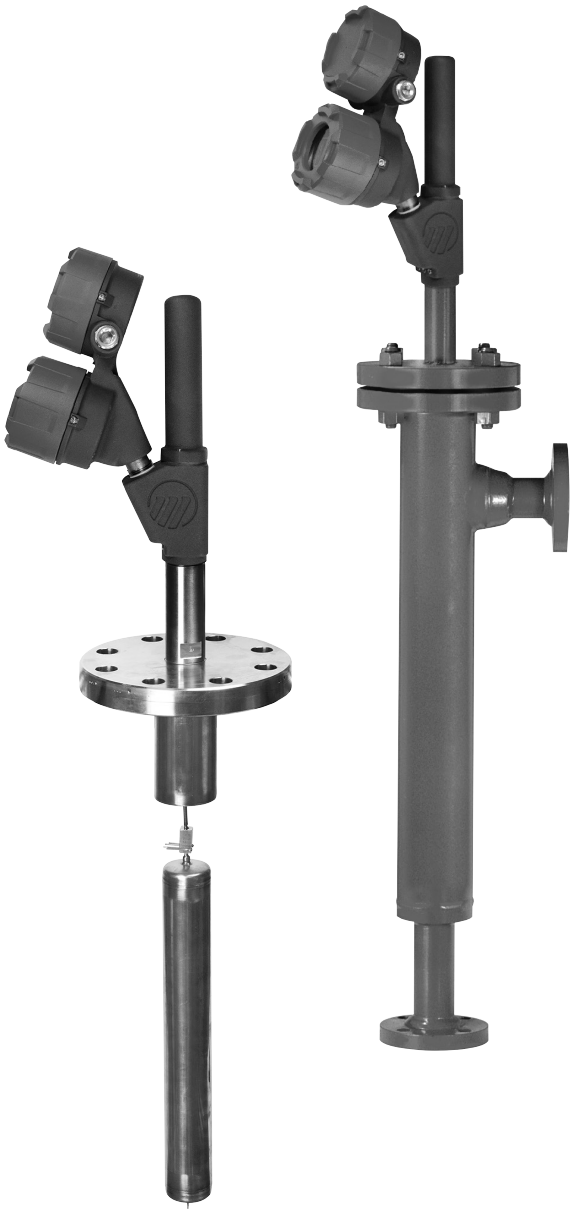
E4
MODULEVEL®

HART® Montage- und Bedienungsanleitung für Modell E4 Modulevel®

Verdrängermessumformer zur Füllstandmessung



MAGNETROL® / AMETEK®

LEVEL MEASUREMENT SOLUTIONS

Lesen Sie sich dieses Handbuch bitte vor der Installation durch

Dieses Handbuch enthält Informationen zum elektronischen Messumformer E4 Modulevel®. Alle Anweisungen müssen unbedingt sorgfältig gelesen und in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden. Dieses Handbuch enthält detaillierte Montage-, Verdrahtungs- und Kalibrierungsanweisungen.

Wird diese Ausrüstung in einer Art und Weise eingesetzt, die vom Hersteller nicht angegeben ist, kann der von der Ausrüstung gebotene Schutz beeinträchtigt werden.

Im Handbuch verwendete typografische Konventionen

Im vorliegenden Handbuch werden bestimmte Konventionen verwendet, um bestimmte Arten von Informationen zu kennzeichnen. Allgemeine technische Materialien, unterstützende Daten und sicherheitsrelevante Informationen werden in Textform präsentiert. Für Hinweise, Vorsichtsmaßnahmen und Warnungen werden die folgenden Stile verwendet:

HINWEISE

Hinweise enthalten Informationen, die einen Betriebs- bzw. Bedienungsschritt ergänzen oder erläutern. Hinweise beziehen sich in der Regel nicht auf Aktionen. Sie folgen auf die Verfahrensschritte, auf die sie sich beziehen.

Vorsichtsmaßnahmen

Vorsichtsmaßnahmen machen den Techniker auf bestimmte Bedingungen aufmerksam, durch die Personen verletzt, Ausrüstung beschädigt oder die mechanische Unversehrtheit eines Bauteils verringert werden könnten. Vorsichtsmaßnahmen weisen den Techniker zudem auf unsichere Praktiken hin oder darauf, dass bestimmte Schutzausrüstung oder spezielle Materialien verwendet werden müssen. In diesem Handbuch weist ein Vorsichtsmaßnahmen-Kästchen auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu einer geringfügigen oder leichten Verletzung führen könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNGEN

Warnungen weisen auf potenziell gefährliche Situationen oder schwerwiegende Gefahren hin. In diesem Handbuch weist eine Warnung auf eine drohende gefährliche Situation hin, die zu einer schwerwiegenden Verletzung oder zum Tod führen könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

Sicherheitsmeldungen

Befolgen Sie alle branchenüblichen Verfahren für die Wartung von Elektro- und Computerausrüstung, wenn Sie mit oder in der Nähe von Hochspannung arbeiten. Schalten Sie immer die Stromversorgung aus, bevor Sie irgendwelche Teile berühren.

Elektrische Bauteile sind empfindlich gegenüber elektrostatischer Entladung. Befolgen Sie bei der Arbeit mit elektrostatisch gefährdeten Teilen die Sicherheitsverfahren, um eine Beschädigung der Ausrüstung zu verhindern.

WARNUNG! Explosionsgefahr. Ausrüstung nur anschließen oder trennen, nachdem der Strom abgeschaltet wurde oder der Bereich als Nicht-Ex-Bereich ausgewiesen wurde.

Niederspannungsrichtlinie

Für den Einsatz in Installationen der Kategorie I, Verschmutzungsgrad 2. Wird die Ausrüstung in einer Art und Weise eingesetzt, die vom Hersteller nicht angegeben ist, kann der von der Ausrüstung gebotene Schutz beeinträchtigt werden.

Garantie

Für alle elektronischen Füllstand- und Durchflussmessgeräte von Magnetrol gilt eine Garantie von achtzehn Monaten ab dem ursprünglichen Versand ab Werk für Material- und Herstellungsfehler.

Falls ein Gerät innerhalb der Garantiefrist zurückgesandt und der Grund des Kundenanspruchs durch die Werksinspektion als Garantiefall anerkannt wird, wird Magnetrol das Gerät, abgesehen von den Transportkosten, für den Anwender (bzw. Eigentümer) kostenlos instand setzen oder ersetzen.

Magnetrol ist nicht haftbar für unsachgemäße Anwendung, Arbeitsansprüche, direkte oder indirekte Schäden oder Kosten, die sich aus dem Einbau oder dem Einsatz der Geräte ergeben. Es bestehen keine weiteren ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien, außer speziellen schriftlichen Garantien für einige Magnetrol-Erzeugnisse.

Qualitätssicherung

Das von Magnetrol verwendete Qualitätssicherungssystem garantiert ein Höchstmaß an Qualität innerhalb des gesamten Unternehmens. Magnetrol verpflichtet sich dazu, seine Kunden sowohl mit hochwertigen Produkten als auch mit hochwertigen Dienstleistungen optimal zufriedenzustellen.

Das Qualitätssicherungssystem von Magnetrol ist gemäß ISO 9001 zertifiziert. Dies untermauert unsere Verpflichtung gegenüber bekannten internationalen Qualitätsstandards, die die größtmögliche Qualität hinsichtlich Produkt bzw. Dienstleistung umfassend garantieren.

Copyright © 2023 AMETEK Magnetrol USA, LLC

Die Leistungsmerkmale gelten ab Erscheinungsdatum und können ohne Ankündigung geändert werden. Magnetrol® behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen an dem in diesem Handbuch beschriebenen Produkt durchzuführen. Magnetrol übernimmt keine Garantie für die Genauigkeit der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen.

MAGNETROL® / AMETEK®
LEVEL MEASUREMENT SOLUTIONS

E4 Modulevel® Verdränger-Füllstandmessumformer

Inhaltsverzeichnis

1.0 Schnellstart-Installation
1.1 Erste Schritte 4
1.1.1 Ausrüstung und Werkzeuge 4
1.1.2 Konfigurationsinformationen 4
1.2 Schnellstart-Montage 4
1.2.1 Behälteroberseite (E4M – ohne Bezugsgefäß) 4
1.2.2 Externes Bezugsgefäß (E4M – mit beiliegendem Bezugsgefäß) 5
1.3 Schnellstart-Verdrahtung 5
1.4 Schnellstart-Konfiguration 6

2.0 Vollständige Installation
2.1 Auspacken 8
2.2 Vorgehensweise bei elektrostatischer Entladung (ESD) 8
2.3 Bevor Sie beginnen 9
2.3.1 Vorbereiten des Installationsortes 9
2.3.2 Ausrüstung und Werkzeuge 9
2.3.3 Hinweise zum Betrieb 9
2.4 Montage 10
2.4.1 Installation auf Behälteroberseite (E4M – ohne Bezugsgefäß) 10
2.4.2 E4M – mit beiliegendem Bezugsgefäß 11
2.4.3 E4T – Nur Austausch des Messumformers 12
2.4.3.1 Ausbau des EZ-, ES-, ES II- oder E3-Messumformerkopfes 12
2.4.3.2 Einbau des E4 Modulevel-Messumformerkopfes 13
2.5 Verdrahtung 13
2.5.1 Allgemeine Zwecke oder nicht brennbar (Kl. I, Div. 2) 14
2.5.2 Eigensicher 15
2.5.3 Druckfest gekapselt 15
2.6 Konfiguration 17
2.6.1 Navigieren im Menü und Eingabe von Daten 17
2.6.1.1 Navigieren im Menü 17
2.6.1.2 Auswahl der Daten 18
2.6.1.3 Eingabe numerischer Daten mit der Zifferneingabe 18
2.6.1.4 Eingabe numerischer Daten mit den Pfeiltasten 19
2.6.1.5 Eingabe von Zeichen 19
2.6.2 Passwortschutz 20
2.6.3 Kalibrierungsvorgaben 20
2.6.4 E4 Modulevel-Menü: Schritt-für-Schritt-Verfahren 21
2.6.5 E4 Modulevel Konfigurationsmenü — Geräte-Konfiguration 22
2.6.5.1 Verfahren für die Benutzer-Trocken- und Nasskalibrierung 24
2.7 Konfiguration mit HART 25
2.7.1 Anschlüsse 25
2.7.2 HART-Kommunikatoranzeige 25
2.7.3 HART-Revisionstabelle25 E4 Modulevel 25
2.7.4 HART-Menü – Modell E4 25

3.0 Referenzinformationen
3.1 Beschreibung 28
3.2 Funktionsprinzip 28
3.2.1 Verdränger/Messbereichsfeder 28
3.2.2 LVDT 28
3.2.3 Trennschicht 29
3.2.4 Dichte 29
3.3 Fehlersuche und Diagnose 29
3.3.1 Diagnose (NAMUR NE 107) 30
3.3.2 Diagnoseanzeige-Simulation 31
3.3.3 Diagnoseanzeige-Tabelle 32
3.3.4 Fehlersuche bei Systemproblemen . . 33
3.3.5 Überprüfen des Widerstands der LVDT-Wicklung 34
3.4 Zertifikate 34
3.4.1 Spezifische Nutzungsbedingungen . . 35
3.4.2 Zulassungszeichnung 36
3.5 Teile 37
3.5.1 Ersatzteile für den Messumformerkopf . 37
3.5.2 Mechanische Ersatzteile 37
3.6 Technische Daten 39
3.6.1 Funktionsspezifikation (Fortsetzung) . . 40
3.6.2 Leistung – Füllstand 40
3.6.3 Leistung – Trennschichtfüllstand u. Dichte ④ 40
3.6.4 Schleifenwiderstand 41
3.6.5 Messumformer-Klemmenspannung . . 41
3.6.6 Physikalische Daten – E4 Modulevel-Abmessungen – mm 42
3.6.7 Physikalische Daten – E4 Bezugsgefäß-Abmessungen – mm 43
3.7 Modellnummern 44
3.7.1 E4-Messumformer mit Verdrängermodul 44
3.7.2 Nur E4-Messumformer 46
3.7.3 E4 Anschlusskabel 47

1.0 Schnellstart-Installation

1.1 Erste Schritte

1.1.1 Ausrüstung und Werkzeuge

Zur Installation des E4 Modulevel® sind keine besonderen Ausrüstungen oder Werkzeuge erforderlich. Die folgenden Artikel werden jedoch empfohlen:

- Für die Prozessanschlüsse geeignete Schraubenschlüssel, Flanschdichtungen und Flanschverschraubungen
- Schlitzschraubendreher
- Wasserwaage
- ⅛-Zoll Innensechskantschlüssel
- Netzteil
- Digital-Multimeter
- 250 bis 450 Ohm Widerstand für die HART-Kommunikation

1.1.2 Konfigurationsinformationen

Für die Konfiguration des E4 Modulevel Messumformers sind einige wichtige Informationen erforderlich. Füllen Sie die folgende Betriebsparametertabelle aus, bevor Sie mit der Konfiguration beginnen.

Anzeige	Frage	Antwort
Füllstand-Einheiten	Welche Maßeinheiten werden verwendet?	
Prozessdichte	Wie groß ist die tatsächliche Dichte der Prozessflüssigkeit bei Betriebstemperatur?	
Betriebs-temperatur	Wie hoch ist die tatsächliche Betriebstemperatur?	
Füllstand-Offset	Welcher Füllstandmesswert soll angezeigt werden, wenn sich der Füllstand an der kalibrierten Nullreferenz (in der Regel die Unterseite des Verdrängers) befindet?	
Unterer Bereichswert	Welcher Füllstandmesswert soll am 4-mA-Sollwert angezeigt werden?	
Oberer Bereichswert	Welcher Füllstandmesswert soll am 20-mA-Sollwert angezeigt werden?	

1.2 Schnellstart-Montage

HINWEIS: Überprüfen Sie die Art und die Nennweite/den Typ des Prozessanschlusses des E4 Modulevel Messumformers. Stellen Sie sicher, dass sie den Anforderungen der Installation entsprechen, bevor Sie die Schnellstart-Installation fortsetzen.

1.2.1 Behälteroberseite (E4M – ohne Bezugsgefäß)

1. Justieren und kürzen Sie bei Bedarf die Verdränger-Aufhänger-Kabelbaugruppe auf die erforderliche Länge und montieren Sie sie zwischen Vorbau und Verdränger.

2. Überprüfen Sie mithilfe einer Wasserwaage, dass der Behälteranschlussflansch in allen Richtungen waagerecht ausgerichtet ist (innerhalb von 3°).
3. Positionieren Sie die Kopfflanschdichtung auf dem Behälterflansch und senken Sie den Verdränger behutsam in den Behälter ab. Um Beschädigungen der Vorbau/Feder-Baugruppe zu verhindern, vermeiden Sie es, die Einheit zu kippen, und üben Sie keinesfalls laterale Kräfte auf den Vorbau aus.
4. Richten Sie die Flansche aus und vergewissern Sie sich, dass die Dichtung ordnungsgemäß sitzt.
5. Bringen Sie die Flanschbolzen und -muttern an, und ziehen Sie die Muttern wechselweise sternförmig an. Die Drehmomentangaben für die Flanschverschraubungen finden Sie auf Seite 10.

1.2.2 Externes Bezugsgefäß (E4M – mit beiliegendem Bezugsgefäß)

1. Entfernen Sie die Transportsicherung (Gurte und Drähte), mit der der Verdränger während des Transports im Bezugsgefäß fixiert ist. Diese Transportsicherung muss durch den unteren Anschluss oder Ablauf entnommen werden.
2. Überprüfen Sie mithilfe einer Wasserwaage, dass die Behälteranschlussflansche in allen Richtungen waagerecht ausgerichtet sind (innerhalb von 3°).
3. Richten Sie die Modulevel-Prozessanschlüsse an den Behälteranschlüssen aus und montieren Sie sie entsprechend der jeweiligen Anschlussart. Für die Flanschanschlüsse werden passende Dichtungen und Verschraubungen benötigt. Bringen Sie die Flanschbolzen und -muttern an, und ziehen Sie die Muttern wechselweise sternförmig an. Die Drehmomentangaben für die Flanschverschraubungen finden Sie auf Seite 10.

1.3 Schnellstart-Verdrahtung

WARNUNG! **Explosionsgefahr. Ausrüstung nur anschließen oder trennen, nachdem der Strom abgeschaltet wurde oder der Bereich als Nicht-Ex-Bereich ausgewiesen wurde.**

HINWEIS: Vergewissern Sie sich, dass die Elektroverdrahtung zum E4 Messumformer vollständig ist und allen Vorschriften und Bestimmungen entspricht.

1. Nehmen Sie den Deckel des oberen Anschlussgehäuses des Messumformers ab.
2. Bringen Sie eine Kabelverschraubung an und montieren Sie den Kabelstopfen in der Reserveöffnung. Ziehen Sie das Netzkabel durch die Kabelverschraubung.
3. Verbinden Sie ein Erdungskabel mit der nächstgelegenen grünen Erdungsschraube. (Siehe Abbildung 1). Verwenden Sie mindestens ein 18 AWG-Kabel, das für +85°C ausgelegt ist.
4. Schließen Sie die positive Zuleitung an die (+)-Klemme und die negative Zuleitung an die (-)-Klemme an. Für druckfest gekapselte Installationen siehe *Abschnitt 2.5.3 „Verdrahtung“*.
5. Setzen Sie den Deckel wieder auf und ziehen Sie ihn fest.

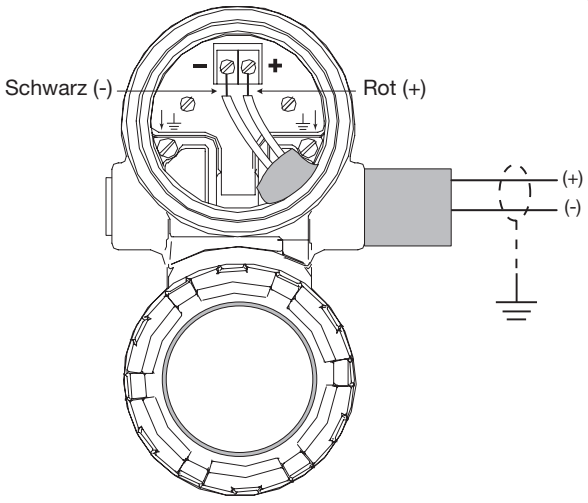


Abbildung 1
Interne Verdrahtung im Messumformer

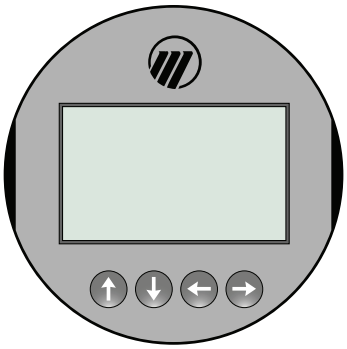


Abbildung 2
Messumformer Tastatur u. Anzeige

1.4 Schnellstart-Konfiguration

Der E4 Modulevel Messumformer wird ab Werk mit vorkonfigurierten Standardeinstellungen versandt, kann jedoch im Betrieb problemlos neu konfiguriert werden. Die Anweisungen, die für die Verwendung des Schnellstart-Menüs mindestens erforderlich sind, finden Sie nachfolgend. Verwenden Sie die Informationen aus der Betriebsparametertabelle in *Abschnitt 1.1.2* bevor Sie die Konfiguration fortsetzen.

Das Schnellstart-Menü ermöglicht einen ganz einfachen Überblick auf zwei Bildschirmen und zeigt die Grundparameter für eine typische Füllstand-Anwendung.

1. Schalten Sie den Messumformer ein.

   Die grafische LCD-Anzeige kann so programmiert werden, dass sie alle zwei Sekunden wechselt, um die zugehörigen Messwerte auf dem Home-Bildschirm anzuzeigen. Beispiel: Füllstand, Prozentbereich und Schleifenstrom können auf einer rotierenden Anzeige angezeigt werden.

   Der LCD kann auch so programmiert werden, dass er immer nur eine der Gemessenen Variablen anzeigt. Beispiel: Es wird ausschließlich der Füllstand auf dem Bildschirm angezeigt.

2. Nehmen Sie den unteren Deckel des Anschlussgehäuses ab.

3. Über die Drucktasten stehen viele Funktionen zur Navigation im Menü und zur Eingabe von Daten zur Verfügung. (Eine ausführliche Erklärung finden Sie in *Abschnitt 2.6*.)

   ⇧ AUFWÄRTS geht nach oben durch das Menü oder erhöht den angezeigten Wert.

   ⇩ ABWÄRTS geht nach unten durch das Menü oder senkt den angezeigten Wert.

   ⇦ ZURÜCK verlässt einen Menüzweig oder verlässt das Menü, ohne den eingegebenen Wert zu akzeptieren.

   ⇨ EINGABE ruft einen Zweig des Menüs auf oder akzeptiert einen angezeigten Wert.

HINWEIS: Wenn Sie die EINGABE-Taste gedrückt halten, solange ein Menü oder Parameter markiert ist, wird zu diesem Punkt ein Hilfetext eingeblendet.

Werksseitig eingestelltes User-Passwort = 0. (Wird nach einem Passwort gefragt, geben Sie dieses Passwort ein.)

Für eine Schnellstart-Konfiguration müssen Sie mindestens die folgenden Konfigurationseingaben machen.

4. Drücken Sie eine beliebige Taste auf dem Home-Bildschirm, um ins Hauptmenü zu gelangen.

5. Drücken Sie ⇨ EINGABE, wenn das Menü GERÄTE KONFIG markiert ist.

6. Drücken Sie ⇨ EINGABE, wenn das Menü QUICK START markiert ist.

Der Schnellstart zeigt die Grundparameter, und der aktuelle Wert des markierten Parameters wird unten im Bildschirm angezeigt.

Nun können Sie schnell und bequem durch die Schnellstart-Konfigurationselemente scrollen und diese Parameter nach Bedarf ändern. Prozessdichte und Betriebstemperatur sind die beiden Werte, die für die Konfiguration mindestens erforderlich sind:

- Scrollen Sie zum Parameter, den Sie ändern wollen.
- Drücken Sie ➪ EINGABE beim markierten Parameter.
- Scrollen Sie zur gewünschten Option, und drücken Sie dann ➪ EINGABE.
- Scrollen Sie zum nächsten Parameter, oder drücken Sie ⇦ ZURÜCK, wenn Sie fertig sind, um das Schnellstart-Menü zu verlassen.

7. Wenn alle notwendigen Änderungen im Schnellstart-Menü durchgeführt sind, drücken Sie dreimal die ZURÜCK-Taste, um zum Home-Bildschirm zurückzukehren.
8. Die Schnellstart-Konfiguration ist nun abgeschlossen. Nach der korrekten Konfiguration misst der Messumformer Modell E4 den Füllstand und ist betriebsbereit.

Die folgenden Parameter sind im Schnellstart-Menü verfügbar, wenn die Standardwerte nicht ausreichen. Prozessdichte und Betriebstemperatur sind die beiden Werte, die für eine verlässliche Messung mindestens konfiguriert werden müssen.

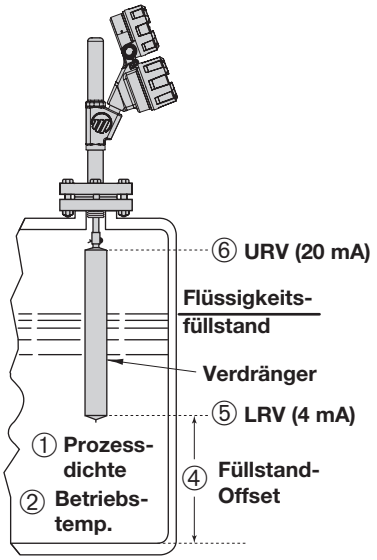


Abbildung 3

Installation mit Montage auf Behälteroberseite

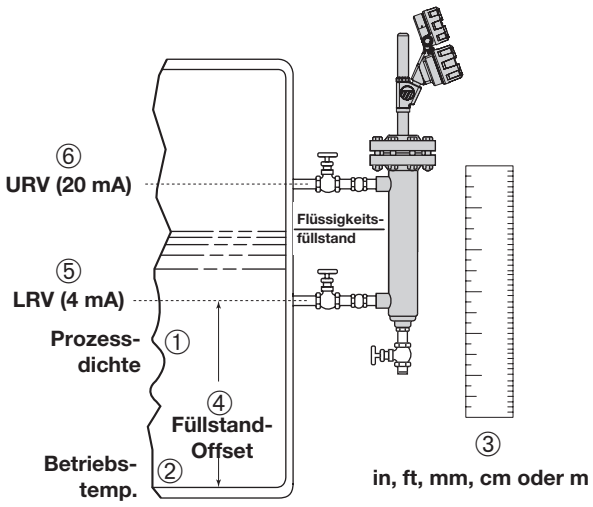


Abbildung 4

Installation mit externem Bezugsgefäß Prozessanschlüsse seitlich/seitlich

①	Prozessdichte	Geben Sie die tatsächliche Dichte der Prozessflüssigkeit bei Betriebstemperatur ein (nicht zutreffend für Trennschicht oder Dichte).
②	Betriebstem-peratur	Geben Sie die tatsächliche Prozessbetriebstemperatur ein (die Temperatureinheiten werden automatisch an die ausgewählten Füllstand-Einheiten angepasst).
③	Füllstand -Einheiten	Wählen Sie die für den Füllstand gewünschten Maßeinheiten aus. (Zoll, Fuß, Millimeter, Zentimeter, Meter; Standardwert ist Zoll).
④	Füll-stand-Offset	Geben Sie ein, welcher Füllstandmesswert angezeigt werden soll, wenn sich der Füllstand an der kalibrierten Nullreferenz befindet (in der Regel die Unterseite des Verdrängers; Standardwert ist 0).
⑤	Unterer Bereichswert	Geben Sie den Füllstandwert (0 %-Punkt) für den 4-mA-Punkt ein (Standardwert ist 0 für Füllstand und Trennschicht).
⑥	Oberer Be-reichswert	Geben Sie den Füllstandwert (100 %-Punkt) für den 20-mA-Punkt ein (Standardwert ist der volle Füllstandbereich).

2.0 Vollständige Installation

2.1 Auspacken

Packen Sie das Gerät vorsichtig aus. Achten Sie darauf, dass der Verdrängervorbau bzw. das Führungsrohr nicht verbogen werden. Vergewissern Sie sich, dass alle Teile aus der Verpackung entnommen wurden. Vergleichen Sie den Inhalt mit dem Packschein, und teilen Sie mögliche Abweichungen dem Werk mit.

Bevor Sie mit der Installation beginnen, tun Sie Folgendes:

- Überprüfen Sie alle Teile auf Beschädigungen. Melden Sie alle Mängel innerhalb von 24 Stunden der Spedition.
- Entfernen Sie bei Einheiten mit Bezugsgefäß die Transportsicherung (Gurte und Drähte), mit der der Verdränger fixiert ist. Diese Transportsicherung muss vor der Inbetriebnahme durch den unteren Anschluss im Bezugsgefäß entnommen werden.

Vorsicht: Wird das Gerät an einen anderen Standort transportiert, muss der Verdränger wieder mit denselben Gurten und Drähten gesichert werden.

- Überprüfen Sie, ob die Modellnummer auf dem Typenschild mit dem Packschein und der Bestellung übereinstimmt.
- Notieren Sie sich Modell- und Seriennummer für die spätere Bestellung von Ersatzteilen.

Modellnummer

Seriennummer

2.2 Vorgehensweise bei elektrostatischer Entladung (ESD)

Elektronische Instrumente von Magnetrol® werden nach den höchsten Qualitätsstandards gefertigt. Die Instrumente sind mit elektronischen Bauteilen ausgestattet, die durch statische Elektrizität, die in den meisten Arbeitsumgebungen vorhanden ist, beschädigt werden können.

Die folgenden Schritte werden empfohlen, um das Risiko eines Teileausfalls aufgrund elektrostatischer Entladung zu verringern.

- Versenden und lagern Sie Platinen in antistatischen Beuteln. Sind keine antistatischen Beutel verfügbar, wickeln Sie die Platine in Alufolie ein. Legen Sie die Platinen nicht auf Verpackungsmaterial aus Schaumstoff.
- Tragen Sie beim Installieren und Ausbauen von Platinen ein Erdungsarmband. Es wird ein geerdeter Arbeitsplatz empfohlen.
- Greifen Sie die Platinen nur an den Kanten. Berühren Sie keine Teile oder Steckerstifte.
- Vergewissern Sie sich, dass alle elektrischen Anschlüsse vollständig ausgeführt wurden und keine losen oder unvollständigen Anschlüsse vorhanden sind. Erden Sie die gesamte Ausrüstung mit einer guten Erdung.

2.3 Bevor Sie beginnen

2.3.1 Vorbereiten des Installationsortes

Jeder E4 Modulevel Messumformer ist den physikalischen Spezifikationen der erforderlichen Installation entsprechend ausgelegt. Vergewissern Sie sich, dass die Prozessanschlüsse am Behälter den Modulevel-Prozessanschlüssen entsprechen. Siehe *Abschnitt 2.4 „Montage“*.

Vergewissern Sie sich, dass die Verdrahtung zwischen Stromversorgung und Modulevel-Messumformer vollständig und für die Art der Installation richtig ausgeführt wurde. Siehe *Abschnitt 2.5 „Verdrahtung“*.

Wird der Modulevel-Messumformer in einer Standardanwendung oder einem explosionsgefährdeten Bereich installiert, müssen alle lokalen, regionalen und nationalen Vorschriften und Richtlinien eingehalten werden. Siehe *Abschnitt 2.5 „Verdrahtung“*.

2.3.2 Ausrüstung und Werkzeuge

Zur Installation des elektronischen Modulevel sind keine besonderen Ausrüstungen oder Werkzeuge erforderlich. Die folgenden Artikel werden jedoch empfohlen:

- Für die Prozessanschlüsse geeignete Schraubenschlüssel, Flanschdichtungen und Flanschverschraubungen
- Schlitzschraubendreher
- Wasserwaage
- ⅛-Zoll Innensechskantschlüssel
- Netzteil
- Multimeter
- 250 bis 450 Ohm Widerstand für Messumformer mit HART-Kommunikation

2.3.3 Hinweise zum Betrieb

Der Modulevel-Messumformer sollte so platziert werden, dass er für Wartung, Konfiguration und Überwachung gut zugänglich ist. Es muss ausreichend Freiraum vorhanden sein, um den Messumformerkopf und, im Falle einer Konfiguration mit Zugang von der Behälteroberseite, den Verdränger ein- und ausbauen zu können Es müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden, um eine Exposition gegenüber korrosiven Atmosphären, starken Vibrationen und Erschütterungen oder mechanische Beschädigungen zu verhindern.

Der Betriebstemperaturbereich der Messumformerelektronik beträgt -40 bis +80°C. Der Betriebstemperaturbereich der Digitalanzeige beträgt -20 bis +70°C.

Vorsicht: Auf dem Auftriebsprinzip basierende Füllstandgrenzschalter sollten so betrieben werden, dass die auf den Schwimmer oder das Verdrängersensorelement wirkenden dynamischen Kräfte so gering wie möglich sind. Um die Wahrscheinlichkeit von Beschädigungen des Füllstandgrenzschalters zu reduzieren, hat es sich bewährt, den Druck über das Gerät sehr langsam auszugleichen.

2.4 Montage

Der E4 Modulevel-Messumformer kann mit einer Vielzahl von Konfigurationen und Prozessanschlüssen an einem Behälter montiert werden. In der Regel werden Gewinde-, Schweiß- oder Flanschanschlüsse mit einem Bezugsgefäß verwendet. Bei Modellen mit Zugang über die Behälteroberseite wird immer ein Flanschanschluss verwendet. Für Informationen zu Größen und Typen der erhältlichen Anschlüsse, siehe *Abschnitt 3.7 „Teilenummern“*.

Vergewissern Sie sich, dass alle Montageanschlüsse am Behälter vorhanden sind und die für die zu installierende Einheit passende Größe aufweisen. Vergleichen Sie die Modellbezeichnung auf dem Typenschild mit der Produktinformation um sicherzustellen, dass der Modulevel-Messumformer für die vorgesehene Installation geeignet ist.

Wenn der Modulevel-Messumformer isoliert werden muss, dürfen Messumformerkopf, Führungsrohr und Rippenverlängerung NICHT isoliert werden.

Drehmomentangaben für Flanschverschraubungen (mit Spiraldichtungen) und Führungsrohre

Modell	Flanschverschraubung	Führungsrohr
E4M – Behälteroberseite (ohne Bezugsgefäß)	entfällt	271,2–305,1 N m
Externes Bezugsgefäß – 150#	135,6–163,0 N m	
Externes Bezugsgefäß – 300#	244,1–271,2 N m	
Externes Bezugsgefäß – 600#	244,1–271,2 N m	
Externes Bezugsgefäß – 900#	502,1–542,4 N m	
Externes Bezugsgefäß – 1500#	542,4–610,2 N m	
Externes Bezugsgefäß – 2500#	916,0–983,1 N m	

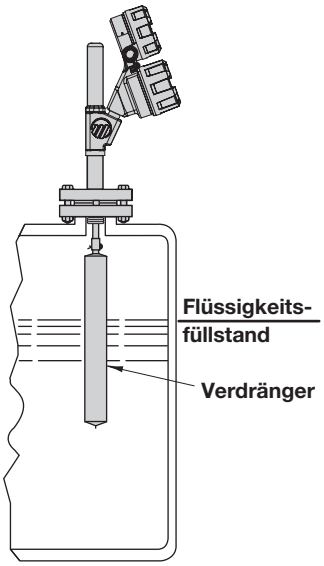


Abbildung 5

Installation mit Montage auf Behälteroberseite

2.4.1 Installation auf Behälteroberseite (E4M – ohne Bezugsgefäß)

Abbildung 5 zeigt eine typische Installation auf der Behälteroberseite.

Stellen Sie vor der Installation Folgendes sicher:

- Es steht ausreichend Freiraum für die Montage des Modulevel-Messumformerkopfes und Verdrängers zur Verfügung, und sie können ungehindert in den Behälter eingeführt werden.
- Der Anschlussflansch ist in alle Richtungen waagerecht ausgerichtet (innerhalb von 3°; mit Wasserwaage überprüfen).
- Die einstellbare Aufhängevorrichtung (Teilenr. 32-3110-001), falls verwendet, wurde auf die erforderliche Länge gekürzt und am Verdrängervorbau befestigt.

HINWEIS: Die einstellbare Aufhängevorrichtung wird verwendet, wenn die Oberseite des Verdrängers, und damit die obere Markierung des Messbereichs, für Dichten von 0,55 bis 2,20 (bis zu 600#) mehr als 18,57 cm und für alle anderen Dichten und alle Drücke über 600# mehr als 23,65 cm unterhalb des Anschlussflansches im Behälter positioniert werden muss. Die Standardlänge des Aufhängerkabels beträgt 2,5 Meter. Wenden Sie sich für längere Kabel an das Werk.

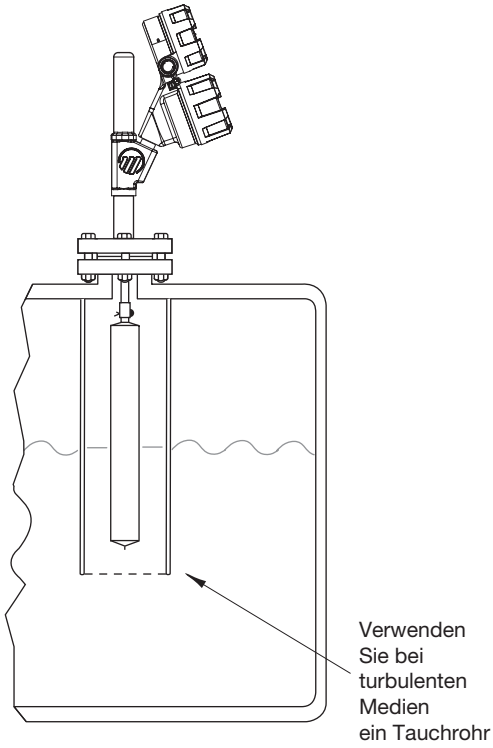


Abbildung 6

Montage auf Behälteroberseite mit Tauchrohr

- Für Anwendungen mit kontinuierlicher Bewegung ist ein Tauchrohr installiert. Das Tauchrohr muss senkrecht ausgerichtet sein, damit der Verdränger in seiner Bewegung nicht eingeschränkt wird. Siehe Abbildung 6 für eine typische Tauchrohrinstallation.
- Prozesstemperatur, -druck und -dichte müssen den technischen Daten der Einheit für die Installation entsprechen. Siehe *Abschnitt 3.6 „Technische Daten“*.

Gehen Sie zur Installation wie folgt vor:

1. Positionieren Sie die Kopfflanschdichtung auf dem Behälterflansch und senken Sie den Verdränger behutsam in den Behälter ab. Um Beschädigungen der Vorbau/Feder-Baugruppe zu verhindern, vermeiden Sie es, die Einheit zu kippen, und üben Sie keinesfalls laterale Kräfte auf den Vorbau aus.
2. Richten Sie die Flansche aus und vergewissern Sie sich, dass die Dichtung ordnungsgemäß sitzt.
3. Bringen Sie die Flanschbolzen und -muttern an, und ziehen Sie die Muttern wechselweise sternförmig an. Die Drehmomentangaben für die Flanschverschraubungen finden Sie auf Seite 10.

Vorsicht: Alle Modulevel-Einheiten werden ab Werk mit angezogenem Führungsrohr und mit am Führungsrohr angezogenen Messumformerkopf-Sicherungsschrauben ausgeliefert. Werden die Sicherungsschrauben nicht gelöst, bevor die Versorgungs- und Ausgangsanschlüsse neu positioniert werden, kann sich das Führungsrohr lockern, so dass Prozessflüssigkeit oder Dampf entweichen kann.

4. Lösen Sie die Messumformerkopf-Verschlussschrauben (Innensechskant) und positionieren Sie den Kabelausgang in der gewünschten Richtung. Siehe Abbildung 7.
5. Ziehen Sie die Verschlussschrauben wieder an.

HINWEIS: Da sich der Messumformerkopf um 360° drehen lässt, muss vor dem Herstellen der elektrischen Anschlüsse sichergestellt werden, dass die Regler-Verschlussschrauben fest angezogen sind.

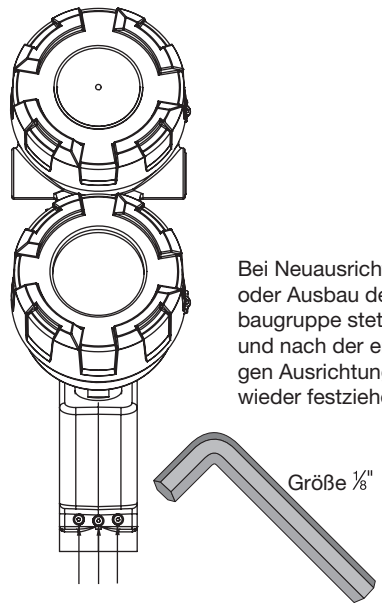


Abbildung 7

Messumformerkopf-Verschlussschrauben

2.4.2 E4M – mit beiliegendem Bezugsgefäß

Der Modulevel-Messumformer mit Bezugsgefäß wird seitlich am Behälter montiert: Anschluss je nach Ausstattung seitlich/seitlich oder seitlich/unten. Abbildung 8 auf Seite 12 zeigt eine typische Installation mit Bezugsgefäß.

Stellen Sie vor der Installation Folgendes sicher:

- Es ist ausreichend Freiraum für die Installation des Modulevel -Messumformers vorhanden.
- Die Montageanschlüsse am Behälter sind in alle Richtungen waagerecht ausgerichtet (innerhalb von 3°; mit Wasserwaage überprüfen).
- Prozesstemperatur, -druck und -dichte müssen den technischen Daten der Einheit für die Installation entsprechen. Siehe *Abschnitt 3.6 „Technische Daten“*.
- Wenn noch nicht geschehen, entfernen Sie bei Einheiten mit Bezugsgefäß die Transportsicherung (Gurte und Drähte), mit der der Verdränger im Bezugsgefäß fixiert ist. Diese Transportsicherung muss vor der Inbetriebnahme durch den unteren Anschluss oder Ablauf im Bezugsgefäß entnommen werden.

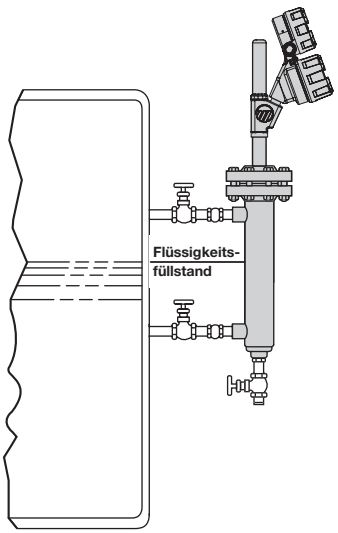


Abbildung 8
Installation mit Bezugsgefäß
Prozessanschlüsse seitlich/seitlich

Gehen Sie zur Installation wie folgt vor:

1. Richten Sie die Modulevel-Prozessanschlüsse an den Behälteranschlüssen aus und montieren Sie sie entsprechend der jeweiligen Anschlussart. Für die Flanschanschlüsse werden passende Dichtungen und Verschraubungen benötigt. Bringen Sie die Flanschbolzen und -muttern an, und ziehen Sie die Muttern wechselweise sternförmig an. Die Drehmomentangaben für die Flanschverschraubungen finden Sie auf Seite 10.

HINWEIS: Es wird empfohlen neben einem Ablassventil in jeder Ausgleichsleitung zum Bezugsgefäß Absperrventile zu installieren (siehe Abbildung 8). Die Ausgleichsleitungen sollten mindestens so groß wie die Anschlüsse am Bezugsgefäß ausgelegt sein.

2. Stellen Sie sicher, dass das Bezugsgefäß in alle Richtungen senkrecht ausgerichtet ist (innerhalb von 3°), um einen reibungslosen Betrieb des internen Verdrängers zu gewährleisten.

Vorsicht: Alle Modulevel-Einheiten werden ab Werk mit angezogenem Führungsrohr und mit am Führungsrohr angezogenen Messumformerkopf-Sicherungsschrauben ausgeliefert. Werden die Sicherungsschrauben nicht gelöst, bevor die Versorgungs- und Ausgangsanschlüsse neu positioniert werden, kann sich das Führungsrohr lockern, so dass Prozessflüssigkeit oder Dampf entweichen kann.

3. Lösen Sie die Messumformerkopf-Verschlussschrauben (Innensechskant) und positionieren Sie den Kabelausgang in der gewünschten Richtung. (Siehe Abbildung 7).

4. Ziehen Sie die Verschlussschrauben wieder an.

HINWEIS: Da sich der Messumformerkopf um 360° drehen lässt, muss vor dem Herstellen der elektrischen Anschlüsse sichergestellt werden, dass die Regler-Verschlussschrauben fest angezogen sind.

2.4.3 E4T – Nur Austausch des Messumformers

Anwender haben die Option, vorhandene Modulevel-Verdrängermodule weiter zu verwenden und nur die Elektronik auszutauschen. Mit diesem Verfahren wird die Elektronik der Modelle EZ, ES oder E3 durch den E4T-Messumformer ersetzt, ohne den Prozess zu unterbrechen.

2.4.3.1 Ausbau des EZ-, ES-, ES II- oder E3-Messumformerkopfes

1. Schalten Sie den alten Modulevel-Messumformer stromlos.
2. Entfernen Sie die Messumformer- und Anschlussgehäusedeckel.
3. Klemmen Sie die externe Verdrahtung im Anschlussgehäuse ab.
4. Entfernen Sie den Sicherungsring am Führungsrohr über dem LVDT mit einer Sicherungsringzange.
5. Lösen Sie die Sicherungsschrauben in der Nabe im Gehäuseboden und heben Sie die gesamte Messumformerkopf-Baugruppe vorsichtig nach oben aus dem Führungsrohr.
6. Legen Sie die Baugruppe beiseite.

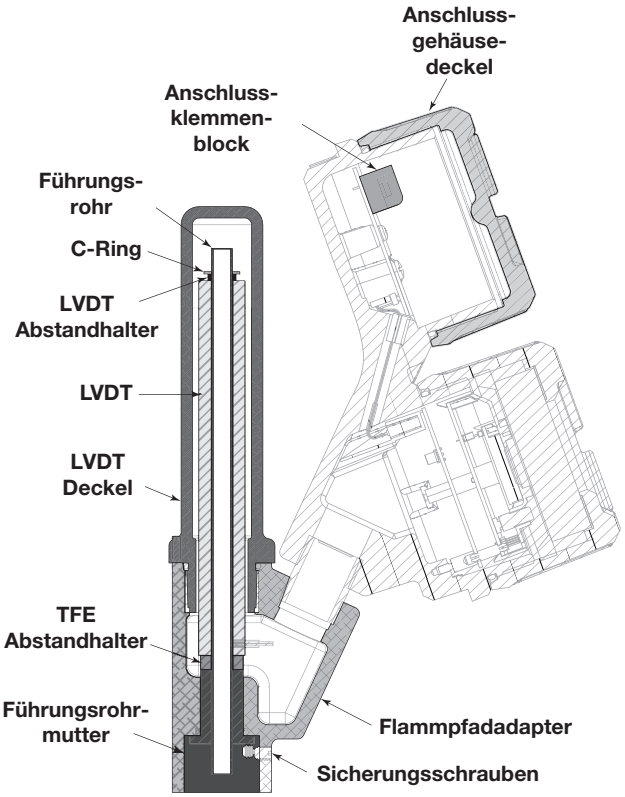


Abbildung 9
E4-Messumformer Austausch

WARNUNG! Explosionsgefahr. Trennen Sie die Ausrüstungsteile nur dann ab, wenn der Strom abgeschaltet ist oder der Bereich als Nicht-Ex-Bereich bekannt ist. Alle offenen Kabeleingänge im Gehäuse müssen mit geeigneten zertifizierten Blindstopfen verschlossen werden.

2.4.3.2 Einbau des E4 Modulevel-Messumformerkopfes

1. Nehmen Sie die Deckel des Anschlussgehäuses und des LVDT der neuen E4-Messumformerkopf-Baugruppe ab.
2. Entfernen Sie den Sicherungsring an der Führungsrohrattrappe über dem LVDT mithilfe einer Sicherungsringzange. Entfernen Sie den oberen LVDT-Abstandhalter.
3. Lösen Sie die Sicherungsschrauben am Sockel des Flammpfadadapters und entfernen Sie vorsichtig die Führungsrohrattrappe.
4. Senken Sie die E4-Messumformerkopf-Baugruppe auf das Führungsrohr der vorhandenen Einheit ab; achten Sie dabei darauf, das Führungsrohr nicht zu verbiegen.
5. Vergewissern Sie sich, dass der Flammpfadadapter vollständig auf der Mutter des Führungsrohrs sitzt.
6. Vergewissern Sie sich, dass der TFE-Abstandhalter ordnungsgemäß auf der Mutter des Führungsrohrs im Innern des Flammpfadadapters sitzt.
7. Vergewissern Sie sich, dass die LVDT-Baugruppe auf das Führungsrohr gleitet und vollständig auf dem TFE-Abstandhalter sitzt.
8. Setzen Sie den LVDT-Abstandhalter wieder ein, und bringen Sie den Sicherungsring auf dem Führungsrohr über dem LVDT mithilfe einer Sicherungsringzange wieder an.
9. Drehen Sie den Messumformerkopf auf die vom Kunden gewünschte Position und ziehen Sie die Sicherungsschrauben am Sockel des Flammpfadadapters an.
10. Klemmen Sie die externe Verdrahtung an der Verdrahtungsplatine an.
11. Bringen Sie die Deckel des Anschlussgehäuses und des LVDT wieder an.
12. Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein und prüfen Sie, ob ein Ausgangssignal anliegt.
13. Kalibrieren Sie den neuen Messumformer. Siehe *Abschnitt 2.6.5.1 Verfahren für die Trocken- und Nasskalibrierung durch den Kunden*.

2.5 Verdrahtung

Vorsicht: Alle Versionen des E4 Modulevel-Messumformers arbeiten mit Spannungen von 11 bis 36 V DC. Höhere Spannung beschädigt den Messumformer.

Die Verdrahtung zwischen Stromversorgung und E4 Modulevel-Messumformer ist mindestens mit zweiadrigem, abgeschirmtem und verdrilltem 18 AWG-Instrumentenkabel auszuführen. Die Verdrahtung muss für Temperaturen bis mindestens +85°C ausgelegt sein. Im Innern des Messumformergehäuses erfolgen die Anschlüsse an der Klemmenleiste und den Erdungsanschlüssen. Für die Installation eines extern montierten E4-Messumformer, siehe Abbildungen 12 u. 13 für die Verdrahtung.

Die Anweisungen zur Verdrahtung des E4-Messumformers hängen von der Anwendung ab:

- Allgemeine Zwecke oder nicht brennbar (Kl. I, Div. 2)
- Eigensicher
- Druckfest gekapselt

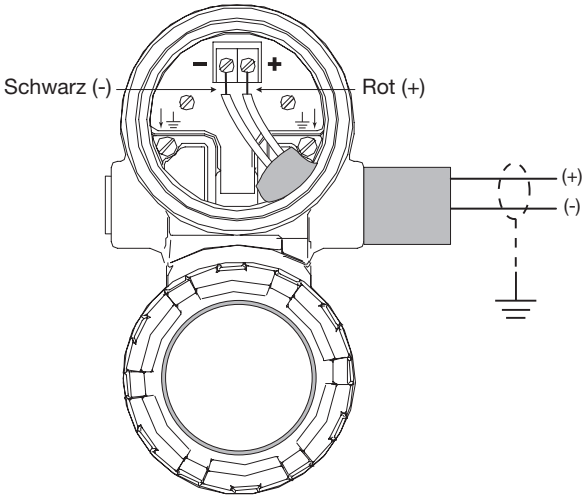


Abbildung 10
Anschlussplan

2.5.1 Allgemeine Zwecke oder nicht brennbar (Kl. I, Div. 2)

Bei einer Installation für allgemeine Zwecke ist kein flammbares Medium vorhanden. In Bereichen, die als nicht brennbar (Kl. 1, Div. 2) eingestuft sind, sind flammbare Medien nur unter anormalen Bedingungen vorhanden. Spezielle elektrische Anschlüsse sind nicht erforderlich, die Installation kann also nach Standardverfahren ausgeführt werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Verdrahtung für allgemeine Zwecke und nicht brennbare Anwendungen zu installieren:

1. Nehmen Sie den Deckel am Anschlussgehäuse des Messumformers ab. Bringen Sie in der ungenutzten Öffnung den Kabelstopfen an. Verwenden Sie PTFE-Band/Dichtmittel, um eine flüssigkeitsdichte Verbindung zu gewährleisten.
2. Bringen Sie eine Kabelverschraubung an und ziehen Sie die Versorgungsleitungen ein.
3. Verbinden Sie die Kabelabschirmung mit einem Erdungsleiter der Stromversorgung.
4. Verbinden Sie ein Erdungskabel mit der nächstgelegenen grünen Erdungsschraube. Verwenden Sie mindestens ein 18 AWG-Kabel, das für +85°C ausgelegt ist.
5. Schließen Sie die positive Zuleitung an die (+)-Klemme und die negative Zuleitung an die (-)-Klemme an.
6. Bringen Sie den Deckel wieder am Anschlussgehäuse des Messumformers an.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Verdrahtung für eine externe Montage zu installieren:

1. Verlegen Sie Installationsrohre vom extern montierten Kopf zum internen Kabelanschluss des E4-Messumformers (siehe örtliche Werks- oder Anlagenverfahren).
2. Nehmen Sie die Deckel des externen Messumformers, des externen Anschlussplatinengehäuses und des internen Anschlussplatinengehäuses ab.
3. Schließen Sie ein Ende des sechsadrigen Kabels (Teilenr. 037-3226-xxx oder 037-3227-xxx) am internen Anschlussblock an und das andere Ende am Anschlussblock im externen Anschlussplatinengehäuse. Achten Sie darauf, dass Sie die sechs einzeln nummerierten Drähte entsprechend der Nummerierung am jeweiligen Anschlussblock anschließen. Siehe Abbildungen 12 u. 13.
4. Verbinden Sie die Kabelabschirmung mit einem Erdungskabel der Stromversorgung.
5. Verbinden Sie ein Erdungskabel mit der nächstgelegenen grünen Erdungsschraube gemäß der örtlichen Vorschriften für Elektroinstallationen (nicht dargestellt).
6. Schließen Sie die positive Zuleitung an die (+)-Klemme und die negative Zuleitung an die (-)-Klemme an.
7. Bringen Sie die Deckel wieder am Anschlussgehäuse des Messumformers und an beiden Anschlussplatinengehäusen an. Vergewissern Sie sich, dass alle Deckel vollständig geschlossen sind, bevor Sie Spannung anlegen.

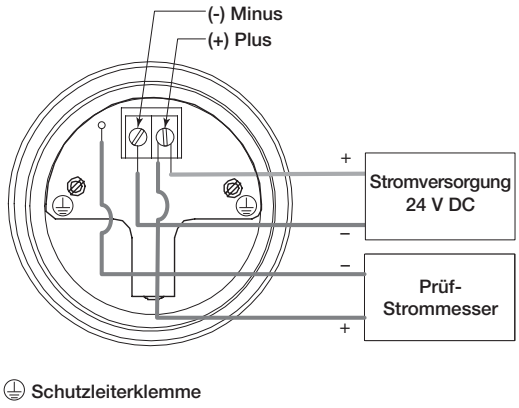


Abbildung 11

Modell allgemeine Zwecke/eigensicher/ druckfest gekapselt

2.5.2 Eigensicher

Bei einer eigensicheren (IS) Installation ist möglicherweise ein flammbares Medium vorhanden. Im nicht explosionsgefährdeten (sicheren) Bereich muss eine zugelassene IS-Barriere installiert werden. Siehe *Abschnitt 3.4.2 „Zulassungszeichnung“*.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Verdrahtung für eigensichere Anwendungen zu installieren:

1. Stellen Sie sicher, dass die IS-Barriere ordnungsgemäß im sicheren Bereich installiert wird (siehe örtliche Werks- oder Anlagenverfahren). Führen Sie die Verdrahtung von der Barriere zum E4-Messumformer aus.
2. Nehmen Sie den Deckel am Anschlussgehäuse des Messumformers ab. Bringen Sie in der ungenutzten Öffnung den Kabelstopfen an. Verwenden Sie PTFE-Band/Dichtmittel, um eine flüssigkeitsdichte Verbindung zu gewährleisten.
3. Bringen Sie eine Kabelverschraubung an und ziehen Sie die Versorgungsleitungen ein.
4. Verbinden Sie die Kabelabschirmung mit einem Erdungsleiter der Stromversorgung.
5. Verbinden Sie ein Erdungskabel mit der nächstgelegenen grünen Erdungsschraube.
6. Schließen Sie die positive Zuleitung an die (+)-Klemme und die negative Zuleitung an die (-)-Klemme an.
7. Bringen Sie den Deckel wieder am Anschlussgehäuse des Messumformers an.

2.5.3 Druckfest gekapselt

Druckfest gekapselt (XP) ist eine Art der Konstruktion von Ausrüstungsteilen für die Installation in Gefahrenbereichen. Ein Gefahrenbereich ist ein Bereich, in dem in der Luft flammbare Gase oder Dämpfe in Mengen vorhanden sind, oder vorhanden sein können, die ausreichen, um explosive oder zündfähige Gemische entstehen zu lassen. Die Verdrahtung des Messumformers muss in druckfest gekapselten Installationsrohren ausgeführt werden, die bis in den sicheren Bereich reichen. Siehe *Abschnitt 3.4 „Zulassungsspezifikationen“*.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Verdrahtung für druckfest gekapselte Anwendungen zu installieren – Kompaktversion:

Zwischen Gefahrenbereichen und sicheren Bereichen ist eine druckfest gekapselte Kabelverschraubung (EY-Dichtung) erforderlich.

1. Installieren Sie druckfest gekapselte Installationsrohre vom sicheren Bereich bis zum Leitungsanschluss des E4-Messumformers (siehe örtliche Werks- oder Anlagenverfahren).
2. Nehmen Sie den Deckel am Anschlussgehäuse des Messumformers ab.
3. Verbinden Sie die Kabelabschirmung mit einem Erdungsleiter der Stromversorgung.
4. Verbinden Sie ein Erdungskabel mit der nächstgelegenen grünen Erdungsschraube gemäß der örtlichen Vorschriften für Elektroinstallationen. Verwenden Sie mindestens ein 18 AWG-Kabel, das für +85°C ausgelegt ist.
5. Schließen Sie die positive Zuleitung an die (+)-Klemme und die negative Zuleitung an die (-)-Klemme an.
6. Bringen Sie den Deckel des Anschlussgehäuses des Messumformers wieder an, bevor Sie Spannung anlegen.

HINWEIS: Bei Betrieb an einer 24 V Gleichstromversorgung beträgt der maximal zulässige Schleifenwiderstand für E4-Modulevel-Einheiten 591 Ohm. Bei Verwendung von HART muss ein Schleifenwiderstand von 250 bis 450 Ohm in Reihe mit der E4-Modulevel-Einheit geschaltet werden. Siehe Abbildung 21 auf Seite 41).

WARNUNG: NICHT UNTER SPANNUNG ÖFFNEN

WARNUNG:
MÖGLICHE GEFAHR DURCH ELEKTROSTATISCHE AUFLADUNG – SIEHE ANWEISUNGEN

WARNUNG:
NICHT ÖFFNEN, WENN EINE EXPLOSIONSFÄHIGE GASATMOSPHÄRE VORHANDEN IST. BAUGRUPPE IM BETRIEB DICHT VERSCHLOSSEN HALTEN. DECKELKONTAKTFLÄCHEN MÜSSEN GEREINIGT WERDEN, BEVOR DER DECKEL WIEDER ANGEBRACHT WIRD.

AVERTISSEMENT:
NE PAS OUVRIR LORSQU'IL EST ÉNERGÉTIQUE

AVERTISSEMENT:
ÉLECTROSTATIQUE POTENTIEL RISQUE DE CHARGE – VOIR LES INSTRUCTIONS

AVERTISSEMENT:
NE PAS OUVRIR LORSQU'UN L'ATMOSPHÈRE DES GAZ EXPLOSIFS EST PRÉSENT. GARDEZ L'ASSEMBLAGE HERMÉMENT FERMÉ EN FONCTIONNEMENT. LES JOINTS DE COUVERCLE DOIVENT ÊTRE NETTOYÉS AVANT DE REMPLACER LE COUVERCLE.

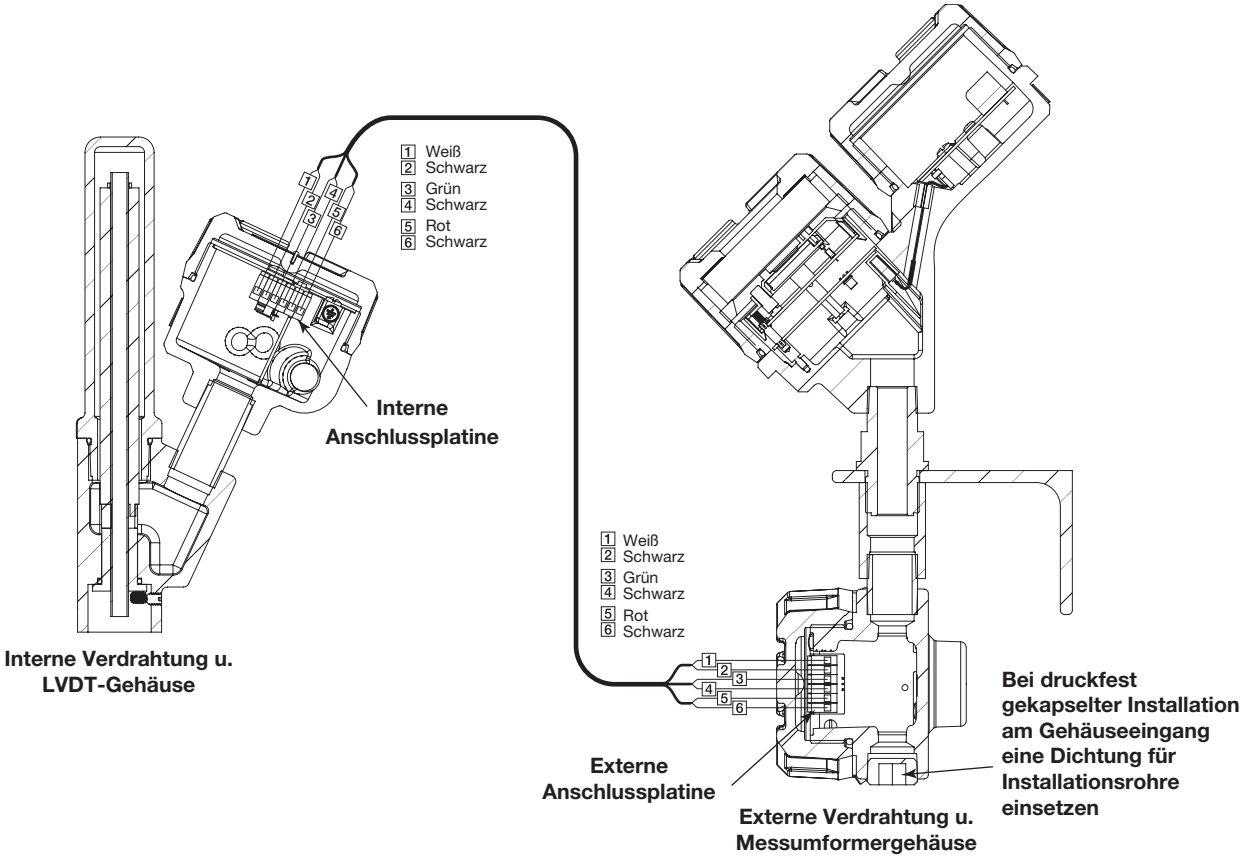


Abbildung 12

Verdrahtung bei externer Montage

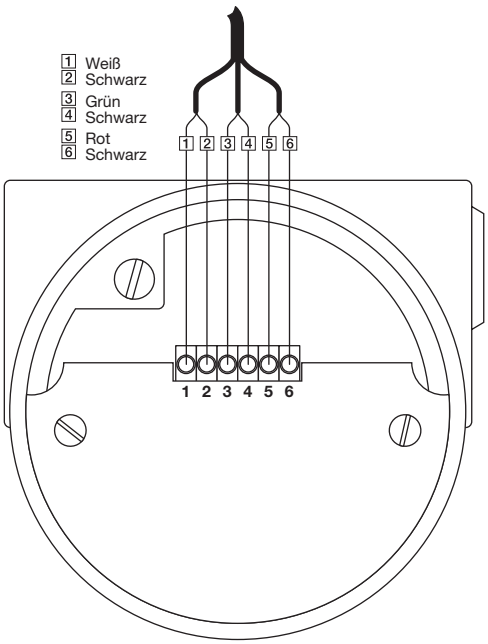


Abbildung 13
Interne u. externe Anschlussplatinen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Verdrahtung für druckfest gekapselte Anwendungen zu installieren – externe Montage:

1. Installieren Sie druckfest gekapselte Installationsrohre vom extern montierten E4-Messumformerkopf bis zum intern montierten Anschlussgehäuse am LVDT. Am Gehäuseeingang des Anschlussgehäuses des extern montierten Messumformerkopfes ist eine druckfest gekapselte Kabelverschraubung (EY-Dichtung) erforderlich. Folgen Sie den Schritten 2 bis 7 des Verfahrens für die Verdrahtung bei externer Montage auf Seite 14.

2.6 Konfiguration

Der E4 Modulevel-Messumformer kann problemlos im Betrieb oder am Installationsort mithilfe der lokalen LCD-Anzeige bzw. der Tastatur oder PACT*ware*/DTM konfiguriert werden. Ein Laborabgleich stellt einen bequemen und effizienten Weg dar, um den Messumformer einzurichten, bevor die Installation am Standort des Behälters abgeschlossen wird.

Vor der Konfiguration eines Messumformers müssen alle Informationen zu den Betriebsparametern gesammelt werden (siehe *Abschnitt 1.1.2*).

Schalten Sie die Stromversorgung zum Messumformer ein, und befolgen Sie die Schritt-für-Schritt-Verfahren in diesem Abschnitt für die menügestützte Messumformeranzeige.

Für die Konfiguration des E4-Messumformers sind einige wichtige Informationen erforderlich. Füllen Sie die Tabelle der Konfigurationsinformationen aus. Siehe *Abschnitt 1.1.2 „Konfigurationsinformationen“*.

2.6.1 Navigieren im Menü und Eingabe von Daten

Über die vier Drucktasten stehen unterschiedliche Funktionen zur Menüführung und zur Dateneingabe zur Verfügung.

Die Benutzerschnittstelle des E4 Modulevel-Messumformers ist hierarchisch aufgebaut und entspricht am ehesten einer Baumstruktur. Jede Ebene im Baum umfasst ein oder mehrere Elemente. Bei diesen Elementen handelt es sich entweder um Menübezeichnungen oder Parameterbezeichnungen.

- Die Menübezeichnungen sind in Großbuchstaben angegeben
- Die Parameter sind in Worten mit großem Anfangsbuchstaben angegeben

2.6.1.1 Navigieren im Menü

⇧ AUFWÄRTS navigiert zum vorherigen Element im Menüzweig.

⇩ ABWÄRTS navigiert zum nächsten Element im Menüzweig.

⇦ ZURÜCK navigiert eine Ebene zum vorherigen (höheren) Element im Menüzweig zurück.

⇨ EINGABE navigiert zum Zweig der niedrigeren Ebene oder wechselt in den Eingabemodus. Wenn Sie die EINGABE-Taste gedrückt halten, solange ein Menüname oder ein Parameter markiert sind, wird zu diesem Punkt ein Hilfetext eingeblendet.

2.6.1.2 Auswahl der Daten

Mit diesem Verfahren werden Konfigurationsdaten aus einer bestimmten Liste ausgewählt.

⇧ AUFWÄRTS und ⇩ ABWÄRTS, um im Menü zu navigieren und das gewünschte Element zu markieren.

➪ EINGABE ermöglicht, diese Auswahl zu ändern.

⇧ AUFWÄRTS und ⇩ ABWÄRTS, um neue Daten auszuwählen.

➪ EINGABE, um die Auswahl zu bestätigen.

Mit der Taste ⇦ ZURÜCK (Verlassen) können Sie das Verfahren jederzeit abbrechen und zum vorhergehenden Zweigelement zurückkehren.

2.6.1.3 Eingabe numerischer Daten mit der Zifferneingabe

Diese Methode dient der Eingabe nummerischer Daten, z. B. Einstellwerte für LRV (4 mA) und URV (20 mA).

Drucktaste		Tastenfunktion
⇧	Aufwärts	Navigiert zur nächsthöheren Ziffer (0,1, 2, 3,... 9 oder Dezimalpunkt). Wird die Taste gedrückt gehalten, scrollen die Ziffern, bis die Taste losgelassen wird.
⇩	Abwärts	Navigiert zur nächstniedrigeren Ziffer (9, 8, 7, 6,... 0 oder Dezimalpunkt). Wird die Taste gedrückt gehalten, scrollen die Ziffern, bis die Taste losgelassen wird.
⇦	Zurück	Bewegt den Cursor nach links und löscht eine Ziffer. Steht der Cursor bereits ganz links, verlassen Sie den Bildschirm, ohne den vorher gespeicherten Wert zu ändern.
⇨	Eingabe	Bewegt den Cursor nach rechts. Wenn der Cursor auf einem leeren Zeichen steht, wird der neue Wert gespeichert.

Alle numerischen Werte sind links ausgerichtet, und neue Werte werden von links nach rechts eingegeben. Nach der Eingabe der ersten Ziffer kann ein Dezimalpunkt eingegeben werden, sodass .9 als 0,9 eingegeben wird.

Einige Konfigurationsparameter können einen negativen Wert haben. In diesem Fall ist die am weitesten links stehende Position für das Zeichen reserviert (entweder „–“ für einen negativen Wert oder „+“ für einen positiven Wert).

2.6.1.4 Eingabe numerischer Daten mit den Pfeiltasten

Mit diesem Verfahren geben Sie die folgenden Daten in Parametern wie Dämpfung und Fehleralarm ein.

Drucktaste		Tastenfunktion
	Aufwärts	Erhöht den angezeigten Wert. Wird die Taste gedrückt gehalten, scrollen die Ziffern, bis die Taste losgelassen wird. Je nachdem, welcher Bildschirm überprüft wird, kann der zu erhöhende Betrag um den Faktor 10 steigen, wenn der Wert zehn Mal erhöht wurde.
	Abwärts	Verringert den angezeigten Wert. Wird die Taste gedrückt gehalten, scrollen die Ziffern, bis die Taste losgelassen wird. Je nachdem, welcher Bildschirm überprüft wird, kann der zu verringernde Betrag um den Faktor 10 steigen, wenn der Wert zehn Mal verringert wurde.
	Zurück	Kehrt zum vorhergehenden Menü zurück, ohne den ursprünglichen Wert zu ändern, der direkt wieder angezeigt wird.
	Eingabe	Akzeptiert den angezeigten Wert und kehrt zum vorhergehenden Menü zurück.

2.6.1.5 Eingabe von Zeichen

Dieses Verfahren wird für Parameter verwendet, die die Eingabe alphanumerischer Zeichen erfordern, wie etwa die Eingabe von Tags.

Allgemeine Hinweise zum Menü:

Drucktaste		Tastenfunktion
	Aufwärts	Geht zum vorhergehenden Buchstaben (Z...Y...X...W). Wird die Taste gedrückt gehalten, scrollen die Buchstaben, bis die Taste losgelassen wird.
	Abwärts	Geht zum nächsten Buchstaben (A...B...C...D). Wird die Taste gedrückt gehalten, scrollen die Buchstaben, bis die Taste losgelassen wird.
	Zurück	Bewegt den Cursor zurück nach links. Steht der Cursor bereits ganz links, verlassen Sie den Bildschirm, ohne die ursprünglichen Tag-Buchstaben zu ändern.
	Eingabe	Bewegt den Cursor vorwärts nach rechts. Steht der Cursor auf der Position ganz rechts, wird das neue Tag gespeichert.

2.6.2 Passwortschutz

Der E4 Modulevel-Messumformer verfügt über einen Passwortschutz in drei Ebenen, um den Zugriff auf bestimmte Teile der Menüstruktur zu beschränken, die den Betrieb des Systems beeinflussen. Das User-Passwort kann auf jeden numerischen Wert bis zu 59999 geändert werden. Wird der Messumformer für den Passwortschutz programmiert, ist immer dann ein Passwort erforderlich, wenn die Konfigurationswerte geändert werden.

User-Passwort

Mit dem User-Passwort kann der Kunde den Zugriff auf die Konfigurationsgrundparameter beschränken.

Das ab Werk im Messumformer voreingestellte User-Passwort ist 0. Mit dem Passwort 0 ist der Messumformer nicht mehr passwortgeschützt und jeder Wert in den grundlegenden Anwendermenüs kann geändert werden, ohne dass zur Bestätigung ein Passwort eingegeben werden muss.

HINWEIS: Ist ein User-Passwort unbekannt oder wurde ein falsches Passwort eingegeben, zeigt der Menüpunkt GERÄTE KONFIG/ERWEITERTE KONFIG einen verschlüsselten Wert, der das aktuelle Passwort darstellt. Wenden Sie sich mit diesem verschlüsselten Passwort an den technischen Kundendienst, um das ursprüngliche User-Passwort wieder zu erhalten.

Erweitertes Passwort

Bestimmte Teile der Menüstruktur, die erweiterte Parameter enthalten, sind durch ein erweitertes Passwort zusätzlich geschützt.

Dieses Passwort wird bei Bedarf vom technischen Kundendienst des Herstellers übermittelt.

Werkspasswort

Für die Kalibrierung relevante und andere Werkseinstellungen sind durch ein Werkspasswort zusätzlich geschützt.

2.6.3 Kalibrierungsvorgaben

Der E4 Modulevel-Messumformer wird ab Werk kalibriert ausgeliefert. Die Standardkonfiguration ist so ausgelegt, dass sich der Füllstandbereich über die Länge des Verdrängers erstreckt, wobei sich der 4-mA-Sollwert (LRV) am unteren Ende des Bereichs und der 20-mA-Sollwert (URV) am oberen Ende befindet. Eine Kalibrierung vor Ort ist nicht erforderlich, jede Einheit muss jedoch für die Betriebsbedingungen des Prozesses konfiguriert werden. Für Anwendungen zur Füllstandmessung ist die Eingabe der Betriebstemperatur und der Betriebsdichte erforderlich. Für Anwendungen zur Trennschicht- und Dichtemessung muss lediglich die Betriebstemperatur eingegeben werden.

Dem Anwender werden zusätzliche Kalibrierungsmethoden zur Verfügung gestellt. Dazu dienen die im *Abschnitt 2.6.5.1* aufgeführten Kunden-Kalibrierungsverfahren.

2.6.4 E4 Modulevel-Menü: Schritt-für-Schritt-Verfahren

Die folgenden Tabellen geben eine umfassende Erläuterung der Software-Menüs, die vom Modulevel-Messumformer angezeigt werden. Die Menüanordnung ist für lokale Tastatur/LCD-Schnittstelle, DD und DTM ähnlich. Die zur Betrachtung verfügbaren Bildschirme variieren je nach Konfigurationseinstellungen.

Verwenden Sie diese Tabellen als Schritt-für-Schritt-Anleitung, um den Messumformer anhand des gewünschten Messtyps nach den folgenden Auswahlmöglichkeiten zu konfigurieren:

- **Füllstand**
- **Trennschichtfüllstand**
- **Dichte**

Aufwärts Abwärts Zurück Eingabe

Abbildung 14

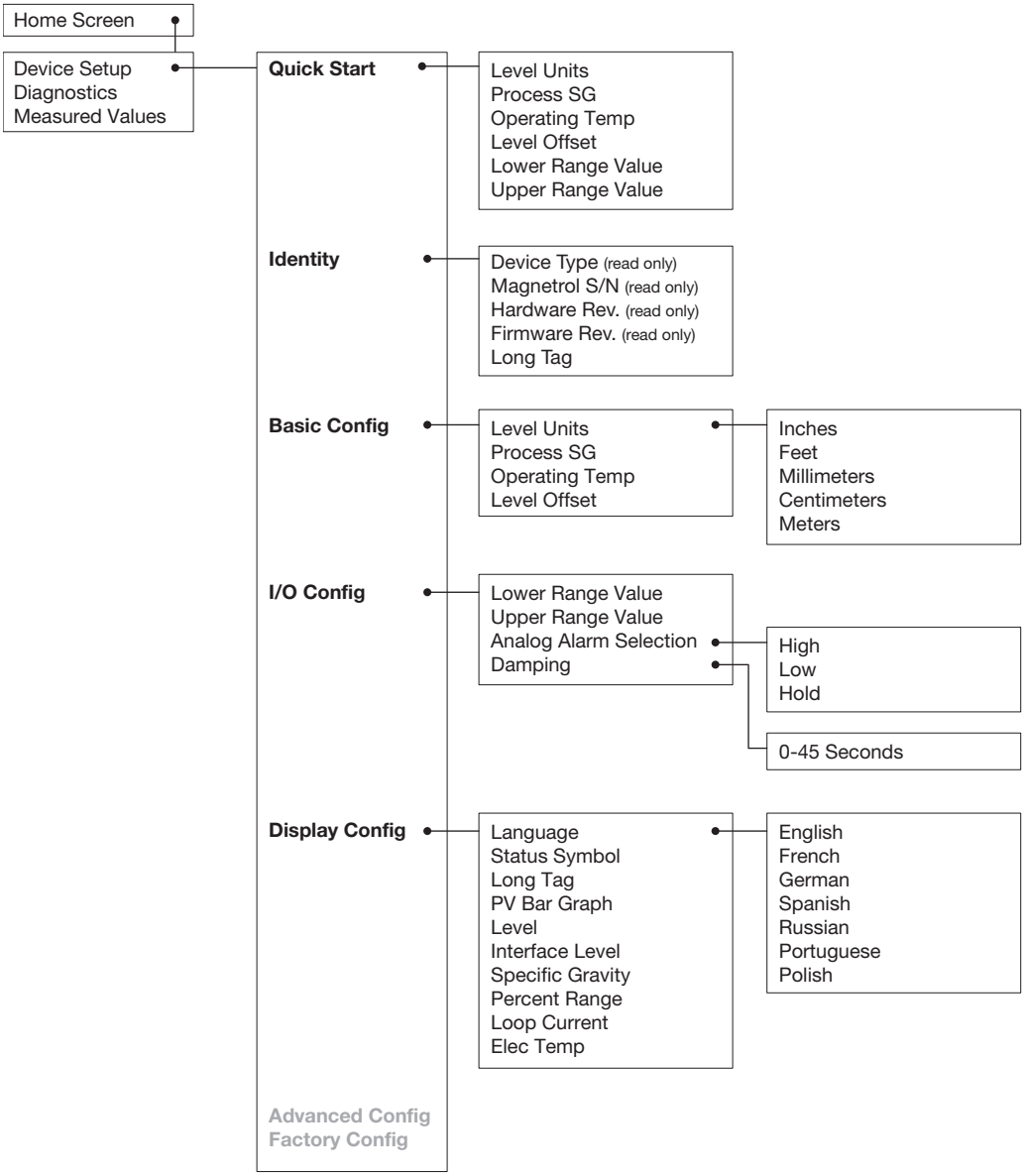
HOME-BILDSCHIRM
Der Home-Bildschirm besteht aus einer Folge mehrerer Messwert-Bildschirme („Gemessene Werte“), die in Abständen von zwei Sekunden wechseln. Jede Messwert-Anzeige im Home-Bildschirm kann bis zu vier Informationen darstellen:

- **HART®-Tag**
- **Gemessener Wert**
  Bezeichnung, numerischer Wert, Einheiten
- **Status**
  Wird als Text oder optional mit NAMUR NE 107-Symbol angezeigt.
- **Primärvariablen-Balkengraphik (Anzeige in %)**

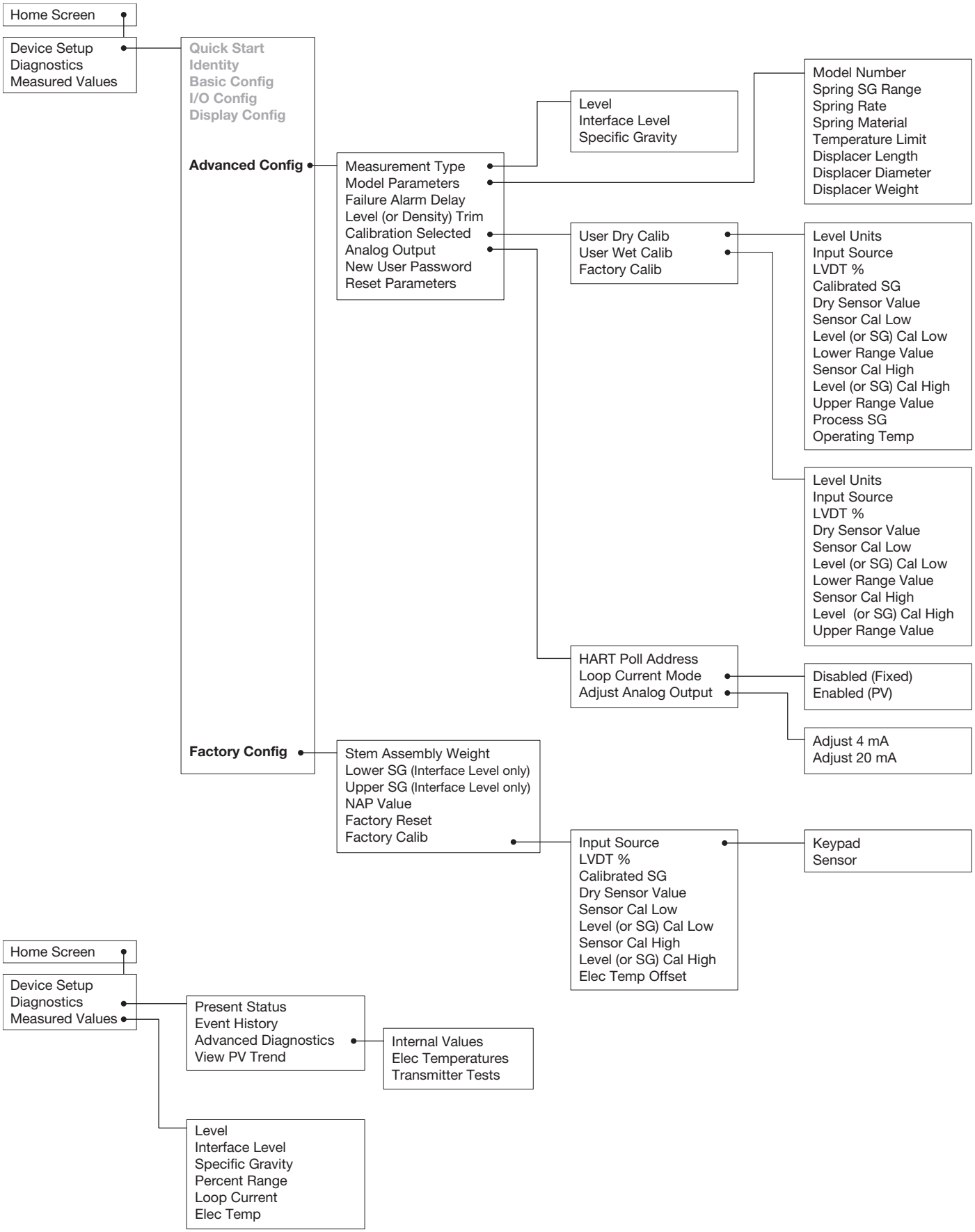
Die Darstellung des Home-Bildschirms kann nach Wunsch angepasst werden, indem einige dieser Elemente angezeigt oder ausgeblendet werden. Siehe ANZEIGE KONFIG im Menü GERÄTE KONFIG in *Abschnitt 2.6.5 „Konfigurationsmenü“*.

Das Beispiel links zeigt einen Home-Bildschirm für ein Gerät der Modellreihe E4, das für eine Füllstand-Anwendung konfiguriert wurde.

2.6.5 E4 Modulevel Konfigurationsmenü — Geräte-Konfiguration



2.6.5 E4 Modulevel Konfigurationsmenü — Geräte-Konfiguration



2.6.5.1 Verfahren für die Benutzer-Trocken- und Nasskalibrierung

Der E4 Modulevel-Messumformer ist ab Werk kalibriert und benötigt vor der Inbetriebnahme in der Regel nur eine grundlegende Konfigurierung. Sollten im Einsatz vor Ort Teile des E4 ausgetauscht werden müssen (z.B. Elektronikmodul, LVDT, Messfeder, Vorbaubaugruppe oder Verdränger), muss eine Benutzer-Kalibrierung durchgeführt werden. Die folgenden Verfahren sollten befolgt werden, wenn vor Ort im Menü **Erweiterte Konfiguration** eine Benutzer-Trocken- oder Nasskalibrierung durchgeführt wird. Dabei ist zu beachten, dass die Parameter der Werkskalibrierung überschrieben werden.

Benutzer-Trockenkalibrierung – Option zur Kalibrierung in der Servicewerkstatt mithilfe von Gewichten oder Verdrängermodulen

1. Wenn von der ursprünglichen Anwendung abweichende Änderungen am Verdränger vorgenommen wurden, gehen Sie zu Modellparameter und passen Sie die Felder Verdrängerlänge/-durchmesser/-gewicht entsprechend an.
2. Wählen Sie im Feld **Ausgewählte Kalibrierung Benutzer-Trockenkalibrierung** aus.
3. Wählen Sie in Benutzer-Trockenkalibrierung die Füllstand-Einheiten aus.
4. Wählen Sie unter Eingabequelle aus, ob die Kalibrierung mithilfe manueller Eingaben (Tastatur) oder mithilfe von erfassten Werten und Drücken der Eingabe-Taste (Sensor) erfolgt.
5. Platzieren Sie das passende Gewicht für die Bedingung trocken und Füllstand niedrig, was dasselbe Gewicht sein wird – Anwender haben die Option ihre eigene Gewichtsberechnung unter Verwendung der Prozessdichte durchzuführen oder unter Verwendung der Kalibrierungsdichte aus der Tabelle mit den zur Verfügung gestellten Gewichtswerten.
6. Erfassen Sie den niedrigen Sensor-Kalibrierwert (LVDT%).
7. Geben Sie die für die Trockenkalibrierung verwendete Dichte ein.
8. Geben Sie den Füllstandwert bei Bedingung Füllstand niedrig ein (Standardwert ist 0).
9. Geben Sie den LRV (4 mA) ein.
10. Justieren Sie die Gewichte oder das Verdrängermodul für eine gewünschte Bedingung Füllstand hoch.
11. Erfassen Sie den hohen Sensor-Kalibrierwert (LVDT%).
12. Geben Sie den Füllstandwert bei Bedingung Füllstand hoch ein (Standardwert ist die Verdrängerlänge).
13. Geben Sie den URV (20 mA) ein.
14. Geben Sie die Prozess-/Betriebsdichte ein.
15. Geben Sie die Prozess-/Betriebstemperatur ein.
16. Nehmen Sie den Betrieb wieder auf.

Benutzer-Nasskalibrierung – durchgeführt unter normalen Betriebsbedingungen im Prozess

1. Wenn von der ursprünglichen Anwendung abweichende Änderungen am Verdränger vorgenommen wurden, gehen Sie zu **Modellparameter** und passen Sie die Felder Verdrängerlänge/-durchmesser/-gewicht entsprechend an.
2. Wählen Sie im Feld **Ausgewählte Kalibrierung Benutzer-Nasskalibrierung** aus.
3. Wählen Sie in Benutzer-Nasskalibrierung die Füllstand-Einheiten aus.
4. Wählen Sie unter Eingabequelle aus, ob die Kalibrierung mithilfe manueller Eingaben (Tastatur) oder mithilfe von erfassten Werten und Drücken der Eingabe-Taste (Sensor) erfolgt.
5. Erfassen Sie den trockenen Sensorwert im Prozess oder geben Sie ihn ein.
6. Ändern Sie den Füllstand auf die Bedingung Füllstand niedrig (0 %) und erfassen Sie den niedrigen Sensor-Kalibrierwert (LVDT%) oder geben Sie ihn ein.
7. Geben Sie den Füllstandwert bei Bedingung Füllstand niedrig ein (Standardwert ist 0).
8. Geben Sie den LRV (4 mA) ein.
9. Ändern Sie den Füllstand auf die Bedingung Füllstand hoch (100 %) und erfassen Sie den hohen Sensor-Kalibrierwert (LVDT%) oder geben Sie ihn ein.
10. Geben Sie den Füllstandwert bei Bedingung Füllstand hoch ein (Standardwert ist die Verdrängerlänge).
11. Geben Sie den URV (20 mA) ein.
12. Nehmen Sie den Betrieb wieder auf.

Stelle der E4 Modellnummer				Kal Dichte	LRV KAL (oz)	LRV KAL (g)	URV KAL (oz)	URV KAL (g)
12.	10.	12.	15.					
A, B, C, D, E, F G, H	0	3. 4, 5, K, A, C, D, E W, Z	A	0,5	43	1219	31,4	890
			B	0,5	43	1219	32,0	909
			C	0,5	43	1219	32,3	917
			D	0,5	43	1219	32,6	925
			E	0,5	44	1247	31,6	895
			F	0,5	44	1247	33,4	947
			G	0,5	44	1247	31,9	904
			H	0,5	44	1247	34,6	982
			I	0,5	44	1247	33,6	953
A, B, C, D, E, F G, H	1	3. 4, 5, K, A, C, D, E W, Z	A	1	43	1219	19,8	562
			B	1	43	1219	21,1	598
			C	1	43	1219	21,7	615
			D	1	43	1219	22,3	631
			E	1	44	1247	19,1	542
			F	1	44	1247	22,8	646
			G	1	44	1247	19,8	560
			H	1	44	1247	25,3	717
			I	1	44	1247	23,2	658
A, B, C, D, E, F G, H	2	3. 4, 5, K, A, C, D, E W, Z	A	2	58	1644	11,6	330
			B	2	58	1644	14,2	402
			C	2	58	1644	15,4	436
			D	2	58	1644	16,5	468
			E	2	58	1644	8,2	233
			F	2	58	1644	15,6	442
			G	2	58	1644	9,5	270
			H	2	58	1644	20,6	583
			I	2	58	1644	16,4	465
A, B, C, D, E, F G, H	1	6, 7, 8, F, G, H, J, L, M, N	A	1	75,5	2140	54,6	1547
			B	1	75,5	2140	53,7	1522
			C	1	75,5	2140	54,2	1538
			D	1	79	2240	58,3	1653

2.7 Konfiguration mit HART

Mit Hilfe eines HART- (Highway Addressable Remote Transducer) Fernsteuerungsgeräts wie etwa einem HART-Kommunikator kann eine Kommunikationsverbindung zum E4 Modulevel-Messumformer hergestellt werden. Wird es an den Regelkreis angeschlossen, zeigt es dieselben Systemmesswerte an wie der Messumformer. Der Kommunikator kann zudem zur Konfiguration des Messumformers eingesetzt werden.

Der HART-Kommunikator muss möglicherweise aktualisiert werden, damit die Software des E4 Modulevel (Gerätebeschreibungen) enthalten ist. Die Anweisungen zur Aktualisierung finden Sie im Handbuch Ihres HART-Kommunikators.

Ein Zugriff auf die Konfigurationsparameter ist zudem mit PACT*ware* und Modell E4 DTM oder mit Hilfe von AMS mit EDDL möglich.

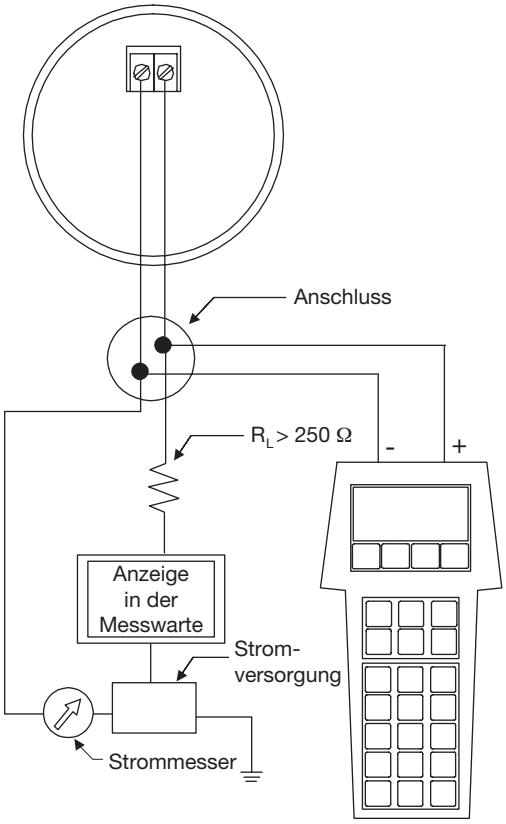


Abbildung 15

2.7.1 Anschlüsse

Ein HART-Kommunikator kann von einem entfernten Standort bedient werden. Dazu wird er an eine Fernverbindung oder direkt an den Anschlussblock im Anschlussgehäuse des Modell E4-Messumformers angeschlossen.

Das HART-Protokoll arbeitet mit der Technik der Frequenzumtastung für digitale Hochfrequenzsignale, basierend auf dem Kommunikationsstandard Bell 202. Es nutzt den 4-20 mA-Regelkreis und benötigt einen Lastwiderstand von 250 Ω. Ein typischer Anschluss zwischen einem Kommunikator und dem Messumformer ist links abgebildet.

2.7.2 HART-Kommunikatoranzeige

Eine Kommunikatoranzeige besteht in der Regel aus einer LCD-Anzeige mit acht Zeilen zu je 21 Zeichen. Nach dem Anschließen erscheint in der obersten Zeile jedes Menüs die Modellbezeichnung sowie seine Tag-Nummer oder Adresse. Ausführliche Informationen zum Betrieb finden Sie in der Bedienungsanleitung, die dem HART-Kommunikator beiliegt.

2.7.3 HART-Revisionstabelle

E4 Modulevel

HART-Version	HCF-Veröffentlichungsdatum	Kompatibel mit Software
Dev Rev 1, DD Rev 1	2023	Version 1.0a und spätere Versionen

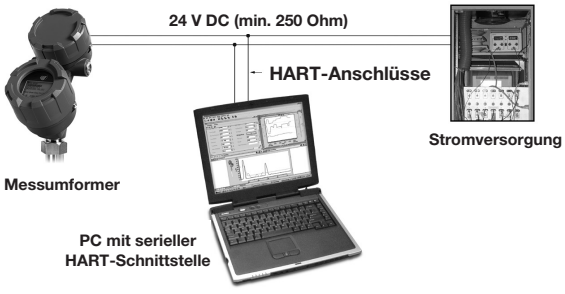
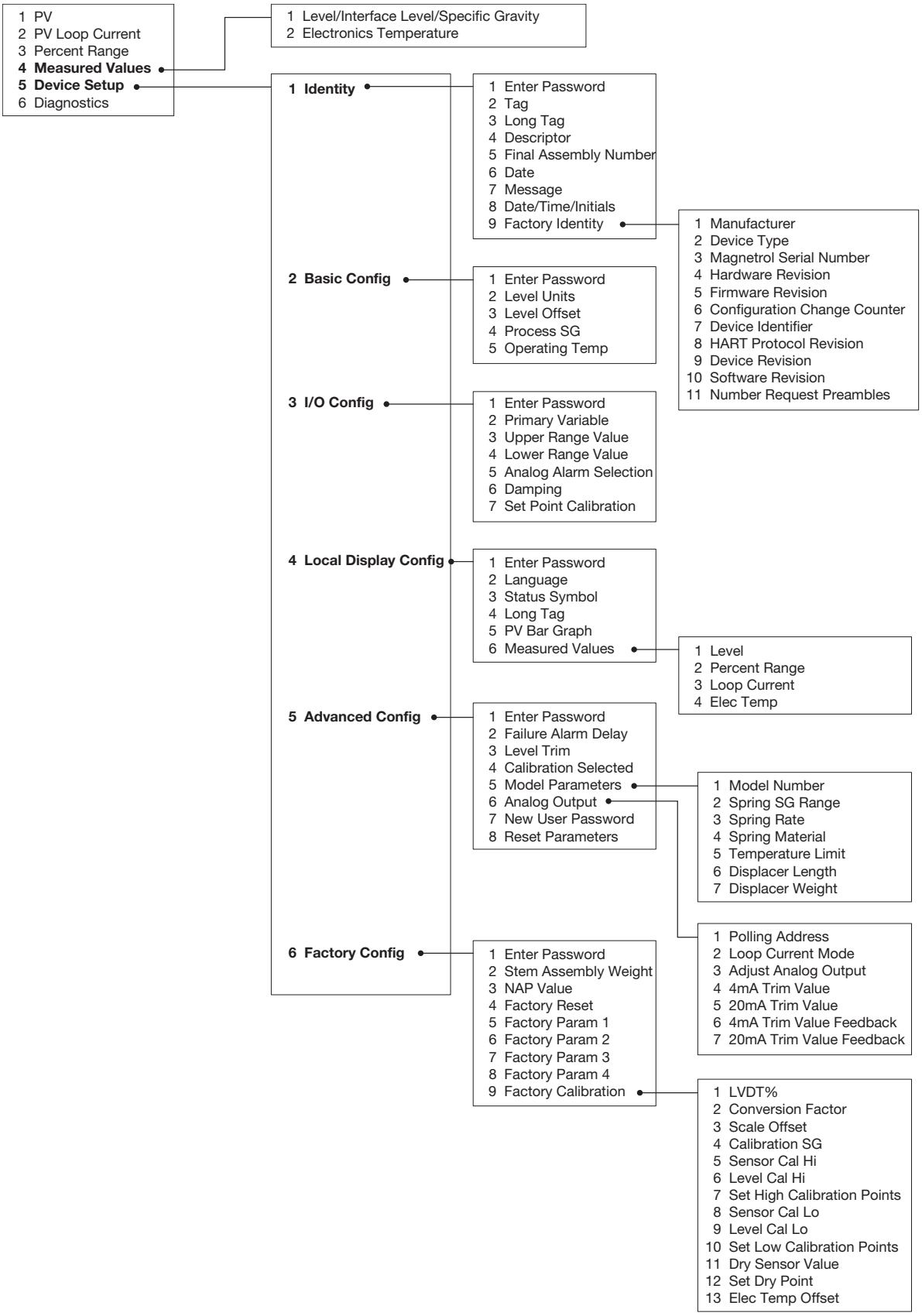


Abbildung 16

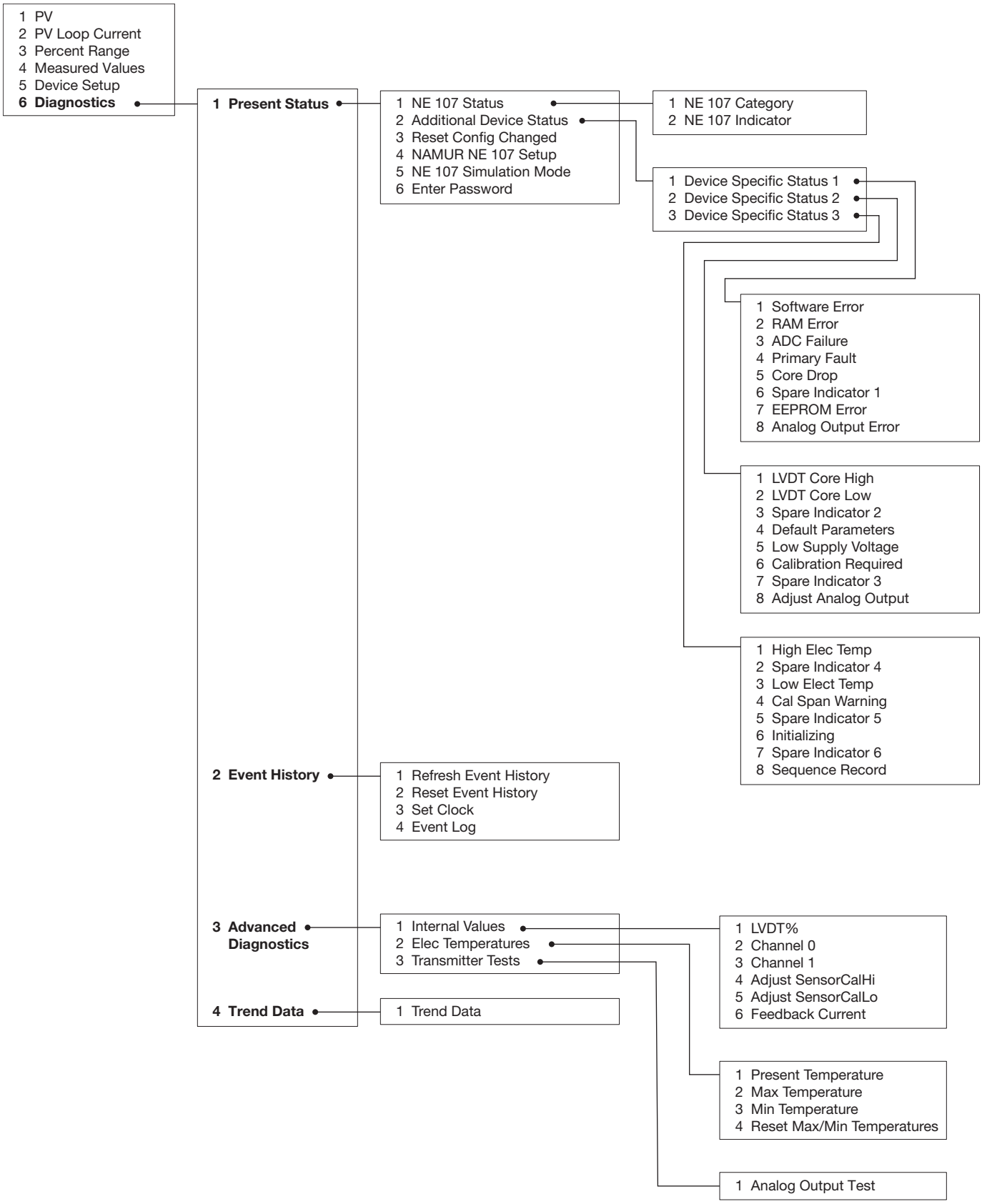
2.7.4 HART-Menü – Modell E4

Die HART-Menübäume für den E4-Messumformer sind auf den folgenden Seiten aufgeführt. Öffnen Sie das Menü durch Drücken der alphanumerischen Taste 4 und drücken Sie dann Device Setup, um das Menü der zweiten Ebene zu öffnen.

2.7.4 HART-Menü (E4 Modulevel®)



2.7.4 HART-Menü (E4 Modulevel®)



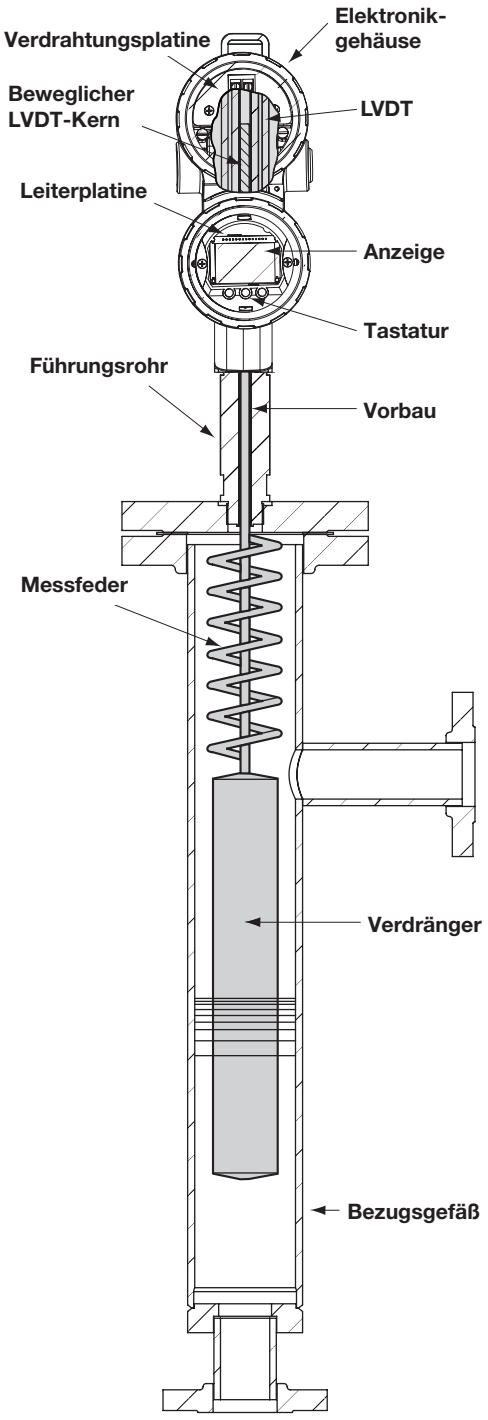


Abbildung 17
Electronic Modulevel® Bauteile

3.0 Referenzinformationen

Dieser Abschnitt enthält einen Überblick über den Betrieb des E4 Electronic Modulevel Verdränger-Füllstandmessumformers, Informationen zur Fehlersuche bei häufigen Problemen, vorhandene Zulassungen, Listen von Ersatzteilen und empfohlenen Ersatzteilen sowie ausführliche physikalische Daten, Funktionsdaten und Leistungsdaten.

3.1 Beschreibung

Der E4 Modulevel ist ein mit 24 V Gleichspannung arbeitender Füllstandmessumformer, der einfache Auftriebsprinzipien in Verbindung mit einer Präzisions-Messbereichsfeder und einem hochgenauen LVDT (linearer variabler Differenzialtransformator) nutzt, um sich ändernde Flüssigkeitsfüllstände zu erfassen und in ein stabiles 4 bis 20-mA-Ausgangssignal umzuwandeln. Die Elektronik ist in einem ergonomischen Doppelkammergehäuse untergebracht, das angewinkelt angebracht ist, um die Verdrahtung und Kalibrierung zu erleichtern.

3.2 Funktionsprinzip

Der elektronische Modulevel-Verdränger-Füllstandmessumformer arbeitet nach dem Auftriebsprinzip, um mechanische Bewegung in ein elektronisches Signal umzuwandeln. (Siehe Abbildung 17).

3.2.1 Verdränger/Messbereichsfeder

Nach dem Archimedes-Prinzip entspricht die auf ein in Flüssigkeit eingetauchtes Objekt wirkende Auftriebskraft dem Gewicht der verdrängten Flüssigkeit. Wenn sich der Füllstand ändert, ändert sich auch das Volumen des in die Flüssigkeit eingetauchten Verdrängers, wodurch sich die auf den Verdränger wirkende Auftriebskraft verändert. Diese Änderung wird von der Präzisions-Messbereichsfeder, an der der Verdränger hängt, erfasst, wodurch sie gedehnt oder gestaucht wird. Die Änderung der Federlänge führt dazu, dass ein spezieller LVDT-Kern bewegt wird, der an einem starren, an der Feder befestigten Vorbau montiert ist.

3.2.2 LVDT

Der E4 Modulevel-Messumformer nutzt hochgenaue LVDT-Technologie, um die Bewegung des LVDT-Kerns im LVDT in ein stabiles 4 bis 20-mA-Ausgangssignal umzuwandeln. Die Position des Kerns in Bezug auf eine primäre und zwei sekundäre Wicklungen innerhalb des LVDT induziert in jeder dieser Wicklungen eine Spannung. Der Vergleich dieser induzierten Spannungen im Mikroprozessor des E4 führt zur Ausgabe eines sehr genauen Füllstands.

3.2.3 Trennschicht

Der E4 Modulevel-Messumformer kann den Trennschichtfüllstand zwischen zwei nicht mischbaren Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte erfassen. Jede der individuell gefertigten Einheiten ist mit einem eigens für die Anwendung des Kunden ausgelegten Verdränger ausgestattet. Damit kann der Messumformer die Lage einer klar definierten Trennschicht oder einer Emulsionsschicht erfassen und sie in ein stabiles 4 bis 20-mA-Signal umwandeln. Wenden Sie sich ans Werk, um Unterstützung bei der Spezifizierung eines E4-Messumformers für Trennschichtmessungen zu erhalten. Beachten Sie, dass für eine ordnungsgemäße Erfassung der Trennschicht, stets der gesamte Verdränger in die Flüssigkeit eingetaucht sein muss.

3.2.4 Dichte

Der E4 Modulevel-Messumformer verfügt noch über eine weitere Funktion. Er kann die sich verändernde Dichte einer Flüssigkeit über einen bekannten Dichtebereich hinweg erfassen und diese in ein stabiles 4 bis 20-mA-Ausgangssignal umwandeln. Wenn sich die Dichte der Flüssigkeit ändert, ändert sich auch die Masse der durch den speziell ausgelegten Verdränger verdrängten Flüssigkeit. Die daraus resultierende Änderung der Auftriebskraft am Verdränger führt zu einer Bewegung des LVDT-Kerns, die benötigt wird, um die Dichteänderung in das 4 bis 20-mA-Signal umzuwandeln.

3.3 Fehlersuche und Diagnose

Der E4 Modulevel-Messumformer wurde für einen störungsfreien Betrieb bei zahlreichen unterschiedlichen Betriebsbedingungen ausgelegt und gefertigt. Der Messumformer führt kontinuierlich mehrere interne Selbsttests durch und zeigt hilfreiche Meldungen auf der großen grafischen LCD-Anzeige an, falls eine Wartung erforderlich sein sollte.

Die Kombination dieser internen Tests und der Diagnosemeldungen stellt ein wertvolles proaktives Verfahren der Fehlersuche dar. Das Gerät teilt dem Anwender nicht nur mit, welche Fehler vorliegen, sondern – was noch wichtiger ist – schlägt vor, wie das Problem behoben werden kann.

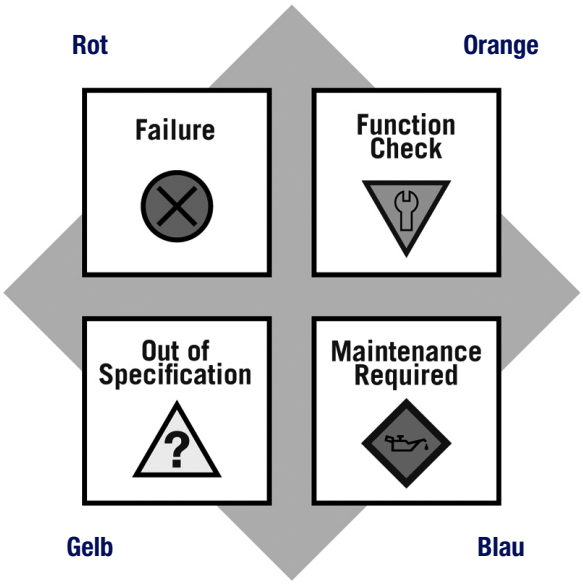
All diese Informationen können direkt am Messumformer auf der LCD-Anzeige oder auch mittels Fernzugriff über einen HART-Kommunikator oder PACT*ware* und DTM abgelesen werden.

PACT*ware*™ PC-Programm
Der E4 Modulevel-Messumformer ermöglicht die Durchführung fortschrittlicherer Diagnosefunktionen mittels PACT*ware* DTM. Hierbei handelt es sich um ein leistungsfähiges Werkzeug zur Fehlersuche, das bei der Klärung eventueller Diagnoseindikatoren behilflich ist.

3.3.1 Diagnose (NAMUR NE 107)

Der E4 Modulevel-Messumformer verfügt über eine umfassende Liste von Diagnoseindikatoren gemäß den Richtlinien der NAMUR Empfehlung NE 107.

Die NAMUR ist ein internationaler Verband der Anwender von Automatisierungstechnik der Prozessindustrie. Ihr Ziel ist es, die Interessen der Prozessindustrie zu vertreten, indem der Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedsunternehmen gefördert wird. Dadurch fördert die Organisation internationale Normen für Geräte, Systeme und Technologien.



Ziel der NAMUR Empfehlung NE 107 war im Wesentlichen, die Wartung von Feldgeräten durch die Standardisierung der Diagnoseinformationen effizienter zu machen. Ursprünglich wurde dies mittels Foundation Fieldbus integriert, das Konzept gilt jedoch unabhängig vom Kommunikationsprotokoll.

Gemäß NAMUR Empfehlung NE107 „Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten“ sollten die Ergebnisse der Fieldbus-Diagnose zuverlässig sein und im Kontext einer bestimmten Anwendung betrachtet werden. Das Dokument empfiehlt die Kategorisierung der internen Diagnosefunktionen in vier Standard-Statussignale:

- Ausfall
- Funktionskontrolle
- Außerhalb der Spezifikation
- Wartung erforderlich

Diese Kategorien werden – entsprechend den Anzeigemöglichkeiten – sowohl durch Symbole als auch durch Farben dargestellt.

Diese Vorgehensweise gewährleistet im Wesentlichen, dass die richtigen Diagnoseinformationen zur richtigen Zeit der richtigen Person vorliegen. Zudem können die für eine bestimmte Anlagenanwendung am besten geeigneten Diagnosefunktionen eingesetzt werden (so etwa Prozesskontrolltechnik oder Anlagenverwaltung bzw. -wartung). Eine kundenspezifische Zuordnung der Diagnosefunktionen in diese Kategorien ermöglicht eine flexible Konfiguration ganz nach den Anforderungen des Anwenders.

Aus Sicht eines externen Modell E4 Messumformers umfassen die Diagnoseinformationen die Messung der Prozessbedingungen sowie die Ermittlung von internen Geräte- oder Systemanomalien.

Wie zuvor erwähnt, kann der Anwender die Indikatoren über DTM oder das Host-System jeder (oder keiner) der von NAMUR empfohlenen Statussignal-Kategorie zuordnen: Ausfall, Funktionskontrolle, Außerhalb der Spezifikation und Wartung erforderlich.

Indikatoren, die der Kategorie „Ausfall“ zugeordnet werden, haben in der Regel die Ausgabe eines Stromschleifenalarms zur Folge. Der Alarmstatus für HART-Messumformer kann für Hoch (22 mA), Niedrig (3,6 mA) oder Halten (letzter Wert) konfiguriert werden.

Anwender haben nicht die Möglichkeit, die Zuordnung bestimmter Indikatoren aus der Signalkategorie „Ausfall“ zu ändern, da die Anwenderschnittstellen des Modells E4 diese Einträge zur Zuordnungsänderung nicht zulassen bzw. ablehnen. Damit soll gewährleistet werden, dass Stromschleifenalarme in Situationen, in denen das Gerät aufgrund kritischer Fehler keine Messungen liefern kann, sichergestellt sind. (Wenn z. B. die Alarmauswahl nicht auf „Halt“ gesetzt wurde oder ein fester Strommodus aktiv ist.)

Zunächst wird eine Standardzuordnung aller Diagnoseindikatoren angewendet; sie kann jedoch über eine Rücksetzfunktion erneut angewendet werden.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine vollständige Liste der Diagnoseindikatoren des Modells E4 sowie deren Erläuterungen, Standardkategorien und empfohlene Abhilfemaßnahmen.

HINWEISE:
1. Die in dieser Tabelle aufgeführten Abhilfemaßnahmen, werden auch auf dem Messumformer-LCD angezeigt, wenn der Bildschirm „Aktueller Status“ aufgerufen wird, wenn sich das Gerät in einem Diagnosezustand befindet.
2. Die Indikatoren, die „Ausfall“ als Standardergebnis anzeigen, haben einen Alarmzustand zur Folge.

3.3.2 Diagnoseanzeige-Simulation

DD und DTM ermöglichen es, die Diagnoseindikatoren abzuändern. Sie sind eigentlich dazu gedacht, die Konfiguration der Diagnoseparameter zu überprüfen und Ausrüstung anzuschließen; ein Anwender kann jedoch jeden Indikator manuell in den aktiven Zustand und aus dem aktiven Zustand heraus versetzen.

3.3.3 Diagnoseanzeige-Tabelle

Nachfolgend sind die Diagnoseindikatoren des E4 Modulevel-Messumformers mit ihrer Priorität, Erläuterungen und empfohlenen Abhilfemaßnahmen aufgeführt. (Priorität 1 ist die höchste Priorität.)

Priorität	Indikatorbezeichnung	Standard-kategorie	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
1	Software Fehler	Ausfall	Fehlerhafte Befehlssequenz oder anderer Softwarefehler	Wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst.
2	RAM Fehler	Ausfall	Laufzeit Test des flüchtigen Speichers fehlgeschlagen	Wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst.
3	ADC Fehler	Ausfall	Laufzeit Test des Analog-Digital -Wandlers fehlgeschlagen.	Wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst.
4	Primärspule Fehler	Ausfall	Primärspule offen	Überprüfen Sie den Widerstand der LVDT-Wicklung; ersetzen Sie den LVDT, wenn die Werte außerhalb des Bereichs liegen
5	Kern gefallen	Ausfall	Kern zu weit ausgefahren	Prüfen Sie, ob der LVDT fehlt oder beschädigt ist; überprüfen Sie den Widerstand der LVDT-Wicklung
6	Reserve-Anzeiger 1	Keine	Keine	
7	EEPROM Fehler	OK	Permanenter EEPROM Fehler	Wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst.
8	AnalogAusgFehl	Ausfall	Gemessener Schleifenstrom weicht vom Sollwert ab	Führen Sie eine Schleifen-Feineinstellung durch
9	LVDT-Kern hoch	Ausfall	A/D-Messwerte der LVDT-Sekundärwicklungen nicht im erwarteten Bereich – Position des Kerns zu hoch	Prüfen Sie, ob der Verdränger fehlt; überprüfen Sie den Widerstand der LVDT-Wicklungen
10	Kern Niedrig Fehler	Ausfall Außerhalb der Spezifikation [Trennschicht.] ①	A/D-Messwerte der LVDT-Sekundärwicklungen nicht im erwarteten Bereich – Position des Kerns zu niedrig	Prüfen Sie, ob die Feder gebrochen oder der Verdränger undicht ist; überprüfen Sie den Widerstand der LVDT-Wicklungen
11	Reserve-Anzeiger 2	Keine	Keine	
12	Default Parameter	Ausfall	Einige Parameter wurden auf Standardwerte zurückgesetzt	Führen Sie eine komplette Geräte-Konfiguration durch.
13	niedr.VersSpann	Außerhalb der Spezifikation	Versorgungsspannung ungeeignet um Spannungsabfall oder Reset zu verhindern	Überprüfen Sie, dass die Stromversorgung ausreichend ist; überprüfen Sie, dass der Schleifenwiderstand < 591 Ohm beträgt
14	Kalib.Notwend	Außerhalb der Spezifikation	Kalibrierung erforderlich	Führen Sie eine Benutzer-Kalibrierung durch oder wenden Sie sich an den technischen Kundendienst
15	Reserve-Anzeiger 3	Keine	Keine	
16	Analogaug.Abgl	Außerhalb der Spezifikation	Schleifen-Feineinstellparameter sind auf Standardwerte eingestellt	Führen Sie eine Schleifen-Feineinstellung durch
17	ElektronTemp hoch	Außerhalb der Spezifikation	Aktuelle Temperatur der Elektronik über Maximum	Eventuell ist eine gesteuerte externe Kühlung erforderlich oder es muss ein extern montierter Messumformer verwendet werden
18	Reserve-Anzeiger 4	Keine	Keine	
19	ElektronTemp tief	Außerhalb der Spezifikation	Keine	Eventuell ist eine gesteuerte externe Heizung erforderlich oder es muss ein extern montierter Messumformer verwendet werden
20	Cal Span-Warnung	Außerhalb der Spezifikation	Bereich der Sensor-Kalibrierpunkte unter erforderlichem Minimum	Neu kalibrieren oder mit längerem Bereich neu konfigurieren
21	Reserve-Anzeiger 5	Keine	Keine	
22	Initialisierung	Funktionskontrolle	System läuft warm Distanzmessung ungültig	Bis zu 10 Sekunden warten
23	Reserve-Anzeiger 6	Keine	Keine	
24	Sequenz Bericht	Keine Auswirkung	Befehlsausführung durchlief eine gültige aber unerwartete Sequenz	

① Bei Messtyp Trennschichtfüllstand, Kern Niedrig Fehler ist die Kategorie Außerhalb der Spezifikation, andernfalls Ausfall.

3.3.4 Fehlersuche bei Systemproblemen

Symptom	Problem	Lösung
Kein Schleifenstrom.	Stromversorgung nicht eingeschaltet.	Schalten Sie die Stromversorgung ein.
	Unzureichende Versorgungsspannung.	E4 benötigt mindestens 11 V DC an der Verdrahtungsplatine. Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
	Fehlerhafte Verdrahtung oder beschädigte Verdrahtung.	Überprüfen Sie die Verdrahtung und Anschlüsse.
	Fehlerhafte Elektronik.	Ersetzen Sie gegebenenfalls die PC-Platinenbaugruppe oder die Verdrahtungsplatine.
Werte für FÜLLSTAND, % AUSGANG und LOOP sind alle ungenau.	Grundlegende Datenkonfiguration ist eventuell fehlerhaft.	Überprüfen Sie die Füllstand-Offset-Werte. Wenn Sie die Werkskalibrierung verwenden, überprüfen Sie, ob die Werte für die Prozessdichte und Betriebstemperatur genau sind. Überprüfen/bestätigen Sie, dass die Modellparameter genau sind. Bestätigen Sie, dass die Ansprechpunkte den Vorgaben entsprechen.
Der Messumformer erfasst den Füllstand nicht.	Das Modell ist nicht mit der Prozessflüssigkeit kompatibel.	Überprüfen Sie, ob das verwendete Modell für die Dichte der Prozessflüssigkeit geeignet ist.
	Das Gerät ist möglicherweise beschädigt.	Überprüfen Sie Verdränger, Feder, Vorbau und Führungsrohr auf Schäden. Ersetzen Sie all beschädigten Teile.
	Möglicherweise hat sich Material angesetzt.	Überprüfen Sie Verdränger, Feder, Vorbau und Führungsrohr auf Materialansatz. Reinigen Sie alle verunreinigten Teile.
	Verdränger, Feder oder Vorbau schleifen an der Innenseite des Bezugsgefäßes bzw. des Führungsrohrs.	Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Montage und Ausrichtung (in alle Richtungen innerhalb von 3 Grad zur Senkrechten).
Füllstandmesswert auf der Anzeige ist korrekt, aber der Loop-Wert steht fest auf 4 mA.	Ungültige Poll-Adresse.	Stellen Sie die Poll-Adresse auf 0, wenn Multi-Drop nicht verwendet wird. Vergewissern Sie sich, dass der Schleifenstrom-Modus aktiviert ist.
Werte für FÜLLSTAND, % AUSGANG und LOOP sind instabil (schwanken).	Turbulenz in der Flüssigkeit.	Erhöhen Sie die Dämpfung, bis sich der Ausgang stabilisiert, oder installieren Sie ein Tauchrohr.
	Versorgungsspannung instabil.	Reparieren oder ersetzen Sie die Stromversorgung.
	Störgeräusche (RFI).	Wenden Sie sich für Unterstützung ans Werk.
Nur HART-Geräte: Handgerät liest nur universelle Befehle.	Die aktuellsten Gerätebeschreibungen sind noch nicht im Handgerät installiert.	Laden Sie die Gerätebeschreibungen herunter; siehe Abschnitt HART in diesem Handbuch.
Hoher Füllstand kann nicht auf 20 mA eingestellt werden.	Falsche Stromversorgung.	Überprüfen Sie die Stromversorgung.
	Zu hoher Schleifenwiderstand	Erhöhen Sie die Spannung der Stromversorgung oder senken Sie den Schleifenwiderstand.
Schleifenstrom unter 4 mA	Flüssigkeitsfüllstand unter 0 %	Keine Maßnahme erforderlich.
	Versorgungsspannung am Messumformer außerhalb der Toleranz.	Passen Sie die Stromversorgung an oder reduzieren Sie den Schleifenwiderstand.
4-mA-Ausgang entspricht nicht der Anzeige	Der 4-mA-Ausgang muss gegebenenfalls angepasst werden.	Verwenden Sie die 4-mA-Feineinstellung, um den Ausgang an die Anzeige anzupassen.
Schleifenstrom übersteigt 20 mA	Flüssigkeitsfüllstand über 100 %.	Keine Maßnahme erforderlich.
	Versorgungsspannung am Messumformer außerhalb der Toleranz.	Passen Sie die Stromversorgung an oder reduzieren Sie den Schleifenwiderstand.
	Fehlerhafte Verdrahtung.	Überprüfen Sie die Stromversorgung. (+) und (–) auf vertauschte Anschlüsse.
	Aktive Störung treibt den Strom (mA) in die Höhe	Wenden Sie sich für Unterstützung ans Werk.
20-mA-Ausgang entspricht nicht der Anzeige	Der 20-mA-Ausgang muss gegebenenfalls angepasst werden.	Verwenden Sie die 20-mA-Feineinstellung, um den Ausgang an die Anzeige anzupassen.
Ausgang springt schnell über einen großen Bereich	Verbogener Vorbau hindert reibungslose Bewegung des Kerns	Überprüfen Sie die Event-Historie. Überprüfen Sie den Vorbau auf Beschädigungen und ersetzen Sie ihn bei Bedarf.
Nicht linearer Ausgang.	Zu hoher Schleifenwiderstand.	Erhöhen Sie die Spannung der Stromversorgung oder senken Sie den Schleifenwiderstand.
	Verdränger hängt fest.	Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Montage und Ausrichtung (in alle Richtungen innerhalb von 3 Grad zur Senkrechten).
	Verbogener Vorbau.	Überprüfen Sie den Vorbau. Ersetzen Sie ihn bei Bedarf.
	Möglicherweise hat sich Material angesetzt.	Überprüfen Sie Verdränger, Feder, Vorbau und Führungsrohr auf Materialansatz. Reinigen Sie alle verunreinigten Teile.

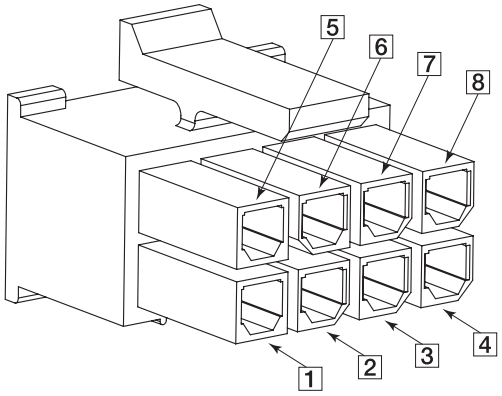


Abbildung 18
Achtpoliger Steckverbinder des LVDT

3.3.5 Überprüfen des Widerstands der LVDT-Wicklung

WARNUNG! Trennen Sie vor der Wartung die Stromzufuhr, um die Entzündung explosiver Atmosphären zu verhindern.

1. Schalten Sie die Einheit stromlos.
2. Nehmen Sie den Gehäusedeckel und die Blende der Elektronik ab.
3. Ziehen Sie den achtpoligen Steckverbinder J1 auf der Rückseite der PC-Platinenbaugruppe ab.
4. Überprüfen Sie die Primärwicklung mit einem Multimeter, indem Sie den Widerstand zwischen den Stiften 6 und 7 des achtpoligen Steckverbinders messen, der zwischen 75 und 105 Ohm betragen sollte.
5. Überprüfen Sie die Sekundärwicklung, indem Sie den Widerstand zwischen den Stiften 1 und 5 bzw. 4 und 8 des achtpoligen Steckverbinders messen, der zwischen 70 und 100 Ohm betragen sollte.
6. Ersetzen Sie den LVDT, wenn der Widerstand der Wicklungen außerhalb der Toleranz liegt.

3.4 Zertifikate

Die Geräte entsprechen der Funkanlagen-Richtlinie (RED) 2014/53/EU, der EMV-Richtlinie 2014/30/EU, der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU, der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU und der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.

Druckfest gekapselt

USA/Kanada – FM23US0028X/FM23CA0021X:
Klasse I, Div. 1, Gruppen B, C und D, T5
EINZELDICHTUNG
Ta = –40ºC bis +80ºC
Typ 4X, IP66, IP67

Druckfest gekapselt
ATEX – FM23ATEX0017X/FM23UKEX0024X:
II 2 G Ex db IIC T6...T1 Ga/Gb
Ta = -40ºC bis +70ºC
IP66, IP67

IEC – IECEx FMG 23.0009X:
Ex db IIC T6...T1 Ga/Gb
Ta = -40ºC bis +70ºC
IP66, IP67

Eigensicher

USA/Kanada – FM23US0028X/FM23CA0021X
Klassen I, II, III, Div. 1, Gruppen A, B, C, D, E, F, G, T4
Ta = –40ºC bis +80ºC
Typ 4X, IP66, IP67

ATEX – FM23ATEX0017X/FM23UKEX0024X:
II 1 G Ex ia IIC T4 Ga
Ta = -40ºC bis +70ºC
IP66, IP67

ATEX – FM23ATEX0025X/FM23UKEX0028X:
II 3 G Ex ic IIC T4 Gc
Ta = -40ºC bis +70ºC
IP66, IP67

IEC – IECEx FMG 23.0009X:
Ex ia IIC T4 Ga
Ex ic IIC T4 Gc
Ta = -40ºC bis +70ºC
IP66, IP67

Nicht brennbar

USA/Kanada – FM23US0028X/FM23CA0021X:
USA: Klassen I, II, III, Division 2, Gruppen A, B, C, D, E, F, G, T4
Kanada: Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C, D
EINZELDICHTUNG
Ta = -40ºC bis +70ºC
Typ 4X, IP66, IP67

Staubexplosionsgeschützt

USA/Kanada – FM23US0028X/FM23CA0021X:
Klasse II, III, Division 1; Gruppen E, F und G, T5
EINZELDICHTUNG
Ta = –40ºC bis +80ºC
Typ 4X, IP66, IP67

Eine Dichtung ist nur am Gehäuse der Getrenntversion erforderlich.

Siehe entsprechende Montage- und Bedienungsanleitung für Geräteparameter für eigensichere Installation.

Geräteparameter:

V_{max} = 28,6 V P_{max} = 1 W L_i = 2,7 µH
I_{max} = 140 mA C_i = 4,4 nF

3.4.1 Spezifische Nutzungsbedingungen

1. Manche Gehäuse sind aus Aluminium gefertigt und gelten als mögliche Gefahrenquelle für eine Zündung durch Stöße oder Reibung. Bei Montage und Betrieb muss vorsichtig vorgegangen werden, um Stöße und Reibung zu vermeiden.
2. Der Installateur muss sicherstellen, dass die Prozesstemperatur die Umgebungstemperatur für eine Divisionsklassifizierung nicht über +80°C und für eine Bereichsklassifizierung nicht über +70°C ansteigen lässt.
3. Beachten Sie die Anweisungen des Herstellers hinsichtlich der Reduzierung einer möglichen Gefahr durch elektrostatische Aufladung am Gerätegehäuse.
4. Die Flammpfade sind nicht zur Reparatur vorgesehen. Wenden Sie sich an den Hersteller, wenn eine Reparatur der Flammpfad-Kontaktflächen erforderlich ist.
5. Für Installationen in einer Umgebungstemperatur von +70°C verwenden Sie bitte hitzebeständige Anschlusskabel nach Herstellerangabe.
6. Das Material von Trennwänden darf keinen Umweltbedingungen ausgesetzt werden, die die Integrität der Trennwand beeinträchtigen könnten.
7. Modell E4T Modulevel-Messumformer dürfen nur auf EZ, ES, E3 oder E4 Modelle nachgerüstet werden, die mit einer US-amerikanischen, kanadischen, ATEX und IECEx Gefahrenbereich-Zertifizierung gekennzeichnet sind.
8. Die Temperaturklasse für die Prozesstemperaturen ist nach folgender Tabelle festgelegt:

Temperaturklasse (Gas)	T-Max (Prozess)
T6	+80°C
T5	+95°C
T4	+130°C

Temperaturklasse (Gas)	T-Max (Prozess)
T3	+195°C
T2	+295°C
T1	+445°C

3.4.2 Zulassungszeichnung

HAZARDOUS LOCATION

MODULEVEL TRANSMITTER

INTRINSICALLY SAFE FOR:
CLASS I, DIV I GROUPS A, B, C, D
CLASS II, DIV I GROUPS E, F, G
CLASS III
II 1 G Ex ia IIC T4 Ga
Ex ia IIC T4 Ga
II 3 G Ex ic IIC Gc
Ex ic IIC Gc

ENTITY
Vmax/Ui = 28.6V
Imax/Ii = 140mA
Pmax/Pi = 1W
Ci = 4.4nF
Li = 2.7µH

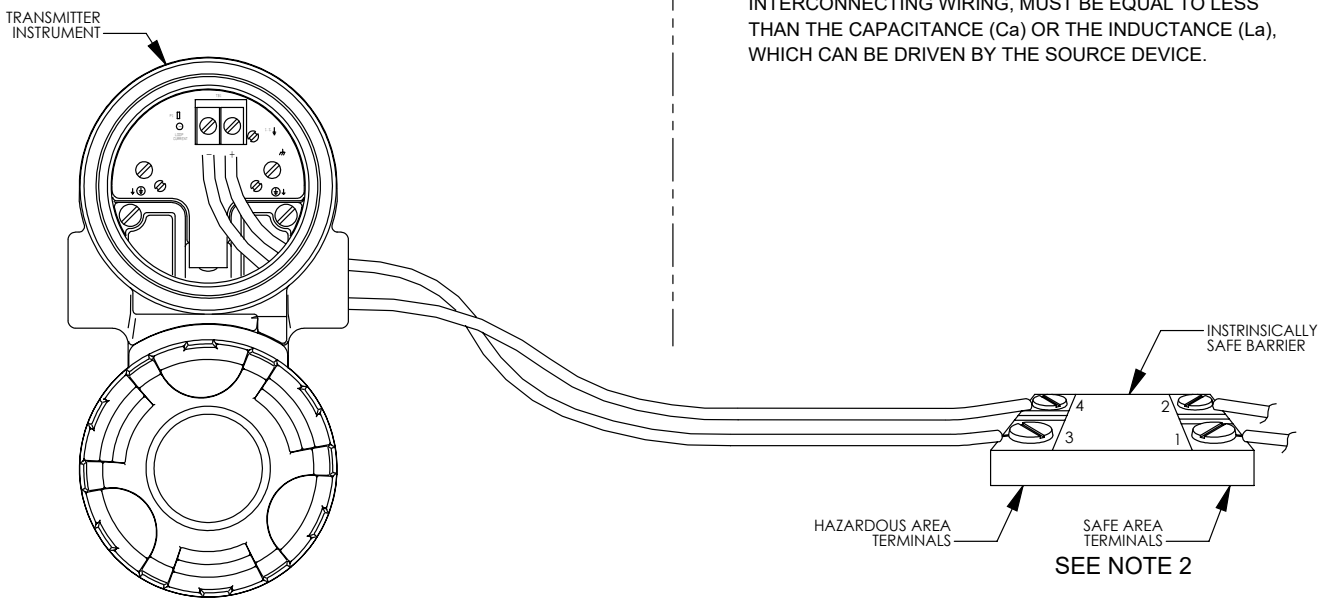
MODEL E4X-5XXX-XXX

NON-HAZARDOUS LOCATION

LIMITING VALUES

ENTITY
Voc ≤ 28.6V Ca ≥ 4.4nF
Isc ≤ 140mA La ≥ 2.7µH
Po ≤ 1 W

THE VOLTAGE (V max) AND CURRENT (I max), WHICH THE TRANSMITTER CAN RECEIVE MUST BE EQUAL TO OR GREATER THAN THE MAXIMUM OPEN. CIRCUIT VOLTAGE (Voc OR V+) AND THE MAXIMUM SHORT CIRCUIT CURRENT (Isc OR IE), WHICH CAN BE DELIVERED BY THE SOURCE DEVICE. IN ADDITION, THE MAXIMUM CAPACITANCE (Ci) AND INDUCTANCE (Li) OF THE LOAD AND THE CAPACITANCE AND INDUCTANCE OF THE INTERCONNECTING WIRING, MUST BE EQUAL TO LESS THAN THE CAPACITANCE (Ca) OR THE INDUCTANCE (La), WHICH CAN BE DRIVEN BY THE SOURCE DEVICE.



NOTES:

1. MANUFACTURER'S INSTALLATION INSTRUCTIONS SUPPLIED WITH THE PROTECTIVE BARRIER AND THE NEC AND ANSI/ISA RP 12.6 [FOR FMRC] MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT. BARRIER MUST BE FM APPROVED FOR U.S. INSTALLATION.
2. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO PROTECTIVE BARRIERS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VDC OR VRMS. RESISTANCE BETWEEN INTRINSICALLY SAFE GROUND AND EARTH GROUND MUST BE LESS THAN 1.0 OHM.
3. NRTL LISTED DUST-TIGHT SEALS MUST BE USED WHEN TRANSMITTER IS INSTALLED IN CLASS II & III ENVIRONMENTS.
4. NO REVISIONS TO THIS DRAWING WITHOUT FMRC APPROVAL.
5. WARNING - EXPLOSION HAZARD - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR HAZARDOUS LOCATIONS.
6. FOR SUPPLY CONNECTIONS, USE WIRE SUITABLE FOR THE OPERATING TEMPERATURE. FOR 80º C AMBIENT, USE WIRE WITH A MINIMUM TEMPERATURE RATING OF 85º C.
7. THE TRANSMITTER CAN ALSO BE INSTALLED IN:
   CLASS I, DIVISION 2, GROUPS A, B, C & D
   CLASS II, DIVISION 2, GROUPS E, F & G
   CLASS III, DIVISION 2, HAZARDOUS LOCATIONS AND DOES NOT REQUIRE CONNECTION TO A PROTECTIVE BARRIER WHEN INSTALLED PER THE NEC/CEC AND WHEN CONNECTED TO A POWER SOURCE NOT EXCEEDING 30 VDC. FIELD WIRING MUST BE INSTALLED IN CONDUIT PER THE NEC/CEC.
8. WARNING: TO PREVENT IGNITION OF FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERES DISCONNECT POWER BEFORE SERVICING.
9. USE THIS DEVICE ONLY AS SPECIFIED IN THE INSTALLATION AND OPERATING MANUAL.
10. FM CERTIFIED BARRIERS WITH LINEAR OUTPUT CHARACTERISTICS **MUST BE USED**.

099-5085-A

SHEET 2 OF 2

3.5 Teile

3.5.1 Ersatzteile für den Messumformerkopf

1a	**Elektronikmodul** HART	Z31-2883-001
1b	**Anzeigemodul**	Z31-2850-001
2	**Verdrahtungsplatine**	
	HART	Z30-9180-001
3	**Messumformergehäuse O-Ringe (2 erforderlich)**	012-2201-237
4	**Messumformer-Gehäusedeckelsätze** – Enthält Teile 4a und 4b (wenden Sie sich ans Werk)	
4c	**Abzweigdosendeckel (2 erforderlich)** (wenden Sie sich ans Werk)	
5	**LVDT-Satz** – Enthält Teile 5, 8, 9 und 10	
	Niedrige Temperatur (9. Stelle A, B, D, G)	089-7827-011*
	Mittlere Temperatur (9. Stelle C, E)	089-7827-012*
	Hohe Temperatur (9. Stelle F, H, J)	089-7827-013*
6	**LVDT-Gehäusedeckelsätze** (wenden Sie sich ans Werk)	
7	**LVDT-Deckel O-Ring**	012-2222-123
11	**Externe Anschlussplatinen (2 erforderlich)**	030-9824-001
12	**Externe Messumformer-Verbindungskabel**	037-7917-002

* Beim Austausch dieses Bauteils vor Ort muss eine Benutzer-Kalibrierung der reparierten Einheit durchgeführt werden.

3.5.2 Mechanische Ersatzteile

Druck Nennwert	Prozess-temperatur (9. Stelle)	Federdichte-Bereich	Führungsrohrsätze (13) CSA, FM, ATEX, IEC, 316 SS	Vorbausatz* (14)	Federsätze* (15) Inconel®
150#, 300# u. 600# ANSI	B, C	0,23 – 0,54	089-5958-006	089-5565-004	089-5340-002
		0,55 – 1,09		089-5565-003	089-5340-005
		1,10 – 2,20		089-5565-003	089-5340-008
	G	0,23 – 0,54	089-5958-008	089-5565-008	089-5340-003
		0,55 – 1,09		089-5565-007	089-5340-006
		1,10 – 2,20		089-5565-007	089-5340-009
	A	0,23 – 0,54	089-5958-001	089-5565-002	089-5340-002
		0,55 – 1,09		089-5565-001	089-5340-005
		1,10 – 2,20		089-5565-001	089-5340-008
	D, E	0,23 – 0,54	089-5958-003	089-5565-006	089-5340-002
		0,55 – 1,09		089-5565-005	089-5340-005
		1,10 – 2,20		089-5565-005	089-5340-008
	H	0,23 – 0,54	089-5958-007	089-5565-006	089-5340-003
		0,55 – 1,09		089-5565-005	089-5340-006
		1,10 – 2,20		089-5565-005	089-5340-009
900# ANSI	B, C	0,55 – 1,09	089-5958-014	089-5565-004	089-5340-010
	G		089-5958-016	089-5565-008	
	A		089-5958-013	089-5565-002	
	D, E		089-5958-015	089-5565-006	
1500# u. 2500# ANSI	B, C	0,55 – 1,09	entfällt	089-5565-004	
	G			089-5565-008	
	A			089-5565-002	
	D, E			089-5565-006	

* Beim Austausch dieses Bauteils vor Ort muss eine Benutzer-Kalibrierung der reparierten Einheit durchgeführt werden.

Druckwerte des Bezugsgefäßes	Kopfflansch Größe	(16) Kopfflanschsatz	
		Kohlenstoff-stahl	316 SS
150# ANSI	3"	89-4242-001	89-4242-017
	4"	89-4242-005	89-4242-021
	6"	89-4242-011	89-4242-027
300# ANSI	3"	89-4242-002	89-4242-018
	4"	89-4242-006	89-4242-022
	6"	89-4242-012	89-4242-028
600# ANSI	3"	89-4242-003	89-4242-019
	4"	89-4242-007	89-4242-023
	6"	89-4242-013	89-4242-029
900# ANSI	3"	89-4242-004	89-4242-020
	4"	89-4242-008	89-4242-024
	6"	89-4242-014	89-4242-030
1500# ANSI	4"	89-4242-009	89-4242-025
	6"	89-4242-015	89-4242-031
2500# ANSI	4"	89-4242-010	89-4242-026
	6"	89-4242-016	89-4242-032

(17) Verdrängersätze*			
	150, 300, 600#		Hochdruck 900, 1500, 2500#
	Dichte- Bereich		Dichte- Bereich
	0,23 – 0,54 u. 0,55 – 1,09	1,10 – 2,2	0,55 – 1,09
14"	89-6125-001	89-6126-001	89-6125-010
32"	89-6125-002	89-6126-002	89-6125-011
48"	89-6125-003	89-6126-003	89-6125-012
60"	89-6125-004	89-6126-004	89-6125-013
72"	89-6125-005	89-6126-005	entfällt
84"	89-6125-006	89-6126-006	entfällt
96"	89-6125-007	89-6126-007	entfällt
108"	89-6125-008	89-6126-008	entfällt
120"	89-6125-009	89-6126-009	entfällt

(18) Verdrängersätze*	
14"	89-6126-001

Inhalt der Sätze

Kopfflanschsatz enthält: Kopfflansch, Schraubbolzen, Muttern und Dichtung (Geräte zur Kopfmontage) oder nur Kopfflansch (Gerät mit Bezugsgefäß)

Führungsrohrsätze enthalten: Führungsrohr, Führungsrohrverlängerung(en) und Dichtung

Vorbausätze enthalten: Vorbaubaugruppe, Vorbauverlängerung, LVDT-Kern

Federsätze enthalten: Federbaugruppe, Schrauben und Sicherungsscheiben

Verdrängersätze enthalten: Verdränger und Splinte

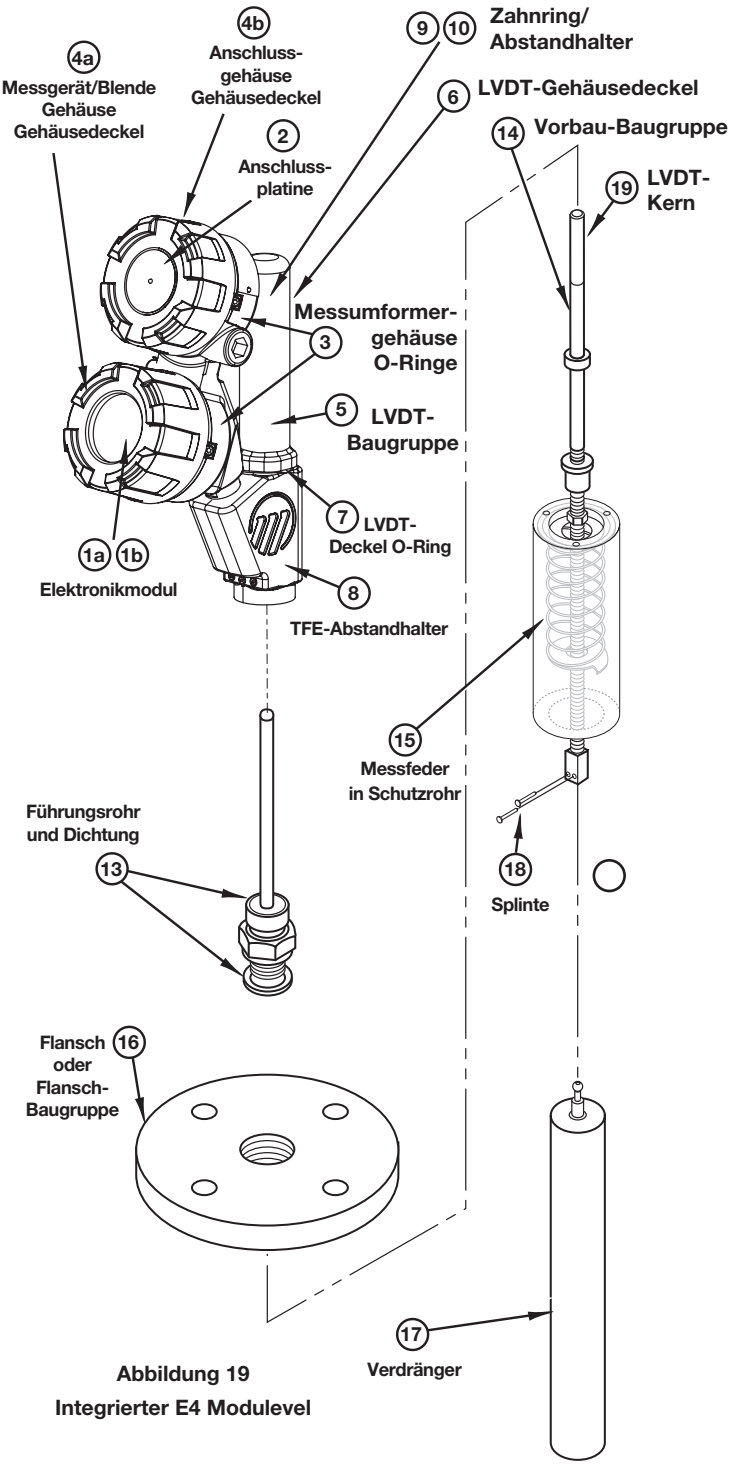


Abbildung 19
Integrierter E4 Modulevel

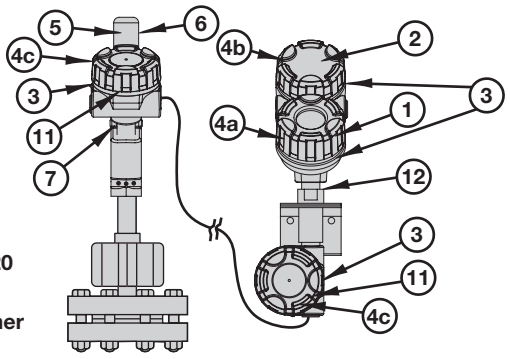


Abbildung 20
Externer Messumformer

3.6 Technische Daten

3.6.1 Funktionsspezifikation

Auslegung des Systems	
Messprinzip	Auftrieb – kontinuierliche Verdrängung unter Nutzung einer Präzisions-Messbereichsfeder
Eingang	
Messgröße	Füllstand, bestimmt anhand der Bewegung eines LVDT-Kerns durch eine Änderung der Auftriebskraft an einem kontinuierlichen Verdränger
Physikalischer Bereich	Bis zu 300 cm, je nach Verdrängerlänge
Ausgang	
Typ	4 bis 20 mA mit HART: 3,8 bis 20,5 mA nutzbar (gemäß NAMUR NE 43)
Auflösung	0,01 mA Digitalanzeige: 1 mm
Schleifenwiderstand (maximal)	591 Ohm bei 24 V DC und 22 mA (siehe Schleifenwiderstand-Diagramm)
Fehleralarm	3,6 bis 22 mA oder letzten Ausgangswert HALTEN (gemäß NAMUR NE 43)
Dämpfung	0 bis 45 s einstellbar
Benutzerschnittstelle	
Tastatur	Menügesteuerte Dateneingabe mit 4 Bedientasten
Anzeige	Grafische Flüssigkristallanzeige
Digitale Kommunikation	HART Version 7 – mit Feldkommunikator, AMS oder FDT DTM (PACT*ware*), EDDL
Menüsprachen	Messumformer-LCD Optionen: Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch, Russisch, Portugiesisch, Polnisch HART DD Optionen: Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch, Russisch, Portugiesisch, Polnisch, Chinesisch
Stromversorgung	
Spannung (gemessen an Messumformerklemmen)	11-36 V DC unter bestimmten Bedingungen (siehe Tabelle der Messumformer-Klemmenspannung)
Gehäuse	
Werkstoffe	Aluminiumguss A413 (< 0,4 % Kupfer); optional Edelstahl
Kabeleingang	½" NPT- oder M20-Anschluss
SIL 2 Hardware (Safety Integrity Level)	Funktionelle Sicherheit gemäß SIL 2 als 1oo1 in Übereinstimmung mit IEC 61508 (Vollständiger FMEDA-Bericht auf Anfrage erhältlich)
Werkstoffe des Verdrängermoduls	
Flansch	Kohlenstoffstahl oder Edelstahl 316/316L (wählbar)
E-Tube (Führungsrohr)	Edelstahl 316/316L
Vorbau	Edelstahl 316/316L
Verdränger	Edelstahl 316/316L
Messfeder	Inconel (spezifische Legierung abhängig von Prozessbedingungen und Modellauswahl)
Prozessbedingungen	
Prozesstemperaturbereich ①	Dampfanwendungen: -29 bis +260°C Nicht-Dampfanwendungen: -29 bis +445°C ②
Prozessdruckbereich	348 bar bei +38°C

① Maximale Prozesstemperaturen abhängig von Umgebungstemperaturen unter/gleich +49°C. Höhere Umgebungstemperaturen bedingen niedrigere Prozesstemperaturen.

② Wenden Sie sich für Niedertemperaturanwendung bis -200°C an das Werk.

3.6 Technische Daten

3.6.1 Funktionsspezifikation (Fortsetzung)

Umgebung	
Betriebstemperatur der Elektronik	-40 bis +80°C
Betriebstemperatur der Anzeigefunktion	-20 bis +70°C
Lagertemperatur	-40 bis +85°C
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 99 %, nicht kondensierend
Elektromagnetische Verträglichkeit	Erfüllt die CE-Anforderung: EN 61326
Überspannungsschutz	Erfüllt die EG-Anforderung EN 61326
Stoßfestigkeit	ANSI/ISA-S71.03 Klasse SA1 ③
Vibrationsfestigkeit	ANSI/ISA-S71.03 Klasse VC2 ③
Höhe	≤2000 m
Verschmutzungsgrad	2

③ Nur mit Aluminiumgehäuse. Gilt nicht für Modelle mit Messumformergehäuse aus Edelstahl 316.

3.6.2 Leistung – Füllstand

Referenzbedingungen	Wasser bei +21°C mit 356 mm langem Verdränger; Nasskalibrierung
Linearität	±0,50 % vom vollständigen Messbereich
Wiederholbarkeit	±0,20 % vom vollständigen Messbereich
Umgebungstemperaturwirkung	Maximale Nullverschiebung beträgt 0,0306 %/°C über den Umgebungstemperaturbereich
Prozesstemp.-Bereich:	-40 bis +80°C
LCD-Temp.- Bereich:	-20 bis +70°C
Hysterese	±0,20 % vom vollständigen Messbereich
Ansprechzeit	<1 Sekunde
Initialisierungsdauer	<5 Sekunden

3.6.3 Leistung – Trennschichtfüllstand u. Dichte ④

Linearität	±0,70 % vom vollständigen Messbereich
Wiederholbarkeit	±0,40 % vom vollständigen Messbereich
Umgebungstemperaturwirkung	Maximale Nullverschiebung beträgt 0,0306 %/°C über den Umgebungstemperaturbereich

④ Der Verdränger muss immer vollständig in die Prozessflüssigkeit eingetaucht sein, wenn der E4 zur Messung von Trennschicht bzw. Dichte verwendet wird. Bei Modellen zur Kopfmontage muss der Flüssigkeitsfüllstand stets um 51 mm über der Oberseite des Verdrängers liegen, um eine optimale Leistung zu gewährleisten.

3.6.4 Schleifenwiderstand

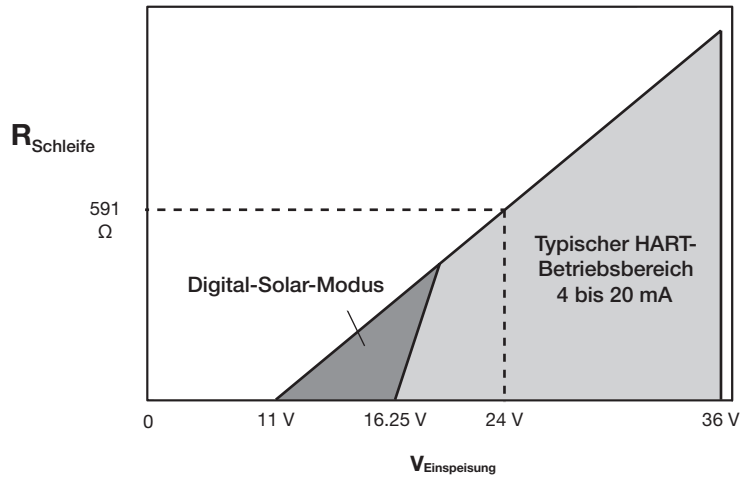


Abbildung 21
Sicherer Betriebsbereich

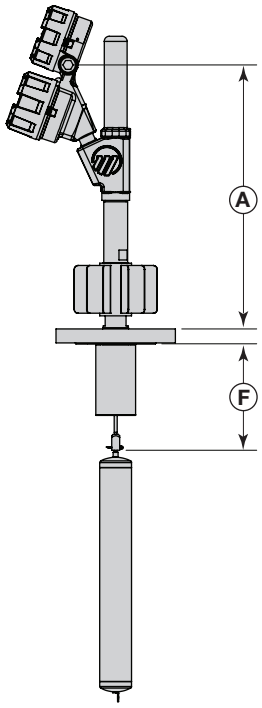
3.6.5 Messumformer-Klemmenspannung

Betriebsart	Stromaufnahme	Vmin	Vmax
HART			
Allgemeine Zwecke	4 mA 20 mA	16,25 V 11 V	36 V 36 V
Eigensicher	4 mA 20 mA	16,25 V 11 V	28,6 V 28,6 V
Druckfest gekapselt	4 mA 20 mA	16,25 V 11 V	36 V 36 V
Feststrom-Solarenergiebetrieb (PV übertragen via HART)			
Allgemeine Zwecke	10 mA ①	11 V	36 V
Eigensicher	10 mA ①	11 V	28,6 V
HART Multi-Drop-Modus (Feststrom)			
Standard	4 mA①	18 V ②	36 V
Eigensicher	4 mA①	18 V ②	28,6 V

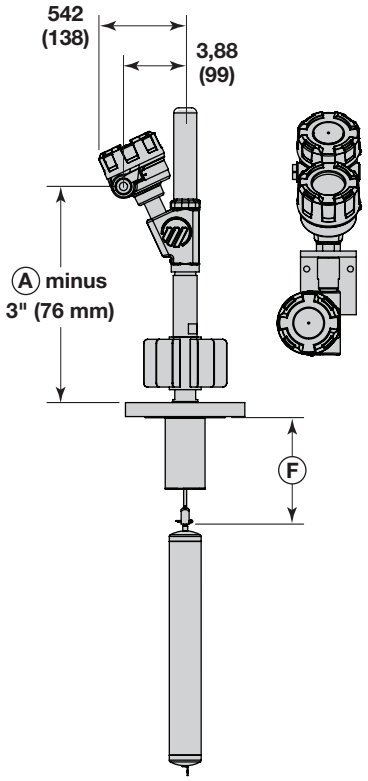
① Anlaufstrom min. 12 mA.

② Berücksichtigt einen Schleifenwiderstand von mindestens 250 Ohm.

3.6.6 Physikalische Daten – E4 Modulevel-Abmessungen – mm



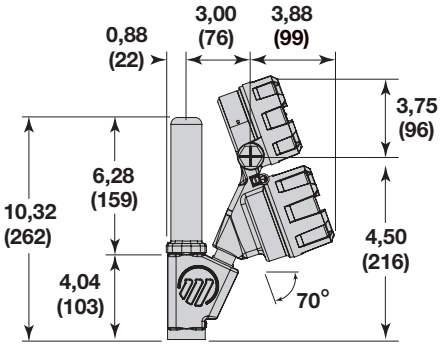
Modell E4M

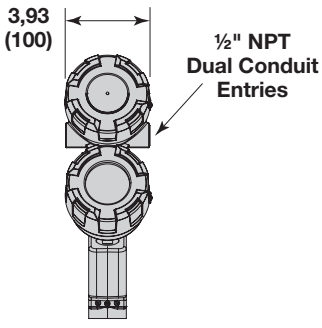


Modell E4M mit externem Messumformer

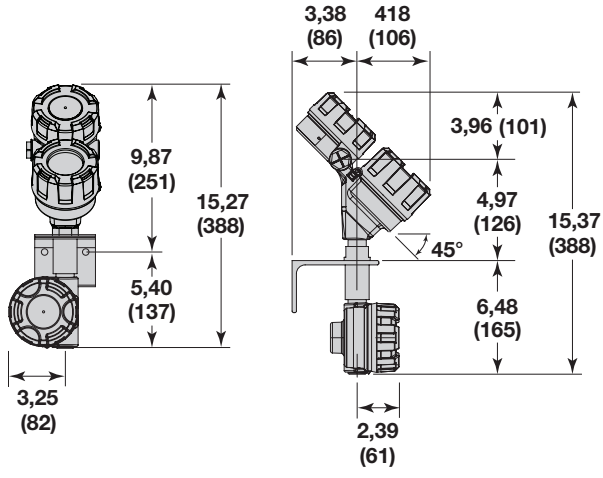
Stellen			Maß F
10.	12.	15.	
0	3. 4, 5, K, A, C, D, E W, Z	A	220,7
		B	226,6
		C	235
		D	235
		E	233,4
		F	233,4
		G	233,4
		H	238,3
		I	238,3
1	3. 4, 5, K, A, C, D, E W, Z	A	169,9
		B	174,8
		C	184,2
		D	184,2
		E	182,6
		F	182,6
		G	182,6
		H	187,5
		I	187,5
2	3. 4, 5, K, A, C, D, E W, Z	A	169,9
		B	174,8
		C	184,2
		D	184,2
		E	182,6
		F	182,6
		G	182,6
		H	187,5
		I	187,5
3	6, 7, 8, F, G, H, J, L, M, N	A	223,8
		B	227,1
		C	227,1
		D	227,1

Stelle 9	Maß A
A	319,5
B, C	421,1
D, E, H	522,7
F, G, J	624,3



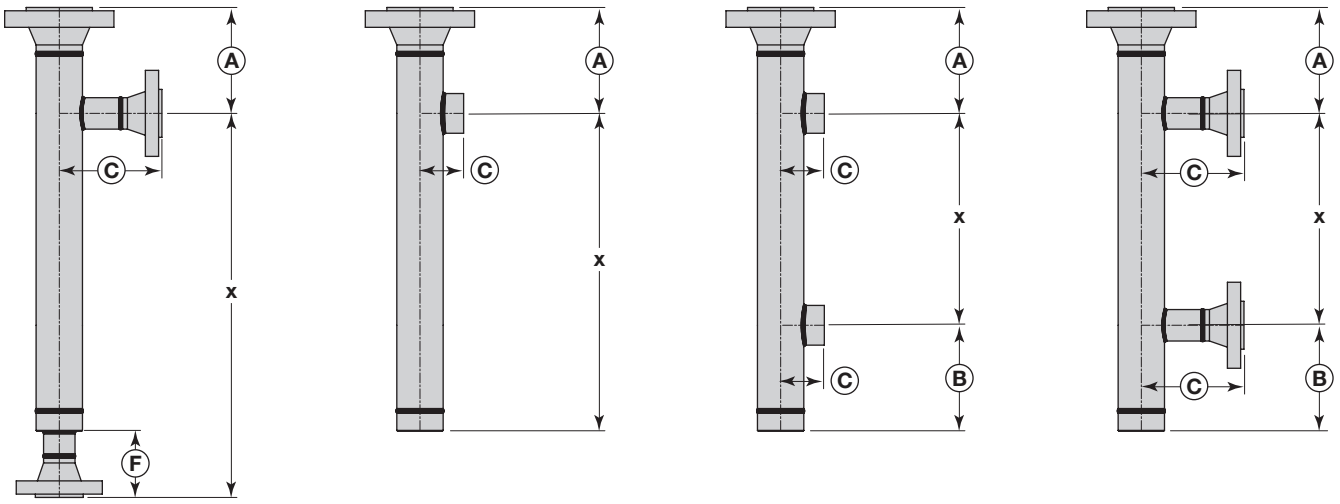


Integrierter Messumformerkopf



Externer Messumformerkopf

3.6.7 Physikalische Daten – E4 Bezugsgefäß-Abmessungen – mm



Maß		150#	300#	600#	900#	1500#	2500#
		PN25	PN40	PN100	PN160	PN250	PN320
A	Stelle 16 = R	186	186	186	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
	Stelle 16 = S	236	236	236	236	236	236
	Stelle 16 = T	321	321	321	321	321	321
B	Nur seitlich/seitlich	152	152	152	152	152	152
C	Flanschanschluss (SO)	155	155	155	155	155	Nicht verfügbar
	Flanschanschluss (WN) – 1½"	159	166	173	169	186	215
	Flanschanschluss (WN) – 2"	161	167	177	193	210	235
	Flanschanschluss (WN) – D40	142	142	159	144	177	185
	Flanschanschluss (WN) – D50	145	145	165	160	187	202
	NPT-F 1½"	76	76	76	81	81	C/F
	NPT-F 2"	75	75	75	81	81	C/F
	SW 1½"	85	85	85	81	81	C/F
	SW 2"	94	94	94	81	81	C/F
F	Flanschanschluss seitlich/unten	152	152	152	203	203	254
	NPT/SW seitlich/unten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

X für SEITLICH/SEITLICH = Füllstandbereich
X für SEITLICH/UNTEN = Füllstandbereich + 101,6 mm + Maß F

3.7 Modellnummern

3.7.1 E4-Messumformer mit Verdrängermodul

AUSFÜHRUNG

E 4 M	E4 Modulevel – Verdrängermessumformer zur Füllstandmessung

STROMVERSORGUNG

5	24 V DC, 2-Leitertechnik

SIGNALAUSGANG

1	4 bis 20 mA mit HART

ZUBEHÖR

0	Ohne Digitalanzeige oder Tastatur; ohne weiteres Zubehör
1	Ohne Digitalanzeige oder Tastatur; verstellbares Verdränger-Aufhängekabel beiliegend (Standardlänge 2,5 m)
2	Ohne Digitalanzeige oder Tastatur; externes Bezugsgefäß beiliegend ① ②
A	Digitalanzeige und Tastatur beiliegend; ohne weiteres Zubehör
B	Digitalanzeige und Tastatur beiliegend; verstellbares Verdränger-Aufhängekabel beiliegend (Standardlänge 2,5 m)
C	Digitalanzeige und Tastatur beiliegend; externes Bezugsgefäß beiliegend ① ②

① Aufhängekabel wird für geplante Montage in externes Bezugsgefäß nicht benötigt.
② Bezugsgefäß-Modellnummer separat auswählen. Siehe Universal-Bezugsgefäß Technische Information 41-143.

KLASSIFIZIERUNG

0	Allgemeine Zwecke, wetterfest (IP66 u. IP67)
1	Eigensicher (Ex ia u. Ex ic)
3	Druckfest gekapselt (Ex db)
C	Nicht brennbar
D	Staubexplosionsgeschützt

GEHÄUSE / LEITUNGSANSCHLUSS ③

0	Integriertes Aluminiumgehäuse; ½" NPT
1	Integriertes Aluminiumgehäuse; M20 × 1,5
2	Integriertes Edelstahlgehäuse; ½" NPT
3	Integriertes Edelstahlgehäuse; M20 × 1,5
A	Externes Aluminiumgehäuse; ½" NPT ④
B	Externes Aluminiumgehäuse; M20 × 1,5 ④
C	Externes Edelstahlgehäuse; ½" NPT ④
D	Externes Edelstahlgehäuse; M20 × 1,5 ④

③ Sonnenblende separat erhältlich.
④ Externes Messumformerkabel separat erhältlich.

PROZESSTEMPERATUR

Für Nicht-Dampfanwendung (nicht kondensierende Anwendungen)	
A	Bis zu +150°C; ohne Temperaturerweiterung
B	Bis zu +200°C; 4" Temperaturerweiterung mit Rippen
D	Bis zu +230°C; glatte 4" + 4" Temperaturerweiterung mit Rippen
G	Bis zu +290°C; glatte 8" + 4" Temperaturerweiterung mit Rippen
H	Bis zu +315°C; glatte 4" + 4" Temperaturerweiterung mit Rippen
J	Bis zu +445°C; glatte 8" + 4" Temperaturerweiterung mit Rippen ⑤
Für Dampfanwendungen (kondensierende Anwendungen)	
A	Bis zu +150°C; ohne Temperaturerweiterung
C	Bis zu +200°C; 4" Temperaturerweiterung mit Rippen
E	Bis zu +230°C; glatte 4" + 4" Temperaturerweiterung mit Rippen
F	Bis zu +260°C; glatte 8" + 4" Temperaturerweiterung mit Rippen

⑤ Nur externes Gehäuse; nur verfügbar mit Stelle 10 = 1 (Dichte 0,55 bis 1,09)

E	**4**	**M**	–	**5**	**1**			–				–			–			

3.7 Modellnummer

3.7.1 E4-Messumformer mit Verdrängermodul

DICHTE – FLÜSSIGKEIT

0	0,23 bis 0,54 ⑥
1	0,55 bis 1,09
2	1,10 bis 2,20 ⑥
9	Kundenvorgabe

⑥ Bis Druckklasse 600# / PN 100

PROZESSANSCHLUSS – KOPFFLANSCH ⑦

ASME-FLANSCHE

5 3	3" 150# ASME RF
5 4	3" 300# ASME RF
5 5	3" 600# ASME RF
5 6	3" 900# ASME RF
5 7	3" 1500# ASME RF
5 K	3" 600# ASME RTJ
5 L	3" 900# ASME RTJ
5 M	3" 1500# ASME RTJ

6 3	4" 150# ASME RF
6 4	4" 300# ASME RF
6 5	4" 600# ASME RF
6 6	4" 900# ASME RF
6 7	4" 1500# ASME RF
6 8	4" 2500# ASME RF
6 K	4" 600# ASME RTJ
6 L	4" 900# ASME RTJ
6 M	4" 1500# ASME RTJ
6 N	4" 2500# ASME RTJ

7 3	6" 150# ASME RF
7 4	6" 300# ASME RF
7 5	6" 600# ASME RF
7 6	6" 900# ASME RF
7 7	6" 1500# ASME RF
7 8	6" 2500# ASME RT
7 K	6" 600# ASME RTJ

EN-FLANSCHE

E D	DN 80, PN 63	EN 1092-1 TYP B2
E E	DN 80, PN 100	EN 1092-1 TYP B2
E F	DN 80, PN 160	EN 1092-1 TYP B2
E G	DN 80, PN 250	EN 1092-1 TYP B2
E H	DN 80, PN 320	EN 1092-1 TYP B2
E W	DN 80, PN 16	EN 1092-1 TYP B1
E Z	DN 80, PN 25/40	EN 1092-1 TYP B1
F D	DN 100, PN 63	EN 1092-1 TYP B2
F E	DN 100, PN 100	EN 1092-1 TYP B2
F F	DN 100, PN 160	EN 1092-1 TYP B2

F G	DN 100, PN 250	EN 1092-1 TYP B2
F H	DN 100, PN 320	EN 1092-1 TYP B2
F J	DN 100, PN 400	EN 1092-1 TYP B2
F W	DN 100, PN 16	EN 1092-1 TYP B1
F Z	DN 100, PN 25/40	EN 1092-1 TYP B1
G D	DN 150, PN 63	EN 1092-1 TYP B2
G E	DN 150, PN 100	EN 1092-1 TYP B2
G W	DN 150, PN 16	EN 1092-1 TYP B1
G Z	DN 150, PN 25/40	EN 1092-1 TYP B1

⑦ Bei der Installation des Modulevel in ein externes Magnetrol/Orion-Bezugsgefäß, die 3" (DN 80) Ausführung bis 1500# (PN 250) auswählen u. die 4" (DN 100) Ausführung bis 2500# (PN 400)

KONSTRUKTIONSCODES

0	Industrieller Einsatz
K	ASME B31.1
L	ASME B31.3
M	ASME B31.3 u. NACE MR0175/MR0103
N	NACE MR0175/MR0103

WERKSTOFFE (FÜHRUNGSROHR/FLANSCH/VORBAU/VERDRÄNGER/AUFHÄNGEKABEL)

A	Edelstahl 316 Flansch, Führungsrohr, Vorbau, Verdränger und Kabelbaugruppe (falls zutreffend) ⑧
R	Kohlenstoffstahl Flansch; Edelstahl 316 Führungsrohr, Vorbau, Verdränger und Kabelbaugruppe (falls zutreffend)

⑧ Wenden Sie sich an das Werk für Ausführung 1500# (PN 250) oder größer.

FÜLLSTANDBEREICH/VERDRÄNGERLÄNGE mm

Alle Drücke	
A	356
B	813
C	1219
D	1524
≤600# (PN 100)	
E	1829
F	2134
G	2438
H	2743
I	3048

E	**4**	**M**	–	**5**	**1**			–				–			–			

3.7 Modellnummer

3.7.2 Nur E4-Messumformer

AUSFÜHRUNG

E 4 T	E4 Modulevel — Nur Messumformer

STROMVERSORGUNG

5	24 V DC, 2-Leitertechnik

SIGNALAUSGANG

1	4 bis 20 mA mit HART

AUSFÜHRUNG

0	Ohne Digitalanzeige oder Tastatur
A	Digitalanzeige und Tastatur beiliegend

KLASSIFIZIERUNG

0	Allgemeine Zwecke, wetterfest (IP66 u. IP67)
1	Eigensicher (Ex ia u. Ex ic)
3	Druckfest gekapselt (Ex db)
C	Nicht brennbar
D	Staubexplosionsgeschützt

GEHÄUSE / LEITUNGSANSCHLUSS ①

0	Integriertes Aluminiumgehäuse; ½" NPT
1	Integriertes Aluminiumgehäuse; M20 × 1,5
2	Integriertes Edelstahlgehäuse; ½" NPT
3	Integriertes Edelstahlgehäuse; M20 × 1,5
A	Externes Aluminiumgehäuse; ½" NPT ②
B	Externes Aluminiumgehäuse; M20 × 1.5 ②
C	Externes Edelstahlgehäuse; ½" NPT ②
D	Externes Edelstahlgehäuse; M20 × 1.5 ②

① Sonnenblende separat erhältlich.
② Externes Messumformerkabel separat erhältlich.

PROZESSTEMPERATUR ③

Für Nicht-Dampfanwendung (nicht kondensierende Anwendungen)	
G	bis +290°C
J	bis +445°C
Für Dampfanwendungen (kondensierende Anwendungen)	
A	bis +150°C
E	bis +230°C
F	bis +260°C

③ Tatsächliche Höchsttemperatur abhängig von vor Ort vorhandener Installation, einschließlich Temperaturerweiterung und interner oder externer Elektronik. Verifizieren Sie die Eignung des Messumformers für die Anforderungen der Anwendung anhand der Ziffern für die E4M Prozesstemperatur.

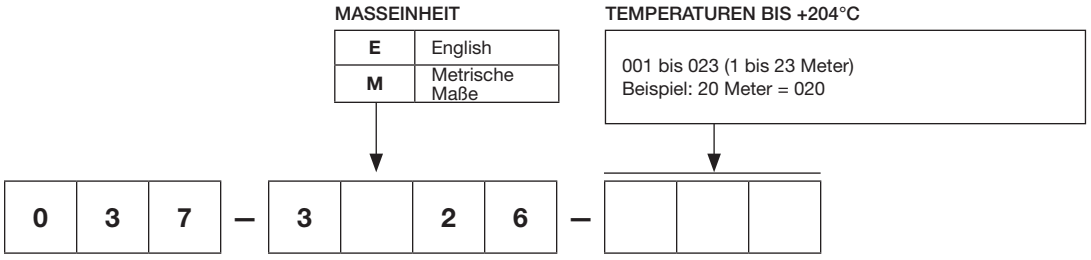
DICHTE – FLÜSSIGKEIT

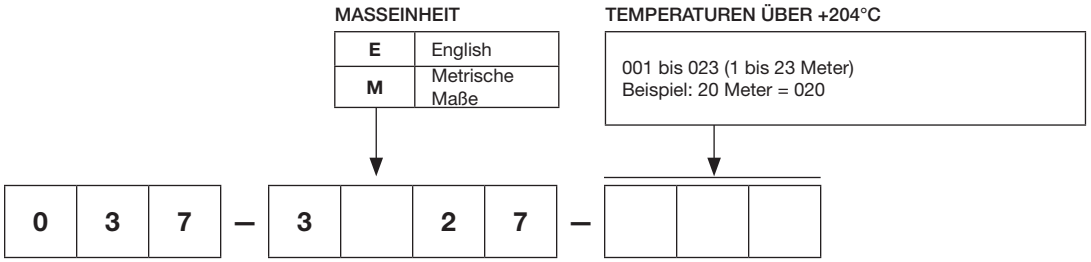
0	0,23 bis 0,54
1	0,55 bis 1,09
2	1,10 bis 2,20
9	Kundenvorgabe

E	**4**	**T**	**–**	**5**	**1**			**–**			

3.7 Modellnummer

3.7.3 E4 Anschlusskabel





Wartungs- und Reparaturabwicklung

Magnetrol-Kunden haben die Möglichkeit, Füllstandmessgeräte ganz oder teilweise zwecks Austausch oder Instandsetzung an das Herstellerwerk zurückzuschicken. Zurückgesandte Geräte oder Teile werden umgehend repariert oder ersetzt. Die Kosten für die Rücksendung dieser Füllstandmessgeräte trägt der Kunde. Unfreie Sendungen werden nicht angenommen. Die Instandsetzung oder der Austausch durch Magnetrol sind für den Kunden (oder Eigentümer) mit Ausnahme der Transportkosten kostenlos, wenn:

1. die Teile innerhalb der Garantiezeit zurückgeschickt werden und
2. bei der Werksinspektion festgestellt wird, dass der Anspruch durch die Garantie abgedeckt ist.

Kosten für Werkstoffe und Arbeit werden nur dann in Rechnung gestellt, wenn die Ursache der Störung außerhalb der Kontrolle von Magnetrol liegt bzw. die Störung nach Ablauf der Garantiezeit festgestellt wurde oder eingetreten ist.

Es ist möglich, dass zur Behebung einer Störung Austauschteile oder in ganz besonderen Fällen sogar komplette Messgeräte geliefert werden müssen, bevor das Originalgerät ersetzt oder instand gesetzt werden kann. Sollte dies gewünscht sein, teilen Sie dem Hersteller sowohl die Modell- als auch die Seriennummern des zu ersetzenden Originalgerätes mit. Später zurückgeschickte Teile oder komplette Geräte werden nach ihrem Zustand und der Anwendbarkeit der Garantiebestimmungen entsprechend gutgeschrieben.

Magnetrol ist nicht haftbar für unsachgemäße Anwendung, Lohnkosten, direkte oder indirekte Schäden oder Kosten, die sich aus dem Einbau oder Einsatz ergeben.

Wenden Sie sich für technische Unterstützung an eine der unten aufgeführten Niederlassungen.

Verfahren bei Rücklieferungen

Bevor Geräte oder Teile von Geräten zurückgeschickt werden, müssen diese eindeutig gekennzeichnet sein. Hierzu muss zunächst bei Magnetrol eine „RMA“-Nummer angefordert werden.

Wenden Sie sich dazu an Ihren Magnetrol-Ansprechpartner oder direkt an den Werkskundendienst. Geben Sie dabei bitte Folgendes an:

1. Firmenname
2. Beschreibung des Produkts
3. Seriennummer
4. Grund für die Rücklieferung
5. Anwendung

Ein Gerät, das in einem Prozess verwendet wurde, muss korrekt entsprechend den Arbeitssicherheits- und Gesundheitsgesetzen gereinigt sein, bevor es ans Herstellerwerk zurückgeschickt wird.

Ein Sicherheitsdatenblatt (SDB) der verarbeiteten Prozessflüssigkeit ist beizulegen.

Alle Rücklieferungen müssen für Magnetrol kostenfrei erfolgen.

Alle Ersatzteile werden ab Werk geliefert.

HINWEIS: Siehe Vorgehensweise bei elektrostatischer Entladung auf Seite 8.

HINWEIS: Wenn das Gerät zurückgeschickt werden muss, muss der Verdränger fixiert werden, um Schäden beim Transport zu vermeiden.

MAGNETROL® / AMETEK®

705 Enterprise Street • Aurora, Illinois 60504-8149 USA
630.969.4000 • info.magnetrol@ametek.com • ametek-measurement.com

Copyright © 2024 AMETEK Magnetrol USA, LLC

TECHNISCHES MERKBLATT: GE48-636.0
GÜLTIG AB: Juli 2023