MICHELL Instruments
A PST BRAND

Easidew Taupunkt-Transmitter Bedienungsanleitung

97504 DE Version 3.3
Juni 2022

Bitte füllen Sie für jedes erworbene Instrument das untenstehende Formular aus.

Diese Informationen werden für den Service von Michell Instrument benötigt.

Produktname	
Bestell-Code	
Seriennummer	
Rechnungsdatum	
Installationsort	
Messstellennummer	

Produktname	
Bestell-Code	
Seriennummer	
Rechnungsdatum	
Installationsort	
Messstellennummer	

Produktname	
Bestell-Code	
Seriennummer	
Rechnungsdatum	
Installationsort	
Messstellennummer	

Easidew

Kontaktinformationen von Michell Instruments finden Sie unter 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 vi
Elektrische Sicherheit vi
Drucksicherheit vi
Gefahrenstoffe vi
Reparatur und Wartung vi
Kalibrierung vi
Sicherheitskonformität vi
Abkürzungen vii
Warnhinweise viii

1 EINLEITUNG 1

2 INSTALLATION 2
2.1 Gerät auspacken 2
2.2 Easidew Transmitter 3
2.2.1 Easidew Version mit DIN 43650 Anschlussstecker 3
2.2.1.1 Elektrische Anschlüsse 4
2.2.1.2 Kabelanschuss zum Transmitter 4
2.2.1.3 Selbstmontage der Sensorkabel 5
2.2.2 Easidew Version mit M12 Anschlussstecker 6
2.2.2.1 Elektrische Anschlüsse 6
2.2.2.2 Easidew M12 Kabel 7
2.2.3 4...20 mA Verdrahtungsplan 7
2.2.4 RS485 / Modbus RTU Kommunikation & Verdrahtungsplan 8
2.2.5 Kabelwahl bei selbst durchgeführter Verdrahtung 9
2.2.6 Maximaler Schleifenwiderstand im Verhältnis zur Versorgungsspannung 9
2.3 Transmitter-Montage 10
2.3.1 5/8” 18 UNF Version 10
2.3.2 3/4” - 16 UNF Version 10
2.3.3 G1/2” BSPP Version 10
2.3.4 Transmitter-Einbau – Probenblock (optional) 11
2.3.4.1 Gas-Anschlüsse am Sensorblock 11
2.3.4.2 Sensor Installation 13
2.3.5 Transmitter-Einbau – Rohrleitungsdirektanschluss 14
2.3.6 Transmitter Montage – Mit einem zusätzlichen Anschlussadapter 15

3 WARTUNG 16
3.1 Wartung und Kalibrierung 16

4 GUTE MESSPRAXIS 18
4.1.1 Überlegungen zur Probenahme 18
4.1.2 Tipps für die Probenahme 21

Abbildungen

Abbildung 1 Auspackmethode des DIN43650Transmitters 2
Abbildung 2 Entfernen des Steckverbinder-Klemmenblocks 3
Abbildung 3 Drahtverbindungen 3
Abbildung 4 Installation des Sensor-Steckverbinders 4
Abbildung 5 Kabelanschlüsse 4
Abbildung 6 Installation des Steckverbinders 5
Abbildung 7 Diagramm für Zweileiteranschluss 5
Abbildung 8 Maximallast des Easidew - einschließlich Kabelwiderstand 6
Abbildung 9 Installationsort 7
Abbildung 10 Installationsort 8
Abbildung 11 Transmitter-Montage - Sensorblock 9
Abbildung 12 Vergleich der Materialdurchlässigkeit 9
Abbildung 13 Totraum 10
Abbildung 14 Transmitter-Einbau - Rohrleitung 12
Abbildung 15 Transmitter-Montage mit Adapter 14
Abbildung 16 Austausch des HDPE-Schutzes 15
Abbildung 17 Abmessungen - Easidew 18

Anhänge

Anhang A Technische Spezifikationen 17
Anhang B Qualität, Recycling & Gewährleistungsinformationen 20
Anhang C Rücksendeformular & Dekontaminationserklärung 22
Anhang D Modbus-Register-Übersicht 24

Sicherheit

Der Hersteller garantiert die Betriebssicherheit dieses Geräts nur dann, wenn es genauso, wie im Handbuch beschrieben ist, verwendet wird. Das Gerät darf für keinen anderen Zweck, als den hier angegebenen, eingesetzt werden. Die in den Spezifikationen genannten Höchstwerte 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 oder Vorsichtshinweise zum Schutz des Benutzers vor Verletzungen oder zum Schutz der Ausrüstung vor 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 den vom Hersteller gelieferten Optionen und dem Zubehör benutzt wird.

Drucksicherheit

Lassen Sie unter keinen Umständen zu, dass höhere Drücke als die sicheren Betriebsdruckwerte auf das Gerät einwirken. Der angegebene sichere Betriebsdruck beträgt 45 MPa (450 barÜ). Weitere Informationen sind in den Technischen Spezifikationen im Anhang A aufgeführt.

Gefahrenstoffe

Der Einsatz gefährlicher 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 Wartung

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

Kalibrierung

Für dieses Instrument wird ein Kalibrierungsintervall von 12 Monaten empfohlen. Es sollte jedoch entsprechend kürzer sein, wenn das Instrument in einer unternehmenskritischen Anwendung oder in schmutziger bzw. kontaminierter Umgebung eingesetzt wird. Das Instrument sollte für eine erneute Kalibrierung zum Hersteller, Michell Instruments Ltd., oder einem zugelassenen Servicepartner zurückgesandt werden.

Sicherheitskonformität

Dieses Produkt erfüllt die wesentlichen Schutzanforderungen der relevanten EU-, UK- und US-Standards und Richtlinien. Weitere Details zu den angewandten Normen finden Sie in der Anhang A, Technische Spezifikation.

Abkürzungen

Folgende Abkürzungen werden in diesem Handbuch verwendet:

barÜ	Druckeinheit (=100 kP oder 0,987 atm) (Manometer)
ºC	Grad Celsius
ºF	Grad Fahrenheit
DC	Gleichstrom
ft-lbs	foot-pound force (Kraft in Pfund/Fuß)
g	Gramm
In oder "	Zoll
µm	Mikrometer
m/s	Meter pro Sekunde
mA	Milliampere
max	Maximum
mm	Millimeter
MPa	Megapascal
Nl/min	Normalliter pro Minute
Nm	Newtonmeter
oz	Unze
ppm_V	Teile pro Million bezogen auf das Volumen
psig	Pfund pro Quadratzoll
RH (rF)	relative Feuchte
scfh	Standard-Kubikfuß pro Stunde
scfs	Standard-Kubikfuß pro Sekunde
T	Temperatur
V	Volt
Ω	Ohm
ø	Durchmesser

Warnhinweise

Für dieses Messgerät gilt der nachfolgend aufgeführte allgemeine Warnhinweis. Dieser wird 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

Der Easidew von Michell Instruments ist ein schleifengespeister Taupunkt-Transmitter für Taupunkt-Messungen in einem fließenden Medium. Der Easidew Transmitter wird mit 3 verschiedenen Prozessanschlüssen angeboten:

- 5/8"-18 UNF: Easidew Zweileiter, Easidew M12
- 3/4"-16 UNF: Easidew 34, Easidew M12
- G1/2: Easidew M12

Die Zweileiter-Version des Easidew ist mit verschiedenen elektrischen Anschlüssen erhältlich:

- DIN 43650 Form C
- M12 5-polig

2 INSTALLATION

2.1 Gerät auspacken

Wenn Sie den Transmitter aus dem Karton nehmen, überprüfen Sie bitte, ob alle folgenden Standardkomponenten enthalten sind:

- Easidew Transmitter
- Kalibrierzertifikat
- Elektrischer Anschlussstecker (nur Modelle nach DIN 43650)

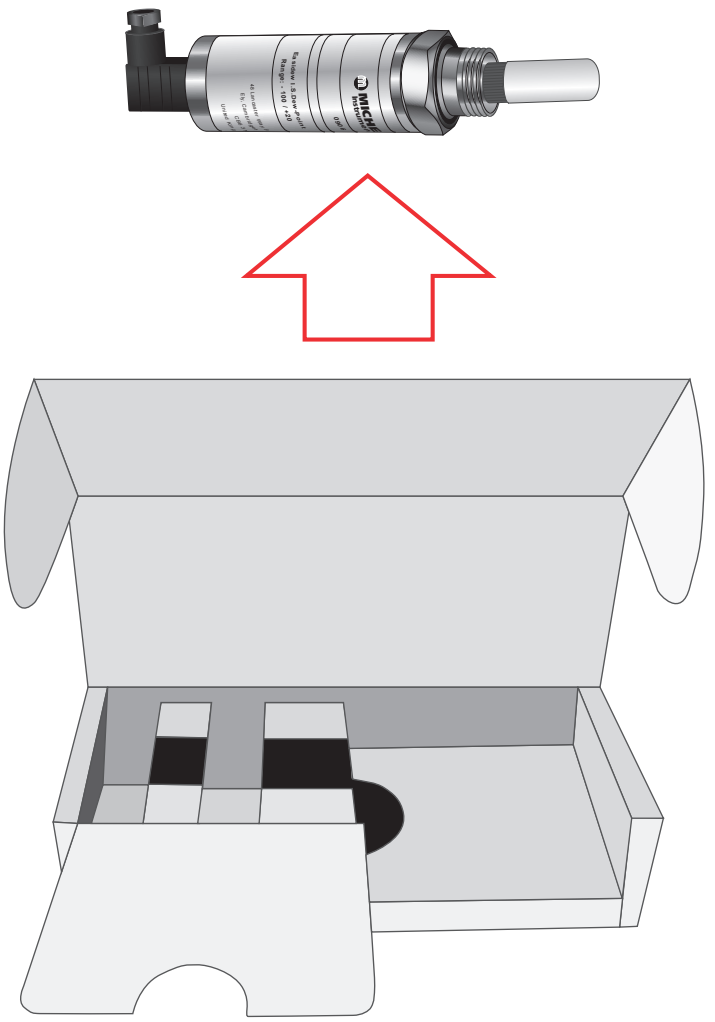


Abbildung 1 *Auspackmethode des DIN43650Transmitters*

Der Transmitter wird mit einer Prozessdichtung geliefert, die an der Einheit befestigt wird. Je nach Version handelt es sich dabei entweder um eine Unterlegscheibe (Anschlussoptionen 5/8" oder G1/2") oder eine O-Ring-Dichtung (3/4"-Anschluss).

Das Sensorelement des Transmitters ist während des Transports durch eine blaue Kunststoffabdeckung geschützt, die eine kleine Trockenmittelkapsel enthält. Die Abdeckung sollte vor dem Betrieb entfernt werden, aber für den Fall, dass sie für den Rückversand benötigt wird, aufbewahrt werden.

Je nach Modell wird der Transmitter mit einem elektrischen Anschlussstecker geliefert, der die Transmitterstifte während des Transports schützt. Bewahren Sie den Stecker an einem sicheren Ort auf, bis Sie bereit sind, den Sensor anzuschließen.

2.2 Easidew Transmitter

HINWEIS: Die Darstellung des Sensor-Elements des Transmitters dient nur zu Illustrationszwecken. Falls es möglich ist, lassen Sie den Schutz immer angebracht.

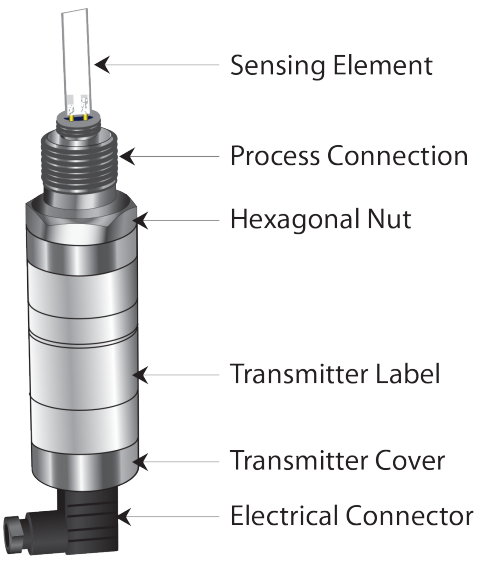


Abbildung 2 *Easidew Transmitter*

2.2.1 Easidew Version mit DIN 43650 Anschlussstecker

Die folgenden Abschnitte gelten nur für die Easidew Version mit DIN 43650 Anschlussstecker.

2.2.1.1 Elektrische Anschlüsse

Anschlussstift	Michell-Standardleiterfarbe	Funktion
1	Grün	4...20 mA Signal-Rückleitung (negative Spannungsversorgung -)
3	Rot	Spannungsversorgung (+)
GND	Blau	Erde, Anschluss der Kabelschirmung Dieser Stift ist eine Direktverbindung zum Metallgehäuse des Transmitters, aber nicht zur Transmitter-Elektronik, und ist allein für die Kabelschirmung vorgesehen.

Achtung: Für den Sensorbetrieb muss die Rückleitung des 4...20-mA-Signals an eine geeignete Last oder einen negativen Anschluss der Spannungsversorgung angeschlossen werden. Wenn dieser Stift nicht belegt ist, kann der Transmitter beschädigt werden. Im Dokument weiter hinten finden Sie Anschlussbeispiele in den Schaltplänen.

Hinweis: Das Sensorkabel ist NICHT standardmäßig im Lieferumfang enthalten. Fertig verdrahtete Ersatzkabel können über Michell Instruments bezogen werden. Gemäß den Anweisungen im nächsten Kapitel können Kabel ansonsten auch selbst verdrahtet werden.

2.2.1.2 Kabelanschuss zum Transmitter

Um die angegebene Schutzart beim Anschluss des Steckverbinders zu erreichen, muss die Sicherungsschraube (mit O-Ring und Unterlegscheibe) mit einem Mindestdrehmoment von 3,4 Nm angezogen werden. Das verwendete Sensorkabel muss einen Mindestdurchmesser von 4,6 mm aufweisen.

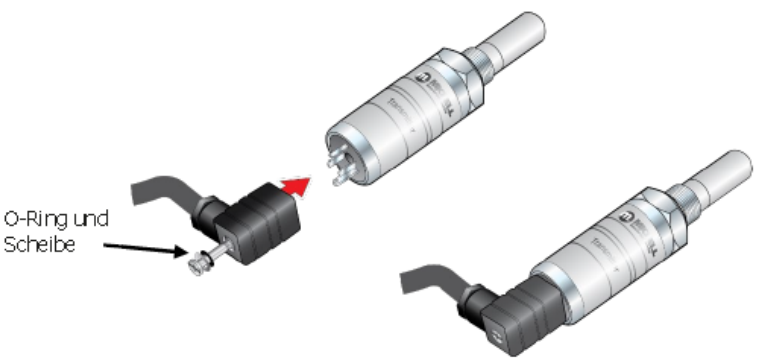


Abbildung 3 *Installation des Steckverbinders*

2.2.1.3 Selbstmontage der Sensorkabel

Informationen zum Kabeltyp finden Sie in Kapitel 2.2.5, Kabelwahl bei selbst durchgeführter Verdrahtung.

Montageanweisungen

1. Entfernen Sie die Schraube an der Gehäuserückseite des DIN-Steckers.
2. Heben Sie den Klemmenblock vom Steckergehäuse ab, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in die Kerbe an der Vorderseite des Klemmenblocks einführen.
3. Achten Sie darauf, den abdichtenden O-Ring und die Scheibe zusammen mit der Schraube aufzubewahren.

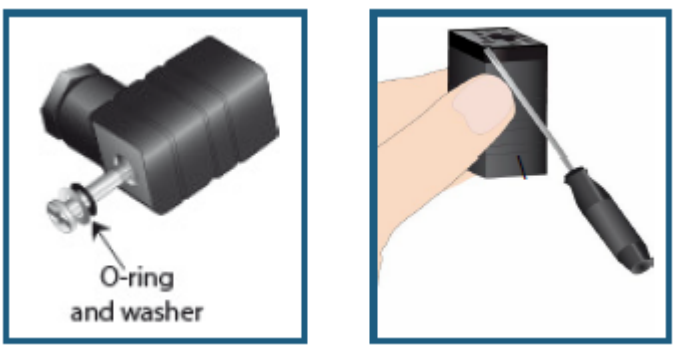


Abbildung 4 *Entfernen des Steckverbinder-Klemmenblocks*

4. Das Kabel muss gemäß *Abbildung 5* montiert werden.

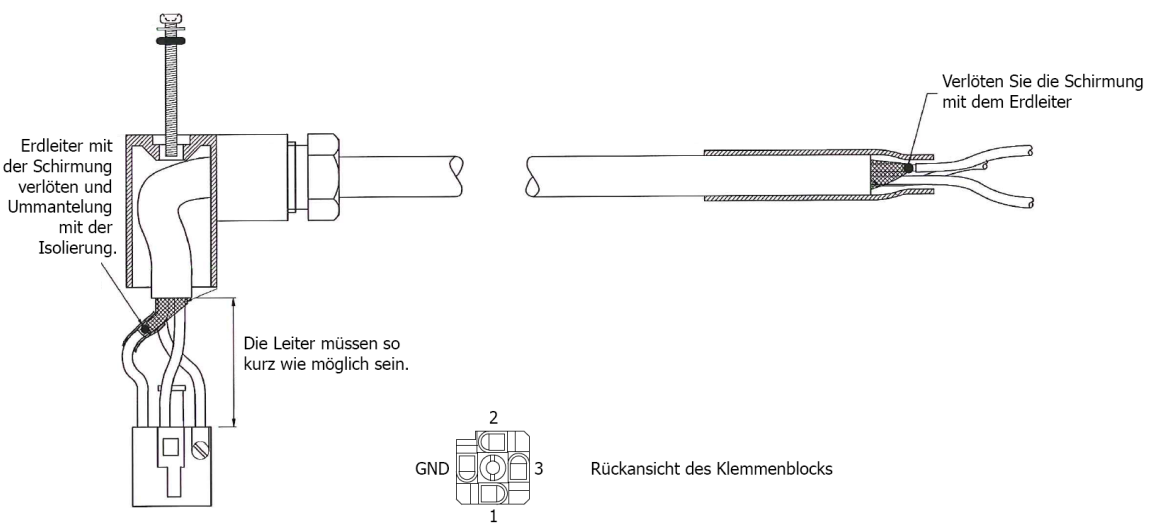


Abbildung 5 *Kabelkonfektion*

2.2.2 Easidew Version mit M12 Anschlussstecker

Die folgenden Abschnitte gelten nur für die Easidew Version mit M12 Anschlussstecker.

2.2.2.1 Elektrische Anschlüsse

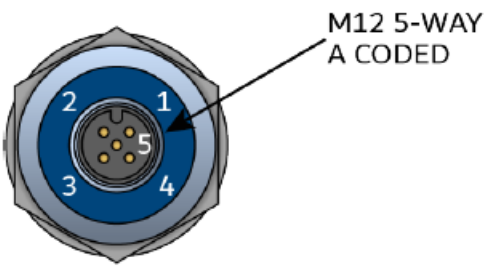


Abbildung 6 *Installation des Sensor-Steckverbinders*

Connector Pin	Michell Standard Conductor Colour	Funktion
1	Braun	Modbus A
2	Weiß	Modbus B
3	Blau	4...20 mA Signal (Spannungsversorgung -Ve)
4	Schwarz	Spannungsversorgung + Ve
5	Grau	Masse, Kabelschirmung Dieser Pin ist einzig für die Kabelschirmung zu verwenden, da direkt mit dem Transmitter Gehäuse verbunden, jedoch nicht mit der Transmitter Elektronik.

Warnung: Das 4...20 mA Signal muss mit einer geeigneten Bürde oder an einer negative Spannungsversorgung angeschlossen werden (2-Leiter Anschluss).

HINWEIS: Der Sensor wird ohne Kabel geliefert. Fertig konfektionierte Kabel können Sie direkt von Michell Instruments erhalten oder selbst fertigen nach Anweisung in folgendem Abschnitt.

2.2.2.2 Easidew M12 Kabel

Der Kabel Anschlussstecker wird durch Ausrichten des Kodierpins am Transmitter auf den Schlitz auf der Kabelseite eingeschoben und anschließend durch Rotation Fingerfest gezogen.

Kabel mit vergossenen M12-Anschlüssen werden von Michell Instruments in den folgenden Längen angeboten:

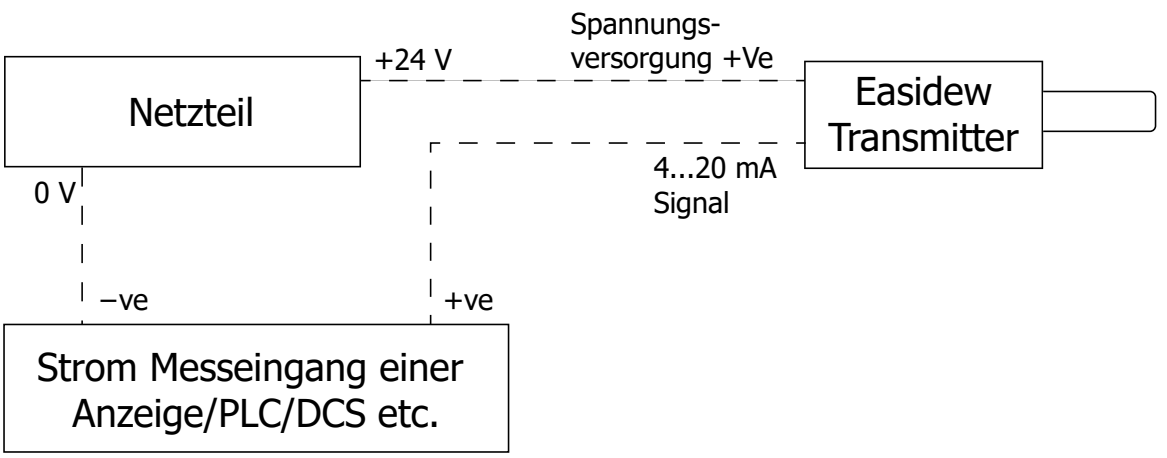
- 0,8 m
- 2 m
- 5 m
- 10 m

Das andere Ende des Sensorkabels verfügt nicht über eine Klemme, damit es direkt mit dem gewünschten Überwachungssystem verbunden werden kann.

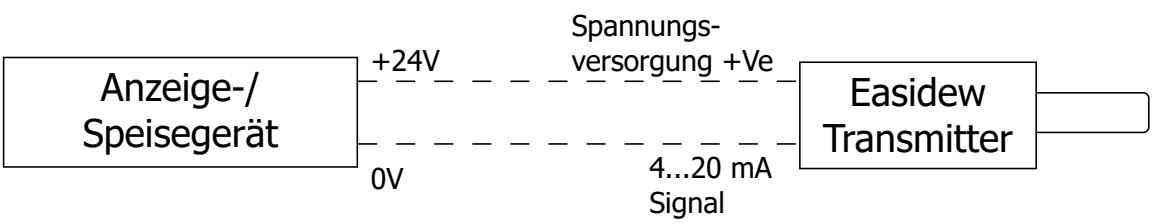
Zur Kabelverlängerung können Standard 5-Pin M12 Kabel zwischen dem Easidew Transmitter und dem Michell Instruments Anschlusskabel eingesetzt werden.

2.2.3 4...20 mA Verdrahtungsplan

Beispiel 1: Anschluss des Transmitters an ein externes Netzteil für die Spannungsversorgung.



Beispiel 2: Anschluss des Transmitters an ein Anzeige-/Speisegerät.



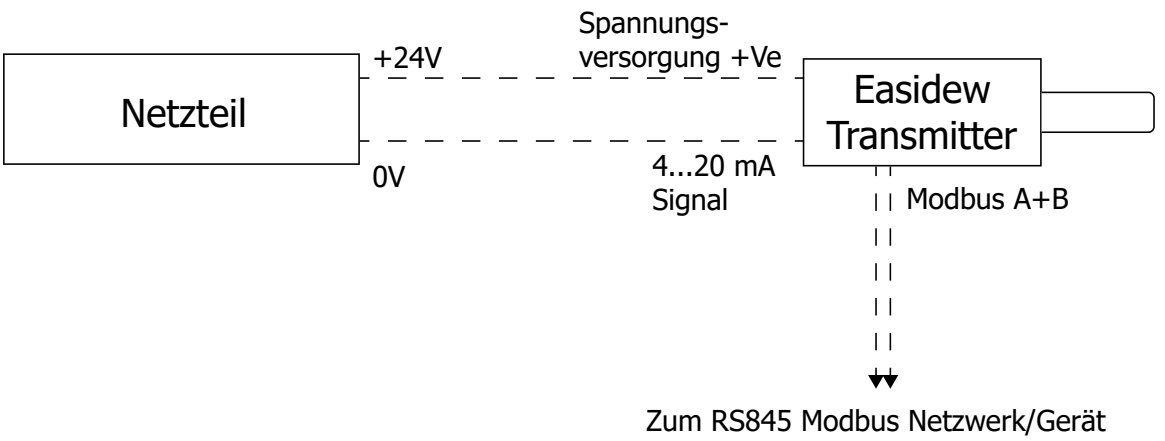
2.2.4 RS485 / Modbus RTU Kommunikation & Verdrahtungsplan

Die Easidew Version mit M12 Anschlussstecker sollte verwendet werden für Monitoring oder Messung über die RS485 / Modbus Schnittstelle. Die RS485 Schnittstelle der Easidew Version mit DIN 43650 eignet sich für Konfiguration und Diagnose und sollte mit dem Michell Instruments Kommunikations-Kit verwendet werden. Verdrahtungsfehler können zur irreversiblen Schädigung des Transmitters führen.

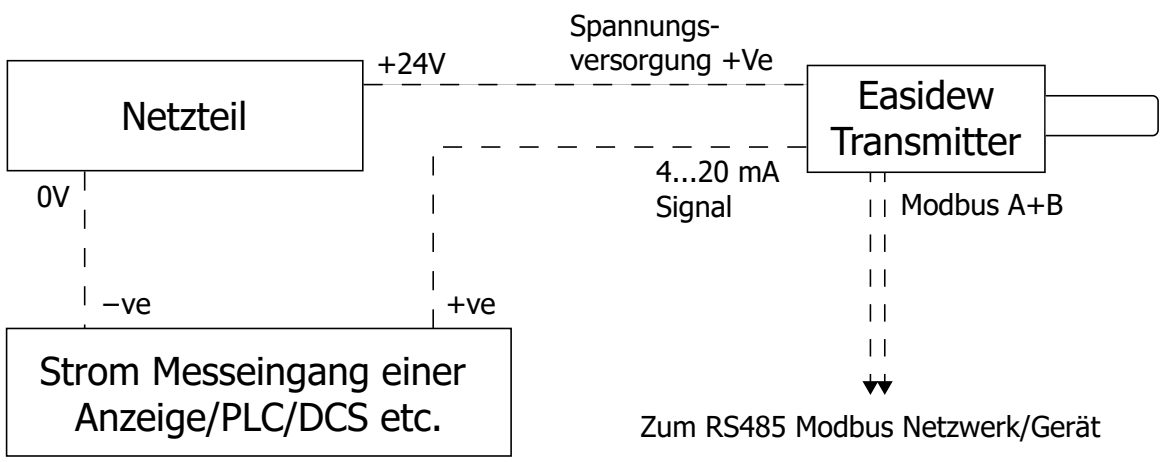
Modbus RTU über RS485 Kommunikation ist auf dem Easidew M12 Anschlussstecker simultan zum 2-Leiter 4...20 mA Signal verfügbar.

Vollständige Angaben zur Modbus Kommunikation finden Sie im Anhang B.

Beispiel 1: Verwendung der RS485 / Modbus Kommunikations-Schnittstelle.



Beispiel 2: Simultane Verwendung des 4...20 mA Signals & der RS485 / Modbus Kommunikation



2.2.5 Kabelwahl bei selbst durchgeführter Verdrahtung

Es wird empfohlen, dreiadrige und geschirmte Kabel zu verwenden. Bei kurzen Leitungsstrecken wäre ein Kabel mit Einzelleitern der Größe 24 AWG / 0,21 mm_2 die typische Wahl. Bei längeren Leitungsstrecken ist unter Umständen ein Kabel mit größeren Leitern erforderlich, um den Schleifenwiderstand innerhalb der zulässigen Grenzen zu halten. Im folgenden Kapitel finden Sie ein Diagramm des maximalen Schleifenwiderstands im Verhältnis zur Versorgungsspannung, das Ihnen bei der Kabelauswahl hilft.

2.2.6 Maximaler Schleifenwiderstand im Verhältnis zur Versorgungsspannung

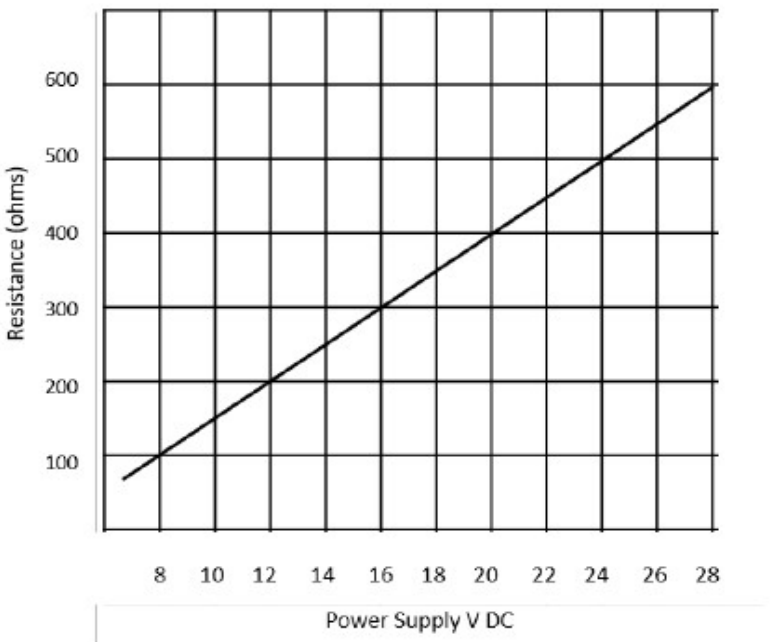


Abbildung 7 *Maximallast des Easidew – einschließlich Kabelwiderstand*

HINWEIS: Bei der Berechnung des Schleifenwiderstands muss der Kabelwiderstand der gesamten Schleife berücksichtigt werden.

2.3 Transmitter-Montage

2.3.1 5/8” 18 UNF Version

1. Entfernen Sie die Schutzabdeckung und die Trockenmittelkapsel vom Transmitter. Heben Sie diese für eine zukünftige Verwendung auf.
2. Achten Sie darauf, dass der Sensor vor der Installation nicht kontaminiert wird. Halten Sie deshalb den Sensor nur an seinem Hauptteil fest und vermeiden Sie Kontakt mit dem Sensorschutz.
3. Führen Sie die Unterlegscheibe über das 5/8“-18 UNF-Montagegewinde.
4. Schrauben Sie den Transmitter am Probenahmeort oder im Probenblock von Hand fest; verwenden Sie dazu nur die Flächen des Schraubenschlüssels. **Bei der Installation des Sensors die Sensorabdeckung NICHT greifen und drehen.**
5. Nach der Installation mit einem Schraubenschlüssel mit einem Drehmoment von 30,5 Nm festziehen.

2.3.2 3/4” - 16 UNF Version

1. Entfernen Sie die Schutzabdeckung und die Trockenmittelkapsel vom Transmitter. Heben Sie diese für eine zukünftige Verwendung auf.
2. Achten Sie darauf, dass der Sensor vor der Installation nicht kontaminiert wird. Halten Sie deshalb den Sensor nur an seinem Hauptteil fest und vermeiden Sie Kontakt mit dem Sensorschutz.
3. Achten Sie darauf, dass sich der O-Ring in der Aussparung oben am Transmitterkörper befindet.
4. Schrauben Sie den Transmitter am Probenahmeort oder im Probenblock von Hand fest; verwenden Sie dazu nur die Flächen des Schraubenschlüssels. **Bei der Installation des Sensors die Sensorabdeckung NICHT greifen und drehen.**
5. Nach der Installation mit einem Schraubenschlüssel mit einem Drehmoment von 40 Nm festziehen.

2.3.3 G1/2” BSPP Version

1. Entfernen Sie die Schutzabdeckung und die Trockenmittelkapsel vom Transmitter. Heben Sie diese für eine zukünftige Verwendung auf.
2. Achten Sie darauf, dass der Sensor vor der Installation nicht kontaminiert wird. Halten Sie deshalb den Sensor nur an seinem Hauptteil fest und vermeiden Sie Kontakt mit dem Sensorschutz.
3. Führen Sie die Unterlegscheibe über das G1/2“-Montagegewinde.
4. Schrauben Sie den Transmitter am Probenahmeort oder im Probenblock von Hand fest; verwenden Sie dazu nur die Flächen des Schraubenschlüssels. **Bei der Installation des Sensors die Sensorabdeckung NICHT greifen und drehen.**
5. Nach der Installation mit einem Schraubenschlüssel mit einem Drehmoment von 30,5 Nm festziehen.

2.3.4 Transmitter-Einbau – Probenblock (optional)

Diese Prozedur muss von einem dafür qualifizierten Installationsingenieur ausgeführt werden.

2.3.4.1 Gas-Anschlüsse am Sensorblock

Die Gasein- und -auslass-Anschlüsse für das Probengas werden am Sensorblock entsprechend der *Abbildung 8* angebracht. Beide Anschlüsse am Sensorblock können als Gaseinlass verwendet werden, d.h. die Anschlüsse sind, wie es für die Verbindung geeigneter ist, untereinander austauschbar.

Üblicherweise werden Edelstahl-Rohrleitungen eingesetzt, wobei dann die Baugruppe Sensorblock/Transmitter selbsttragend ist. Wird eine Rohrleitung aus PTFE verwendet, so kann für diese Baugruppe eine Halteklammer erforderlich werden.

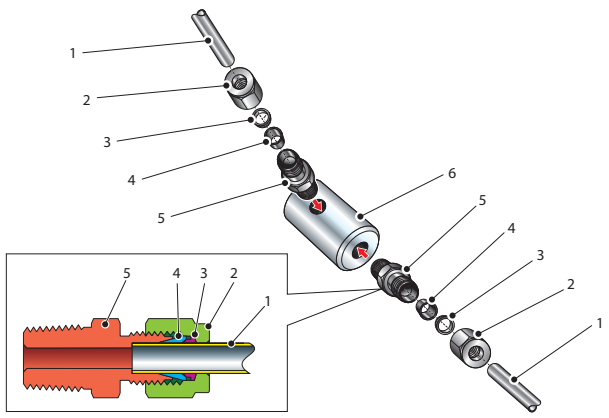


Abbildung 8 *Gas-Anschlüsse am Sensorblock*

Gasein- und -auslass haben ⅛”-NPT-Anschlüsse. Es ist empfehlenswert, für beide Anschlüsse einen Edelstahl-Rohradapter zu verwenden, und zwar entweder die Größe ⅛” NPT auf 6 mm oder ⅛” NPT auf ¼”; siehe Positionen 2...5 in *Abbildung 8*. Die Verbindungen am Sensorblock (6) erfolgen wie nachstehend beschrieben:

HINWEIS: Die folgende Beschreibung bezieht sich auf eine 6mm-Rohrbefestigung. Beide Anschlüsse am Sensorblock haben ein ⅛”-NPT-Innengewinde. Rohradapter sind nicht Bestandteile des Lieferumfangs; sie können bei der örtlichen Vertretung oder direkt bei Michell Instruments (www.michell.com) nachgefragt werden.

1. Schneiden Sie eine passende Länge eines 6mm-Edelstahlrohres (1) ab und Sie biegen es gegebenenfalls, um es dem Gaseinlass am Sensorblock anzupassen. **HINWEIS: Um die Anbringung des Rohres am Einlass des Probeblocks zu erleichtern, sollte es davor wenigstens 75 mm (3”) gerade verlaufen.**
2. Reinigen und entgraten Sie den Innen- und Außenrand des Rohrs am Verbindungspunkt.
3. Umwickeln Sie das NPT-Gewinde 2...3 mal mit einem PTFE-Band für Gasinstallateure. Die Umwicklung sollte den ersten Gewindegang frei lassen und der Richtung des Gewindegangs folgen.

4. Schrauben Sie den ⅛”-NPT-Swagelok-Adapter (5) in den ⅛”-NPT-Gaseinlass am Sensorblock (6) und drehen Sie ihn mit 35 Nm (25 lbf-ft) Drehmoment fest.

5. Führen Sie das Edelstahlrohr (1) durch die Feststellmutter (2). **HINWEIS: Das Einschraubgewinde zeigt in Richtung Gaseinlass.**

6. Schieben Sie den hinteren Klemmring (3) über das Edelstahlrohr (1) mit dem abgeschrägten Ende zur Rückseite des vorderen Klemmring (4) zeigend.

7. Schieben Sie den vorderen Klemmring (4) über das Edelstahlrohr (1) mit dem abgeschrägten Ende zum Adapter (5) zeigend.

8. Drücken Sie das Edelstahlrohr (1) soweit wie möglich in den Adapter (5) hinein und ziehen Sie die Feststellmutter (2) handfest an.

9. Halten Sie den Adapter (5) mit einem Schraubenschlüssel an der Sechskantmutter fest und ziehen Sie die Feststellmutter (2) mit einem Drehmoment von 35 Nm (25 lbf-ft) dagen fest (1¼ Umdrehungen). Dieser Vorgang drückt den vorderen Klemmring (4) und den hinteren Klemmring (3) in das Rohrmaterial hinein und bildet so eine gasdichte Verbindung.

10. Verbinden Sie den anderen Gasanschluss entsprechend der Schritte 1...9.

2.3.4.2 Sensor Installation

Um den Transmitter in den Sensorblock einzubauen (bevorzugte Methode), gehen Sie wie in *Abbildung 9* gezeigt vor.

1. Achten Sie darauf, dass die Schutzhülle (2) und die dazugehörige Trockenmittelkapsel (2a) von der Spitze des Transmitters entfernt wurden.
2. Ziehen Sie die Verbunddichtung (4) über das Gewindeteil des Transmittergehäuses.

WARNUNG: Der Filterschutz darf unter keinen Umständen mit den Fingern berührt werden.

3. Den Transmitter (1) im Probenblock (3) verschrauben und mit vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. **HINWEIS: Nicht das Sensorgehäuse, sondern die Schlüsselflächen der Sechskantmutter verwenden.**
4. Das Transmitterkabel bzw. die Steckverbinderbaugruppe in den Steckverbinder an der Transmitterbasis einstecken und die Befestigungsschraube anziehen (siehe Abschnitt 2.3.4.1).

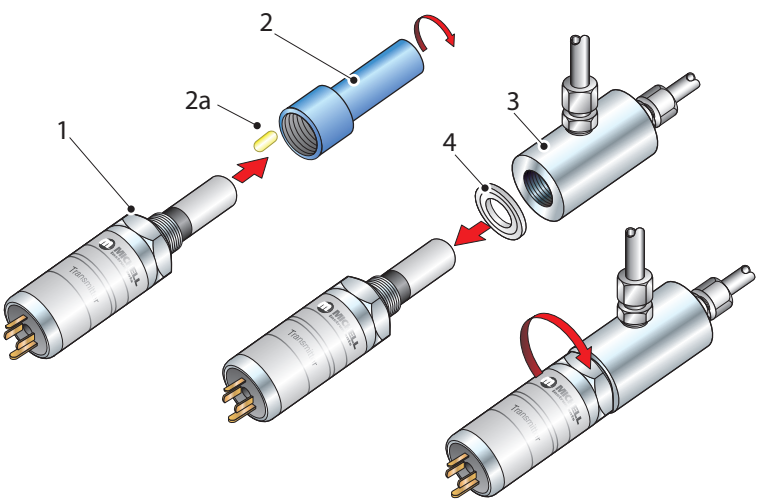


Abbildung 9 *Transmitter-Montage am Sensorblock*

2.3.5 Transmitter-Einbau – Rohrleitungsdirektanschluss

Der Transmitter kann direkt in ein Rohr oder eine Rohrleitung eingebaut werden (siehe *Abbildung 10.*

VORSICHT: Den Transmitter nicht zu nah am unteren Ende einer Krümmung anbringen, wo sich möglicherweise das gesamte Kondenswasser in der Rohrleitung sammelt und die Messsonde durchtränkt.

Das Rohr bzw. die Rohrleitung muss ein auf das Gewinde des Transmittergehäuses passendes Gewinde haben. Die Befestigungsmaße sind in *Abbildung 10* zu finden. Bei Rundrohren wird zur Gewährleistung einer gasdichten Abdichtung ein Befestigungsflansch am Rohr benötigt, um der Dichtung eine flache Abdichtungsgegenfläche zu ermöglichen.

Das folgende Verfahren muss von kompetentem Fachpersonal ausgeführt werden.

1. Achten Sie darauf, dass die blaue Schutzhülle (und die dazugehörige Trockenmittelkapsel) von der Spitze des Transmitters entfernt wurden.

WARNUNG: Der Filterschutz darf unter keinen Umständen mit den Fingern berührt werden.

2. Ziehen Sie eine Verbunddichtung (2) über das Gewindeteil des Transmittergehäuses.
3. Schrauben Sie den Transmitter (3) in das Rohr (1). Anziehen, bis ein gasdichter Abschluss erreicht ist. (Das Drehmoment hängt vom Rohrleitungsmaterial ab.) **HINWEIS: Nicht zu fest anziehen, da sonst das Gewinde an der Rohrleitung beschädigt werden kann.**

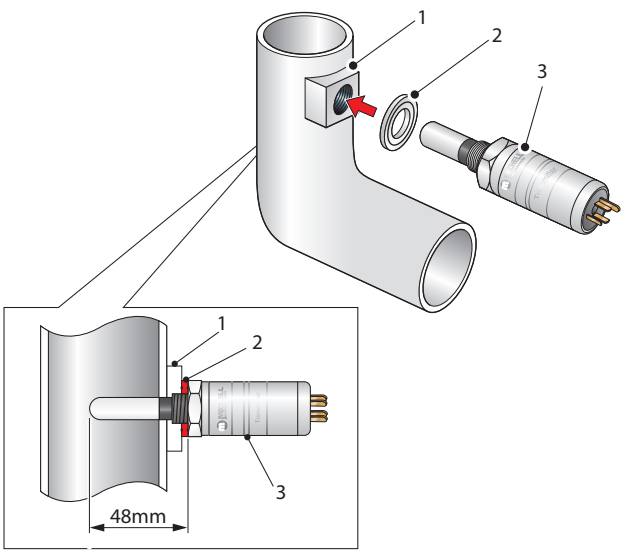


Abbildung 10 *Transmitter-Montage an Rohrleitung oder Leitungksanal*

2.3.6 Transmitter Montage – Mit einem zusätzlichen Anschlussadapter

Die folgenden Arbeiten müssen von kompetentem Fachpersonal ausgeführt werden.

Um den Adapter auf den Transmitter zu montieren, gehen Sie wie folgt vor (siehe *Abbildung 11*):

1. Achten Sie darauf, dass die Schutzhülle (2) und die dazugehörige Trockenmittelkapsel (2a) von der Spitze des Transmitters entfernt wurden.
2. Ziehen Sie die Verbunddichtung (3) über das Gewindeteil des Transmittergehäuses.
3. Schrauben Sie den Adapter (4) auf das Gewinde des Transmitters und mit vorgeschriebenen Drehmoment wie in Abschnitt 4 empfohlen anziehen. **HINWEIS: Nicht das Sensorgehäuse, sondern die Schlüsselflächen der Sechskantmutter verwenden.**

WARNUNG: Der Filterschutz darf unter keinen Umständen mit den Fingern berührt werden.

4. Den Transmitter (1) mit seiner Dichtung (3) und dem Adapter (4) in den Probenblock (siehe Abschnitt 2.7.1) oder die Rohrleitung (siehe Abschnitt 2.7.2) schrauben und mit einem Schraubenschlüssel festziehen, bis die Dichtung vollständig zusammengedrückt und das entsprechende Drehmoment erreicht ist:

G 1/2" BSP	56 Nm
3/4" - 16 UNF `	40 Nm
1/2" NPT	Verwenden Sie ein geeignetes Dichtmittel, beispielsweise PTFE-Band

HINWEIS: **Nicht das Sensorgehäuse, sondern die Schlüsselflächen der Sechskantmutter verwenden.**

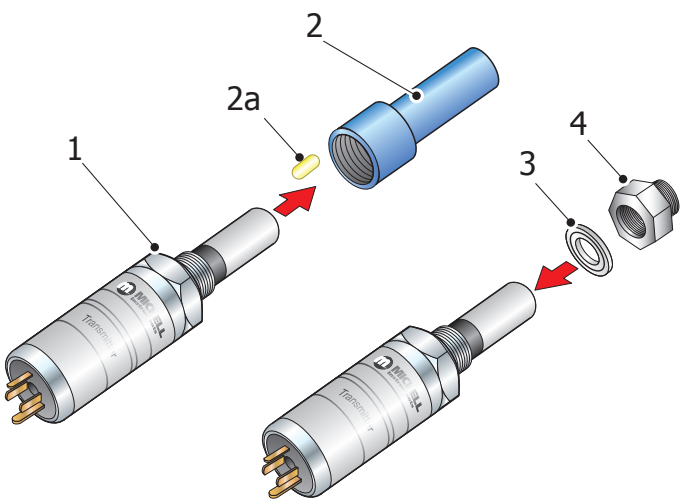


Abbildung 11 *Transmitter-Montage mit Anschlussadapter*

3 WARTUNG

3.1 Wartung und Kalibrierung

Die routinemäßige Wartung des Easidew Transmitters beschränkt sich auf eine regelmäßige Kalibrierung. Für die meisten Anwendungen stellt eine jährliche Neukalibrierung sicher, dass die angegebene Genauigkeit des Easidew Transmitters beibehalten wird.

Für die Kalibrierung des Transmitters sind spezielle Kalibriergeräte erforderlich. Eine echte Kalibrierung kann nur durchgeführt werden, indem der Taupunktsensor einem Referenzgas mit bekanntem Taupunkt ausgesetzt wird.

Kalibrierungsdienste werden von Michell Instruments in ihren akkreditierten Kalibrierungslaboratorien angeboten. Alle Kalibrierungen sind auf nationale Standards rückführbar, entweder über das National Physical Laboratory (Großbritannien) oder das National Institute of Standards and Technology (USA).

Der Easidew-Transmitter kann zur Kalibrierung entweder direkt oder über den autorisierten Händler an Michell Instruments zurückgeschickt werden.

Alternativ kann Michell Instruments einen Ersatztransmitter zur Verfügung stellen. Vor der Neukalibrierung kann ein Austauschtransmitter bei Michell Instruments oder einem autorisierten Händler bestellt werden.

Nach Erhalt des Ersatztransmitters und des Kalibrierungszertifikats kann der ursprüngliche Transmitter ausgebaut und der Ersatztransmitter an seiner Stelle montiert werden. Der Originaltransmitter sollte möglichst in seiner Originalverpackung verpackt und an Michell Instruments zurückgeschickt werden, entweder direkt oder über eine autorisierte Vertretung.

Sensorschutz austauschen

Der Sensor wird entweder mit einem weißen HMWPE-Filter (Standard) oder einem Edelstahlfilter geliefert (wenn zum Zeitpunkt der Bestellung angegeben).

Der Sensorschutz sollte ausgetauscht werden, wenn die Oberfläche beschädigt ist oder Verfärbungen aufweist. Achten Sie beim Austausch des Schutzes darauf, saubere Einmalhandschuhe zu tragen und den Sensorschutz nur am unteren Teil anzufassen.

Ersatz (HMWPE oder Edelstahl) kann bei Ihrem Michell Instruments Vertreter bestellt werden.

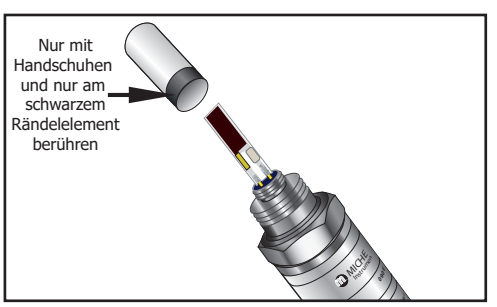


Abbildung 12 *Austausch des HMWPE-Schutzes*

Unterlegscheibe

Wenn die gelieferte Unterlegscheibe beschädigt wird oder verloren geht, können Sie eine 5er-Packung Austausch-Verbunddichtungen bei Ihrem Michell-Instruments-Vertreter erhalten.

O-Ring-Dichtung

Wenn die gelieferte O-Ring-Dichtung beschädigt wird oder verloren geht, können Sie eine 5er-Packung Austausch-Dichtungen bei Ihrem Michell-Instruments-Vertreter erhalten.

4 GUTE MESSPRAXIS

4.1.1 Überlegungen zur Probenahme

Es gibt zwei grundlegende Messmethoden zur Probennahme mit dem Easidew Transmitter:

- Messungen vor Ort erfolgen, indem der oder die Transmitter in der zu messenden Umgebung platziert werden.
- Bei Messungen per Extraktion wird der Sensor in einem Block im Probenahmesystem installiert und die zu messende Probe wird außerhalb der Umgebung durch dieses System geleitet.

Eine Messung per Extraktion wird empfohlen, wenn die Bedingungen in der Messumgebung nicht förderlich sind, um zuverlässige Messungen mit dem Gerät zu machen.

Beispiele für solche Einschränkungen sind:

- Exzessive Fließrate
- Vorhandene Partikel
- Eingedrungene Flüssigkeiten
- Exzessive Temperatur der Probe

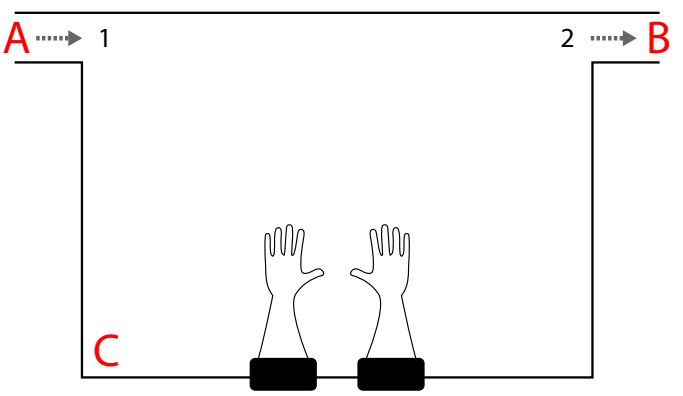
Grundlegende Überlegungen für jede Messart:

In Situation

1. **Position des Taupunktsensors** – liegt der Sensor in einem Bereich der Umgebung, der repräsentativ für das ist, was Sie messen möchten?

Wenn der Sensor beispielsweise in einen Handschuhkasten eingebaut wird, gibt es drei mögliche Einbaupositionen – jede liefert eine andere Messung.

- Position A befindet sich am Einlass des Spülgases. In dieser Position bestätigt der Sensor den Taupunkt des Gases, das in den Handschuhkasten geleitet wird. Er erkennt jedoch keine Leckagen in dem Handschuhkasten oder Feuchte, die vom Werkstück abgegeben wird.
- Position B befindet sich am Gasauslass. In dieser Position wird der Sensor dem Gas ausgesetzt, das den Handschuhkasten verlässt. Deswegen erkennt er eventuelle Feuchte, die in das System gelangt ist (z. B. durch Eindringen/ Leckagen) oder die vom Werkstück abgegeben wird.
- Position C befindet sich direkt in dem Handschuhkasten. In dieser Position erkennt der Sensor nur die Feuchte in seiner unmittelbaren Umgebung. Leckagen, die sich nicht in unmittelbarer Nähe des Messpunkts befinden, werden eventuell nicht erkannt, da diese Feuchte direkt zum Ausgang gezogen werden könnte.



1. Purge Inlet
2. Gas Outlet

Abbildung 13 *Installationsort*

Wenn der Transmitter nicht direkt in eine Rohrleitung eingebaut wird, beachten Sie bitte, dass sich der Einbaupunkt nicht zu nah am unteren Ende einer Krümmung befindet, da sich dort Öl oder anderes Kondensat ansammeln kann.

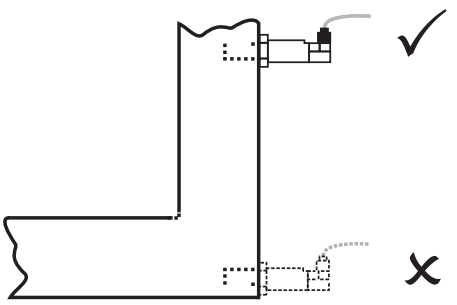


Abbildung 14 *Installationsort*

2. **Gasgeschwindigkeit** – wenn Sie den Sensor in einem Rohr installieren wollen, beachten Sie, wie schnell das Probegas durch das Rohr strömt.

   Wenn die Gasgeschwindigkeit sehr niedrig oder gelegentlich statisch ist, ist es unwahrscheinlich, dass der Feuchtegehalt über die komplette Länge der Rohrleitung (oder Breite, falls der Durchmesser mehr als wenige Zentimeter beträgt) gleich ist.

   Extrem hohe Gasgeschwindigkeiten können zu Schäden am Sensor führen. Falls die Gasgeschwindigkeit 10 m/s übersteigt, wird der direkte Einbau nicht empfohlen.

3. **Partikel** – Partikel können bei hohen Geschwindigkeiten schwere und irreversible Schäden am Sensor hervorrufen. Bei niedrigen Geschwindigkeiten können sie am Sensor anhaften, wodurch dessen Oberfläche und dadurch die Antwortgeschwindigkeit verringert werden.

   Der Sensor verfügt über einen grundlegenden Partikelschutz in Form eines Sinterfilters – entweder HMWPE (Porengröße: 10 µm) oder Edelstahl (Porengröße: 80 µm). Wenn der Probenstrom kleinere Partikel oder generell große Staubmengen enthält, wird eine Messung durch Extraktion empfohlen, um eine korrekte Filtrierung in der Leitung unterzubringen.

4. **Probentemperatur** – Auch wenn der Easidew bei einer Probentemperatur von bis zu 60 °C betrieben werden kann, wird empfohlen, die Temperatur der Probe möglichst nah an der Umgebungstemperatur und so stabil wie möglich zu halten, damit Adsorptions- und Desorptionsmerkmale so konsistent wie möglich sind (siehe Kapitel 4.1.2 „Tipps für die Probenahme“).

Extraktion

Wenn der Sensor in ein Probenahmesystem eingebaut wird, sind die oben genannten Punkte weiterhin relevant. Es ist aber wichtig zu beachten, dass der jeweilige Extraktionspunkt repräsentativ für den Prozess ist, d. h. dass das entsprechende Medium am Extraktionspunkt vorbeifließt und dass die Probe nicht aus einem Totraum entnommen wird.

4.1.2 Tipps für die Probenahme

Dieses Kapitel möchte die üblichen Fehler und Probleme darstellen, die bei Messungen entstehen und klären, wie diese zu vermeiden sind.

Fehler und unzuverlässige Verfahrensweisen können zu unerwarteten Messergebnissen führen. Deshalb ist eine bewährte Verfahrensweise bei der Probenahme ausschlaggebend für genaue und verlässliche Ergebnisse.

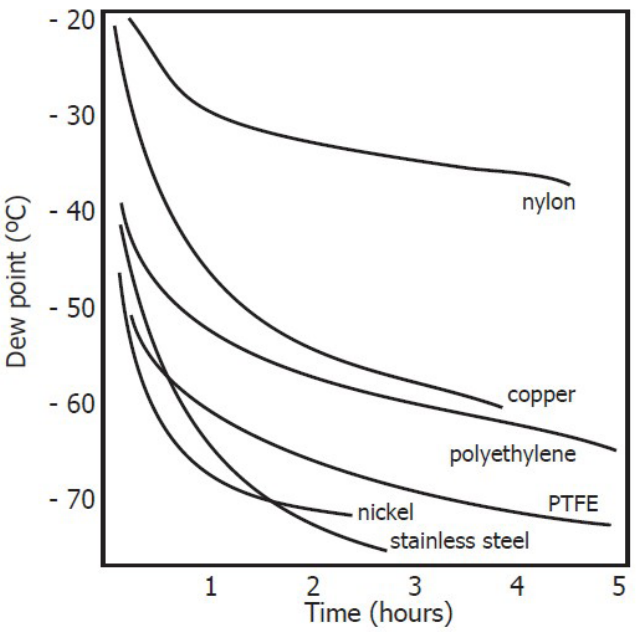


Abbildung 15 *Vergleich der Materialdurchlässigkeit*

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 oben zeigt die Taupunkte innerhalb von Rohrleitungen aus verschiedenen Materialien, wenn sie mit sehr trockenem Gas gespült werden, wobei sich das Rohr außen auf Außentemperatur befindet.

Viele Materialien enthalten Feuchte als Teil ihrer Struktur, vor allem organisches Material (natürlich oder synthetisch), Salz (oder Salzhaltiges) und Stoffe mit kleinen Poren. Es ist wichtig zu wissen, dass die verwendeten Materialien für die Anwendung geeignet sind.

Ist der Partialdruck von Wasserdampf, der auf die Außenseite einer Druckluftleitung ausgeübt wird, höher als der im Innern der Leitung, so drückt sich der Wasserdampf der Atmosphäre durch das poröse Leitungsmaterial und es kommt zur Bildung von Wasser in der Druckluftleitung. Dieser Effekt wird Transpiration genannt.

Adsorption und Desorption
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 stattfindende Desorption wahrscheinlich.

Anschaulich ausgedrückt heißt das, dass mit schwankender Umgebungstemperatur Wassermoleküle von der Oberfläche im Innern der Rohrleitung adsorbiert und desorbiert werden und somit kleine Schwankungen des gemessenen Taupunktwertes verursachen.

Länge der Probemedium-Rohrleitung
Die Entnahmestelle des Probemediums sollte 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. Das Diagramm zeigt deutlich, dass das beste Material, das der Transpiration widersteht, Edelstahl oder PTFE ist.

Eingesperrte Feuchte
Tote Volumen 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.

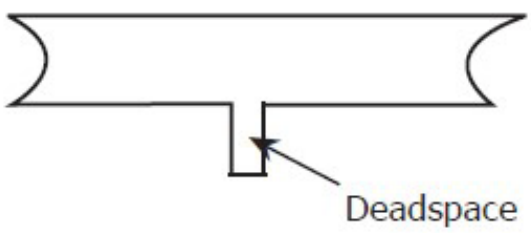


Abbildung 16 *Totraum*

Aufbereitung des Probemediums
Die Aufbereitung des Probemediums ist oftmals erforderlich, um zu vermeiden, dass die empfindliche Messeinrichtung Flüssigkeiten und anderen Schadstoffen ausgesetzt wird, die zur Zerstörung führen oder – abhängig von der Messtechnologie – die Messgenauigkeit langfristig beeinträchtigen.

Partikelfilter dienen zum Rückhalt von Schmutz, Rost, Abrieb und anderen sich im Strom des Probemediums befindenden Stoffen. Zum Schutz vor Flüssigkeiten sollte ein Koaleszenz-Filter eingesetzt werden.

Das Membran-Filter ist zwar teurer, dafür aber deutlich effektiver als ein Koaleszenz-Filter. Es bietet Schutz gegen Flüssigkeitströpfchen und kann sogar den Zufluss einer unvermutet auftretenden größeren Flüssigkeitsmenge in den Analysator völlig unterbinden.

Kondensation und Undichtheit
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

verändert. Kondensierte Flüssigkeit kann die Feuchte verändern, in dem sie zu anderen Stellen sickert oder fließt und dort wieder verdunstet.

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 heraus. 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.

Fließraten
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. Die optimale Fließrate hängt von der Messtechnologie ab und kann manuell im Gerät bzw. im Sensor herausgefunden werden.

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 das Probengas, 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.

Anhang A

Technische Spezifikationen

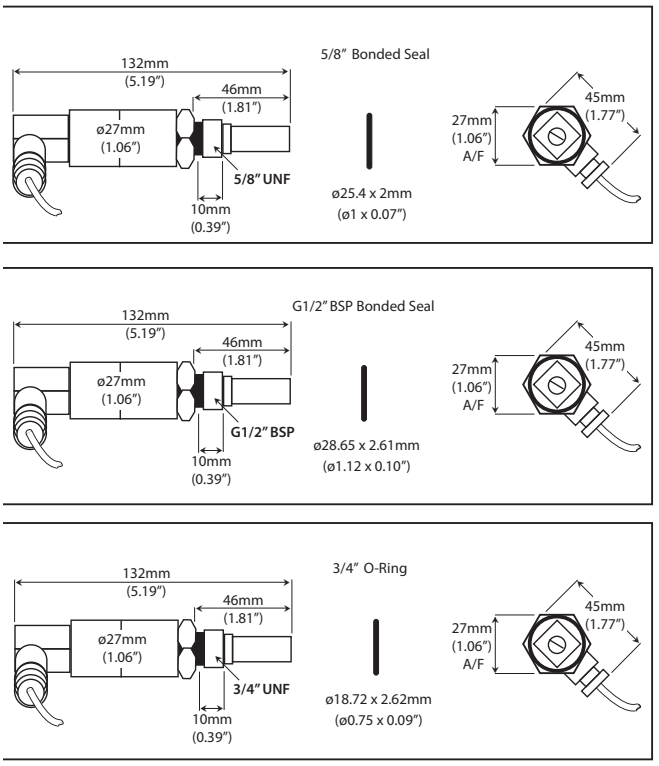
Anhang A Technische Spezifikationen

Produkt	Easidew, Easidew M12 und Easidew 34 Transmitter	Easidew I.S. Transmitter
Leistungsdaten		
Messbereich	-110...+20 °C Taupunkt; –100...+20 °C Taupunkt; Sondermessbereiche auf Anfrage erhältlich	
Genauigkeit	±2 °C Taupunkt*	
Reaktionszeit	5 Min. bis T95 (trocken zu feucht)	
Wiederholgenauigkeit	0,5 °C Taupunkt	
Kalibrierung	Rückführbares 13 Punkte-Kalibrierzertifikat	
Elektrische Daten		
Signalausgang	4–20 mA (Zweileiteranschluss; Stromquelle); Vom Benutzer im gesamten Messbereich konfigurierbar **Easidew M12:** Modbus RTU über RS485	
Ausgang	Taupunkt oder Feuchtegehalt	
Analoger Ausgangsbereich	**Taupunkt:** –110...+20 °C**; Feuchtegehalt in Gas:** 0...3000 $ppm_{V;}$	
Versorgungsspannung	12...28 V DC	
Lastwiderstand	Max. 250 Ω @ 14 V (500 Ω @ 24 V)	
Stromaufnahme	23 mA max., je nach Signalausgang	
Konformitäten	CE und UKCA	
UL-Zulassung	zertifiziert	
UL61010-1 & CAN/CSA C22.2 Nr. 61010-1		
Betriebsdaten		
Betriebstemperatur	-40...+60 °C	
Betriebstemperaturbereich	-20...+50 °C	
Lagertemperatur	-40...+60 °C	
Betriebsdruck	45 MPa (450 barÜ) max.	
Fließrate	1...5 Nl/min (Montage im Standard-Probenblock); 0...10 m/s beim Direkteinsatz	
Mechanische Daten		
Schutzart	IP66 gemäß BS EN 60529:1992; NEMA 4-Schutz gemäß NEMA 250–2003 mit Standard NEMA 250–2003 **Easidew M12**: IP65	
Zertifizierungen für eigensichere Bereiche		ATEX: II 1 G Ex ia IIC T4 Ga (-20...+70 °C) IECEx: EX ia IIC T4 Ga (-20...+70 °C) TR CU@ 0Ex ia IICT4 Ga (-20...+70 °C) cQPSus: Klasse I, Division 1, Gruppen A B C D, T4
Sauerstoffbetrieb	**Optional: gereinigt für angereicherten Sauerstoff**	
Gehäusematerial	316-Edelstahl	
Maße	MiniDIN 43650 Form C L = 132 mm x ø 45 mm (mit Anschlusskabel) **Easidew M12:** M12 5-polig L = 155 mm x ø 45 mm (mit Anschlusskabel)	
Filter (Sensorschutz)	**Standard:** HDPE <10µm **Optional:** 316-Edelstahl-Sinterfilter < 80 µm	
Prozessanschluss	**Easidew:** 5/8"-18 UNF **Easidew:** G1/2" BSPP **Easidew 34:** 3/4"-16 UNF **Easidew M12:** 5/8"-18 UNF, 3/4"-16 UNF, G1/2" BSP	
Gewicht	150g	
Elektrische Anschlüsse	**Easidew:** MiniDIN 43650 Form C **Easidew M12:** M12 5-polig (A-codiert)	
Elektrische Gegenstecker	Passender Gegenstecker ist standardmäßig im Lieferumfang enthalten **Easidew M12:** optional 0,8; 2; 5 Meter M12 A-kodierter Steckverbinder/Kabel verfügbar	
Diagnosebedingungen (werkseitig programmiert)	**Bedingungen** Sensorfehler Taupunkt-Messbereich unterschritten Taupunkt-Messbereich überschritten	**Ausgang** 23 mA 4 mA 20 mA
Zugelassene Trennwandler		KFD2-CR-EX1.20200 KFD2-CR-EX1.30200 KFD0-CS-EX1/50P KFD0-CS-EX2/50P KFD2-STC4-EX1.H MTL5041 MTL5040

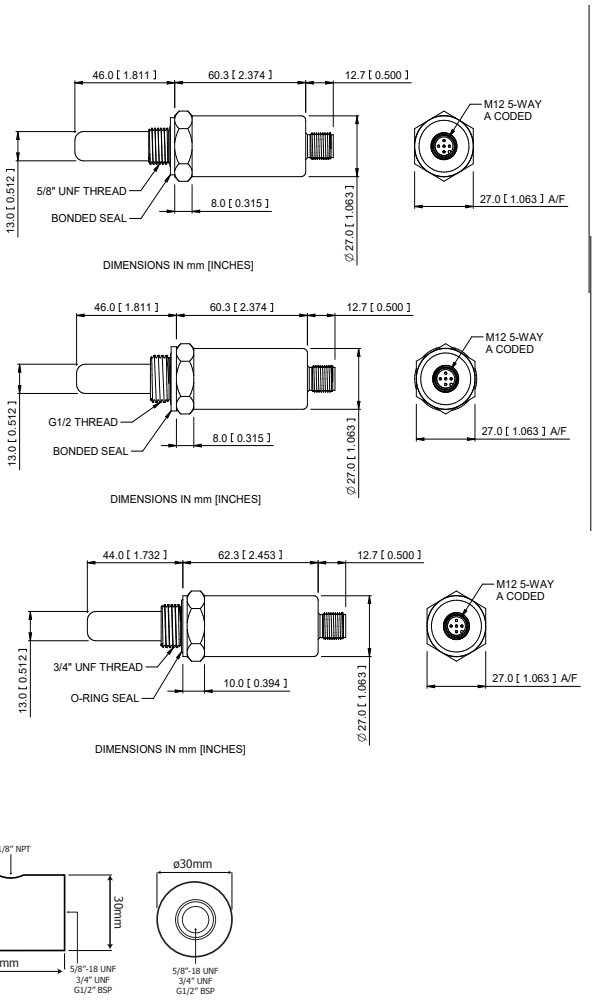
HINWEIS * Überkompensierter Temperaturbereich

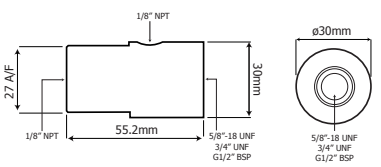
Maße

Easidew



Easidew M12





Ein optionaler Sensorblock ist erhältlich
(Details siehe Zubehör und Ersatzteilkatalog)

Abbildung 17 *Abmessungen - Easidew*

Anhang B

Qualität, Recycling & Gewährleistung Informationen

Anhang B Qualität, Recycling & Gewährleistungsinformationen

Michell Instruments bemüht sich nach Kräften, alle relevanten Gesetze und Richtlinien einzuhalten. Vollständige Informationen finden Sie auf unserer Webseite unter:

www.michell.com/compliance

Diese Seite enthält Informationen zu den folgenden Richtlinien:

- Strategie zur Bekämpfung von Steuerhinterziehung
- ATEX-Richtlinie
- Kalibriereinrichtungen
- Mineralien aus Konfliktgebieten
- FCC-Erklärung
- Fertigungsqualität
- Erklärung zu moderner Sklaverei
- Druckgeräterichtlinie
- REACH
- RoHS3
- WEEE2
- Grundsätzliches zum Recycling
- Gewährleistung und Rücksendung

Diese Informationen sind auch im PDF-Format verfügbar.

Anhang C

Rücksendeformular & Dekontaminationserklärung

Anhang C Rücksendeformular & Dekontaminationserklärung

Decontamination Certificate

IMPORTANT NOTE: Please complete this form prior to this instrument, or any components, leaving your site and being returned to us, or, where applicable, prior to any work being carried out by a Michell engineer at your site.

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	

MICHELL Instruments

F0121, Issue 2, December 2011

Anhang D

Modbus-Register-Übersicht

Anhang D Modbus-Register-Übersicht

Alle Datenwerte für das Easidew sind in 16-Bit Holding-Registern gespeichert. Register können sowohl Messwerte als auch berechnete Werte (Taupunkt, Temperatur, etc.) oder Konfigurationsdaten (Ausgangseinstellungen) enthalten.

Modbus RTU-Einrichtung
Dies ist eine Teilimplementierung des Modbus-RTU-Standards mit den folgenden Codes:

Funktionscode	Beschreibung
3	Lese Holding Register
6	Schreibe Holding Register
16	Schreibe multiple Holding Register

Registertypen

Datentyp	Beschreibung
uint16	16-Bit-Integer ohne Vorzeichen kann eine Optionsliste enthalten, z. B. 0 = Taupunkt, 1 = Temperatur.
int16	16-Bit-Integer mit Vorzeichen.
int32	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, gespeichert in 2 x 16-Bit-Registern.
speziell	Siehe Registerbeschreibung/Kommentare für Datenstruktur.

Einstellungen für die serielle Schnittstelle (RS485)
Baudrate 9600, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit, keine Flusssteuerung

	http://www.simplymodbus.ca/FAQ.htm ist eine hervorragende Quelle zu den Grundlagen des Modbus-Protokolls. Vollständige Beschreibungen der Funktionscodes (FC03/FC06/FC16) sind in der Randleiste zu finden.
	https://www.scadacore.com/tools/programming-calculators/online-hex-converter/ ist eine gute Quelle zur Bestimmung der Probleme mit Registertypen/Byte-Reihenfolgen bei rohen empfangenen Modbus-Daten.

Register-Adresse

Dez.	Hex.	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Bemerkung
0	0000	R/W	uint16	Modbus-Adresse des Geräts	1-255
3	0003	R	speziell	Status-/Fehleranzeige	
				Bit 0, Sensor im Kurzschluss Bit 1, Sensor im offenen Messkreis Bit 2, Thermistor im Kurzschluss Bit 3, Thermistor im offenen Messkreis Bit 4, Sensor-Messbereichsüberschreitung Bit 5, Sensor-Messbereichsunterschreitung Bit 6, Thermistor-Messbereichsüberschreitung Bit 7, Thermistor-Messbereichsunterschreitung	
4	0004	R/W	speziell	Konfiguration der Ausgänge	
				<u>Ausgang für Sensorfehler</u> Bit 0, 4 mA Bit 1, 20 mA bit2, 23 mA bit3, 3 mA <u>Ausgang für Taupunkt-Messbereich unterschritten</u> bit4, 4 mA bit5, 20 mA bit6, 23 mA bit7, 3 mA <u>Ausgang für Taupunkt-Messbereich überschritten</u> bit8, 4 mA bit9, 20 mA bit10, 23 mA bit11, 3 mA <u>Ausgangsparameter</u> Bit 12, Temperatur Bit 13, ppm_V Bit 14, ppm_W Bit 15, Erdgas	Für jeden Parameter kann nur ein Bit gesetzt werden. Für „Sensorfehler" kann ENTWEDER 4 mA ODER 20 mA ODER 23 mA ODER 3 mA gesetzt werden. Wenn die Bits 13-16 nicht gesetzt sind, ist der Ausgang der Taupunkt. Parameter für Erdgas, gesetzt in Register 78.
8	0008	R	speziell	Transmitter Firmware-Version	0x0100 = 1.0
10	000A	R/W	int16	Niedriger Messbereich	10x Multiplikator, d. h. -1000 = -100.0
11	000B	R/W	int16	Hoher Messbereich	10x Multiplikator, d. h. 200 = 20.0

15	000F	R	speziell	Seriennummer des Sensors	Charge 0xA123 Serie 0x0001 Die vollständige Seriennummer des Sensors wäre A123-001
16	0010	R	speziell	Seriennummer des Sensors	
17	0011	R/W	speziell	Jahr der Kalibrierung	0x2018 = 2018
18	0012	R/W	speziell	Monat und Tag der Kalibrierung	0x317 = März, 17
54	0036	R/W	int16	Druckwert für ppm_V (barÜ)	10x Multiplikator, d. h. 100 = 10.0
78	004E	R/W	speziell	Konfiguration für Erdgas & Auswahl der Präzision	Erdgas-Konfiguration Bit 1, 0=IGT, 1=ISO Bit 2, lb/MMscf Bit 3, ppm_V NG Bit 4, mg/m^3 NG Auswahl der Präzision Bit 15, 0=1 Dezimalstelle, 1=4 Dezimalstellen

Registerkonfiguration bei einer 1 Dezimalstelle

Dez.	Hex.	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Bemerkung
1	0001	R	int16	Feuchteparameter	Standard-Taupunkt, ausgewählt mit Register 4 (und 78 für Erdgas) 10x Multiplikator, d. h. -811 = -81.1
2	0002	R	int16	Umgebungstemperatur	10x Multiplikator, d. h. 214 = 21.4

Registerkonfiguration bei einer 4 Dezimalstelle

Dez.	Hex.	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Bemerkung
1	0001	R	speziell	Feuchteparameter (Low-Word)	Standard-Taupunkt, ausgewählt mit Register 4 (und 78 für Erdgas) 1000x Multiplikator, d. h. 14321 = 1.4321
2	0002	R	speziell	Feuchteparameter (High-Word)	
7	0007	R	int16	Umgebungstemperatur	10x Multiplikator, d. h. 214 = 21.4

HINWEISE:

MICHELL Instruments
A PST BRAND

http://www.michell.com