

Liquidew EExd Prozessfeuchte-Analysator Bedienungsanleitung



Bitte füllen Sie kurz die nachstehende Tabelle für jedes gelieferte Gerät aus, um im Servicefall eine schnelle Übersicht über alle wichtigen Gerätedaten zu haben.

Analysator	
Bestellcode	
Seriennummer	
Lieferdatum	
Installationsort	
Meßstellennummer	

Analysator	
Bestellcode	
Seriennummer	
Lieferdatum	
Installationsort	
Meßstellennummer	

Analysator	
Bestellcode	
Seriennummer	
Lieferdatum	
Installationsort	
Meßstellennummer	



Liquidew EExd

Kontaktinformationen zu den lokalen Michell Niederlassungen finden Sie auf unserer Homepage www.michell.com

© 2019 Michell Instruments

Dieses Dokument ist Eigentum der Michell Instruments Ltd. und darf keinesfalls ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Michell Instruments Ltd. kopiert oder anderweitig reproduziert, auf keinerlei Art und Weise an Dritte weitergegeben oder in EDV-Systemen gespeichert werden.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheit	vii
Elektrische Sicherheit	vii
Drucksicherheit.....	vii
Gefahrenstoffe.....	vii
Reparatur und Instandhaltung	vii
Kalibrierung (werksseitige Validierung)	vii
Sicherheitskonformität	vii
Abkürzungen	viii
Warnhinweise	viii
1 EINLEITUNG	1
1.1 Allgemeines.....	1
1.2 Anschluss der Probeflüssigkeit	1
1.3 Betrieb - Übersicht.....	2
1.4 Bedienanzeige	2
1.5 Hochleistungs-Sensor-Technologie.....	2
1.6 Messeinheiten	2
1.7 Beseitigung von Temperatureffekten	3
1.8 Kalibrierung	3
1.9 Liquidew EExd – Probenahmesystem.....	4
2 INSTALLATION	5
2.1 Elektrische Sicherheit.....	5
2.1.1 Betriebsmittel und Installations-Hinweise	5
2.2 Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen	8
2.3 Druck-Sicherheit	9
2.4 Heben und Hantieren.....	9
2.5 Analysator-System	10
2.5.1 Rohrleitungssystem	11
2.5.2 Stromanschluss.....	12
2.5.3 Analoge und digitale Schnittstellen	13
2.5.4 Prozess-Alarme und Analysator-Statusalarme	13
2.6 Spülprozedur bei Inbetriebnahme des Liquidew EExd	14
2.7 Strömungsgeschwindigkeit des Probemediums.....	15
3 BETRIEB	16
3.1 Betrieb des Analysator-Systems	16
3.2 Bedienanzeige	16
3.2.1 Bedienelemente	16
3.2.2 'Auf/Ab'-Pfeiltasten.....	17
3.2.3 'SELECT'-Taste	17
3.2.4 'MENU/MAIN'-Taste	17
3.3 Menü-Struktur	18
3.4 Hauptmenü-Anzeige (MENU)	19
3.5 Status-Anzeige (STATUS)	19
3.6 Datenerfassungs-Menü (LOGGING MENU)	20
3.6.1 Anzeige erfasster Messwerte (LOGGED DATA)	20
3.6.2 Statistik-Anzeige (STATISTICS).....	21
3.6.3 Anzeige der Systemfehler (LOGGED ERROR CODES).....	21
3.7 Anzeige und Einstellung der Variablen (VIEW/ADJ VARIABLES)	22
3.7.1 Passwort (PASSWORD).....	22
3.7.2 Variablen-Seiten (VARIABLES).....	22
3.7.3 Variablen-Seiten für die Ein-Kanal-Konfiguration	23
3.7.4 Dual Channel Configuration Variables Pages.....	24
3.7.5 Benutzerdefinierte gelöste Substanzen.....	25

3.7.5.1	Editieren der Cs-Werte-Tabelle	25
3.7.5.2	Eingabe der Namen der benutzerdefinierten gelösten Substanzen	25
3.8	Anzeige von Sensor-Informationen (SENSOR INFO)	26
3.9	Anzeige der Kontaktinformationen (CONTACT INFO)	26
4	WARTUNG.....	27
4.1	Gehäusedeckel und Bedienanzeige.....	27
4.2	Austausch der Sensor-Baugruppe	28
4.3	Austausch des Durchflussmessers	30
4.4	Problembehandlung	31
4.4.1	Error Messages	31
4.4.2	Blinkende Fehlermeldungen über angezeigten Werten	31
4.4.3	Fehlercodes-Protokoll (LOGGED ERROR CODES).....	32
4.4.4	Alarmrelais für Analysator-Fehler.....	33

Liste der Abbildungen

Abb 1	Liquidew EExd-Probennahmesystem.....	4
Abb 2	Stromanschluss-Schraubklemme	5
Abb 3	Aufbau des Erdungsanschlusses	6
Abb 4	Liquidew EExd-Abmessungen	10
Abb 5	Rohrleitungsverbindungen.....	11
Abb 6	System-Anschlussplan	13
Abb 7	Mindestausstattung für das Spülen vor Inbetriebnahme	15
Abb 8	Hauptanzeige im Ein-Kanal-(oben) und Zwei-Kanal-Modus	16
Abb 9	Bedienanzeige.....	16
Abb 10	'AUF/AB' -Tasten.....	17
Abb 11	'SELECT' -Taste	17
Abb 12	MENU/MAIN' -Taste	17
Abb 13	Menü-Struktur.....	18
Abb 14	Hauptmenü-Anzeige	19
Abb 15	Status-Anzeige.....	19
Abb 16	Anzeige erfasster Messwerte	20
Abb 17	Statistik-Anzeige.....	21
Abb 18	Systemfehler-Anzeige	21
Abb 19	Passwort-Seite	22
Abb 20	Variablen-Seiten (Beispiele).....	23
Abb 21	Sensor-Informationen.....	26
Abb 22	Kontakt-Informationen.....	26
Abb 23	Flachbandkabel-Verbindung	28
Abb 24	Austausch der Feuchtesensor-Baugruppe.....	29
Abb 25	Austausch des Durchflussmessers.....	30
Abb 26	Fehlermeldungszeile	31
Abb 27	Fehlercodes-Protokoll	32
Abb 28	Montagezeichnung	37
Abb 29	Rohrleitungsverbindungen	38
Abb 30	System-Anschlussplan	39
Abb 31	Kalibrier-Korrekturwerte.....	49
Abb 32	Lese Halte-Register - Statusdiagramm	64
Abb 33	Schreibe in ein Register - Statusdiagramm	66

Liste der Anhänge

Anhang A	Technische Spezifikationen.....	35
	A.1 Montagezeichnung.....	37
	A.2 Rohrleitungsverbindungen.....	38
	A.3 System-Anschlussplan.....	39
Anhang B	Variablen-Definitionen.....	41
Anhang C	Software.....	46
	C.1 System-Anforderungen.....	46
Anhang D	Kalibrierungs-Korrektur.....	48
	D.1 Übersicht.....	48
	D.2 Kalibrier-Software.....	49
	D.3 Kalibrier-Prozedur.....	50
Anhang E	Modbus RTU-Kommunikation.....	53
	E.1 Einführung.....	53
	E.2 Modbus RTU-Grundlagen.....	53
	E.3 Serieller Anschluss.....	53
	E.4 Abschlusswiderstand.....	54
	E.5 Register-Tabelle.....	54
Anhang F	Modbus RTU-Details.....	63
	F.1 Format-Festlegung einer Meldung.....	63
	F.2 Implementierte Funktionen.....	64
	F.3 Fehlerfälle.....	68
Anhang G	Register-Zahlenformate.....	70
Anhang H	Zertifizierung Explosionsgefährdeter Bereich.....	75
	H.1 Produkt-Normen.....	75
	H.2 Produkt-Zertifizierungscode.....	75
	H.3 Globale Zertifikate / Genehmigungen.....	75
	H.4 Besondere Einsatzbedingungen.....	76
	H.5 Installation und Wartung.....	76
Anhang I	Konformitätserklärung zur Druckgeräte-Richtlinie.....	78
Anhang J	Qualität, Recycling und Gewährleistung.....	80
Anhang K	Rücksendungsdokumente und Erklärung über Dekontamination.....	82

Sicherheit

Dieses Handbuch enthält alle notwendigen Informationen zur Installation, zum Betrieb und zur Wartung des Liquidew EExd. Vor der Installation und dem Einsatz dieses Geräts ist es unbedingt erforderlich, das gesamte Handbuch durchzulesen und zu verstehen. Die Installation und der Betrieb dieses Geräts sollte nur durch qualifiziertes Personal ausgeführt werden. Für den Betrieb dieses Geräts müssen die Nutzungs- und Sicherheitsanweisungen dieses Handbuchs und die der zugehörigen Sicherheitsbescheinigungen eingehalten werden. Eine fehlerhafte Installation oder der Einsatz des Geräts für einen anderen als hier angegebenen Zweck hat den Ausschluss jeglicher Gewährleistungsansprüche zur Folge.

Dieses Gerät ist für den Einsatz in einem explosionsgefährdeten Bereich ausgelegt und ist mit dem ATEX- und IECEX-Zertifikat ausgestattet. Bevor das Gerät installiert oder verwendet wird, sollten die Richtlinien in den ATEX und IECEX Zertifikaten gelesen und beachtet werden.



Dieses Gefahrensymbol wird verwendet, um Bereiche zu kennzeichnen, in denen potenziell gefährliche Arbeitsabläufe durchgeführt werden müssen und bei denen besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Personenschutz zu beachten sind.

Elektrische Sicherheit

Das Gerät ist sicher ausgelegt, wenn es unter Einhaltung der Anweisungen und mit dem vom Hersteller gelieferten Zubehör benutzt wird. Die Spannungsversorgung darf 90 bis 260 V AC, 47/63 Hz betragen.

Drucksicherheit

Lassen Sie unter keinen Umständen zu, dass größere Druckwerte auf das Gerät einwirken als die sicheren Betriebsdruckwerte. Diese sind in den technischen Spezifikationen im Anhang A aufgeführt.

Gefahrenstoffe

Der Einsatz von gefährlichen Materialien wurde bei der Herstellung dieses Geräts eingeschränkt. Während des normalen Betriebs ist es für den Benutzer nicht möglich, in Kontakt mit gefährlichen Substanzen zu geraten, die möglicherweise während der Herstellung dieses Gerätes verwendet wurden. Allerdings sollte bei der Instandhaltung und der Entsorgung bestimmter Komponenten mit entsprechender Sorgfalt vorgegangen werden.

Reparatur und Instandhaltung

Das Gerät ist ausschließlich durch den Hersteller oder einen zugelassenen Servicehändler zu warten. Kontaktinformationen zu allen Filialen von Michell Instruments finden Sie unter www.michell.com.

Kalibrierung (werksseitige Validierung)

Vor dem Versand wird der Analysator einer strengen Kalibrierung nach internationalen, auf NPL (UK) und NIST (USA) rückführbaren Standards unterzogen. Aufgrund der systemimmanenten Stabilität des Analysators wird unter normalen Betriebsbedingungen eine regelmäßig wiederkehrende Kalibrierung empfohlen. Um eine optimale Leistungsfähigkeit zu gewährleisten, empfiehlt Michell Instruments die jährliche Kalibrierung des Sensors.

HINWEIS: Wird der Sensor in einem potenziell aggressiven oder korrosiven Probemedium eingesetzt, beispielsweise in saurem Erdgas, so kann es erforderlich sein, das Kalibrierintervall zeitlich zu verkürzen. Um eine zufriedenstellende Leistungsfähigkeit zu erhalten, kann das Intervall auf 6 Monate, in extremen Anwendungen auch noch weniger, reduziert werden.

Sicherheitskonformität

Dieses Produkt ist mit der CE-Kennzeichnung versehen und erfüllt die Anforderungen aller wichtigen EU-Richtlinien.

Abkürzungen

Folgende Abkürzungen werden in diesem Handbuch verwendet:

AC	Wechselstrom
atm	Druck (atmosphärisch)
barÜ	Druck gemessen (=100 kP oder 0,987 atm)
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
Tp	Taupunkt
EU	Europäische Union
gpm	Gallonen pro Minute
Hz	Hertz
IEC	International Electrotechnical Commission
kg	Kilogramm
l/min	Liter pro Minute
ml/min	Milliliter pro Minute
NI/min	Normalliter pro Minute
lb	Pfund
mA	Milliampère
max	Maximum
min	Minute(n)
mV	Millivolt
N/C	normal geschlossen
N/O	normal offen
No	Nummer
ppmW	Teile pro Million (gewichtsmäßig)
psig	Pfund pro Quadratzoll gemessen
rF	relative Feuchte
RTU	Fernbedienungs-Einheit (Remote Terminal Unit)
temp	Temperatur
V	Volt
"	Zoll

Warnhinweise

Für dieses Messgerät gelten die nachfolgend aufgeführten allgemeinen Warnhinweise. Diese werden an den entsprechenden Stellen im Text wiederholt.



Dieses Gefahrensymbol wird verwendet, um Bereiche zu kennzeichnen, in denen potenziell gefährliche Arbeitsabläufe durchgeführt werden müssen.



DANGER
Electric
Shock Risk

Dieses Gefahrensymbol wird verwendet, um Bereiche zu kennzeichnen, in denen potenziell die Gefahr eines Stromschlags besteht.

1 EINLEITUNG

1.1 Allgemeines

Der Liquidew EExd ist ein für die kontinuierliche, automatische Messung des Feuchtegehalts in gelösten Kohlenwasserstoff-Substanzen ausgelegter Analysator, der dazu den Michell Keramik-Feuchte-Sensor einsetzt. Er ist das Ergebnis der über 30-jährigen Erfahrung bei der Ausstattung der weltweiten Öl-, Gas- und Petrochemie mit solchen Messsystemen.

Der Analysator beinhaltet eine ein- oder zwei-kanalige Feuchtesensor-Messzelle, die Regelelektronik und eine Bedienanzeige, alles untergebracht in einem Exd-Gehäuse. Das Analysator ist so ausgelegt, dass es nahe an der Stelle der Messgasentnahme aufgestellt werden kann und zwar in Zone 1 oder 2 des Ex-gefährdeten Bereichs nach ATEX, IECEx oder cCSAus für den Einsatz in Zone 1 oder 2 Ex-gefährdeter Bereich und Class I, Div 1 Gefahrenbereich. Die Zulassungen finden Sie auf einem Aufkleber an der rechten Seite des Geräts aufgelistet. Auch lieferbar ist ein dazu passendes Probenahmesystem, das nahe an der Prozessentnahmestelle angebracht und mit dem das Probemedium vor Eintritt in den Liquidew EExd aufbereitet werden kann.

Das Gerät hat verschiedene vom Bediener konfigurierbare Anzeigemöglichkeiten, die sich aus dem kalibrierten Taupunkt-Messbereich von -100 bis $+20^{\circ}\text{C}$ (-148 bis $+68^{\circ}\text{F}$) ergeben; die Kalibrierung ist rückführbar auf die Feuchtemess-Standards von NPL (UK) und NIST (USA). Das Gerät zeigt die Feuchte in Flüssigkeiten (ppmW) an.

Zum Betrieb wird eine Stromversorgung von 90 bis 260 V AC, 47/63 Hz mit 180W Ausgangsleistung von 180W sowie ein Modbus RTU-Anschluss und/oder ein 4-20 mA-Ausgang. Für Details sei auf den System-Anschlussplan in Anhang A.3 verwiesen.

1.2 Anschluss der Probeflüssigkeit

Das Liquidew EExd Analysator-System muss mit einer Flüssigkeitsprobe unter einem Druck bis zu 80 barÜ (1160 psig) über ein Probenahmesystem zur Filterung der Probe und Regelung der Strömungsgeschwindigkeit beaufschlagt werden. Dafür ist ein ausreichend hoher Differenzdruck zwischen Entnahme- und Rückführstelle erforderlich, der typisch größer als 0,5 barÜ (7.2 psig) sein soll. So wird eine Fließrate zwischen 0,1 und 0,3 l/min (0,03 und 0,08 gpm) durch den Liquidew EExd und das zugehörige Probenahmesystem gewährleistet. An der Ein- und Austrittsstelle passiert das Probemedium Flammensperren, die zusammen mit dem Exd-Gehäuse einen Explosionsschutz bieten.

Das Exd-eingestufte Gehäuse besteht aus Aluminium-Druckguss und nimmt die Komponenten des Messsystems auf. Es ist mit einem angeschraubten Deckel mit integrierter Dichtung geschlossen. Die Chromat-grundierte Oberfläche ist mit schwarzem Polyester-Pulverlack beschichtet und bietet die Schutzart IP66/NEMA 4. Eine Entlüftung in Form einer zusätzlichen Flammensperre ist in das Gehäuse eingebracht. Es ist wichtig, dass diese Entlüftungsöffnung immer frei bleibt und dort auch keinerlei Einengung stattfindet.

Aus Gründen der Messgenauigkeit und Langzeitstabilität sollte die Eintrittstemperatur des Probemediums in den Analysator zwischen $+10^{\circ}\text{C}$ und $+40^{\circ}\text{C}$ betragen. Die Probe- und Betriebstemperatur darf nicht höher als die maximal zulässige Temperatur der Umgebung von $+60^{\circ}\text{C}$ betragen.

Alle das Probemedium berührenden metallischen Teile bestehen aus AISI 316L Edelstahl mit Viton-Weichteilen, die dem NACE Standard MR-01-75 (akt. Ausgabe) entsprechen. Die Rohrverbindungen sind als Zweiklemmring-Verschraubungen ausgeführt.

Alle elektrischen und Flüssigkeits-Verbindungen sind durch den Gehäuseboden geführt. Details hierzu sind in der Montage-Zeichnung in Anhang A.1 zu finden. Die Kanäle 1 & 2 beinhalten folgende Komponenten für den Fluss des Probemediums:

Durchflussmesser: liefert die Anzeige low, OK oder high flow entsprechend der Strömungsgeschwindigkeit des Probemediums im Messsystem

Messzelle: Messstelle mit dem Michell Keramik-Feuchtesensor

1.3 Betrieb - Übersicht

Das System misst kontinuierlich den Feuchtegehalt und die Temperatur der ständig durchfließenden Probenflüssigkeit. Der Feuchtegehalt wird in Gewichtsteilen pro Million (ppmW) aus dem gemessenen Taupunkt und der Temperatur der Flüssigkeit über das Henry-Gesetz berechnet. Dazu wird eine umfangreiche Liste von Sättigungskonzentrationswerten für eine Reihe petrochemischer Flüssigkeiten unter Berücksichtigung der einfachen Eingabe kundenspezifischer Werte verwendet.

Feuchte und Temperatur werden für jeden Kanal in einem vom Bediener vorgegebenen Zeitintervallzyklus erfasst. Die Datensätze sind entweder direkt auf der Bedienanzeige abrufbar oder über die serielle Schnittstelle verfügbar. Für jeden Kanal können über zwei 4–20 mA-Ausgänge die Feuchte- und Temperatur-Messwerte in Echtzeit zur externen Verarbeitung herausgeführt werden.

1.4 Bedienanzeige

Die Bedienanzeige des Liquidew EExd befindet sich hinter dem runden Glasfenster des Gehäuses und ist durch dieses Glas hindurch bedienbar. Um einen besseren Zugang zum Gehäuse bei der Installation und dem ersten Einrichten des Geräts zu ermöglichen, ist die Gehäuseabdeckung komplett abnehmbar. Während des normalen Betriebs muss der Gehäusedeckel verschlossen bleiben.

1.5 Hochleistungs-Sensor-Technologie

Der Liquidew EExd-Analysator setzt den Michell Keramik-Feuchtesensor ein, eine fortgeschrittene Widerstandssensor-Technologie mit integrierter Temperaturmessung. Dieser Sensor findet weltweit in mehr als 1.000 Installationen in der Erdgas- und Petrochemie seine Anwendung.

Die Kombination aus Dick- und Dünnschicht-Halbleitertechnologie und metallisierter Keramik ergibt einen außerordentlich beständigen, ausfallsicheren Sensor, der eine hohe Langzeit-Zuverlässigkeit bei seinem Messeinsatz in flüssigen Probenmedien bietet.

Der Keramik-Sensor reagiert auf den Partialdruck von Wasserdampf in der zu messenden Flüssigkeit, der im direkten Verhältnis zur Taupunkt-Temperatur steht. Jeder Liquidew EExd-Sensor ist mit den Grund-Messsystemen für Taupunkte im international akkreditierten Labor von Michell kalibriert worden, die direkt auf die beiden Mess-Standards NPL(UK) und NIST(USA) rückführbar sind.

1.6 Messeinheiten

Als anzuzeigende hygrometrische Einheiten stehen dem Bediener °C/°F Tp Taupunkt oder Feuchtegehalt in ppmW zur Auswahl.

Die Firmware des Liquidew EExd berechnet die Feuchtemesswerte in ppmW mit dem Henry-Gesetz, das für die folgenden geläufigen flüssigen Kohlenwasserstoffe feste gespeicherte Sättigungskonzentrationswerte (Cs-Werte) verwendet:

Hexan, Propan, Isopropylbenzol/Cumol, Benzol, Butan, Isobutan, Propylen, Cyclohexan, 1-Buten und Octen. Im Anhang B sind die vom Gerät angezeigten Namen aufgelistet.

Wird der Liquidew EExd für die Messung anderen unvermischbaren gelösten Substanzen eingesetzt, so stehen dem Bediener für die Einträge der entsprechenden Cs-Werte vier Tabellen zur Verfügung. Für einfache Kohlenwasserstoffgemische können die Cs-Werte entsprechend den Gemischanteilen der zwei oder drei individuellen Substanzen als proportionale Kombination eingegeben werden, gleichwohl mit zunehmender Messunsicherheit. Bei Anwendungen mit komplexeren Flüssigkeitsgemischen kann der Anwender seine eigenen Cs-Werte in ppmW für Temperaturen von 0 bis +50°C vorgeben, entweder aus der eigenen Daten-Bibliothek oder aus der aktuellen Laboranalyse der betreffenden Flüssigkeit.

1.7 Beseitigung von Temperatureffekten

Um gleichmäßig optimale Messbedingungen zu gewährleisten, wird die Haupteinheit des Liquidew EExd geregelt auf einem konstanten Temperaturniveau gehalten. Diese Soll-Temperatur für die interne Heizung ist so gewählt, dass sie der am Installationsort normalerweise auftretenden Maximaltemperatur entspricht. Die geregelte, quasi-statische Innertemperatur im Analysator reduziert deutlich die Effekte der täglichen Tag-Nacht-Schwankungen der Außentemperatur, denn diese Temperaturwechsel können zeitweise auftretende Absorptions- und Desorptionseffekte im Probedium hervorrufen und so zu fehlerhaften Messergebnissen führen.

Zusätzlich wird im Liquidew EExd ein Algorithmus zur Temperatur-Kompensation eingesetzt, der automatisch die bestmögliche Messgenauigkeit aufrecht erhält, falls die Heizung einen Fehler aufweist oder das vorherrschende Klima das vorprogrammierte Temperaturniveau überschreitet.

1.8 Kalibrierung

Eine regelmäßige Kalibrierung ist für die Aufrechterhaltung einer lebenslangen Leistungsfähigkeit von Analysatoren unentbehrlich. Um sicherzustellen, dass alle Kunden weltweit die Leistungsfähigkeit ihrer Liquidew EExd erhalten, bietet das einzigartige Kalibrier-Austausch-Programm von Michell ganz aktuell kalibrierte Austausch-Keramik-Sensoren mit Zertifikat der Rückführbarkeit auf NPL und NIST.

Die Kalibrierwerte jedes Liquidew EExd-Sensors sind in einem nichtflüchtigen Speicher auf der Hauptplatine programmiert. Das Einsetzen des Austauschensors aktualisiert die Kalibrierwerte und führt wieder zu der Messgenauigkeit wie am ersten Tag. Der Austausch bedingt nur wenige Minuten Ausfall, denn es ist weder eine Programmierung noch die Eingabe von Werten durch den Bediener erforderlich.

Dieser Kalibrier-Austausch-Service ist weltweit verfügbar und benötigt weniger als zwei Wochen; die Kosten sind mit dem üblichen Re-Kalibrierservice durch den Hersteller vergleichbar. Das empfohlene Intervall für die Kalibrierwartung beträgt 12 Monate.

1.9 Liquidew EExd – Probenahmesystem

(Optional – siehe auch separate Bedienungsanleitung bei Erwerb dieses Systems)



Abb 1 *Liquidew EExd-Probenahmesystem*

Im Umfeld der Feuchtemessung muss großer Wert auf eine gute Aufbereitung des Probemediums und seine Handhabung gelegt werden. Da der Feuchtesensor direkt dem Fluss der Prozessflüssigkeit ausgesetzt ist, um die vorhandene gelöste Feuchte aufzuspüren, ist es für einen zuverlässigen Einsatz unerlässlich, die Verunreinigung des Probemediums durch Partikel zu vermeiden. Michell's 30-jährige Erfahrung mit Online-Prozessfeuchte-Analysatoren sind in die Optimierung der Konfiguration des Probenahmesystems für den Liquidew EExd geflossen. Weitere Einzelheiten zu diesem System entnehmen Sie der Web-Seite von Michell Instruments: www.michell.com.

2 INSTALLATION

2.1 Elektrische Sicherheit

ACHTUNG:
Bitte beachten Sie bei der Installation dieses Geräts alle anzuwendenden nationalen und lokalen elektrotechnischen Sicherheitsbestimmungen.



ACHTUNG:
Trennen Sie vor der Installation die Stromversorgung.

ACHTUNG:
Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie das Gerät zu einem anderen Zweck als dem normalen Betrieb verwenden oder bevor Sie ein Kabel entfernen möchten.

2.1.1 Betriebsmittel und Installations-Hinweise

Die folgenden Informationen beziehen sich nur auf den Ex zertifizierten Liquidew Analysator (nicht auf das Sampling System).

Dieses Gerät muss mit einer Spannung im Bereich von 90 bis 260 V AC, 47/63 Hz, versorgt werden. Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 180W.

Die Stromversorgung wird am PL1-Stecker auf dem Netzanschlussboard angeschlossen.



Abb 2 Stromanschluss-Schraubklemme

Für alle Eingangs- und Ausgangs-Anschlüsse dienen 2-teilige, Platinen-montierte Schraubklemmen, ausgelegt für 300 V / 10 A.

Die herausnehmbaren Schraubklemmen des Anschlusses nehmen Drähte oder Litzen mit einem Durchmesser von 0,5 bis 2,5mm² [24 -12 AWG] auf.

Alle Strom-Anschlusskabel sollten 3-adrig, gemantelt mit einer 0,5 mm dicken Isolation und ausgelegt für 300 V sein. Die Kabel sollten die 3 Adern Phasen-Leiter (L), Neutral-Leiter (N) und Schutzleiter/Erde (E) beinhalten. Verwenden Sie ausreichend dimensionierte Stromkabel und Kabelverschraubungen, um die elektrische Sicherheit zu gewährleisten. Schließen Sie jeden Leiter, also Phase (L), Neutral (N) und Erde (E) an die dazugehörigen Klemmen (L, N, E) des Stromanschlusses an, wie in der Abb. 3 gezeigt ist. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung entsprechend der erforderlichen Stromaufnahme genügend Leistung liefert.

Alle Speisungsanschlüsse und spannungsführenden Teile sind von den anderen Erfordernissen der Ein-/Ausgänge des Geräts geeignet zu trennen.

Vor dem Anschluss der Stromverbindung sollte eine Durchgangsprüfung stattfinden, um sicherzustellen, dass Stromkabel und Gerät tatsächlich mit der Schutz Erde verbunden sind.

Der Anschluss für die Schutz Erde befindet sich innen im Gerät; der Erdungsleiter sollte niemals entfernt werden. Das Gerätegehäuse hat außen an der rechten Seite unten einen Gewindebolzen zum Anschluss des Erdungsleiters. Bei der Installation muss dieser Erdungspunkt mit der Erde im Betrieb über einen mindestens 4 mm² starken Erdungsdraht verbunden werden. Der M6-Gewindebolzen, die beiden M6-Muttern und die Unterlegscheibe sind vernickelt.



Abb 3 *Aufbau des Erdungsanschlusses*

Sicherung: Eine Ersatzsicherung kann beim technischen Service von Michell Instruments bestellt werden. Ihre Daten sind: 5 x 20mm 2.5 A träge (anti-surge) gemäß IEC 60127-2.

Dieses Gerät ist für den Betrieb in einem Temperaturbereich von -40 bis +60°C ausgelegt, wobei bis +31°C die relative Feuchte 80% betragen darf; diese Werte verringern linear auf 50% rF bei 50°C. Spannungsversorgung ±10% mit Spannungsspitzen bis zur Überspannungskategorie II. Das Gerät ist einsetzbar bis zu dem Verschmutzungsgrad 2 und Höhen bis zu 2.000 m. Die Montage im Feld ist bei Verwendung geeigneter Kabelverschraubungen gem. NEMA 4 / IP66 erlaubt. Alle Betriebsparameter finden Sie in Anhang A, Technische Spezifikationen.

Das Entfernen oder Austauschen eines der mit dem Gerät gelieferten Kabel oder eines elektrischen Bauteils führt zum Erlöschen der Garantie.

Außer den in diesem Handbuch aufgeführten Richtlinien für die elektrische Sicherheit gibt es keine weiteren oder speziellen Anforderungen.

Bezüglich eines geeigneten Anbringungsorts und Einzelheiten zur Befestigung finden Sie Angaben in den entsprechen Kapiteln dieser Bedienungsanleitung.

Für die Installation dieses Geräts ist die Beistellung eines geeigneten, vor Ort angebrachtem Strom-Trennschalters erforderlich. Die Verwendung dieses Trennschalters wird dringend empfohlen. Eine Überstromschutzeinrichtung sollte beim Überschreiten des Maximums von 10 A den Stromversorgungskreis unterbrechen.

Diese Einrichtungen und die zur Stromtrennung müssen so an Ort und Stelle installiert sein, dass sie einen sicheren und leichten Zugang für deren Bedienung erlauben.

Bringen Sie dieses Gerät an einem Ort an, an dem es weder mechanischen Stößen noch spürbaren Vibrationen ausgesetzt ist.

Der Betrieb dieses Gerätes auf eine andere als der vom Hersteller spezifizierten Art und Weise kann die vorhandenen Sicherheitsschutzeinrichtungen beeinträchtigen.

Für die sichere Installation dieses Geräts und irgendeines Systems, das dieses Gerät beinhaltet, ist der Installateur verantwortlich. Vor dem Beginn der Installationsarbeiten ist sicherzustellen, dass örtliche Richtlinien und Bestimmungen eingehalten werden.

2.2 Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen

Die Zulassung für den Einsatz dieses Geräts in explosionsgefährdeten Bereichen finden Sie in Anhang H. Das Gerät ist mit einem Kennzeichnungsschild / Aufkleber versehen, das die für einen passenden Aufstellungsort relevanten Informationen für explosionsgefährdete Bereiche enthält.

Bei allen Tätigkeiten während der Installation und des Betriebs müssen die örtlichen Richtlinien und zulässigen Arbeitsabläufe beachtet werden. Die Installation sollte nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden und im Einklang mit den, in IEC/EN 60079-14 definierten, Vorschriften stehen.

Reparaturen oder Service-Arbeiten an diesem Gerät dürfen nur vom Hersteller ausgeführt werden.

Ein Informationsblatt zur Installation und Wartung wird zusätzlich zu dieser Bedienungsanleitung geliefert.



ACHTUNG:
Dieses Gerät ist nur für den Einsatz in Zone 1 und Zone 2 als sicher zertifiziert. Dieses Gerät darf nicht in der Zone 0 installiert oder betrieben werden.

ACHTUNG:
Dieses Gerät darf nicht innerhalb einer explosiven Atmosphäre mit einem Druck größer als 1,1 bar betrieben werden.

ACHTUNG:
Dieses Gerät darf nicht mit Sauerstoff-angereicherten Gasproben (mehr als 21% Sauerstoffgehalt) betrieben werden.

ACHTUNG:
Dieses Gerät darf nicht außerhalb des Temperaturbereichs von -40 bis +60°C betrieben werden.

WARNUNG:
Das Gehäuse dieses Produkts bietet Exd Schutz, durch die Montage des Deckels, Verschlussstopfen und Kabelverschraubung. Es muss sichergestellt werden, dass diese Teile in geeigneter Weise vor Beschädigungen geschützt werden und dass nur passenden Teile, in Übereinstimmung mit den Zertifizierungsanforderungen verwendet werden.

2.3 Druck-Sicherheit



ACHTUNG:
Dieses Gerät wird in Verbindung mit unter Druck stehenden Gasen eingesetzt. Beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen für Arbeiten mit unter Druck stehenden Gasen.



ACHTUNG:
Unter Druck stehende Gase sind potenziell gefährlich. Die Handhabung dieser Gase ist nur entsprechend geschultem Personen erlaubt.

An dieses Gerät muss unter Druck stehendes Gas angeschlossen werden. Beachten Sie die für unter Druck stehende Gase geltenden Hantierungsvorschriften. Nur entsprechend geschulte Personen dürfen Arbeiten mit unter Druck stehenden Gasen ausführen.

2.4 Heben und Hantieren



ACHTUNG:
Das Gewicht dieses Gerät übersteigt 18 kg. Für das Heben und Hantieren sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

Dieses Gerät ist nicht als tragbarer oder transportierbarer Ausrüstungsgegenstand konzipiert. Es sollte fest an einer Stelle unter Beachtung der Installationsvorschriften angebracht sein.

Das Gewicht dieses Analysators übersteigt 18 kg. Deshalb sollten für die Installationsarbeiten geeignete Hebe- und Hantiervorrichtungen zur Verfügung stehen. Vor dem Beginn des Gerätetransports ist sicherzustellen, dass der Aufstellungsort passt und angemessen vorbereitet ist. Stellen Sie sicher, dass bei der Auslegung der Befestigungsstelle örtlich anzuwendende Sicherheitsbestimmungen berücksichtigt wurden.

Nach dem Auspacken ist beim Hantieren und Installieren des Geräts darauf zu achten, dass es weder fallen gelassen wird noch irgendwo aufprallt, weder Erschütterungen noch unzulässigen Umgebungsbedingungen ausgesetzt wird, die den Betrieb beeinträchtigen können.

2.5 Analysator-System

Lesen Sie auch das separat gelieferte Informationsblatt über Installation & Wartung sowie die Systemzeichnungen in Anhang A.

Der Analysator befindet sich in einem EExd-kompatiblen Aluminiumgehäuse, das zur Wand- oder Schalttafelbefestigung geeignet ist. Es weist vier Befestigungspunkte mit M12-Löchern im Abstand von X = 270 mm x Y = 318 mm auf.

Höhe: 355 mm bzw. 500 mm mit Einbau-Freiraum
 Breite: 310 mm bzw. 500 mm mit Einbau-Freiraum
 Tiefe: 245 mm

Das Gerätegehäuse bietet die Schutzart IP66 und sollte senkrecht an einem Ort frei von nennenswerten Schwingungen angebracht werden. Diese Stelle sollte sich im Schatten befinden, um vor der Erwärmung durch Sonneneinstrahlung geschützt zu sein. Der Analysator wiegt 21 kg.

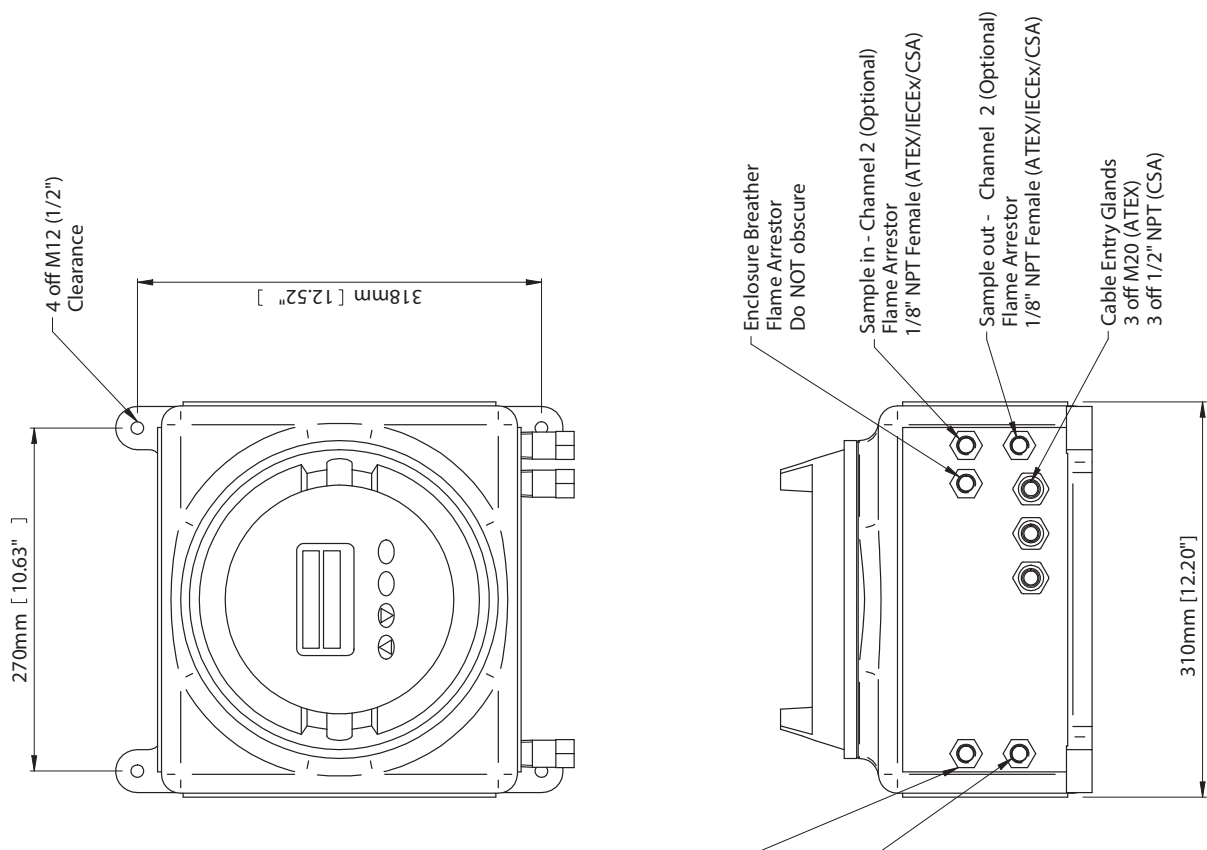


Abb 4 Liquidew EExd-Abmessungen

2.5.1 Rohrleitungssystem

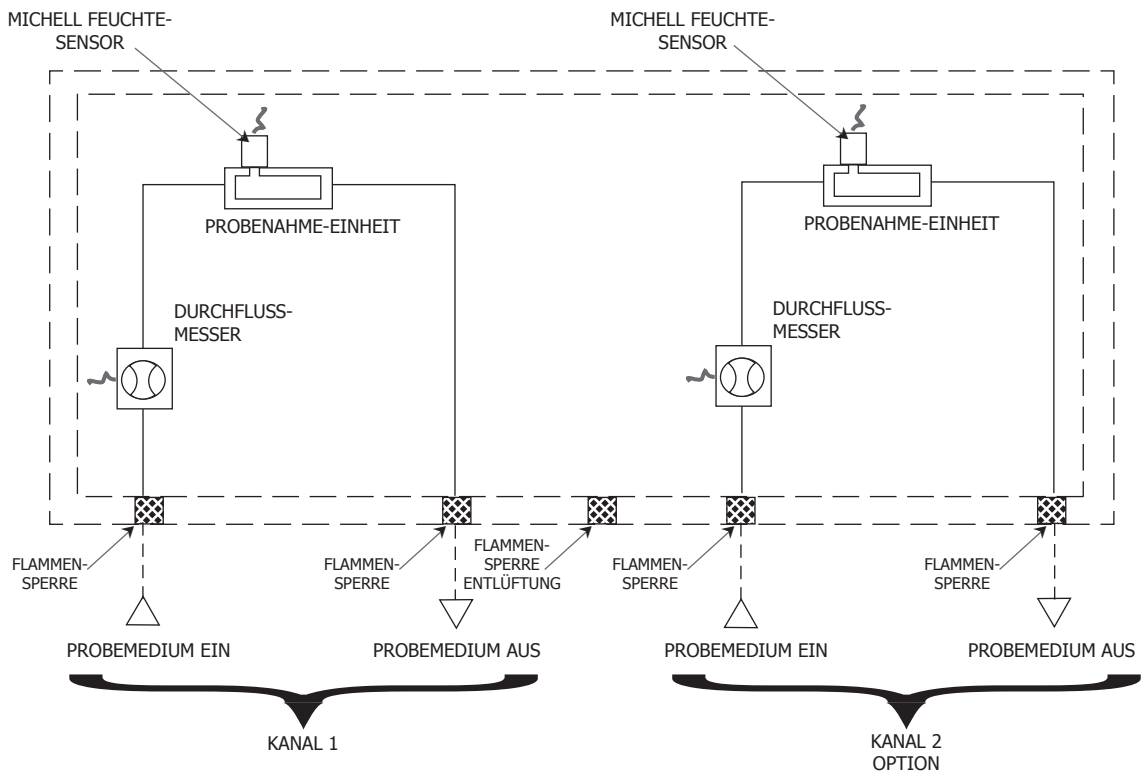


Abb 5 Rohrleitungsverbindungen

Hinweis: Stellen Sie vor dem Anschluss des Analysators an die Rohrleitung sicher, dass die Probegas-Versorgungsleitungen gut durchgespült sind, um jegliche Verunreinigungen zu entfernen.

Ein Probenahmesystem muss die Probeflüssigkeit durch Filterung und Abkühlung aufbereiten, falls sie wärmer als +40°C ist, bevor sie in das Messsystem des Analysators gelangt.

In Übereinstimmung mit den Anforderungen des Zertifikats muss der Liquidew EExd wenigstens mit den Komponenten ausgestattet sein, die in dem Flussdiagramm eines Probenahmesystems in Abb. 6 aufgeführt sind.

Die Rohrleitungsanschlüsse sind wie folgt spezifiziert:

Feuchte-Kanal 1 Probegas-Einlass (maximaler Druck 80 barÜ (1160 psig))	1/8" NPT(F) (ATEX / IECEx) 1/4" NPT(F) (CSA)
Feuchte-Kanal 1 Probegas-Auslass	
Feuchte-Kanal 2 Probegas-Einlass (maximaler Druck 80 barÜ (1160 psig))	
Feuchte-Kanal 2 Probegas-Auslass	

Die folgenden Punkte sind bei der Einrichtung der Probeflüssigkeitszuleitung zu berücksichtigen:

Für die Leitungsanschlüsse wird die Verwendung von PTFE-Band empfohlen. Lösungsmittelhaltige Rohrgewindedichtmittel sollten nicht verwendet werden, weil kondensierbare Bestandteile oder Verunreinigungen während der Aushärtezeit ausgelaugt werden können.

Für alle O-Ringe ist Viton empfehlenswert einzusetzen.

Um eine Verunreinigung mit Partikeln zu vermeiden, ist der Einsatz eines Filters wichtig. Für Prozessflüssigkeiten mit einem hohen Gehalt an Partikeln kann eine 2-stufige Filterung empfehlenswert sein.

Bei erhöhten Prozesstemperaturen sollte die Temperatur des Probemediums vor dem Einströmen in die Haupteinheit des Liquidew EExd herabgesetzt werden. Sie sollte möglichst unter +40°C liegen, wobei die max. Temperatur höchstens +60°C betragen darf.

Der Differenzdruck zwischen der Probeentnahme und der Rückführung sollte ausreichend hoch sein, um einen Probefluss durch den Analysator von 0,1 bis 0,3 l/min zu gewährleisten.

Das sich in der Rohrleitung zwischen der Prozessleitung und einem Probenahmesystem befindliche Volumen sollte durch möglichst kurze Leitungen so klein wie möglich gehalten werden, um geringste Antwortzeiten auf Veränderungen des Prozessgeschehens zu erzielen.

Die Rohrleitungen sollten wärmeisoliert oder beheizbar sein, für den Fall, dass die Umgebungstemperatur unter die Sättigungstemperatur fällt.

Während eines Prozessstillstands oder einem zu erwartendem Problem mit dem Prozess sollte es eine gewohnheitsmäßige Maßnahme sein, das Messsystem vom Prozess abzukoppeln. Vor einem Neustart müssen die Versorgungsleitungen gründlich gespült werden.

2.5.2 Stromanschluss

Erforderlich ist ein ein-phasiger Wechselstrom-Anschluss.

Die Stromversorgung sollte eine Spannung von 90 bis 260 V AC, 47/63 Hz liefern; der Analysator benötigt maximal 180 W zum korrekten Betrieb.

Zum Anschluss dient eine 2-teilige Schraubklemme am Boden des Geräts (s. Anhang A).

Die Kabel werden durch den Gehäuseboden ins Messsystem geführt.

- für die ATEX/IECEx-kompatible Geräteversion: 3 x ISO M20-Gewindebohrungen
- für die CCSAUS-kompatible Geräteversion: 3 x 1/2" NPT-Gewindebohrungen

HINWEIS: EExd Sperr-Kabelverschraubung MÜSSEN bei allen ATEX/IECEx-Installationen eingesetzt werden. Nähere Angaben hierzu finden Sie in dem zusätzlichen Informationsblatt „Installation & Wartung.“

Die Klemmen sind gekennzeichnet mit:

L = Phasen-Leiter
N = Neutral-Leiter
E = Schutz-Leiter (Erde)

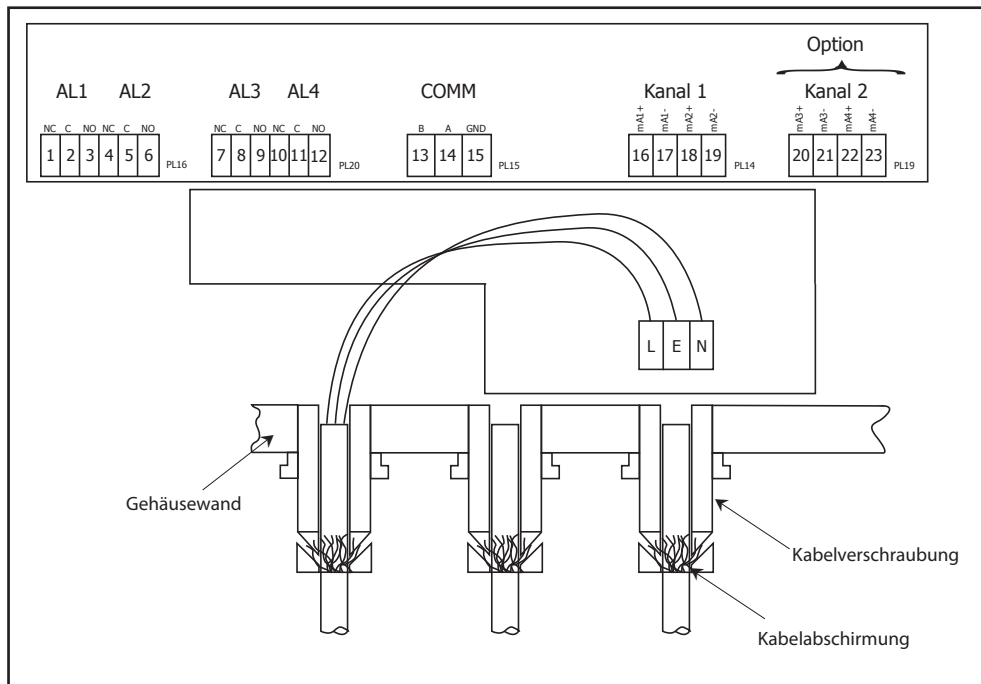


Abb 6 System-Anschlussplan

2.5.3 Analoge und digitale Schnittstellen

Der Liquidew EExd bietet zwei 4-20 mA-Ausgänge und eine digitale Modbus RS485-Schnittstelle (Details stehen in Anhang F). Der mA1- und mA3-Ausgang sind für Feuchte- oder Taupunkt-Werte, der mA2- und mA4-Ausgang für die Temperatur des Probedmediums von Kanal 1 bzw. Kanal 2.

HINWEIS: Der maximal zulässige Ausgangswiderstand am 4-20 mA-Ausgang beträgt 500Ω.

Das Einrichten der 4-20 mA-Ausgänge über die Bedienschnittstelle ist in Kap. 3.7 beschrieben; das Einrichten der Ausgänge über die Modbus-Schnittstelle steht in Anhang F.

Angaben zur Verdrahtung finden Sie in Abb. 7.

2.5.4 Prozess-Alarme und Analysator-Statusalarme

Jeder Kanal verfügt über einen zugehörigen Prozess- und Fehleralarm:

- AL1: Kanal 1 Prozess-Alarm
- AL2: Kanal 1 Analysator-Status-Alarm
- AL3: Kanal 2 Prozess-Alarm (Optional)
- AL4: Kanal 2 Analysator-Status-Alarm (Optional)

Die Prozess-Alarmkontakte können im Normalzustand entweder als geschlossen (N/C) oder offen (N/O) konfiguriert werden.

Die Prozess-Alarmkontakte wechseln von geschlossen N/C zu offen N/O, wenn der Feuchtwert größer als der gesetzte Sollwert wird.

Die Fehler-Alarmkontakte wechseln von geschlossen N/C zu offen N/O, wenn ein Fehler im zugehörigen Messkanal oder bei der Stromversorgung auftritt.

2.6 Spülprozedur bei Inbetriebnahme des Liquidew EExd

Dies ist ein im ATEX/IECEx-Zertifikat des Geräts verbindlich vorgeschriebenes Verfahren. Diese Prozedur muss vor dem Anschluss des Liquidew EExd an eine Stromversorgung oder eine Signalquelle durchgeführt werden.

Sie muss ebenfalls nach der Installation des Liquidew EExd und einer zugehörigen Probenhandhabungseinrichtung und der Dichtigkeitsprüfung vollständig ausgeführt werden. Beziehen Sie sich immer auf Anhang G.4 -"Spezielle Bedingungen für eigensicheren Betrieb"



Diese Prozedur muss jedes mal nach Service- oder Wartungsarbeiten durchgeführt werden, bei denen der Liquidew EExd oder eine zugehörige Einrichtung zur Probenhandhabung vom Leitungssystem getrennt wurde.

Nach dem Trennen der Stromversorgung oder einer Signalquelle ist diese Prozedur nicht erforderlich.

1. Vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme, dass alle Strom- und Signalverbindungen ordnungsgemäß isoliert sind.
2. Stellen Sie sicher, dass alle Eingangs- und Ausgangsanschlüsse am Liquidew EExd richtig angebracht sind und auf Dichtigkeit geprüft wurden.
3. Drehen Sie die Ein- und Auslass-Absprerrventile voll auf.
4. Das Probemedium muss das Sytem für die unten angegebene Zeitdauer durchspülen:

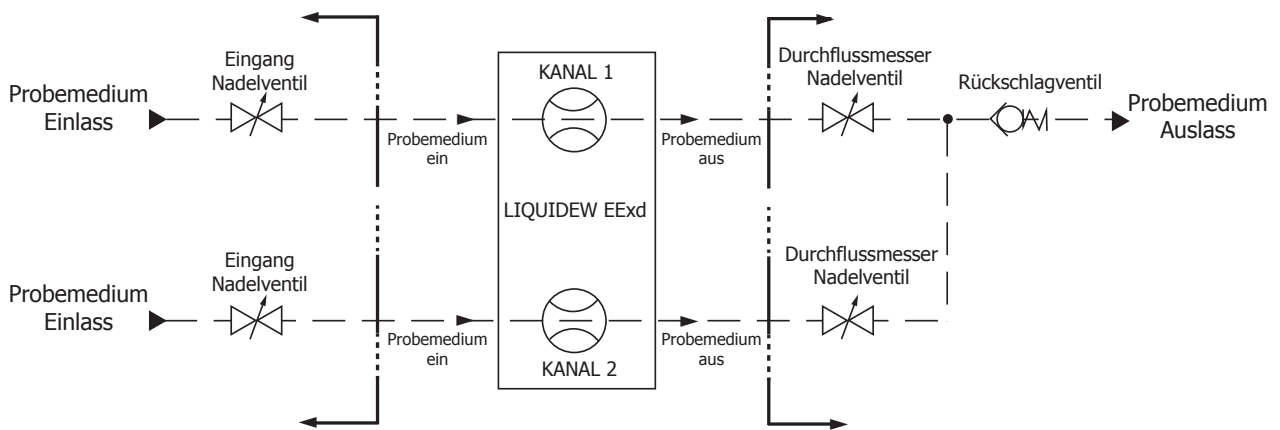
**GESAMTSPÜLZEIT
muss mindestens 1 Minute bei 1 l/min dauern.**

Vorausgesetzt ist eine Gesamtmenge des Rohrleitungssystems von 3m und ein empfohlener Rohr-Innendurchmesser von 4 mm .

Für jeden zusätzlichen Meter + 1m – Rohrleitung verlängert sich die Spülzeit um 15 Sekunden bei einer Fließrate von 1 l/min.

5. Nach der entsprechenden Spüldauer schließen Sie die Ein- und Auslass-Absprerrventile wieder.
6. Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Netzspannung, dass das Fenster wieder eingesetzt und gesichert ist.

MINDEST-AUSSTATTUNG FÜR DAS SPÜLEN VOR INBETRIEBNAHME



HINWEIS:
ROHRLEITUNGEN MIT 4mm INNENDURCHMESSER, 316L EDELSTAHL-ROHRE

Abb 7 Mindestausstattung für das Spülen vor Inbetriebnahme

2.7 Strömungsgeschwindigkeit des Probemediums

Der Durchflussmesser zeigt dem Bediener den Status des Probemediumflusses mit einer Meldung auf der STATUS –Seite der Geräteanzeige an. Drei verschiedene Fließraten werden mit **LOW**, **OK** und **HIGH** gekennzeichnet

LOW	Fließrate <0,1 l/min
OK	Fließrate zwischen 0,1 und 0,3 l/min
HIGH	Fließrate >0,3 l/min

OK ist die empfohlene Einstellung im normalen Betrieb.

3 BETRIEB

3.1 Betrieb des Analysator-Systems

Nach dem Einschalten stellt das Gerät die Hauptanzeige dar, synchronisiert sich mit der internen Echtzeituhr und beginnt mit der Datenerfassung in der Minute, die ein Vielfaches von 5 ist, also 5, 10, 15 etc. Die Hauptanzeige zeigt die Feuchte- und Druck-Messwerte eines Sensors oder beider Sensoren und die aktuelle Zeitdauer bis zur nächsten Messphase. Abb. 9 unten zeigt die Hauptanzeige für die Ein- und Zwei-Sensor-Konfiguration.

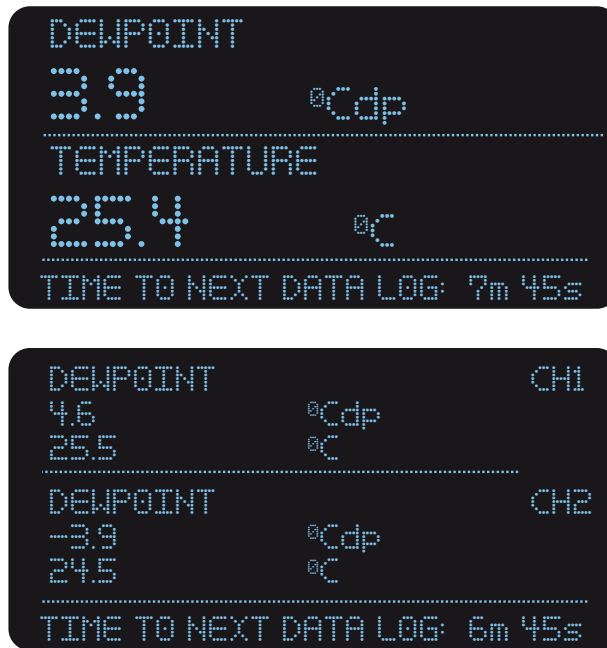


Abb 8 Hauptanzeige im Ein-Kanal-(oben) und Zwei-Kanal-Modus

3.2 Bedienanzeige

3.2.1 Bedienelemente

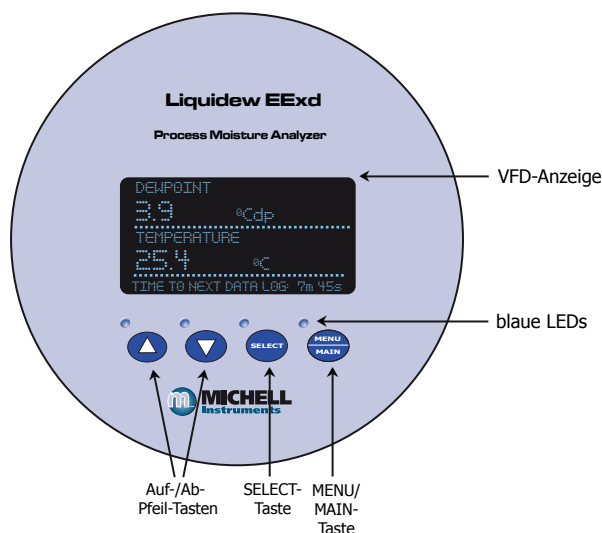


Abb 9 Bedienanzeige

Abb. 10 zeigt die Bedienanzeige, bestehend aus der Vakuum-Fluoreszenz-Anzeige (VFD) und vier Folientasten, die der Bediener durch die Glasscheibe des Gehäuses betätigen kann.

3.2.2 'Auf/Ab'-Pfeiltasten

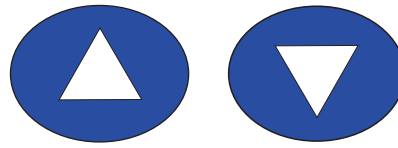


Abb 10 'AUF/AB' -Tasten

Die Auf (▲) und Ab (▼) -Tasten dienen zur Menü-Wahl, zum Blättern in Listen oder zur Eingabe von Werten.

3.2.3 'SELECT'-Taste



Abb 11 'SELECT' -Taste

Mit der SELECT-Taste wird ein im Menü angewählter Parameter bestätigt oder abgewählt.

3.2.4 'MENU/MAIN'-Taste

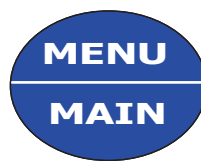


Abb 12 MENU/MAIN' -Taste

Mit der MENU/MAIN-Taste kann zwischen der Hauptanzeige MAIN und dem Menü MENU hin- und hergeschaltet oder von irgendeiner Stelle in der Menüstruktur zur Hauptanzeige zurück gegangen werden.

3.3 Menü-Struktur

Abb.14 zeigt die Struktur des Menüs.

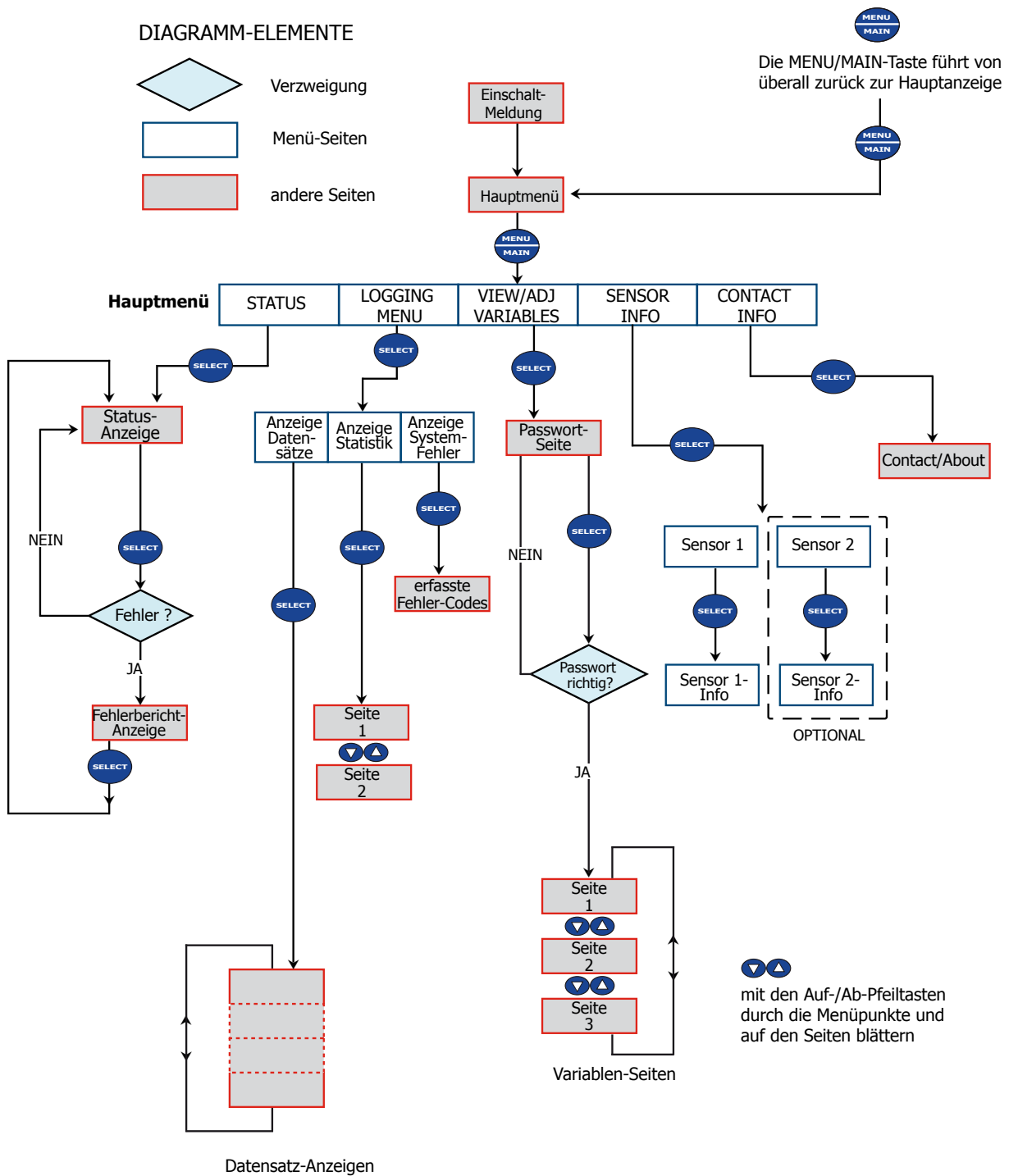


Abb 13 Menü-Struktur

3.4 Hauptmenü-Anzeige (MENU)

Zum Hauptmenü gelangt man nach Betätigen der **MAIN/MENU**-Taste auf der Bedienanzeige. Mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten wird das gewünschte Untermenü angewählt und die Auswahl mit der **SELECT**-Taste bestätigt.

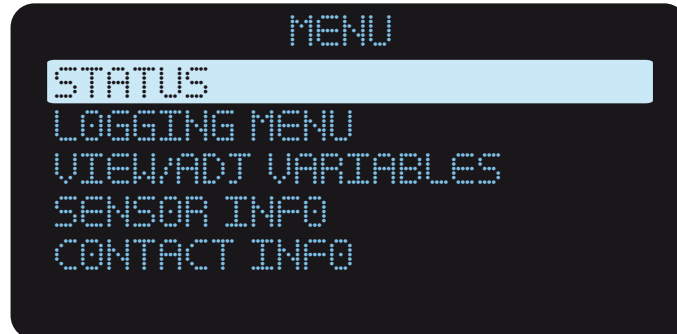


Abb 14 Hauptmenü-Anzeige

3.5 Status-Anzeige (STATUS)

Abhängig von der Geräte-Konfiguration werden hier der Status des Prozessalarms und des Durchflusses für einen oder beide Kanäle angezeigt. Überschreiten die Prozessgrößen Feuchte oder Taupunkt den Sollwert, ändert sich der Alarmzustand von **OFF** auf **ON**. Der Status der Fließraten wird mit **LOW**, **HIGH** oder **OK** angezeigt. Nähere Angaben zur Durchflussmessung stehen in Kap. 2.7.

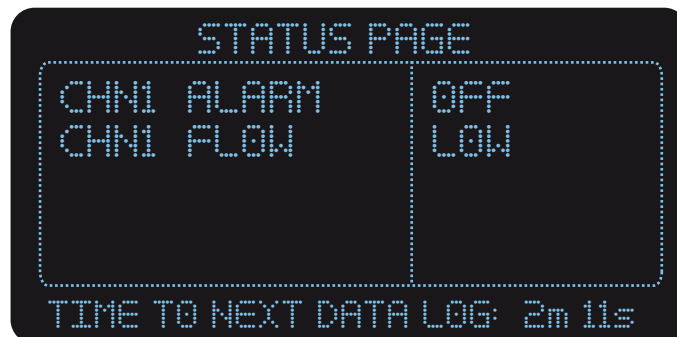


Abb 15 Status-Anzeige

Mit der **MAIN/MENU** -Taste gelangt man zurück zur Hauptanzeige.

3.6 Datenerfassungs-Menü (LOGGING MENU)

Dieses Menü ermöglicht die Anzeige der erfassten Messwerte oder der daraus gewonnenen Statistik. Nach Drücken der **SELECT**-Taste stehen zur Auswahl:

Anzeige erfasster Daten (LOGGED DATA)

Anzeige Statistik (STATISTICS)

Anzeige Systemfehler (LOGGED ERROR CODES)

Mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten wird eine der Möglichkeiten an- und mit der **SELECT**-Taste ausgewählt. Sind keine Messwerte verfügbar, wird **No Data Available** angezeigt und der Zugang zu den beiden anderen Optionen gesperrt.

3.6.1 Anzeige erfasster Messwerte (LOGGED DATA)

Diese Funktion erlaubt die Anzeige der bisher vom Gerät erfassten Messwerte. Es können insgesamt 150 Datensätze aus einem Umlaufspeicher abgerufen werden, was einer Messhistorie von 150 Messungen entspricht. Datensatz Nummer 1 ist dabei die zeitlich jüngste vorgenommene Messung. Nach 150 Messungen wird der jeweils älteste Datensatz gelöscht und durch den vorherigen ersetzt, sobald eine neue Messung stattfindet.

Achtung: Eine Änderung des Feuchtwertes, z.B. anstelle von Taupunkt nun Feuchte, löscht alle gespeicherten Daten und eine neue Datei wird gestartet.

Jeder Datensatz kann durch Blättern mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten auf der Anzeige abgerufen werden. Ist schnelleres Auffinden eines älteren Datensatzes gefordert, so kann man sich mit der **SELECT**-Taste in 10-er Schritten durch die Datensätze bewegen. Wird eine Nummer gewählt, die größer als die des letzten erfassten Datensatzes ist oder größer 150, so wird der Satz Nummer 1 gewählt und angezeigt.

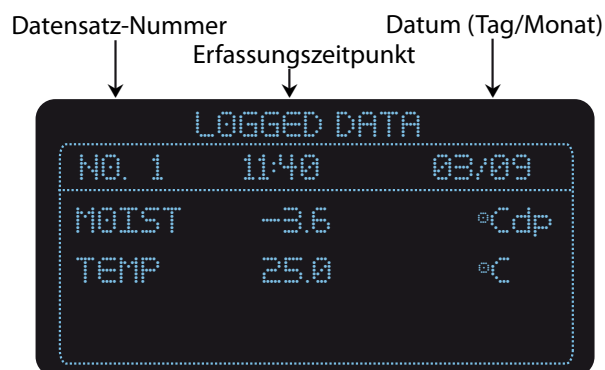


Abb 16 Anzeige erfasster Messwerte

Auf jeder Anzeige der erfassten Messwerte befinden sich:

- Nummer des Datensatzes 1 bis 150, 1 ist der jüngste
- Datum der Erfassung dd/mm
- Zeitpunkt der Erfassung 24 Stundenformat, hh:mm
- Messwerte Feuchtegehalt/Taupunkt und Temperatur für 1 oder 2 Kanäle
- Einheiten der Messwerte °C / °F oder ppm_w

Die **MAIN/MENU**-Taste führt zurück zur Hauptanzeige.

3.6.2 Statistik-Anzeige (STATISTICS)

Angezeigt werden das Maximum, Minimum und der Durchschnittwert der 150 zurückliegenden Messwerte jeder erfassten Prozessgröße. Mit der **RESET LOG** -Taste im Hauptmenü können diese Ergebnisse zurückgesetzt werden.

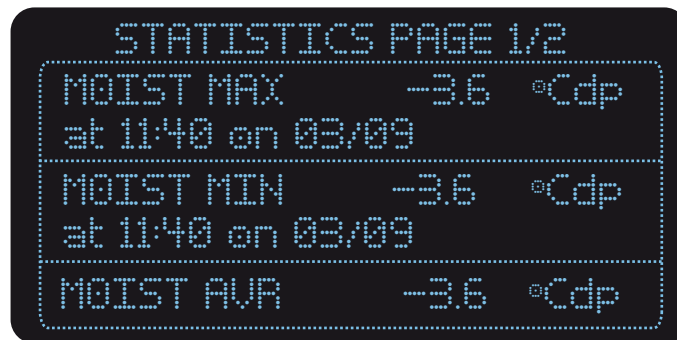


Abb 17 Statistik-Anzeige

Mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten blättert man durch die einzelnen Statistik-Seiten, mit der **MAIN/MENU** -Taste kommt man zurück zur Hauptanzeige.

3.6.3 Anzeige der Systemfehler (LOGGED ERROR CODES)

Auf dieser Anzeige werden die 6 letzten aufgetretenen und nacheinander behobenen Systemfehler aufgelistet. Dies unterstützt die Diagnose zurückliegender Unregelmäßigkeiten in den Messdaten. Die aktuellen Systemfehler werden in der untersten Zeile der Hauptanzeige eingeblendet.



Abb 18 Systemfehler-Anzeige

Fehlermeldungen und Fehlercodes sind in Kap. 4.4 beschrieben.

Die **MAIN/MENU**-Taste führt zur Hauptanzeige zurück.

3.7 Anzeige und Einstellung der Variablen (VIEW/ADJ VARIABLES)

Nähere Informationen zu jeder Variablen stehen in Anhang B.

3.7.1 Passwort (PASSWORD)

Die eingestellten Parameter und Variablen sind vor der Verstellung durch Unberechtigte geschützt.

So muss der Bediener, um zur Seite mit den Variablen zu gelangen, zuerst einen Zugangscode eingeben. Dieses Passwort ist mit **7316** vorbesetzt.

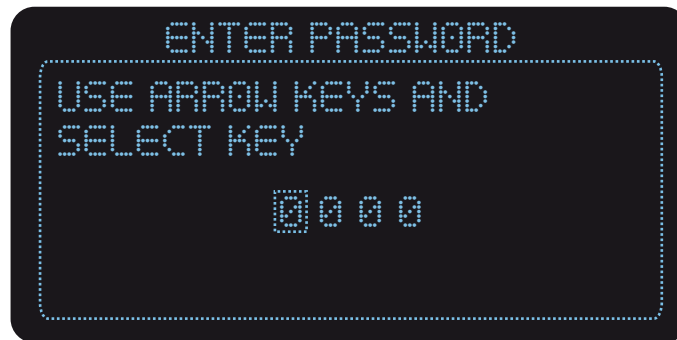


Abb 19 Passwort-Seite

Mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten kann die hervorgehobene Ziffer geändert werden. Die **SELECT**-Taste bestätigt die Eingabe und führt zur nächsten Ziffer. Sind die 4 Ziffern richtig eingegeben, ist der Zugang zu den Seiten mit den Variablen, die nachfolgend im Detail beschrieben werden, frei.

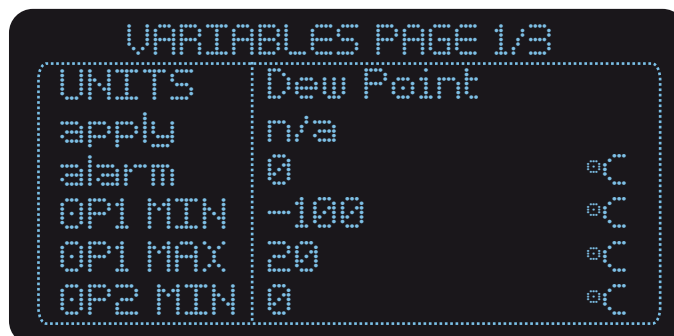
3.7.2 Variablen-Seiten (VARIABLES)

Die System-Variablen werden auf 3 Seiten (4 Seiten in der Zwei-Kanal-Konfiguration) angezeigt und können mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten sowie der **SELECT**-Taste eingestellt werden.

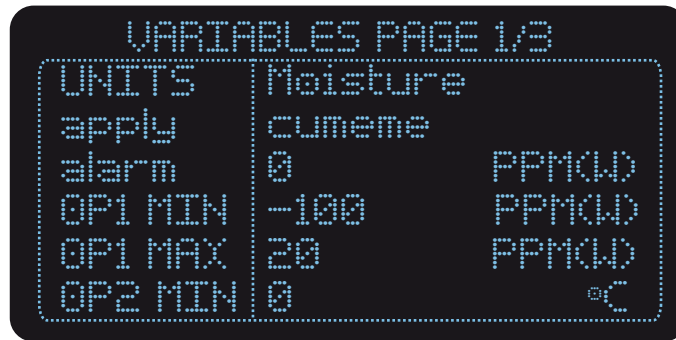
Die **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten dienen auch zum Blättern innerhalb einer Liste und zwischen den einzelnen Seiten.

Um eine Variable einzustellen, wird diese zunächst in der Liste angewählt und mit der **SELECT**-Taste ausgewählt. Ein kleines Kästchen neben dem Variablenwert zeigt an, dass dieser Wert eingestellt und mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten verändert werden kann.

HINWEIS: Numerische Werte können schneller durch längeres Drücken der Auf (▲) und Ab (▼)-Tasten verändert werden.



Variablen-Seite für Ein-Kanal-Version mit angewähltem Taupunkt



Variablen-Seite für Ein-Kanal-Version mit angewählter Feuchte & der Substanz Cumol

Abb 20 Variablen-Seiten (Beispiele)

3.7.3 Variablen-Seiten für die Ein-Kanal-Konfiguration

Weitere Information zu jeder Variablen stehen im Anhang B.

Variablen-Seite 1

Variable	Kurzbeschreibung
UNITS	Messung von Feuchtegehalt oder Taupunkt
apply	Variable zur Berechnung des Feuchtegehalts - Auswahl der Art des gelösten Stoffes bzw. der benutzerdefinierten Substanz
alarm	Feuchtegehalt oder Taupunkt-Wert, der den Prozessalarm auslöst
OP1min	Feuchtegehalt oder Taupunkt-Wert für 4 mA am mA1-Ausgang
OP1max	Feuchtegehalt oder Taupunkt-Wert für 20 mA am mA1-Ausgang
OP2min	Temperatur-Wert für 4 mA am mA2-Ausgang

Variablen-Seite 2

Variable	Kurzbeschreibung
OP2max	Temperatur-Wert für 20 mA am mA2-Ausgang
°C/°F	Wahl der Temperatur-Einheit
INT TEMP	Soll-Temperatur für die eingebaute Heizung
TIME	Systemzeit
DATE	System-Datum
ADDR	Setzt die Geräteadresse für die serielle Kommunikationsschnittstelle

Variablen-Seite 3

Variable	Kurzbeschreibung
LOG INT'VAL	Zeitintervall zwischen den Messwerterfassungszyklen
RESET LOG	Löschen der erfassten Messwerte
SET DEFAULT	Setzen der System-Defaultwerte

3.7.4 Dual Channel Configuration Variables Pages

Weitere Information zu jeder Variablen stehen im Anhang B.

Variablen-Seite 1

Variable	Kurzbeschreibung
CHN1	Feuchtegehalt oder Taupunkt für Kanal 1
apply	Variable zur Berechnung des Feuchtegehalts - Auswahl der Art des gelösten Stoffes bzw. der benutzerdefinierten Substanz für Kanal 1
alarm	Feuchtegehalt oder Taupunkt-Wert, der den Prozessalarm für Kanal 1 auslöst
CHN2	Feuchtegehalt oder Taupunkt für Kanal 2
apply	Variable zur Berechnung des Feuchtegehalts - Auswahl der Art des gelösten Stoffes bzw. der benutzerdefinierten Substanz für Kanal 2
alarm	Feuchtegehalt oder Taupunkt-Wert, der den Prozessalarm für Kanal 2 auslöst

Variablen-Seite 2

Variable	Kurzbeschreibung
OP1min	Feuchtegehalt oder Taupunkt-Wert für 4 mA am mA1-Ausgang
OP1max	Feuchtegehalt oder Taupunkt-Wert für 20 mA am mA1-Ausgang
OP2min	Temperatur-Wert für 4 mA am mA2-Ausgang
OP2max	Temperatur-Wert für 20 mA am mA2-Ausgang
OP3min	Feuchtegehalt oder Taupunkt-Wert für 4 mA am mA3-Ausgang
OP3max	Feuchtegehalt oder Taupunkt-Wert für 20 mA am mA3-Ausgang

Variablen-Seite 3

Variable	Kurzbeschreibung
OP4min	Temperatur-Wert für 4 mA am mA4-Ausgang
OP4max	Temperatur-Wert für 20 mA am mA2-Ausgang
°C/°F	Wahl der Temperatur-Einheit
INT TEMP	Soll-Temperatur für die eingebaute Heizung
TIME	Systemzeit
DATE	System-Datum

Variablen-Seite 4

Variable	Brief Description
INST ADDR	Setzt die Geräteadresse für die serielle Kommunikationsschnittstelle
SET DEFAULT	Setzen der System-Defaultwerte
LOG INT'VAL	Zeitintervall zwischen den Messwerterfassungszyklen
RESET LOG	Löschen der erfassten Messwerte

3.7.5 Benutzerdefinierte gelöste Substanzen

Bei der Auswahl der Zusammensetzung gibt es die Eingabemöglichkeit für 4 benutzerdefinierte Bezeichnungen (U1, U2, U3 und U4). Diese sind erreichbar durch Scrollen zum Ende der Liste der gelösten Substanzen. Die Tabelle der Sättigungskonstanten (oder Cs Werte) kann für jede benutzerdefinierte gelöste Substanz in der Variable Page editiert werden. Bei Auswahl der gelösten Substanz in der Liste wird der Cs Wert angezeigt und kann geändert werden. Jede benutzerdefinierte gelöste Substanz kann mit einer Bezeichnung versehen werden, die am Ende der Liste hinzugefügt wird.

3.7.5.1 Editieren der Cs-Werte-Tabelle

Variable	Kurzbeschreibung
0°C	Cs-Wert bei Temperatur von 0°C
10°C	Cs-Wert bei Temperatur von 10°C
20°C	Cs-Wert bei Temperatur von 20°C
30°C	Cs-Wert bei Temperatur von 30°C
40°C	Cs-Wert bei Temperatur von 40°C
50°C	Cs-Wert bei Temperatur von 50°C

Um zur Tabelle mit den Cs-Werten zu gelangen, muss man zur gewünschten benutzerdefinierten Substanz mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten blättern; nach Bestätigung mit der **SELECT**-Taste erscheint die zugehörige Tabelle.

Innerhalb dieser Liste wird der zu verändernde Temperatur-Parameter mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten ausgewählt und mit der **SELECT**-Taste angewählt. Ein kleines Kästchen neben dem Cs-Wert zeigt an, dass dieser Wert eingestellt und mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten verändert werden kann. Dies kann schneller erfolgen, wenn man die Pfeiltaste länger gedrückt hält. Mit der **SELECT**-Taste wird der gewählte Wert übernommen und zum nächsten Wert gesprungen.

Drückt man die **MENU/MAIN**-Taste, wird die Seite mit den kundenspezifischen Substanz-Kennzeichnungen angezeigt.

3.7.5.2 Eingabe der Namen der benutzerdefinierten gelösten Substanzen

Die kundenspezifischen Kennzeichnungen können bis zu 8 Zeichen lang sein und aus einer beliebigen Kombination aus den Buchstaben von A-Z, dem Leerzeichen, dem Bindestrich und den Ziffern von 0 bis 9 bestehen.

Die Seite für die Eingabe dieser Namen erreicht man mit der **MENU/MAIN** -Taste von der Anzeige der Cs-Wertetabelle aus. Das gewünschte Zeichen wird mit den **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten ausgewählt und mit **SELECT** gespeichert; dann springt der Cursor zur nächsten Zeichenposition.

Die **MENU/MAIN** -Taste führt zurück zur Variablenseite 1.

3.8 Anzeige von Sensor-Informationen (SENSOR INFO)

Diese Anzeige enthält Informationen zum eingesetzten Wasser-Taupunkt-Sensor.

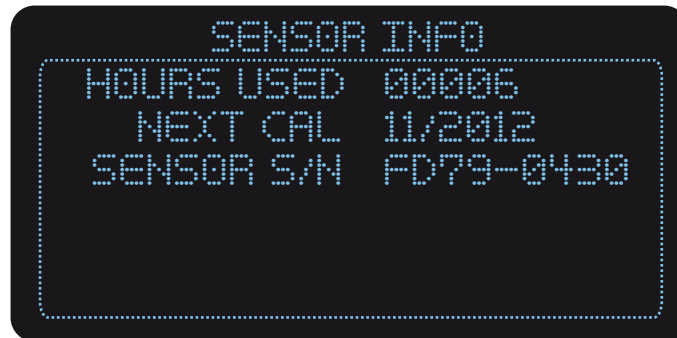


Abb 21 *Sensor-Informationen*

Hours Used	Anzahl der aktiven Betriebsstunden des Sensors
Next Cal	Nächstes empfohlene Datum für die Sensor-Kalibrierung
Sensor	S/N Seriennummer des Sensors

3.9 Anzeige der Kontaktinformationen (CONTACT INFO)

Diese Seite enthält Kontaktinformation zu Michell Instruments.



Abb 22 *Kontakt-Informationen*

4 WARTUNG



Vor irgendwelchen Arbeiten im Messsystemgehäuse muss die Spannungsversorgung des Gerätes abgeschaltet werden. Beachten Sie die Zeitspanne bis zum stromlosen Zustand.

Vor Beginn irgendwelcher Arbeiten müssen die Rohrleitungsanschlüsse zum Messsystem abgesperrt und druckentlastet werden.



Vor dem Einschalten des Analysators muss die Spülprozedur durchgeführt werden; siehe Kap. 2.6.

Gelockerte oder versetzte Rohre bzw. Verbindungselemente müssen vor der Wiederaufnahme des Betriebs auf Dichtigkeit überprüft werden.

Sensorzelle und Messsystem des Liquidew EExd sind so ausgelegt, dass keine besonderen routinemäßigen Wartungsarbeiten erforderlich sind. Sollte jedoch ein Fehler an diesem Gerät auftreten, der nicht in dieser Bedienungsanleitung aufgeführt ist, so nehmen Sie bitte Kontakt mit Michell Instruments (www.michell.com) oder dem örtlichen Vertreter auf.

4.1 Gehäusedeckel und Bedienanzeige

Der Gehäusedeckel ist Teil des Explosionsschutzes für das Gehäuse und weist die Schutzart IP66 auf. Er sollte immer fest verschlossen sein, um die volle Funktionsfähigkeit des Explosionsschutzes aufrecht zu erhalten und den Umweltschutz zu gewährleisten. Für einen lang anhaltenden und einfachen Betrieb sollten die Befestigungsschrauben immer leicht eingefettet sein. Ein Gewindestift dient zur Sicherung und muss vor dem Aufschrauben des Deckels gelöst werden.

Die Baugruppe der Bedienanzeige ist mit zwei Bajonett-Schnellverschlusschrauben gesichert. Diese werden mit den Fingern mit einer 1/4 Umdrehung nach rechts zum Verschließen und nach links zum Öffnen gedreht.

Ist die Bedienanzeige nun gelöst und frei, so kann sie zeitweise am Gerät mit der rechten Schraube am linken Gehäuseloch befestigt werden. Damit befindet sich diese Baugruppe neben dem Gehäuse und ermöglicht einen besseren Zugang. Sollte auf der linken Gehäusesseite nicht genügend Platz sein, kann die Bedienanzeigen-Baugruppe um 180° gedreht, auch rechts vom Gehäuse angebracht werden.



Abb 23 Flachbandkabel-Verbindung

Halten Sie die Bajonett-Verschlüsse immer leicht eingefettet. Falls es erforderlich sein sollte, kann die Baugruppe der Bedienanzeige durch Abziehen des Flachband-Kabelsteckers von der Hauptplatine komplett vom Gehäuse getrennt werden.



Vor Ausführung der unten aufgeführten Arbeitsschritte zum Austausch der Sensor-Baugruppe schrauben Sie den Gehäusedeckel ab und entfernen die Bedienanzeige.

4.2 Austausch der Sensor-Baugruppe



Vor irgendwelchen Arbeiten im Messsystemgehäuse muss die Spannungsversorgung des Gerätes abgeschaltet werden.

Beachten Sie die Zeitspanne bis zum stromlosen Zustand.

1. Trennen Sie die Zuführungsleitung des Probedmediums durch **SCHLIESSEN** des Einlass-Absperrventils und lassen Sie das System den Druck abbauen und sich entleeren. Schalten Sie die Stromversorgung ab und beachten Sie die Zeitspanne bis zum stromlosen Zustand des Gerätes.
2. Entfernen Sie die Gehäuseabdeckung und befestigen Sie die Bedienanzeigen-Baugruppe geeignet (s. Kap. 4.1).
3. Mit einem 2,5mm-Sechskantschlüssel entfernen Sie die M3-Zylinderschraube (Position 1 in Abb. 25), mit der die Feuchtesensor-Baugruppe am Haltewinkel befestigt ist.
4. Halten Sie die Sensorbaugruppe gut fest; lösen Sie dann mit einem 14mm Schraubenschlüssel die beiden Schraubverbindungen und entfernen Sie den Wassertaupunkt-Sensor von den beiden 6 mm starken Rohrleitungsanschlüssen (Position 2 in Abb. 25).

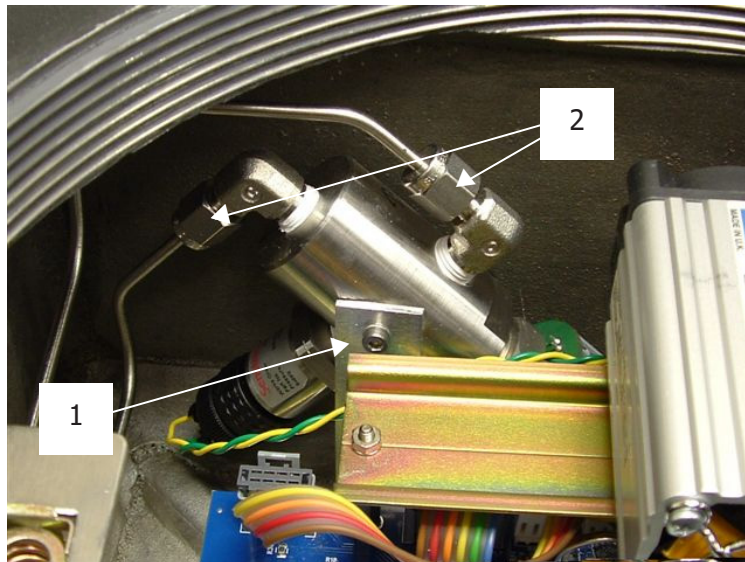


Abb 24 Austausch der Feuchtesensor-Baugruppe

5. Ziehen Sie die Sensorblock-Baugruppe vorsichtig aus dem Gehäuse. Nun hat man Zugang zu den beiden Sensor-Anschlusskabeln.
6. Ziehen Sie die Stecker der Flachbandkabel von der Sensorplatte ab.
7. Die Sensorbaugruppe kann nun komplett aus dem Gehäuse entfernt werden.
8. Schließen Sie die Anschlusskabel nun wieder an den Austausch-Feuchtesensor an. Positionieren Sie die Baugruppe am Haltewinkel und sichern Sie diese mit der M3 Innensechskant-Zylinderschraube.
9. Bringen Sie die 6mm Feuchtesensor-Rohrleitungsanschlüsse wieder an und schrauben Sie sie fest.
10. Bevor die neue Sensoreinheit ihren Betrieb aufnehmen kann, muss eine Dichtheitsprüfung mit dem 1,5-fachen des Betriebsdrucks durchgeführt werden.

4.3 Austausch des Durchflussmessers



Vor irgendwelchen Arbeiten im Messsystemgehäuse muss die Spannungsversorgung des Gerätes abgeschaltet werden.

Beachten Sie die Zeitspanne bis zum stromlosen Zustand.

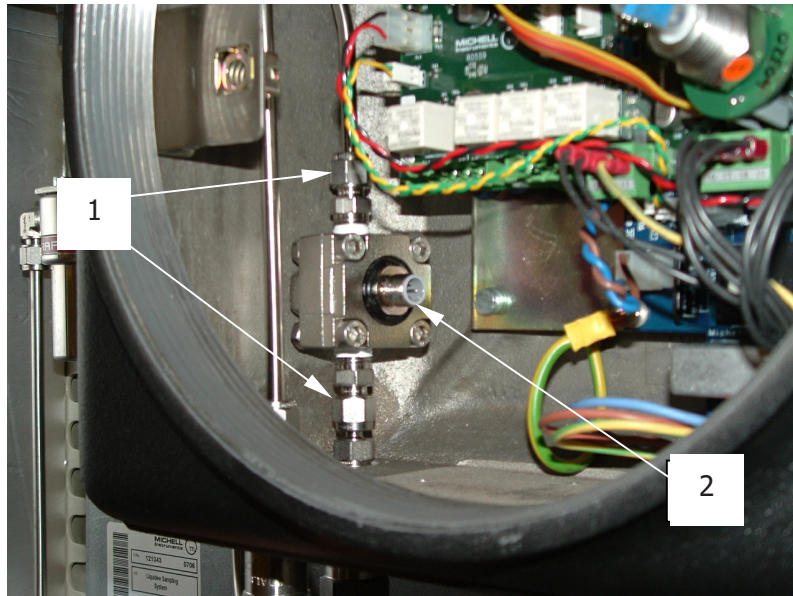


Abb 25 Austausch des Durchflussmessers

1. Trennen Sie die Zuführungsleitung des Probemediums durch **SCHLIESSEN** des Einlass-Absperrventils und lassen Sie das System den Druck abbauen und sich entleeren. **Beziehen Sie sich immer auf Anhang G.4 -"Spezielle Bedingungen für eigensicheren Betrieb"**.
2. Entfernen Sie die Gehäuseabdeckung und befestigen Sie die Bedienanzeigen-Baugruppe geeignet (s. Kap. 4.1).
3. Halten Sie die Durchflussmesser-Baugruppe (1) fest. Lösen Sie mit einem 14mm Schraubenschlüssel die beiden Schraubverbindungen und entfernen Sie die beiden 6 mm Rohrleitungsanschlüsse.
4. Schrauben Sie den 2-Leiter-Kabelanschluss (2) vom Durchflussmesser.
5. Ziehen Sie die Durchflussmesser-Baugruppe vorsichtig aus dem Gehäuse.
6. Der Wiedereinbau des Durchflussmessers geschieht in umgekehrter Reihenfolge.
7. Bevor der neue Durchflussmesser seinen Betrieb aufnehmen kann, muss eine Dichtheitsprüfung mit dem 1,5-fachen des Betriebsdrucks durchgeführt werden.

4.4 Problembehandlung

4.4.1 Error Messages

Tritt ein Systemfehler auf, wird in der untersten Zeile der Hauptanzeige eine Fehlermeldung mit einer kurzen Problembeschreibung eingeblendet. Ereignen sich mehrere Systemfehler, so werden die zugehörigen Fehlermeldungen nacheinander fortlaufend angezeigt.

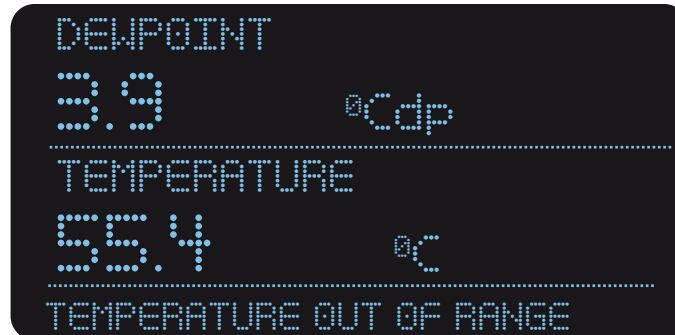


Abb 26 Fehlermeldungszeile

Fehlermeldung	Beschreibung und mögliche Ursachen
DEWPOINT UNDER RANGE	Taupunkt <-120°C oder Sensorfühler-Fehler
DEWPOINT OVER RANGE	Taupunkt >+30°C oder Sensorfühler-Fehler
TEMPERATURE OUT OF RANGE	Temperatur >+50 oder <0°C
LOW FLOW	Fließrate durch die Sensor-Messzelle ist <0,1 l/min oder Durchflussmesser ist defekt/getrennt
HIGH FLOW	Fließrate durch die Sensor-Messzelle ist >2,6 l/min
SATURATION	Taupunkt ist größer oder gleich der Temperatur
CAL TABLE ERROR	Fehler in den Sensor-Kalibrierwerten
INTERNAL HEATER FAULT	interner Temperatur-Sollwert ist nicht erreichbar oder Fehler des internen Temperatur-Regelkreises

4.4.2 Blinkende Fehlermeldungen über angezeigten Werten

Unter gewissen Bedingungen wird eine blinkende Fehlermeldung über die angezeigten Werte auf der Hauptanzeige eingeblendet.

blinkende Meldung	über Wert	Fehlerzustand
error	Taupunkt oder Feuchtegehalt	Feuchte-Sättigung erreicht (Taupunkt \geq Temperatur)
error	Taupunkt oder Feuchtegehalt	Kalibriertabellen-Fehler (Sensor-Impedanzwerte nehmen in der richtigen Richtung zu)
under	Taupunkt oder Feuchtegehalt	Taupunkt unter Bereich <-120°C
over	Taupunkt oder Feuchtegehalt	Taupunkt über Bereich >+30°C
error	Temperatur	Sensor-Temperaturfehler <-40 oder >+70°C

4.4.3 Fehlercodes-Protokoll (LOGGED ERROR CODES)

In diesem Protokoll werden die zeitlich letzten sechs aufgetretenen Systemfehler mit ihren Codes aufgelistet, um damit die Untersuchung zeitlich zurückliegender Unregelmäßigkeiten zu unterstützen. Fehlercodes werden nur am Ende eines jeden Messzyklus erfasst und zeigen eine Änderung im Status eines einzelnen oder mehrfachen Fehlers an. Wurde beispielsweise der Fehlercode **0004** erfasst, bedeutet das **CHANNEL 1 TEMPERATURE ERROR**. Wird danach der Fehlercode **0000** protokolliert, so heißt das, dass der Fehler nun beseitigt ist.

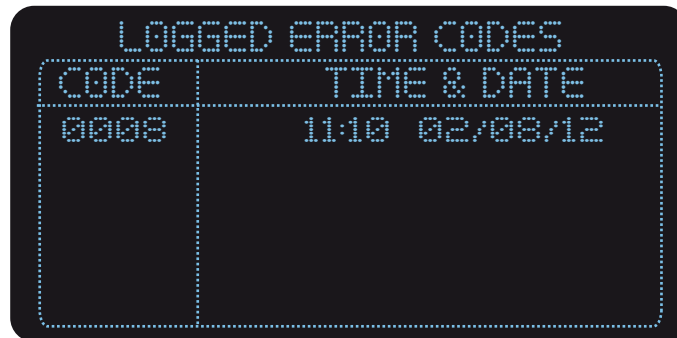


Abb 27 Fehlercodes-Protokoll

Protokollierte Fehler-Codes und Fehlermeldungen (Modbus Register 35)

Nähere Informationen finden Sie in Anhang G, Register-Konfiguration C.

Fehler-Code	Fehler-Relais aktiviert ?	Fehlerzustand
0000	NEIN	alle bisherigen Fehler sind beseitigt
0001	JA	Kanal 1 Taupunkt-Sensor unterhalb Messbereich
0002	JA	Kanal 1 Taupunkt-Sensor oberhalb Messbereich
0004	JA	Kanal 1 Temperatur außerhalb Messbereich
0008	JA	Kanal 1 Fließrate zu niedrig
0010	JA	Kanal 1 Fließrate zu hoch
0020	JA	Kanal 1 Sättigungszustand
0040	JA	Kanal 1 Kalibriertabellen-Fehler
0080	JA	Kanal 2 Taupunkt-Sensor unterhalb Messbereich
0100	JA	Kanal 2 Taupunkt-Sensor oberhalb Messbereich
0200	JA	Kanal 2 Temperatur außerhalb Messbereich
0400	JA	Kanal 2 Fließrate zu niedrig
0800	JA	Kanal 2 Fließrate zu hoch
1000	JA	Kanal 2 Sättigungszustand
2000	JA	Kanal 2 Kalibriertabellen-Fehler
4000	NEIN	Heizungs-Fehler

Die 4-stelligen Fehlercodes sind Hexadezimal-Zahlen, die sich aus den im Fehlerzustands-Register gesetzten Bits ergeben.

Haben sich mehr als ein Fehler ereignet, so werden die Fehlercodes addiert:

- 1 Fehler-Code **0104** =
Fehler-Code **0100** (Kanal 2 Taupunkt-Sensor oberhalb Bereich) plus
Fehler-Code **0004** (Kanal 1 Temperatur außerhalb des Bereichs)
(**0100 + 0004 = 0104**)

- 2 Fehler-Code **0C00** =
Fehler-Code **0800** (Kanal 2 Fließrate zu hoch) plus
Fehler-Code **0040** (Kanal 1 Kalibriertabellenfehler)
(**0800 + 0400 = 0C00**)

HINWEIS: Unter Hexadezimal-Code versteht man die Erweiterung des für die Zahlendarstellung üblich verwendeten Dezimal-Codes (0 – 9) auf 16 unterschiedliche Symbole mittels der Buchstaben A - F:

A = 10
B = 11
C = 12
D = 13
E = 14
F = 15

4.4.4 Alarmrelais für Analysator-Fehler

Die Prozess-Alarmkontakte können entweder normal schließend (N/C) oder normal öffnend Open (N/O) konfiguriert werden.

Die Prozess-Alarmkontakte wechseln von N/C zu N/O, wenn der Feuchtwert größer wird als der Alarm-Sollwert.

Der Fehler-Alarmkontakt wechselt von N/C zu N/O, wenn ein Fehler in dem betreffenden Kanal auftritt oder wenn es einen Fehler mit der Stromversorgung gibt.

Anhang A

Technische Spezifikationen

Anhang A Technische Spezifikationen

Hauptgerät – Mess-Parameter	
Kanal-Konfiguration	Einfach- und Doppel-Kanal
Feuchtegehalt	ppm _w
Temperatur	°C und °F
Wasser-Taupunkt	°C und °F
Probemedium-Fließrate	Status-Anzeige: LOW/OK/HIGH <0,1 bis >0,3 l/min
Sensor-Technologie	
Feuchtesensor-Technologie	Michell Keramik-Feuchtesensor
Kalibrier-Bereich	-100 bis +20°C Tp
Messbereich	-120 bis +30°C (0,001 ppm _w bis zur Sättigung)
Genauigkeit	Taupunkt: ±1°C zwischen -59,9 und +20°C Tp ±2°C zwischen -60 und -100°C Tp Feuchtegehalt: ±10% v. Messwert ±20% v. Messwert Untersuchungstemperatur: Genauigkeit ±0.2°C
Auflösung	0.1°C zwischen +20 und -80 °Cdp 1°C zwischen -80 und -100°Cdp
Temperatur-Koeffizient	Algorithmus-Kompensation
Betriebsdruck	max. 80 barÜ (1160 psig)
Fließrate Probemedium	bis zu 1 l/min (empfohlen 0,1 bis 0,2 l/min)
Bedienanzeige	
Tastenfeld	kapazitiver Touch-Screen durch Glas
Anzeige	Vakuum-Fluoreszenz
Messwernerfassung	Umlaufspeicher für insgesamt 150 Messdatensätze jeder Datensatz erfasst für jeden Kanal Zeit, Datum, Feuchte- und Temperatur-Werte, vom Bediener konfigurierbare Datenerfassungs-Zyklendauer von minimal 5 Minuten bis maximal 60 Minuten
Kommunikations-Schnittstelle und Ausgänge	zwei nicht-potenzialfreie 4-20 mA-Ausgänge pro Messkanal max. Lastwiderstand 500 Ω Bereich und Parameter vom Bediener konfigurierbar Modbus RTU @ 9600 Baud-Rate Alarmer: zwei potenzialfreie Kontakte pro Kanal; ein Alarm für einen Prozesswert und ein Alarm für den Geräte-Status, auch über Modbus-Kommunikation verfügbar
Gehäuse	
Typ	flammengeschützt EExd
Aufbau	kupferfreier Aluminiumdruckguss
Oberfläche	Chromat-Grundierung, Polyester P9010 ppulverlack-beschichtet (schwarz), entsprechend BS3900

Allgemein	
Probe-Anschlüsse	1/8" NPT(F) (ATEX / IECEx) oder 1/4" NPT(F) (CSA) – Innengewinde (F)
Gewicht	21kg
Spannungsversorgung	90 bis 260 V AC, 47/63 Hz, 180W – Hauptgerät
Betriebsbedingungen	drinnen/draußen -20 bis +60°C max. 95% rF
Zertifikat für die Verwendung in Ex-gefährdeten Bereichen	
Produkt-Zertifizierungscode	Siehe Anhang H
Bauartzulassungen	GOST-R, GOST-K

A.1 Montagezeichnung

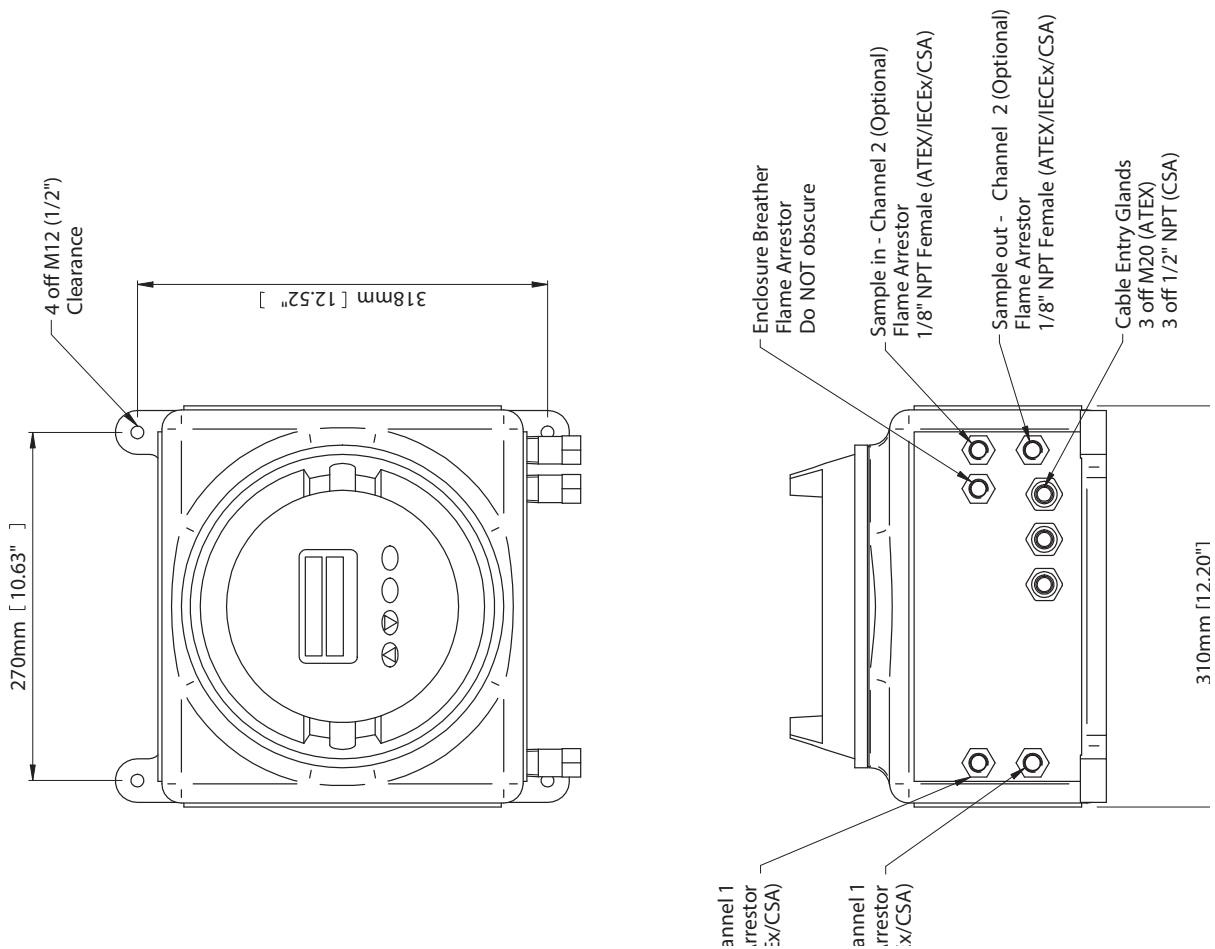


Abb 28 Montagezeichnung

A.2 Rohrleitungsverbindungen

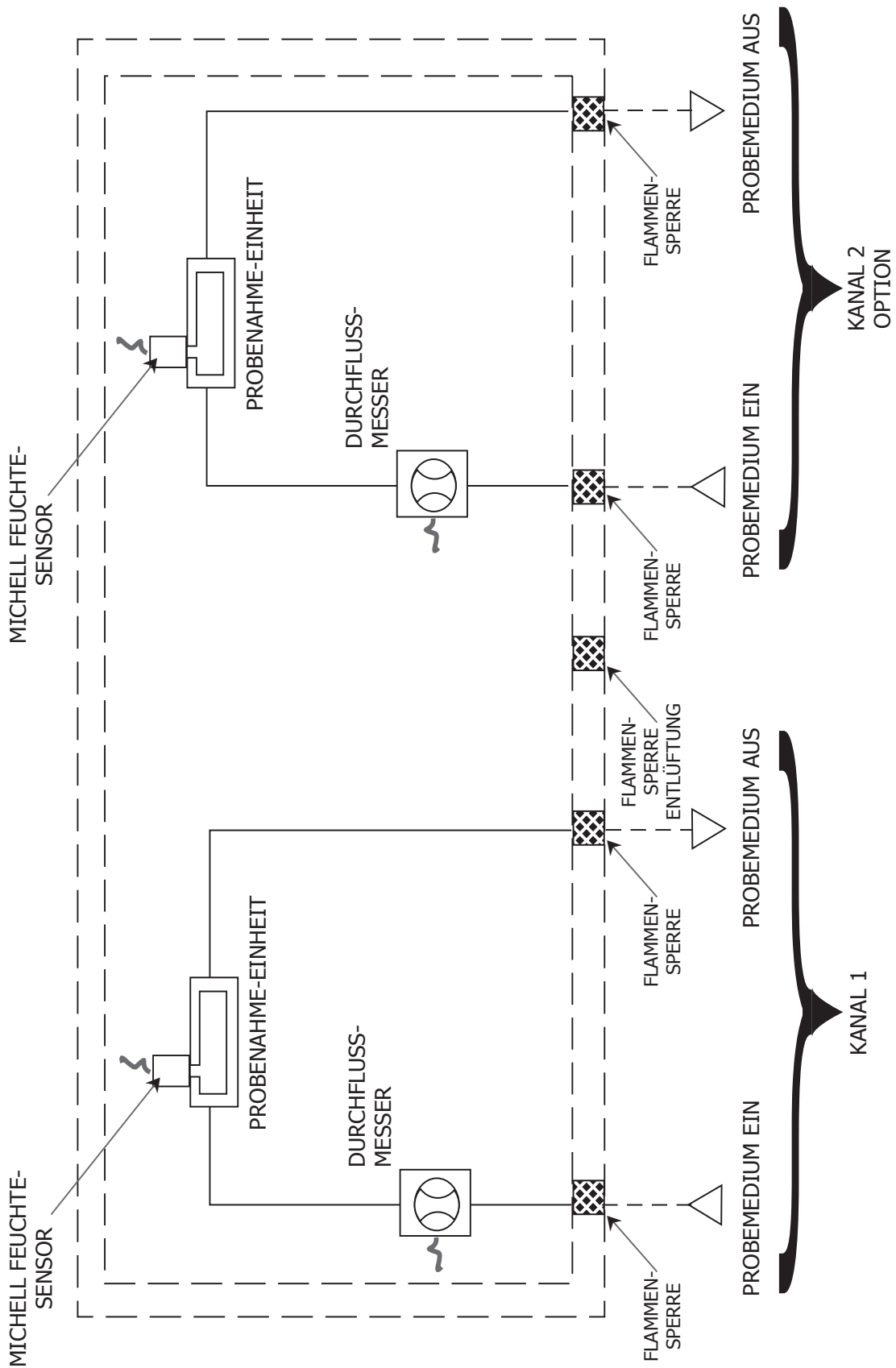


Abb 29 Rohrleitungsverbindungen

A.3 System-Anschlussplan

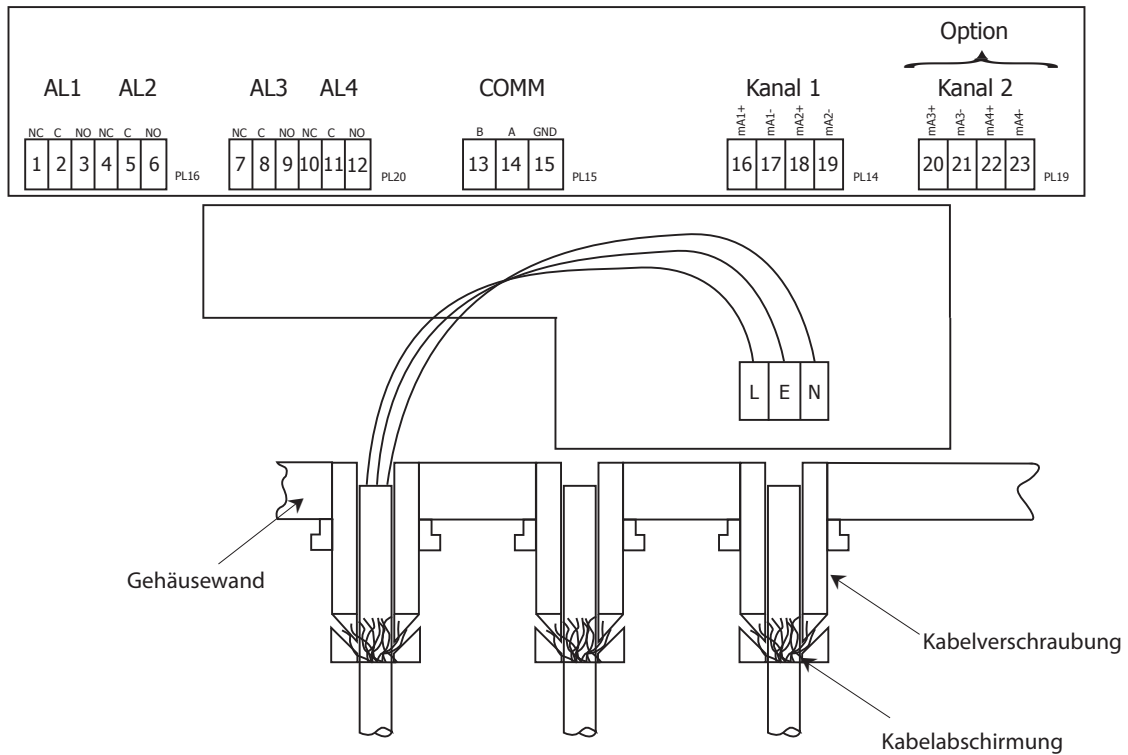


Abb 30 System-Anschlussplan



EExd Sperr-Kabelverschraubungen MÜSSEN bei ATEX/IECEx-Installationen eingesetzt werden.

Schauen Sie auch bitte in dem separat gelieferten Informationsblatt „Installation & Wartung“ nach.

Anhang B

Variablen-Definitionen

Anhang B Variablen-Definitionen

Die gewünschte Variable wählt man auf der Variablen-Anzeige mit der **Auf (▲)** oder **Ab (▼)**-Taste an und gelangt dann mit der **SELECT**-Taste zum Feld Einstellbereich/Optionen. Die Änderung des Parameters wird wiederum mit der **Auf (▲)** oder **Ab (▼)**-Taste durchgeführt und die neue Einstellung mit der **SELECT** –Taste bestätigt. So kommt man blättern zu den nächsten zu verändernden Variablen. Zurück zu Hauptanzeige kommt man mit der **MENU/MAIN**-Taste.

Variable: **CHN1, CHN2**

Einstellbereich/Optionen: **DEW POINT, MOISTURE**

Beschreibung: Anzeige-Einheiten für Kanal 1 und 2

- i. Ist **MOISTURE** gewählt, so erlaubt die unten aufgeführte apply -Option die Wahl der im Probemedium gelösten Substanz.
- ii. Die mA1- und mA3-Ausgänge stellen die Einstellungen des Kanals 1 & 2 dar.

HINWEIS: Die Änderung der Einheiten hat das Löschen der erfassten Datensätze sowie das Zurücksetzen der Analogausgänge und der Alarm-Einstellungen zur Folge.

Variable: **apply**

Einstellbereich/Optionen: **Liste mit 10 vorgegebenen gelösten Substanzen und 4 kundenspezifischen gelösten Substanzen**

Beschreibung: Die folgenden Substanzen stehen zur Auswahl, wenn als Einheit **MOISTURE** für die Kanäle 1 und 2 gewählt worden ist.

gebräuchlicher Name	angezeigter Name
Hexan	n-hexane
Propan	n-propane
Isopropylbenzol / Cumol	cumene
Benzol	benzene
Butan	n-butane
Isobutan	1-butane
Propylen	prop-1-ene
Cyclohexan	cyclohexane
1-Buten	but-1-ene
Octen	oct-3-ene
kunden-spezifische Substanz 1 U1	U1
kunden-spezifische Substanz 2 U2	U2
kunden-spezifische Substanz 3 U3	U3
kunden-spezifische Substanz 4 U4	U4

Variable: **alarm**
Einstellbereich/Optionen: **-100 bis +20°C für Taupunkt, 0 bis 5000 PPM(W) für Feuchte**

Beschreibung: Sollwert/Schaltpunkt für den Prozess-Alarm, der bei Überschreitung des Feuchte-Wertes das Alarmrelais des jeweiligen Kanals aktiviert.

Variable: **OP1min, OP3min, OP1max, OP3max**
Einstellbereich/Optionen: **-100 bis +20°C für Taupunkt, 0 bis 5000 PPM(W) für Feuchte**

Beschreibung: OP1min und OP3min sind die Feuchtwerte, die am entsprechenden Kanal den Ausgangsstrom von 4 mA darstellen. OP1max und OP3max sind die Feuchtwerte, die an dem Kanal die 20 mA darstellen.

Variable: **OP2min, OP4min, OP2max, OP4max**
Einstellbereich/Optionen: **0 bis +70°C für Temperatur**

Beschreibung: OP2min und OP4min sind die Feuchtwerte, die am entsprechenden Kanal den Ausgangsstrom von 4 mA darstellen. OP1max und OP3max sind die Feuchtwerte, die an dem Kanal die 20 mA darstellen.

Variable: **INT TEMP SP**
Einstellbereich/Optionen: **-20.00 bis +60.00°C**

Beschreibung: Sollwert für die eingebaute Heizung

Variable: **°C / °F**
Einstellbereich/Optionen: **Celsius, Fahrenheit**

Beschreibung: Anzeige-Einheit für Taupunkt und Temperatur in °C oder °F

Hinweis: Nach einer Änderung der Temperatur-Einheit werden die Default-Werte eingesetzt und die erfassten Datensatz gelöscht.

Variable: **TIME**
Einstellbereich/Optionen: **hh:mm; 00:00 bis 23:59**

Beschreibung: Echtzeituhr im 24-Stunden-Format. Die Minuten und Stunden können gestellt werden. Dazu wird mit der **Auf** (▲) oder **Ab** (▼)-Taste der Wert im Minuten-Feld hoch- oder heruntergezählt; der Wert im Stunden-Feld folgt entsprechend ganz automatisch.

Variable: **DATE**

Einstellbereich/Optionen: **Tag: 01-31, Monat: 01-12, Jahr: 00-99**

Beschreibung: Datum-Format: ddmmyy. Zur Einstellung des Tags wählen Sie zunächst das **DATE**-Feld an und drücken die **SELECT**-Taste; dann sollte ein 'd' rechts vom Jahres-Wert erscheinen und mit der **Auf** (▲) oder **Ab** (▼)-Taste wird der Tag gewählt. Zur Einstellung von Monat und Jahr drücken Sie nochmals die **SELECT**-Taste. Nach dem Erscheinen eines 'm' rechts vom Jahres-Wert, können Sie mit der **Auf** (▲) oder **Ab** (▼)-Taste den Monat wählen. Der Änderung des Monats folgt der Wert im Stunden-Feld entsprechend ganz automatisch. **SELECT** beendet den Einstellvorgang.

Variable: **INST ADDR**

Einstellbereich/Optionen: **01 bis 31**

Beschreibung: Eindeutige Netzwerk-Adresse für das Geräte. Diese Adresse wird vom Modbus-Protokoll verwendet, um den Liquidew EExd im Netzwerk eindeutig einzubinden.

Variable: **SET DEFAULT**

Einstellbereich/Optionen: **NONE**

Beschreibung: Zurücksetzen des Geräts in die Default-Konfiguration. Für alle Variablen und Parameter werden die Defaultwerte verwendet. Zur Initiierung dieses Befehls drücken Sie nach Anwahl dieser Variablen entweder die **Auf** (▲) oder **Ab** (▼)-Taste.

Variable: **LOG INT'VAL**

Einstellbereich/Optionen: **10 bis 60 in Intervallen von 10 Minuten**

Beschreibung: Einrichten der Periodenzeit zwischen den Datenerfassungszyklen

Variable: **RESET LOG**

Einstellbereich/Optionen: **select, done**

Beschreibung: Zurücksetzen der Datensatz-Statistik, um vom Bediener einen Zeitpunkt für eine neue Auswertung der Variationen in den erfassten Mesdaten zu setzen. Ist die Variable **RESET LOG** angewählt, drücken Sie die **SELECT**-Taste - die Ausführung wird mit 'done' angezeigt.

Variable: **CS VALUES**

Einstellbereich/Optionen: **0 bis 5000 PPM(W)**

Beschreibung:Cs-Werte zur Einstellung und Anzeige in den kundenspezifischen Cs-Tabellen

Variable: **CUSTOM LABEL CHAR / kundenspezifische gelöste Substanz**

Einstellbereich/Optionen: **A bis Z, Bindestrich, Leerzeichen, 0 bis 9**

Beschreibung:Zeichen zur Bildung der Bezeichnungen kundenspezifischer gelöster Substanzen

Die Default-Werte sind:

CHN 1 / 2	Taupunkt
Apply	N/A
Alarm	0°C
OP1 Min	-100°C (-148°F)
OP1 Max	+20°C (+68°F)
OP2 Min	0°C (+32°F)
OP2 Max	+70°C (+158°F)
OP3 Min	-100°C (-148°F)
OP3 Max	+20°C (+68°F)
OP4 Min	0°C (+32°F)
OP4 Max	+70°C (+158°F)
°C / °F	Celsius
Int Temp	+20°C (+68°F)
Cs Values	00
User Solute Labels	U1 U2 U3 und U4

Anhang C

Software

Anhang C Software

Mit der für den Liquidew EExd verfügbaren Software können bis zu 31 Analysatoren ferngesteuert werden. Damit hat man Zugang zu allen auslesbaren und beschreibbaren Registern, wie sie in Anhang F beschrieben sind, und auch zu Diagrammen und der Messdatenerfassung.

Die Liquidew EExd-Applikationssoftware bietet dem Bediener mit einer erweiterten Messwerterfassung und Diagrammerstellungsfunktionen die volle Fernbedienbarkeit und Überwachung des EExd.

Mit dieser Applikationssoftware ist es möglich:

- alle wichtigen interessierenden Parameter anzuzeigen,
- Parameter zu verändern,
- Parameter mit einem virtuellen Diagrammschreiber aufzuzeichnen,
- Parameter in eine Datei zu speichern,
- Messdaten von bis zu 31 Geräten zu erfassen,
- Ferndiagnosen durchzuführen,
- Das OPC ermöglicht den Fernzugriff auf alle Parameter und Variablen.

C.1 System-Anforderungen

Ein Desktop-Computer sollte folgende Mindestausstattung aufweisen:

- Betriebssystem Microsoft Windows 7, 98SE, ME, 2000 oder XP
- Freier RS232-Steckplatz (normal COM1, COM2 etc.)
- Minimum 64 MB RAM (128MB oder mehr ist zu empfehlen)
- Minimum 200 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte (Applikation benötigt ca. 3,5 MB, der Rest ist für Messdatensätze)
- Intel Pentium II Prozessor, 200 MHz oder schneller

Anhang D

Kalibrierungs-Korrektur

Anhang D Kalibrierungs-Korrektur

D.1 Übersicht

Der Liquidew EExd wird mit einem Kalibrier-Zertifikat geliefert, in dem die Abweichungen an jedem Messpunkt zu einem bekannten Referenzpunkt gelistet sind. Die im Kalibrier-Zertifikat enthaltene Daten sehen wie im folgenden Auszug aus:

Auszug aus dem UKAS Kalibrier-Zertifikat:

erzeugter Taupunkt °C	Test-Hygrometer		
	Taupunkt-Temperatur °C	erforderliche Korrektur °C	erweiterte Messunsicherheit °C
-39,89	-40,11	+0,22	±0,26
-20,10	-20,31	+0,21	±0,22
0,39	0,20	+0,19	±0,18

Auszug aus einem Standard-Kalibrier-Zertifikat:

erzeugter Taupunkt °C	Geräte-Anzeige °C
-40,1	-40,2
-20,1	-20,1
0,2	0,1

Von Zeit zu Zeit kann der Liquidew EExd von einer externen Kalibrierstelle kalibriert werden, die ähnlich aussehende Werte liefert.

D.2 Kalibrier-Software

In die Prozess-Applikationssoftware ist ein Programm zur Kalibrier-Korrektur integriert. Damit können berechnete Bediener Korrekturen zur Kalibrierung eingeben, um eine Echtzeitkorrektur der angezeigte Taupunktwerte zu erzielen. Dieses Programm ermöglicht das Hoch- und Herunterladen der Geräte-Kalibrierdaten über die Modbus RTU-Schnittstelle.

Die Abbildung unten zeigt die Tabelle zur Kalibrier-Korrektur, in die zwei Datensätze eingegeben werden können:

- **Ref DP** Taupunkt-Werte für das Referenz-Hygrometer (auch als „aktuelle Taupunkte“ oder „Standard“ bezeichnet)
- **Liquidew DP** Bei der Prüfung vom Liquidew gemessene Taupunkt-Werte

Daten können für 13 Kalibrierpunkte zwischen +20 und -100°C Tp eingegeben werden. Sind jedoch keine Daten vorhanden, dann sollten die Werte für Ref Dp und Liquidew Dp gleich bleiben und als exakte Werte für die Kalibrierpunkte verwendet werden, wie es in der Abbildung unten gezeigt ist.

Cal point	Ref Dp	Liquidew Dp
20	20.0	20.0
10	10.0	10.0
0	0.0	0.0
-10	-10.0	-10.0
-20	-20.0	-19.8
-30	-30.0	-30.8
-40	-40.0	-40.2
-50	-50.0	-50.0
-60	-60.0	-60.0
-70	-70.0	-70.0
-80	-80.0	-80.0
-90	-90.0	-90.0
-100	-100.0	-100.0

Abb 31 Kalibrier-Korrekturwerte

HINWEIS: Die Abbildung zeigt nur die Kalibrierwerte für -20 bis -40°C Tp. Die Ref Dp - und Liquidew Dp-Werte sind gleich für die Punkte, für die keine Kalibrierdaten vorhanden sind.

D.3 Kalibrier-Prozedur



Achtung: Eine gültige Korrektur der Kalibrierung ist nur durch ein anerkanntes Feuchte-Kalibrierlabor, das von Institutionen wie UKAS oder NIST akkreditiert ist, möglich. Irgendeine Kalibrierung durch eine unbekannte Stelle macht die vorhandene Kalibrierung des Geräts ungültig.

1. Drücken Sie die **Get Table**-Taste zum Herunterladen der Korrekturtabelle für die Kanäle 1 oder 2 und überprüfen Sie, ob die Werte gleich und genau sind. Falls nicht, dann sind die Kalibrierwerte des Geräts früher nachgestellt worden. Um die Kalibrier-Prozedur zu vereinfachen, setzen Sie die nachgestellten Werte auf ihre 'equal & exact' -Default-Werte zurück.
2. Schließen Sie den Liquidew EExd an einen geeigneten Feuchtpunkt-Generator mit einem Referenz-Hygrometer an; zu bevorzugen ist ein Taupunkt-Spiegel-Hygrometer mit rückführbarer Kalibrierung. Vor Beginn der Kalibrierarbeit spülen Sie den Liquidew mindestens 5 Tage lang mit Luft, die trockener als -100°C Tp ist.
3. Erhöhen Sie den Generator-Sollwert in 10°C Tp-Schritten, um sich so nacheinander durch den gesamten Messbereich des Liquidew von -100 bis +20°C Tp zu bewegen und dabei sowohl die vom Referenzgerät als auch vom Liquidew gemessenen Taupunkt-Werte aufzunehmen.

Zwischen den einzelnen Änderungen der Generator-Sollwerte und dem Erfassen der endgültigen Taupunktwerte von Liquidew und Referenz-Hygrometer sollte eine ausreichende Zeitdauer zur Stabilisierung eingehalten werden. Die realen Stabilisierungszeiten hängen zu einem gewissen Grad vom Typ des verwendeten Generators, der Fließrate des Probemediums, der Integrität des Rohrleitungssystems und dem Sensorblock ab. Es wird dringend empfohlen, die folgenden Stabilisierungs-Zeitdauern als Mindestanforderung anzusehen:

Taupunkt-Temperatur °Cdp	minimale Stabilisierungs-Zeit
-100	5 Tage
-90	12 Stunden
-80	10 Stunden
-70	8 Stunden
-60	4 Stunden
-50	2 Stunden
-40	1 Stunde
-30	1 Stunde
-20	1 Stunde
-10	1 Stunde
0	1 Stunde
+10	1 Stunde
+20	1 Stunde

Falls für -100°C Tp (-148°F Tp) keine Kalibrierung durchgeführt wird, können die Spülzeiten wie folgt reduziert werden:

- trockener als -70°C Tp 5 Tage
- 41 bis -69°C Tp 64 Stunden
- +20 bis -40°C Tp 16 Stunden

Das Spülgas sollte so trocken wie möglich sein, idealerweise 10°C Tp (18°F Tp) trockener als der trockenste zu kalibrierende Taupunkt. Die oben aufgeführten empfohlenen Stabilisierungszeitdauern sollten beim Wechsel von einem Taupunkt zum nächsten Taupunkt eingehalten werden.

4. Geben Sie die in Schritt 1 aufgezeichneten Taupunktwerte der Referenz und des Liquidew ein und belassen Sie die Werte 'equal and exact' für verwendete Kalibrierpunkte.
5. Um einen Dateneintrag zu verändern, klicken sie die betreffende Stelle doppelt an und verändern Sie den Wert mit der **Auf** (▲) und **Ab** (▼)-Tasten oder geben den Wert direkt ein, wie es für den -60 Kalibrier-Punkt in Abb. 32 gezeigt ist. Nach der Änderung wird der Wert rot, um seinen Änderungsstatus anzuzeigen.
6. Nachdem alle Datenwerte geändert wurden, drücken sie die Write new data-Taste, um die Daten in den Liquidew hochzuladen.

Anhang E

Modbus RTU- Kommunikation

Anhang E Modbus RTU-Kommunikation

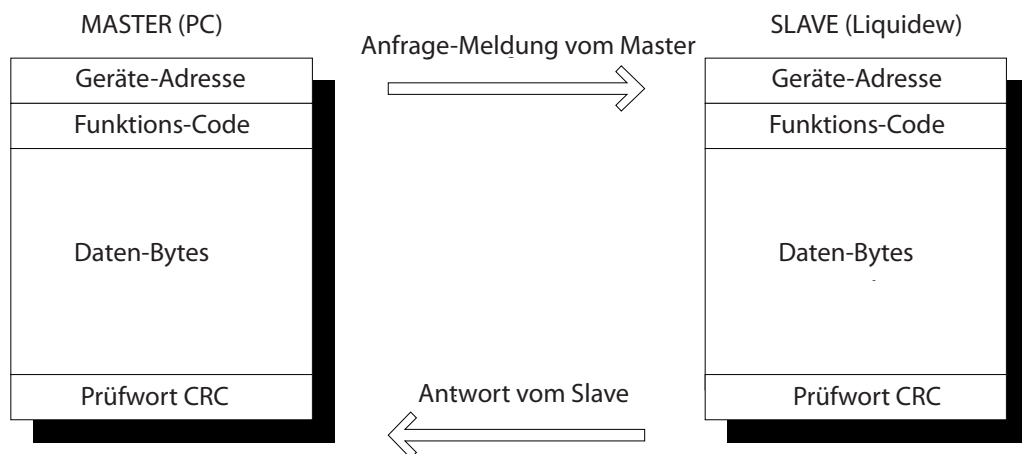
E.1 Einführung

Der Liquidew EExd hat eine integrierte Modbus RTU-Kommunikationsschnittstelle, über die auf die Geräte-Konfiguration und die Möglichkeiten der Messwerterfassung von einem PC aus zugegriffen werden kann. Diese Schnittstelle unterstützt die bidirektionale Kommunikation zwischen einem PC oder einer SPS, die als Master bezeichnet werden, und einem oder mehreren Geräten, den sog. Slaves. Dabei liest oder schreibt der Master aus den Registern bzw. in die Register des Slaves. Der Slave verarbeitet die Informationen, die in die Register geschrieben wurden, und der Master erhält die Messwerte und Status-Informationen aus den auslesbaren Registern. Im Anhang E sind diese Register aufgelistet und im Anhang G die für jedes Register anwendbaren Zahlen- oder Datenformate spezifiziert.

E.2 Modbus RTU-Grundlagen

Modbus RTU arbeitet in Form eines Anfrage-Antwort-Zyklus (s. Diagramm unten). Der Funktionscode in der Anfrage teilt dem adressierten Slave mit, welche Aktion er mit den Inhalten der Datenbytes durchführen soll. Anhand des Fehlerprüfcodes CRC kann der Slave die Integrität des Inhalts der Meldung überprüfen und bestätigen.

Erstellt der Slave eine normale Antwort, so wird der in der Anfrage enthaltene Funktionscode in der Antwort wiederholt. Die Datenbytes enthalten die vom Slave zusammengetragenen Daten, wie beispielsweise Register-Inhaltswerte oder Status-Informationen. Im Fall eines aufgetretenen Fehlers wird der Funktionscode um 80H erhöht. Dies zeigt an, dass die Antwort eine Fehler-Antwort ist, ein sog. Fehlerfall, bei dem die Datenbytes einen den Fehler beschreibenden Fehlercode enthalten. Das Prüfwort CRC bietet dem Master eine Bestätigung der Gültigkeit des Meldungsinhalts.



E.3 Serieller Anschluss

Für den Anschluss des Masters an den Liquidew EExd wird eine 2-adrige RS485-Verbindung mit Schutzterde benötigt. Die Datenleitungen A, B und Erde werden am Kommunikationsanschluss im Gerät angeschlossen. Die serielle Schnittstelle arbeitet mit folgenden Parametern:

Baud-Rate: 9600
 Start-Bit: 1
 Daten-Bits: 8
 Parity: keine
 Stop-Bit: 2

E.4 Abschlusswiderstand

Ein 120 Ω -Abschlusswiderstand befindet sich auf der Geräteplatine für Systeme, die diesen benötigen; er wird durch Setzen der Brücke über JMP2 aktiviert.

E.5 Register-Tabelle

Die folgende Tabelle beinhaltet die Geräte-Register mit den Adressen, die Modbus-Funktionen und das Zahlenformat.

Adresse dez	Adresse hex	Funktion	lesen/schreiben	Default-Wert	Register Konfiguration
0	0000*	Geräte-Adresse	R/W		F
1	0001	Sensor 1 Feuchtwert – Hi-Wort (Tp/Feuchte)	R		L
2	0002	Sensor 1 Feuchtwert – Lo-Wort (Tp/Feuchte)	R		L
3	0003	Sensor 1 Umgebungs-Temperatur	R		H
4	0004	Status	R		D
5	0005	Sensor 2 Feuchtwert – Hi-Wort (Tp/Feuchte)	R		L
6	0006	Sensor 2 Feuchtwert – Lo-Wort (Tp/Feuchte)	R		L
7	0007	Zeit bis zur nächster Datenerfassung Min. + Sek.	R		I
8	0008	Sensor 2 Umgebungs-Temperatur	R		H
9	0009	Sensor 1 Fließrate-Messwert l/min	R		F
10	000A	Sensor 2 Fließrate-Messwert l/min	R		F
11	000B	Sensor 1 Feuchte Einstellung (Tp oder Feuchte)	R/W		B
12	000C*	mA1-Ausgang Maximum-Wert (Sensor 1 Feuchte)	R/W		K
13	000D*	mA1-Ausgang Minimum-Wert (Sensor 1 Feuchte)	R/W		K
14	000E*	mA2-Ausgang Maximum-Wert (Sensor 1 Temp)	R/W		M
15	000F*	mA2-Ausgang Minimum-Wert (Sensor 1 Temp)	R/W		M
16	0010*	Sensor 2 Feuchte Einstellung (Tp oder Feuchte)	R/W		B
17	0011*	mA3-Ausgang Maximum-Wert (Sensor 2 Feuchte)	R/W		F
18	0012*	mA3-Ausgang Minimum-Wert (Sensor 2 Feuchte)	R/W		K
19	0013*	Messwerterfassungs-Zykluszeit	R/W		I
20	0014*	mA4-Ausgang Maximum-Wert (Sensor 2 Temp)	R/W		M
21	0015*	mA4-Ausgang Minimum-Wert (Sensor 2 Temp)	R/W		M
22	0016*	Sensor 1 Alarm Sollwert	R/W		K
23	0017*	Sensor 2 Alarm Sollwert	R/W		K
24	0018*	RTC Jahr (Wert1) + Monat (Wert 2)	R/W		I
25	0019*	RTC Datum (Wert 1) + Stunden (Wert 2)	R/W		I
26	001A*	RTC Minuten (Wert 1) + Sekunden (Wert 2)	R/W		I
27	001B*	Sensor 1 Substanz Ref Nummer	R/W		H
28	001C*	Sensor 2 Substanz Ref Nummer	R/W		H
29	001D	Einheiten / Command	R/W		E
30	001E	Wasser-Taupunkt-Sensor 1 – Chargen-Nummer	R		I
31	001F	Wasser-Taupunkt-Sensor 1 – Serien-Nummer	R		I
32	0020	Wasser-Taupunkt-Sensor 1 - Jahr	R		I
33	0021	Wasser-Taupunkt-Sensor 1 – Monat und Tag	R		I
34	0022	Wasser-Taupunkt-Sensor 1– Betriebsstunden	R		F
35	0023	Prüfwort	R		C
36	0024	nicht verwendet			

Adresse dez	Adresse hex	Funktion	lesen/schreiben	Default-Wert	Register Konfiguration
37	0025	Interne Temperatur	R		A
38	0026	Interner Temperatur-Sollwert	R/W		A
39	0027	Wasser-Taupunkt Sensor 2 – Chargen-Nummer	R		I
40	0028	Wasser-Taupunkt Sensor 2 – Serien-Nummer	R		I
41	0029	Wasser-Taupunkt Sensor 2 - Jahr	R		I
42	002A	Wasser-Taupunkt Sensor 2 – Monat und Tag	R		I
43	002B	Wasser-Taupunkt Sensor 2 – Betriebsstunden	R		F
44	002C	nicht verwendet			
45	002D	Feuchte Max – Hi-Wort – Sensor 1	R		L
46	002E	Feuchte Max – Lo-Wort – Sensor 1	R		L
47	002F	entstanden @ Tag (Wert1) + Monat (Wert2)	R		J
48	0030	entstanden @ Stunden (Wert1) + Minuten (Wert2)	R		J
49	0031	Feuchte min – Hi-Wort – Sensor 1	R		L
50	0032	Feuchte min – Lo-Wort – Sensor 1	R		L
51	0033	entstanden @ Tag (Wert1) + Monat (Wert2)	R		J
52	0034	entstanden @ Stunden (Wert1) + Minuten (Wert2)	R		J
53	0035	Feuchte Mittelwert Hi-Wort – Sensor 1	R		L
54	0036	Feuchte Mittelwert Lo-Wort – Sensor 1	R		L
55	0037	nicht verwendet			
56	0038	nicht verwendet			
57	0039	Geräte-Typ	R		I
58	003A	Firmware-Versionnummer	R		I
59	003B	nicht verwendet			
60	003C	nicht verwendet			
61	003D	Feuchte Max – Hi-Wort – Sensor 2	R		L
62	003E	Feuchte Max – Lo-Wort – Sensor 2	R		L
63	003F	entstanden @ Tag (Wert1) + Monat (Wert2)	R		J
64	0040	entstanden @ Stunden (Wert1) + Minuten (Wert2)	R		J
65	0041	Feuchte Min – Hi-Wort – Sensor 2	R		L
66	0042	Feuchte Min – Lo-Wort – Sensor 2	R		L
67	0043	entstanden @ Tag (Wert1) + Monat (Wert2)	R		J
68	0044	entstanden @ Stunden (Wert1) + Minuten (Wert2)	R		J
69	0045	Feuchte Mittelwert Hi-Wort – Sensor 2	R		L
70	0046	Feuchte Mittelwert Lo-Wort – Sensor 2	R		L
71	0047	nicht verwendet			
72	0048	nicht verwendet			
73	0049	Temp Max – Sensor 1	R		H
74	004A	entstanden @ Tag (Wert1) + Monat (Wert2)	R		J
75	004B	entstanden @ Stunden (Wert1) + Minuten (Wert2)	R		J
76	004C	Temp Min – Sensor 1	R		H
77	004D	entstanden @ Tag (Wert1) + Monat (Wert2)	R		J
78	004E	entstanden @ Stunden (Wert1) + Minuten (Wert2)	R		J
79	004F	Temp Mittelwert – Sensor 1	R		H
80	0050	Temp Max – Sensor 2	R		H
81	0051	entstanden @ Tag (Wert1) + Monat (Wert2)	R		J
82	0052	entstanden @ Stunden (Wert1) + Minuten (Wert2)	R		J
83	0052	Temp Min – Sensor 2	R		H

Adresse dez	Adresse hex	Funktion	lesen/schreiben	Default-Wert	Register Konfiguration
84	0053	entstanden @ Tag (Wert1) + Monat (Wert2)	R		J
85	0054	entstanden @ Stunden (Wert1) + Minute (Wert2)	R		J
86	0055	Temp Mittelwert – Sensor 2	R		H
87	0056	nicht verwendet			
88	0057	nicht verwendet			
89	0058	Einrichten Zugangscode - 7316	W		I
90	005A	Diagnostik /Set-up Befehls-Register	W		G
91	005B*	CALZ WTP 0Ω Kalibrier-Wert – Sensor 2	R		F
92	005C*	CALS WTP 2nF Kalibrier-Wert – Sensor 2	R		F
93	005D*	CALT WTP Thermistor Kalibrier-Wert – Sensor 2	R		F
94	005E*	nicht verwendet			
95	005F*	nicht verwendet			
96	0060*	nicht verwendet			
97	0061*	mA1 Kalibrier-Wert oben in % (100%=23 mA)	R/W		A
98	0062*	mA1 Kalibrier-Wert unten in % (100%=23 mA)	R/W		A
99	0063*	mA2 Kalibrier-Wert oben in % (100%=23 mA)	R/W		A
100	0064*	mA2 Kalibrier-Wert unten in % (100%=23 mA)	R/W		A
101	0065	setzen mA1 auf Wert in % von (100%=23 mA)	W		A
102	0066	setzen mA2 auf Wert in % von (100%=23 mA)	W		A
103	0067*	CALZ WTP 0Ω Kalibrier-Wert – Sensor 1	R		F
104	0068*	CALS WTP 2nF Kalibrier-Wert – Sensor 1	R		F
105	0069*	CALT WTP Thermistor Kalibrier-Wert – Sensor 1	R		F
106	006A*	WTP Druck Kalibrier-Wert unten – Sensor 2	R		F
107	006B*	WTP Druck Kalibrier-Wert oben – Sensor 2	R		F
108	006C*	WTP Druck Kalibrier-Wert unten – Sensor 1	R		F
109	006D*	WTP Druck Kalibrier-Wert oben – Sensor 1	R		F
110	006E*	mA3 Kalibrier-Wert oben in % (100%=23 mA)	R/W		A
111	006F*	mA3 Kalibrier-Wert unten in % (100%=23 mA)	R/W		A
112	0070*	mA4 Kalibrier-Wert oben in % (100%=23 mA)	R/W		A
113	0071	mA4 Kalibrier-Wert unten in % (100%=23 mA)	R/W		A
114	0072	setzen mA3 auf Wert in % von (100%=23 mA)	W		A
115	0073*	setzen mA4 auf Wert in % von (100%=23 mA)	W		A
116	0074*	nicht verwendet			
117	0075	nicht verwendet			
118	0076*	Sensor 2 Druck f.s.d.	R/W		F
119	0077*	Sensor 1 Druck f.s.d.	R/W		F
120	0078	Interner Thermistor Kalibrier-Wert	R/W		A
121	0079	Stromversorgung als % von 12V (1.00 = 12V)	R		A

Sensor 1 Kalibrier-Korrektur					
Adresse dez	Adresse hex	Funktion	lesen/schreiben	Default-Wert	Register Konfiguration
186		Sn1 20°Cdp Ref	R/W		H
187		Sn1 10°Cdp Ref	R/W		H
188		Sn1 0°Cdp Ref	R/W		H
189		Sn1 -10°Cdp Ref	R/W		H
190		Sn1 -20°Cdp Ref	R/W		H
191		Sn1 -30°Cdp Ref	R/W		H
192		Sn1 -40°Cdp Ref	R/W		H
193		Sn1 -50°Cdp Ref	R/W		H
194		Sn1 -60°Cdp Ref	R/W		H
195		Sn1 -70°Cdp Ref	R/W		H
196		Sn1 -80°Cdp Ref	R/W		H
197		Sn1 -90°Cdp Ref	R/W		H
198		Sn1 -100°Cdp Ref	R/W		H
199		Sn1 20°Cdp Kal	R/W		H
200		Sn1 10°Cdp Kal	R/W		H
201		Sn1 0°Cdp Kal	R/W		H
202		Sn1 -10°Cdp Kal	R/W		H
203		Sn1 -20°Cdp Kal	R/W		H
204		Sn1 -30°Cdp Kal	R/W		H
205		Sn1 -40°Cdp Kal	R/W		H
206		Sn1 -50°Cdp Kal	R/W		H
207		Sn1 -60°Cdp Kal	R/W		H
208		Sn1 -70°Cdp Kal	R/W		H
209		Sn1 -80°Cdp Kal	R/W		H
210		Sn1 -90°Cdp Kal	R/W		H
211		Sn1 -100°Cdp Kal	R/W		H

Sensor 2 Kalibrier-Korrektur					
Address dec	Address hex	Function	Read/Write	Default Value	Register Configuration
213		Sn2 10°Cdp Ref	R/W		H
214		Sn2 0°Cdp Ref	R/W		H
215		Sn2 -10°Cdp Ref	R/W		H
216		Sn2 -20°Cdp Ref	R/W		H
217		Sn2 -30°Cdp Ref	R/W		H
218		Sn2 -40°Cdp Ref	R/W		H
219		Sn2 -50°Cdp Ref	R/W		H
220		Sn2 -60°Cdp Ref	R/W		H
221		Sn2 -70°Cdp Ref	R/W		H
222		Sn2 -80°Cdp Ref	R/W		H
223		Sn2 -90°Cdp Ref	R/W		H
224		Sn2 -100°Cdp Ref	R/W		H
225		Sn2 20°Cdp Kal	R/W		H
226		Sn2 10°Cdp Kal	R/W		H
227		Sn2 0°Cdp Kal	R/W		H
228		Sn2 -10°Cdp Kal	R/W		H
229		Sn2 -20°Cdp Kal	R/W		H
230		Sn2 -30°Cdp Kal	R/W		H
231		Sn2 -40°Cdp Kal	R/W		H
232		Sn2 -50°Cdp Kal	R/W		H
233		Sn2 -60°Cdp Kal	R/W		H
234		Sn2 -70°Cdp Kal	R/W		H
235		Sn2 -80°Cdp Kal	R/W		H
236		Sn2 -90°Cdp Kal	R/W		H
237		Sn2 -100°Cdp Kal	R/W		H

Messdatenerfassung					
Adresse dez	Adresse hex	Funktion	lesen/schreiben	Default-Wert	Register Konfiguration
257	0101	Zeit Stunden + Minuten @ t 0	R		J
258	0102	Feuchte 1 Hi-Wort @ t 0	R		L
259	0103	Feuchte 1 Lo-Wort Druck @ t 0	R		L
260	0104	Temperatur 1 @ t 0	R		H
261	0105	Feuchte 2 Hi-Wort @ t 0	R		L
262	0106	Feuchte 2 Lo-Wort Druck @ t 0	R		L
263	0107	Temperatur 2 @ t 0	R		H
264	0108	Datum Tag + Monat @ t 1	R		J
265	0109	Zeit Stunden + Minuten @ t 1	R		J
266	010A	Feuchte 1 Hi-Wort @ t 1	R		L
267	010B	Feuchte 1 Lo-Wort Druck @ t 1	R		L
268	010C	Temperatur 1 @ t 1	R		H
269	010D	Feuchte 2 Hi-Wort @ t 1	R		L
270	010E	Feuchte 2 Lo-Wort Druck @ t 1	R		L
271	010F	Temperatur 2 @ t 1	R		H
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1449	05A9	Datum Tag + Monat @ 149	R		J
1450	05AA	Zeit Stunden + Minuten @ t 149	R		J
1451	05AB	Feuchte 1 Hi-Wort @ t 149	R		L
1452	05AC	Feuchte 1 Lo-Wort Druck @ t 149	R		L
1453	05AD	Temperatur 1 @ t 149	R		H
1454	05AE	Feuchte 2 Hi-Wort @ t 149	R		L
1455	05AF	Feuchte 2 Lo-Wort Druck @ t 149	R		L
1456	05B0	Temperatur 2 @ t 149	R		H

Kunden-Cs Tabellen					
Adresse dez	Adresse hex	Funktion	lesen/schreiben	Default-Wert	Register Konfiguration
1461	05B5	Kunden-Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 10°C	R/W		F
1462	05B6	Kunden-Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 20°C	R/W		F
1463	05B7	Kunden-Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 30°C	R/W		F
1464	05B8	Kunden-Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 40°C	R/W		F
1465	05B9	Kunden-Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 50°C	R/W		F
1466	05BA	Kunden-Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 0°C	R/W		F
1467	05BB	Kunden-Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 10°C	R/W		F
1468	05BC	Kunden-Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 20°C	R/W		F
1469	05BD	Kunden-Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 30°C	R/W		F
1470	05BE	Kunden-Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 40°C	R/W		F
1471	05BF	Kunden-Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 50°C	R/W		F
1472	05C0	Kunden-Cs Tabelle 3, Cs-Wert bei 0°C	R/W		F
1473	05C1	Kunden-Cs Tabelle 3, Cs-Wert bei 10°C	R/W		F
1474	05C2	Kunden-Cs Tabelle 3, Cs-Wert bei 20°C	R/W		F
1475	05C3	Kunden-Cs Tabelle 3, Cs-Wert bei 30°C	R/W		F
1476	05C4	Kunden-Cs Tabelle 3, Cs-Wert bei 40°C	R/W		F
1477	05C5	Kunden-Cs Tabelle 3, Cs-Wert bei 50°C	R/W		F
1478	05C6	Kunden-Cs Tabelle 4, Cs-Wert bei 0°C	R/W		F
1479	05C7	Kunden-Cs Tabelle 4, Cs-Wert bei 10°C	R/W		F
1480	05C8	Kunden-Cs Tabelle 4, Cs-Wert bei 20°C	R/W		F
1481	05C9	Kunden-Cs Tabelle 4, Cs-Wert bei 30°C	R/W		F
1482	05CA	Kunden-Cs Tabelle 4, Cs-Wert bei 40°C	R/W		F
1483	05CB	Kunden-Cs Tabelle 4, Cs-Wert bei 50°C	R/W		F
1484	05CC	Kunden-Substanz 1 Name Zeichen 1	R/W		F
1485	05CD	Kunden-Substanz 1 Name Zeichen 2	R/W		F
1486	05CE	Kunden-Substanz 1 Name Zeichen 3	R/W		F
1487	05CF	Kunden-Substanz 1 Name Zeichen 4	R/W		F
1488	05D0	Kunden-Substanz 1 Name Zeichen 5	R/W		F
1489	05D1	Kunden-Substanz 1 Name Zeichen 6	R/W		F
1490	05D2	Kunden-Substanz 1 Name Zeichen 7	R/W		F
1491	05D3	Kunden-Substanz 1 Name Zeichen 8	R/W		F
1492	05D4	Kunden-Substanz 2 Name Zeichen 1	R/W		F
1493	05D5	Kunden-Substanz 2 Name Zeichen 2	R/W		F
1494	05D6	Kunden-Substanz 2 Name Zeichen 3	R/W		F
1495	05D7	Kunden-Substanz 2 Name Zeichen 4	R/W		F
1496	05D8	Kunden-Substanz 2 Name Zeichen 5	R/W		F
1497	05D9	Kunden-Substanz 2 Name Zeichen 6	R/W		F
1498	05DA	Kunden-Substanz 2 Name Zeichen 7	R/W		F
1499	05DB	Kunden-Substanz 2 Name Zeichen 8	R/W		F
1500	05DC	Kunden-Substanz 3 Name Zeichen 1	R/W		F
1501	05DD	Kunden-Substanz 3 Name Zeichen 2	R/W		F
1502	05DE	Kunden-Substanz 3 Name Zeichen 3	R/W		F
1503	05DF	Kunden-Substanz 3 Name Zeichen 4	R/W		F
1504	05E0	Kunden-Substanz 3 Name Zeichen 5	R/W		F

Adresse dez	Adresse hex	Funktion	lesen/schreiben	Default-Wert	Register Konfiguration
1505	05E1	Kunden-Substanz 3 Name Zeichen 6	R/W		F
1506	05E2	Kunden-Substanz 3 Name Zeichen 7	R/W		F
1507	05E3	Kunden-Substanz 3 Name Zeichen 8	R/W		F
1508	05E4	Kunden-Substanz 4 Name Zeichen 1	R/W		F
1509	05E5	Kunden-Substanz 4 Name Zeichen 2	R/W		F
1510	05E6	Kunden-Substanz 4 Name Zeichen 3	R/W		F
1511	05E7	Kunden-Substanz 4 Name Zeichen 4	R/W		F
1512	05E8	Kunden-Substanz 4 Name Zeichen 5	R/W		F
1513	05E9	Kunden-Substanz 4 Name Zeichen 6	R/W		F
1514	05EA	Kunden-Substanz 4 Name Zeichen 7	R/W		F
1515	05EB	Kunden-Substanz 4 Name Zeichen 8	R/W		F

HINWEIS: Um erfasste Messwerte herunterzuladen, berechnen Sie bitte die Start-Adresse nach folgender Formel: (Datensatz-Nummer x 8) + 256.

Start-Adressen, die nicht mit dem ersten Register eines Datensatzes übereinstimmen, erzeugen eine Fehlerfall-Antwort. Entsprechend der im Modbus RTU-Regelwerk festgelegten Begrenzung auf 125 in einer Übertragung auszulesenden Register können nur 20 Datensätze auf einmal heruntergeladen werden. Deshalb sind 8 Auslesezugriffe erforderlich, um alle 150 Datensätze herunterzuladen.

Anhang F

Modbus RTU-Details

Anhang F Modbus RTU-Details

F.1 Format-Festlegung einer Meldung

START	ADRESSE	FUNKTIONS-CODE	DATEN	CRC	ENDE
3.5t	1 byte	1 byte	n x bytes	2 bytes	3.5t

Start und Ende

Die Meldung beginnt und endet mit einer Pause, die 3.5 Zeichen multipliziert mit der Baud-Rate des Netzwerks dauert.

Adresse

Das erste Byte beinhaltet die Adresse des Geräts, die im Bereich von 1 bis 247 bzw. 01H bis F7H liegt. Der Master adressiert ein Gerät durch Einfügen der Geräteadresse in das Adresse-Byte. Existiert dieses Gerät im Netz, antwortet z.B. ein Liquidew EExd, ansonsten wird die Meldung ignoriert. Siehe in Anhang E zum Setzen einer Adresse.

Funktions-Code

Der Funktionscode teilt dem Liquidew EExd mit, welche Operation mit den Daten im folgenden Daten-Byte durchgeführt werden sollen. Die beiden einzigen gültigen Codes sind **03 (Read Holding Registers / Lese Halte-Register)** und **06 (Write To Single Register / Schreibe in Register)**, denn nur diese sind implementiert.

Ein Fehlerfall kann auftreten, wenn eine Meldung einen nicht-unterstützten Funktionscode, eine unzulässige Datenadresse oder einen unzulässigen Datenwert enthält. In diesem Fall wird der Funktionscode um 80H inkrementiert und die zurückgeschickten Datenbytes auf einen Wert gesetzt, der den Fehler beschreibt. Näheres in Anhang F.2.

Daten-Bytes

Die Daten-Bytes innerhalb der Meldung des Masters enthalten zusätzliche Informationen, die der Liquidew EExd zur Ausführung der im Funktionscode definierten Operation verwenden muss; so die Adresse des Start-Registers und die Nummern der aufzufindenden Register.

CRC

Der CRC-Wert ist ein 2-Byte großes Prüfwort als Ergebnis der Berechnung der zyklischen Redundanzprüfung (Cyclical Redundancy Check) aus dem Inhalt der Meldung. Der CRC-Wert wird als letztes Feld der Meldung angehängt, wobei das niederwertige Byte zuerst kommt, gefolgt vom höherwertigen Byte.

F.2 Implementierte Funktionen

03 Lese Halte-Register

Dieser Funktionscode wird zum Auslesen des Inhalts eines zusammenhängenden Blocks von Halteregeistern verwendet, bei dem der Master die Startadresse und die Anzahl der zu lesenden Registern angibt. Abb. 33 zeigt ein Statusdiagramm mit der Verarbeitung dieser Meldung und den möglicherweise entstehenden Fehlerfällen.

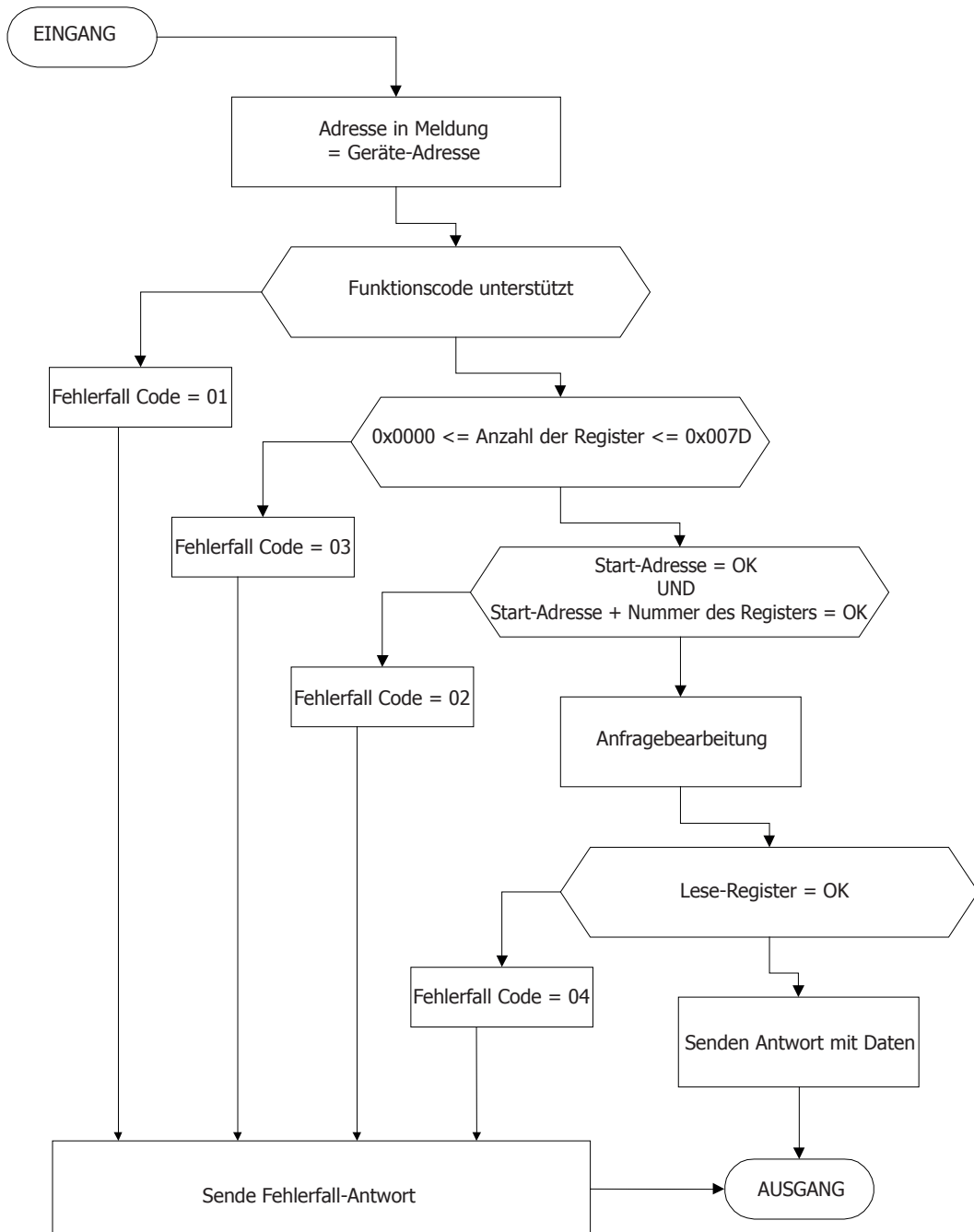


Abb 32 Lese Halte-Register - Statusdiagramm

Die untere Tabelle zeigt ein Beispiel einer vom Master gesendeten Meldung, die Zeit bis zum nächsten Messwerterfassungszyklus (Register 7) und die Temperatur (Register 8) der Probe. In dieser Meldung adressiert der Master den Liquidew EExd mit der Slave-Adresse 01H und der Modbus-Funktion 03H, die den Liquidew EExd anweist, zwei Register beginnend mit der Adresse 07H auszulesen.

Die Bytes 3 & 4 beinhalten die Start-Adresse und die Bytes 5 & 6 die Anzahl der auszulesenden Register. In den Bytes 7 & 8 steht das CRC-Prüfwort, das sich aus den Bytes 1 bis 6 berechnet.

Byte-Nr.	Bedeutung	Wert
1	Slave-Adresse	01H
2	Modbus-Funktionscode	03H
3	Start-Adresse MSB	00H
4	Start-Adresse LSB	07H
5	Register-Anzahl MSB	00H
6	Register-Anzahl LSB	02H
7	CRC Lo-Byte	??H
8	CRC Hi Byte	??H

Read Request Message / Lese-Anfrage-Meldung

Als Antwort auf die oben stehende Meldung könnte der Liquidew EExd folgende Meldung senden:

Byte-Nr.	Bedeutung	Wert
1	Slave-Adresse	01H
2	Modbus-Funktionscode	03H
3	Byte-Zähler	04H
4	Daten-Byte MSB	05H
5	Daten-Byte LSB	26H
6	Daten-Byte MSB	00H
7	Daten-Byte LSB	FAH
8	CRC Lo-Byte	??H
9	CRC Hi Byte	??H

Read Response Message / Lese-Antwort-Meldung

Diese Antwort wiederholt die Adresse des Liquidew EExd und den Funktionscode, zusammen mit dem Byte-Zähler, den Daten und dem CRC-Prüfwort. In diesem Beispiel wurde in der Anfrage nach dem Wert von zwei Registern gefragt. Deshalb ist die zurückgeschickte Anzahl der Bytes vier. Der Wert des Registers 7 steht in Byte 4 & 5, der Wert von Register 8 in Byte 6 & 7. In diesem Beispiel sind die Inhalte von Register 7 = 5m 26s und Register 8 = 00FA = 25,2 = 25.2°C. Irgendwelche Fehler in den Daten der Lese-Anfrage-Meldung hat die Erzeugung eines Fehlerfalls zur Folge.

06 Write to Single Register / Schreibe in Register

Dieser Funktionscode wird verwendet, um einen 16 bit-Wert in ein einzelnes Register zu schreiben. Der Master gibt die Adresse und den zu schreibenden Wert vor. Abb. 34 zeigt das Statusdiagramm für der Verarbeitung dieser Meldung und den möglicherweise entstehenden Fehlerfällen.

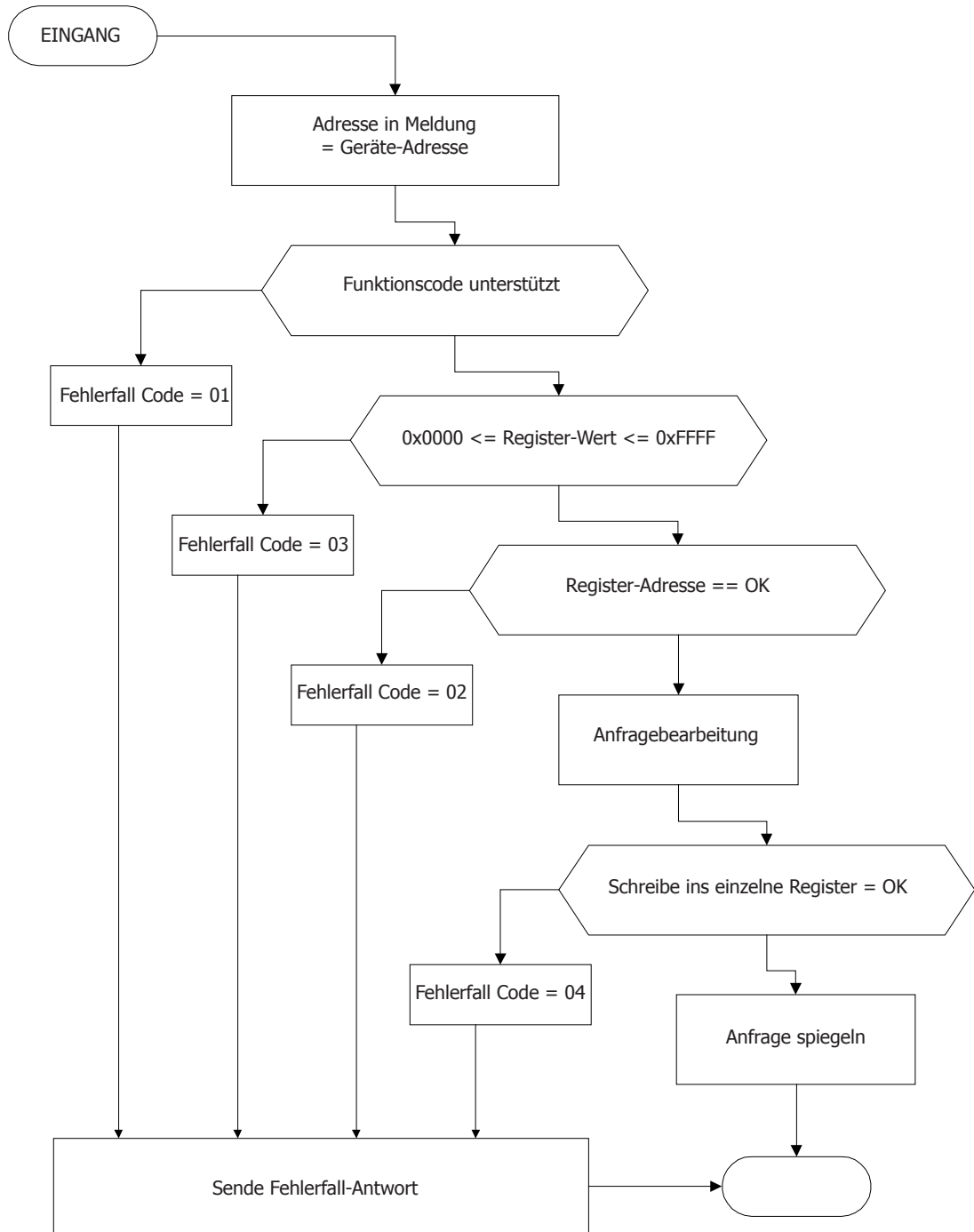


Abb 33 Schreibe in ein Register - Statusdiagramm

Die Tabelle unten zeigt die Daten-Bytes in einer **Write To Single Register** / Schreibe in Register -Meldung. Die Bytes 1 bis 4 beinhalten die Adresse des Liquidew EExd, die Modbus-Funktion, die Start-Registeradresse und die zu schreibenden Datenwerte. In diesem Beispiel sendet der Master zu einem Liquidew EExd mit der Adresse 01H den Wert FC18H, zu schreiben unter der Adresse 0015H. Das CRC-Prüfwort berechnet sich aus den Daten in den Bytes 1 bis 6.

Byte-Nr.	Bedeutung	Wert
1	Slave-Adresse	01H
2	Modbus-Funktionscode	06H
3	Start-Adresse MSB	00H
4	Start-Adresse LSB	15H
5	Daten-Byte MSB	FCH
6	Daten-Byte LSB	18H
7	CRC Lo-Byte	??H
8	CRC Hi Byte	??H

Write Single Register Request & Response Schreibe in Register Anfrage & Antwort

Die übliche Antwort des Liquidew EExd ist, die erhaltene Meldung zurückzuschicken. Ist jedoch in der Meldung ein Datenwert nicht korrekt, so wird eine Fehlerfall-Antwort gesendet.

F.3 Fehlerfälle

Eine Anfragemeldung des Masters erzeugt dann eine Fehlerfall-Antwort des Slaves (Liquidew EExd), wenn:

- i. der Funktionscode nicht unterstützt wird,
- ii. die Anzahl der Register > 127 (0x007D) ist,
- iii. die Register-Adresse ungültig ist,
- iv. die Summe aus Register-Adresse und der Anzahl der Register ungültig ist,
- v. ein Fehler während der Ausführung der Funktion auftritt.

Die Fehlerfall-Antwort enthält den um 80H erhöhten Funktionscode und den Fehlerfall-Code.

In der Tabelle unten sind diese Codes zusammen mit einer Erklärung gelistet.

Fehler-Code	Name	Bedeutung
01	ILLEGAL FUNCTION	Der in der Anfrage erhaltene Funktionscode entspricht keiner erlaubten Aktion für den Slave.
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Die in der Anfrage erhaltene Daten-Adresse ist nicht zulässig. Genauer: Die Kombination aus Start-Adresse und Anzahl der Register ist für den Slave ungültig.
03	ILLEGAL DATA VALUE	Der in dem Datenfeld der Anfrage erhaltene Wert ist kein erlaubter Wert für den Slave.
04	SLAVE DEVICE FAILURE	Ein nicht zu behebender Fehler ist aufgetreten beim Versuch des Slaves, die angefragte Aktion auszuführen.

Beispiel einer Fehlerfall-Antwort, bei der auf eine Eingangsmeldung der Fehlerfall „Illegale Funktion“ generiert wird.

Byte-Nr.	Bedeutung	Wert
1	Slave-Adresse	01H
2	Funktion	82H
3	Fehlerfall-Code	01H
4	CRC	??

Das Beispiel oben zeigt den in der Anfrage gesendeten Funktionscode (02H) um 80H inkrementiert, zusammen mit dem Fehlerfall-Code 01H als Datenwert innerhalb der Meldung eingeschlossen.

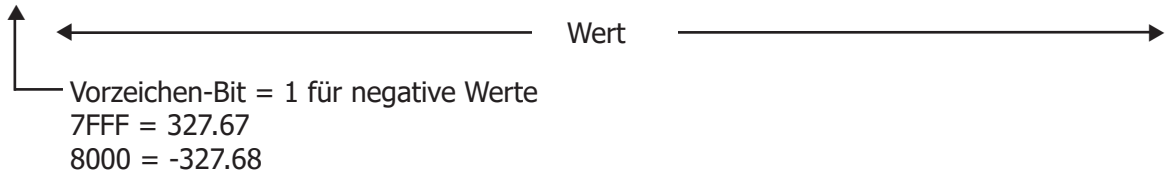
Anhang G

Register-Zahlenformate

Anhang G Register-Zahlenformate

Register-Konfiguration A

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r



Der Wert in Bits (15 bis 0) + 1 geteilt durch 100 ergibt die Auflösung von 0,01 für Taupunkt- und Temperatur-Werte.

Register-Konfiguration B – Einrichten des Feuchte-Sensor

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

0x0000 = Taupunkt in Grad
 0x0001 = Feuchte in ppm_w

Register-Konfiguration C – Fehler-Register

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r

Bit	HEX	Error Condition
0	0001	Kanal 1 Taupunkt unterhalb des Bereichs <-120°C
1	0002	Kanal 1 Taupunkt oberhalb des Bereichs >+30°C
2	0004	Kanal 1 Temperatur außerhalb >+50 oder <0°C
3	0008	Kanal 1 niedrige Flussrate unterhalb < 0,1 l/min
4	0010	Kanal 1 hohe Flussrate oberhalb >0,9 l/min
5	0020	Kanal 1 Feuchte-Sättigungszustand (Taupunkt ≥ Temperatur)
6	0040	Kanal 1 Fehler in Kalibriertabelle (Sensor-Überprüfung, Impedanzwerte zunehmend in der richtigen Richtung)
7	0080	Kanal 2 Taupunkt unterhalb des Bereichs <-120°C
8	0100	Kanal 2 Taupunkt oberhalb des Bereichs >+30°C
9	0200	Kanal 2 Temperatur außerhalb >+50 oder <0°C
10	0400	Kanal 2 niedrige Flussrate unterhalb < 0,1 l/min
11	0800	Kanal 2 hohe Flussrate oberhalb >0,9 l/min
12	1000	Kanal 2 Feuchte-Sättigungszustand (Taupunkt ≥ Temperatur)
13	2000	Kanal 2 Fehler in Kalibriertabelle (Sensor-Überprüfung, Impedanzwerte zunehmend in der richtigen Richtung)
14	4000	Fehler der internen Heizung (Temperatur-Sollwert nicht erreichbar)

Register-Konfiguration D - Status-Wort

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
						r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
						Alarm-Kanal 2	Alarm-Kanal 1 (Alarm 1)	Fluß-Kanal	Fluß-Kanal	Heizung	Sensor 1 eingebaut	Sensor 2 eingebaut	N/A	N/A	N/A

1 = EIN / „eingebaut“ / FEHLER
 0 = AUS / „nicht eingebaut“ / KEIN FEHLER

Register-Konfiguration E - Maßeinheiten-Steuerebefehl

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									w	w	w	r/w	r/w	r/w	r/w
									Reset	Reset					°C / °F

0 = °C
 1 = Initiierung

Register-Konfiguration F

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

Vorzeichenlose Integer Bereich = 0 bis 65535
 Vorzeichenlose Integer /100 für Fließrate in l/min

Register-Konfiguration H

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r



Der Wert in Bits (15 bis 0) + 1 geteilt durch 10 ergibt die Auflösung von 0,1 für Taupunkt- und Temperatur-Werte.

Register-Konfiguration I

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

Die Werte 1 & 2 sind BCD-codiert, d.h. 10H = 10, 58H = 58 und 09H = 9 etc.
Daher sind die HEX-Zahlen A bis F keine gültigen Werte.

Die Werte für Zykluszeit und max. Kühlzeit sind abgestuft in 5-Minuten-Schritten.

Register-Konfiguration J

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

Werte im HEX-Code für den 17. März = 1103H

Register-Konfiguration K – Vorzeichenbehaftete Integer

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r

↑ Vorzeichen-Bit = 1 für negative Werte
 7FFF = 32767
 8000 = -32768

Register-Konfiguration L - Fließkomma-Darstellung

Die Feuchtwerte für die Sensoren 1 & 2 werden gemäß der IEEE-754 im einfach-genauen Gleitkommaformat dargestellt, um den weiten Bereich des ppmV-Wertes abzudecken. Dieses Format ist 'Big Ended', d.h. dass das Hi-Byte unter einer niedrigeren Adresse im Speicher als das Lo-Byte steht, und wird auch so in der Register-Speicherliste dargestellt. Das IEEE-754-Format sieht wie folgt aus:

Bit 31 Vorzeichen-Bit 0 = + 1 = -	Bits 30 to 23 Exponent hat den 0 = + festen offset +127	Bits 22 to 0 Mantisse Dezimal-Darstellung des Binärwertes, wobei 1.0 ≤ Wert < 2.0 ist
---	--	---

Zwei Beispiele für die Gleitkomma-Darstellung HEX-codierter Werte:

1) +10.3

Vorzeichen-Bit = 0

Exponent = 3, der Exponent ist somit = $127 + 3 = 130$, und die Bits 30 bis 23 = 10000010.

Die Mantisse = 1.2875, in Binär-Darstellung = 1 .01001001 1001 1001 1001 101.

Bei der Anpassung der Mantisse für den Exponent wandert der Dezimalpunkt nach rechts, falls positiv, und nach links, falls negativ.

Da der Exponent = 3 ist, wird die Mantisse = 1010.0100 1100 1100 1100 1101, denn:

$$1010 = (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 10 \text{ und}$$

$$0100 \ 1100 \ 1100 \ 1100 \ 1101 = (0 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2}) + \dots + (1 \times 2^{-20}) = 0.3$$

Daraus folgt der Wert = 0100 0001 0010 0100 1100 1100 1100 1101
 = 4124CCCD

und somit für Sensor 1 das Register 0001 = 4124 und Register 0002 = CCDD

2) - 0.0000045

Vorzeichen-Bit = 1

Exponent = -18, für das Exponenten-Feld = $127 + (-18) = 109$, und Bits 30 bis 23 = 01101101

Mantisse = 1.179648 und in Binär-Darstellung = 1 .001011011111111010110101

i.e. $(1 \times 2^{-18}) + (1 \times 2^{-21}) + (1 \times 2^{-23})$ etc = 0.0000045

Daraus folgt der Wert = 1011 0110 1001 0110 1111 1110 1011 0101
 = B696FEB5

und somit für Sensor 1 das Register 0001 = B696 und Register 0002 = FEB5

Register-Konfiguration M

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

Vorzeichenlose Integer / 10

Bereich = 0 bis 6553.5

Anhang H

Zertifizierung Explosionsgefährdeter Bereich

Anhang H Zertifizierung Explosionsgefährdeter Bereich

Der Liquidew EExd ist in Übereinstimmung mit der ATEX-Richtlinie (2014/34/EU) und IECEx für den sicheren Gebrauch innerhalb der explosionsgefährdeten Zonen 1 & 2 zertifiziert und auch so durch das ELEMENT ROTTERDAM BV (Notified Body 2812) bewertet worden.

Der Liquidew EExd ist in Übereinstimmung mit der North American Standards (US und Canada) für den sicheren Gebrauch innerhalb der explosionsgefährdeten Class I, Division 1, Groups B, C and D zertifiziert und auch so durch das CSA.

H.1 Produkt-Normen

Das produkt erfüllt die Normen:

EN60079-0:2012/A11:2013	IEC60079-0:2011
EN60079-1:2014	IEC60079-1:2007
C22.2 No. 142-M19876	UL508
C22.2 No. 30-M1986	UL1203

H.2 Produkt-Zertifizierungscode

Das produkt führt den Produkt-Zertifizierungscode:

ATEX

**II2G Exd IIB + H2 Gb T5 (Tamb -40°C to +44°C)
T4 (Tamb -40°C to +60°C)**

IECEX

**Exd IIB + H2 Gb T5 (Tamb -40°C to +44°C)
T4 (Tamb -40°C to +60°C)**

cCSAus

**Class I, Division 1, Groups B, C & D T5 (Tamb -40°C to +44°C)
T4 (Tamb -40°C to +60°C)**

H.3 Globale Zertifikate / Genehmigungen

ATEX	TRAC11ATEX21322X
IECEX	TRC 11.0012X
cCSAus	1701657

Einsicht in diese Zertifikate unter: <http://www.michell.com>



**Besondere Beachtung sollte den beiden Informationen
Special Conditions for Safe Use & Conditions of Certification
entgegengebracht werden, die sich auf der Website befinden.**

H.4 Besondere Einsatzbedingungen

1. Gerät nicht öffnen, falls eine explosive Gasatmosphäre vorhanden sein sollte.
2. Externe Kabel sollten für eine Temperatur von 94°C (T4) oder 109°C (T3) ausgelegt sein.
3. Der maximale Prozessdruck darf 80 bar nicht überschreiten. Der maximal zulässige Prozessdruck wird auf dem Gerät vermerkt.
4. Die maximal zulässige Probenflussrate ist 1,0 l/min für ein 1-Kanal-Konfiguration und 0,5 l/min pro Kanal für ein 2-Kanal-Konfiguration.
5. Alle Prozess-Leitungen sollten gespült werden, um sicherzustellen, dass das Prozessgas- bzw. die -flüssigkeit sich oberhalb ihrer oberen explosiven Grenze befindet, bevor der Strom eingeschaltet wird.
6. Lackierte oder pulverlack-beschichtete Gehäuse können elektrostatische Entladungen hervorrufen. Sie sollten nur mit einem feuchten oder einem anti-statischen Tuch abgewischt werden.
7. Das Gehäuse ist über den vorhandenen Erdungspunkt mit einer externen Erde zu verbinden.
8. Ausschließlich passende, ATEX / IECEx-zertifiziert Kabel- und Blindverschraubungen sollten, soweit erforderlich, verwendet werden.

Bezüglich der Anforderungen an Anschlüsse, Verkabelung und Kabelverschraubungen können Sie sich auf die entsprechenden Kapitel in dieser Bedienungsanleitung beziehen.

H.5 Installation und Wartung

Die Liquidew EExd darf nur von hinreichend qualifiziertem Personal installiert werden, wobei die vorgegebenen Anweisungen und die für dieses Produkt zur Anwendung kommenden Zertifikatsbedingungen zu beachten sind.

Wartungs- und Servicearbeiten dürfen nur von ausreichend geschultem Personal oder einem zugelassenen Servicecenter von Michell Instruments ausgeführt werden.

Anhang I

Konformitätserklärung zur Druckgeräte-Richtlinie

Anhang I Konformitätserklärung zur Druckgeräte-Richtlinie

Die Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EC fand 1999 ihre Einführung in die Gesetzgebung des Vereinigten Königreichs (UK) durch die Druckgeräte-Rechtsvorschrift.

Diese Vorschrift fordert, dass alle Druckgeräte und Baugruppen des Lieferumfangs sicher beim Inverkehrbringen oder Inbetriebnehmen sein müssen.

Unsere Einrichtungen sind überprüft worden und nach den Klassifizierungstabellen klassifiziert, die im Anhang II dieser Bestimmungen aufgeführt sind. Sie fallen in die Konformitätsbewertungskategorie „Gute Ingenieurpraxis“ Sound Engineering Practice (SEP).

Anhang J

Qualität, Recycling und Gewährleistung

Anhang J Qualität, Recycling und Gewährleistung

Michell Instruments hat sich zur Einhaltung aller relevanten Gesetze und Richtlinien verpflichtet. Nähere Informationen finden Sie auf unserer Website unter:

www.michell.com/compliance

Diese Seite enthält Informationen zu den folgenden Richtlinien:

- ATEX Richtlinie
- Kalibriereinrichtungen
- Konfliktmineralien
- FCC (EMC - Anforderungen für Nordamerika)
- Fertigungsqualität
- Stellungnahme zu moderner Sklaverei
- Druckgeräterichtlinie
- REACH Verordnung
- RoHS3 Richtlinie
- WEEE2 Richtlinie
- Recycling Politik
- Gewährleistung und Rücksendungen

Diese Information ist auch im PDF Format erhältlich.

Anhang K

Rücksendungsdokumente und Erklärung über Dekontamination

Anhang K Rücksendungsdokumente und Erklärung über Dekontamination

Decontamination Certificate

Wichtiger Hinweis: Bitte füllen Sie dieses Dokument aus und fügen es dem Instrument oder Ersatzteil bei, dass Sie an uns zurücksenden. Das Dokument muss ebenfalls ausgefüllt werden, bevor ein Michell Servicemitarbeiter an dem Gerät vor Ort arbeitet. Geräte mit einer unvollständig ausgefüllten Dekontaminationserklärung werden nicht überprüft.

Instrument			Serial Number	
Warranty Repair?	YES	NO	Original PO #	
Company Name			Contact Name	
Address				
Telephone #			E-mail address	
Reason for Return /Description of Fault:				
Has this equipment been exposed (internally or externally) to any of the following? Please circle (YES/NO) as applicable and provide details below				
Biohazards	YES		NO	
Biological agents	YES		NO	
Hazardous chemicals	YES		NO	
Radioactive substances	YES		NO	
Other hazards	YES		NO	
Please provide details of any hazardous materials used with this equipment as indicated above (use continuation sheet if necessary)				
Your method of cleaning/decontamination				
Has the equipment been cleaned and decontaminated?	YES		NOT NECESSARY	
Michell Instruments will not accept instruments that have been exposed to toxins, radio-activity or bio-hazardous materials. For most applications involving solvents, acidic, basic, flammable or toxic gases a simple purge with dry gas (dew point <-30°C) over 24 hours should be sufficient to decontaminate the unit prior to return. Work will not be carried out on any unit that does not have a completed decontamination declaration.				
Decontamination Declaration				
I declare that the information above is true and complete to the best of my knowledge, and it is safe for Michell personnel to service or repair the returned instrument.				
Name (Print)			Position	
Signature			Date	



NOTIZEN :



<http://www.michell.com>