

MDM300

Hochleistungs-Taupunkt-Hygrometer

Bedienungsanleitung



Bitte füllen Sie für jedes erworbene Gerät das unten stehende Formular aus.
Diese Informationen werden für den Service von Michell Instrument benötigt.

| | |
|------------------|--|
| Produktname | |
| Bestell-Code | |
| Seriennummer | |
| Rechnungsdatum | |
| Installationsort | |
| Messstellenummer | |

| | |
|------------------|--|
| Produktname | |
| Bestell-Code | |
| Seriennummer | |
| Rechnungsdatum | |
| Installationsort | |
| Messstellenummer | |

| | |
|------------------|--|
| Produktname | |
| Bestell-Code | |
| Seriennummer | |
| Rechnungsdatum | |
| Installationsort | |
| Messstellenummer | |



MDM300 **Hochleistungs-Taupunkt-Hygrometer**

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

© 2022 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 | vii |
| Sicherheitskonformität | vii |
| Abkürzungen | viii |
| Sicherheitshinweise | viii |
| 1 EINLEITUNG | 1 |
| 1.1 Bedien- und Anzeigeelemente | 3 |
| 1.2 Funktionstasten | 5 |
| 1.2.1 Enter- oder Auswahl Taste | 5 |
| 1.2.2 Hoch- (▲) und Runterscrollen (▼) / Wertänderungstasten | 5 |
| 1.2.3 Rechtsscrollen / Dekrementier-Taste | 5 |
| 1.2.4 Linksscrollen / Escape-Taste | 5 |
| 1.3 Geräteanzeige | 6 |
| 1.3.1 Anzeige-Einheiten | 7 |
| 1.3.2 Erklärungen der angezeigten Status-Meldungen | 8 |
| 2 INSTALLATION | 9 |
| 2.1 Sicherheit | 9 |
| 2.2 Auspacken des Messgeräts | 9 |
| 2.3 MDM300 Zubehör | 10 |
| 2.4 Betriebsbedingungen | 12 |
| 2.4.1 Umgebungsbedingungen für das MDM300 | 12 |
| 2.4.2 Elektrische Anforderungen des Ladegeräts | 12 |
| 2.5 Gas-Anschlüsse des Geräts | 12 |
| 2.5.1 Gas-Einlass- / -Auslass-Anschlüsse | 13 |
| 2.6 Verbinden der externen Sensors | 14 |
| 2.6.1 Einstellen der Parameter des externen Drucksensors | 14 |
| 2.6.2 Einstellen der Parameter des externen Temperatursensors | 15 |
| 2.6.3 Einstellen der Parameter des externen Taupunkt-(Easidew-)Sensors | 15 |
| 2.6.4 Eingabe eines benutzerdefinierten Drucks | 16 |
| 2.6.5 Connecting your own Temperature or Pressure Transmitter | 16 |
| 2.7 Aufladen der Batterien | 17 |
| 3 BETRIEB | 19 |
| 3.1 Vorbereitung für den Betrieb | 19 |
| 3.2 Inbetriebnahme des Messgeräts | 20 |
| 3.3 Gesamtmenüstruktur und Betrieb | 21 |
| 3.3.1 Hauptmenü | 21 |
| 3.3.2 Diagrammansicht | 21 |
| 3.4 Parameter im Hauptmenü | 23 |
| 3.4.1 EINSTELLUNG | 23 |
| 3.4.2 LOG | 24 |
| 3.4.3 BLUETOOTH | 25 |
| 3.4.3.1 Bluetooth-Paarung | 26 |
| 3.4.4 EXT SENSOR (Schnittstelle für externen Sensor) | 27 |
| 3.4.5 UHR | 28 |
| 3.4.6 BILDSCHIRM | 29 |
| 3.4.7 INFO | 30 |
| 3.4.8 Diagrammdarstellung | 30 |
| 3.4.9 Liste der Messwertdateien | 31 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.4.10 | Aktuelle Messwertdateien | 31 |
| 3.4.11 | KALIBRIERUNG..... | 32 |
| 3.5 | Standardparameter..... | 33 |
| 3.6 | Anleitung zur Messung der Probe..... | 34 |
| 3.6.1 | Messung bei Atmosphärendruck oder Systemdruck..... | 35 |
| 3.6.2 | Messanleitungen | 36 |
| 3.6.3 | Adaptive Sensorkonditionierung | 38 |
| 3.7 | Handhabung der Batterien | 38 |
| 3.7.1 | Fehlerbehandlung | 38 |
| 4 | KORREKTE MESSVERFAHREN | 39 |
| 4.1 | Hinweise zur Probenahme..... | 40 |
| 5 | ANWENDUNGSSOFTWARE | 43 |
| 6 | KALIBRIERUNG | 44 |
| 6.1 | Rückführbarkeit..... | 44 |
| 6.2 | Kalibriermethode | 45 |
| 6.3 | Korrekturmethode für die Kalibrierung..... | 46 |
| 6.3.1 | Easidew-Offset-Anpassung..... | 47 |
| 6.3.2 | Easidew-Einzelpunktanpassung | 48 |
| 7 | VORBEREITUNG FÜR DEN VERSAND..... | 49 |

Liste der Tabellen

| | | |
|------------|---|----|
| Tabelle 1 | Bedien-/Anzeigeelemente und Anschlüsse | 4 |
| Tabelle 2 | Beschreibung der Anzeigeelemente..... | 6 |
| Tabelle 3 | Blendensystem..... | 12 |
| Tabelle 4 | Allgemeine Einstellungen | 23 |
| Tabelle 5 | Einstellen der Parameter für die Messdatenerfassung | 24 |
| Tabelle 6 | Einrichten der Bluetooth-Funktion..... | 25 |
| Tabelle 7 | Einrichten eines externen Sensors | 27 |
| Tabelle 8 | Einstellung für die Echtzeituhr | 28 |
| Tabelle 9 | Bildschirm-Einstellungen | 29 |
| Tabelle 10 | MDM300 Standardparameter | 33 |
| Tabelle 11 | MDM300 Messverfahren..... | 36 |
| Tabelle 12 | Beispiel einer Messwerterfassung beim Kalibrieren | 45 |
| Tabelle 13 | Bedeutung der einzelnen Statusregisterbits | 55 |

Liste der Anhänge

| | | |
|----------|--|----|
| Anhang A | Technische Spezifikation..... | 51 |
| A.1 | Abmessungen..... | 52 |
| Anhang B | Anzeige des Datenprotokollstatus | 54 |
| Anhang C | FCC-Erklärung | 57 |
| Anhang D | Qualität, Recycling und Gewährleistung..... | 59 |
| Anhang E | Rückgabedokument und Säuberungserklärung | 61 |

Liste der Abbildungen

| | | |
|--------|---|----|
| Abb 1 | MDM300 Hochleistungs-Taupunkt-Hygrometer | 2 |
| Abb 2 | Bedien-/Anzeigeelemente und Anschlüsse | 3 |
| Abb 3 | Geräteanzeige | 6 |
| Abb 4 | Art der Verpackung..... | 9 |
| Abb 5 | Gas-Anschluss-Adapter | 10 |
| Abb 6 | Zubehörteile..... | 11 |
| Abb 7 | Montage des Orifice-Dichtung..... | 13 |
| Abb 8 | Gas-Anschluss für die Messung bei atmosphärischem Druck | 13 |
| Abb 9 | Externer Sensoranschluss..... | 14 |
| Abb 10 | Typische Anzeige für den externen Drucksensor..... | 14 |
| Abb 11 | Typische Anzeige für die externe Temperatur..... | 15 |
| Abb 12 | Typische Anzeige für den externen Taupunkt..... | 15 |
| Abb 13 | Art.-Nr. MDM-27767..... | 16 |
| Abb 14 | Anschließen des Akkuladegeräts | 17 |
| Abb 15 | Abfolge des Einschaltvorgangs..... | 20 |
| Abb 16 | MDM300 Menüstruktur..... | 22 |
| Abb 17 | Menü - Allgemeine Einstellungen | 23 |
| Abb 18 | Einstellmenü für Datenerfassung | 24 |
| Abb 19 | Menü zum Einrichten der Bluetooth-Funktion..... | 25 |
| Abb 20 | Typischer Vorgang einer Bluetooth-Paarung..... | 26 |
| Abb 21 | EXT Menü Bildschirm | 27 |
| Abb 22 | Einstellen der Echtzeituhr..... | 28 |
| Abb 23 | Bildschirm-Einstellungen | 29 |
| Abb 24 | Info-Anzeige | 30 |
| Abb 25 | Typische Diagrammdarstellung | 30 |
| Abb 26 | Liste der Messwertdateien..... | 31 |
| Abb 27 | Aktuelle Messdatendatei | 31 |
| Abb 28 | Kalibriermenü..... | 32 |
| Abb 29 | Easi-fit probe kit / MDM300 Einbau-Probenahme-System..... | 34 |
| Abb 30 | Verschraubung mit großer und kleiner Öffnung..... | 35 |
| Abb 31 | Vergleich der Materialdurchlässigkeit..... | 39 |
| Abb 32 | Typischer Bildschirm mit Anwendungssoftware | 43 |
| Abb 33 | Typisches 7-Punkt-Kalibrier-Zertifikat..... | 44 |
| Abb 34 | Kalibrierungsbildschirm | 46 |
| Abb 35 | Bildschirm des Kalibriermenüs | 46 |
| Abb 36 | Easidew-Offset-Anpassung | 47 |
| Abb 37 | Easidew-Einzelpunktanpassung | 48 |
| Abb 38 | Details zum Verpacken des Geräts | 49 |
| Abb 39 | Abmessungen | 52 |
| Abb 40 | Aktuelle Anzeige der Messdatendatei | 54 |
| Abb 41 | MDM300 Status Register | 54 |
| Abb 42 | MDM300 Statusregister (Hex 28)..... | 54 |

Sicherheit

Der Hersteller garantiert die Betriebssicherheit dieses Geräts nur dann, wenn es genau so, wie im Handbuch beschrieben, verwendet wird. Das Gerät darf für keinen anderen Zweck, als den hier angegebenen, eingesetzt werden. Die in den Spezifikationen genannten Maximalwerte sind unbedingt einzuhalten!

Dieses Handbuch enthält Nutzungs- und Sicherheitsanweisungen, die zum sicheren Betrieb und zur Instandhaltung des Geräts eingehalten werden müssen. Die Sicherheitsanweisungen sind entweder Warnungen der Vorsichtshinweise zum Schutz des Benutzers und der Ausrüstung vor Verletzungen oder Schäden. Setzen Sie qualifiziertes Personal und entsprechende technische Geräte für alle in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Arbeitsabläufe ein.

Elektrische Sicherheit

Das Gerät ist sicher ausgelegt, wenn es unter Einhaltung der Anweisungen und mit dem vom Hersteller gelieferten Zubehör benutzt wird. Das Gerät wird durch eine eingebaute, wiederaufladbare Batterie versorgt. Die Grenzen für die Eingangsspannung des mitgelieferten Ladegeräts liegen bei 90 bis 264 V AC, 50/60 Hz.

Hinweis: Es sollte ausschließlich nur das mit dem Messgerät mitgelieferte Akku-Ladegerät verwendet werden.

Hinweis: Vermeiden Sie die vollständige Entladung der Akkus.

Drucksicherheit

Lassen Sie unter keinen Umständen zu, dass größere Druckwerte auf das Gerät einwirken als die Betriebsdruckwerte, die für das Gerät angegeben wurden. Niemals darf der sichere Arbeitsdruck überschritten werden. Der spezifizierte Betriebsdruck (SWP) für dieses Instrument beträgt 35 MPa, (350 barÜ).

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

Kalibrierung

Das empfohlene Intervall für die Kalibrierung dieses Instruments beträgt 12 Monate. Das Gerät sollte zur Neukalibrierung zurück an den Hersteller Michell Instruments Ltd. oder einen seiner zugelassenen Servicehändler gesandt werden.

Sicherheitskonformität

Dieses Produkt ist mit der CE- und UKCA-Kennzeichnung versehen und erfüllt die Anforderungen aller wichtigen EU- und UK-Richtlinien. Lesen Sie bitte auch die Angaben in Anhang D.

Abkürzungen

Folgenden Abkürzungen werden in diesem Handbuch verwendet:

| | |
|------------------|--|
| AC | Wechselstrom |
| atm | Einheit für den Druck (Atmosphäre) |
| bar | Einheit für den Druck (=100 kP oder 0,987 atm) |
| Bara | Bar absolut |
| barÜ | Bar gemessen |
| °C | Grad Celsius |
| °F | Grad Fahrenheit |
| K | Kelvin (absolute Temperatur) |
| COM | zusammen |
| DC | Gleichstrom |
| ft | Fuß |
| Hz | Hertz |
| l/min | Liter pro Minute |
| kg | Kilogramm |
| m | Meter |
| mA | Milliampère |
| max | maximal |
| min | Minute(n) |
| mm | Millimeter |
| MPa | Megapascal |
| mV | Millivolt |
| No. | Nummer |
| Pa | Pascal |
| PIN | persönliche Identifikationsnummer |
| ppm _v | Teile pro Million (volumenbezogen) |
| ppm _w | Teile pro Million (gewichtsbezogen) |
| scfh | Standard Kubik-Fuß pro Stunde |
| SWP | sicherer Betriebsdruck |
| sec | Sekunde(n) |
| temp | Temperatur |
| V | Volt |
| Ω | Ohm |

Sicherheitshinweise

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.

1 EINLEITUNG

Das Hochleistungs-Taupunkt Hygrometer MDM300 ist ein tragbares Gerät, das für die Messung im Feld des Feuchtegehalts nicht-korrosiver Gase in ex-gefährdeten Bereichen für einen Temperaturbereich von -100 bis +20 °C entwickelt wurde.

Das Hygrometer ist in einem stahlfaser-armierten, schlagzähen Polyamid 6-Gehäuse eingebaut, das die Schutzart IP66 aufweist und wird von Nickel-Metallhydrid(NiMH)-Akkus versorgt, die einen 24-Stunden-Normalbetrieb zwischen den Aufladungen gewährleisten. Zusätzliche Informationen über den Status der Akkus bietet ein Akku-Anzeige-Symbol in Verbindung mit einem Warnton und dem Abschalt-Modus.

Das MDM300 arbeitet mit einem internen Keramik-Sensor, der für schnelle Messungen von Taupunkten bis -75 °C TP ausgelegt ist.

Eine Stromschleife mit einem 4...20 mA Eingang ist inbegriffen. Diese kann mit einer großen Anzahl an unterschiedlichen Sensoreingangsdaten mit einer Schnittstelle programmiert werden.

- Messbereich für den Druck 0...350 barg (0...5.000 psig)
- Temperaturmessbereich -100...+100 °C
- Taupunktmessbereich (Easidew-Sensor) -100...+20 °C

Auf einem Grafikdisplay werden die gemessenen Taupunktwerte in großen Ziffern dargestellt und parallel dazu auf der Hauptanzeige die momentanen Taupunkt-Messwerte in Echtzeit. Eine Zweitanzeige mit etwas kleineren Ziffern zeigt die Messwerte des externen Transmitters. Falls kein externer Eingang konfiguriert ist, wird dort die mit dem internen Sensor gemessene Gastemperatur angezeigt.

Die programmierbare Echtzeit-Datenerfassung arbeitet mit einem 8 MB großen Speicher, der bis zu 10.000 Messwerte je Datei fasst, was maximal 64 Dateien entspricht.

Das MDM300 verfügt über eine integrierte Bluetooth-Schnittstelle, die eine drahtlose Kommunikation zu einem PC mit der MDM300-Applikationssoftware ermöglicht. Darüber können die aufgenommenen Messwertdateien übertragen und die Geräteparameter hoch- und heruntergeladen werden.

Eine benutzerfreundliche Oberfläche bietet einen einfachen Zugang zu sämtlichen Ebenen der Geräte-Funktionen.

Das in die Geräte-Software integrierte, leicht durchführbare Kalibrierprogramm ist in Kapitel 7 beschrieben.

Das Messgerät ist in zwei Ausführungen verfügbar: MDM300 (standard) Version und MDM300 (eigensicher) Version.

Für weitere Informationen über das MDM300 I.S. kontaktieren Sie bitte ihre lokale Vertretung von Michell Instruments (Kontakt Daten finden Sie unter www.michell.com)



Abb 1 MDM300 Hochleistungs-Taupunkt-Hygrometer

1.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Die Bedien- und Anzeigeelemente des MDM300 sind oben auf der Gehäuse-Frontseite angeordnet.

Die Eingänge für die Gas-Anschlüsse, das Akku-Ladegerät und den externen Transmitter befinden sich vorne an der Stirnseite des Gehäuses.

Abb 2 zeigt die Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente sowie der Anschlüsse. In der Tabelle 1 sind die entsprechenden Funktionen erläutert.



Abb 2 Bedien-/Anzeigeelemente und Anschlüsse



| Nr. | Bereich | Beschreibung |
|-----|---------|---|
| 1 | oben | Funktionstasten - Die detaillierte Beschreibung dieser Tasten ist in der Kapitel 1.2 aufgeführt. |
| 2 | oben | Messgerät-Anzeige – Die Anzeige ist in 3 Hauptbereiche aufgeteilt: Erst-Anzeigefeld für die Parameter des internen Sensors, Zweit-Anzeigefeld für die Parameter des externen Transmitters sowie die Status-Anzeige. |
| 3 | vorne | Ein-/Aus-Schalter Hinweis: Es ist nicht erforderlich, das Gerät zum Laden der NiMH-Akkus einzuschalten. |
| 4 | vorne | Anschluss für Gas-Ausgang (s. Kapitel 2.5). |
| 5 | vorne | Anschluss für Gas-Eingang (s. Kapitel 2.5). |
| 6 | vorne | <p>Analog-Eingang für externen Transmitter Druck, Temperatur, oder Taupunkt.</p> <p>Dieses Signal wird standardmäßig im Zweit-Anzeigefeld angezeigt; kann aber auch zur Anzeige im Erst-Anzeigefeld konfiguriert werden.</p> <p>Die Spannen ist für jeden Signaleingang separat einstellbar (siehe Abschnitt 2.6).</p> <p>Falls kein externer Eingang angewählt ist, wird standardmäßig die Temperatur des internen Sensors angezeigt (s. Kapitel 3.4.6).</p> |
| 7 | Top | <p>Anschluss für das Akku-Ladegerät (befindet sich hinter einer Abdeckung).</p> <p> Wichtig: Verwenden sie ausschliesslich das mitgelieferte Ladegerät!</p> <p> Wichtig: Lassen sie niemals die Akkus vollständig entladen!</p> |

Tabelle 1 Bedien-/Anzeigeelemente und Anschlüsse

1.2 Funktionstasten

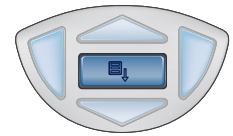
Mit den Funktionstasten, die sich an der Frontseite befinden, kann man Operationen aus dem Menü auswählen, sowie innerhalb der Menüebenen Parametervariablen auswählen bzw. eingeben.

Die jeweils beschriebene Funktionstaste ist im Folgenden dunkel schattiert und die Bedienung der Tasten funktioniert wie folgt:

1.2.1 Enter- oder Auswahlstaste

Die Enter-Taste wird dazu verwendet, um innerhalb der Menüs Optionen zu markieren und auszuwählen und um eingegebene Werte zu bestätigen.

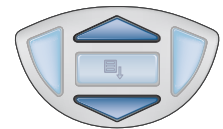
Wird die Taste von der Hauptanzeige aus betätigt, so wird der Passwordeingabe-Bildschirm hervorgerufen (für den Zugang in das Hauptmenü).



1.2.2 Hoch- (▲) und Runterscrollen (▼) / Wertänderungstasten

Innerhalb des Hauptmenüs und der Untermenüs werden diese ▲ und ▼ Tasten zum Scrollen und zum Markieren von Optionen verwendet.

Innerhalb Untermenüebenen, die die Eingabe von alphanumerischen Werten verlangen, werden diese Tasten zum Ändern der Werte verwendet. Drückt man die Taste einmal, so wird das ausgewählte Feld um einen Schritt erhöht bzw. vermindert. Hält man die Taste gedrückt, so erhöht bzw. vermindert sich das ausgewählte Feld stetig, bis wieder losgelassen wird.

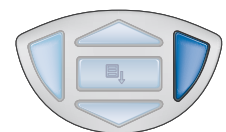


1.2.3 Rechtsscrollen / Dekrementier-Taste

Innerhalb Untermenüebenen, die die Eingabe von alphanumerischen Werten verlangen, wird diese ► Taste zum Verschieben des Einfügebepunktes im Eingabefeld des Dateinamens nach rechts verwendet.

Vom Hauptbildschirm aus gelangt man durch das Drücken der ► Taste in die Diagrammansicht.

Von der Diagrammansicht aus gelangt man durch das Drücken der ► Taste in das Einstellmenü für Datenerfassung.



1.2.4 Linksscrollen / Escape-Taste

Innerhalb Untermenüebenen, die die Eingabe von alphanumerischen Werten verlangen, wird diese ◀ Taste zum Verschieben des Einfügebepunktes im Eingabefeld des Dateinamens nach links verwendet.

Innerhalb jedes Menü- oder Untermenülevels springt man durch das Drücken der ◀ Taste zum vorherigen Menü zurück.



1.3 Geräteanzeige

Grafische Anzeige und Funktionstastenfeld (Abb 2) bilden die Bediener-Schnittstelle. Abb 3 zeigt alle Elemente eines typischen Anzeigebildschirms nach durchgeführter Initialisierung des Geräts.

Tabelle 2 zeigt Einzelheiten der Anzeigeelemente

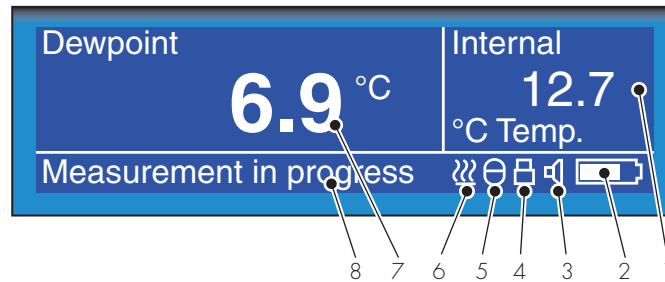


Abb 3 Geräteanzeige

| Position | Funktion |
|----------|---|
| 1 | Zweit-Anzeigefeld. Zeigt bei entsprechender Konfiguration die Messwerte des externen Transmitters bzw. die Temperatur des internen Sensors, wenn der externe Transmitter nicht konfiguriert ist (s. Kapitel 3.4.6). |
| 2 | Ladezustandsanzeige der Akkus. Das Symbol blinkt, wenn die Akkuspannung unter 4V fällt; das ist die Aufforderung zum Aufladen. Wenn der Ladepegel zu niedrig ist, ertönt zusätzlich ein Warnsignal, sofort gefolgt von der Abschalt-Prozedur. Hinweis: Ist das Ladegerät angeschlossen, wird das Symbol dynamisch dargestellt. |
| 3 | Anzeige für Tastentöne. Das Symbol zeigt an, dass die Tastentöne eingeschaltet sind. |
| 4 | Anzeige für Tastensperre. Das Symbol zeigt an, dass die Tastatur gesperrt ist. |
| 5 | Anzeige des Status der Datenerfassung. Dieses Zeichen symbolisiert eine eingeschaltete und aktive Datenerfassung. |
| 6 | Anzeige für die Sensor-Initialisierung. Dieses Symbol zeigt den Fortschritt des Initialisierungsvorgangs und das Aufheizen des Sensors an. Dieses Zeichen erscheint zusammen mit der Meldung „Sensor wird gespült“. |
| 7 | Erst-Anzeigefeld. Während des normalen Betriebs werden hier die Messwerte des internen Sensors angezeigt. Bei entsprechender Konfiguration des externen Transmitters können dessen Messwerte angezeigt werden (s. Kapitel 3.4.6). |
| 8 | Anzeigebereich für Statusmitteilungen. Anzeige aktueller Status- und Fehlermeldungen. |

Tabelle 2 Beschreibung der Anzeigeelemente

1.3.1 Anzeige-Einheiten

Die vom Messgerät ermittelten Messwerte können in folgenden Einheiten angezeigt werden:

Absolute Feuchte

- g/m^3

Feuchtegehalt

- ppmV
- ppmW (AIR, USER, SP_{6r}, CO₂ or N₂)

Taupunkt

- °C
- °F
- K

Relativen Feuchte (%)

Mixing Ratio

- g/kg (AIR, USER, SP_{6r}, CO₂ or N₂)

Mit der ▲ Aufwärtsscroll- bzw. ▼ Abwärtsscroll-Taste kann zwischen diesen Einheiten hin und her geschaltet werden.

1.3.2 Erklärungen der angezeigten Status-Meldungen

„Sensor wird gespült“

Diese Meldung wird gleich nach Einschalten des Geräts angezeigt und bedeutet, dass nun der Sensor aufgeheizt wird, um den Ausgleich mit der Feuchte der Gasprobe zu beschleunigen. Dadurch wird der Sensor getrocknet mit dem Ergebnis, dass der Anzeigewert in der Anfangsphase des Messens überschwingt und dabei den tatsächlichen Wert unterschreitet.

„Messwert wird ermittelt“

Diese Statusmeldung erscheint nach Beendigung der Initialisierungsphase des Sensors und zeigt an, dass er sich in der Anfangsmessphase befindet:

1. Unterschreiten des Taupunkt-Wertes
2. Abschätzen eines ersten Messwertes
3. Starten des QRA (Quick Response-Algorithmus), falls erforderlich

Sobald diese Meldung verschwindet hat das Messgerät die schnelle Annäherung an den tatsächlichen Taupunkt-Wert abgeschlossen. Abhängig von den Messbedingungen kann es noch einige Minuten dauern, bevor sich der endgültige Taupunktwert einstellt.

Andere angezeigte Statusmeldungen

| | |
|---|---|
| Interner Sensorfehler | Messwerte liegen außerhalb des Bereichs (jenseits von +30 °C bzw. -120 °C) |
| Interner Thermistorfehler | Sensor internal temperature Messwerte liegen außerhalb des Bereichs (jenseits +100 °C bzw. -40 °C) oder Thermistor defekt |
| Externer Sensorfehler | Externer Sensor-Eingang außerhalb des Bereichs (<4 mA oder >20 mA) |
| Akku - geringer Ladestand | niedriger Akkuladestand - sobald wie möglich aufladen |
| Akku - geringer Ladestand Jetzt aufladen | kritischer Akkuladestand - sofort aufladen |
| Messwernerfassung beendet | Messwertdatei hat die maximale Anzahl von 10.000 Messwerten erreicht. Die Messwernerfassung wurde beendet. |
| Int. Sensor nicht gefunden | Interner Sensor nach dem Einschalten nicht erkannt. |
| Standard-Konfiguration in Verwendung | Konfigurationsdatei nicht vorhanden, neue Datei erstellt und Standardwerte angewendet |

2 INSTALLATION

2.1 Sicherheit



WICHTIGER HINWEIS: Die Installation der Strom- und Gaszufuhr für das Messgerät darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

2.2 Auspacken des Messgeräts

Das MDM300-Messgerät ist in einem Standard-Karton verpackt. Abb 4 zeigt die Einzelteile und die empfohlene Reihenfolge des Auspackens.

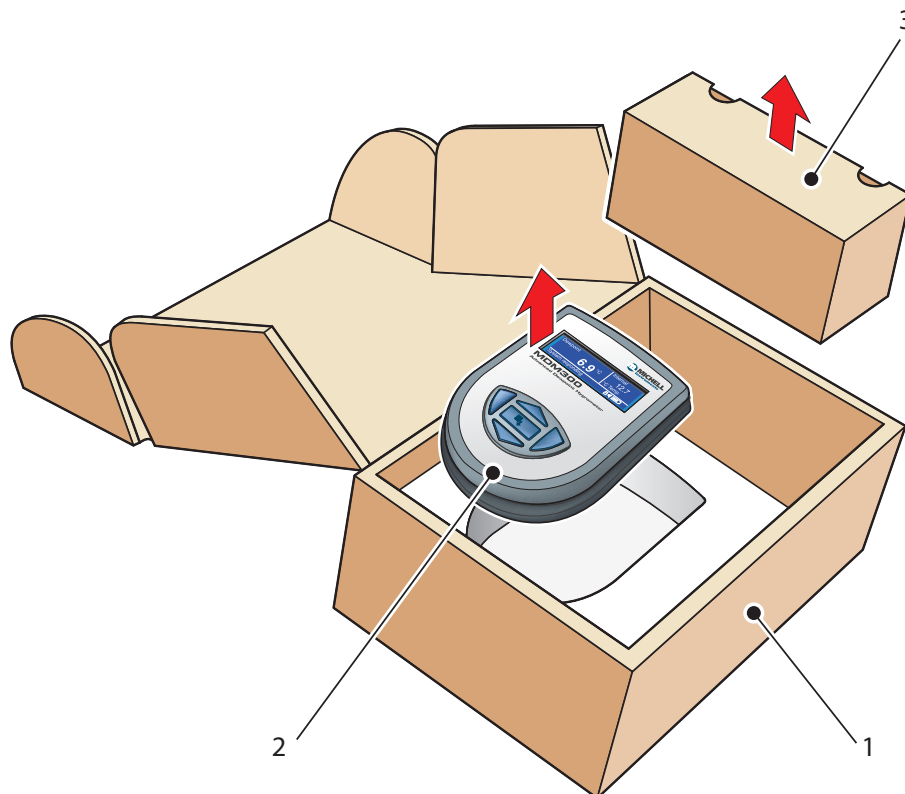


Abb 4 Art der Verpackung

1. Öffnen Sie den Karton (1) und packen Sie vorsichtig aus.
2. Entnehmen Sie das MDM300-Messgerät (2) und die Packung mit dem Zubehör (3).
3. Bewahren Sie alle Verpackungsmaterialien auf, um das Instrument für die Nachkalibrierung oder eventuelle Gewährleistungsansprüche zurücksenden zu können.
4. Wenn die optionale Tragetasche bestellt wurde, befindet sich diese unter dem Schaumstoff-Einsatz, im Karton.

2.3 MDM300 Zubehör

Das Zubehör für das MDM300 ist in Abb 6 dargestellt; die Teile 1 bis 6 gehören zum Standard-Lieferumfang, Position 6 ist ein Sonder-Zubehörteil. Bitte überprüfen Sie nach dem Auspacken die Vollständigkeit aller Komponenten; eventuellen Fehlbestand bitte sofort mitteilen.

1. Kalibrier-Zertifikat
2. Ladegerät
3. Länderspezifischen Netzstecker
4. Gasein-/auslass-Adapter
(drei vorgesehen – zwei am Gerät angepasst - Abb 5)
5. Karte mit Kurz-Bedienanleitung
6. Tragetasche – (optional)

Beachten Sie bitte, dass drei Gaseinlass-Adapter (Nr. 4) mitgeliefert werden. Zwei verfügen über eine große Blende, einer über eine kleine Blende. Je nach Konfiguration ermöglicht dies den Betrieb des Geräts mit Systemdruck oder atmosphärischem Druck. Das vereinfacht den Anschluss an externe Überwachungs- und Steuerungseinrichtungen.

HINWEIS: Bei der Lieferung sind die zwei großen Blendadapter in die Gaseinlässe (1 und 2) des Instruments eingebaut. Ein kleiner Blendadapter wird zusätzlich mit dem Zubehör mitgeliefert.

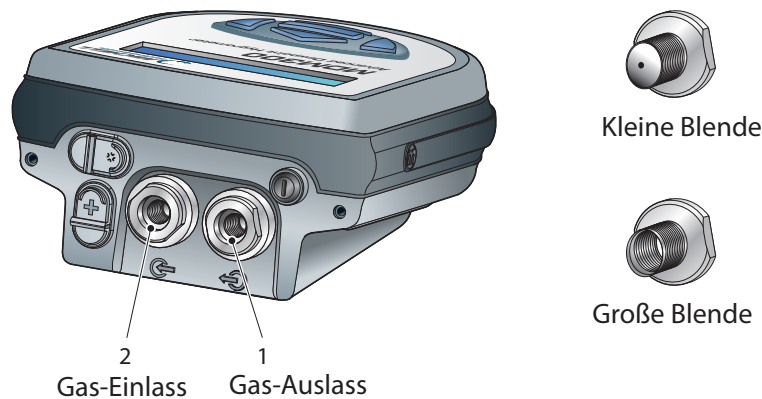


Abb 5 Gas-Anschluss-Adapter

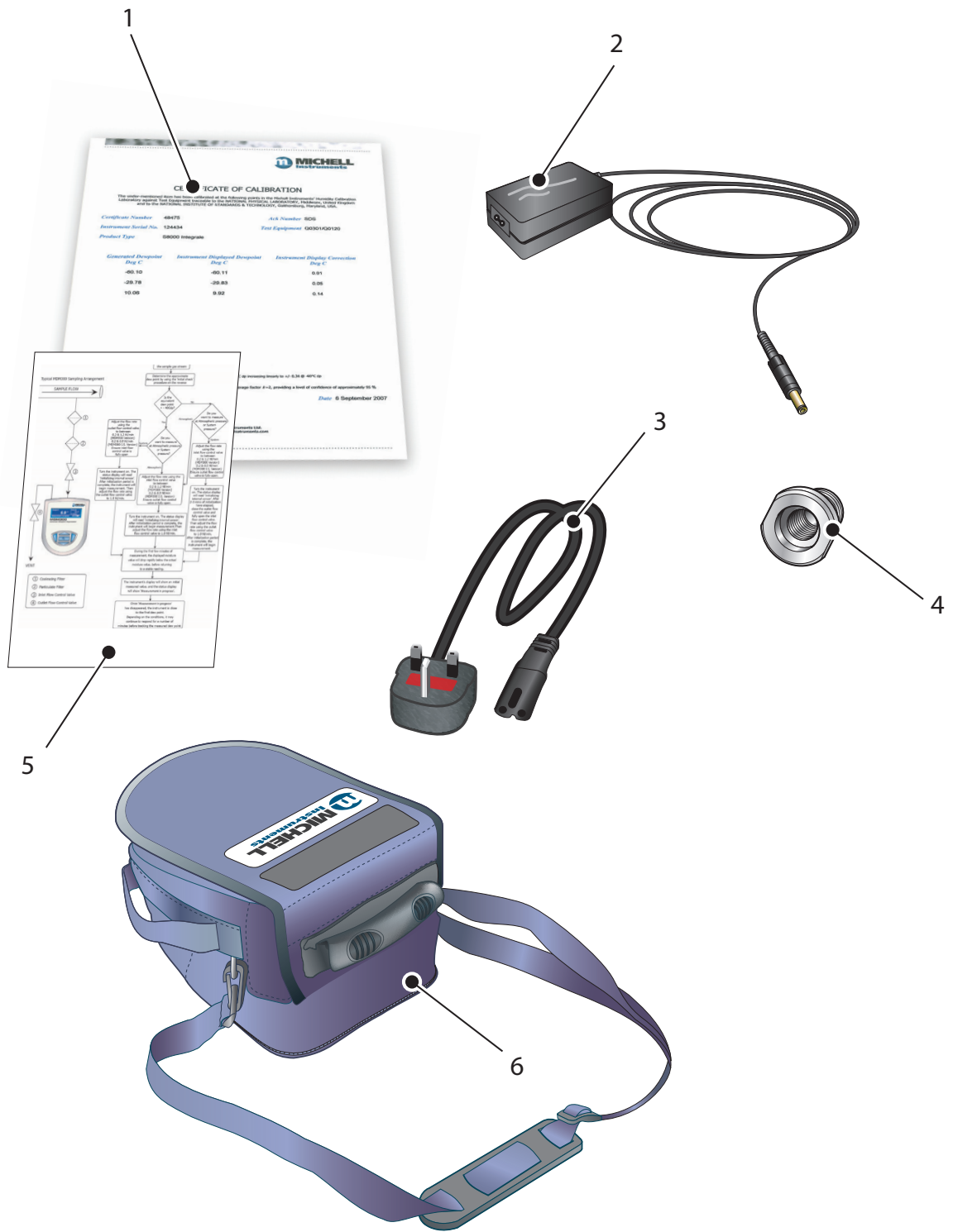


Abb 6 Zubehörteile

2.4 Betriebsbedingungen

Folgende Betriebsbedingungen müssen eingehalten werden:

Durchfluss des Probegases: 0,2...1,2 NI/min
 Betriebsdruck: 0...35 MPa (0...350 barÜ)

2.4.1 Umgebungsbedingungen für das MDM300

Arbeitstemperaturbereich: -20 °C...+50 °C
 Feuchte: 0 – 100% rF (nicht kondensierend)
 Höhe: bis zu 2.000 m (6562 ft)

2.4.2 Elektrische Anforderungen des Ladegeräts

Versorgungsspannung für das Ladegerät: 90...264 V AC, 50/60 Hz

2.5 Gas-Anschlüsse des Geräts



ACHTUNG VERLETZUNGSGEFAHR! Zur Vermeidung von Unfällen und Verletzungen der Bediener oder umstehender Personen, müssen die druckbeaufschlagten Gasleitungen, Ventile und andere Systemkomponenten für den Betriebsdruck ausgelegt und entsprechend spezifiziert sein.

Die Anschlüsse für das Probegas erfolgen an dem Gas-Einlass (2) und Gas-Auslass (1) auf der Rückseite des Geräts (s. Abb 5).

Beide Gasanschlüsse sind mit großen Fittings versehen, die ein 1/8" NPT-Innengewinde für den Anschluss anderer Komponenten haben.

Ob man den Taupunkt bei atmosphärischem Druck oder bei Systemdruck messen möchte, hängt von der Konfiguration der Adapter ab (s. Tabelle 3).

Liegt der Gasdruck außerhalb des Messbereichs von 2.5 bis 10 barÜ, so sind zusätzliche Komponenten zur Steuerung des Durchflusses einzusetzen, wie sie in Abb 8 dargestellt sind.

| Taupunkt | Gas-Einlass-Anschluss | Gas-Auslass-Anschluss | Druck des Probegases |
|--|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| atmosphärisch | kleine Blende | große Blende | 2.5...10 barÜ (36...145 psig) |
| System-Druck | große Blende | kleine Blende | 2.5...10 barÜ (36...145 psig) |
| beide (unter Verwendung externer Kontrollelemente) | große Blende | große Blende | 0...350 barÜ (0...5.076 psig) |

Tabelle 3 Blendensystem

2.5.1 Gas-Einlass- / -Auslass-Anschlüsse



ACHTUNG HOHER DRUCK! Gase unter hohem Druck sind potenziell gefährlich, denn die im Gas gespeicherte Energie kann plötzlich freigesetzt werden und dabei sehr große Kräfte erzeugen. Die Handhabung von Hochdruck-Systemen ist deshalb nur Personen erlaubt, die im sicheren Umgang geschult sind.

Vor der Durchführung einer Messung müssen die Gasanschlüsse am Gerät angebracht werden. Siehe hierzu auch Tabelle 3.

1. Achten Sie darauf, dass die Orifice-Dichtung richtig in die dafür vorgesehene Vertiefung platziert wird.

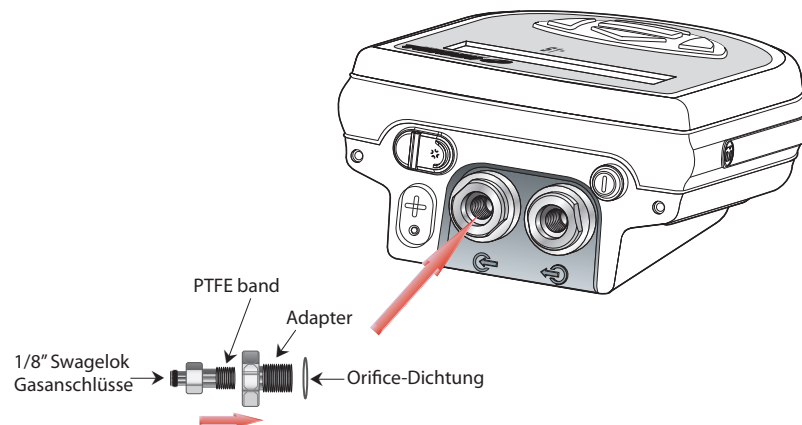


Abb 7 Montage des Orifice-Dichtung

2. Stecken Sie alle notwendigen Adapter auf.
3. Falls die kleine Blende nicht eingesetzt wird, kann einer der optionalen Anbausätze angeschlossen werden.

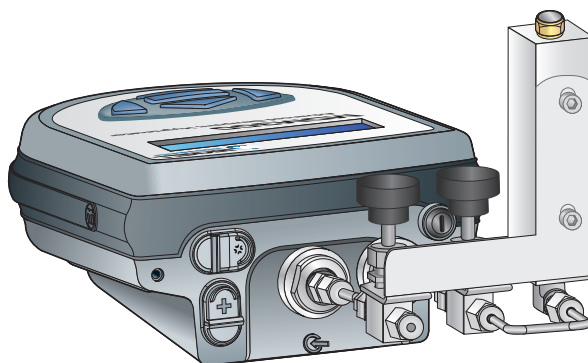


Abb 8 Gas-Anschluss für die Messung bei atmosphärischem Druck

Hinweis: Außer den Blenden gehört die in Abb 8 abgebildete Ausstattung nicht zum standardmäßigen Lieferumfang; sie kann jedoch als Zubehör bei Michell Instruments auf Anfrage bestellt werden.

Hinweis: Die im MDM300 verwendeten Bonded Seal Dichtungsscheiben, können mit der Teile-Nr. 400-228-4490-74 (erhältlich von Michell Instruments, Teilenummer MDM300-DS)

2.6 Verbinden der externen Sensoren

Die Taupunkt-, Druck- und Temperatursensoren sowie das Anschlusskabel können bei Michell Instruments oder unseren örtlichen Handelsvertretern bestellt werden. Alternativ können Steckanschluss und Kabel separat bestellt werden, um einen Anschluss an alle Messschleifensensoren mit einer Stärke von 4 - 20 mA zu ermöglichen.

Externe Sensoren sind Einsteckgeräte. Abb 9 zeigt die Art der Verbindung.

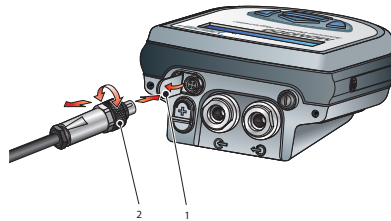


Abb 9 Externer Sensoranschluss

Schrauben Sie den Sicherungskragen (2) vollständig aus, um den Sender zu entfernen und ziehen Sie den Steckverbinder heraus. Schließen Sie die Schutzklappe (1), wenn Sie den Steckverbinder nicht verwenden.

2.6.1 Einstellen der Parameter des externen Drucksensors

Nach Anschließen des Drucksensors müssen die nachfolgenden Parameter festgelegt werden. Schalten Sie das Instrument ein und stellen Sie zunächst die benötigten Druckeinheiten im Menü allgemeine EINSTELLUNG (SETTINGS) ein (s. Kapitel 3.4.1).

Verwenden Sie die Option **EXT SENSOR (EXTERNAL)** aus dem Hauptmenü und stellen Sie das Instrument auf eine Einspeisung von 4 - 20 mA für den externen Drucksender wie folgt ein. Siehe dazu Kapitel 3.4.4.

- EXT TYP** Wählen Sie **PRESS** aus.
- EXT MIN** Geben Sie den Nullpunkt ein (der Druck wird über eine Einspeisung von 4 mA dargestellt).
- EXT MAX** Geben Sie den Bereich ein (der maximale Druck wird über eine Einspeisung von 20 mA dargestellt).
- VORG DRUCK** Automatische Einstellung auf **OFF** (das Instrument verwendet die Erfassungen des gemessenen Drucks).

Kehren Sie nach der Ausführung o. g. Einstellungen zu "Bildschirm anzeigen" zurück. Das Instrument zeigt nun den Druck im Zweitanzeigebereich und die ausgewählten Einheiten an. Ein Beispiel hierfür finden Sie unten.

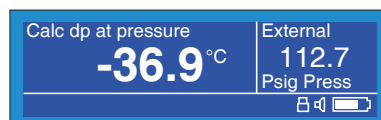


Abb 10 Typische Anzeige für den externen Drucksensor

Der gemessene Druck wird verwendet für die Berechnung von Drucktaupunkt, Wassergehalt, absoluten Feuchte und der atmosphärischen Äquivalenz.

2.6.2 Einstellen der Parameter des externen Temperatursensors

Nach Anschließen des Temperatursensors müssen die nachfolgenden Parameter festgelegt werden. Schalten Sie das Instrument ein und stellen Sie im Menü allgemeine EINSTELLUNGEN (SETTINGS) die benötigten Taupunkt- und Temperatureinheiten (Taupunkt/TEMP) auf °C, °F oder K ein (siehe dazu Kapitel 3.4.1).

Verwenden Sie die Option **EXT SENSOR (EXTERNAL)** aus dem Hauptmenü und stellen Sie das Instrument wie folgt auf die Einspeisung des externen Druckmessers ein. (Siehe dazu Kapitel 3.4.4).

| | |
|-----------------|---|
| EXT TYPE | Wählen Sie TEMP aus. |
| EXT MIN | Geben Sie den Nullpunkt ein (die Temperatur wird über eine Einspeisung von 4 mA dargestellt). |
| EXT MAX | Geben Sie den Bereich ein (die maximale Temperatur wird über eine Einspeisung von 20 mA dargestellt). |

Kehren Sie nach Durchführung o. g. Einstellungen zum Anzeigebildschirm zurück. Das Instrument zeigt nun die Temperatur im Zweitanzeigebereich sowie die ausgewählten Einheiten an. Ein Beispiel hierfür finden Sie unten.

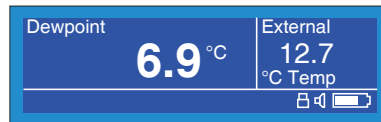


Abb 11 Typische Anzeige für die externe Temperatur

Die gemessene Temperatur wird verwendet, um die relative Luftfeuchtigkeit zu berechnen.

2.6.3 Einstellen der Parameter des externen Taupunkt-(Easidew-)Sensors

Nach Anschließen des externen Taupunktmessers müssen die nachfolgenden Parameter festgelegt werden. Schalten Sie das Instrument ein und stellen Sie im Menü allgemeine EINSTELLUNGEN (SETTINGS) die benötigten Taupunkt- und Temperatureinheiten (Taupunkt/TEMP) auf °C, °F oder K ein. (Siehe dazu Kapitel 3.4.1).

Verwenden Sie die Option **EXT SENSOR (EXTERNAL)** aus dem Hauptmenü und stellen Sie das Instrument wie folgt auf die taupunkt-(Easidew-)sensor. (Siehe dazu Kapitel 3.4.4).

| | |
|-----------------|--|
| EXT TYPE | Wählen Sie EASIDEW aus. |
| EXT MIN | -100 °C (Taupunkt TEMP werden über eine Einspeisung von 4mA dargestellt - [kann zurückgesetzt werden]). |
| EXT MAX | 20 °C (Taupunkt TEMP werden über eine Einspeisung von 20 mA dargestellt - [kann zurückgesetzt werden]). |

Kehren Sie nach Durchführung o. g. Einstellungen zum Anzeigebildschirm zurück. Das Instrument zeigt nun den Druck im Zweitanzeigebereich sowie die ausgewählten Einheiten an. Ein Beispiel hierfür finden Sie unten.

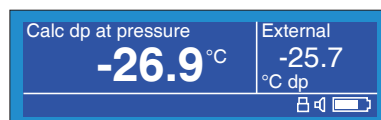


Abb 12 Typische Anzeige für den externen Taupunkt

2.6.4 Eingabe eines benutzerdefinierten Drucks

Eine Alternative zur Verwendung eines externen Drucksensors ist die Eingabe eines Druckwerts für die Berechnung des Drucktaupunkts, des Feuchtegehalts oder der absoluten Feuchte. Die Eingabe des Druckwerts sollte mit Sorgfalt erfolgen. **Versichern Sie sich, dass die Eingabe korrekt ist, da diese erhebliche Auswirkungen auf die Messung haben könnte.**

Stellen Sie den benutzerdefinierten Druck wie nachfolgend beschrieben ein, indem Sie die Option **EXT SENSOR (EXTERNAL)** im Hauptmenü aufrufen.

1. Scrollen Sie zu **VORG DRUCK**.
2. Verwenden Sie die Auf- oder Abwärtstasten, um entweder **ATM** (für den atmosphärischen Druck) oder den benötigten Druck einzugeben.

Beachten Sie bitte, dass die Einheiten für den Druckwert im Menü **EINSTELLUNGEN (SETTINGS) eingestellt werden müssen.**

2.6.5 Anschluß Ihres eigenen Temperatur- oder Druck-Transmitters

Zum Anschluss Ihres eigenen 4...20 mA Temperatur-Transmitters oder Druck-Transmitters, verwenden Sie bitte den Anschlußstecker mit der Art.-Nr. MDM-27767.

Die Anschlußbelegung sehen Sie in Abbildung 13.

Die Einstellungen für die Verwendung eines externen Temperatur-Transmitters finden Sie in 2.6.1.

Die Einstellungen für einen externen Druck-Transmitter finden Sie in 2.6.2.

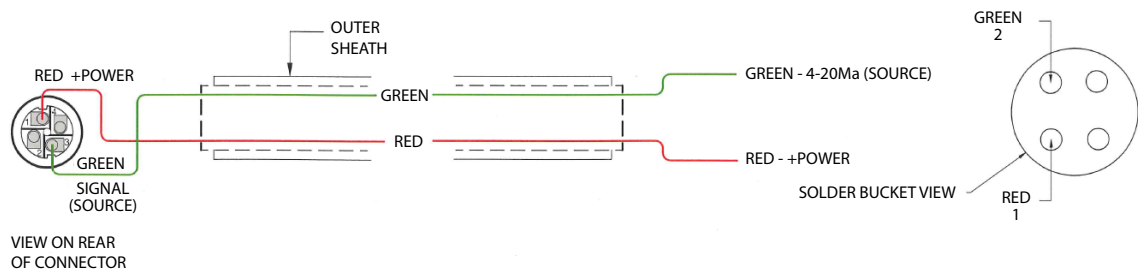


Abb 13 Art.-Nr. MDM-27767

2.7 Aufladen der Batterien

Das MDM300 wird von einer eingebauten, wiederaufladbaren Batterie vom Typ Nickelmetallhydrid (NiMH) versorgt. Dieser Akku stellt bei voller Aufladung je nach Einstellungen des Instruments normalerweise einen unterbrechungsfreien Betrieb von 48 Stunden sicher.

Der Batterieladestatus wird auf dem Display angezeigt; ferner ertönt ein Warnsignal, bevor die Batterie fast vollständig entladen ist.

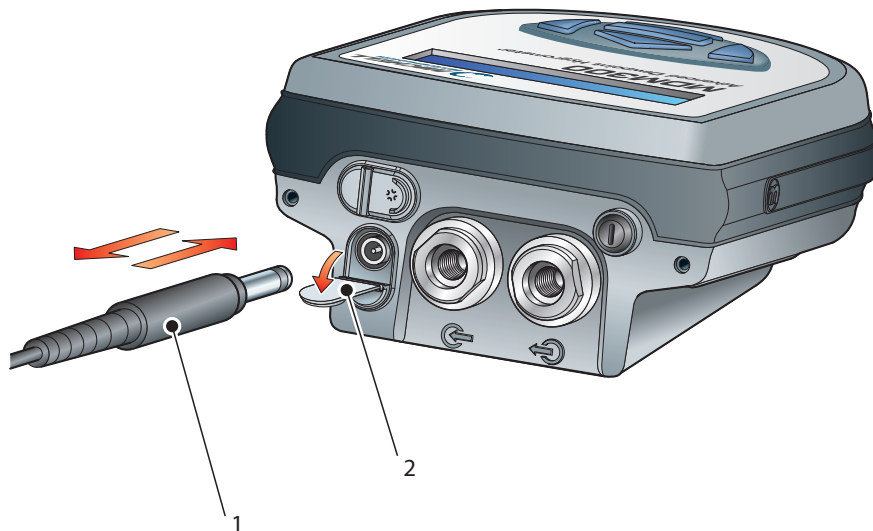


Abb 14 Anschließen des Akkuladegeräts

Schließen Sie das Akkuladegerät an eine Wechselstromversorgung von 90 bis 264 V AC, 50/60 Hz an.

Hinweis: Das MDM300 muss für die Aufladung des Akkus nicht eingeschaltet sein.

Das gelieferte Akkuladegerät ist ein 'intelligentes' Ladegerät.



ACHTUNG: Verwenden Sie AUSSCHLIESSLICH das mit dem Produkt gelieferte Ladegerät.

Bei Verwendung eines anderen als des mitgelieferten Ladegeräts erlischt die Gerätegarantie.

Das intelligente Ladegerät durchläuft drei Stufen zum Aufladen des MDM300.

- Vor-laden
- Schnell-laden
- Erhaltungsladung

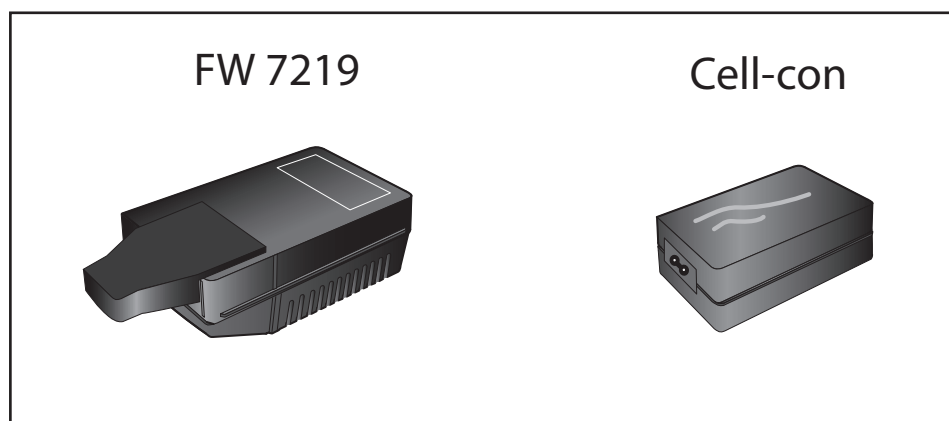
Wenn die Batterie beschädigt ist, kann das Ladegerät nicht mit der Schnellladung beginnen. Bitte kontaktieren Sie die Service-Abteilung von Michell Instruments, bezüglich des weiteren Vorgehens.

Sobald das Ladegerät die Schnelllade-Phase abgeschlossen hat, kann er sicher getrennt werden. Schalten Sie die 230V/AC-Stromversorgung ab, entfernen Sie den Ladegerätstecker und schließen Sie die Schutzabdeckung der Ladebuchse.

Bei einer vollständig entladenen Batterie, dauert ein kompletter Ladezyklus 2 bis 4 Stunden.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Auflade-stufen und deren Dauer.

| Ladestatus | FW 7219 (Alt) | Cell-con (Neu) | Dauer |
|------------------|-----------------------|----------------------|--|
| Vor-laden | Blinkt orange | orange | Bis zu 5 Minuten |
| Schnell-laden | Blinkt grün (schnell) | rot | 2..4 Stunden |
| Erhaltungsladung | Blinkt grün (langsam) | Grün, orange blinken | Unbegrenzt bei Cell-con Eine Stunde bei FW 7219 |
| Fertig geladen | Grün | Grün | entfällt |



3 BETRIEB



ACHTUNG HOHER DRUCK! Gase unter hohem Druck sind potenziell gefährlich, denn die im Gas gespeicherte Energie kann plötzlich freigesetzt werden und dabei sehr große Kräfte erzeugen. Die Handhabung von Hochdruck-Systemen ist deshalb nur Personen erlaubt, die im sicheren Umgang geschult sind.

WARNUNG VERLETZUNGSGEFAHR! Zur Vermeidung von Unfällen und Verletzungen der Bediener oder anderer Personen müssen die druckbeaufschlagten Gasleitungen, Ventile und anderen Mess-Systemkomponenten für den Betriebsdruck ausgelegt und entsprechend spezifiziert werden.

3.1 Vorbereitung für den Betrieb

Es wird allen Benutzern empfohlen, sich mit Kapitel 1 dieses Handbuchs vertraut zu machen. Darin werden alle Steuerelemente und Anzeigen des Instruments und die Elemente des Displays beschrieben.

Vor Durchführung einer Messung muss das Gerät an einen Probegasstrom angeschlossen werden. Eine genaue Beschreibung hierzu finden Sie in Kapitel 2.5.

Es wird ebenfalls empfohlen, die Akkus vor der Durchführung einer Messung aufzuladen (siehe Kapitel 3.7).

Das Instrument wurde werksseitig auf mehrere Standardparameter voreingestellt; diese sind in der Tabelle 10 zusammen mit den Methoden zur Änderung dieser Parameter in den relevanten Abschnitten des Bedienungsanleitung aufgelistet.

3.2 Inbetriebnahme des Messgeräts

Nach dem Einschalten wird der Initialisierungsvorgang gestartet, der mehrere Minuten dauert. In dieser Zeit wird der interne Sensor auf ein Maximum von 70 °C aufgeheizt. Der Aufheizprozess erhöht die Beweglichkeit der Wassermoleküle und beschleunigt so die Gleichgewichtsbildung mit der durchgeleiteten Gasprobe.

Zudem wird dabei das Messsystem vom durchströmenden Messgas gereinigt. Anschließend wird der Sensor bis unter den Taupunkt des zu messenden Gases getrocknet, die Heizung danach abgeschaltet und die Anzeige aktiviert. Abb 14 zeigt eine typische Einschaltsequenz.

Nach dem Einschalten wird einige Minuten lang der Initialisierungsbildschirm dargestellt, auf dem ein Countdown die restliche Zeit des Prozesses anzeigt. **HINWEIS: Wenn nach dem Einschalten, der neu erfasste Taupunkt weniger als 2 °C vom zuvor gemessenen Taupunkt abweicht, wird die Initialisierung übersprungen.**

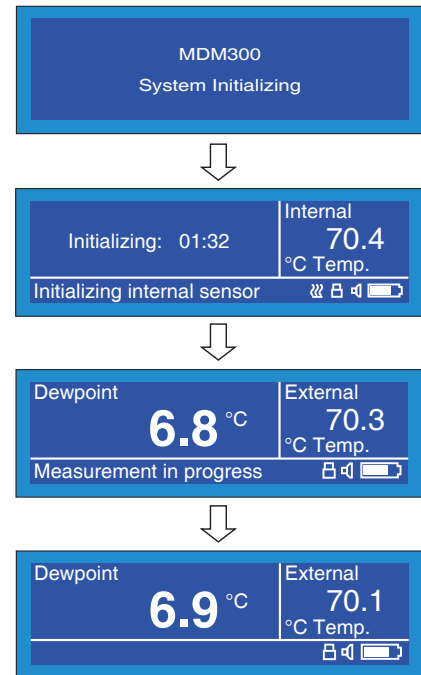


Abb 15 Abfolge des Einschaltvorgangs

In dieser Phase strömt das Gas durch den Sensor und kann den Erfordernissen des Gerätes von extern angepasst werden. Die aktuelle Temperatur des Sensors wird in der Zweit-Anzeige wiedergegeben. Das Initialisierungssymbol (Element 6 in Abb 3) erscheint in der Statusanzeige und die Tasten sind bis zum Abschluss der Initialisierungsphase gesperrt.

Durch gleichzeitiges Drücken der Aufwärts- und Abwärts-Taste kann die Initialisierungsphase vor Ablauf beendet werden. Diese Aktion bricht zwar das interne System zur Verbesserung des Ansprechverhaltens ab, erlaubt jedoch dem Bediener eine sofortige Messung, falls der Taupunkt über -20 °C TP liegt.

Während der Initialisierungsphase bleibt die Zeitabschaltung für die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige unterdrückt. Ist ein externer Transmitter konfiguriert und angeschlossen, so werden dessen Messwerte ebenfalls nicht angezeigt.

Nach Beendigung der Initialisierungsphase kehrt die Anzeige wieder in den Mess-Modus zurück, d. h. der Taupunkt wird in der aktuell gewählten Einheit im Hauptanzeigefeld angezeigt, die Messwerte eines externen Transmitters in der Zusatzanzeige. Ist kein externer Transmitter vorhanden, so wird dort standardmäßig die Temperatur des Sensors angezeigt.

Falls ein solcher Transmitter zwar konfiguriert aber nicht angeschlossen ist oder bei ihm eine Messbereichsüberschreitung stattfindet, so erscheint blinkend die Meldung „**Externer Sensorfehler**“, ansonsten wird „**Messwert wird ermittelt**“ angezeigt.

Während der „Quick Response“-Algorithmus in Funktion ist, wird die Meldung „Messwert wird ermittelt“ angezeigt. Abhängig von den Messbedingungen kann das Messgerät sich einige Minuten lang auf den endgültigen Taupunktwert einstellen. Näheres hierzu steht in Kapitel 3.6.

3.3 Gesamtmenüstruktur und Betrieb

3.3.1 Hauptmenü

Alle Geräteeinstellungen werden über das Hauptmenü EINSTELLUNG vorgenommen, das von der Hauptanzeige durch Drücken der Enter-Taste erreichbar ist.

Beim ersten Einschalten wird der Passworteingabe-Bildschirm angezeigt. Das (Beispiels-) Passwort 7316 wird folgendermaßen eingegeben:

1. Wenn die erste Stelle des Passwortes unterlegt ist, geben Sie die erste Ziffer (7) mit Hilfe der ▲ und ▼ Tasten ein.
2. Die Enter-Taste bestätigt die erste Stelle des Codes und führt zur Eingabe der nächsten Stelle.
3. Durch Wiederholen dieser Prozedur wird der Zugangscode vollständig eingegeben; ist die letzte Ziffer (6) erfolgreich quittiert, wird das Hauptmenü angezeigt.

HINWEIS: Sollte der eingegebene Zugangscode unzulässig gewesen sein, wird wieder die Eingabemaske mit den eingegebenen Ziffern angezeigt; das Eingabefeld befindet sich wieder auf der 1. Position. Die Ziffern, die korrekt sind, können mit der Enter-Taste übernommen werden. Falsche Ziffern können mit der ▲ Aufwärtsscroll- bzw. ▼ Abwärtsscroll-Taste korrigiert werden. Bei richtig eingegebenem Zugangscode springt die Anzeige zum Hauptmenü.

Das Hauptmenü bietet nun 8 Optionen: **EINSTELLUNG, LOG, BLUETOOTH, EXT SENSOR, UHR, BILDSCHIRM, KALIBRIERUNG und INFO**. Für genauere Informationen siehe Kapitel 3.4.

Diese Optionen können mit der ▲ Aufwärtsscroll- und ▼ Abwärtsscroll-Taste ausgewählt werden. Mit der **Enter**-Taste kommt man in die darunterliegende 2. Menü-Ebene, in der das mit jeder einzelnen Menüoption verbundene Untermenü angezeigt wird und die mit der jeweiligen Option verbundenen Parameter sich wie folgt ändern lassen:

1. Benutzen Sie die ▲ und ▼ Tasten, um das gewünschte Feld zu markieren.
 2. Drücken Sie die Enter-Taste, um das Feld auszuwählen.
 3. Benutzen Sie die ▲ und ▼ Tasten, um den Parameterwert, der mit diesem Feld verbunden ist, zu bearbeiten.
- Drücken Sie die Enter-Taste, um den neuen Wert zu bestätigen.

So kann mit der ◀ Linksscroll-Taste dieses Untermenü verlassen und zurück ins Hauptmenü gesprungen werden. Hier kann nun erneut eine Option angewählt oder mit der ▼ Abwärtsscroll-Taste zur Eingabe des Zugangscode gegangen werden. Nochmaliges Drücken der ◀ Linksscroll-Taste führt zur Hauptanzeige.

3.3.2 Diagrammansicht

Drückt man im Hauptbildschirm die ▶ Rechtsscroll-Taste, so gelangt man zur Diagrammansicht. Die Darstellungsparameter des Diagramms werden unter EINSTELLUNG im Hauptmenü konfiguriert. Für mehr Informationen zur Diagrammansicht siehe Kapitel 3.4.8.

Während das Diagramm angezeigt wird, lassen sich mit der ▶ Rechtsscroll-Taste die Messwertdateien abrufen (wenn Messwerterfassung nicht angewählt ist) oder die aktuell erfassten Messwerte, wenn die Datenerfassung aktiv ist. Falls die Datenerfassung nicht gewählt ist, führt die Enter-Taste direkt zum Parametrier-Dialog für die Datenerfassung.

Sind mehr Daten vorhanden als auf eine Seite passen, so kann mithilfe der ▲ und ▼ Tasten auf- und abgescrollt werden.

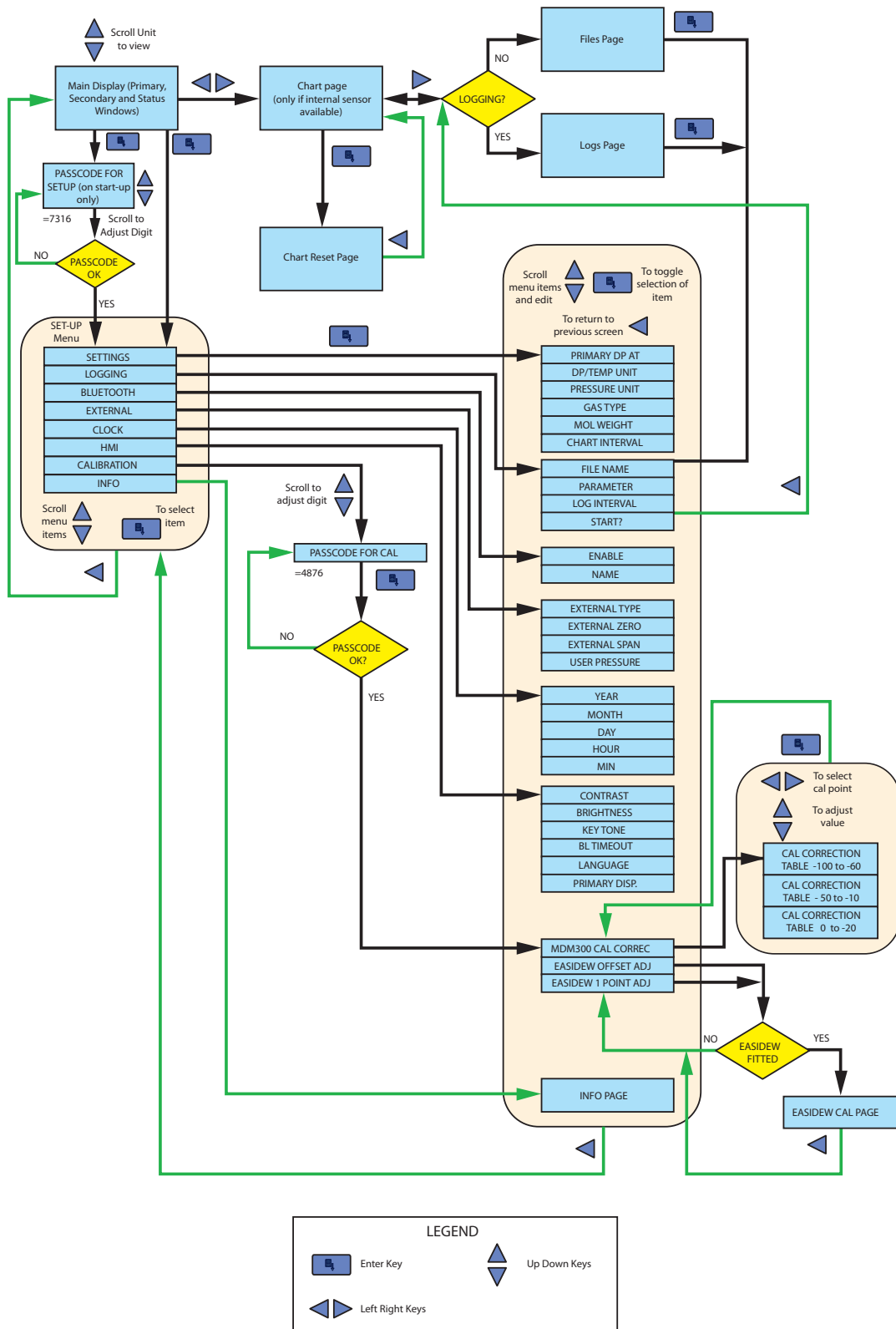


Abb 16 MDM300 Menüstruktur

3.4 Parameter im Hauptmenü

Folgen Sie den Anleitungen in Kapitel 3.3.1, um den gewünschten Parameter auszuwählen.

3.4.1 EINSTELLUNG

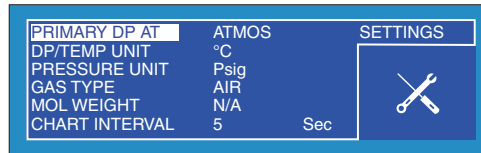


Abb 17 Menü - Allgemeine Einstellungen

| Parameter | Beschreibung |
|---------------|--|
| PRIMÄRANZEIGE | Zeigt an, ob die Erstanzeige auf atmosphärischen oder Systemdruck eingestellt ist. Mögliche Eingaben: ATMOS oder PRESS (atmosphärisch oder Systemdruck) |
| TEMP EINHEIT | Wahl der Temperatur-Einheit. Mögliche Eingaben: °C, K, °F |
| DRUCK EINHEIT | Wahl der Druck-Einheit. Mögliche Eingaben: psig, MPa, psia, bara, KPa, barg |
| GASART | Definiert den Typ des Probegases. In das Feld MOL GEWICHT wird automatisch das Mol-Gewicht der Gase eingesetzt - außer USER , was durch den Parameter N/A angezeigt wird. Für jeden anderen Typ des Probegases muss das Molekulargewicht im Feld MOL GEWICHT festgelegt werden. Mögliche Eingaben: Air, USER, SF6, CO2, N2 |
| MOL GEWICHT | Molekulargewicht des kundenspezifischen Gases USER . Standardwert 1. Mögliche Eingaben: Bereich 1 bis 99 |
| ZEITBASIS | Wahl eines Zeitintervalls im Diagramm. Standardwert 5 Mögliche Eingaben: Bereich 1 bis 60 Sekunden |

Tabelle 4 Allgemeine Einstellungen

3.4.2 LOG

Von der Hauptanzeige aus, kann durch dreimaliges Drücken der Taste > auf das Logging-Menü zugegriffen werden. Es kann aber auch über den Menüpunkt EINSTELLUNGEN auf das Logging Menü zugegriffen werden.

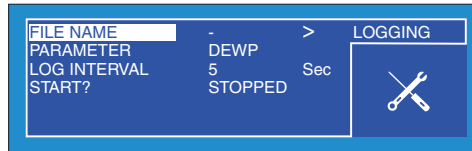


Abb 18 Einstellmenü für Datenerfassung

| Parameter | Beschreibung |
|--------------|---|
| DATEINAME | Name der Messwert-Datei bestehend aus maximal 8 alphanumerischen Zeichen. HINWEIS: Die Linkscroll-Taste löscht eingegebene Zeichen. HINWEIS: Solange kein Dateiname eingegeben wird, kann keine Messwertaufnahme gestartet werden. Mögliche Eingaben: 0 - 9, A - Z (Mit der Auf- bzw. Ab-Taste ändert man die Ziffern in Buchstaben und umgekehrt) |
| PARAMETER | Auswahl der zu erfassenden Messgrößen. Diese müssen nicht zwangsläufig mit denen auf der Hauptanzeige übereinstimmen. Hinweis: Es wird immer nur eine Messgröße erfasst. Mögliche Eingaben: DEWP, GM3, GKG, RH, PPMW, PPMV, CALC DP |
| LOG INTERVAL | Abtastintervall in 5-s-Stufen. Mögliche Eingaben: Bereich 5 bis 600 Sekunden |
| START ? | Startet die Messwertaufnahme, nachdem die LOG Parameter eingerichtet wurden. HINWEIS: Solange kein Dateiname eingegeben wird, kann keine Messwertaufnahme gestartet werden Mögliche Eingaben: STOPPED, STARTED |

Tabelle 5 Einstellen der Parameter für die Messdatenerfassung

HINWEIS: Wenn ein doppelter Dateiname eingegeben wurde, wird eine Fehlermeldung angezeigt, sobald man versucht die Protokollierung zu starten.

Der Datenspeicher des Geräts kann maximal 64 LOG Dateien aufnehmen, bevor es notwendig wird, diese runterzuladen oder zu löschen. Ist das Limit erreicht, ist die START Option nicht mehr verfügbar.

Aus und wieder einschalten wird die Protokollierung stoppen.

Die Größe einer Log-Datei ist auf 60kB beschränkt. Falls das Gerät Daten protokolliert und währenddessen die Dateigröße 60kB überschreitet, stoppt die Datenprotokollierung automatisch. Die folgende Tabelle kann zur Abschätzung eines geeigneten Log-Intervalls verwendet werden, damit Sie alle Daten aus Ihrem Test sicher aufnehmen können:

| Log-Intervall (Sek.) | Log-Dauer (Testdauer) |
|----------------------|-----------------------|
| 5 | 3 Stunden |
| 10 | 6 Stunden |
| 30 | 18 Stunden |
| 60 | 36 Stunden |
| 100 | 60 Stunden |
| 200 | 120 Stunden |
| 400 | 240 Stunden |
| 600 | 360 Stunden |

3.4.3 BLUETOOTH

Der Bluetooth-Modus wird in Verbindung mit dem MDM300-Anwendungssoftwarepaket zum kabellosen Hochladen von Messwertdateien auf einen PC eingesetzt. Die Anwendungssoftware stellt die Dateien am PC zur weiteren Analyse oder Verarbeitung durch andere Programme (z. B. Microsoft Excel®) zur Verfügung.

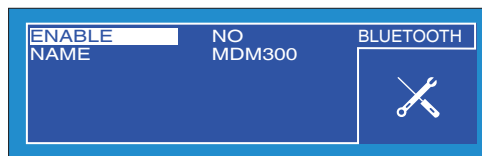


Abb 19 Menü zum Einrichten der Bluetooth-Funktion

| Parameter | Beschreibung |
|------------|--|
| AKTIVIEREN | Auswahlfeld zum Einschalten der Bluetooth-Funktion, Ist Bluetooth aktiviert, so erscheint die Statusmeldung "im Bluetooth-Modus". Während dieser Zeit kann keine andere Option ausgewählt werden und die Anzeige bleibt bestehen, bis der Bluetooth-Modus durch Drücken der ▲ Taste ausgeschaltet wird. Mögliche Eingaben: JA oder NEIN |
| NAME | Geben Sie vor dem Einschalten des Bluetooth (siehe oben) einen Namen (Adresse) für das Gerät an. Maximal 8 alphanumerische Zeichen; Standardname MDM300. Mögliche Eingaben: 0 - 9, A - Z (Mit der Auf- bzw. Ab-Taste ändert man die Ziffern in Buchstaben und umgekehrt) |

Tabelle 6 Einrichten der Bluetooth-Funktion

3.4.3.1 Bluetooth-Paarung

Befindet sich das Gerät im Bluetooth-Modus, muss die Paarung durchgeführt werden, damit der PC das Gerät erkennt. Dieser Vorgang muss für jedes Gerät nur ein einziges Mal durchgeführt werden. Ein typischer Paarungsvorgang wird in Abb 19 gezeigt. Der Vorgang ist wie folgt auszuführen.

1. Suchen Sie im Bluetooth-Menü des PCs nach Geräten in Reichweite. Das führt zu einem bestimmten Gerät, das hier mit dem Namen MDM300 gekennzeichnet ist.
2. Klicken Sie doppelt auf das Gerätesymbol und geben Sie den Zugangscode des Geräts für die Paarung (7316) aller MDM300 Geräte ein. **Hinweis: Jede Ziffer wird bei der Eingabe nur kurz angezeigt und danach ausgeblendet.**
3. Wenn Sie alle Ziffern eingegeben haben, wählen Sie **WEITER**.
4. Wenn die serielle Verbindung eingerichtet wurde, wählen Sie **KONFIGURIEREN**. **Hinweis: Der Name des zugewiesenen COM-Anschlusses, hier COM7, muss beim Start der Michell-Anwendungssoftware eingegeben werden.**

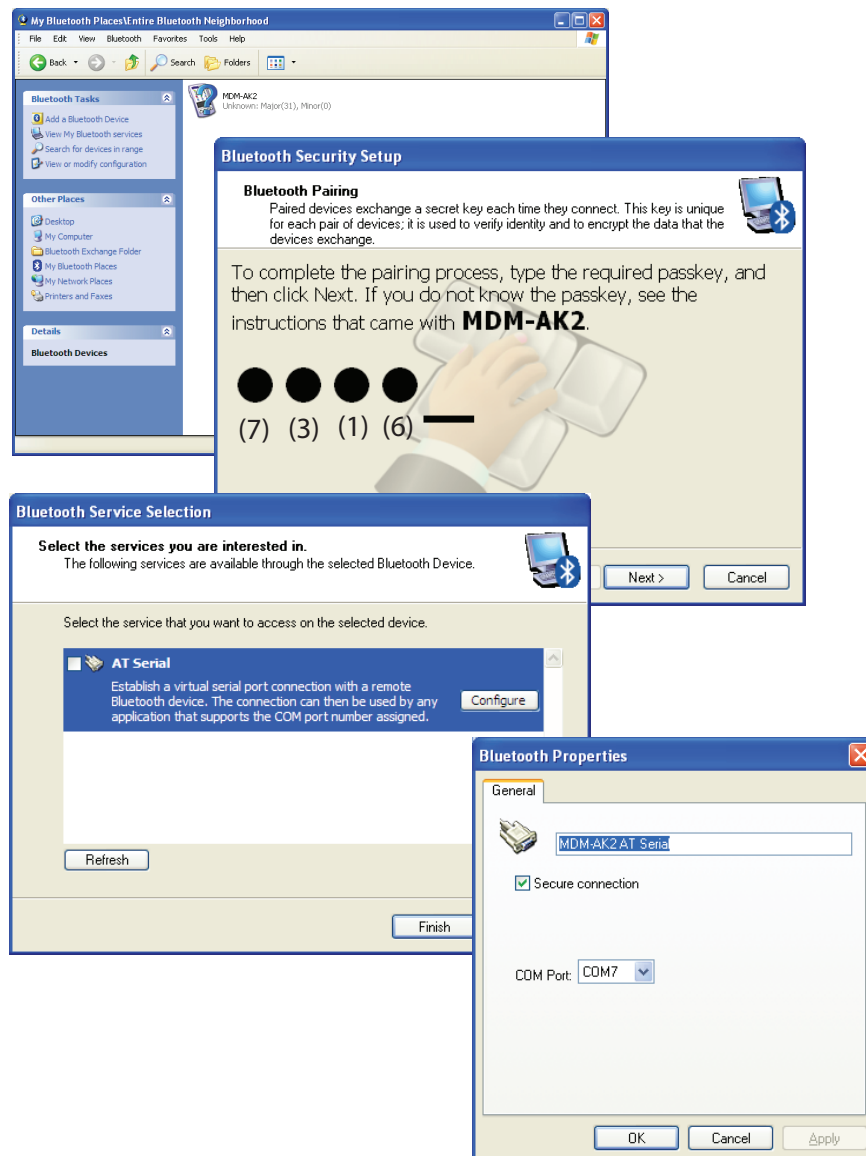


Abb 20 Typischer Vorgang einer Bluetooth-Paarung

3.4.4 EXT SENSOR (Schnittstelle für externen Sensor)

Für weitere Informationen siehe Abschnitt 2.6.

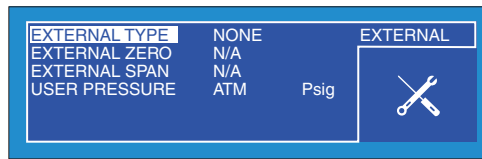


Abb 21 EXT Menü Bildschirm

| Parameter | Beschreibung |
|------------|---|
| EXT TYP | Definiert den Typ des angeschlossenen externen Sensors. Mögliche Eingaben: NONE, EASIDEW, TEMP, PRESS |
| EXT MIN | Legt den Nullpunkt des Messbereichs fest (untere Grenze). Mögliche Eingaben: Bereich: Depends on transmitter type |
| EXT MAX | Legt den Maximalwert des Messbereichs fest (obere Grenze). Mögliche Eingaben: Bereich: Depends on transmitter type |
| VORG DRUCK | Verwendet um den Systemdruck zu definieren, der zum berechnen der Feuchtigkeit verwendet wird. Dieses Feld ist gesperrt, wenn ein externer Sensor PRESS konfiguriert ist. Der Wert des externen Sensors definiert dann den Betriebsdruck. Mögliche Eingaben: Eingabebereich ATM, 0 bis 300 barg (oder in anderen Einheiten) |

Tabelle 7 Einrichten eines externen Sensors

3.4.5 UHR

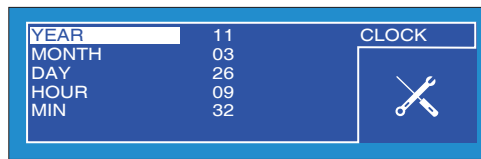


Abb 22 Einstellen der Echtzeituhr

| Parameter | Beschreibung |
|-----------|--|
| JAHR | Aktuelles Jahr Mögliche Eingaben: Bereich: 00 bis 99 |
| MONAT | Aktueller Monat Mögliche Eingaben: Bereich: 01 bis 12 |
| TAG | Aktueller Tag Mögliche Eingaben: Bereich: 01 bis 31 |
| STUNDE | Aktuelle Stunde Mögliche Eingaben: Bereich: 00 bis 23 |
| MINUTE | Aktuelle Minute Mögliche Eingaben: Bereich: 00 bis 59 |

Tabelle 8 Einstellung für die Echtzeituhr

3.4.6 BILDSCHIRM

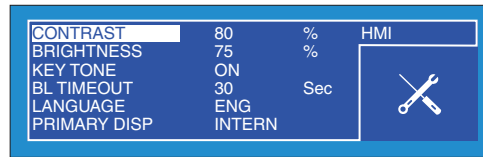


Abb 23 Bildschirm-Einstellungen

| Parameter | Beschreibung |
|--------------|--|
| KONTRAST | Stellt den Kontrast des Bildschirms ein. Mögliche Eingaben: Bereich: 0 bis 100% in 5% Schritten |
| HELLIGKEIT | Stellt die Helligkeit des Bildschirms ein. Mögliche Eingaben: Bereich: 0 bis 100% in 5% Schritten |
| TASTENTON | Schaltet den Tastenton ein oder aus. Mögliche Eingaben: EIN, AUS |
| BL TIME-OUT | Stellt die Dauer der Hintergrundbeleuchtung ein. Mögliche Eingaben: AUS, 15 bis 60 sek in 15 sek Schritten |
| SPRACHE | Stellt die gewünschte Sprache ein. Mögliche Eingaben: ENG, DEU, ESP, FRA, ITA, POR |
| PRIM.ANZEIGE | Stellt den Inhalt der Primäranzeige ein. HINWEIS: Diese Option ist nur zugänglich, wenn ein externer Sensor konfiguriert wurde - siehe unten. Mögliche Eingaben: INTERN, EXTERN |

Tabelle 9 Bildschirm-Einstellungen

Ist EXTERN nicht ausgewählt, so wird auf der Sekundäranzeige standardmäßig die Temperatur des internen Sensors angezeigt.

Wenn ein extern transmitter konfiguriert ist, kann zwischen der Erst- und Zweit-Anzeige gewechselt werden, um die Messdaten des externen Sensors als Hauptanzeige und die des internen Sensors als Zweitanzeige darzustellen.

Bei einem angeschlossenen Easidew Transmitter kann die Anzeigemöglichkeit der Messdaten des externen Geräts als Hauptanzeige (mit großen Zeichen) für eine Reihe von Anwendungen besonders vorteilhaft sein; so z. B.:

- Fernüberwachung
- Kalibrierungsüberprüfungen an einer bestehenden Installation
- Hochdruckmessungen

3.4.7 INFO

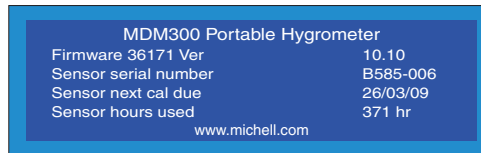


Abb 24 Info-Anzeige

Dieser Bildschirm enthält lediglich Systeminformationen, es können keine Änderungen vorgenommen werden.

Verfügbare Informationen:

- Firmware Nummer und Version
- Sensor Seriennummer
- Nächste kalibrierung am
- Sensor Betriebsstunden

3.4.8 Diagrammdarstellung

Werden in der Hauptansicht Parameter des internen Sensors angezeigt, so kann jeder Zeit eine grafische Ansicht des Signals abgerufen werden, indem (von der Hauptansicht aus) die ► Taste betätigt wird.

Das Diagramm kann jederzeit mit der Enter-Taste zurückgesetzt werden. Das Menü bietet dann die Auswahl, entweder mit der ► Rechtscroll-Taste das Diagramm zurückzusetzen oder mit der ◀ Linkscroll-Taste zum Diagramm ohne Zurücksetzen zurückzukehren.

Eine typische Diagrammdarstellung ist hier gezeigt:

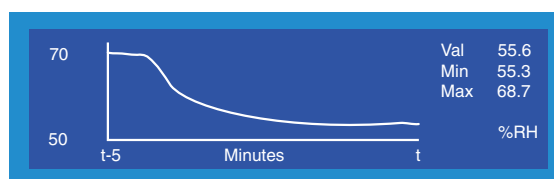


Abb 25 Typische Diagrammdarstellung

Die x-Achse (Zeit) ist standardmäßig 5 Minuten lang. Auf der y-Achse werden die Messwerte in dem unter **EINSTELLUNG** (s. Kapitel 3.4.1) eingestellten Abtastintervall als Kurve grafisch dargestellt.

Der aktuelle Messwert sowie das Maximum und Minimum werden rechts von der Kurve angezeigt; die Einheit des ausgewählten Messwerts steht darunter.

3.4.9 Liste der Messwertdateien

Wenn das Gerät keine Messwerte erfasst, kann während der Anzeige des Diagramms mit der ► Rechtsscroll-Taste die Liste aller gespeicherter Messwertdateien mit der jeweiligen Größe sowie die Anzeige der Anzahl der Dateien, den insgesamt belegten und den noch freien Speicherplatz in Zahlenwerten und als Balkendiagramm abgerufen werden. Durch die Liste bewegt man sich mit den ▲ ▼ Scroll-Tasten.

| | | | | | |
|-------|-----|------|------|---|-------------|
| 1.txt | 1K | 0130 | 1318 | ▲ | 11/64 files |
| 2.txt | 1K | 0130 | 1319 | | 169K used |
| 3.txt | 15K | 0305 | 1352 | | 8397K Free |
| 4.txt | 4K | 0315 | 1738 | ▼ | |

Not logging, press ENTER to setup logging

Abb 26 Liste der Messwertdateien

Der Inhalt der Messwertdateien ist nicht einsehbar; die Dateien können jedoch von der Applikationssoftware des MDM300 über die Bluetooth-Schnittstelle auf den PC geladen werden (Kapitel 3.4.3).

Wenn die Liste der Messwertdateien angezeigt wird, kann mit der Enter-Taste direkt in das LOG-Menü gesprungen werden. Einzelheiten für die Einstellmöglichkeiten stehen in Kapitel 3.4.2.

3.4.10 Aktuelle Messwertdateien

Bei angezeigtem Diagramm und aktiver Datenerfassung wird durch Drücken der ► Rechtsscroll-Taste der Inhalt der aktuellen Messwertdatei angezeigt.

Auf dieser Seite ist eine Verknüpfung zum LOG Menü durch Drücken der Enter-Taste vorgesehen. Für Details zum Einrichten der Messwerte siehe Kapitel 3.4.2.

In dieser Liste mit den einzelnen Messwerten kann man sich mit den ▲ ▼ Scroll-Tasten zeitlich vor und zurück bewegen, entweder schrittweise oder durch Halten der Taste auch kontinuierlich.

| | | | | | |
|-----|------|-------|------|--------|----------|
| # | INT | EXT | ST | File | CR270309 |
| 106 | 26.8 | 100.0 | 0028 | INT | RH |
| 107 | 26.2 | -90.0 | 0028 | EXT. | EXT_DP |
| 108 | 25.9 | -80.0 | 0028 | INTVAL | 05 Sec |
| 109 | 25.8 | -70.0 | 0028 | D# | 090327 |
| 110 | 25.5 | -60.0 | 0028 | T# | 123606 |

Abb 27 Aktuelle Messdatendatei

In der Ansicht ist Folgendes zu sehen:

| | |
|-----|---|
| # | Weist jedem Messpunkt eine Nummer zu. |
| INT | Wert des Parameters, der im Erst-Anzeigefeld erscheint. |
| EXT | Wert des Parameters, der im Zweit-Anzeigefeld erscheint. |
| ST | Statusspalte, die den Gerätestatus bei jedem Messpunkt in Hexadezimalcode angibt. Die Status-Codes werden in Anhang B erläutert. |

- **Datei** Dateiname
- **INT** Gemessener Parameter des Erst-Anzeigefelds
- **EXT** Gemessener Parameter des Zweit-Anzeigefelds
- **INTVAL** Messintervall
- **D#** Aktuelles Datum im JJMMTT Format
- **T#** Aktuelle Uhrzeit im HHMMSS Format

Hinweis: Diagramm und Datenerfassung sind voneinander unabhängige Funktionen; der im Diagramm angezeigte Parameter muss nicht mit dem erfassten Messwert übereinstimmen.

3.4.11 KALIBRIERUNG


| POINT | REF | MDM300 | KALIBRIERUNG |
|-------|--------|--------|--|
| -100 | -100.0 | -100.0 |  |
| -90 | -90.0 | -90.0 | |
| -80 | -80.0 | -80.0 | |
| -70 | -70.0 | -70.0 | |
| -60 | -60.0 | -60.0 | |
| -60 | -60.0 | -60.0 | |

Abb 28 *Kalibriermenü*

Der Zugang zum Menü **KALIBRIERUNG** ist durch ein Passwort (**4876**) geschützt. Das Passwort wird auf ähnliche Weise eingegeben wie bereits in Kapitel 3.3.1 beschrieben.

Dieser Bildschirm gibt Einsicht in die Nachschlagtabelle der Kalibrierung des internen Sensors und bietet die Möglichkeit, jeden einzelnen Messpunkt oder mehrere Messpunkte auszuwählen und zu ändern.

Es ermöglicht auch die Eingabe eines Offset für einen angeschlossenen Easidew Transmitter.

Details zum Kalibrierprogramm stehen in Kapitel 6.

3.5 Standardparameter

| Parameter | Standardwert | Zugehöriger Kapitel 2 Ref. |
|---|-------------------------------|----------------------------|
| EINSTELLUNG (SETTINGS) | | |
| PRIMÄRANZEIGE | ATMOS | Kapitel 3.4.1, Abb 16 |
| TEMP EINHEIT | °C | |
| DRUCK EINHEIT | psig | |
| GASART | AIR | |
| MOL GEWICHT | N/A | |
| ZEITBASIS | 5 sec | |
| LOG (LOGGING) | | |
| DATEINAME | - | Kapitel 3.4.2, Abb 17 |
| PARAMETER | DEWP | |
| INTERVAL | 5 sec | |
| START? | STOPPED | |
| BLUETOOTH (BLUETOOTH) | | |
| AKTIVIEREN | NO | Kapitel 3.4.3, Abb 18 |
| NAME | MDM300 | |
| EXT. SENSOR (EXTERNAL) | | |
| EXT TYPE | NONE | Kapitel 3.4.4, Abb 20 |
| EXT MIN | N/A | |
| EXT MAX | N/A | |
| UHR (CLOCK) | | |
| | Aktuelle Zeit & Datum von GB | Kapitel 3.4.5, Abb 21 |
| BILDSCHIRM (HMI) | | |
| KONTRAST | 80% | Kapitel 3.4.6, Abb 22 |
| HELLIGKEIT | 40% | |
| TASTENTON | OFF | |
| BL TIME-OUT | 15 sec | |
| SPRACHE | ENG | |
| PRIM. ANZEIGE | INTERN | |
| KALIBRIERUNG (CALIBRATION) / INFO (INFO) | | |
| | Standardwerte nicht anwendbar | Kapitel 3.4.11 & 6 |

Tabelle 10 MDM300 Standardparameter

3.6 Anleitung zur Messung der Probe

Die Bedienung des MDM300 ist sehr überschaubar, doch die Messbedingungen können sich sehr stark von einer zur anderen Anwendung ändern. Um die besten Messergebnisse zu erzielen, sollten geeignete Prozeduren befolgt werden.



ACHTUNG - HOHER DRUCK! Gase unter hohem Druck sind potenziell gefährlich, denn die im Gas gespeicherte Energie kann plötzlich freigesetzt werden und dabei sehr große Kräfte erzeugen. Die Handhabung von Hochdruck-Systemen ist deshalb nur Personen erlaubt, die im sicheren Umgang geschult sind.



ACHTUNG - VERLETZUNGSGEFAHR! Zur Vermeidung von Unfällen und Verletzungen der Bediener oder umstehender Personen müssen die druckbeaufschlagten Gasleitungen, Ventile und andere Systemkomponenten für den Betriebsdruck ausgelegt und entsprechend spezifiziert sein.

Für die meisten grundlegenden Messung empfiehlt es sich, einen Durchflussmesser von (0 - 1 l/min) zu haben, und mindestens ein Dosierventil.

Michell Instruments kann unterschiedliche Sampling-Kits zur Verfügung stellen:

- Das Easi-fit Probe Kit ist ein kostengünstiges Probenahme System bestehend aus 2 Feinregelventilen und einem Durchflussmesser, es geeignet ist für viele Anwendungen.
- Die MDM300 Einbau-Probenahme-System ist ein komplettes Paket zur Konditionierung einer Probe für die Messung mit einem MDM300. Das Probenahme-System befindet sich in einem Flugkoffer, wodurch alles was für eine Messung notwendig ist, leicht transportiert werden kann.



Abb 29 Easi-fit probe kit / MDM300 Einbau-Probenahme-System

Spezielle Kits für die Messung von Atmosphärischen Gasen, Systemdruck Gasen, medizinischen Gasen und SF₆ stehen zur Verfügung. Kontaktieren Sie einen Michell Instruments Vertreter für weitere Informationen.



Es wird dringend empfohlen, einen Filter vor dem MDM300 zu installieren. Weitere Hinweise finden Sie im Abschnitt 4.1, unter Probenaufbereitung.

3.6.1 Messung bei Atmosphärendruck oder Systemdruck

Ohne ein Dosierventil

Es können Verschraubungen mit großen und kleinen Öffnung verwendet werden, um den Durchfluss bei Drücken bis zu 10barg (145psig) zu beschränken.

Um bei Atmosphärendruck zu messen, die Verschraubung mit der kleinen Öffnung in den Einlass und die Verschraubung mit der großen Öffnung in den Auslass des Gerätes schrauben.

Um bei Systemdruck zu messen, die Verschraubung mit der kleinen Öffnung in den Auslass und die Verschraubung mit der großen Öffnung in den Einlass des Gerätes schrauben.



Abb 30 Verschraubung mit großer und kleiner Öffnung.

Mit einem Dosierventil

Stellen Sie sicher, dass sowohl im Einlass und dem Auslass des Gerätes, eine Verschraubung mit einer großen Öffnung angebracht ist.

Um bei Atmosphärendruck zu messen, wird das Dosierventil zur Steuerung des Durchflusses verwendet, dazu sollte dieses mit dem Einlass des Gerätes verbunden werden.

Um bei Systemdruck zu messen, wird das Dosierventil zur Steuerung des Durchflusses verwendet, dazu sollte dieses mit dem Ausgang des Gerätes verbunden werden.

Mit zwei Dosierventilen

Stellen Sie sicher, dass sowohl im Einlass und dem Auslass des Gerätes eine Verschraubung mit einer großen Öffnung angebracht ist.

Um bei Atmosphärendruck zu messen, das Dosierventil an dem Instrument Ausgang vollständig öffnen. Das Dosierventil an der Einlassseite wird verwendet, um den Durchfluss zu steuern.

Um bei Systemdruck zu messen, das Dosierventil an dem Instrument Einlass vollständig öffnen. Das Dosierventil am Auslass wird verwendet, um den Durchfluss zu steuern.

3.6.2 Messanleitungen

1. Führen Sie zuerst die Prozedur A durch und notieren Sie das Messergebnis.
2. Schalten Sie das Gerät aus.
3. Wenn Sie bei Probegasdruck messen wollen, dann benutzen Sie den Michell Feuchtigkeitsberechner (http://www.michell.com/uk/downloads/humidity_calculator.msi) um das Ergebnis in das Äquivalent des Drucks Ihres Probegases zurück zu wandeln.
4. Anhand dieses umgewandelten Ergebnisses und der folgenden Tabelle finden Sie das geeignete Verfahren, um das Probegas zu messen.

| Taupunkt | Messung bei einem Druck des Probegases > 2.5 barÜ | Messung bei atmosphärischem Druck |
|----------|---|-----------------------------------|
| >-40 °C | Methode B | Methode A |
| <-40 °C | Methode C | Methode A |

Tabelle 11 MDM300 Messverfahren

A Standard-Methode (Messung bei atmosphärischem Druck)

1. Schließen Sie das MDM300 an den Probegasfluss.
2. Stellen Sie die Probegasflussrate durch das Gerät mit dem Einlassventil auf einen Wert zwischen 0,2 und 1,2 NI/min ein. Das Drosselventile am Auslass sollte vollständig geöffnet sein.
3. Schalten Sie das Gerät ein - die Initialisierungsphase beginnt automatisch. Der Bildschirm zeigt einen Countdown der verbleibenden Dauer der Initialisierung an. In der Statusanzeige wird „**Sensor wird gespült**“ angezeigt.
4. Nach der Initialisierung beginnt das Gerät mit dem Messungsmodus. In den ersten Minuten des Modus wird der angezeigte Feuchtwert rasch unter den tatsächlichen Feuchtwert fallen, bevor er zu einem stabilen Wert zurückkehrt. Der Gerätebildschirm wird einen anfangs gemessenen Wert anzeigen, sowie die Statusanzeige "**Messung im Gange**".
5. Sobald "**Messung im Gange**" erloschen ist, ist das Gerät nahe am endgültigen Taupunkt. Je nach Bedingungen kann es noch einige Minuten dauern bevor der gemessene Taupunkt rückverfolgt wird.

B Standard-Methode (Messung bei System-Druck)

1. Schließen Sie das MDM300 an den Probegasfluss.
2. Stellen Sie die Probegasflussrate durch das Gerät mit dem Abflussventil auf einen Wert zwischen 0,2 und 1,2 NI/min ein. Das Drosselventil am Einlass sollte vollständig geöffnet sein.
3. Schalten Sie das Gerät ein - die Initialisierungsphase beginnt automatisch. Der Bildschirm zeigt einen Countdown der verbleibenden Dauer der Initialisierung an. In der Statusanzeige wird „**Sensor wird gespült**“ angezeigt.
4. Nach der Initialisierung beginnt das Gerät mit dem Messungsmodus. In den ersten Minuten des Modus wird der angezeigte Feuchtwert rasch unter den tatsächlichen Feuchtwert fallen, bevor er zu einem stabilen Wert zurückkehrt. Der Gerätebildschirm wird einen anfangs gemessenen Wert anzeigen, sowie die Statusanzeige "**Messung im Gange**".
5. Sobald "**Messung im Gange**" erloschen ist, ist das Gerät nahe am endgültigen Taupunkt. Je nach Bedingungen kann es noch einige Minuten dauern bevor der gemessene Taupunkt rückverfolgt wird.

C Erweiterte Methode

1. Schließen Sie das MDM300 an den Probegasfluss.
2. Stellen Sie die Probegasflussrate durch das Gerät mit dem Einlassventil auf einen Wert zwischen 0,2 und 1,2 NI/min ein. Das Drosselventile am Auslass sollte vollständig geöffnet sein.
3. Schalten Sie das Gerät ein - die Initialisierungsphase beginnt automatisch. Der Bildschirm zeigt einen Countdown der verbleibenden Dauer der Initialisierung an. In der Statusanzeige wird „**Sensor wird gespült**“ angezeigt.
4. 2-3 Minuten nach Beginn der Initialisierungsphase schließen Sie das Gasauslassventil und öffnen das Gaseinlassventil. Stellen Sie danach am Gasauslassventil die Flussrate auf einen Wert zwischen 0,2 und 1,2 NI/min ein.
5. Nach der Initialisierung beginnt das Gerät mit dem Messungsmodus. In den ersten Minuten des Modus wird der angezeigte Feuchtwert rasch unter den tatsächlichen Feuchtwert fallen, bevor er zu einem stabilen Wert zurückkehrt. Der Gerätebildschirm wird einen anfangs gemessenen Wert anzeigen, sowie die Statusanzeige "**Messung im Gange**".
6. Sobald "**Messung im Gange**" erloschen ist, ist das Gerät nahe am endgültigen Taupunkt. Je nach Bedingungen kann es noch einige Minuten dauern bevor der gemessene Taupunkt rückverfolgt wird.

3.6.3 Adaptive Sensorkonditionierung

Um nach dem Ein-/Ausschalten ein stabiles, schnelles Ansprechverhalten des Sensors sicherzustellen, heizt der Sensor nicht automatisch, wenn der Taupunkt annähernd dem des vorher gemessenen Taupunktes liegt.

3.7 Handhabung der Batterien

Mit vollständig aufgeladenen Akkus kann das Gerät ununterbrochener, typischerweise 48 Stunden lang, betrieben werden. Bevor die Akkus entladen sind erscheint die Warnung "Akku geringer Ladestand" auf der linken Seite im Display. Auf der rechten Seite blinkt das Batteriezeichen.

Danach startet das Gerät mit einem akustischen Signal die Abschalt-Prozedur. In dieser Phase ist die Beleuchtung der Anzeige abgeschaltet und die Bedientasten funktionsuntüchtig, um die weiteren Verwendung des Geräts zu sperren. Nach Anschluss des Akku-Ladegeräts beendet das Gerät die Abschaltphase innerhalb 30 Sekunden.

Um die vollständige Entladung der Akkus zu verhindern, sollte das sich in der Abschaltphase befindliche Gerät so schnell wie möglich an das Ladegerät angeschlossen werden. Die vollständige Entladung findet ohne den Anschluss an das Ladegerät innerhalb von 48 Stunden statt.



Sollten die Akkus dennoch vollständig entladen werden, können Schwierigkeiten beim Versuch der Wiederaufladung auftreten.

Falls dieses Problem auftritt, siehe unten für eine mögliche Lösung.

3.7.1 Fehlerbehandlung

Problem: Die Geräte-Akkus sind leer und lassen sich nicht aufladen.

(Nur bei den Ladegeräten FW7219)

Ursache: Falls das Gerät mehrere Tage lang in völlig entladene Zustand gelassen wurde, kann es passieren, dass mit dem Ladegerät (FW7219) eine Wiederaufladung nicht mehr möglich ist.

Abhilfe: Schließen Sie das Gerät für eine maximale Dauer von 15 Sekunden - über die vorhandene Ladebuchse - an eine 6V-Gleichspannungsquelle (max. 500mA) an. Danach kann es wieder an das Ladegerät (FW7219) angeschlossen werden. Dieses sollte nun den Ladevorgang ausführen können.



Warnung: Lassen Sie die 6V-Spannungsversorgung nicht länger als die empfohlenen 15 Sekunden an dem Gerät angeschlossen, sonst könnten die Akkus zerstört werden.

HINWEIS: Michell Instruments wird die älteren Ladegerät (FW 7219) kostenlos gegen das aktuelle Con Modell Ladegerät austauschen. Das Cell Con Ladegerät kann die Batterien, wieder aufladen wenn sie vollständig entladen wurde.

4 KORREKTE MESSVERFAHREN

Um eine zuverlässige und genaue Feuchtemessung zu garantieren, benötigt man korrekte Probenahme-Techniken und ein grundlegendes Verständnis davon, wie sich Wasserdampf verhält. In diesem Kapitel werden häufige Fehler aufgeführt und erklärt, wie man diese vermeidet.

Probemedien – Durchlässigkeit und Diffusion

Alle Materialien sind wasserdampfdurchlässig, da die Wassermoleküle verglichen mit der Struktur von Feststoffen extrem klein sind – sogar beim Vergleich mit der kristallinen Struktur von Metallen. Das Diagramm unten zeigt diesen Effekt durch den Anstieg der Taupunkt-Temperatur, der festgestellt wird, wenn sehr trockenes Gas durch Rohrleitungen aus verschiedenen Materialien fließt, wobei die Außenseite der Rohrleitung der Umgebungstemperatur ausgesetzt ist.

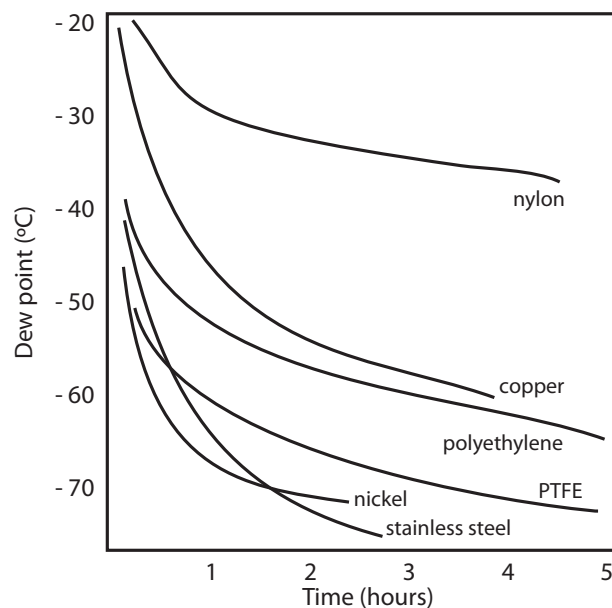


Abb 31 Vergleich der Materialdurchlässigkeit

Hier werden die dramatischen Auswirkungen verschiedener Rohrleitungsmaterialien auf die Feuchtwerte eines Gases, das durch sie strömt, gezeigt. Viele Materialien enthalten Feuchte als Teil ihrer Struktur. Wenn diese Materialien für die Rohrleitung für ein trockenes Gas verwendet werden, wird das Gas einen Teil der Feuchte absorbieren. Vermeiden Sie organisches Material (z. B. Gummi), Materialien, die Salze enthalten, und Stoffe mit kleinen Poren, die Feuchte leicht einschließen können (z. B. Nylon).

Poröse Materialien schließen Feuchte ein. Zusätzlich dringt feuchter Dampf von außen in die Probenleitung ein. Dieser Vorgang heißt Diffusion und tritt auf, wenn der Partialdruck von Wasserdampf, der auf die Außenseite einer Druckluftleitung ausgeübt wird, höher ist als der im Innern der Leitung. Denken Sie daran, dass Wassermoleküle sehr klein sind. In diesem Fall wird „porös“ für Materialien verwendet, die im Alltag als wasserundurchlässig gelten würden – wie Polyethylen oder PTFE. Edelstahl und andere Metalle können als praktisch undurchlässig angesehen werden. Der dominante Faktor ist dann die Oberflächenbearbeitung der Rohrleitung. Das beste Ergebnis über die kürzeste Zeitspanne ergibt elektropolierter Edelstahl.

Berücksichtigen Sie das Gas, für das Sie Messungen durchführen wollen, und wählen Sie dann geeignete Materialien für die Ergebnisse, die Sie benötigen. Die Auswirkungen

von Diffusion oder in Materialien eingeschlossener Feuchtigkeit sind stärker, wenn man sehr trockene Gase misst, als wenn man eine Probe mit einem hohen Feuchteanteil misst.

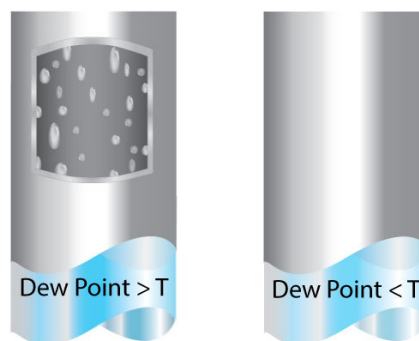
Auswirkungen von Temperatur und Druck

Wenn Temperatur oder Druck in der Umgebung schwanken, werden Wassermoleküle von den Innenseiten der Probegasleitung adsorbiert und desorbiert und verursachen somit kleine Schwankungen des gemessenen Taupunktwertes.

Adsorption ist die Adhäsion von Atomen, Ionen oder Molekülen eines Gases, einer Flüssigkeit oder eines gelösten Feststoffes auf der Oberfläche eines Materials, die dort einen Film bilden. Die Adsorptionsrate steigt mit höherem Druck und niedrigerer Temperatur.

Desorption ist das Freiwerden einer Substanz von der oder durch die Oberfläche eines Materials. Unter konstanten Umgebungsbedingungen bleibt eine adsorbierte Substanz nahezu unbegrenzt auf der Oberfläche bestehen. Steigt jedoch die Temperatur, so wird eine Desorption wahrscheinlicher.

Es ist wichtig, darauf zu achten, dass die Temperatur der Probe-Komponenten konstant bleibt, um zu vermeiden, dass Temperaturschwankungen (d. h. durch Veränderungen im Laufe des Tages) die Adsorptions- und Desorptionsraten ständig variieren. Dieser Effekt zeigt sich durch einen Messwert, der während des Tages steigt (da die Desorption zunimmt) und dann nachts abnimmt, wenn mehr Feuchte in das Probenahmesystem aufgenommen wird.



Wenn Temperaturen unter den Taupunkt der Probe fallen, kann Wasser in der Probegasleitung kondensieren und die Genauigkeit der Messungen beeinträchtigen.

Um die Kondensation zu vermeiden, ist es unerlässlich, die Temperatur des Probenahmesystems oberhalb des Taupunktes zu halten. Kondensation macht den gesamten Prozess der Probenahme hinfällig, weil sie den Gehalt an Wasserdampf in dem zu messenden Gas verringert. Kondensierte Flüssigkeit kann auch die Feuchte an anderen Stellen verändern, indem sie dorthin sickert oder fließt und dann wieder verdunstet.

Auch wenn sich die Umgebungstemperatur an einem bestimmten Ort nicht drastisch ändert, muss der Druck konstant gehalten werden, um eine Unbeständigkeit durch Adsorption oder Desorption zu vermeiden. Die Unversehrtheit aller Verbindungen ist deshalb ein sehr wichtiger Gesichtspunkt, besonders wenn niedrige Taupunkte bei erhöhtem Druck zu erfassen sind. Befindet sich in einer Hochdruckleitung ein kleines Leck, tritt Gas aus. An dieser Leckstelle entstehen Wirbel und daraus ein negativer Differenzdruck, der es dem Wasserdampf ermöglicht, in die Leitung einzudringen und so den Gasfluss zu verunreinigen.

Theoretisch hat die Fließrate keinen direkten Einfluss auf den gemessenen Feuchtegehalt; in der Praxis jedoch kann sie unerwartete Effekte auf das Antwortverhalten und die Genauigkeit haben. Eine unzureichende Fließrate kann zu folgenden Problemen führen:

- Merkliche Adsorptions- und Desorptions-Effekte in dem durch das Probenahmesystem strömenden Gas.
- In einem komplexen Probenahmesystem kann sich feuchtes Gas ungestört in Nischen befinden, das sich dann allmählich mit dem Gasstrom vermischt.
- Erhöht die Möglichkeit einer Verunreinigung durch Rückdiffusion. Ist die umgebende Luft feuchter als die Probe, kann sie durch die Auslassöffnung sozusagen von hinten in das System strömen. Ein längerer Auslassweg kann dieses Problem verringern.
- Verlängert die Antwortzeit des Sensors auf Änderungen des Feuchtegehalts.

Eine allzu hohe Fließrate kann zu folgenden Problemen führen:

- Verursacht Gegendruck und damit längere Reaktionszeiten sowie unberechenbare Effekte auf den Taupunkt
- Führt durch einen Kühleffekt auf dem Spiegel zu einem geringeren Absenkenvermögen in gekühlten Spiegelinstrumenten. Das wird ganz deutlich bei Gasen mit einer sehr hohen thermischen Leitfähigkeit wie Wasserstoff und Helium.

Systemdesign für schnellste Reaktionszeiten

Je komplizierter das Probenahmesystem, desto mehr Punkte, an denen Feuchte eingeschlossen werden kann. Hier muss man vor allem auf die Länge der Probegasleitung und Totraumvolumina achten.

Die Entnahmestelle der Probe sollte immer so nah wie möglich am kritischen Messpunkt sein, um eine möglichst aussagekräftige Messung zu erhalten. Die Länge der Verbindungsleitung bis zum Sensor bzw. zum Gerät sollte dabei so kurz wie möglich sein. Da Zwischenstücke und Ventile Feuchtigkeit einsperren, ist es ratsam, eine möglichst einfache Anordnung zur Probenahme zu wählen und so auch den zeitlichen Aufwand des Trocknens mit trockenem Gas gering zu halten.

Über eine lange Rohrstrecke wird Wasser unweigerlich in irgendeine Leitung abwandern und der Effekt von Adsorption und Desorption wird offensichtlicher.

Totvolumen in Rohrleitungen, d. h. Bereiche, die nicht im direkten Strömungsbereich des Probemediums liegen, halten Wassermoleküle fest und geben sie nur langsam an das vorbeiströmende Gas ab. Dies hat erhöhte Spülzeiten und Antwortzeiten zur Folge, und die gemessenen Taupunktwerte sind feuchter als erwartet. Hygroskopische Stoffe in Filtereinsätzen, Ventile (z. B. Gummi in Druckreglern) oder andere Bauteile im System können ebenso Feuchte einsperren.

Planen Sie Ihr Probenahmesystem so, dass sichergestellt ist, dass der Probenahmepunkt und der Messpunkt möglichst nah beieinander liegen, um lange Rohrleitungen und Totvolumina zu vermeiden.

Filtrierung

Alle Messgeräte und Sensoren für Feuchtemessungen sind empfindliche Geräte. Viele Prozesse enthalten Staub, Schmutz oder Feuchtepartikel. Partikelfilter dienen zum Rückhalt von Schmutz, Rost, Abrieb und anderen sich im Strom des Probedmediums befindenden Stoffen. Zum Schutz vor Flüssigkeiten sollte ein Koaleszenz- oder Membran-Filter eingesetzt werden. Die Membran bietet Schutz gegen Flüssigkeitströpfchen und kann sogar den Zufluss einer unvermutet auftretenden größeren Flüssigkeitsmenge völlig unterbinden, wodurch der Sensor vor möglicherweise irreparablen Schäden geschützt wird.

Flussraten

Theoretisch hat die Flussrate keinen direkten Einfluss auf den gemessenen Feuchtegehalt, in der Praxis jedoch kann sie Auswirkungen auf das Ansprechverhalten und die Genauigkeit haben. Die optimale Flussrate variiert je nach Messtechnologie und kann stets der Geräte-/ Sensoranleitung entnommen werden.

Eine unzureichende Flussrate kann:

- Adsorptions- und Desorptionseffekte des Gases, das durch das System strömt, verschärfen.
- zulassen, dass Hohlräume feuchten Gases unberührt im komplexen Probegassystem bleiben, welche dann allmählich in den Gasfluss übergehen.
- die Gefahr der Verschmutzung durch Rückdiffusion erhöhen: Umgebungsluft, die feuchter als das Probegas ist, kann durch den Abgasauslass zurück in das System strömen. Ein längerer Auslass kann dieses Problem auch mildern.
- die Reaktionszeit des Sensor auf Veränderungen im Feuchtegehalt verlangsamen.

Eine übermäßig hohe Flussrate kann:

- Gegendruck entstehen lassen, was ein langsames Ansprechverhalten und unvorhersehbare Auswirkungen auf die Apparatur, z.B. die Feuchtigkeitsgeneratoren, zur Folge haben kann.
- die Heizfähigkeiten der Sensorplatte während der Initialisierungsphase reduzieren. Am offensichtlichsten wird dies bei Gasen, die, wie Wasserstoff und Helium, eine große thermische Leitfähigkeit besitzen.



WARNUNG VERLETZUNGSGEFAHR! Zur Vermeidung von Unfällen und Verletzungen der Bediener oder anderer Personen müssen die druckbeaufschlagten Gasleitungen, Ventile und anderen Mess-Systemkomponenten für den Betriebsdruck ausgelegt und entsprechend spezifiziert werden.



Bevor der MDM300 von der Gasleitung getrennt werden kann, muss diese immer zum Umgebungsdruck geöffnet werden. Das Nichtbeachten der Prozedur kann zu ernststen Verletzungen des Bedieners oder anderer Personen führen.

5 ANWENDUNGSSOFTWARE

Die Anwendungssoftware für das MDM300 wird auf einer CD geliefert.

Die aktuelle Version kann auch von der Michell Webseite heruntergeladen werden – <http://www.michell.com/uk/support/sware-downloads.htm>

Zur Installation auf dem PC einfach die CD in das Laufwerk einlegen und den Anweisungen des Installationsassistenten folgen. Falls die CD nicht von selbst startet, kann das Installationsprogramm durch einen Doppelklick gestartet werden. Während des Installationsvorgangs wird der Berechtigungs-Code benötigt: **MDM-300-7392**

Sobald die Software installiert wurde und läuft, kann der MDM300 mit dem PC verlinkt werden, indem das Bluetooth des Geräts aktiviert und dann mit der Software verbunden wird (für Details siehe Kapitel 3.4.3).

Mit der Anwendungssoftware können vom PC aus die Geräte-Parameter modifiziert werden. Die aktuelle Konfiguration des MDM300 kann durch Anwahl der Funktionstaste „**Download from MDM300**“ auf den PC heruntergeladen, modifiziert und mit der Funktionstaste „**Upload to MDM300**“ wieder im Gerät gespeichert werden.

Die Anwendungssoftware bietet auch den Zugriff auf die im Gerät gespeicherten Messdatendateien, die mit der Funktionstaste „**Download**“ an eine vorgegebene Stelle heruntergeladen werden können.

Die kontext-sensitive Hilfe-Funktion bietet nähere Erläuterungen für den Einsatz der Anwendungssoftware.

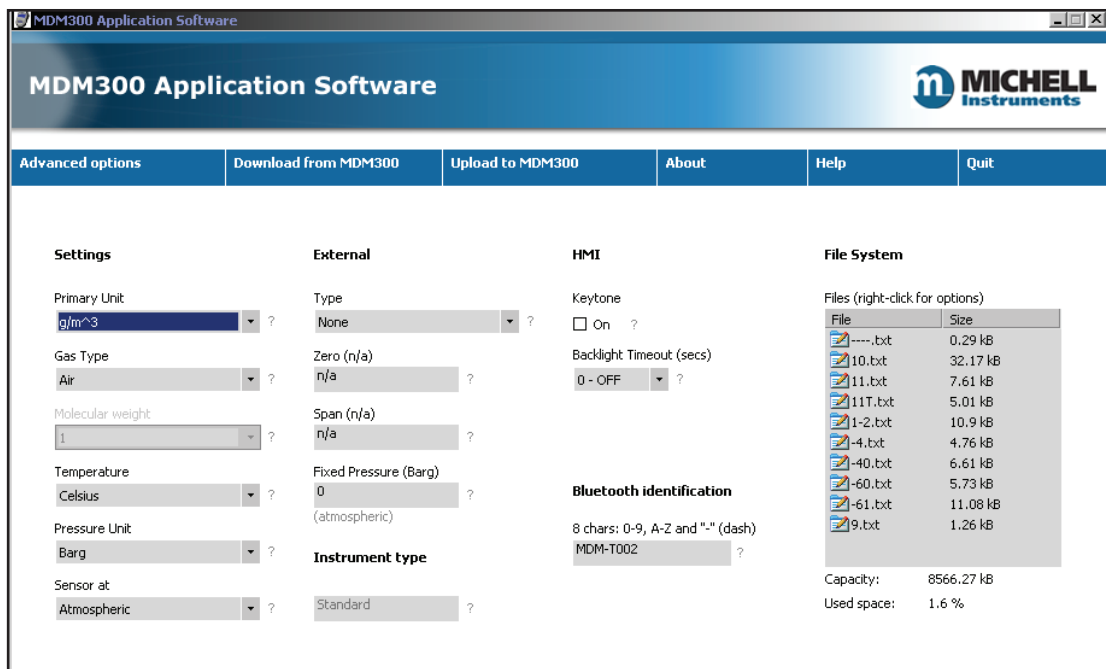


Abb 32 Typischer Bildschirm mit Anwendungssoftware


6 KALIBRIERUNG

6.1 Rückführbarkeit

Die Kalibrierung dieses Instruments kann durch die nationalen Standards nachgewiesen werden. Aus diesem Grunde sollte das Instrument ausschließlich von einem akkreditierten Labor kalibriert werden.

Falls diese Einrichtungen nicht vorhanden sind wird empfohlen, das Instrument an den Hersteller Michell Instruments Ltd. oder an einen seiner Vertragshändler zurückzusenden. Mit jedem Instrument wird ein Kalibrier-Zertifikat mit einer Sieben-Punkte-Kalibrierung ausgegeben.

Abb 31 zeigt ein typisches Sieben-Punkt-Kalibrier-Zertifikat.



CERTIFICATE OF CALIBRATION

The under-mentioned item has been calibrated at the following points in the Michell Instruments Humidity Calibration Laboratory against Test Equipment traceable to the NATIONAL PHYSICAL LABORATORY, Middlesex, United Kingdom and to the NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS & TECHNOLOGY, Gaithersburg, Maryland, USA.
Dew point Traceability to National Physical Laboratory: -90 to +90 deg C
Dew Point Traceability to National Institute of Standards & Technology : -75 to +20 deg C.

| | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------------------|--------|
| Certificate Number | 399561 | Reference Number | A31684 |
| Test Date | 26 April 2013 | Test Equipment | Q0391 |
| Sensor Serial No | BA40-049 | Instrument Serial No | 141966 |
| Model | MDM300 | | |

Sensor Characterisation Table
Data Obtained by comparison against a Michell Instruments S4000 Precision Dewpointmeter

| Generated Dew point °C | Measured Dew point °C |
|------------------------|-----------------------|
| -100.0 | -100.0 |
| -80.7 | -80.8 |
| -59.7 | -59.7 |
| -40.5 | -40.5 |
| -20.3 | -20.4 |
| 0.5 | 0.6 |
| 18.1 | 18.1 |

Comments:
Calibration PASS. The Results are within specification of the sensor at the measured points detailed
Calibration Work Instruction used: 314
Sensor Accuracy: +/- 1°C from -60°C to +20°C DP
 +/- 2°C from -60°C to -100°C DP

The Measurement Uncertainty for the Measured dewpoint increases linearly from 0.20 to 0.40 C over the range +20 to -60 deg C.
± 0.40 to ± 0.73°C over the range -60 to -80°C, ±0.73 to ±1.13°C over the range -80 to -90°C
and ±1.13 to 1.72°C over the range -90 to -100°C(NOT Traceable).

The Uncertainties are based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95%.

Checked By *Grant Cook* **13 May 2013**

Michell Instruments Ltd.
www.michell.com

Abb 33 Typisches 7-Punkt-Kalibrier-Zertifikat

6.2 Kalibriermethode



WARNUNG: Die Durchführung dieser Prozeduren setzt eine spezielle Prüfausrüstung voraus. Die Kalibrierungsanpassungen sollten nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden. Falls der Vorgang nicht korrekt ausgeführt wird, kann die Kalibrierung des Geräts verlorengehen.

Nehmen Sie den Kalibriervorgang des Geräts wie folgt vor:

1. Schalten Sie das Instrument ein, lassen Sie den Initialisierungsvorgang vollständig ablaufen und geben Sie dem Gerät ausreichend Zeit, sich zu stabilisieren.
2. Stellen Sie sicher, dass das Gerät auf **GASART AIR** und der Betriebsdruck auf **ATMOS** eingestellt ist.
3. Versichern Sie sich, dass die Temperatureinheiten auf °C eingestellt sind und die Erstanzeige den Taupunkt darstellt.
4. Versichern Sie sich, dass alle Rohrleitungen und Verbindungsstücke aus Edelstahl bestehen.
5. Schließen Sie das MDM300 an einen Taupunktgenerator an und richten Sie den Gasfluss durch das Gerät ein.
6. Stellen Sie einen Taupunkt von -100 °C ein und lassen Sie der Messwerterfassung mindestens 96 Stunden (inklusive Trocknung) Zeit zur Stabilisierung.
7. Erfassen Sie den vorgegebenen REF-Taupunkt sowie den angezeigten Messwert.
8. Wiederholen Sie die Schritte 6 und 7 bei allen anderen Taupunktwerten im Arbeitsbereich des Geräts, wie sie in Tabelle 12 angegeben sind. Lassen Sie dem Gerät genügend Zeit, sich vor der nächsten Messung zu stabilisieren.

Tabelle 12 zeigt beispielhaft eine Reihe von Ergebnissen, die im Kalibrierbereich des Geräts erzielt werden können.

| Taupunkt REF °C | Stabilisierungszeit Stunden | MDM300 Messwert °C | Taupunkt REF °C | Stabilisierungszeit Stunden | MDM300 Messwert °C |
|-----------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------|
| -100 | 96 | -99.8 | -30 | 1 | -30.1 |
| -80 | 12 | -79.7 | -20 | 1 | -19.9 |
| -70 | 8 | -70 | -10 | 1 | -10 |
| -60 | 4 | -59.8 | 0 | 1 | 0.1 |
| -50 | 2 | -49.8 | 10 | 1 | 10 |
| -40 | 1 | -39.9 | 20 | 1 | 20 |

Tabelle 12 Beispiel einer Messwerterfassung beim Kalibrieren

6.3 Korrekturmethode für die Kalibrierung

Hinweis: Vor Anwahl der Kalibrierungsprozedur muss eine noch aktive Messwerterfassung beendet werden.

Um das Menü KALIBRIERUNG aufzurufen, markieren Sie mit den ▲ und ▼ Tasten KALIBRIERUNG im Hauptmenü und drücken Sie die Enter-Taste.

Der Zugang zum Menü KALIBRIERUNG ist durch ein Passwort (4876) geschützt.

Wenn der MDM300 für den Betrieb mit einem externen Easidew Transmitter konfiguriert und das Passwort erfolgreich eingegeben wurde, erscheint folgende Anzeige.

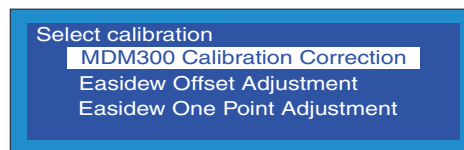


Abb 34 Kalibrierungsbildschirm

Die Kalibriertabelle des MDM300 ist in drei Spalten aufgeteilt.

Die erste Spalte POINT enthält die 13 Stützpunkte, die in 10 °C-Intervallen über die Arbeitsbereich des Geräts von -100 °C bis +20 °C verteilt sind. Diese Punkte können nicht editiert werden.

Die zweite Spalte REF zeigt den standard Bezugstaupunkt bezogen auf den jeweiligen Punkt.

Die dritte Spalte MDM300 gibt die Messwerte an, die der MDM300 bei dem jeweiligen REF Zeileneintrag angezeigt hat.

Sowohl die REF- als auch die MDM300 -Werte können mit den ▲ ▼ Scrolltasten editiert werden. Zwischen beiden Spalten kann mit den ◀ ▶ Scrolltasten gewechselt werden.

| POINT | REF | MDM300 | CALIBRATION |
|-------|--------|--------|-------------|
| -100 | -100.0 | -100.0 | |
| -90 | -90.0 | -90.0 | |
| -80 | -80.0 | -80.0 | |
| -70 | -70.0 | -70.0 | |
| -60 | -60.0 | -60.0 | |
| | | | |

Abb 35 Bildschirm des Kalibriermenüs

Nachdem alle Änderungen gemacht wurden, drücken Sie die Enter-Taste, um zum Exit Bildschirm zu kommen. Es werden keine Änderungen gespeichert, solange nun nicht die ▶ Taste gedrückt wird.

Um das Menü ohne Speichern zu verlassen und in das Hauptmenü zurückzukehren, drücken Sie die Enter-Taste und darauf - im Exit Bildschirm - die ◀ Taste.

6.3.1 Easidew-Offset-Anpassung

Falls ein externer Easidew-Sensor konfiguriert wurde, kann diese Kalibrierungsoption für die Anwendung eines konstanten Offsets über die gesamte Bandbreite genutzt werden. Beispielsweise kann die Kalibrierkurve des externen Easidew-Sensors in Abhängigkeit der Polarität des Offsets sowohl nach oben als auch nach unten verschoben werden.

Der Kalibriervorgang ist wie folgt vorzunehmen: Siehe Abb 34 zur Tastenabfolge.

1. Stellen Sie den MDM300 und den externen Sensor so ein, dass diese die gleiche Probegasströmung überprüfen.
2. Wählen Sie Easidew Offset Adjustment im Hauptmenü aus und bestätigen Sie mit der Entertaste.
3. Der Bildschirm für die Offsetanpassungen wird nun angezeigt. Dieser gibt die Offsetgröße (-1,3 °C) zwischen den Erfassungen des MDM300 und denen des externen Sensors wieder. Siehe dazu das Beispiel in Abb 34.
4. Drücken Sie die ► Taste, um die Offset-Anpassung anzuwenden.
5. Bestätigen Sie diese Eingabe mit der ► Taste oder drücken Sie die ◀ Taste, um das Menü ohne die Offset-Anpassung zu verlassen.
6. Der Offsetwert ist nun gespeichert und die Erfassung des externen Sensors ist angepasst.
7. Um in das Kalibrieremenü zurückzukehren drücken Sie die ◀ Taste.

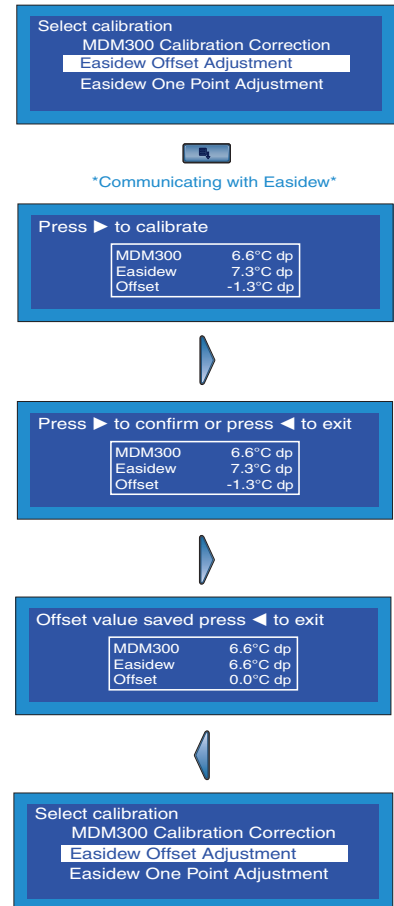


Abb 36 Easidew-Offset-Anpassung

6.3.2 Easidew-Einzelpunktanpassung

Falls ein externer Easidew-Sensor konfiguriert wurde, kann diese Kalibrieroption eingesetzt werden, um einen gemessenen Offset auf einen speziellen Punkt der Kalibrierkurve des externen Sensors anzuwenden, ohne dass die anderen Teile der Kurve davon betroffen sind. Der ausgewählte Einzelpunkt kann entsprechend der Polarität des gemessenen Offsets auf- oder abwärts bewegt werden.

Folgender Vorgang ist für alle Punkte zur Korrektur der Kalibrierung anwendbar.

1. Stellen Sie den MDM300 und den externen Sensors so ein, dass diese die gleiche Probegasströmung überprüfen und schließen Sie einen Taupunktgenerator an.
2. Verwenden Sie eine Taupunktreferenz für den MDM300 und den externen Sensor am entsprechenden Punkt (20,6 °C in diesem Beispiel).
3. Wählen Sie Easidew Offset Adjustment im Hauptmenü aus und bestätigen Sie mit der Entertaste.
4. Der Bildschirm für die Offsetanpassungen wird nun angezeigt. Dieser gibt die Offsetgröße (-1,1dp) zwischen den Erfassungen des MDM300 und denen des externen Sensors wieder. Siehe auch Beispiel in Abb 35.
5. Drücken Sie die ► Taste, um Offset anzuwenden.
6. Bestätigen Sie den Vorgang durch Drücken der ► (Rechtsscroll-)Taste oder verlassen Sie das Menü ohne Offset Anwendung durch Drücken der ◀ Taste.
7. Der Offsetwert für diesen Punkt ist nun gespeichert und die Erfassung des externen Sensors ist angepasst.
8. Drücken Sie die ◀ Taste, um zurück zum Kalibrieremenü zu gelangen.

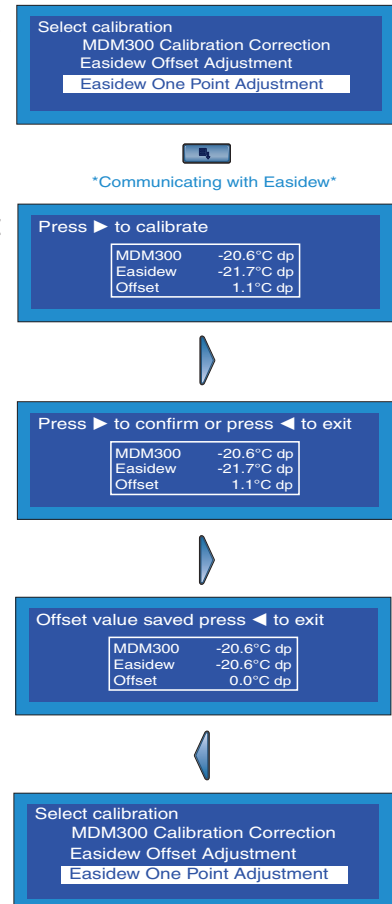


Abb 37 Easidew-Einzelpunktanpassung

7 VORBEREITUNG FÜR DEN VERSAND

Zum Versand sollte das Instrument in seiner Originalverpackung verpackt werden. Dadurch ist während des Transports der entsprechende Schutz gewährleistet.

Um das Instrument für den Versand vorzubereiten, verfahren Sie wie folgt:

1. Schalten Sie das Gerät aus und entfernen Sie alle Anschlüsse am Gasein- und -auslass sowie einen angeschlossenen externen Transmitter.
2. Entnehmen Sie das Instrument aus der Tragetasche, soweit diese benutzt worden ist.
3. Verpacken Sie das Gerät in seine Originalverpackung (1), wie in Abb 36 gezeigt.

Hinweis: Es ist nicht notwendig, Zubehör zurück zu senden, es sei denn es ist für die Reparatur / Austausch erforderlich. Eventuelles Zubehör kann in der Box (3) verpackt werden.

4. Erstellen Sie eine Packliste mit detaillierter Angabe der in der Verpackung enthaltenen Teile. Legen Sie die Liste in die Verpackung und versiegeln Sie diese.



Um mögliche ernsthafte Verletzungen zu vermeiden ist es unbedingt erforderlich, dass Sie das MDM300 auf atmosphärischen Druck entlüften bevor Sie es von der Gasleitung trennen.

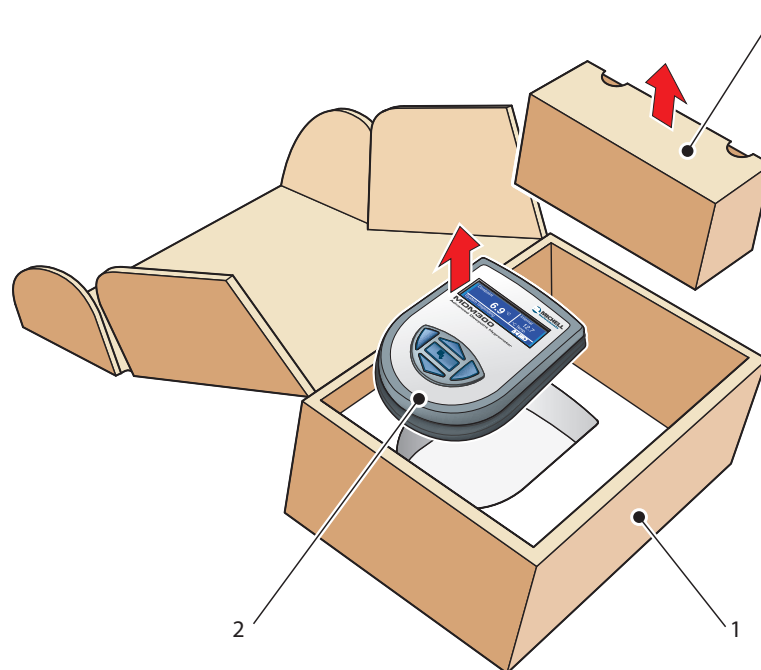


Abb 38 Details zum Verpacken des Geräts

Anhang A

Technische Spezifikation

Anhang A Technische Spezifikation

| Leistungsdaten | |
|------------------------------------|---|
| Sensor-Technologie | Michell`s Keramik-Taupunktsensor |
| Genauigkeit | ± 1 °C von -60 bis +20 °C Taupunkt ± 2 °C von -100 bis -60 °C Taupunkt ± 0,2 °C Temperatur |
| Kalibrierter Messbereich | für Schnellmessungen -70...+20 °CTd für Online Messungen -100...-70 °CTd |
| Trendanzeige | +20...+30 °Cdp |
| Messeinheiten | °C, °F, K Taupunkt & Gastemperatur % rh, ppm _v , g/m ³ ppm _w & g/kg (für Luft, N ₂ , CO ₂ , SF ₆ , Benutzerdefiniert mw) Druck Eingang: bara/g, psig, MPa, KPa |
| Auflösung (Anzeige) | 0,1 für alle vom Taupunkt abgeleiteten Einheiten und Autoranging wo sinnvoll, z. B. bei ppm-Anzeige |
| Auflösung (Messsystem) | Besser als 0,1 °C Taupunkt |
| Typische Ansprechzeit | T95 in ≤15 Minuten auf -60 °C Taupunkt |
| Elektrische Ein-/Ausgänge | |
| Externer Eingang | Anschluss für Michell Easidew I.S. oder Easidew PRO I.S. via Remote Sensor Interface |
| Akku-Betriebsdauer | Bis zu 24 Stunden Normalbetrieb zwischen den Ladungen |
| Akku-Zugänglichkeit | Intelligentes Ladegerät – nicht zertifiziert für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen |
| Betriebsbedingungen | |
| Betriebsdruckbereich | Max. 350 bar |
| Betriebsumgebung | Außeneinsatz, 0...100%rF kondensierend |
| Betriebstemperatur | -20...+50 °C |
| Lager- und Transporttemperatur | -20...+50 °C |
| Mechanische Spezifikationen | |
| Anzeige | Blaue LCD-Grafikanzeige |
| Gehäusetyp | Stahlfaser-armiertes, hochfestes Polyamid 6 |
| Schutzart | IP66/NEMA 4 |
| Gasanschlüsse | 1/8" NPT Innengewinde (andere Optionen verfügbar) |
| Durchfluss am Sensor | 0,2...1,2 NI/min |
| Gasberührende Materialien | AISI 316L Edelstahl |
| Außenabmessungen | 218 x 170 x 90mm (T x B x H) |
| Gewicht | 1.35 kg |
| Messdatenaufnahme | 8 MB, Intervall einstellbar: 5...60 Sekunden Maximale Anzahl der Logdateien: 64 Dateien Maximale Größe einer Log-Datei: 60KB |

| | |
|-----------------------|--|
| Kommunikation | (Drahtlos) Bluetooth, Reichweite bis zu 5m |
| Benutzerschnittstelle | Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Portugiesisch, Spanisch |

A.1 Abmessungen

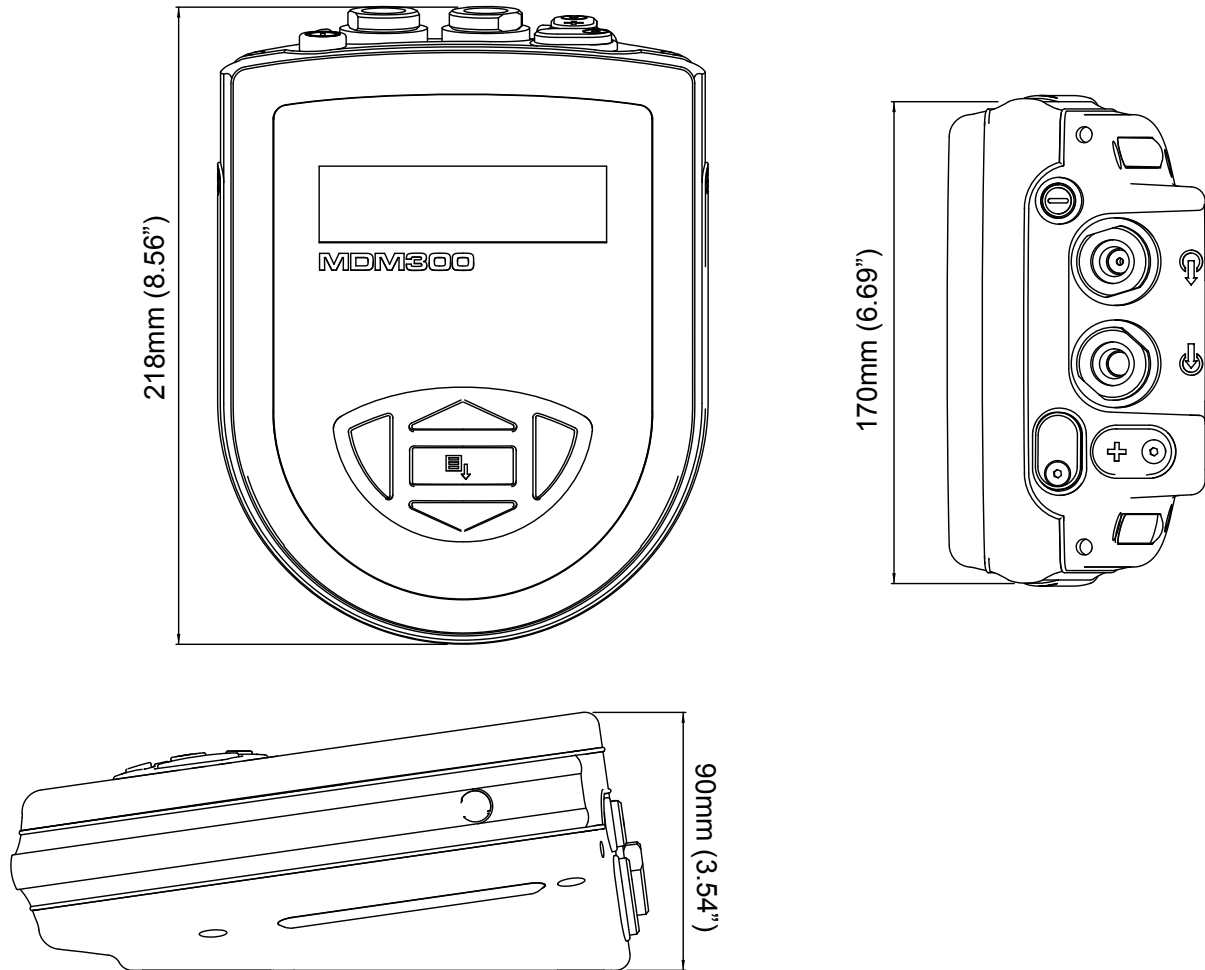


Abb 39 Abmessungen

Anhang B

Anzeige des Datenprotokollstatus

Anhang B Anzeige des Datenprotokollstatus

Einleitung

In der Anzeige der aktuellen Messdatendatei (s. Abb 38) gibt die ST-Spalte den Gerätestatus zum Zeitpunkt der Erfassung der einzelnen Messdaten an.

| # | INT | EXT | ST | File | CR270309 |
|-----|------|-------|------|--------|----------|
| 106 | 26.8 | 100.0 | 0028 | INT | RH |
| 107 | 26.2 | -90.0 | 0028 | EXT. | EXT_DP |
| 108 | 25.9 | -80.0 | 0028 | INTVAL | 05 Sec |
| 109 | 25.8 | -70.0 | 0028 | D# | 090327 |
| 110 | 25.5 | -60.0 | 0028 | T# | 123606 |

Abb 40 Aktuelle Anzeige der Messdatendatei

Der 4-stellige Gerätestatus ist eine hexadezimale Darstellung des 16-Bit-Statusregisters des Geräts, das in Abb 39 gezeigt wird. Bit 1 ist das niedrigste Bit, Bit 13 bis 16 die höchsten Bits; sie dienen u. a. für Servicezwecke und werden nicht zur Fehleranzeige verwendet (N/A). Deshalb ist das erste der 4 Zeichen im ST-Status immer die „0“.

| Statusregister Bitposition | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| N/A | N/A | N/A | N/A | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | N/A |

Abb 41 MDM300 Status Register

In dem Beispiel in Abb 38 mit dem Gerätestatus (Hex 0028) weist das Statusregisters das in der Abb 40 dargestellte Ausgabemuster auf.

| Statusregister Bitposition | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| N/A | N/A | N/A | N/A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | N/A |

Abb 42 MDM300 Statusregister (Hex 28)

Jedes auf 1 hochgesetzte Bit stellt einen gesonderten Status oder einen Fehlerzustand dar. In diesem Beispiel sind die Bits 4 und 6 hochgesetzt, d. h. zwei (Status-)Bedingungen sind vorhanden.

Tabelle 13 zeigt die Bedeutung der Meldung, die mit jedem einzelnen Bit des Statusregisters assoziiert ist. Ist das betreffende Statusbit hochgesetzt, so ist die Ursache für die Meldung existent. Gibt es keinen Grund zur Meldung eines Fehlers bzw. eines Ereignisses, wird das Bit wieder auf Null zurückgesetzt.

| Status Register Bit in Hex | Meldung | Details |
|----------------------------|---|--|
| 0x0002 = BIT 2 | Interner Sensorfehler | Dew-point reading out of range ($> +30 / < -120$ °C) |
| 0x0004 = BIT 3 | Interner Thermistorfehler | Sensor internal temperature reading out of range ($> +100 / < -40$ °C) or Thermistor fault |
| 0x0008 = BIT 4 | Externer Sensorfehler | Externer Sensor-Eingang außerhalb des Bereichs (<4 mA oder >20 mA) |
| 0x0010 = BIT 5 | Akku - geringer Ladestand | Battery level low - recharge as soon as possible |
| 0x0020 = BIT 6 | Messwert wird ermittelt | Änderung des internen Taupunktes unter $0,2$ °C T_p innerhalb eines 3-Minuten-Intervalls |
| 0x0040 = BIT 7 | | Messwertdatei hat die maximale Anzahl von 10.000 Messwerten erreicht. Die Messwerterfassung wurde beendet. |
| 0x0080 = BIT 8 | Messwerterfassung beendet | Interner Sensor nach dem Einschalten nicht erkannt. |
| 0x0100 = BIT 9 | Int. Sensor nicht gefunden | Konfigurationsdatei nicht vorhanden, neue Datei erstellt und Standardwerte angewendet |
| 0x0200 = BIT 10 | Standard-Konfiguration in Verwendung | Gerät befindet sich in der Initialisierungsphase des Sensors |
| 0x0800 = BIT 12 | Sensor wird gespült | Indicates system in purging phase |

Tabelle 13 Bedeutung der einzelnen Statusregisterbits

In dem in Abb 38 aufgeführten Beispiel bedeutet entsprechend der Tabelle 13 Hex 28 (in Leserichtung von rechts nach links), dass das Bit 4 (externer Sensor-Fehler) und das Bit 6-(Messwert wird ermittelt) gesetzt sind. Zum Zeitpunkt der Erfassung der Messdaten war der externe Sensoreingang außerhalb des Bereiches 4...20 mA und der interne Taupunkt instabil.

Anhang C

FCC-Erklärung

Anhang C FCC-Erklärung



MDM300 Advanced Dewpoint Hygrometer.

This Device complies with FCC Rules Part 15 Subpart B Unintentional Radiators Class B digital devices. Operation is subject to the following conditions:

- 1) This device may not cause harmful interference
- 2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Note: This product has been tested and found to comply with the limits of Class B digital devices, pursuant to Part 15 of the FCC rules. This product generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not in a particular installation. If this product does cause harmful interference to radio reception, which may be determined by turning the product on & off, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna,
- Increase the separation between the product and receiver,
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

This product must be operated as per the operating instructions provided.

Do not make any alterations or modifications to the product. Any unauthorised alterations or modifications made to this product may require you to stop operating the product.

Canadian Radio Interference Regulations.

This Class B digital product complies with Canadian ICES-003, CISPR 22 :1997.

Règlement canadien sur les interférences radio.

Ce produit numérique de classe B est conforme à la norme NMB-003, CISPR 22: 1997.

Signed for, and on behalf of,
Michell Instruments Ltd.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrew M.V. Stokes'.

Andrew M.V. Stokes, Technical Director

Issue date: 05/2011

Anhang D

Qualität, Recycling und Gewährleistung

Anhang D 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:

- Strategie zur Bekämpfung von Steuerhinterziehung
- 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 E

Rückgabedokument und Säuberungserklärung

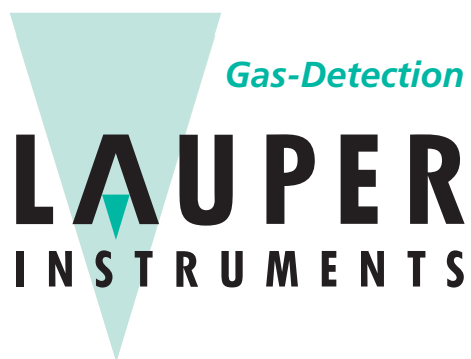
Anhang E Rückgabedokument und Säuberungserklärung

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 | |





Lauper Instruments AG

Irisweg 16 B

CH-3280 Murten

Tel. +41 26 672 30 50

info@lauper-instruments.ch

www.lauper-instruments.ch

