht [14] für Mischung NG3.

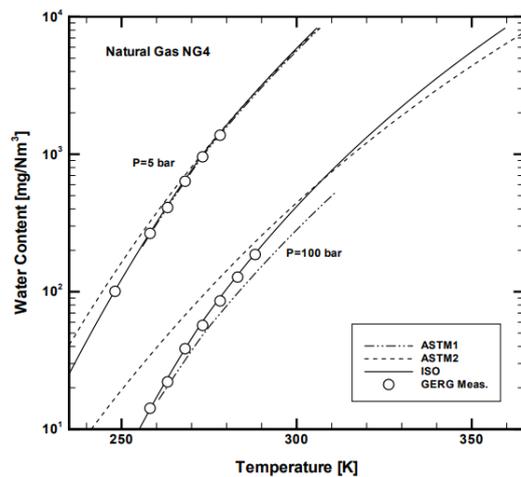


Abbildung 19. Vergleich der mit den Methoden ASTM1 [8], ASTM2 [9] und ISO [10] ermittelten Berechnungsergebnisse mit experimentellen Daten aus dem GERG-Bericht [14] für Mischung NG4.

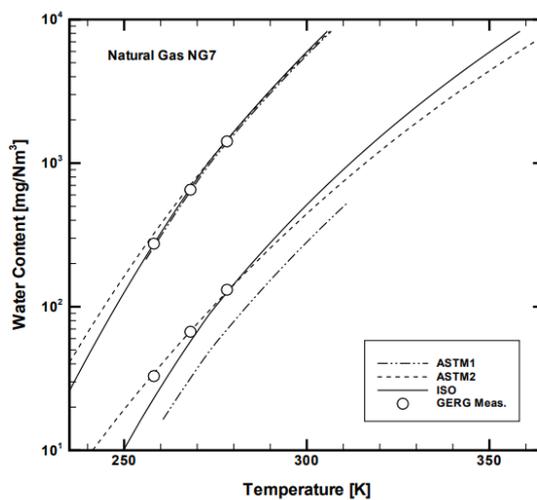


Abbildung 20. Vergleich der mit den Methoden ASTM1 [8], ASTM2 [9] und ISO [10] ermittelten Berechnungsergebnisse mit experimentellen Daten aus dem GERG-Bericht [14] für Mischung NG7.

Experimentelle Gaszusammensetzungen [14]

Komponente	NG1	NG3	NG4	NG7
Methan (CH ₄)	0,98210	0,88204	0,86483	0,70148
Ethan (C ₂ H ₆)	0,00564	0,08360	0,06203	0,02520
Stickstoff (N ₂)	0,00840	0,00912	0,04871	0,01499
Kohlendioxid (CO ₂)	0,00109	0,00000	0,00167	0,25126
Propan (C ₃ H ₈)	0,00189	0,01763	0,01552	0,00394
i-Butan (C ₄ H ₁₀)	0,00029	0,00293	0,00214	0,00067
n-Butan (C ₄ H ₁₀)	0,00038	0,00441	0,00315	0,00074
neo-Pentan (C ₅ H ₁₂)	0,00001	0,00003	0,00002	0,00003
i-Pentan (C ₅ H ₁₂)	0,00007	0,00020	0,00061	0,00029
n-Pentan (C ₅ H ₁₂)	0,00006	0,00004	0,00067	0,00022
Hexan/C ₆ + (C ₆ H ₁₄)	0,00007	0,00000	0,00064	0,00118

Die Ergebnisse der ASTM1-Methode stimmen bei niedrigem Druck (5 bar) weitgehend mit den experimentellen Daten überein, weichen jedoch bei einem höheren Druck (100 bar) beträchtlich davon ab, insbesondere bei höheren Temperaturen, wo berechneten Taupunkte immer zu hoch sind. Da die ASTM1-Methode auf der Annahme eines idealen Gases beruht, wird erwartet, dass das bei höheren Drücken typische Verhalten des realen Gases nicht ausreichend reproduziert wird.

Die ASTM2-Methode, die einen ähnlichen Ursprung wie die ASTM1-Methode hat, zeigt ein ähnliches Verhalten, wenn auch mit einer noch geringeren Übereinstimmung, insbesondere bei niedrigeren Temperaturen, wo die berechneten Taupunkte immer zu niedrig sind (mit Ausnahme der CO₂-reichen NG7-Mischung bei hohem Druck). Daher kann es, wenn der mit der ASTM2-Methode berechnete Wassergehalt zur Steuerung eines Trocknungsprozesses eingesetzt wird, zu Wasserkondensation kommen, weil der vorgeschriebene Taupunkt zu früh erreicht wird. Der wahrscheinlichste Grund für die Diskrepanzen zwischen den beiden ASTM-Methoden dürfte die Tatsache sein, dass bei der Entwicklung der ASTM2-Methode [9] Daten für ein einfaches binäres Methan-Wasser-System verwendet wurden.

Die experimentellen Wassergehaltswerte für die Mischungen NG1, NG3, NG4 und NG7 bei 60 bar sind in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst. Relative Abweichungen zwischen den Kurven nehmen mit abnehmender Taupunkttemperatur tendenziell zu. Diese Abweichungen (~5 K zwischen NG4 und NG7 bei 34 mg/Nm³) veranschaulichen, wie wichtig die Berücksichtigung der Gaszusammensetzung ist, insbesondere, wenn Berechnungen mit geringem Wassergehalt bei moderatem bis hohem Druck durchgeführt werden. Von den drei hier besprochenen Methoden berücksichtigt nur die ISO-Methode die tatsächliche Gaszusammensetzung.

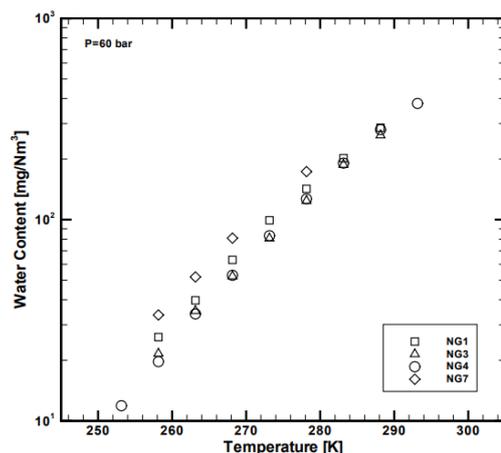


Abbildung 21. Kurve des gemessenen Wassergehalts bei 60 bar für Erdgasmischungen NG1, NG3, NG4 und NG7.

Die ISO-Methode eignet sich für Erdgasmischungen mit Zusammensetzungen innerhalb der in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Grenzen. Die anhand des Wassergehalts berechneten Taupunkttemperaturen wurden validiert, um allgemein innerhalb von ± 2 K für Drücke von $0,5 \leq P \leq 10$ MPa und Taupunkttemperaturen von $258,15 \leq T \leq 278,15$ K [14] zu liegen. Aufgrund der soliden thermodynamischen Grundlage, auf der die Methode entwickelt wurde, wird auch ein erweiterter Arbeitsbereich von $0,1 \leq P \leq 30$ MPa und $223,15 \leq T \leq 313,15$ K als gültig betrachtet [10]. Außerhalb des erweiterten Arbeitsbereichs ist jedoch die Unsicherheit der berechneten Taupunkttemperatur unbekannt.

Zusammensetzung	mol %
Methan (CH ₄)	$\geq 40,0$
Ethan (C ₂ H ₆)	$\leq 20,0$
Stickstoff (N ₂)	$\leq 55,0$
Kohlendioxid (CO ₂)	$\leq 30,0$
Propan (C ₃ H ₈)	$\leq 4,5$
i-Butan (C ₄ H ₁₀)	$\leq 1,5$
n-Butan (C ₄ H ₁₀)	$\leq 1,5$
neo-Pentan (C ₅ H ₁₂)	$\leq 1,5$
i-Pentan (C ₅ H ₁₂)	$\leq 1,5$
n-Pentan (C ₅ H ₁₂)	$\leq 1,5$
Hexan/C ₆ + (C ₆ H ₁₄)	$\leq 1,5$

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei einem mäßigen bis hohen Wassergehalt bei niedrigen Drücken alle drei Korrelationen akzeptable Ergebnisse liefern. Die ISO-Methode ist zwar etwas schwieriger zu implementieren, trotzdem aber die genaueste Methode (insbesondere bei niedrigem Wassergehalt und hohen Drücken) und bietet einen deutlich größeren Bereich und mehr Flexibilität.

6.2.2.1 Vergleich mit der Arden-Buck-Methode

Die Arden-Buck-Methode wurde für Luft bei atmosphärenahem Druck entwickelt und kann für Luft- und Stickstoffhintergründe verwendet werden. Die Arden-Buck-Methode kann als Approximation des Taupunkts in Erdgasströmen mit hohem Gehalt an Methan und Inertgasen verwendet werden. Wenn jedoch die Konzentrationen an schwereren Kohlenwasserstoffen und CO₂ zunehmen, ist die Arden-Buck-Methode nicht in der Lage, die Wechselwirkung der verschiedenen Moleküle zu kompensieren. In typischen Erdgasströmen bei typischen Rohrleitungsdrücken werden Fehler in der Höhe von 10 °C gemeldet. Daher sollte die Verwendung der Arden-Buck-Methode im Allgemeinen für Erdgasströme vermieden werden.

6.2.3 Referenzen

- [1] McNaught, A. D. and Wilkinson, A., eds., *Compendium of Chemical Terminology: IUPAC Recommendations (2nd Edition)*, Blackwell Science, Malden, MA, 1997.
- [2] *ISO 13443: Natural Gas – Standard Reference Conditions*, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 1996.
- [3] Wagman, D. D., Evans, W. H., Parker, V. B., Schumm, R. H., Halow, I., S Bailey, S. M., Churney, K. L. and Nuttall, R. L., "The NBS Tables of Chemical Thermodynamic Properties," *J. Phys. Chem. Ref. Data*, Vol. 11, Suppl. 2, 1982.
- [4] *The SI Metric System of Units and SPE Metric Standard*, Society of Petroleum Engineers of AIME, Richardson, TX, 1984.
- [5] Ibrahim, O. ed., *Annual Statistical Bulletin*, Organization of the Petroleum Exporting Countries, Vienna, Austria, 2008.
- [6] "Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases," *29 CFR-Labor*, Chapter XVII, Part 1910, Sect. 1910.110 and 1910.111, 1993.
- [7] Prausnitz, J. M., *Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1969.
- [8] *ASTM D 1142-95: Standard Test Method for Water Vapor Content of Gaseous Fuels by Measurement of Dew Point Temperature*, ASTM International, West Conshohocken, Pennsylvania, 2006.
- [9] Bukacek, R. F., "Equilibrium Moisture Content of Natural Gases," *Research Bulletin 8*, Institute of Gas Technology, 1955.
- [10] *ISO 18453: Natural Gas-Correlation between Water Content and Water Dew Point*, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2006.
- [11] Buck, A. L. (1981), "[New equations for computing vapor pressure and enhancement factor](#)", *J. Appl. Meteorol.* **20**: 1527–1532
- [12] Buck Research Instruments, LLC, "Model CR-1A Hygrometer with Autofill Operating Manual", Appendix 1: Humidity Conversion Equations, May 2012.
- [13] Saul, A. and Wagner, W., "International Equations for the Saturation Properties of Ordinary Water Substance," *J Phys Chem Ref Data*, 16:893-901, 1987.
- [14] Oellrich, L. R. and Althaus, K., "Relationship between Water Content and Water Dew Point keeping in consideration the Gas Composition in the Field of Natural Gas," *GERG Technical Monograph TM14*, Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, 2000.
- [15] Peng, D. Y. and Robinson, D. B., "A New Two-Constant Equation of State," *Ind. Eng. Chem. Fundam.*, 15(1):59-64, 1976.
- [16] Copeman, T. W. and Mathias, P. M., "Recent Mixing Rules for Equations of State," in Chao, K. C. ed., *Equation of State: Theories and Applications*, ACS Symposium Series 300:352-370, 1986.
- [17] Reid, R. C., Prausnitz, J. M. and Poling, B. E., *The Properties of Liquids and Gases (4th Edition)*, McGraw-Hill Book Company, New York, New York, 1987.
- [18] Wilson, G., "A Modified Redlich-Kwong Equation of State Applicable to General Physical Data Calculations," Paper No. 15C, 65th AIChE National meeting, May, 1968.
- [19] Avila, S., Blanco, S. T., Valesco, I., Rauzy, E. and Otin, S., "Thermodynamic Properties of Synthetic Natural Gases Part 4. Dew Point Curves of Synthetic Natural Gases and their Mixtures with Water: Measurement and Correlation," *Fluid Phase Equilibria* 202:399-412, 2002.

7 Anhang B: Validierung von Feuchtemessungen im Spurenbereich

Die in diesem Kapitel enthaltenen Informationen gelten für Systeme, die zur Erkennung von Feuchte ausgelegt sind. Dieses Kapitel nicht beachten, wenn diese Voraussetzung nicht für die eigene Analysatorkonfiguration gilt.

VORSICHT

Die Permeationsrate und der sich ergebende Wassergehalt des Validierungsstroms wurden im Werk sorgfältig kalibriert (siehe Systemzeichnungen für den kalibrierten Ausgang des Validierungsstroms). Druckregler, Durchflussregler oder Temperatur des Probenaufbereitungssystems NICHT justieren, da andernfalls die Kalibrierung des Validierungsstroms verloren geht. Wenn der Verdacht besteht, dass die Einstellungen des Probenaufbereitungssystems verändert wurden, den zuständigen Vertriebsmitarbeiter im Werk kontaktieren.

7.1 Validierungsmethoden

Endress+Hauser nutzt eine von zwei Methoden, um Messungen von geringen Feuchtegehalten zu validieren: ein Permeationsvalidierungssystem und eine dynamische Verdünnung.

Permeationsvalidierungssysteme stellen eine komfortable und zuverlässige Methode zur Validierung der Analysatorleistung bereit, ohne dass aufwändige Mischsysteme und zertifizierte Standards erforderlich sind, die sich im Feld möglicherweise unmöglich erreichen lassen. Allerdings basieren Genauigkeit und Wiederholpräzision des Analysators nicht auf der montierten Permeationsvorrichtung und sind auch nicht anhand der Permeationsvorrichtung zertifiziert oder geprüft. Endress+Hauser hat festgestellt, dass Permeationsvorrichtungen im Allgemeinen keine stabileren, wiederholbareren oder genaueren Spurenfeuchtemischungen ergeben als die dynamischen Verdünnungsstationen, die in unserem Werk zur Kalibrierung des Analysators eingesetzt werden.

Bei einer dynamischen Verdünnung kann eine zertifizierte Gasmischung mithilfe von Präzisionsdurchflussreglern verdünnt werden, um die gewünschte Konzentration an Spurenfeuchte im eigentlichen Probengas herzustellen.

7.1.1 Permeationsvalidierung für im Spurenbereich arbeitende Feuchteanalysatoren (0...10 ppm H₂O)

HINWEIS

Genauigkeit und Wiederholpräzision des Analysators basieren nicht auf der montierten Permeationsvorrichtung und sind auch nicht anhand der Permeationsvorrichtung zertifiziert oder geprüft.

Endress+Hauser hat festgestellt, dass Permeationsvorrichtungen im Allgemeinen keine stabileren, wiederholbareren oder genaueren Spurenfeuchtemischungen ergeben als die dynamischen Verdünnungsstationen, die in unserem Werk zur Kalibrierung des Analysators eingesetzt werden. Permeationsvalidierungssysteme stellen eine komfortable und zuverlässige Methode zur Validierung der Analysatorleistung bereit, ohne dass aufwändige Mischsysteme und zertifizierte Standards erforderlich sind, die sich im Feld möglicherweise unmöglich erreichen lassen.

Die während der Kalibrierung gemessene Konzentration, C_p , wird durch eine Systemkonstante, K_p , mithilfe der folgenden Gleichung mit der zertifizierten Permeationsrate des Geräts, R_p , in Beziehung gesetzt:

$$K_p = C_p / R_p$$

Diese Gleichung erfordert die Erfüllung der folgenden Bedingungen:

- Die Proben temperatur ist stabil und gleich der Temperatur zum Zeitpunkt der Kalibrierung
- Der Probendurchfluss ist stabil und gleich dem Durchfluss zum Zeitpunkt der Kalibrierung
- Der Probedruck an der Permeationsvorrichtung ist stabil und gleich dem Druck zum Zeitpunkt der Kalibrierung

VORSICHT

- ▶ Aufgrund der erforderlichen Bedingungen sind der Druckregler für den Probendurchfluss, das Strömungsregelventil und der Gegendruckregler werkseitig eingestellt und sollten nicht im Feld justiert werden. Die Durchflusskomponenten im Probenentnahmesystem sind rot und mit folgender Meldung markiert: **FACTORY SET - DO NOT FIELD ADJUST** (Werkseinstellung - nicht im Feld justieren). Die Komponenten sind so eingestellt, dass sie die erforderliche Durchflussrate unter den Bedingungen sicherstellen, die in den Zeichnungen, die mit dem Analysator mitgeliefert wurden, beschrieben sind. Durch das Ändern einer dieser Einstellungen wird die Zertifizierung des Permeationssystems außer Kraft gesetzt und die während der Validierung gemessene Konzentration verändert.
- ▶ Die Durchflussmessgeräte für den Probenstrom sind NICHT zum Einstellen der Strömungen im Feld gedacht. Die Messgenauigkeit der Durchflussmessgeräte ist nicht ausreichend, um die werksseitigen Durchflussraten zu reproduzieren, falls die Durchflussraten unbeabsichtigt geändert wurden oder eine Änderung erforderlich ist.

7.1.2 K_p -Wert einstellen

Die Systemkonstante K_p wird bei der Kalibrierung des Analysators im Werk bestimmt. Die vorhandene Permeationsvorrichtung kann durch eine Permeationsvorrichtung mit einer anderen Permeationsrate ersetzt werden, und die korrekte neue Permeationskonzentration wird von der Analysator-Software mithilfe der Systemkonstanten berechnet. Die Systemkonstante K_p bleibt während der Lebensdauer des Analysators gleich, vorausgesetzt, die Werkseinstellungen für Temperatur, Probendurchflussrate und Druck des Systems werden nicht geändert.

7.1.3 Systemkonstante K_p neu berechnen

Wie in diesem Abschnitt beschrieben vorgehen, um die Systemkonstante K_p im Feld neu zu berechnen, wenn die folgenden Bedingungen eingetreten sind:

- Die Vorrichtungen zur Druck- oder Durchflussregelung im Probenentnahmesystem wurden versehentlich geändert
- Die Hintergrundzusammensetzung der Probe unterscheidet sich wesentlich von der, die für die Werkskalibrierung angegeben wurde

7.1.4 Systemkonstante neu berechnen

In einigen Fällen ist es vielleicht nicht möglich, die korrekte Validierungskonzentration C_p zu reproduzieren. In solchen Fällen muss die Systemkonstante mithilfe der folgenden Vorgehensweise neu berechnet werden.

VORSICHT

KEINE ANDEREN PARAMETER ÄNDERN. Andernfalls kann es dazu kommen, dass der Analysator nicht länger arbeitet oder ungenaue Messungen liefert.

Sicherstellen, dass sich der Analysator und die Permeationsvorrichtung stabilisiert haben. Mindestens **8 Stunden**, vorzugsweise über Nacht, stabilisieren lassen, bevor mit diesem Verfahren begonnen wird.

HINWEIS

Zur Neuberechnung der Systemkonstanten K_p muss der Analysator einen korrekten und genauen Wert anzeigen, der innerhalb des Messbereichs liegt. Den Service kontaktieren, wenn der Verdacht besteht, dass der Analysator nicht korrekt arbeitet oder ungenaue Messungen liefert.

1. **#7** drücken und den Analysator mindestens eine Stunde lang die Validierung durchführen lassen, bevor fortgefahren wird.
2. Durchschnittlichen Wert C_p der Validierungsmessung berechnen.
3. Die neue K_p ($K_p = C_p/R_p$) berechnen.
4. Die Standardabweichung der gemittelten C_p σ berechnen.
5. Den Wert für den Parameter Validation Allowance als $3s / C_p * 100$ berechnen.
6. **#2** drücken, um das Passwort einzugeben, und dann die *****-Taste drücken.
7. Weiterhin die *****-Taste drücken, bis der Parameter Validation Allowance angezeigt wird.
8. Den oben berechneten Wert für Validation Allowance eingeben und die *****-Taste drücken.
9. Weiterhin die *****-Taste drücken, bis der Parameter Val Perm Constant K_p angezeigt wird, und den oben berechneten neuen Wert für K_p eingeben.
10. Den oben berechneten neuen Wert für K_p eingeben und die *****-Taste drücken.
11. **#1** drücken, um zum Normal Mode zurückzukehren.
12. **#7** drücken, um sicherzustellen, dass der Analysator weiterhin den korrekten Wert für Validation Concentration +/- Validation Allowance ausgibt.

7.1.5 Validierung von Spurenfeuchte- und Ammoniakmessungen mit Permeationsvorrichtungen

Für Spurenfeuchtesysteme nutzt Endress+Hauser ein patentiertes G-CAL[®]-Permeationsröhrchen.

Die Permeationsvorrichtung ist dafür ausgelegt, kontinuierlich eine feste Rate des Analyts, ca. 2018 NG/M, bei 50 °C freizusetzen. Siehe Abbildung unten für eine schematische Darstellung des Permeationsröhrchens. Das freigesetzte Analyt wird während des Validierungsmodus kontinuierlich mit dem trockenen Prozessgas bei 3000 sccm gemischt. Siehe **Mode 7: (Measure Val 1 Mode)**. Daraus ergibt sich eine Kalibriermischung von C_p in parts per million (ppm) by volume (Teile pro Million nach Volumen), solange die Rückleitung bei Atmosphärendruck erfolgt.

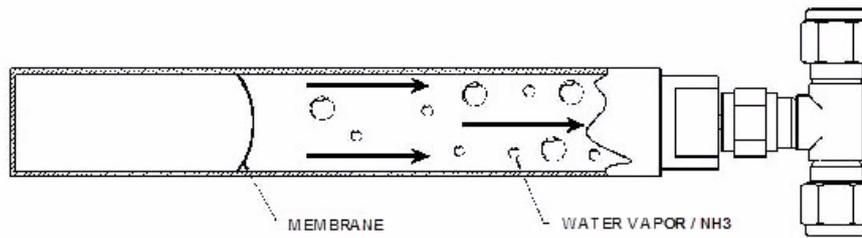


Abbildung 22. Permeationsröhrchen

Die Permeationsvorrichtung ist an ein T-Stück zwischen Anschluss 6 und 3 des Sechs-Wege-Ventils angeschlossen (siehe nachfolgende Abbildung). Unter normalen Betriebsbedingungen strömt ein Teil des von der Messzelle zurückgeleiteten Prozessgases durch ein Ende des T-Stücks und transportiert die überschüssige Feuchte oder das von der Permeationsvorrichtung freigesetzte Analyt zurück zur Entlüftung. Wenn das System auf Validierung umgeschaltet wird [refer to *Mode 7: (Measure Val 1 Mode)* → , ändert das Sechs-Wege-Ventil die Positionen und erlaubt so dem trockeneren Prozessgas (mit 3000 sccm) in entgegengesetzter Richtung durch das "T" zu strömen und so das gemischte Gas in die Messzelle zu transportieren.

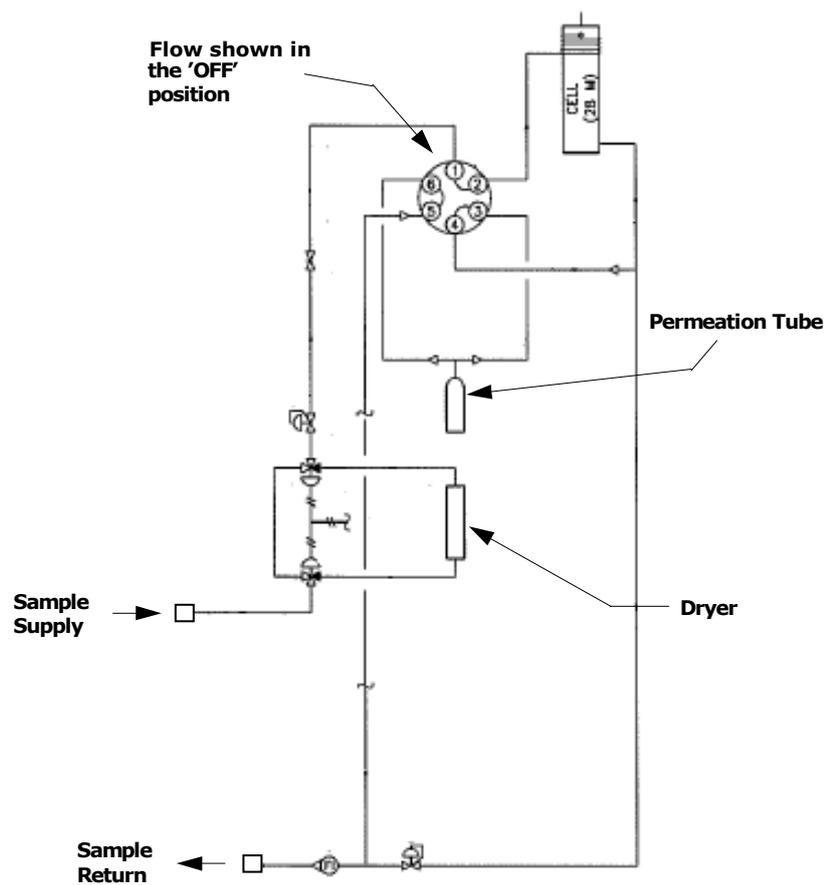


Abbildung 23. Typisches Probenentnahmesystem für differenzielle Messungen mit Validierung durch ein Permeationsröhrchen.

Die Konzentration der Verunreinigung, die in ppm nach Volumen ermittelt wird, kann mithilfe der folgenden Formel berechnet werden:

$$C = \frac{KxP}{F} \qquad K (\text{Wasser}) = 1,358$$

wobei:

- C = Konzentration von ppm in Volumen
- F = Durchflussrate des Trägergases in ml/min bei 1 atm und 25 °C
- P = Permeationsrate der G-CAL-Baugruppe in Nanogramm/Minute bei Temperatur der G-CAL-Baugruppe (Umgebungstemperatur)

Das gesamte Durchflusssystem wird auf einer konstant erhöhten Temperatur (typischerweise 50...60 °C) gehalten. Die konstante Temperatur minimiert nicht nur die Adsorption/Desorption von Spezies und verhindert Kondensation, sondern stellt in Kombination mit dem geregelten Probendruck und den geregelten Durchflussraten auch eine konstante Mischung von C_p in parts per million (ppm) by volume sicher.

⚠ VORSICHT

Das gesamte Analysatorsystem ist für den Betrieb bei der spezifizierten Gehäusetemperatur und Probendurchflussrate kalibriert. Messungen sind nur dann als gültig zu betrachten, wenn das Gehäuse die spezifizierte Temperatur und Probendurchflussrate aufweist. Nachdem die Tür zum Gehäuse des Probenentnahmesystems geöffnet wurde, müssen die Einstellungen überprüft und vor der Validierung mindestens 1 bis 2 Stunden abgewartet werden, damit sich die Temperatur wieder stabilisiert.

HINWEIS

Für eine Anleitung zum Austauschen der Permeationsvorrichtung siehe Betriebsanleitung zum SCS.

8 Anhang C:Fehlerbehebung

Dieses Kapitel enthält Empfehlungen und Lösungen für Probleme wie zu hohe Probengastemperaturen und Drücke sowie Vorgehensweisen zum Zurücksetzen. Wenn die Störung im Analysator auf keines dieser Probleme zurückzuführen ist, vor der Kontaktaufnahme mit dem Endress+Hauser Service Tabelle am Ende des Kapitels konsultieren.

8.1 Zu hohe Probengastemperaturen und -drücke

Die integrierte Software wurde dafür konzipiert, genaue Messungen nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs der Messzelle zu liefern (siehe Kalibrierbericht oder Systemzeichnungen).

▲ VORSICHT

- ▶ Der Temperaturbereich der Messzelle ist bei Analysatoren, die mit beheizten Gehäusen ausgestattet sind, gleich dem Temperatursollwert des Gehäuses ± 5 °C.
- ▶ Wenn Druck, Temperatur und andere Messwerte auf der LCD-Anzeige verdächtig erscheinen, sollten sie anhand der Spezifikationen überprüft werden (siehe Kalibrierbericht oder Systemzeichnungen).

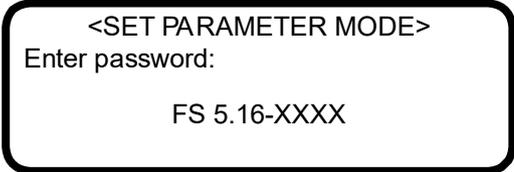
Drücke und Temperaturen, die außerhalb dieses Bereichs liegen, lösen einen **Pressure Low Alarm, Pressure High Alarm, Temp Low Alarm** oder **Temp High Alarm** aus.

8.2 Vorgang zum Zurücksetzen des Peak Tracking

Die Analysator-Software ist mit einer Peak-Tracking-Funktion ausgestattet, durch die der Laser-Scan auf der Absorptionsspitze zentriert bleibt. Unter bestimmten Umständen kann sich die Peak-Tracking-Funktion irrtümlich auf die falsche Spitze ausrichten. Wenn **PeakTk Restart Alarm** angezeigt wird, sollte die Peak-Tracking-Funktion zurückgesetzt werden.

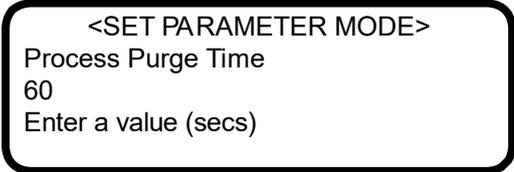
8.2.1 Peak-Tracking-Funktion zurücksetzen

1. Die #-Taste gefolgt von Taste 2 drücken.



<SET PARAMETER MODE>
Enter password:
FS 5.16-XXXX

Die LCD-Anzeige fordert den Bediener auf, ein numerisches Passwort einzugeben. Das Benutzerpasswort (3142) auf dem Tastenfeld eingeben, dann die *-Taste drücken, um die entsprechende Zahl einzugeben und Mode 2 aufzurufen.



<SET PARAMETER MODE>
Process Purge Time
60
Enter a value (secs)

2. Ab dem ersten Parameter, der angezeigt wird, die *-Taste drücken, um durch die Bildschirme zu blättern, bis der Parameter **Peak Tracking** angezeigt wird.

```
<SET PAR A M E T E R M
Peak Tra c k i n g
1
0 : Ø1 f O n 2 : R s t
```

3. Taste **2** (RST oder Reset) gefolgt von der *****-Taste drücken. Die Peak-Tracking-Funktion setzt den aktuellen Analysatormittelpunkt auf den werksseitig voreingestellten Mittelpunkt zurück und setzt dann automatisch den Parameterwert auf die Einstellung zurück, die galt, bevor die Rücksetzung gestartet wurde. In den meisten Fällen sollte für Peak Tracking **1** eingestellt sein, damit die Funktion eingeschaltet ist.
4. Die *****-Taste drücken, um durch die Bildschirme zu blättern, bis der Parameter **General Alarm DO** angezeigt wird.

```
<SET PARAMETER MODE>
General Alarm DO
2
0:L 1:NonL 2:Reset
```

5. Taste **2** (RESET) gefolgt von der *****-Taste drücken. Das Relais für General Fault und alle aktiven Alarme werden auf den Normalzustand zurückgesetzt. Nach dem Rücksetzen des Relais kehrt dieser Parameter automatisch zu der Einstellung zurück, die vor dem Auslösen der Rücksetzung galt.
6. Modus-Taste **#** gefolgt von der Taste **1** drücken, um zu **Mode 1** (Normal Mode) zurückzukehren.

8.3 Geräteprobleme

Wenn das Gerät nicht durch die in diesem Kapitel beschriebenen Probleme gestört zu sein scheint, dann zuerst in der Tabelle nachschlagen, bevor der zuständige Vertriebsmitarbeiter kontaktiert und eine Wartung angefordert wird.

Symptom	Abhilfe
Kein Betrieb (bei Inbetriebnahme)	Siehe Betriebsanleitung.
Kein Betrieb (nach Inbetriebnahme)	Einen Vertriebsmitarbeiter im Werk für Serviceinformationen kontaktieren.
Laser power Low Alarm	# 6 drücken, um Diagnosedaten zu erfassen und die Datei an Endress+Hauser zu senden.
	Siehe Betriebsanleitung.
Fehler Pressure Low Alarm oder Pressure High Alarm	Siehe Betriebsanleitung.
Temp Low Alarm oder Temp High Alarm	Siehe Betriebsanleitung.
Anzeige auf der Frontplatte leuchtet nicht, und es erscheinen keine Zeichen	Siehe Betriebsanleitung.
Auf der Anzeige der Frontplatte erscheinen seltsame Zeichen	Siehe Betriebsanleitung.
Das Drücken von Tasten auf der Frontplatte hat nicht die angegebene Wirkung	Siehe Betriebsanleitung.

Symptom	Abhilfe
System hängengeblieben; gemessene und gespeicherte Kurven weichen seit mehr als 30 Minuten zu stark voneinander ab; Fehler: Fit Delta Exceeds Limit	Einen Vertriebsmitarbeiter im Werk für Serviceinformationen kontaktieren.
Kein ausreichender Durchfluss zur Messzelle	Siehe Betriebsanleitung.
Keine Messwerte auf dem Gerät, das an die Stromschleife angeschlossen ist	Siehe Betriebsanleitung.
Stromschleife ist bei 4 mA oder 20 mA hängengeblieben	Anzeige auf Fehlermeldung prüfen. Wenn ein Alarm ausgelöst wurde, Alarm zurücksetzen.
	Siehe Betriebsanleitung.
Messwert scheint bei einer festen Menge immer hoch zu sein	Diagnosedaten erfassen und Datei an Endress+Hauser senden (siehe <i>Diagnosedaten mit HyperTerminal auslesen</i> → ).
Messwert scheint bei einem festen Prozentsatz immer hoch zu sein	Diagnosedaten erfassen und Datei an Endress+Hauser senden (siehe <i>Diagnosedaten mit HyperTerminal auslesen</i> → ).
	Sicherstellen, dass Peak Tracking aktiviert ist (siehe Parameter in Mode 2 ändern →  .
Als Messwert wird 0.0 ausgegeben oder Messwert scheint relativ niedrig zu sein	Diagnosedaten erfassen und Datei an Endress+Hauser senden (siehe <i>Diagnosedaten mit HyperTerminal auslesen</i> →  .
Messwert ist schwankend oder scheint nicht korrekt	Siehe Betriebsanleitung, um Probenentnahmesystem auf Verunreinigungen zu prüfen.
	Diagnosedaten erfassen und Datei an Endress+Hauser senden (siehe <i>Diagnosedaten mit HyperTerminal auslesen</i> →  .
Messwert wechselt auf "0"	Wenn 4-20 mA Alarm Action auf 1 eingestellt ist, prüfen, ob in der Anzeige eine Fehlermeldung ausgegeben wird (siehe <i>Parameter in Mode 2 ändern</i> →  .
	Siehe Betriebsanleitung.
Messwert geht bis zum Endwert	Wenn 4-20 mA Alarm Action auf 2 eingestellt ist, prüfen, ob in der Anzeige eine Fehlermeldung ausgegeben wird (siehe <i>Parameter in Mode 2 ändern</i> →  .
	Siehe Betriebsanleitung.
Serieller Ausgang zeigt unlesbare Daten an	Siehe Betriebsanleitung.
Serieller Ausgang liefert keine Daten	Siehe Betriebsanleitung.
LCD wird nicht aktualisiert. Gerät ist für mehr als 5 Minuten gesperrt.	Siehe Betriebsanleitung.

8.4 Service

Um den Service zu kontaktieren, unsere Website besuchen (<https://endress.com/contact>). Dort ist eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrem Gebiet zu finden.

8.4.1 Service Repair Order

Wenn die Rücksendung des Geräts erforderlich ist, beim Kundendienst eine **Service Repair Order (SRO) Number** (Servicereparatur-Auftragsnummer) anfordern, bevor der Analysator ans Werk zurückgesendet wird. Der Servicevertreter kann feststellen, ob die Servicearbeiten am Analysator vor Ort durchgeführt werden können oder ob das Gerät ans Werk zurückgesendet werden sollte. Alle Rücksendungen sind an folgende Adresse zu schicken:

Endress+Hauser
11027 Arrow Rte.
Rancho Cucamonga, CA 91730-4866
USA
1-909-948-4100

8.4.2 Vor der Kontaktaufnahme mit dem Service

Vor der Kontaktaufnahme mit dem Service die folgenden Informationen bereithalten, um sie zusammen mit der Anfrage einzusenden:

- Diagnose-Downloads, die mithilfe der im Abschnitt *Serielle Daten empfangen (Kunden-Port)* →  beschriebenen Vorgehensweise oder mithilfe der AMS100-Software von Endress+Hauser durchgeführt wurden.

Bei der Erfassung dieser Daten folgende Informationen beifügen, um die Anfrage zu beschleunigen:

- Seriennummer (SN) des Analysator im Dateinamen des Downloads, z. B. Diagnosedaten-Download SN XXXX, wobei 'XXXX' für die Seriennummer steht
- Mode 6 (#6)-Download der Prozessprobe
- Mode 6 (#6)-Download des Validierungsgases, wenn der Analysator darauf ausgelegt ist, an den Probenanschluss angeschlossen zu werden
- Parameterliste in den erfassten Daten
- Mode 1 (#1)-Daten in den erfassten Daten (ca. 5 Minuten)

HINWEIS

Die Mode 6 (#6)-Spektraldaten des Prozesses, die Parameterliste, die Spektraldaten des Validierungsgases und die 5 Minuten der Mode 1 (#1)-Daten können alle in derselben .txt-Datei bereitgestellt werden.

Zusammen mit diesen Download-Information auch folgende Daten bereitstellen:

- Kontaktinformation
- Beschreibung des Problems oder Fragen

Wenn uns die oben aufgeführten Informationen vorliegen, beschleunigt sich dadurch unsere Antwort auf die technische Anfrage in hohem Maße.

8.4.3 Service Repair Order (SRO)

Wenn die Rücksendung des Geräts erforderlich ist, beim Kundendienst eine **Service Repair Order (SRO) Number** (Servicereparatur-Auftragsnummer) anfordern, bevor der Analysator ans Werk zurückgesendet wird. Der zuständige Servicevertreter kann feststellen, ob die Servicearbeiten am Analysator vor Ort durchgeführt werden können oder ob das Gerät ans Werk zurückgesendet werden muss. Alle Rücksendungen sind an folgende Adresse zu schicken:

11027 Arrow Rte.
Rancho Cucamonga, CA 91730-4866
USA
1-909-948-4100

8.5 Haftungsausschluss

Endress+Hauser übernimmt keinerlei Verantwortung für Folgeschäden, die aus der Verwendung dieses Betriebsmittels herrühren. Die Haftung beschränkt sich auf den Austausch und/oder die Reparatur von defekten Komponenten.

Dieses Handbuch enthält Informationen, die durch das Urheberrecht geschützt sind. Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Endress+Hauser fotokopiert oder in irgendeiner anderen Form reproduziert werden.

8.6 Gewährleistung

Endress+Hauser gewährleistet für einen Zeitraum von 18 Monaten ab Datum der Auslieferung oder für 12 Monate in Betrieb, was immer zuerst eintritt, dass alle verkauften Produkte frei von Material- und Herstellungsfehlern sind, vorausgesetzt, dass die Produkte unter normalen Betriebs- und Servicebedingungen eingesetzt und korrekt eingebaut und gewartet wurden. Endress+Hauser alleinige Haftung und das alleinige und ausschließliche Rechtsmittel des Kunden im Fall einer Verletzung der Gewährleistung beschränkt sich auf die Reparatur oder den Ersatz des Produkts oder der Komponente durch Endress+Hauser (was im alleinigen Ermessen von Endress+Hauser liegt), wobei das Produkt oder die Komponente auf Kosten des Kunden an das Werk von Endress+Hauser zurückzusenden ist. Diese Gewährleistung gilt nur, wenn der Kunde direkt nach Feststellen des Defekts und innerhalb des Gewährleistungszeitraums Endress+Hauser schriftlich über das defekte Produkt informiert. Produkte können vom Kunden nur zurückgesendet werden, wenn sie von einer von Endress+Hauser ausgestellten Referenznummer zur Genehmigung der Rücksendung (Return Authorization Reference Number bzw. Service Repair Order, SRO) begleitet werden. Die Frachtkosten für vom Kunden zurückgesendete Produkte sind vom Kunden im Voraus zu bezahlen. Endress+Hauser hat die Kosten für den Versand der im Rahmen der Gewährleistung reparierten Produkte zu tragen. Für Produkte, die zur Reparatur eingesendet werden und nicht mehr der Gewährleistung unterliegen, gelten die Standardreparaturkosten von Endress+Hauser plus Versandkosten.

4...20mA-Stromschleife 46

Alarmer 47

Benutzeralarme

Concentra High Alarm 31, 49

Concentra Low Alarm 49

Benutzeralarme

Validation 1 Failed/Validation 2 Failed Alarm
49

Benutzeralarme 49

General Fault Alarm 7, 48, 49

Systemfehler 48

Validation Fail Alarm 53

Analysator herunterfahren 8

Analysator hochfahren 7

Analysator kalibrieren 53

Azentrischer Faktor 80

Daten

Diagnose 12, 13

Einheiten 8, 39

Druck 36

Konzentration 25

Temperatur 39

Empfehlungen und Lösungen für allgemeine

Probleme 49

Ethernet-Port

IP-Adresse 75

Serieller Daten-Port 75

Setup Mode 75

Telnet-Port 75

Ethernet-Port (integriert) 75

Fehler

DeltaDC Restart Alarm 48

DeltaT Restart Alarm 48

Fit Restart Alarm 48

Flow Switch Alarm 48

Laser Curnt High Alarm 48

Laser Curnt Low Alarm 48

Laser Power High 48

Laser Power Low 48

Laser Power Low Alarm 95

Laser Zero High Alarm 48

Laser Zero Low Alarm 48

Low Purge Rate Alarm 48

Neg 2f Restart Alarm 48

New Scrubber Alarm 48

PeakTk Restart Alarm 94

PeakTk Restart Alarm 48

Pressure High Alarm 48, 94, 95

Pressure Low Alarm 94, 95

Pressure Restart Alarm 49

Pressure too Low 49

R2 Restart Alarm 49

R3 Restart Alarm 49

Temp High Alarm 49, 94, 95

Temp Low Alarm 49, 94, 95

Temperature too High 7, 49

Temperature too Low 7, 49

Fehler/Alarmer

Assignable Alarm 29, 51

Codes für Historical Alarm Flags 49

Concentra High Alarm 29, 30, 50, 51

Concentra Low Alarm 30, 51

DeltaDC Restart Alarm 31

DeltaT Restart Alarm 31, 51

Dry Pressure Alarm 31, 51

Fitting Restart Alarm 30, 50

Flow Switch Alarm 30

Flow Switch Alarm 1 51

General Fault Alarm 31, 33

Laser Curnt Low Alarm 30, 50

Laser Power Low Alarm 29, 50

Laser Powr High Alarm 29, 50

Laser Zero High Alarm 30, 50

Laser Zero Low Alarm 30, 50

Lasr Curnt High Alarm 30, 50

Low Purge Rate Alarm 31, 51

Need New Scrubber! 29

Neg Conc 2f Restart Alarm 30

New Scrubber Alarm 31, 51

PeakTk Restart Alarm 30, 50

Pressure High Alarm 30, 50

Pressure Low Alarm 30, 50

Pressure Restart Alarm 31, 51

R2 Reset Alarm 51

R2 Restart Alarm 31

R3 Restart Alarm 31, 51

RampAdj Restart Alarm 30, 50

Temp High Alarm 30, 50

Temp Low Alarm 30, 50

Val 1 Fail Alarm 30

Val 2 Fail Alarm 30

Validation Fail Alarm 40

Validation Fail Alarm 1 51

Validation Fail Alarm 2 51

Flüssigphase 78

Gaslöslichkeit 78

Gasphase 78

Gasstandard 51

Gesättigter Wasserdampf 79

Hintergrundgas 44, 53

Idealgas 78

Initialisierungszeitraum 8

Konzentration 8, 13, 32

Kritische Temperatur 79

Kritischer Druck 79

LCD-Display 8

Massenanteil 77

Messparameter 8

Messzellendruck 8

Messzellentemperatur 8

Modi

Mode 1 (Normal Mode) 11, 95

- Mode 2 (Set Parameter Mode) 12, 13, 21, 51, 94
- Mode 3 (Scrubber Life Data) 12, 13
- Mode 4 (System Diagnostic Parameters) 12
- Mode 5 (Analog Output Test Mode) 13
- Mode 6 (Diagnostic Data Download) 13, 41, 95
- Mode 7 (Measure Port1 Mode) 13, 51
- Mode 8 (Measure Val 2 Mode) 14, 51
- Mode 9 (Recall Validation Results) 14
- Mode Menu 10
- Mode TEST (Analog Input Test Mode) 15
- Modi und Funktionen 10
- Molekulargewicht 77
- Montage 94
- National Institute of Standards and Technology 53
- Normale Referenzbedingungen 77
- Normkubikmeter 77
- Parameter**
 - Diagnose**
 - DryDC 13
 - DryPressure 12
 - DryTemp 12
 - Fit 13
 - Mid 13
 - WetDC 13
 - WetPressure 12
 - WetTemp 12
 - Eingabe**
 - Concentration Unit 25
 - Custom Precision 28
 - DO Alarm Setup 29, 51
 - New Scrub Installed 33
 - Operator Parameter01 bis Operator Parameter20 33
 - Operator Password 35
 - Update RATA 39
 - Val Attempts 40
 - Val Duration 41
 - Val Purge Period 43
 - Validation Allowance 40
 - Zero Val Tolerance 40, 43
 - Messung und Steuerung 16**
 - 2 Way Com Port 21
 - 4-20 mA Alarm Action 96
 - 4-20 mA Alarm Option 22, 24, 48
 - 4-20 mA Test 13, 46
 - 4-20 mA Val Action 22, 53
 - 4-20mA Alarm Option 24
 - AI 20 mA Value 22
 - AI 4 mA Value 22
 - AI Pressure Input 23
 - AO 20 mA Test 24
 - AO 20 mA Value 24
 - AO 4 mA Value 24
 - AO 4-20 mA Test 46
 - Baud Rate 24
 - Calculate Dew Point 24, 25
 - Cancel Scrub Alarm 38
 - Cancel Val Alarms 25, 49, 53
 - Daily Validation 28, 51, 52
 - General Alarm DO 31, 48, 95
 - High Alarm Setpoint 31
 - Keypad Watchdog 32
 - Logger Rate 32
 - Low Alarm Setpoint 32
 - Modbus Address 32
 - Modbus Mode 33
 - Peak Tracking 36, 94
 - Pipeline Pressure 23, 36
 - Pressure Unit 36
 - Process Purge Time 36
 - R1 Stream Option 37
 - Rapid Change Monitor 37
 - RATA 37
 - RATA Multiplier 37, 43
 - RATA Offset 38
 - Set Time - Day 38
 - Set Time - Hour 38
 - Set Time - Minute 38
 - Set Time - Month 38
 - Set Time - Year 39
 - Start Validation 39, 51, 52
 - Temperature Unit 39
 - Val 1 Concentration 40, 41
 - Val 2 Concentration 40, 41
 - Val Attempts 53
 - Val Auto DumpSpectrm 41
 - Val Interval 41, 51, 52
 - Val Perm Const Kp(A) 42
 - Val Perm Const Kp(B) 42
 - Val Perm Constant Rp 42
 - Val Start Time 28, 43, 51, 52
 - Validation Allowance 40, 41
 - Zero Val Tolerance 40
- Passwort 21, 44, 94
- Permeationsvorrichtungen 91
- Raoult'sches Gesetz 78, 79
- Referenzzustand 77
- Sättigung 78
- Sättigungsdampfdruck 79
- Scroll-Richtung 21
- Servicekontakt 97
- Sicherheit
 - Symbole 5
- Spannungsversorgung einschalten 7
- Spektren**
 - 2f 13
 - DC 13
- Stromschleife 32
 - Kalibrieren 46
- Stromschleifenempfänger 47
- Symbole
 - Sicherheit 5
- Tastenfeld 8
- Taupunkttemperatur 78

Temperatur 8
Validation Source 40
Validierung 51, 53
Verunreinigung 53
Volumenanteil 77

Warnungen

Allgemein 6

DCdelta out of range 47

Delta P out of range 47

Delta T out of range 47

Diff 2f/Dry 2f Ramp Adjust 47

Diff 2f/Wet/Dry Peak Tracking 47

Dry P out of range 47

Fit Delta Exceeds Limit 96

Fitting out of range 47

Neg 2f out of range 47

R2 out of range 47

R3 out of range 47

Unable to do validation 47

Wassergehalt 77, 79

Wassertaupunkt 78

Zu hohe Probengastemperatur 94

Zu hoher Probegasdruck 94

Zwischenberechnung 13

www.addresses.endress.com
