

Rosemount™ Serie 3051S Scalable™ Druck-, Durchfluss- und Füllstandslösung

mit HART® Protokoll



Sicherheitshinweise

⚠️ WARNUNG

Diese Betriebsanleitung lesen, bevor mit dem Produkt gearbeitet wird. Bevor Sie das Produkt installieren, in Betrieb nehmen oder warten, sollten Sie über ein entsprechendes Produktwissen verfügen, um somit eine optimale Produktleistung zu erzielen sowie die Sicherheit von Personen und Anlagen zu gewährleisten.

⚠️ WARNUNG

Explosionen können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

In explosionsgefährdeten Atmosphären den Deckel des Messumformers nicht abnehmen, wenn der Stromkreis unter Spannung steht.

Die Abdeckungen des Messumformers müssen völlig geschlossen sein, um den Ex-Schutz-Anforderungen zu entsprechen.

Vor dem Anschluss eines Handterminals in explosionsgefährdeter Atmosphäre sicherstellen, dass die Instrumente in dem Segment in Übereinstimmung mit Eigensichere oder keine Funken erzeugende Feldverdrahtung Praktiken. Sicherstellen, dass die Betriebsatmosphäre des Messumformers den entsprechenden Ex-Zulassungen entspricht.

⚠️ WARNUNG

Elektrische Schläge können schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

Kontakt mit Leitungsdadern und Anschlussklemmen meiden.

⚠️ WARNUNG

Prozessleckagen können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Alle vier Flanschschrauben vor der Druckbeaufschlagung installieren und festziehen.

Nicht versuchen, die Flanschschrauben zu lösen oder zu entfernen, während der Messumformer in Betrieb ist.

⚠️ WARNUNG

Austausch- oder Ersatzteile, die nicht durch Emerson zugelassen sind, können die Druckfestigkeit des Messumformers reduzieren, sodass das Gerät ein Gefahrenpotenzial darstellt.

Ausschließlich Schrauben verwenden, die von Emerson als Ersatzteile geliefert oder verkauft werden.

⚠️ WARNUNG

Physischer Zugriff

Unbefugtes Personal kann möglicherweise erhebliche Schäden an den Geräten der Endverbraucher verursachen und/oder diese falsch konfigurieren. Dies kann vorsätzlich oder unbeabsichtigt geschehen und die Geräte sind entsprechend zu schützen.

Die physische Sicherheit ist ein wichtiger Bestandteil jedes Sicherheitsprogramms und ein grundlegender Bestandteil beim Schutz Ihres Systems. Den physischen Zugriff durch unbefugte Personen beschränken, um die Assets der Endbenutzer zu schützen. Dies gilt für alle Systeme, die innerhalb der Anlage verwendet werden.

BEACHTEN

Unsachgemäße Montage von Ventilblöcken an Anpassungsflansche kann die SuperModule™ Plattform beschädigen.

Für eine sichere Montage des Ventilblocks an einem herkömmlichen Flansch müssen die Schrauben die hintere Ebene des Flansches (auch Schraubenloch genannt) durchbrechen, dürfen aber das Gehäuse des Sensormoduls nicht berühren.

SuperModule und Elektronikgehäuse müssen über eine gleichwertige Zulassungsbeschriftung verfügen, um die Zulassung für den gefährlichen Standort zu gewährleisten.

Bei einem Upgrade sind die Überprüfung der SuperModule- und Elektronikgehäuse-Zertifizierungen gleichwertig. Es kann Unterschiede bei den Temperaturklassen geben, wobei die komplette Montage die niedrigste der einzelnen Komponenten-Temperaturklassen belegt (zum Beispiel ist ein T4/T5-Elektronikgehäuse, das an einem T4-SuperModule montiert ist, ein mit T4 bewerteter Messumformer).

Schwerwiegende Veränderungen im Messkreis können HART® Kommunikation oder die Fähigkeit, die Alarmwerte zu erreichen. Aus diesem Grund kann Emerson keine absolute Gewähr oder Garantie dafür übernehmen, dass der korrekte Fehleralarm (HIGH (HOCH) oder LOW (NIEDRIG)) vom Host-System zum Zeitpunkt der Meldung erkannt wird.

BEACHTEN

Die in diesem Dokument beschriebenen Produkte sind NICHT für nukleare Anwendungen qualifiziert und ausgelegt.

Die Verwendung nicht nuklear-qualifizierter Produkte in Anwendungen, die nuklear-qualifizierte Hardware oder Produkte erfordern, kann ungenauen Messwerte verursachen.

Informationen zu nuklear-qualifizierten Rosemount Produkten erhalten Sie von [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global).

Inhalt

Kapitel 1	Einführung.....	7
	1.1 Modellpalette.....	7
	1.2 Produkt-Recycling/-Entsorgung.....	8
Kapitel 2	Konfiguration.....	9
	2.1 Übersicht.....	9
	2.2 Vorbereitung zur Inbetriebnahme.....	9
	2.3 Feldkommunikator.....	10
	2.4 Feldkommunikator-Menüstrukturen.....	12
	2.5 Ausgang prüfen.....	26
	2.6 Grundeinstellung.....	28
	2.7 LCD-Display (optionaler Bestellcode).....	34
	2.8 Detaillierte Einstellung.....	35
	2.9 Diagnose und Service.....	44
	2.10 Erweiterte Funktionen.....	46
	2.11 Multidrop-Kommunikation	50
Kapitel 3	Hardware-Installation.....	53
	3.1 Übersicht.....	53
	3.2 Besondere Hinweise.....	53
	3.3 Installationsverfahren.....	58
	3.4 Anbringen der Flanschschauben.....	68
	3.5 Verkabelung des Geräts.....	89
Kapitel 4	Betrieb und Wartung.....	99
	4.1 Einstellung für das HART [®] Protokoll.....	99
	4.2 Upgrades vor Ort.....	113
Kapitel 5	Störungsanalyse und -beseitigung.....	115
	5.1 Demontageverfahren.....	115
	5.2 Montageverfahren.....	118
Kapitel 6	Sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung (SIS).....	121
	6.1 Identifizierung eines SIS-zertifizierten Rosemount 3051S.....	121
	6.2 Installation in SIS-Anwendungen.....	121
	6.3 Einstellung in SIS-Anwendungen.....	122
	6.4 Damping (Dämpfung)	122
	6.5 Alarm and Saturation Levels (Alarm- und Sättigungswerte).....	122
	6.6 Betrieb und Wartung der SIS-Ausführung.....	124
	6.7 Prüfung.....	126
Kapitel 7	Erweiterte HART Diagnosesuite.....	129
	7.1 Advanced HART [®] Diagnostic Suite.....	129
Anhang A	Anhang A: Technische Daten und Referenzdaten.....	173
	A.1 Produkt-Zulassungen.....	173

A.2 Bestellinformationen, technische Daten und Zeichnungen..... 173

1 Einführung

1.1 Modellpalette

In dieser Betriebsanleitung werden die folgenden Messumformer und das Rosemount 300S Gehäusekit beschrieben:

Der Rosemount 3051S kann in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden, und zahlreiche dieser unterschiedlichen Anwendungen sind in ihren eigenen Betriebsanleitungen beschrieben. Diese Betriebsanleitung enthält Informationen zu 3051S HART®, Advanced Diagnostics (erweiterte Diagnosesuite) und sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung (SIS).

Tabelle 1-1: Rosemount 3051S Coplanar™ Druckmessumformer

Leistungsklasse	Messart		
	Differenzdruck	Überdruck	Absolutdruck
Ultra	X	X	X
Ultra für Durchfluss	X	-	-
Classic	X	X	X

Tabelle 1-2: Rosemount 3051S Inline-Druckmessumformer

Leistungsklasse	Messart		
	Differenzdruck	Überdruck	Absolutdruck
Ultra	-	X	X
Classic	-	X	X

Tabelle 1-3: Rosemount 3051S Druckmessumformer für Füllstand

Leistungsklasse	Messart		
	Differenzdruck	Überdruck	Absolutdruck
Classic	X	X	X

Tabelle 1-4: Rosemount 3051S SIS Messumformer für Sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung

Leistungsklasse	Messart		
	Differenzdruck	Überdruck	Absolutdruck
Classic	X	X	X

Tabelle 1-5: Rosemount 3051S Messumformer mit FOUNDATION™ Feldbus-Diagnosemessumformer

Leistungsklasse	Messart		
	Differenzdruck	Überdruck	Absolutdruck
Ultra	X	X	X
Ultra für Durchfluss	X	-	-

Tabelle 1-5: Rosemount 3051S Messumformer mit FOUNDATION™ Feldbus-Diagnosemessumformer (Fortsetzung)

Leistungsklasse	Messart		
	Differenzdruck	Überdruck	Absolutdruck
Classic	X	X	X

Informationen über andere 3051S Messumformer sind in den folgenden Referenzhandbüchern zu finden:

- [Referenzhandbuch für Rosemount 3051S Druckmessumformer mit FOUNDATION Feldbus-Protokoll](#)
- [Referenzhandbuch für Rosemount 3051S Wireless](#)
- [Referenzhandbuch für Rosemount 3051S Electronic Remote Sensor \(ERS™\) System](#)
- [Referenzhandbuch für Rosemount 3051S MultiVariable™ Messumformer](#)

Skalierbare Rosemount 300S Gehäusekits

Die Kits sind für alle Modelle der 3051S Messumformer lieferbar.

1.2 Produkt-Recycling/-Entsorgung

Das Recycling von Geräten und Verpackungen erwägen.

Das Produkt und die Verpackung in Übereinstimmung mit lokalen und nationalen Vorschriften entsorgen.

2 Konfiguration

2.1 Übersicht

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Inbetriebnahme und zu Aufgaben, die an der Arbeitsfläche vor der Installation durchgeführt werden müssen.

Anweisungen zur Durchführung von Konfigurationsfunktionen sind für Handkommunikationsgeräte wie den Feldkommunikator oder Asset Management Software wie den Emerson AMS Device Manager angegeben. Zur Erleichterung sind die Funktionstastenfolge für den Feldkommunikator bei jeder Softwarefunktion mit *Funktionstastenfolge* (sofern unterstützt) angegeben.

2.1.1 Beispiel Softwarefunktion

Die für das „Device Dashboard“ (Geräte-Dashboard) angegebenen Funktionstastenfolgen gelten für Gerätetreiber ab Version 9. Die für HART® 5 mit Diagnose angegebenen Funktionstastenfolgen gelten für Gerätetreiber der Version 1. Die für HART 7 angegebenen Funktionstastenfolgen gelten für Gerätetreiber der Version 2. Informationen über ältere Versionen sind bei Emerson erhältlich bzw. in vorherigen Betriebsanleitungen zu finden.

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	1, 2, 3 usw.
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	1, 2, 3 usw.
HART 7-Funktionstastenfolge	1, 2, 3 usw.

2.2 Vorbereitung zur Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Messumformers besteht aus dem Test und der Überprüfung der Konfigurationsdaten. Die Inbetriebnahme des Rosemount™ 3051S Druckmessumformers kann vor oder nach der Installation erfolgen. Die Inbetriebnahme des Messumformers mit einem Feldkommunikator oder AMS Device Manager vor der Installation stellt sicher, dass alle Komponenten des Messumformers betriebsbereit sind.

Zur Vorbereitung der Inbetriebnahme sind eine Spannungsversorgung, ein Strommessgerät und ein Feldkommunikator oder AMS Device Manager erforderlich. Die Geräte wie in [Abbildung 2-1](#) dargestellt verkabeln. Sicherstellen, dass die Messumformer-Klemmenspannung zwischen 10,5 und 42,4 Vdc liegt. Zur Kommunikation mit dem Feldkommunikator muss ein Widerstand von mind. 250 Ohm zwischen Feldkommunikator und Spannungsversorgung vorhanden sein. Die Anschlussleitungen des Feldkommunikators an den Klemmen mit der Bezeichnung PWR/COMM (STROM/KOMMUNIKATION) am Anschlussklemmenblock anschließen. (Ein Anschluss an die mit „TEST“ gekennzeichneten Klemmen verhindert eine erfolgreiche Kommunikation.)

Alle Hardware-Einstellungen des Messumformers bereits vor der Installation in der Werkstatt vornehmen, um zu vermeiden, dass die Messumformerelektronik der Betriebsatmosphäre ausgesetzt wird. Siehe [Verkabelung des Geräts](#).

Alle Konfigurationsänderungen, die mit einem Feldkommunikator vorgenommen werden, müssen durch Drücken der Taste **Send (Senden)** an den Messumformer übertragen werden. Mit dem AMS Device Manager vorgenommene Konfigurationsänderungen werden durch Auswahl von **Apply (Ausführen)** implementiert.

2.2.1 Einstellen des Messkreises auf Handbetrieb

Wenn Daten gesendet/empfangen werden sollen, die den Messkreis stören oder den Ausgang des Messumformers ändern, den Prozessmesskreis auf **Manual (Handbetrieb)** setzen. Sollte dies notwendig sein, erfolgt eine entsprechende Aufforderung durch den Feldkommunikator oder den AMS Device Manager. Die Bestätigung dieser Aufforderung setzt den Messkreis nicht automatisch auf **Manual (Handbetrieb)**, sondern dient nur zur Erinnerung, den Messkreis in einem eigenen Arbeitsschritt auf Handbetrieb zu setzen.

2.2.2 Anschlussschemata

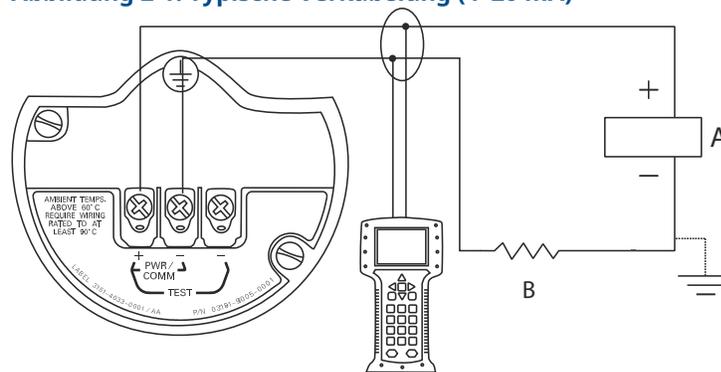
Vor der Installation

Die Geräte wie in [Abbildung 2-1](#) gezeigt anschließen. Den Feldkommunikator einschalten oder am AMS Device Manager anmelden. Der Feldkommunikator oder der AMS Device Manager sucht nach einem HART®-kompatiblen Gerät und zeigt an, wenn die Verbindung hergestellt ist. Wenn der Feldkommunikator oder AMS Device Manager keine Verbindung herstellen konnte, wird angezeigt, dass kein Gerät gefunden wurde. Ist dies der Fall, siehe [Störungsanalyse und -beseitigung](#).

Feldanschluss

[Abbildung 2-1](#) zeigt den Anschluss im Feld mit einem Feldkommunikator oder AMS Device Manager. Der Feldkommunikator oder der AMS Device Manager können an die Klemme „PWR/COMM“ des Messumformer-Anschlussklemmenblocks, über den Lastwiderstand oder an einen beliebigen Abschlusspunkt im Messkreis angeschlossen werden. Die Signalleitungen können an einem beliebigen Punkt im Messkreis geerdet werden oder ungeerdet bleiben.

Abbildung 2-1: Typische Verkabelung (4–20 mA)



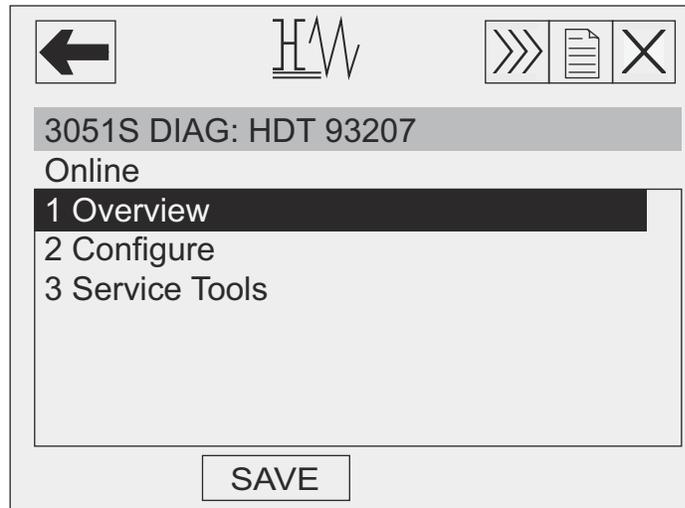
- A. Spannungsversorgung
- B. $RL \geq 250 \Omega$

2.3 Feldkommunikator

Zur Erleichterung sind die Funktionstastensequenzen für den Feldkommunikator bei jeder Softwarefunktion mit **Fast Keys (Funktionstastensequenzen)** angegeben. Die für das „Device Dashboard“ (Geräte-Dashboard) angegebenen Funktionstastensequenzen gelten für Gerätetreiber ab Version 9. Die für HART® 5 mit Diagnose angegebenen Funktionstastensequenzen gelten für Gerätetreiber der Version 1. Die für HART 7 angegebenen Funktionstastensequenzen gelten für Gerätetreiber der Version 2.

2.3.1 Feldkommunikator-Bedieninterface

Abbildung 2-2: HART 5 mit Diagnose-Dashboard



Anmerkung

Die entsprechende Menüstruktur ist in [Abbildung 2-3](#) zu finden. Die Funktionstastenfolge ist unter [Geräte-Dashboard-Funktionstastenfolge](#) zu finden.

2.4 Feldkommunikator-Menüstrukturen

Geräte-Dashboard – Menübaum

Abbildung 2-3: Übersicht

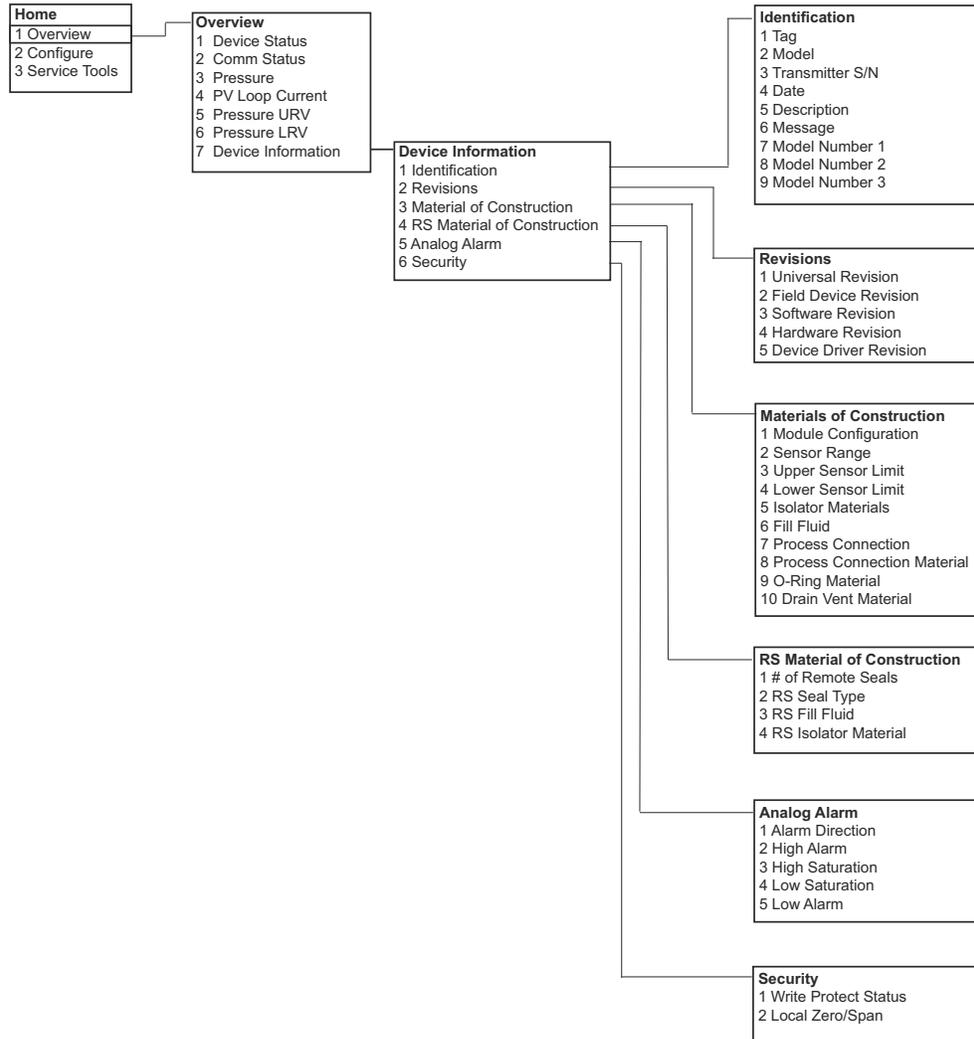


Abbildung 2-4: Konfigurieren

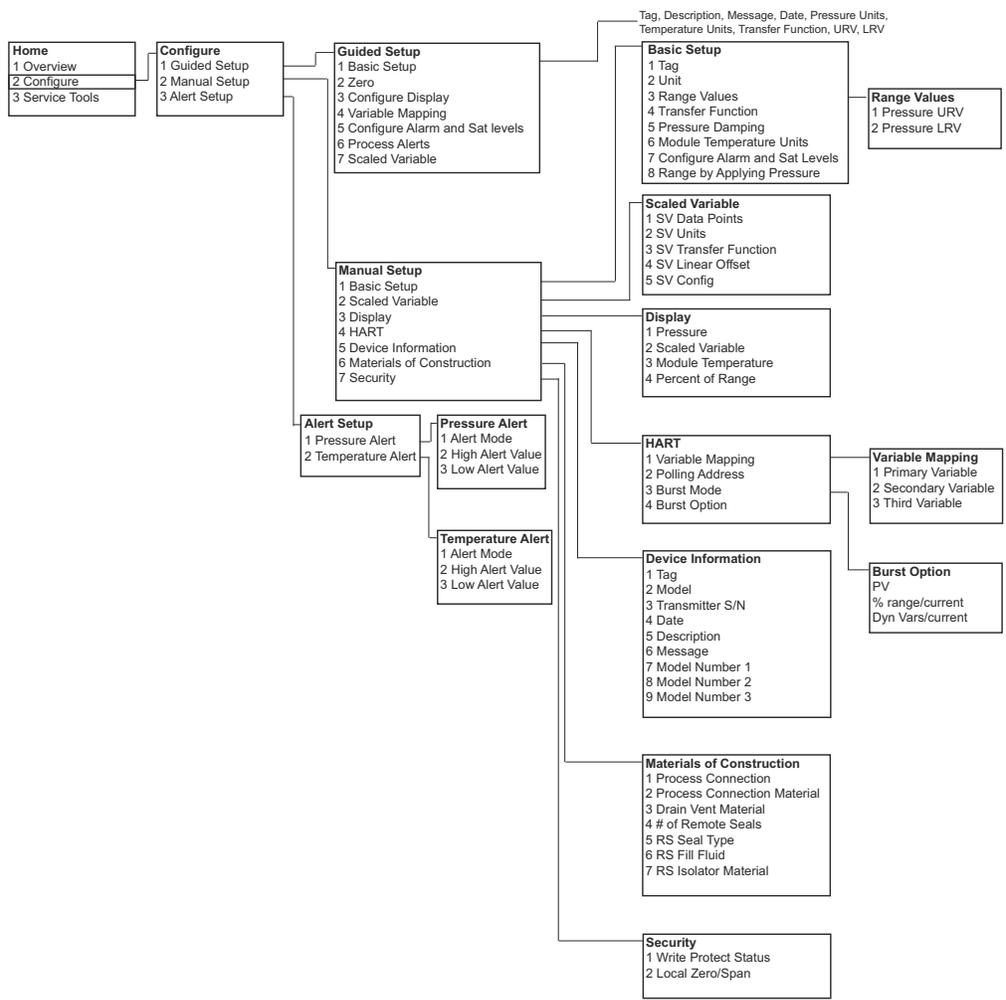
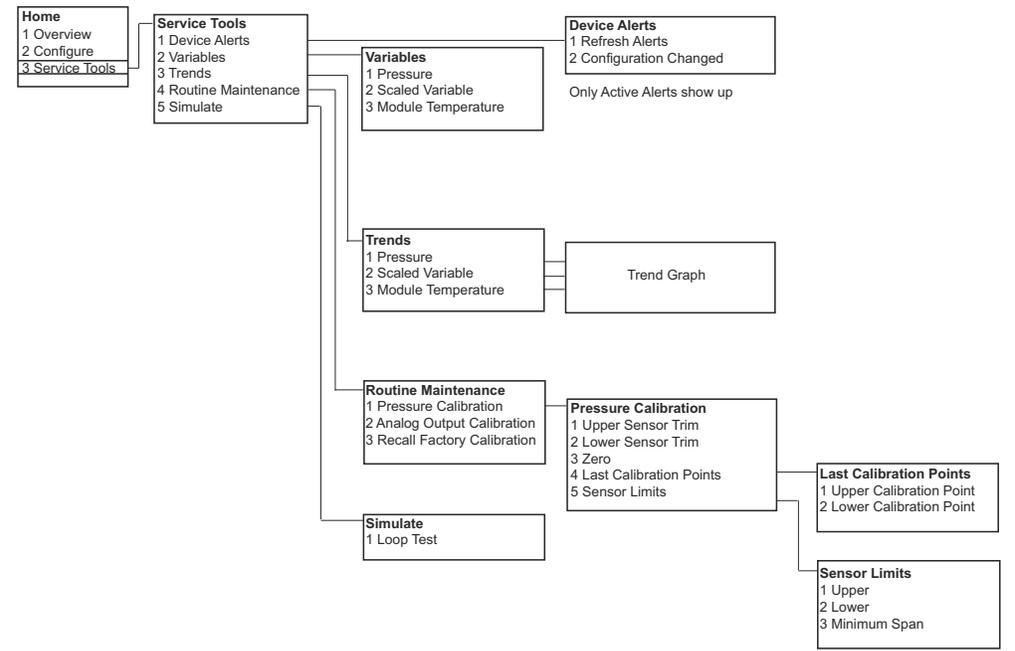


Abbildung 2-5: Service-Tools



HART 5 mit Diagnose-Menüstrukturen

Abbildung 2-6: Übersicht

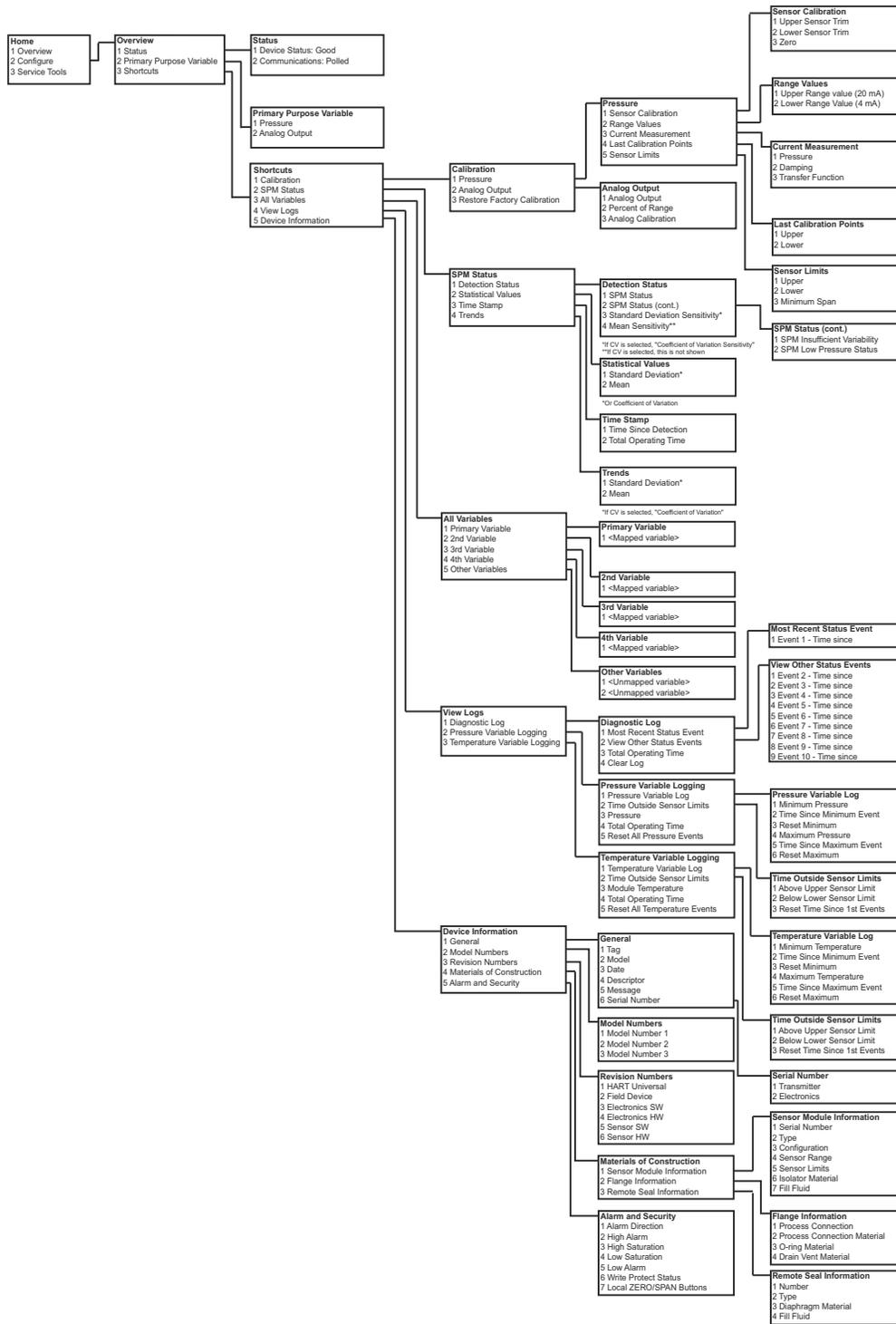


Abbildung 2-7: Konfigurieren (Menügeführte und manuelle Einrichtung)

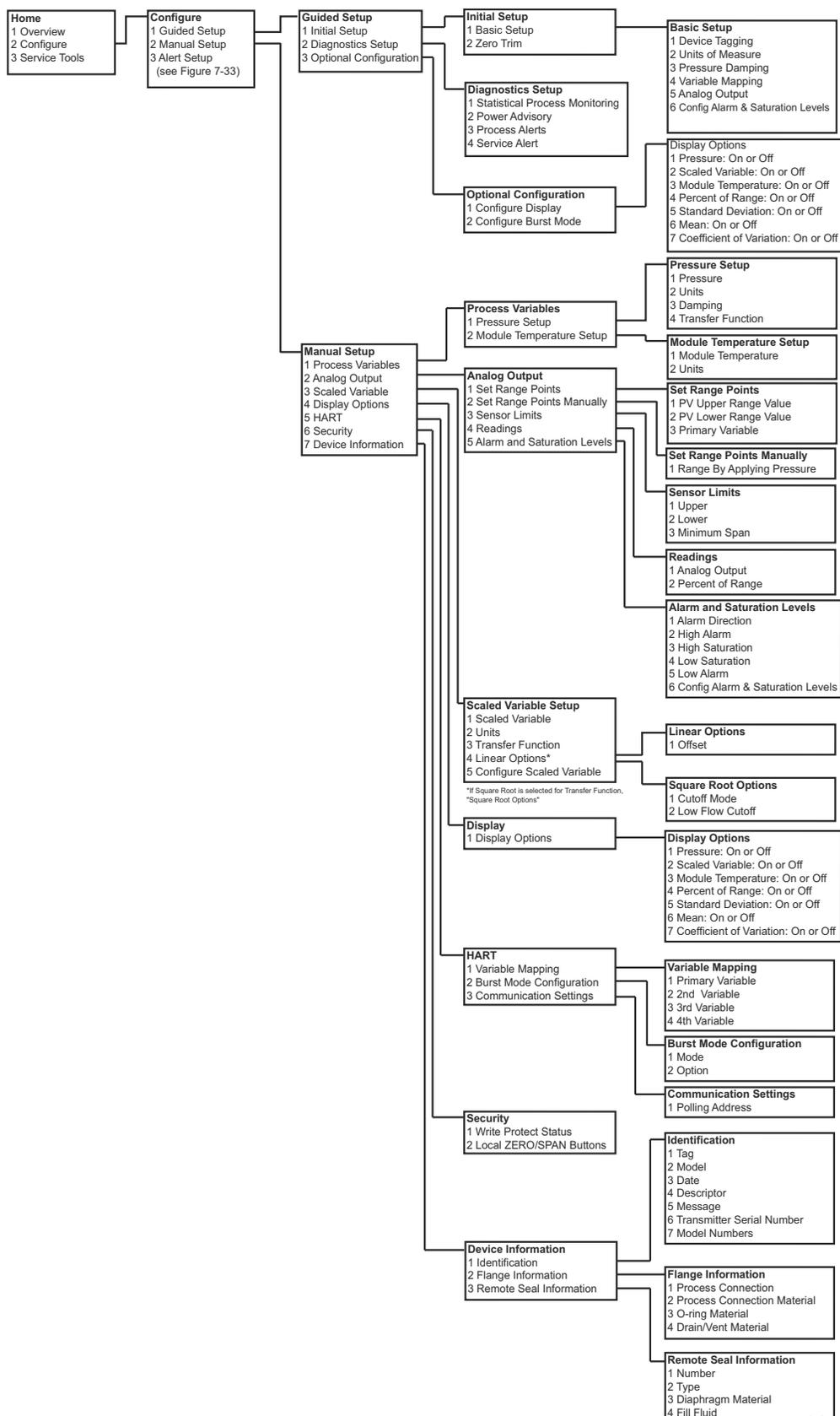


Abbildung 2-8: Konfigurieren (Alarmeinrichtung)

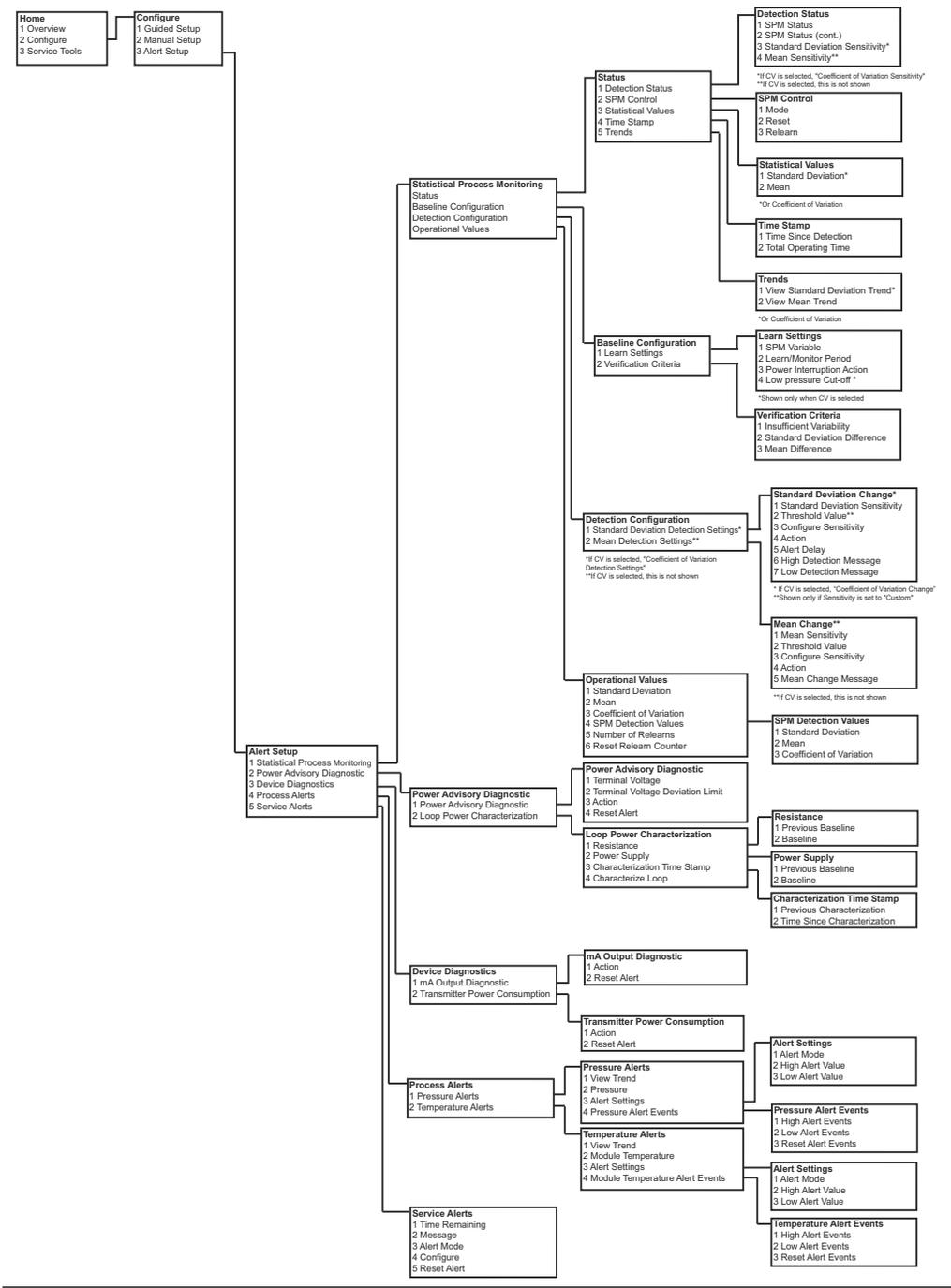
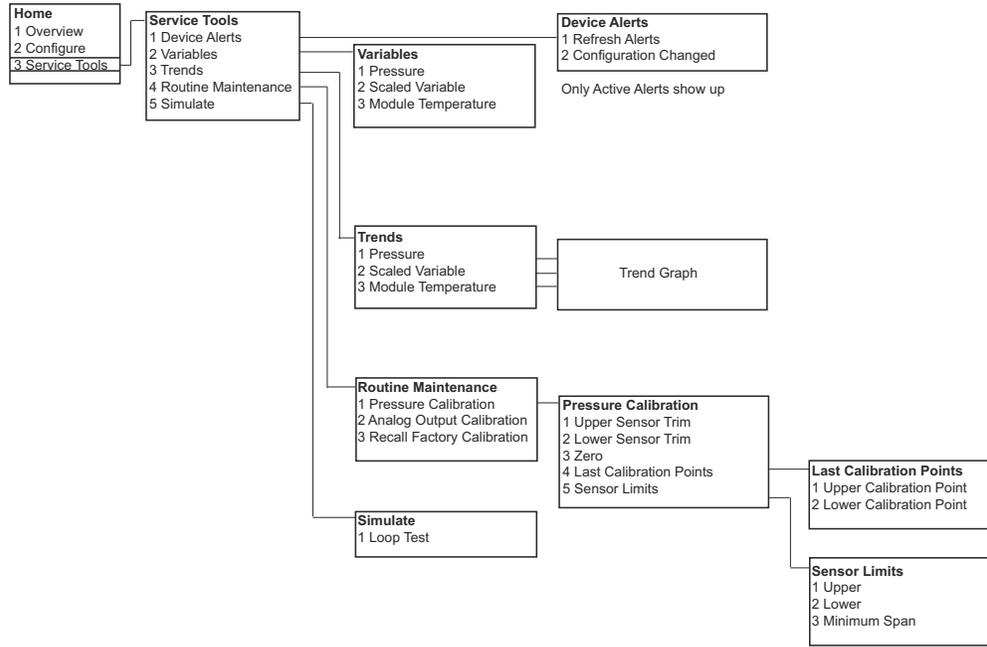


Abbildung 2-9: Service-Tools



HART 7-Menüstrukturen

Abbildung 2-10: Übersicht

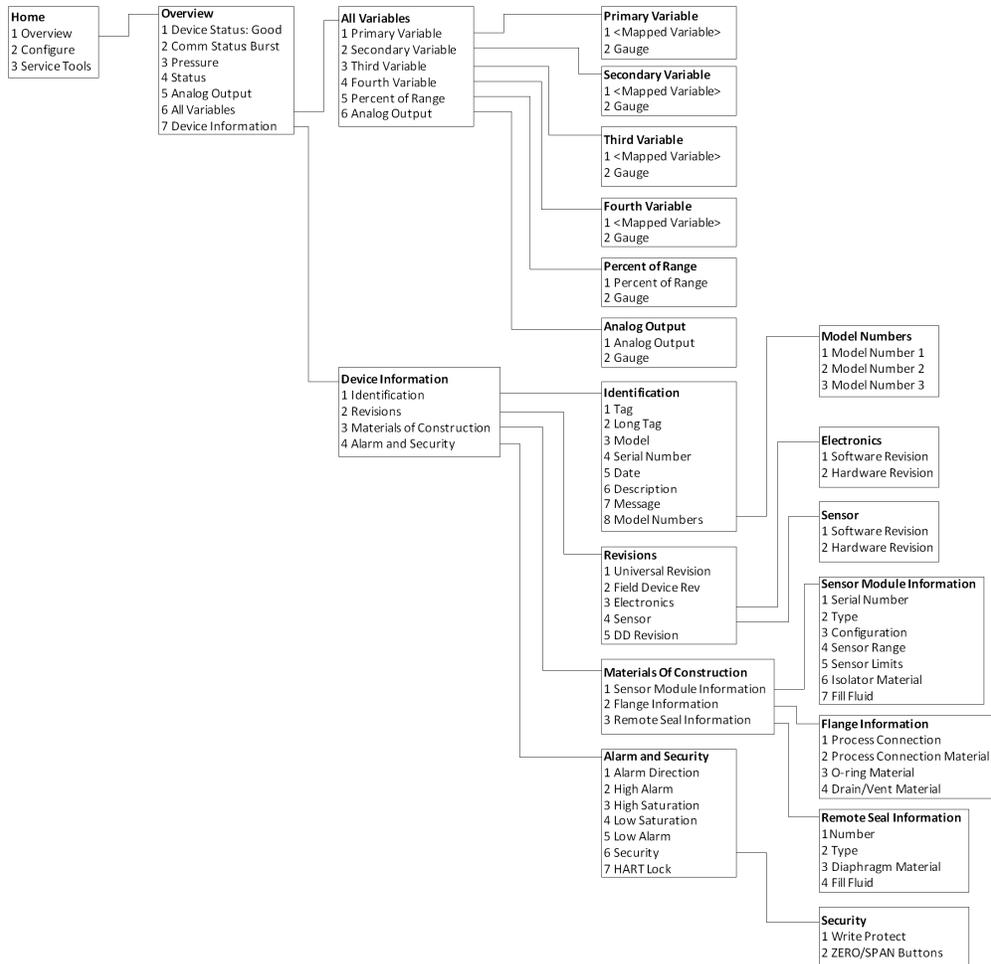


Abbildung 2-12: Konfigurieren (Alarmeinrichtung)

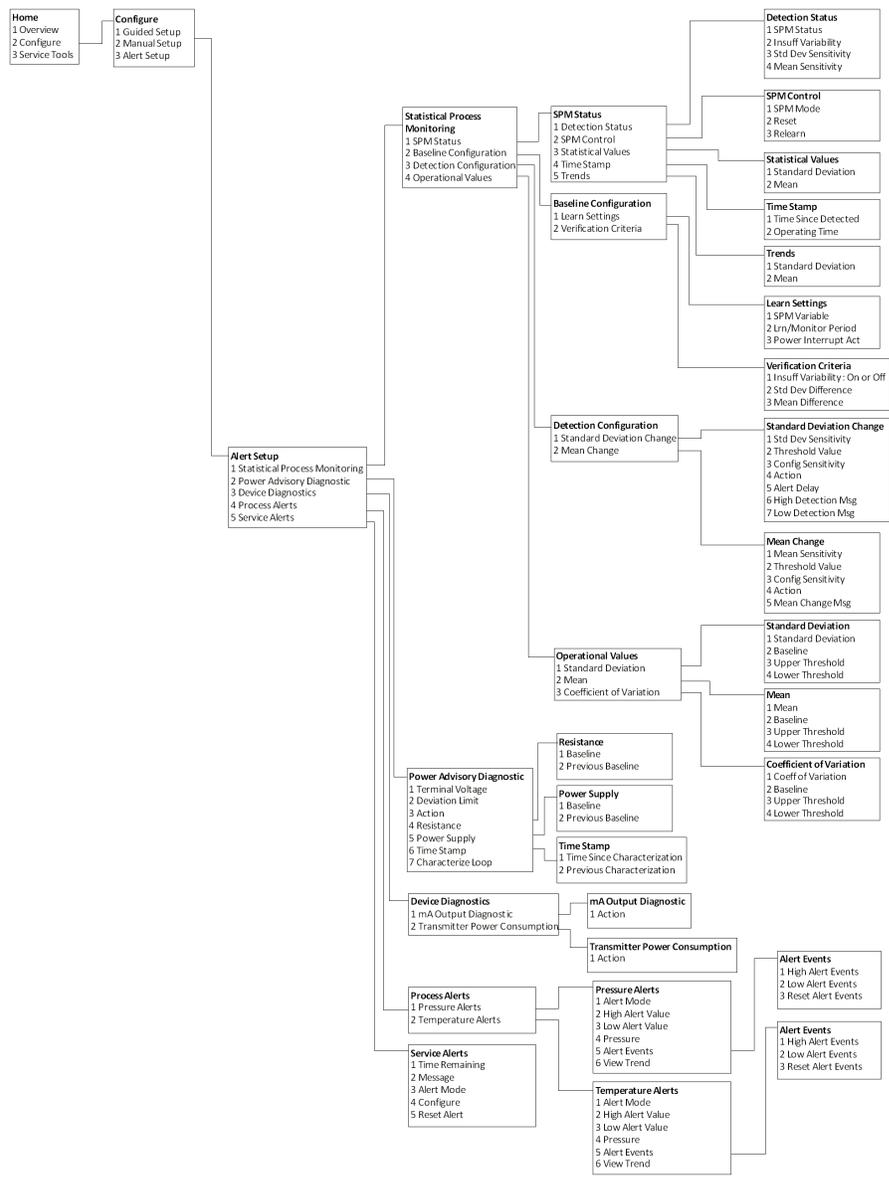
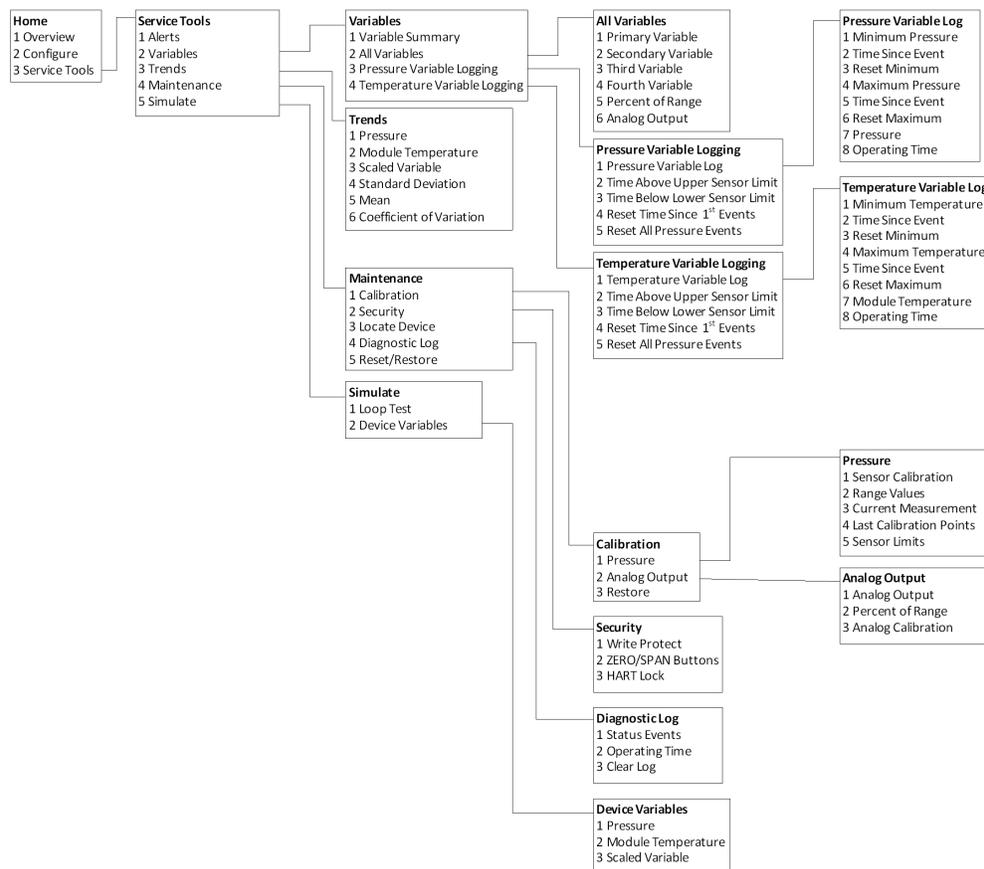


Abbildung 2-13: Service-Tools



Geräte-Dashboard-Funktionstastenfolge

Die folgende Liste enthält die Funktionstastenfolgen für häufig benutzte Messumformerfunktionen. Ein Prüfvermerk (✓) kennzeichnet die grundlegenden Konfigurationsparameter. Diese Parameter sollten bei der Konfiguration und bei der Inbetriebnahme geprüft werden.

Funktion	Funktionstastenfolge
Alarm and Saturation Levels (Alarm- und Sättigungswerte)	1, 4, 5
Alarm Level Configuration (Konfiguration der Alarmwerte)	1, 7, 5
Analog Output Alarm Direction (Analogausgang-Alarmrichtung)	1, 7, 5, 1
Burst Mode Control (Burst-Betriebsart)	2, 2, 4, 3
Burst Option (Burst-Option)	2, 2, 4, 4

	Funktion	Funktionstastenfolge
	Custom Display Configuration (Kundenspezifische Konfiguration des Digitalanzeigers)	2, 1, 3
✓	Damping (Dämpfung)	2, 2, 1, 5
	Date (Datum)	2, 2, 5, 4
	Descriptor (Beschreibung)	2, 2, 5, 5
	Digital to Analog Trim (4 - 20 mA Output) (Digital/Analog-Abgleich [4-20 mA-Ausgang])	3, 4, 2
	Disable Zero & Span Adjustment (Nullpunkt- und Messspanneinstellung deaktivieren)	2, 2, 7, 2
	Field Device Information (Feldgeräteinformationen)	1, 7
	LCD Display Configuration (Konfiguration des LCD-Displays)	2, 2, 3
	Loop Test (Messkreistest)	3, 5, 1
	Lower Sensor Trim (Unterer Sensorabgleich)	3, 4, 1, 2
	Nachricht	2, 2, 5, 6
	Module Temperature/Trend (Modultemperatur/Trend)	3, 3, 3
	Poll Address (Abfrageadresse)	1, 2, 2
	Pressure Alert Configuration (Druckalarm konfigurieren)	2, 3, 1
	Range Values (Messbereichswerte)	2, 2, 1, 3
	Re-mapping (Neuzuordnung)	2, 2, 4, 1
	Rerange - Keypad Input (Neueinstellung - Tasteneingabe)	1, 5
	Rerange with Keypad (Neueinstellung mit Tastatur)	2, 2, 1, 3
	Saturation Level Configuration (Sättigungswert konfigurieren)	2, 2, 1, 7
	Scaled D/A Trim (4-20 mA Output) (Skalierter D/A-Abgleich [4-20 mA-Ausgang])	3, 4, 2
	Scaled Variable Configuration (Skalierte Variable konfigurieren)	2, 2, 2
	Sensor Information (Materials of Construction) (Sensorinformationen [Werkstoffe])	1, 7, 3
	Sensor Trim (Sensorabgleich)	3, 4, 1
	Sensor Trim Points (Sensor-Abgleichspunkte)	3, 4, 1, 4
✓	Tag (Messstellenkennzeichnung)	2, 2, 5, 1
	Temperature Alert Configuration (Temperaturalarm konfigurieren)	2, 3, 2
✓	Transfer Function (Setting Output Type) (Übertragungsfunktion [Art des Ausgangs einstellen])	2, 2, 1, 4

	Funktion	Funktionstastenfolge
	Transmitter Security (Write Protect) (Messumformer-Sicherheit [Schreibschutz])	2, 2, 7, 1
✓	Units (Process Variable) (Einheiten [Prozessvariable])	2, 2, 1, 2
	Upper Sensor Trim (Oberer Sensorabgleich)	3, 4, 1, 1
	Zero Trim (Nullpunktabgleich)	3, 4, 1, 3

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge

Die folgende Liste enthält die Funktionstastenfolgen für häufig benutzte Messumformerfunktionen. Ein Prüfvermerk (✓) kennzeichnet die grundlegenden Konfigurationsparameter. Diese Parameter sollten bei der Konfiguration und bei der Inbetriebnahme geprüft werden.

	Funktion	Funktionstastenfolge
	Alarm and Saturation Levels (Alarm- und Sättigungswerte)	2, 2, 2, 5
	Alarm Level Configuration (Konfiguration der Alarmwerte)	2, 1, 1, 1, 6
	Analog Output Alarm Direction (Analogausgang-Alarmrichtung)	2, 2, 2, 5, 5, 1
	Burst Mode On/Off (Burst-Betriebsart Ein/Aus)	2, 2, 5, 2, 1
	Burst Option (Burst-Option)	2, 2, 5, 2, 2
	Damping (Dämpfung)	2, 2, 1, 1, 3
	Date (Datum)	2, 2, 7, 1, 3
	Descriptor (Beschreibung)	2, 2, 7, 1, 4
	Digital To Analog Trim (4–20 mA Output) (D/A-Abgleich [4–20 mA-Ausgang])	3, 4, 1, 2, 3
	Field Device Information (Feldgeräteinformationen)	1, 3, 5
	LCD Display Configuration (Konfiguration des Digitalanzeigers)	2, 2, 4
	Loop Test (Messkreistest)	3, 5
	Lower Sensor Trim (Unterer Sensorabgleich)	3, 4, 1, 1, 1, 2
	Message (Nachricht)	2, 2, 7, 1, 5
	Module Temperature (Modultemperatur)	2, 2, 1, 2
	Poll Address (Abfrageadresse)	2, 2, 5, 3, 1
	Pressure Alert Configuration (Druckalarm konfigurieren)	2, 3, 4, 1, 3
	Range Values (Messbereichswerte)	3, 4, 1, 1, 2
	Re-mapping (Neuzuordnung)	2, 2, 5, 1
	Rerange - Keypad Input (Neueinstellung – Tastenfeldeingabe)	2, 2, 2, 1
	Rerange with Pressure Source (Neueinstellung mit Druckquelle)	2, 2, 2, 2

	Funktion	Funktionstastenfolge
	Saturation Level Configuration (Sättigungswert konfigurieren)	2, 1, 1, 1, 6
	Scaled Variable Configuration (Skalierte Variable konfigurieren)	2, 2, 3, 5
	Sensor Information (Sensorinformationen)	1, 3, 5, 4, 1
	Sensor Trim Points (Sensor-Abgleichspunkte)	1, 3, 1, 1, 4
✓	Tag (Messstellenkennzeichnung)	2, 2, 7, 1, 1
	Temperature Alert Configuration (Temperaturalarm konfigurieren)	2, 3, 4, 2, 3
✓	Transfer Function (Setting Output Type) (Übertragungsfunktion [Art des Ausgangs einstellen])	2, 2, 1, 1, 4
	Transmitter Security (Write Protect) (Messumformer-Sicherheit [Schreibschutz])	1, 3, 5, 5, 6
✓	Units (Process Variable) (Einheiten [Prozessvariable])	2, 2, 1, 1, 2
	Upper Sensor Trim (Oberer Sensorabgleich)	3, 4, 1, 1, 1, 1
	Zero Trim (Nullpunktabgleich)	3, 4, 1, 1, 1, 3

HART 7-Funktionstastenfolge

Funktion	Funktionstastenfolge
Alarm and Saturation Levels (Alarm- und Sättigungswerte)	2, 2, 2, 5
Alarm Level Configuration (Konfiguration der Alarmwerte)	2, 2, 2, 5, 6
Analog Output Alarm Direction (Analogausgang-Alarmrichtung)	2, 2, 2, 5, 1
Burst Mode Control (Burst-Betriebsart)	2, 2, 5, 3
Burst Option (Burst-Option)	2, 2, 5, 3, 1
Damping (Dämpfung)	2, 2, 1, 1, 3
Date (Datum)	2, 2, 5, 4
Descriptor (Beschreibung)	2, 2, 7, 1, 4
Digital To Analog Trim (4–20 mA Output) (D/A-Abgleich [4–20 mA-Ausgang])	3, 4, 1, 2, 3, 1
Disable Zero & Span Adjustment (Nullpunkt- und Messspanneinstellung deaktivieren)	2, 2, 6, 4
Field Device Information (Feldgeräteinformationen)	1, 7
LCD Display Configuration (Konfiguration des LCD-Displays)	2, 2, 4
Loop Test (Messkreistest)	3, 5, 1
Lower Sensor Trim (Unterer Sensorabgleich)	3, 4, 1, 2
Message (Nachricht)	2, 2, 7, 1, 6

Funktion	Funktionstastenfolge
Module Temperature/Trend (Modultemperatur/Trend)	3, 3, 2
Poll Address (Abfrageadresse)	2, 2, 5, 2, 1
Pressure Alert Configuration (Druckalarm konfigurieren)	2, 3, 4, 1
Range Values (Messbereichswerte)	2, 2, 2, 2
Re-mapping (Neuzuordnung)	2, 2, 5, 1
Rerange - Keypad Input (Neueinstellung – Tastenfeldeingabe)	2, 2, 2, 2, 1
Rerange with Keypad (Neueinstellung mit Tastatur)	2, 2, 2, 3
Saturation Level Configuration (Sättigungswert konfigurieren)	2, 2, 2, 5, 6
Scaled D/A Trim (4–20 mA Output) (Skalierter D/A-Abgleich [4–20 mA-Ausgang])	3, 4, 1, 2, 3, 2
Scaled Variable Configuration (Skalierte Variable konfigurieren)	2, 2, 3, 7
Sensor Information (Materials of Construction) (Sensorinformationen [Werkstoffe])	1, 7, 3, 1
Sensor Trim (Sensorabgleich)	3, 4, 1, 1, 1
Sensor Trim Points (Sensor-Abgleichspunkte)	3, 4, 1, 1, 4
Tag (Messstellenkennzeichnung)	2, 2, 7, 1, 1
Temperature Alert Configuration (Temperaturalarm konfigurieren)	2, 3, 4, 2
Transfer Function (Setting Output Type) (Übertragungsfunktion [Art des Ausgangs einstellen])	2, 2, 3, 3
Transmitter Security (Write Protect) (Messumformer-Sicherheit [Schreibschutz])	1, 7, 4, 6, 1
Units (Process Variable) (Einheiten [Prozessvariable])	2, 2, 1, 1, 2
Upper Sensor Trim (Oberer Sensorabgleich)	3, 4, 1, 1
Zero Trim (Nullpunktabgleich)	3, 4, 1, 3

2.5 Ausgang prüfen

Bevor andere Online-Vorgänge des Messumformers ausgeführt werden, die digitalen Ausgangsparameter überprüfen, damit sichergestellt wird, dass der Messumformer korrekt arbeitet und für die richtigen Prozessvariablen konfiguriert ist.

2.5.1 Prozessvariablen

Die Prozessvariablen des Rosemount 3051S liefern den Messumformerausgang und werden kontinuierlich aktualisiert. Der Druck, sowohl in physikalischen Einheiten als auch in Prozent vom Messbereich, wird kontinuierlich vom unteren bis zum oberen

Grenzwert des SuperModule™ erfasst, auch wenn die Drücke außerhalb des festgelegten Messbereichs liegen.

Prozessvariablen auf dem Feldkommunikator anzeigen

Tabelle 2-1: Feldkommunikator-Funktionstastenfolgen

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 2
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 2, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 2, 2

Die Funktionstastenfolge für Prozessvariablen eingeben, um die Prozessvariablen anzuzeigen.

Anmerkung

Ungeachtet des eingestellten Messbereichs misst und meldet der 3051S alle erfassten Daten innerhalb der digitalen Grenzen des Sensors. Beispiel: Wenn der 4 und der 20 mA-Wert als 0 und 10 inH₂O definiert sind, der Messumformer aber einen Druck von 25 inH₂O misst, wird der digitale Ausgang die 25 inH₂O und 250 % der Messspanne ausgegeben.

Prozessvariablen auf AMS Device Manager anzeigen

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und dann **Overview (Übersicht)** aus dem Menü wählen.
2. Die Option **All Variables (Alle Variablen)** wählen, um die Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärvariable anzuzeigen.

2.5.2

Modultemperatur

Der Rosemount 3051S verfügt über einen Temperatursensor in der Nähe des Drucksensors innerhalb des SuperModule™. Beim Lesen dieser Temperatur ist zu beachten, dass die Modultemperatur nicht der Prozesstemperatur entspricht.

Messwert der Modultemperatur auf einem Feldkommunikator anzeigen

Tabelle 2-2: Feldkommunikator-Funktionstastenfolgen

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 2, 3
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 2, 1, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 2, 2, 2

Um den Messwert der Modultemperatur anzuzeigen, die entsprechende Funktionstastenfolge für Modultemperatur eingeben.

Messwert der Modultemperatur auf dem AMS Device Manager anzeigen

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und dann **Overview (Übersicht)** aus dem Menü wählen.
2. Auf **All Variables (Alle Variablen)** klicken.

2.6 Grundeinstellung

2.6.1 Einheit der Prozessvariablen einstellen

Die Eingabe der Prozessvariableneinheit mit dem Befehl **PV Unit (PV-Einheit)** setzt die Einheiten so, dass Sie den Prozess mit den entsprechenden Messeinheiten überwachen können.

Einheiten der Prozessvariablen auf dem Feldkommunikator einstellen

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 1, 2
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 1, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 1, 2

Die Funktionstastenfolge für „Set Process Variable Units“ (Einheiten der Prozessvariablen einstellen) eingeben. Die folgenden physikalischen Einheiten stehen zur Auswahl:

- inH₂O
- inHg
- ftH₂O
- mmH₂O
- mmHg
- psi
- bar
- mbar
- g/cm²
- kg/cm²
- Pa
- kPa
- torr
- atm
- MPa
- inH₂O bei 4 °C
- mmH₂O bei 4 °C

Einheiten der Prozessvariablen mit dem AMS Device Manager einstellen

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Die Registerkarte **Process Variables (Prozessvariablen)** auswählen.
4. Auf das Dropdown-Menü **Unit (Einheit)** klicken, um die Einheiten auszuwählen.

2.6.2 Ausgang einstellen (Übertragungsfunktion)

Der Rosemount 3051S verfügt über zwei Ausgangseinstellungen: **linear** und **square root (radiziert)**. Die Option für radizierten Ausgang wird verwendet, um ein durchflussproportionales (analoges) Ausgangssignal zu erhalten. Wenn der Eingang sich dem Wert Null nähert, schaltet der Druckmessumformer automatisch auf linear um, um somit ein besseres und stabileres Ausgangssignal im Bereich von Null zu erhalten (siehe [Abbildung 2-14](#)).

Von 0 bis 0,6 % der eingestellten Druck-Messspanne ist die Steigung gleich 1:1 (y = x). Dies ermöglicht eine präzise Kalibrierung im Nullpunktbereich. Größere Steigungen haben, bei kleineren Änderungen im Eingang, stärkere Auswirkungen auf den Ausgang zur

Folge. Um einen kontinuierlichen Übergang von linear zu radiziert zu erreichen, liegt die Kurvensteigung im Bereich von 0,6 bis 0,8 Prozent bei 42 ($y = 42x$).

Anmerkung

Wenn die Schleichmengenabschaltung konfiguriert werden soll, [Skalierte Variable konfigurieren](#) verwenden, um die Radizierung zu konfigurieren, und [Remapping \(Neuzuordnung\)](#) verwenden, um die skalierte Variable als Primärvariable zuzuordnen.

Anmerkung

Wenn die skalierte Variable als Primärvariable zugeordnet und der radizierte Modus ausgewählt ist, muss die Übertragungsfunktion auf „linear“ gesetzt sein. Die Übertragungsfunktion nicht auf „square root“ (radiziert) setzen, wenn der radizierte Modus für die Primärvariable ausgewählt ist, da dies zur zweimaligen Ausführung der Radizierungsfunktion führen würde.

Ausgang mittels Feldkommunikator einstellen

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 1, 4
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 1, 4
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 1, 4

Prozedur

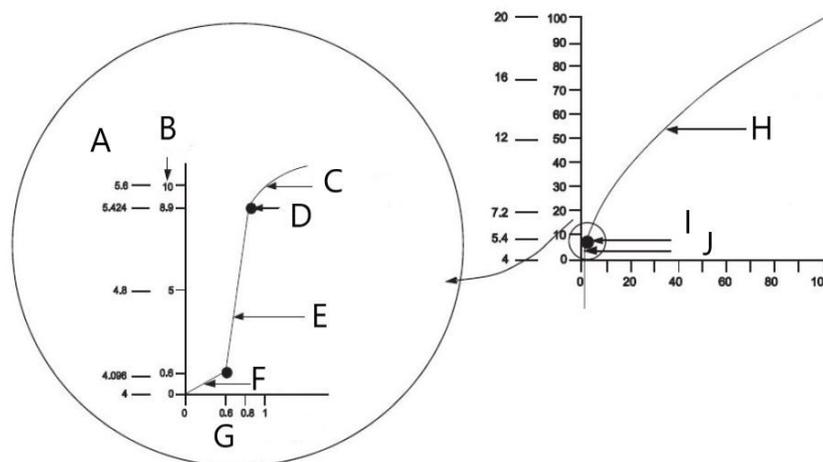
1. Die Funktionstastenfolge für **Set Output (Transfer Function) (Ausgang einstellen [Übertragungsfunktion])** eingeben.
2. **Send (Senden)** wählen.

Ausgang mit dem AMS Device Manager einstellen

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Die Registerkarte **Process Variables (Prozessvariablen)** auswählen.
4. Auf das Dropdown-Menü **Transfer Function (Übertragungsfunktion)** klicken, um den Ausgang auszuwählen.

Abbildung 2-14: Umschaltpunkt, radiziertes/lineares Ausgangssignal



- A. Ausgangswert (mA DC)
- B. Durchflussendwert (%)
- C. Radizierte Kennlinie
- D. Umschaltpunkt
- E. Steigung = 42
- F. Steigung = 1
- G. Druckeingang
- H. Rad. Kennlinie
- I. Umschaltpunkt
- J. Linearer Bereich

Anmerkung

Bei einem Durchfluss-Messspannenverhältnis kleiner als 10:1 ist es nicht empfehlenswert, die Radizierung im Messumformer durchzuführen. Die Radizierung an einer anderen Stelle im Messkreis durchzuführen. Als Alternative kann eine skalierte Variable für das radizierte Ausgangssignal konfiguriert werden. Diese Konfiguration ermöglicht die Auswahl eines Wertes für die Schleichmengenabschaltung, der am besten für die Anwendung geeignet ist. Wenn die Schleichmengenabschaltung konfiguriert werden soll, [Skalierte Variable konfigurieren](#) verwenden, um die Radizierung zu konfigurieren, und [Remapping \(Neuzuordnung\)](#) verwenden, um die skalierte Variable als Primärvariable zuzuordnen.

2.6.3 Neueinstellung

Der Befehl **Range Values (Messbereichswerte)** ordnet dem analogen Messanfang und Messende (4 und 20 mA-Punkte) die entsprechenden Druckwerte zu. Der Messanfang entspricht 0 Prozent des Messbereichs und das Messende entspricht 100 Prozent des Messbereichs. In der Praxis können diese Werte, je nach Änderung der Prozessanforderungen, so oft wie nötig neu eingestellt werden. Eine komplette Auflistung der Messbereichs- und Sensorgrenzwerte ist im Abschnitt „Technische Daten“ des [Produktdatenblatts für Rosemount Messumformer der Serie 3051S](#) enthalten.

Anmerkung

Messumformer werden auf Wunsch vollständig von Emerson konfiguriert oder mit der Werkseinstellung für den Endwert (Nullpunkt bis zum Messende) geliefert.

Eine der nachfolgenden Methoden zur Neueinstellung des Messumformers verwenden. Jede Methode kann für sich alleine angewandt werden. Alle Möglichkeiten genau prüfen, bevor Sie sich für die für Sie beste Methode entscheiden.

- Neueinstellung nur mit Feldkommunikator oder AMS Device Manager
- Neueinstellung mit einem Drucknormal und dem Feldkommunikator oder AMS Device Manager
- Neueinstellung mit einem Drucknormal sowie den Nullpunkt- und Messspannentasten (Option D1)

Anmerkung

Wenn die Messumformer-Schreibschutz-Steckbrücke bzw. der Messumformer-Schreibschutz-Schalter auf **ON (EIN)** steht, kann keine Justierung von Nullpunkt und Messspanne vorgenommen werden. Informationen zur Einstellung der Sicherheitsfunktion des Messumformers sind unter [Verkabelung des Geräts](#) zu finden.

Neueinstellung nur mit Feldkommunikator oder AMS Device Manager

Die Neueinstellung nur mit dem Feldkommunikator ist die einfachste und gebräuchlichste Methode. Bei dieser Methode werden die analogen Messbereichswerte der 4 und der 20 mA-Punkte unabhängig voneinander und ohne Druckeingang geändert. Dies bedeutet, dass bei einer Änderung des 4 oder 20 mA-Wertes auch der Messbereich geändert wird.

Beispiel für den 4–20 mA HART Ausgang:

Wenn der Messumformer auf

4 mA = 0 inH₂O und 20 mA = 100 inH₂O,

eingestellt ist und der 4 mA-Wert nur mit dem Feldkommunikator auf 50 inH₂O geändert wird, betragen die neuen Einstellungen:

4 mA = 50 inH₂O und 20 mA = 100.

Dabei ist zu beachten, dass die Messspanne ebenfalls von 100 inH₂O auf 50 inH₂O geändert wurde, während sich der 20 mA-Sollwert von 100 inH₂O nicht geändert hat.

Um einen reversierten Ausgang zu erzeugen, den 4 mA-Punkt einfach auf einen größeren numerischen Wert als den 20 mA-Punkt setzen. Unter Verwendung des obigen Beispiels führt die Einstellung des 4 mA-Punktes auf 100 inH₂O und des 20 mA-Punktes auf 0 inH₂O zu einem reversierten Ausgang.

Neueinstellung mittels Feldkommunikatoren

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	1, 5
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 4

Auf dem Bildschirm **HOME (STARTSEITE)** die Funktionstastenfolge für **Rerange with a Field Communicator Only (Neueinstellung mit Feldkommunikator)** eingeben.

Prozedur

1. Unter **Keypad Input (Tastatureingabe)** die Option **2** wählen und den Messanfang (LRV) über das Tastenfeld eingeben.

2. Unter **Keypad Input (Tastatureingabe)** die Option **1** wählen und das Messende (URV) über das Tastenfeld eingeben.
3. Zum Abschließen der Neueinstellung **Send (Senden)** auswählen.

Neueinstellung des Messbereichs mit dem AMS Device Manager

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Auf der Registerkarte **Analog Output (Analogausgang)** das Feld **Configuration (Konfiguration)** ausfindig machen und wie folgt vorgehen:
 - a) Messanfang (LRV) und Messende (URV) in die dafür vorgesehenen Felder eingeben.
 - b) **Send (Senden)** wählen.
 - c) Den Warnhinweis sorgfältig durchlesen und **Yes (Ja)** auswählen.

Neueinstellung mit einem Drucknormal und dem Feldkommunikator oder AMS Device Manager

Sollten die Werte für den 4 bzw. 20 mA-Punkt nicht bekannt sein, kann die Neueinstellung des Messumformers mit dem Feldkommunikator und einem Drucknormal bzw. dem Prozessdruck durchgeführt werden.

Anmerkung

Die Messspanne bleibt bei der Einstellung des 4 mA-Punktes erhalten. Sie ändert sich jedoch, sobald der 20 mA-Punkt eingestellt wird. Ist der Messanfang auf einen Wert gesetzt, der dazu führt, dass das Messende die Sensorgrenze überschreitet, wird das Messende automatisch auf die Sensorgrenze gesetzt und die Messspanne entsprechend justiert.

Neueinstellung mit einem Drucknormal und dem Feldkommunikator vornehmen

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 1, 8
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 2, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 3

Auf dem Bildschirm „HOME“ (STARTSEITE) die Funktionstastenfolge für **Rerange with a Pressure Input Source and a Field Communicator or AMS Device Manager (Neueinstellung mit einem Drucknormal und dem Feldkommunikator oder AMS Device Manager vornehmen)** eingeben. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.

Neueinstellung mit einem Drucknormal und AMS Device Manager

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Calibrate (Kalibrieren)** und dann **Apply Values (Werte anwenden)** aus dem Menü auswählen.
2. Nachdem der Messkreis auf „Manual (Handbetrieb)“ gesetzt wurde, **Next (Weiter)** auswählen.
3. Vom Menü „Apply Values“ (Werte anzeigen) den Online-Anweisungen folgen, um Messanfang und Messende zu konfigurieren.

4. **Exit (Beenden)** auswählen, um den Bildschirm „Apply Values“ (Werte anwenden) zu verlassen.
5. Mit **Next (Weiter)** bestätigen, dass der Messkreis wieder auf Automatikbetrieb zurückgesetzt werden kann.
6. Mit **Finish (Beenden)** bestätigen, dass das Verfahren abgeschlossen ist.

Neueinstellung mit einem Drucknormal sowie den Nullpunkt- und Messspannentasten (Option D1)

Wenn die Werte für den 4 bzw. 20 mA-Punkt nicht bekannt sein und kein Feldkommunikator zur Verfügung stehen, kann die Neueinstellung des Messumformers mittels der Einstellung von Nullpunkt und Messspanne sowie eines Drucknormals erfolgen.

Anmerkung

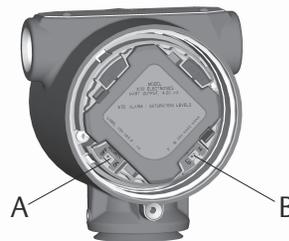
Die Messspanne bleibt bei der Einstellung des 4 mA-Punktes erhalten. Sie ändert sich jedoch, sobald der 20 mA-Punkt eingestellt wird. Ist der Messanfang auf einen Wert gesetzt, der dazu führt, dass das Messende die Sensorgrenze überschreitet, wird das Messende automatisch auf die Sensorgrenze gesetzt und die Messspanne entsprechend justiert.

So stellen Sie den Messumformer mittels den Einstelltasten für Nullpunkt und Messspanne neu ein:

Prozedur

1. Eine Druckquelle verwenden, die mindestens viermal genauer ist als die gewünschte Einstellgenauigkeit. Einen dem Messanfang entsprechenden Druck an die Hochdruckseite des Messumformers anlegen.
2. Die Taste für die Einstellung des Nullpunkts mindestens zwei Sekunden, jedoch nicht länger als zehn Sekunden, gedrückt halten.
3. Einen dem Messende entsprechenden Druck an die Hochdruckseite des Messumformers anlegen.
4. Die Taste für die Einstellung der Messspanne mindestens zwei Sekunden, jedoch nicht länger als zehn Sekunden, gedrückt halten.

Abbildung 2-15: Plantweb™



- A. Null
B. Messspanne

Abbildung 2-16: Anschlussdose



- A. Null
B. Messspanne

2.6.4 Damping (Dämpfung)

Die Funktion „Damping“ (Dämpfung) dient zum Ändern der Ansprechzeit des Messumformers. Höhere Werte können Schwankungen der Ausgangswerte infolge von schnellen Änderungen des Eingangs glätten. Die entsprechende Dämpfungseinstellung wird basierend auf der erforderlichen Ansprechzeit, Signalstabilität und anderer Anforderungen der Messkreisdynamik des Systems ermittelt. Der Dämpfungswert des Messumformers kann zwischen 0 und 60 Sekunden eingestellt werden.

Aufrufen der Dämpfung auf dem Feldkommunikator

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 1, 5
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 1, 3
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 1, 3

Die Funktionstastenfolge für die Dämpfung eingeben.

Dämpfungswert in AMS Device Manager einstellen

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Auf der Registerkarte „Process Variables“ (Prozessvariablen) die Option **Damping (Dämpfung)** auf den gewünschten Wert einstellen.

2.7 LCD-Display (optionaler Bestellcode)

Das LCD-Display ist direkt mit der Interface-/Elektronikplatine verbunden, was direkten Zugang zu den Signalanschlussklemmen ermöglicht. Das Display gibt den Ausgang und abgekürzte Diagnosemeldungen aus. Im Lieferumfang des Displays ist ein passender Gehäusedeckel enthalten.

Das LCD-Display verfügt über ein vierzeiliges Display und ein 0–100 %-Balkendiagramm. Die erste Zeile des Displays mit fünf Zeichen zeigt die Beschreibung des Ausgangs an, die zweite Zeile des Displays mit sieben Zeichen zeigt den aktuellen Wert an, die dritte Zeile des Displays mit sechs Zeichen zeigt die Messeinheiten an und die vierte Zeile zeigt `ERROR`

(Fehler) an, wenn sich der Messumformer in einem Alarmzustand befindet. Auf dem LCD-Display können außerdem Diagnosemeldungen angezeigt werden.

Der Konfigurationsbefehl für das LCD-Display ermöglicht die individuelle Anpassung des Displays. Das LCD-Display wechselt zwischen den ausgewählten Optionen.

2.7.1 Konfigurieren des LCD-Displays auf dem Feldkommunikator

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 3
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 4
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 4

Zum Konfigurieren des Digitalanzeigers die Funktionstastenfolge eingeben.

2.7.2 LCD-Displays mit dem AMS Device Manager konfigurieren

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Auf der Registerkarte **Display** die anzuzeigenden Parameter wählen.

2.8 Detaillierte Einstellung

2.8.1 Alarm- und Sättigungswerte bei einer Störung

Rosemount 3051S Messumformer führen automatisch und fortlaufend Routineprüfungen zur Selbstüberwachung durch. Wenn die Selbstüberwachung eine Störung entdeckt, wird der Ausgang vom Messumformer auf konfigurierte Alarmwerte gesetzt. Der Messumformer setzt das Ausgangssignal außerdem auf konfigurierte Sättigungswerte, wenn der angelegte Druck außerhalb des Messbereichs von 4–20 mA liegt.

Der Messumformer setzt das Ausgangssignal entsprechend der Position des Alarmschalters auf den niedrigen oder hohen Alarmwert. Siehe [Verkabelung des Geräts](#).

Anmerkung

Wenn keine Hardware-Schalter installiert sind, kann die Alarmrichtung außerdem mit dem Feldkommunikator oder dem AMS Device Manager konfiguriert werden. Siehe [Konfiguration der Alarm- und Sättigungswerte](#).

Die 3051S Messumformer verfügen über drei konfigurierbare Optionen für die bei einer Störung gesetzten Alarm- und Sättigungswerte:

Tabelle 2-3: Rosemount (Standard) Alarm- und Sättigungswerte

Stand	4–20 mA-Sättigung	4–20 mA-Alarm
Low (Niedrig)	3,9 mA	≤ 3,75 mA
High (Hoch)	20,8 mA	≥ 21,75 mA

Tabelle 2-4: NAMUR Alarm- und Sättigungswerte

Stand	4-20 mA-Sättigung	4-20 mA-Alarm
Low (Niedrig)	3,8 mA	≤ 3,6 mA
High (Hoch)	20,5 mA	≥ 22,5 mA

Tabelle 2-5: Kundenspezifische Alarm- und Sättigungswerte

Stand	4-20 mA-Sättigung	4-20 mA-Alarm
Low (Niedrig)	3,7-3,9 mA	3,4-3,8 mA
High (Hoch)	20,1-21,5 mA	20,2-23,0 mA

Gemäß **Tabelle 2-5** können kundenspezifische Alarm- und Sättigungswerte für Niedrigalarm zwischen 3,4 mA und 3,9 mA und für Hochalarm zwischen 20,1 mA und 23,0 mA konfiguriert werden. Für kundenspezifische Werte bestehen die folgenden Einschränkungen:

- Der Wert für Niedrigalarm muss unter dem Wert für niedrige Sättigung liegen.
- Der Wert für Hochalarm muss über dem Wert für hohe Sättigung liegen.
- Der Wert für hohe Sättigung darf nicht höher sein als 21,5 mA
- Die Alarm- und Sättigungswerte müssen um mindestens 0,1 mA voneinander abweichen.

Bei Verletzung einer Konfigurationsregel zeigt der Feldkommunikator oder der AMS Device Manager eine Fehlermeldung an.

2.8.2

Konfiguration der Alarm- und Sättigungswerte

Alarm- und Sättigungswerte mit einem Feldkommunikator konfigurieren

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 1, 7
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 5
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 5

Prozedur

1. Auf dem Bildschirm **HOME (STARTSEITE)** diese Funktionstastenfolge eingeben.
2. Zum Konfigurieren von Alarmwerten die Option **6: Config. Alarm and Sat. Levels (Alarm- und Sättigungswerte konfigurieren)** wählen.
3. Die gewünschte Einstellung auswählen.
Bei Auswahl von **OTHER (SONSTIGE)** die kundenspezifischen Werte für **HI (HOCH)** und **LO (NIEDRIG)** eingeben.

Alarm- und Sättigungswerte mittels AMS Device Manager konfigurieren

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.

2. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Auf der Registerkarte „Analog Output“(Analogausgang) die Option **Configure Alarm and Saturation Levels (Alarm- und Sättigungswerte konfigurieren)** wählen.
4. Den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

2.8.3 Alarm- und Sättigungswerte für die Burst-Betriebsart

Wird der Messumformer in der Burst-Betriebsart betrieben, werden die Sättigungs- und Alarmzustände anders gehandhabt.

Alarmzustände

- Analogausgang schaltet auf Alarmwert
- Primärvariable (Druck) wird mit gesetztem Statusbit übertragen
- Prozent vom Messbereich folgt der Primärvariable (Druck)
- Temperatur wird mit gesetztem Statusbit übertragen

Sättigung

- Analogausgang schaltet auf Sättigungswert
- Primärvariable (Druck) wird normal übertragen
- Temperatur wird normal übertragen

2.8.4 Alarm- und Sättigungswerte für Multidrop-Modus

Wird der Messumformer im Multidrop-Modus betrieben, werden die Sättigungs- und Alarmzustände anders gehandhabt.

- Alarmzustände**
- Primärvariable (Druck) wird mit gesetztem Statusbit übertragen
 - Prozent vom Messbereich folgt der Primärvariable (Druck)
 - Modultemperatur wird mit gesetztem Statusbit übertragen

- Sättigung**
- Primärvariable (Druck) wird normal übertragen
 - Temperatur wird normal übertragen

2.8.5 Alarmwerte überprüfen

Der Alarmwert des Messumformers sollte überprüft werden, bevor der Messumformer wieder in Betrieb genommen wird, wenn folgende Änderungen vorgenommen wurden:

- Austausch von Elektronikplatine, SuperModule oder LCD-Display
- Konfiguration der Alarm- und Sättigungswerte

So kann auch das Verhalten des Leitsystems überprüft werden, wenn sich ein Messumformer im Alarmzustand befindet. Um die Alarmwerte des Messumformers zu überprüfen, einen Messkreistest durchführen und dabei den Messumformerausgang auf die Alarmwerte setzen.

Zugehörige Informationen

[Loop Test \(Messkreistest\)](#)

2.8.6 Prozesswarnungen

Prozesswarnungen ermöglichen es dem Benutzer, den Messumformer auf Ausgabe einer HART Meldung zu konfigurieren, wenn der konfigurierte Datenpunkt überschritten wird. Diese Prozesswarnungen können für Druck, Modultemperatur oder beides eingestellt werden.

Eine Prozesswarnung wird kontinuierlich übertragen, wenn der Druck- oder Temperatursollwert überschritten wird und der Diagnosealarm auf **ON (EIN)** gesetzt ist. Die Warnung erscheint auf einem Feldkommunikator, dem Statusbildschirm des AMS Device Manager oder im Diagnosebereich des Digitalanzeigers. Die Prozesswarnung wird zurückgesetzt, wenn der Wert in den normalen Bereich zurückkehrt.

Anmerkung

Der Wert für **HI alert (HOCH-Alarm)** muss höher sein als der Wert für „LO alert“ (NIEDRIG-Alarm). Beide Werte müssen innerhalb der Grenzen des Druck- oder Modultemperatursensors liegen.

Prozesswarnungen mit einem Feldkommunikator konfigurieren

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 3
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 3, 4
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 3, 4

Prozedur

1. Auf dem Bildschirm **HOME (STARTSEITE)** die Funktionstastenfolge für **Process Alerts (Prozesswarnungen)** eingeben.
2. Um die Prozesswarnungen zu konfigurieren, eine Option auswählen:
 - Um die Druckwarnungen zu konfigurieren, **1, Pressure Alerts (Druckalarme)** auswählen.
 - Um die Temperaturwarnungen zu konfigurieren **2, Temperature Alerts (Temperaturalarme)** auswählen.
 - a) Um den hohen Alarmwert zu konfigurieren, **2, High Alert Value (Hochalarm-Wert)** auswählen.
 - b) Um den niedrigen Alarmwert zu konfigurieren, **3, Low Alert Value (Niedrigalarm-Wert)** auswählen.
3. Um die Änderungen anzuwenden, **Send (Senden)** auswählen.

Prozesswarnungen mit dem AMS Device Manager konfigurieren

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Alert Setup (Einrichtung von Warnmeldungen)** im linken Fensterbereich wählen und **Process Alerts (Prozesswarnungen)** aus dem Untermenü wählen.
3. Auf der Registerkarte „Analog Output“ (Analogausgang) die Werte **High Alert Value (Hochalarmwert)** und **Low Alert Value (Niedrigalarmwert)** eingeben, um die Druckwarnungen zu konfigurieren.
4. Den Modus für Druckwarnungen über das Dropdown-Menü konfigurieren.
5. Auf **Send (Senden)** klicken.

6. Auf der Registerkarte „Temperature Alerts“ (Temperaturwarnungen) die Werte **High Alert Value (Hochalarmwert)** und **Low Alert Value (Niedrigalarmwert)** eingeben, um die Temperaturwarnungen zu konfigurieren.
7. Den Modus für Temperaturwarnungen über das Dropdown-Menü konfigurieren.
8. Auf **Send (Senden)** klicken.

2.8.7 Skalierte Variable konfigurieren

Die Konfiguration skalierteter Variablen ermöglicht es dem Anwender, eine Beziehung/ Umwandlung zwischen den Druckeinheiten und kundenspezifischen Maßeinheiten zu erstellen.

Die Konfiguration der skalierten Variable definiert die folgenden Elemente:

Einheiten der skalierten Variable	Anzuzeigende kundenspezifische Einheiten
Optionen der skalierten Daten	Definiert die Übertragungsfunktion für die Anwendung: <ul style="list-style-type: none"> • Linear • Radiziert
Druck Wertposition 1	Unterer bekannter Wertepunkt (möglicherweise der 4 mA-Punkt) unter Einbeziehung der Linearverschiebung
Skalierte Variable Position 1	Kundenspezifische Einheit, die mit dem unteren bekannten Wertepunkt (kann, muss aber nicht, der 4 mA-Punkt sein) äquivalent ist
Druckwert für Position 2:	Oberer bekannter Wertepunkt (möglicherweise der 20 mA-Punkt)
Skalierte Variable Position 2	Kundenspezifische Einheit, die mit dem oberen bekannten Wertepunkt (möglicherweise der 20 mA-Punkt) äquivalent ist
Linearverschiebung	Wert, der erforderlich ist, um die auf den gewünschten Druckwert wirkenden Druckeinflüsse zu eliminieren
Schleichmengenabschaltung	Punkt, bei dem der Ausgang auf Null gesetzt wird, um durch Prozessrauschen verursachte Probleme zu verhindern. Es wird dringend empfohlen, die Schleichmengenabschaltung zu aktivieren, um einen stabilen Ausgang zu erhalten und Probleme aufgrund von Prozessrauschen bei geringem oder Null Durchfluss zu vermeiden. Es sollte ein Wert für die Schleichmengenabschaltung eingegeben werden, der für das Durchfluss-Messelement in der Anwendung praktisch ist.

Anmerkung

Wenn die skalierte Variable als Primärvariable zugeordnet ist und der radizierte Modus ausgewählt ist, muss die Übertragungsfunktion auf „linear“ gesetzt sein. Siehe [Ausgang einstellen \(Übertragungsfunktion\)](#).

Mit einem Feldkommunikator konfigurieren

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 2
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 3
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 3

Prozedur

1. Auf dem Bildschirm **HOME (STARTSEITE)** die Funktionstastenfolge für **Scaled Variable Configuration (Skalierte Variable konfigurieren)** eingeben.
2. **SV Config (SV-Konfiguration)** auswählen, um die skalierte Variable zu konfigurieren. Einheiten können bis zu fünf Zeichen lang sein und die Zeichen A-Z, 0-9, -, /, % und * enthalten. Die Standardeinheit ist **DEFLT**. Das erste Zeichen ist stets ein Sternchen (*), der die angezeigten Einheiten als Einheiten der skalierten Variablen identifiziert.
3. **Scaled Data Options (Optionen für skalierte Daten)** auswählen.
 - a) Die Option **Linear** wählen, wenn die Beziehung zwischen den Einheiten der PV und der skalierten Variable linear ist. Bei Auswahl von „Linear“ wird eine Aufforderung zur Eingabe von zwei Datenpunkten angezeigt, d. h. es müssen vier Werte eingegeben werden.
 - b) **Square root (Radiziert)** wählen, wenn die Beziehung zwischen der PV und der skalierten Variable radiziert ist (Durchflussmessungen). Bei Auswahl von „Square root“ (Radiziert) wird eine Aufforderung zur Eingabe eines einzelnen Datenpunktes angezeigt, d. h. es müssen zwei Werte eingegeben werden.
4. **Pressure Value Position 1 (Druckwert für Position 1)** eingeben.

Druckwerte sind auf den Messbereich des Messumformers begrenzt.

 - a) Bei Durchführung einer Linearfunktion den unteren bekannten Wertepunkt unter Einbeziehung der Linearverschiebung eingeben.
 - b) Bei Durchführung einer Radizierfunktion **OK** auswählen, um das Nullsetzen des Druckwertes zu bestätigen.
5. **Scaled Variable Position 1 (Wertposition 1 der skalierten Variable)** eingeben.
 - a) Bei Durchführung einer Linearfunktion den unteren bekannten Wertepunkt der skalierten Variable eingeben. Dieser Wert darf nicht länger als sieben Ziffern sein.
 - b) Bei Durchführung einer Radizierfunktion **OK** auswählen, um das Nullsetzen des Wertes der skalierten Variable zu bestätigen.
6. **Pressure Value Position 2 (Druckwert für Position 2)** eingeben.

Druckwerte sind auf den Messbereich des Messumformers begrenzt.

 - a) Den oberen bekannten Wertepunkt des Drucks eingeben.
7. **Scaled Variable Position 2 (Wertposition 2 der skalierten Variable)** eingeben.
 - a) Bei Durchführung einer Linearfunktion die kundenspezifische Einheit eingeben, die dem oberen bekannten Wertepunkt entspricht. Dieser Wert darf nicht länger als sieben Ziffern sein.
 - b) Bei Durchführung einer Radizierfunktion die Einheit der maximal skalierten Variable eingeben, die dem hohen Druck aus [Schritt 6](#) zugeordnet ist. Dieser Wert darf nicht länger als sieben Ziffern sein. Weiter mit Schritt 9.
8. Bei Durchführung einer Linearfunktion den Wert der Linearverschiebung in Druckeinheiten eingeben. Weiter mit Schritt 10.
9. Bei Durchführung einer Radizierfunktion den Modus **Low Flow Cutoff (Schleichmengenabschaltung)** aufrufen.
 - a) Wenn kein Wert für die Schleichmengenabschaltung verwendet werden soll, **OFF (AUS)** wählen.

- b) Wenn ein Wert für die Schleichmengenabschaltung verwendet werden soll, **ON (EIN)** wählen und diesen Wert auf dem nächsten Bildschirm in der (kundenspezifischen) Einheit der skalierten Variable eingeben.
10. Mit **OK** bestätigen, dass der Messkreis wieder auf Automatikbetrieb zurückgesetzt werden kann.

Skalierte Variable mittels AMS Device Manager konfigurieren

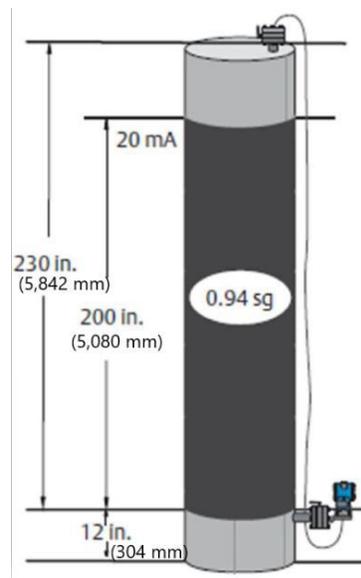
Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Auf der Registerkarte „Scaled Variable“ (Skalierte Variable) die Option **Configure Scaled Variable (Skalierte Variable konfigurieren)** wählen.
4. Den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

2.8.8 Differenzdruck-Füllstand: Beispiel für skalierte Variable

Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für eine skalierte Variable in einer Differenzdruck-Füllstandsmessung. Der Rosemount 3051S misst den Differenzdruck in Einheiten von inH₂O, aber die skalierte Ausgangsvariable ist die Höhe der Flüssigkeit im Tank in Zoll (in.).

Abbildung 2-17: Beispielbehälter



Anmerkung

Abmessungen in in. (mm).

Ein Differenzdruck Messumformer wird bei einer Füllstandsmessung verwendet, in der die Messspanne 188 inH₂O (200 in. 0,94 sg) beträgt. Nach der Installation an einem leeren Tank und nach dem Entlüften der Entnahmestutzen wird die gemessene Prozessvariable als -209,4 inH₂O angezeigt. Die angezeigte Prozessvariable ist der durch die Füllflüssigkeit in der Kapillare erzeugte Staudruck. Basierend auf Abbildung 2-15 wäre die Konfiguration der skalierten Variable wie folgt:

Einheiten der skalierten Variable	in.
Optionen der skalierten Daten	Linear
Druckwert Position 1	0 inH2O (0 mbar)
Skalierte Variable Position 1	12 in. (305 mm)
Druckwert für Position 2:	188 inH2O (0,47 bar)
Skalierte Variable Position 2	212 in. (5 385 mm)
Linearverschiebung	-209,4 inH2O (-0,52 bar)

2.8.9 Beispiel für den Differenzdruckdurchfluss mit skaliertes Variable

Dieses Beispiel für den Differenzdruck-Durchfluss mit skaliertes Variable misst den DP-Wert in inH2O und gibt den resultierenden Durchfluss in gal/h aus. Der Ausgang wird intern mit einem Quadratwurzel-Verfahren skaliert. Ein Messumformer für Differenzdruck (DP) wird zusammen mit einer Messblende in einer Durchflussanwendung eingesetzt, bei welcher der Differenzdruck bei vollem Durchfluss 125 inH2O beträgt. In dieser bestimmten Anwendung beträgt der Durchfluss bei vollem Durchfluss 20 000 Gallonen Wasser pro Stunde. Emerson empfiehlt dringend, die Funktion „Low Flow Cutoff“ (Schleichmengenabschaltung) zu aktivieren, um einen stabilen Ausgang zu erhalten und Probleme aufgrund von Prozessrauschen bei geringem oder Null Durchfluss zu vermeiden. Es sollte ein Wert für die Schleichmengenabschaltung eingegeben werden, der für das Durchfluss-Messelement in der Anwendung praktisch ist. In dieser speziellen Anwendung beträgt der Wert für die Schleichmengenabschaltung 1 000 Gallonen Wasser pro Stunde. Basierend auf dieser Information würde die skaliertes Variable wie folgt konfiguriert:

Einheiten der skalierten Variable:	gal/h
Optionen der skalierten Daten:	Radiziert
Druckwert für Position 2:	125 inH2O (311 mbar)
Skaliertes Variable Position 2:	20 000 gal/h (75 708 lt/h)
Schleichmengenabschaltung:	1 000 gal/h (EIN)

Anmerkung

Druckwert für Position 1 und skaliertes Variable für Position 1 sind bei einer Durchflussanwendung immer auf Null gesetzt. Diese Werte müssen daher nicht konfiguriert werden.

2.8.10 Remapping (Neuzuordnung)

Die Neuzuordnungsfunktion ermöglicht die benutzerspezifische Konfiguration der Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärvariablen des Messumformers.

Tabelle 2-6: Standardkonfiguration der Messumformervariablen

	HART 5	HART 5 mit Diagnose	HART 7
Primärvariable (PV)	Pressure (Druck)		
Sekundärvariable (SV)	Module Temperature (Modultemperatur)		
Tertiärvariable (TV)	Scaled Variable (Skaliertes Variable)	Standard Deviation (Standardabweichung)	Scaled Variable (Skaliertes Variable)

Tabelle 2-6: Standardkonfiguration der Messumformervariablen (Fortsetzung)

	HART 5	HART 5 mit Diagnose	HART 7
Quartärvariable (QV)		Coefficient of Variation (Variationskoeffizient)	Standard Deviation (Standardabweichung)

Anmerkung

Die als Primärvariable zugeordnete Variable steuert den 4–20 mA-Analogausgang. Die skalierte Variable kann auf Wunsch als Primärvariable zugeordnet werden.

Neuzuordnung mit einem Feldkommunikator

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 4, 1
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 5, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 5, 1

Prozedur

1. Auf dem Bildschirm **Home (Startseite)** die Funktionstastenfolge für die Neuzuordnung eingeben.
2. Den Messkreis auf **Manual (Handbetrieb)** schalten (siehe [Einstellen des Messkreises auf Handbetrieb](#)).
3. Die gewünschte Primärvariable auswählen und dann **Enter (Eingabe)** drücken.
4. Die gewünschte Sekundärvariable auswählen und dann **Enter (Eingabe)** drücken.
5. Bei Verwendung von 3051S HART 5 mit Diagnosefunktionalitäten oder 3051S mit HART 7 die gewünschte Quartärvariable und dann „Enter“ (Eingabe) wählen. Bei Verwendung des 3051S mit HART 5 mit Schritt 6 fortfahren.
6. **Send (Senden)** wählen, um die Änderungen anzuwenden, und dann den Messkreis wieder auf Automatikbetrieb setzen.
7. Mit **OK** bestätigen, dass der Messkreis wieder auf Automatikbetrieb zurückgesetzt werden kann.

Neuzuordnung der Variablen mit dem AMS Device Manager

Prozedur

1. Den Messkreis auf „Manual“ (Handbetrieb) schalten (siehe [Einstellen des Messkreises auf Handbetrieb](#)).
2. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
3. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
4. Auf der Registerkarte „HART“ das Feld **Variable Mapping (Variablenzuordnung)** suchen.
5. Die gewünschte Primärvariable auswählen.
6. Die gewünschte Sekundärvariable auswählen.
7. Die gewünschte Tertiärvariable auswählen.
8. Bei Verwendung von 3015A HART 5 mit Diagnosefunktionalitäten oder 3051S mit HART 7 die gewünschte Quartärvariable und dann **Enter (Eingabe)** wählen. Bei Verwendung des 3051S mit HART 5 mit Schritt 9 fortfahren.
9. **Send (Senden)** wählen.

2.8.11 Einheit der Modultemperatur

Mit dem Befehl für die Einheit der Sensortemperatur kann gewählt werden, ob die Modultemperatur in Celsius oder Fahrenheit ausgegeben werden soll.

Anmerkung

Auf die Ausgabe der Modultemperatur kann nur über HART zugegriffen werden.

Konfigurieren der Einheit der Modultemperatur auf einem Feldkommunikator

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 1, 6
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 2, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 2, 2

Die Funktionstastenfolge **Module Temperature Unit (Einheit der Modultemperatur)** eingeben und **degC (Celsius)** oder **degF (Fahrenheit)** wählen.

Einheit der Modultemperatur auf einem Feldkommunikator konfigurieren

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 1, 6
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 2, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 1, 2, 2

Die Funktionstastenfolge **Module Temperature Unit (Einheit der Modultemperatur)** eingeben und **degC (Celsius)** oder **degF (Fahrenheit)** wählen.

Einheit der Modultemperatur auf dem AMS Device Manager konfigurieren

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Auf der Registerkarte „Process Variables“ (Prozessvariablen) die Option **Module Temperature Setup (Einrichtung der Modultemperatur)** ausfindig machen.
4. Im Dropdown-Menü die gewünschte Einheit, **degF (Fahrenheit)** oder **degC (Celsius)**, wählen.
5. **Send (Senden)** wählen.

2.9 Diagnose und Service

Die nachfolgend aufgeführten Diagnose- und Servicefunktionen werden üblicherweise nach der Feldmontage durchgeführt. Der Messumformertest dient der Überprüfung der korrekten Messumformerefunktion und kann sowohl vor als auch nach der Feldmontage durchgeführt werden. Der Messkreistest dient der Überprüfung der richtigen Verkabelung und des Messumformerausgangs und sollte nur nach der Feldmontage erfolgen.

2.9.1 Loop Test (Messkreistest)

Der Befehl „Loop Test“ (Messkreistest) überprüft den Messumformerausgang, ob der Messkreis geschlossen ist sowie die Betriebsbereitschaft anderer Geräte, die im Messkreis installiert sind.

Messkreistest mittels Feldkommunikator starten

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 5, 1
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 5, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 5, 1

So wird ein Messkreistest gestartet:

Prozedur

1. Einen Referenzanzeiger entweder an die Testklemmen des Anschlussklemmenblocks oder parallel an einen Punkt im Messkreis anschließen.
2. Auf dem Bildschirm **Home (Startseite)** die Funktionstastenfolge für **Loop Test (Messkreistest)** eingeben, um den Ausgang des Messumformers zu überprüfen.
3. **OK** auswählen, nachdem der Messkreis auf Handbetrieb gesetzt wurde (siehe [Einstellen des Messkreises auf Handbetrieb](#)).
4. Einen mA-Wert für den Ausgang des Messumformers wählen. Bei der Aufforderung **CHOOSE ANALOG OUTPUT (ANALOGAUSGANG WÄHLEN)** die Option **1: 4 mA, 2: 20 mA** oder **3: Other (Anderer)** wählen, um einen anderen Wert manuell einzugeben.
 - a) Wenn mit dem Messkreistest der Messumformerausgang geprüft werden soll, einen Wert zwischen 4 und 20 mA eingeben.
 - b) Wenn Sie mit dem Messkreistest die Alarmpegel überprüfen möchten, einen Wert in Milliampere gemäß dem Alarmstatus eingeben (siehe Tabellen 2-1, 2-2 und auf 2-3).
5. Das im Messkreis installierte Referenzmessgerät ablesen, um zu überprüfen, ob der vorgegebene Ausgangswert ausgegeben wird.
 - a) Stimmen die Werte überein, sind Messumformer und Messkreis richtig konfiguriert und arbeiten korrekt.
 - b) Stimmen die Werte nicht überein, kann dies folgende Ursachen haben: Das Referenzmessgerät ist an den falschen Messkreis angeschlossen, es liegt ein Verkabelungsfehler vor, der Messumformerausgang muss abgeglichen werden oder das Referenzmessgerät weist eine Störung auf.

Nach Abschluss des Testverfahrens kehrt der Bildschirm zum Messkreistest zurück, auf dem ein anderer Ausgangswert ausgewählt oder der Messkreistest beendet werden kann.

Messkreistest mittels AMS Device Manager starten

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf den Messumformer klicken und dann **Service Tools (Service-Tools)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Simulate (Simulieren)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Auf der Registerkarte „Simulate“ die Option **Loop Test (Messkreistest)** suchen und auswählen.
4. Den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

2.9.2 Gerätevariablen simulieren

Der Druck, die Modultemperatur oder die skalierte Variable kann für Testzwecke vorübergehend auf einen anwenderspezifischen, festen Wert gesetzt werden. Nach Abschluss des Verfahrens mit der simulierten Variablen gibt die Prozessvariable automatisch wieder den Echtzeit-Messwert aus. Simulierte Gerätevariablen sind nur in der HART Version 7 verfügbar.

Gerätevariablen auf einem Feldkommunikator simulieren

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	-
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	-
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 5, 2

Auf dem Bildschirm „HOME“ (STARTSEITE) die Funktionstastenfolge für **Simulate digital signal with a Field Communicator (Digitales Signal mittels Feldkommunikator simulieren)** eingeben.

Gerätevariablen mit dem AMS Device Manager simulieren

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf den Messumformer klicken und dann **Service Tools (Service-Tools)** aus dem Menü wählen.
2. Die Option **Simulate (Simulieren)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Unter **Device Variables (Gerätevariablen)** einen zu simulierenden digitalen Wert wählen.
 - **Pressure (Druck)**
 - **Sensor Temperature (Sensortemperatur)**
 - **Scaled Variable (Skalierte Variable)**
4. Den Menüanweisungen folgen, um den ausgewählten digitalen Wert zu simulieren.

2.10 Erweiterte Funktionen

2.10.1 Speichern, Abrufen und Duplizieren von Konfigurationsdaten

Die Duplizierfunktion des Feldkommunikators oder die Funktion „User Configuration“ (Anwenderkonfiguration) im AMS Device Manager verwenden, um mehrere Rosemount 3051S Messumformer ähnlich zu konfigurieren. Duplizieren umfasst das Konfigurieren des Messumformers, das Speichern der Konfigurationsdaten und das Senden der duplizierten Daten an einen anderen Messumformer. Es gibt verschiedene Möglichkeiten zum Speichern, Aufrufen und Duplizieren von Konfigurationsdaten oder AMS Device Manager Online-Leitfäden.

Konfigurationsdaten auf einem Feldkommunikator speichern, aufrufen und duplizieren

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	-
---------------------------------------	---

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	linker Pfeil, 1, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	linker Pfeil, 1, 2

Prozedur

1. Konfigurationsänderungen auf dem ersten Messumformer bestätigen und anwenden.
2. Die Konfigurationsdaten speichern.
Wenn die Messumformerkonfiguration nicht modifiziert wurde, ist die Option „SAVE“ (SPEICHERN) deaktiviert.
 - a) Am unteren Bildschirmrand des Feldkommunikators die Option **SAVE (SPEICHERN)** wählen.
 - b) Wählen, ob die Konfiguration unter **Internal Flash (default) (Interner Flash-Speicher [voreingestellt])** oder **System Card (Systemkarte)** gespeichert werden soll.
 - c) Den Namen der Konfigurationsdatei eingeben.
 - d) **SAVE (SPEICHERN)** wählen.
3. Den empfangenden Messumformer mit Spannung versorgen und an den Feldkommunikator anschließen.
4. Das HART Anwendungsmenü mit dem **left arrow (Pfeil nach links)** auf dem Bildschirm „HOME/ONLINE“ (START/ONLINE) aufrufen.
5. Die Messumformer-Konfigurationsdatei lokalisieren und speichern.
 - a) **Offline** wählen.
 - b) **Saved Configuration (Gespeicherte Konfiguration)** wählen.
 - c) Entweder **Internal Flash Contents (Inhalt des internen Flash-Speichers)** oder **System Card Contents (Inhalt der Systemkarte)** wählen, je nachdem, wo die Konfiguration gespeichert wurde.
6. Die Liste der Konfigurationen im Speichermodul mit dem **down arrow (Pfeil nach unten)** durchlaufen und die gewünschte Konfiguration mit dem **right arrow (Pfeil nach rechts)** auswählen und abrufen.
7. **Send (Senden)** wählen, um die Konfiguration an den empfangenden Messumformer zu übertragen.
Der Messumformer, der die duplizierten Daten erhält, muss über die gleiche Softwareversion (oder höher) verfügen wie der originale Messumformer.
8. Wenn der Messkreis auf Manuell gesetzt ist, **OK** wählen.
9. Nach dem Senden der Konfiguration mit **OK** bestätigen, dass der Messkreis wieder auf Automatikbetrieb zurückgesetzt werden kann.

Wenn der Vorgang beendet ist, informiert Sie der Feldkommunikator über den Status. Die Schritte 3 bis 9 wiederholen, um weitere Messumformer zu konfigurieren.

Anmerkung

Der Messumformer, der die duplizierten Daten erhält, muss über die gleiche Softwareversion (oder höher) verfügen wie der originale Messumformer.

Wiederverwendbare Kopie in AMS Device Manager erstellen

Eine wiederverwendbare Kopie einer Konfiguration erstellen.

Prozedur

1. Die vollständige Konfiguration des ersten Messumformers durchführen.
2. **View (Ansicht)** auswählen.
3. **User Configurations (Benutzerkonfigurationen)** aus dem Menü auswählen (oder auf das entsprechende Symbol auf der Symbolleiste klicken).
4. Mit der rechten Maustaste in das Fenster „User Configurations“ (Benutzerkonfigurationen) klicken und **New (Neu)** aus dem Kontextmenü auswählen.
5. Im Fenster „New“ (Neu) ein Gerät aus der Vorlagenliste auswählen und auf **OK** klicken.
6. Die Vorlage wird mit dem markierten Namen der Kennung in das Fenster „User Configurations“ (Benutzerkonfigurationen) kopiert. Die Kennung bei Bedarf umbenennen und **Enter (Eingabetaste)** drücken.
Von einem Mustergerät- oder einem anderen Gerätesymbol kann vom Wireless Explorer oder der Ansicht „Device Connection View“ (Angeschlossene Geräte anzeigen) im Fenster „User Configurations“ (Benutzerkonfigurationen) mit Drag&Drop ein Gerätesymbol kopiert werden.
7. Mit der rechten Maustaste auf das kopierte Gerät klicken und **Configure/Setup (Konfigurieren/Einrichten)** im Fenster „User Configurations“ (Benutzerkonfigurationen) auswählen.
8. **Compare (Vergleichen)** aus dem linken unteren Fensterbereich auswählen.
9. Die zutreffenden Werte aus der derzeitigen Konfiguration auf die Benutzerkonfiguration übertragen oder die Werte in die möglichen Felder eingeben.
10. **Save (Speichern)** auswählen, um die neuen Werte anzuwenden.

Anwenden einer Benutzerkonfiguration in AMS Device Manager

Für eine Anwendung kann eine beliebige Anzahl an Anwenderkonfigurationen erstellt werden. Diese können gespeichert sowie auf Geräte aus der Geräteliste oder der Datenbank angewandt werden.

Anmerkung

Wenn Sie die AMS Device Manager Version 6.0 oder höher verwenden, muss das Gerät, auf das die Konfiguration angewandt wird, gleich dem Modelltyp in der Anwenderkonfiguration sein.

Prozedur

1. Im Fenster **User Configurations (Benutzerkonfigurationen)** die gewünschte Benutzerkonfiguration wählen.
2. Das Symbol auf das gewünschte Gerät im **Wireless Explorer** oder in der Ansicht **Device Connection View (Angeschlossene Geräte anzeigen)** ziehen.
Das Fenster **Compare Configurations (Konfigurationsvergleich)** wird angezeigt und zeigt auf der einen Seite die Parameter des Zielgeräts und auf der anderen Seite die Anwenderkonfiguration.
3. Die Parameter der Anwenderkonfiguration sofern erforderlich/gewünscht auf das Zielgerät übertragen. Die Schaltfläche **Transfer Multiple (Mehrere übertragen)** klicken, um die Konfiguration zu speichern und das Fenster zu schließen.

2.10.2 Burst-Modus

Wenn der Modus **Burst** aktiviert ist, verfügt der Rosemount 3051S über eine schnellere digitale Kommunikation vom Messumformer zum Leitsystem, da die Zeiten zur Abfrage

von Informationen vom Leitsystem an den Messumformer entfallen. Die Burst-Betriebsart ist kompatibel zum Analogsignal. Das HART Protokoll kann gleichzeitig digitale und analoge Daten übertragen; somit kann das Analogsignal ein Gerät im Messkreis steuern, während das digitale Signal vom Leitsystem verarbeitet wird. Die Burst-Betriebsart kann nur für die Übertragung dynamischer Daten verwendet werden (Druck und Modultemperatur in physikalische Einheiten, Druck in Prozent vom Messbereich und/der Analogausgang) und sie beeinflusst nicht den Datenfluss anderer angeschlossener Messumformer.

Zugriff auf andere, nicht dynamische Messumformerdaten bietet die normale Methode von Abfrage/Antwort der HART Kommunikation. Eine Abfrage der gewöhnlich in der Burst-Betriebsart verfügbaren Daten über das Feldkommunikator, den AMS Device Manager oder das Leitsystem ist möglich. Zwischen jeder Nachricht, die der Messumformer sendet, gibt es eine kurze Pause, die es dem Feldkommunikator, AMS Device Manager oder Leitsystem ermöglicht, eine Abfrage zu starten. Der Messumformer empfängt die Abfrage, antwortet mit einer Nachricht und setzt dann mit dem Datentransfer in der Burst-Betriebsart fort, ca. 3 mal pro Sekunde.

Auswahl der Optionen für die Burst-Betriebsart in HART 5

Optionen für den Nachrichteninhalt:

- **PV only (Nur PV)**
- **Percent for range/current (Prozent des Bereichs/Stroms)**
- **PV, 2V, 3V, 4V**
- **Process variables (Prozessvariablen)**

Auswahl der Optionen für die Burst-Betriebsart in HART 7

Optionen für den Nachrichteninhalt:

- **PV only (Nur PV)**
- **Percent for range/current (Prozent des Bereichs/Stroms)**
- **PV, 2V, 3V, 4V**
- **Process variables and status (Prozessvariablen und Status)**
- **Process variables (Prozessvariablen)**
- **Devide status (Gerätestatus)**
- **All dynamic variables (Alle dynamischen Variablen)**

Auswahl eines HART 7-Triggermodus

In der HART 7-Betriebsart können die folgenden Triggermodi ausgewählt werden.

- **Continuous (Kontinuierlich) (entspricht HART 5 Burst-Modus)**
- **Rising (Steigend)**
- **Falling (Fallend)**
- **Windowed (Im Fenster)**
- **On change (Bei Änderung)**

Anmerkung

Informationen bezüglich der jeweiligen Anforderungen für die Burst-Betriebsart sind beim Hersteller des Hostsystems erhältlich.

Konfigurieren des Burst-Modus mittels Feldkommunikator

Die Funktionstastenfolge für **Burst Mode (Burst-Modus)** eingeben, um den Messumformer für den Burst-Modus zu konfigurieren.

Tabelle 2-7:

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	2, 2, 4, 3
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 5, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 5, 3

AMS Device Manager

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Die Option **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** im linken Fensterbereich wählen.
3. Die Registerkarte **HART** auswählen.
4. Die Konfigurationsdaten in die Felder **Burst Mode Configuration (Burst-Modus-Konfiguration)** eingeben.

2.11 Multidrop-Kommunikation

Multidrop bedeutet, dass mehrere Messumformer an die gleiche Datenübertragungsleitung angeschlossen sind. Die Kommunikation zwischen dem Host und den Messumformern erfolgt digital, d. h. der Analogausgang des Messumformers ist deaktiviert.

Bei einer Multidrop-Installation muss die erforderliche Update-Rate für jeden Messumformer, die Kombination verschiedener Messumformermodelle sowie die Länge der Übertragungsleitung berücksichtigt werden. Die Kommunikation kann mit handelsüblichen Bell 202 Modems und einem Host-Rechner mit installiertem HART Protokoll erfolgen. Jeder Messumformer hat eine eindeutige Adresse und reagiert auf die im HART Protokoll definierten Befehle. Feldkommunikatoren und der AMS Device Manager können Messumformer für die Multidrop-Installation konfigurieren und testen, genauso wie bei einem Messumformer für eine standardmäßige Einzelinstallation.

Anmerkung

Bei einem Messumformer in der Multidrop-Betriebsart ist der Analogausgang auf 4 mA fixiert. Wenn eine Anzeige an einen Messumformer in der Multidrop-Betriebsart angeschlossen ist, alterniert das Display zwischen Konstantstrom und den spezifizierten Ausgängen der Anzeiger.

Der Rosemount 3051S ist werkseitig auf die Adresse Null (0) eingestellt, die für eine standardmäßige Einzelinstallation mit 4–20 mA-Ausgangssignal benötigt wird. Um die Multidrop-Kommunikation zu aktivieren, muss die Messumformeradresse für Hostsysteme mit HART Version 5 auf eine Zahl zwischen 1 und 15 bzw. für Hostsysteme mit HART Version 7 auf eine Zahl zwischen 1 und 63 geändert werden. Diese Änderung deaktiviert den 4–20 mA-Analogausgang und setzt diesen auf 4 mA. Ebenso wird der Diagnosealarm, Einstellung über Schalter/Steckbrücke für aufwärts/abwärts außer Funktion gesetzt. Störmeldungen von Messumformern in einer Multidrop-Installation werden über HART Nachrichten kommuniziert.

2.11.1 Ändern einer Messumformeradresse

Um Multidrop-Kommunikation zu aktivieren, muss die Abfrageadresse des Messumformers auf eine Zahl zwischen 1 und 15 gesetzt werden, wobei jeder Messumformer eine individuelle Adresse haben muss.

Messumformeradresse mit einem Feldkommunikator ändern

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	1, 2, 2
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 5, 3, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 5, 2, 1

Prozedur

1. Auf dem Bildschirm „HOME“ (STARTSEITE) die Funktionstastenfolge für **Changing a Transmitter Address (Messumformeradresse ändern)** und **OK** auswählen.
2. Nachdem der Automatikbetrieb des Messkreises deaktiviert wurde, wieder **OK** wählen und die Adresse eingeben.

Messumformeradresse mit dem AMS Device Manager ändern

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Configure (Konfigurieren)** aus dem Menü auswählen.
2. Für Geräte mit HART Version 5:
 - a) **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** und dann die Registerkarte **HART** auswählen.
 - b) Im Feld „Communications Settings“ (Kommunikationseinstellungen) die Abfrageadresse in das Feld „Polling Address“ (Abfrageadresse) eingeben. **Send (Senden)** wählen.
3. Für Geräte mit HART Version 7:
 - a) **Manual Setup (Manuelle Einrichtung)** und dann die Registerkarte **HART** auswählen.
 - b) Die Schaltfläche **Change Polling Address (Abfrageadresse ändern)** auswählen und den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.
4. Den Warnhinweis aufmerksam durchlesen und **Yes (Ja)** wählen, wenn die Änderungen sicher übernommen werden können.

2.11.2 Kommunikation mit einem Messumformer in der Multidrop-Betriebsart

Zur Kommunikation mit einem Messumformer in der Multidrop-Betriebsart muss der Feldkommunikator oder AMS Device Manager auf Abfrage eingestellt sein.

Feldkommunikator für Abfrage einrichten

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 1, 2
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	Linker Pfeil, 3, 1, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	Linker Pfeil, 3, 1, 2

Prozedur

1. **Utility (Dienstprogramm)** und „Configure HART Application“ (HART Anwendung konfigurieren) auswählen.
2. **Polling Addresses (Abfrageadressen)** auswählen.
3. Die Abfrageadresse eingeben
 - Für Geräte mit HART Version 5 eine Adresse 0–15 eingeben.
 - Für Geräte mit HART Version 7 eine Adresse 0–63 eingeben.

AMS Device Manager für Abfrage einrichten

Prozedur

1. Das **HART Modem**-Symbol auswählen.
2. Die Option **Scan All Devices (Alle Geräte scannen)** auswählen.

3 Hardware-Installation

3.1 Übersicht

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Installation, die das HART® Protokoll betreffen. Die [Kurzanleitung des 3051S](#) für HART ist im Lieferumfang jedes Messumformers enthalten und beschreibt die grundlegende Installation, Verkabelung und Inbetriebnahme. Maßzeichnungen für jede Variante und Montageart des 3051S Druckmessumformers sind im [Produktdatenblatt für Messumformer der Serie 3051S](#) enthalten.

Anmerkung

Die folgenden Abschnitte enthalten Installationsanweisungen für zahlreiche optionale Ausstattungsmerkmale: Die Anweisungen eines Abschnitts müssen nur dann befolgt werden, wenn der zu installierende Messumformer über die beschriebenen Merkmale verfügt.

3.2 Besondere Hinweise

3.2.1 Installationsanforderungen

Die Leistungsmerkmale der Messung hängen von der richtigen Installation des Messumformers und der Impulsleitung ab. Den Messumformer nahe am Prozess installieren und möglichst kurze Impulsleitungen verwenden, um die besten Leistungsdaten zu erreichen. Ebenso einen leichten Zugang, die Sicherheit für Personen, eine entsprechende Feldkalibrierung und eine geeignete Umgebung für den Messumformer berücksichtigen. Den Messumformer so montieren, dass er möglichst geringen Vibrations-/Stoßeinflüssen und Temperaturschwankungen ausgesetzt ist.

BEACHTEN

Den beiliegenden Rohrstopfen in die unbenutzte Kabeleinführung montieren. Für gerade Gewinde mindestens sechs Gewindgänge eindrehen. Für konische Gewinde mit dem Schraubenschlüssel festziehen. Hinweise zur Kompatibilität von Werkstoffen sind unter [Werkstoffauswahl und -kompatibilität für Rosemount Druckmessumformer](#) zu finden.

3.2.2 Umgebungsanforderungen

Montieren Sie den Messumformer so, dass er möglichst geringen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist. Der Betriebstemperaturbereich der Messumformerelektronik beträgt -40 bis 185 °F (-40 bis 85 °C). Siehe [Produktdatenblatt der Rosemount Messumformer der Serie 3051S](#) bzgl. der Betriebstemperaturgrenzen der Messzelle. Den Messumformer so montieren, dass er keinen Vibrations- und Stoßeinflüssen ausgesetzt ist, und äußerlich den Kontakt mit korrosiven Werkstoffen vermeiden.

3.2.3 Mechanische Anforderungen

Die Einhaltung der Zugangsanforderungen und Deckelinstallation kann dazu beitragen, die Leistungsdaten des Messumformers zu optimieren. Die Betriebstemperaturgrenzwerte sind im [Produktdatenblatt der Rosemount Messumformer der Serie 3051S](#) angegeben.

BEACHTEN

Sicherstellen, dass der Messumformer sicher montiert ist. Ein schräg montierter Messumformer kann eine Nullpunktabweichung des Messumformerausgangs verursachen.

Seitliche Montage

Zur besseren Entlüftung und Entwässerung den Messumformer mit Coplanar™ Flansch seitlich zur Prozessleitung montieren. Den Flansch wie in [Abbildung 3-1](#) und [Abbildung 3-4](#) gezeigt montieren. Bei Gasanwendungen die Ablass-/Entlüftungsanschlüsse nach unten, bei Flüssigkeitsanwendungen nach oben anordnen.

Abbildung 3-1: Beispiel für Coplanar Installation: Flüssigkeitsanwendung

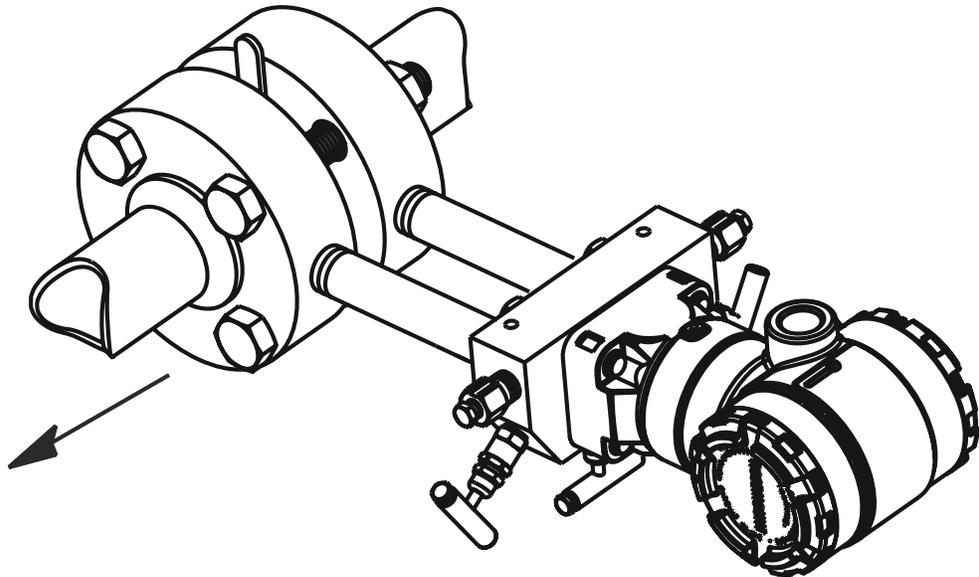
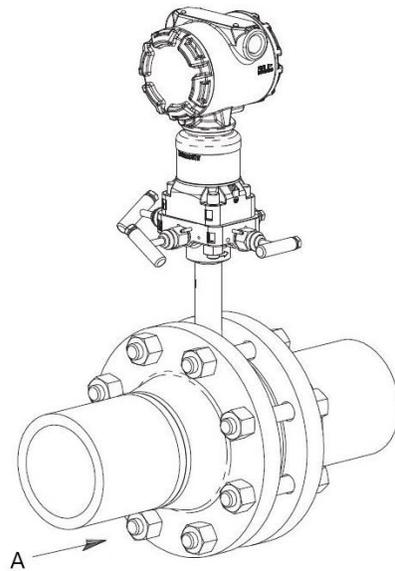
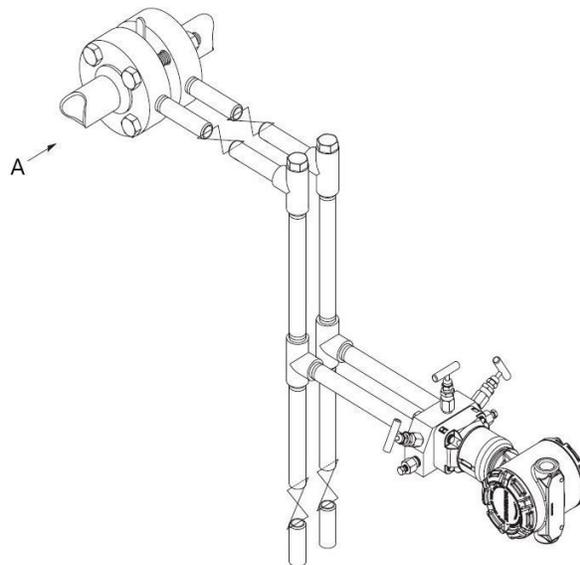


Abbildung 3-2: Beispiel für Coplanar Installation: Gasanwendungen



A. Durchfluss

Abbildung 3-3: Beispiel für Coplanar Installation: Dampfanwendung



A. Durchfluss

Abbildung 3-4: Beispiel für Inline-Installation: Flüssigkeitsanwendung

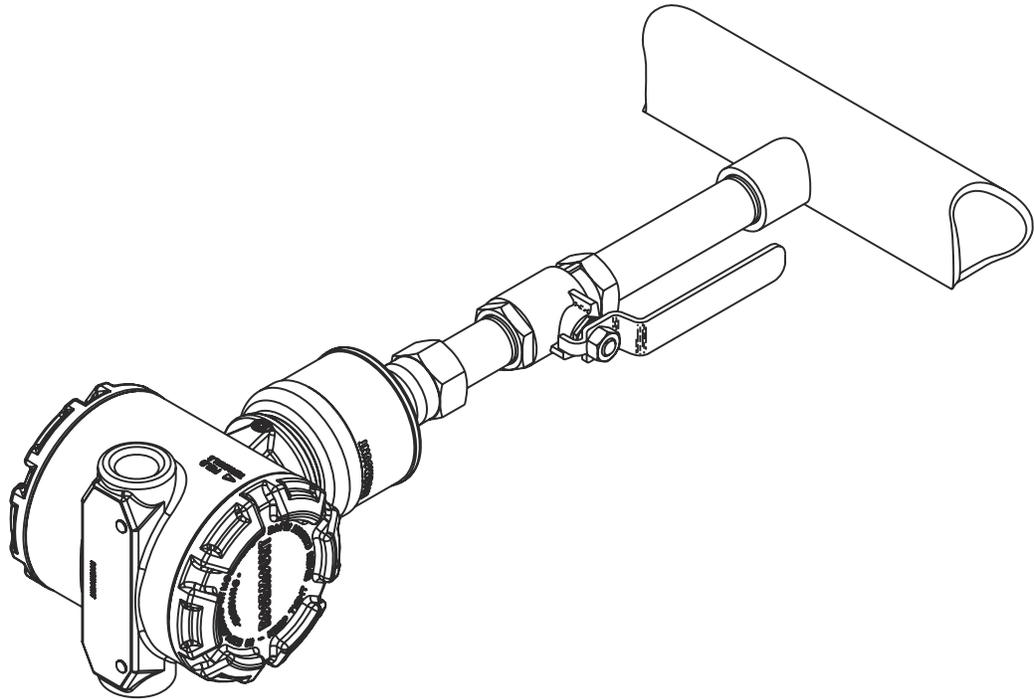


Abbildung 3-5: Beispiel für Inline-Installation: Gasanwendungen

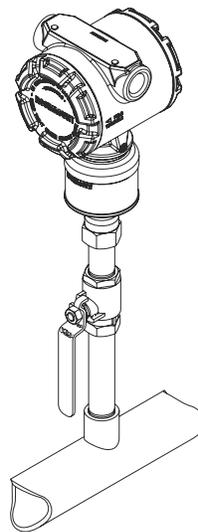
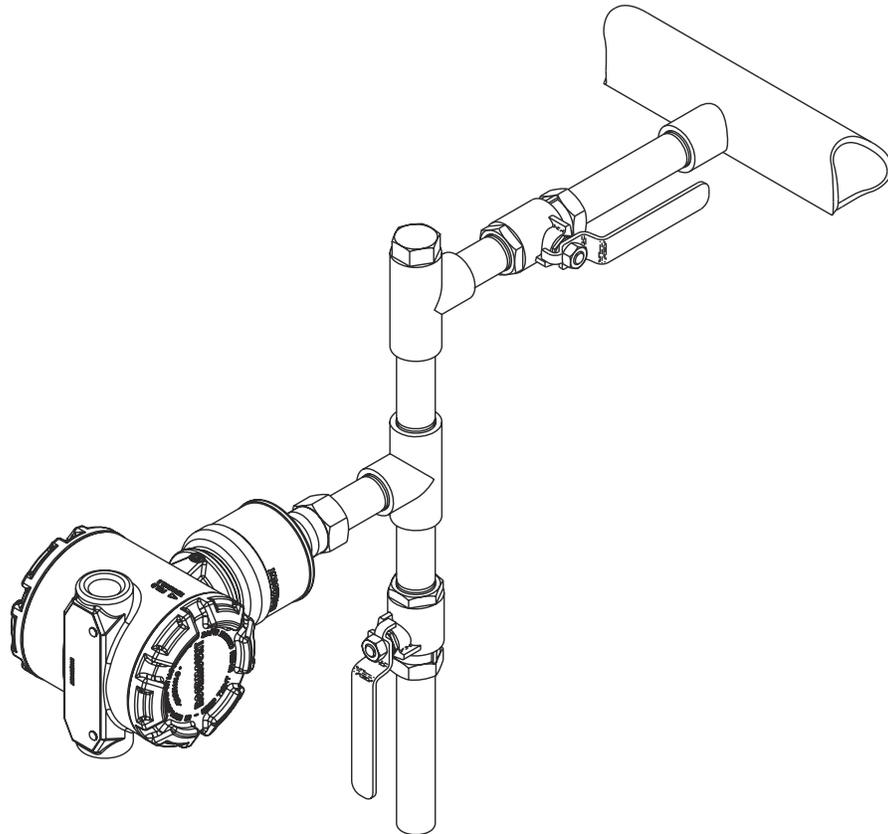


Abbildung 3-6: Beispiel für Inline-Installation: Dampf Anwendung



3.2.4

Kleinstdrücke

Installation

Der Rosemount 3051S_CD0 Druckmessumformer für Kleinstdrücke, sollte bevorzugt mit der Membran in horizontaler Lage montiert werden. Die Installation des Messumformers in dieser Lage reduziert den Einfluss der Ölfüllung-Einbaulage und es wird eine optimale Temperaturmessung erreicht.

Reduzieren von Prozessrauschen

Es gibt zwei empfohlene Methoden, um das Prozessrauschen zu reduzieren:

- Dämpfen des Ausgangs
- Filtern der Referenzseite (bei Anwendungen mit Überdruck)

Filtern der Referenzseite

Bei Anwendungen mit Überdruck ist es wichtig, Schwankungen des atmosphärischen Drucks zu minimieren, denen die Membrane ausgesetzt ist.

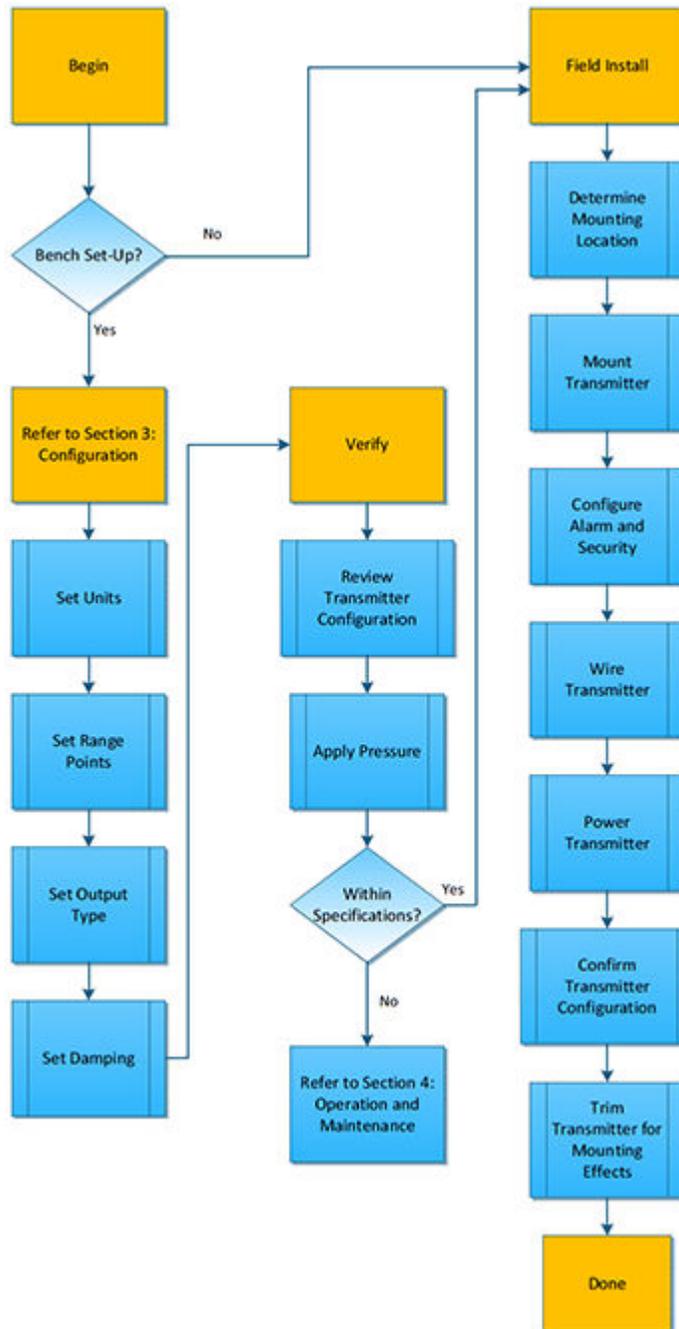
Methoden zur Reduzierung von Schwankungen im atmosphärischen Druck:

- Ein Stück Rohr als Druckpuffer an der Referenzseite des Messumformers anbringen.
- Die Referenzseite an einen Behälter mit einer kleinen Entlüftung zur Atmosphäre hin anschließen. Werden mehrere Messumformer für Kleinstdrücke in einer Anwendung eingesetzt, so kann die Referenzseite jedes Geräts an einen gemeinsamen Behälter angeschlossen werden, um so eine gemeinsame Druckreferenz zu erhalten.

3.3 Installationsverfahren

[Abbildung 3-7](#) zeigt eine Übersicht über die Installationsschritte für einen Rosemount 3051S Druckmessumformer. Diese Schritte werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert.

Abbildung 3-7: Flussdiagramm für HART® Installation



3.3.1 Messumformer montieren

LCD-Display

Der Digitalanzeiger kann zusätzlich zum Gehäuse des Messumformers in Schritten von 90° gedreht werden. Hierzu die beiden Clips zusammendrücken, den Digitalanzeiger

herausziehen, in die gewünschte Richtung drehen und wieder einrasten lassen. Wenn die Pins des LCD-Displays versehentlich aus der Anschlussplatine herausgezogen werden, wenn der Digitalanzeiger aus dem Gehäuse entfernt wird, die Pins vorsichtig von der Rückseite des Digitalanzeigers entfernen und die Pins dann wieder in der Anschlussplatine einsetzen. Sobald die Pins wieder korrekt positioniert sind, das Display einrasten lassen. Bei Messumformern, die mit LCD-Display bestellt wurden, ist der Anzeiger bereits installiert.

Freiraum des Elektronikgehäuses

Den Messumformer so montieren, dass die Seite mit dem Anschlussklemmenblock und der Digitalanzeiger zugänglich sind. Auf der Seite des Anschlussklemmenblocks wird zum Entfernen des Gehäusedeckels ein Freiraum von 0,75 in. (19 mm) benötigt. Wenn ein LCD-Display installiert ist, einen Freiraum von 3 in. (76 mm) lassen, um das Entfernen des Deckels zu ermöglichen.

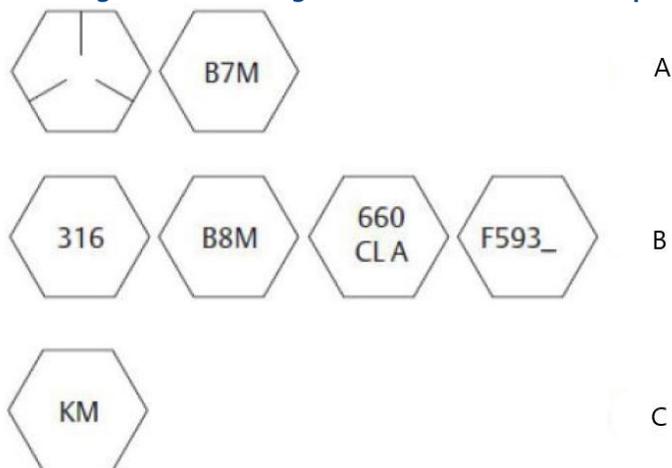
Anbringen der Flanschschrauben

Wenn die Installation des Messumformers die Montage von Prozessflanschen, Ventilblöcken oder Ovaladaptoren erfordert, diese Montagerichtlinien strikt befolgen, um die gute Abdichtung und damit die optimale Funktion der Messumformer zu gewährleisten. Ausschließlich mit dem Messumformer mitgelieferte oder von Emerson als Ersatzteile verkaufte Schrauben verwenden. [Abbildung 3-8](#) zeigt gebräuchliche Messumformer-Baugruppen mit den für die ordnungsgemäße Montage des Messumformers erforderlichen Schraubenlängen.

Der Messumformer kann mit einem Coplanar™ Flansch oder einem Anpassungsflansch, der mit vier 1,75 in. (44,45 mm) langen Schrauben montiert wurde, geliefert werden. Von Emerson gelieferte Edelstahlschrauben sind zur besseren Montage mit einem Gleitmittel versehen. Schrauben aus Kohlenstoffstahl erfordern keine Schmierung. Kein zusätzliches Schmiermittel verwenden, wenn einer dieser Schraubentypen montiert wird.

Von Emerson gelieferte Schrauben können durch ihre Markierung am Schraubenkopf identifiziert werden:

Abbildung 3-8: Markierungen am Flanschschraubenkopf



- A. Kohlenstoffstahl (CS)-Markierung
B. Edelstahl (SST)-Markierung
C. Alloy K-500-Markierung

Anmerkung

Die letzte Stelle bei der F593-Markierung kann ein beliebiger Buchstabe zwischen A und M sein.

Schraubenmontage

Ausschließlich Schrauben verwenden, die mit dem Rosemount 3051S geliefert oder von Emerson als Ersatzteile für diesen Messumformer angeboten werden. Die Verwendung nicht zugelassener Schrauben kann die Druckfestigkeit herabsetzen. Die Schrauben wie folgt montieren:

1. Schrauben handfest anziehen.
2. Schrauben kreuzweise mit dem Anfangsdrehmoment anziehen.
3. Schrauben kreuzweise (wie vorher) mit dem Enddrehmoment anziehen.

Anfängliche und endgültige Drehmomentwerte für die Flansch- und Ventilblock-Adapterschrauben:

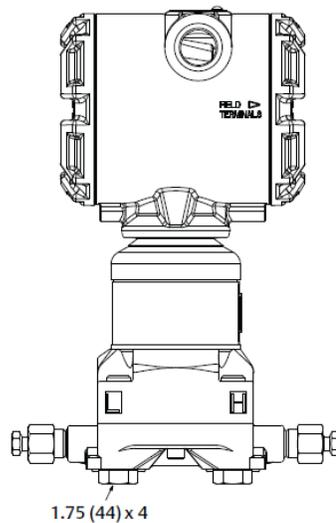
Tabelle 3-1: Drehmomentwerte

Schraubenwerkstoff	Anfangsdrehmoment	Enddrehmoment
Kohlenstoffstahl, ASTM-A449, Standard	300 in.-lb. (34 Nm)	650 in.-lb. (73 Nm)
Edelstahl 316 – Option L4	150 in.-lb. (17 Nm)	300 in.-lb. (34 Nm)
ASTM-A-193-B7M – Option L5	300 in.-lb. (34 Nm)	650 in.-lb. (73 Nm)
Alloy K-500 – Option L6	300 in.-lb. (34 Nm)	650 in.-lb. (73 Nm)
ASTM-A-453-660 – Option L7	150 in.-lb. (17 Nm)	300 in.-lb. (34 Nm)
ASTM-A-193-B8M – Option L8	150 in.-lb. (17 Nm)	300 in.-lb. (34 Nm)

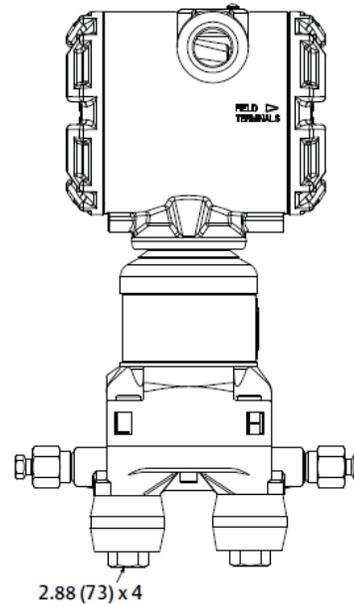
Bei der Installation des Messumformers an einer der optionalen Montagehalterungen die Montageschrauben mit einem Drehmoment von 125 in.-lb. (14,1 Nm) festziehen.

Abbildung 3-9: Flanschschrauben und Adapter

Messumformer mit Flanschschrauben



Messumformer mit Flanschadaptern und -schrauben



Anmerkung

Abmessungen in in. (mm).

Montagehalterungen

Mit der Montagehalterung kann der Messumformer an ein 2 in. (50,8 mm)-Rohr oder eine Wand montiert werden. Die Montagehalterung der Option B4 aus Edelstahl (SST), ist der Standard für die Coplanar Flansch- und Inline-Prozessanschlüsse. Die Abmessungen und Montagekonfigurationen der B4-Option sind im [Produktdatenblatt der Rosemount Messumformer der Serie 3051S](#) angegeben.

Die Option B1 bis B3 und B7 bis B9 sind robuste Montagehalterungen mit Epoxid-Polyesterbeschichtung für Anwendungen mit dem Anpassungsflansch. Die Montagehalterungsoptionen B1 bis B3 haben Schrauben aus Kohlenstoffstahl, während B7 bis B9 über Edelstahlschrauben verfügen. Die Montagehalterungen und Schrauben der Optionen BA und BC sind aus Edelstahl. Die Montagehalterungen B1/B7/BA und B3/B9/BC sind für die Montage des Messumformers an ein 2 in. (50,8 mm)-Rohr und die Montagehalterungen B2/B8 für die Montage an eine Wand vorgesehen.

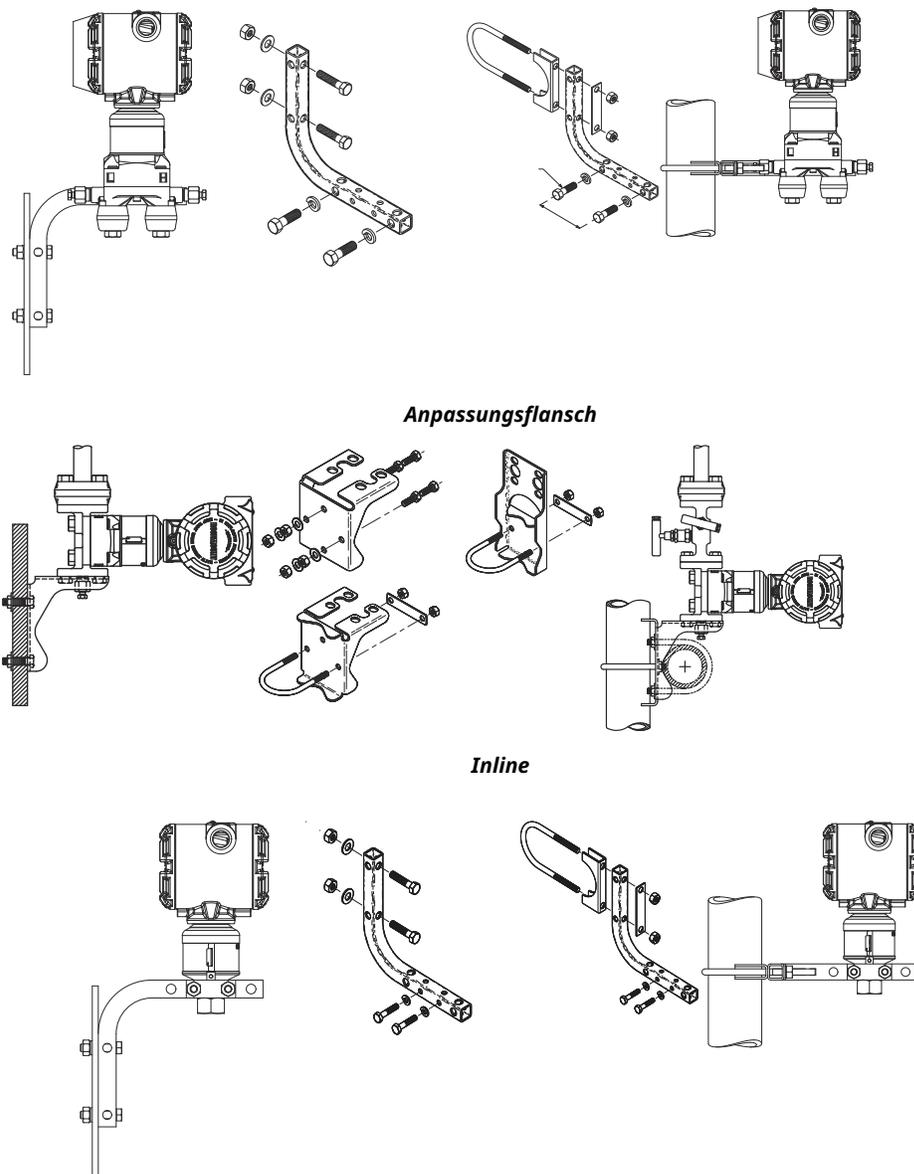
Tabelle 3-2: Montagehalterungen

Wandmontage

Coplanar Flansch

Rohrmontage

Tabelle 3-2: Montagehalterungen (Fortsetzung)



3.3.2 Impulsleitungen

Bei Systemen mit Impulsleitungen müssen die Richtlinien in diesem Abschnitt beachtet werden. Nicht alle Rosemount 3051S Messsysteme verwenden Impulsleitungen, insbesondere Systeme mit Druckmittlern und Rosemount Annubar, Kompaktmessblenden oder einer integrierten Messblende. Jedes dieser Systeme verfügt über ein eigenes Handbuch zur Unterstützung der Installation.

Montageanforderungen

Die Konfiguration der Impulsleitungen ist abhängig von den speziellen Messbedingungen. Siehe [Abbildung 3-1](#) und [Abbildung 3-4](#) bzgl. Beispielen für die folgenden Montagekonfigurationen:

Dampfanwendung

BEACHTEN

Bei Dampfmessung oder Anwendungen mit Prozesstemperaturen, die über den Grenzwerten des Messumformers liegen, die Impulsleitungen nicht über den Messumformer ausblasen. Die Impulsleitungen bei geschlossenen Absperrventilen spülen und die Leitungen vor der Wiederaufnahme der Messung mit Wasser befüllen.

Siehe [Abbildung 3-1](#) bzgl. der richtigen Einbaulage.

Anmerkung

Bei Dampf oder anderen Anwendungen mit ebenso hohen Temperaturen ist es wichtig, dass die Temperaturen am Prozessanschluss nicht die Temperaturgrenzen des Messumformers überschreiten.

Bewährte Verfahren

Um genaue Messungen zu erreichen, müssen die Leitungen zwischen der Prozessleitung und dem Messumformer den Druck exakt übertragen. Einige mögliche Fehlerquellen sind: Druckübertragung, Leckagen, Reibungsverluste (speziell beim Ausblasen), Gaseinschlüsse bei Flüssigkeiten, Flüssigkeit in Gasen, Dichteabweichungen zwischen den Impulsleitungen und verstopfte Impulsleitungen.

Die beste Anordnung des Messumformers zur Prozessleitung ist abhängig vom Prozess selbst. Nachfolgende Richtlinien verwenden, um Messumformer und Impulsleitungen richtig anzuordnen:

- Die Impulsleitungen so kurz wie möglich halten.
- Für Flüssigkeitsanwendungen die Impulsleitungen mindestens 1 in./ft (8 cm/m) vom Messumformer nach oben geneigt in Richtung Prozessanschluss verlegen.
- Für Gasanwendungen die Impulsleitungen mindestens 1 in./ft (8 cm/m) vom Messumformer nach unten geneigt in Richtung Prozessanschluss verlegen.
- Hoch liegende Punkte bei Flüssigkeitsleitungen und niedrig liegende Punkte bei Gasleitungen vermeiden.
- Sicherstellen, dass beide Impulsleitungen die gleiche Temperatur haben.
- Impulsleitungen verwenden, die groß genug sind, um ein Verstopfen sowie ein Einfrieren zu verhindern.
- Gas vollständig aus den mit Flüssigkeit gefüllten Impulsleitungen entlüften.
- Wenn eine Sperrflüssigkeit verwendet wird, beide Impulsleitungen auf das gleiche Niveau befüllen.
- Zum Ausblasen die Ausblasanschlüsse möglichst nahe an die Prozessentnahmestutzen setzen und mittels gleich langen Rohren und gleichem Rohrdurchmesser ausblasen. Ausblasen über den Messumformer vermeiden.
- Direkten Kontakt von korrosiven oder heißen Prozessmedien (über 250 °F [121 °C]) mit dem Sensormodul und den Flanschen vermeiden.
- Ablagerungen in den Impulsleitungen verhindern.
- Den Flüssigkeitsspiegel in beiden Impulsleitungen auf gleichem Niveau halten.
- Betriebsbedingungen vermeiden, die das Einfrieren der Prozessflüssigkeit bis hin zu den Prozessflanschen ermöglichen.

3.3.3 Flüssigkeitsmessung

1. Die Entnahmestutzen seitlich von der Leitung anbringen, um Ablagerungen auf den Messumformer-Trennmembranen zu vermeiden.
2. Den Messumformer neben oder unter den Entnahmestutzen montieren, damit Gase in die Prozessleitung entweichen können.
3. Das Ablass-/Entlüftungsventil oben anbringen, damit Gase entweichen können.

3.3.4 Gasmessung

1. Druckentnahmen oberhalb oder seitlich an der Prozessleitung platzieren.
2. Den Messumformer neben den Entnahmestutzen oder darüber montieren, damit Flüssigkeiten in die Prozessleitung ablaufen können.

3.3.5 Dampfmessung

1. Druckentnahmen seitlich an der Prozessleitung platzieren.
2. Den Messumformer unterhalb der Entnahmestutzen montieren, um sicherzustellen, dass die Impulsleitungen mit Kondensat gefüllt bleiben.
3. Bei Betrieb mit Dampf über 250 °F (121 °C) die Impulsleitungen mit Wasser füllen, um so zu verhindern, dass Dampf direkt an den Messumformer kommt und eine korrekte Messung von der Inbetriebnahme an erfolgen kann.

3.3.6 Prozessanschlüsse

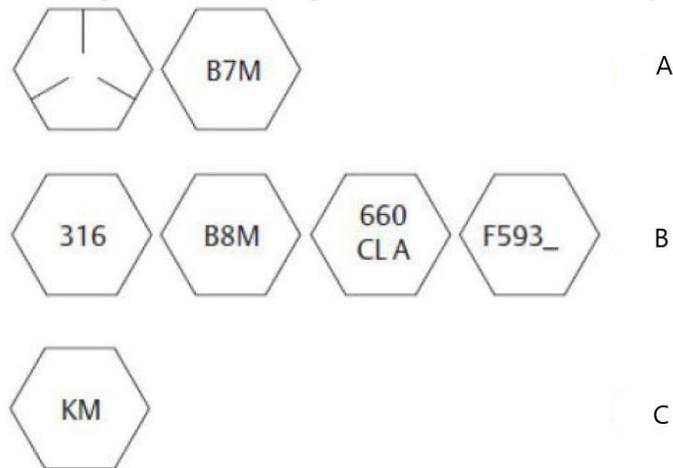
Anbringen der Flanschschrauben

Wenn die Installation des Messumformers die Montage von Prozessflanschen, Ventilblöcken oder Ovaladaptern erfordert, diese Montagerichtlinien strikt befolgen, um die gute Abdichtung und damit die optimale Funktion der Messumformer zu gewährleisten. Ausschließlich mit dem Messumformer mitgelieferte oder von Emerson als Ersatzteile verkaufte Schrauben verwenden. [Abbildung 3-10](#) zeigt gebräuchliche Messumformer-Baugruppen mit den für die ordnungsgemäße Montage des Messumformers erforderlichen Schraubenlängen.

Der Messumformer kann mit einem Coplanar™ Flansch oder einem Anpassungsflansch, der mit vier 1,75 in. (44,45 mm) langen Schrauben montiert wurde, geliefert werden. Von Emerson gelieferte Edelstahlschrauben sind zur besseren Montage mit einem Gleitmittel versehen. Schrauben aus Kohlenstoffstahl erfordern keine Schmierung. Kein zusätzliches Schmiermittel verwenden, wenn einer dieser Schraubentypen montiert wird.

Von Emerson gelieferte Schrauben können durch ihre Markierung am Schraubenkopf identifiziert werden:

Abbildung 3-10: Markierungen am Flanschschraubenkopf



- A. Kohlenstoffstahl (CS)-Markierung
- B. Edelstahl (SST)-Markierung
- C. Alloy K-500-Markierung

Anmerkung

Die letzte Stelle bei der F593-Markierung kann ein beliebiger Buchstabe zwischen A und M sein.

Inline-Prozessanschluss

Einbaulage des Inline-Messumformers für Überdruck

BEACHTEN

Beschädigung des Geräts

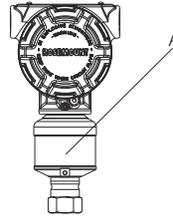
Die Störung oder Blockierung des Referenzanschlusses für den Atmosphärendruck führt zur Ausgabe fehlerhafter Druckwerte durch den Messumformer.

Der Niederdruckanschluss (Referenz-Atmosphärendruck) des Inline-Messumformers für Überdruck befindet sich am Stutzen des Sensormoduls unter dem Schild. Siehe [Abbildung 3-11](#).

BEACHTEN

Die Entlüftungsöffnungen bei der Montage des Messumformers stets frei von z. B. Lack, Staub und Schmiermittel halten, sodass Verunreinigungen abfließen können.

Abbildung 3-11: Niederdruckanschluss des Inline-Messumformers für Überdruck



A. Niederdruckanschluss (am Stutzen unter dem Schild)

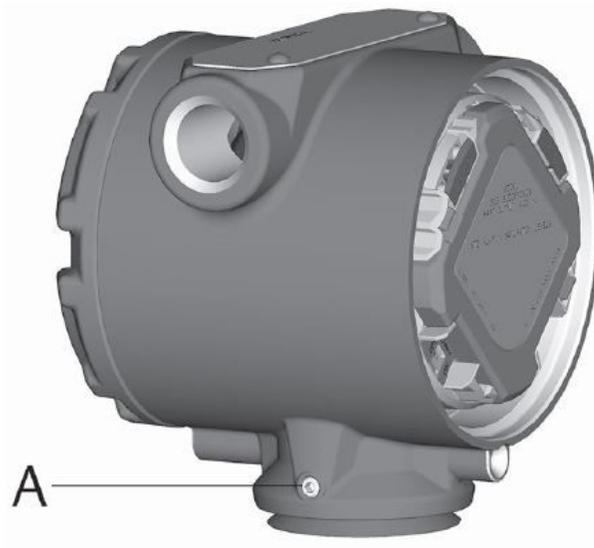
3.3.7

Gehäuse drehen

Zum Verbessern des Zugangs zur Feldverkabelung sowie der Ablesbarkeit des optionalen LCD-Displays:

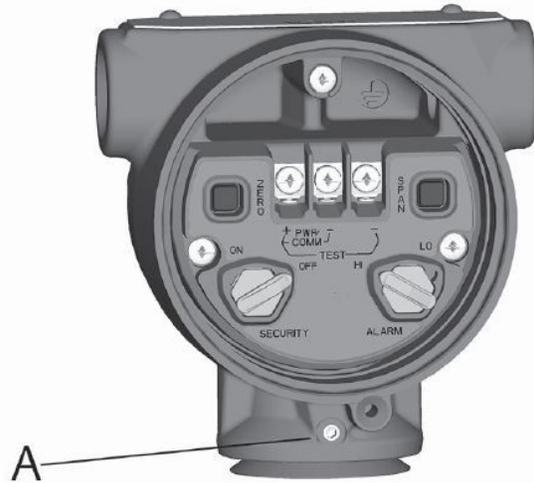
1. Die Gehäusesicherungsschraube lösen.
2. Zuerst das Gehäuse im Uhrzeigersinn in die gewünschte Richtung drehen. Wenn die gewünschte Ausrichtung aufgrund des Gewindeanschlags nicht erzielt werden kann, das Gehäuse gegen den Uhrzeigersinn in die gewünschte Richtung drehen (bis zu 360° vom Gewindeanschlag).
3. Die Gehäusesicherungsschraube wieder festziehen.

Abbildung 3-12: Plantweb™ Gehäuse



A. Sicherungsschraube

Abbildung 3-13: Anschlussgehäuse



A. Sicherungsschraube

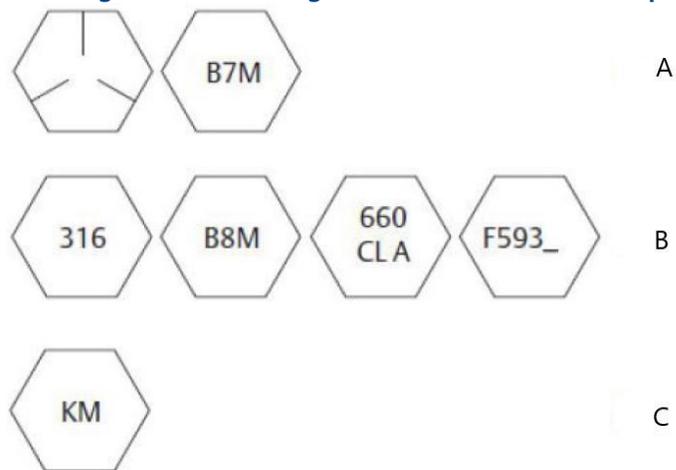
3.4 Anbringen der Flanschschrauben

Wenn die Installation des Messumformers die Montage von Prozessflanschen, Ventilblöcken oder Ovaladaptern erfordert, diese Montagerichtlinien strikt befolgen, um die gute Abdichtung und damit die optimale Funktion der Messumformer zu gewährleisten. Ausschließlich mit dem Messumformer mitgelieferte oder von Emerson als Ersatzteile verkaufte Schrauben verwenden. [Abbildung 3-14](#) zeigt gebräuchliche Messumformer-Baugruppen mit den für die ordnungsgemäße Montage des Messumformers erforderlichen Schraubenlängen.

Der Messumformer kann mit einem Coplanar™ Flansch oder einem Anpassungsflansch, der mit vier 1,75 in. (44,45 mm) langen Schrauben montiert wurde, geliefert werden. Von Emerson gelieferte Edelstahlschrauben sind zur besseren Montage mit einem Gleitmittel versehen. Schrauben aus Kohlenstoffstahl erfordern keine Schmierung. Kein zusätzliches Schmiermittel verwenden, wenn einer dieser Schraubentypen montiert wird.

Von Emerson gelieferte Schrauben können durch ihre Markierung am Schraubenkopf identifiziert werden:

Abbildung 3-14: Markierungen am Flanschschraubenkopf



- A. Kohlenstoffstahl (CS)-Markierung
- B. Edelstahl (SST)-Markierung
- C. Alloy K-500-Markierung

Anmerkung

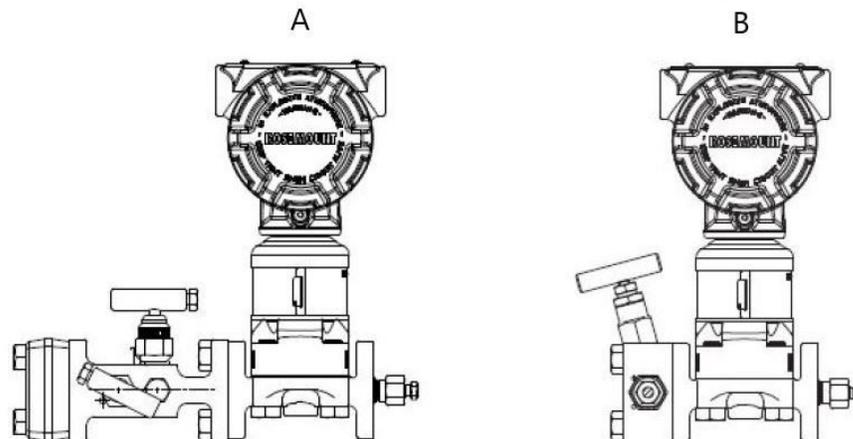
Die letzte Stelle bei der F593-Markierung kann ein beliebiger Buchstabe zwischen A und M sein.

3.4.1 Ausführungen der Rosemount 304 und 305 Ventilblöcke

Rosemount 304 Ventilblöcke

Der 304 ist in zwei grundlegenden Ausführungen erhältlich: Anpassungsflansch (Flansch + Flansch und Flansch + Rohr) und Sandwich-Bauweise. Der 304 Ventilblock mit Anpassungsflansch ist in Konfigurationen mit 2, 3 oder 5 Ventilen lieferbar. Der 304 Ventilblock in Sandwich-Bauweise ist in Konfigurationen mit 3 oder 5 Ventilen lieferbar.

Abbildung 3-15: Ausführungen des 304 Ventilblocks

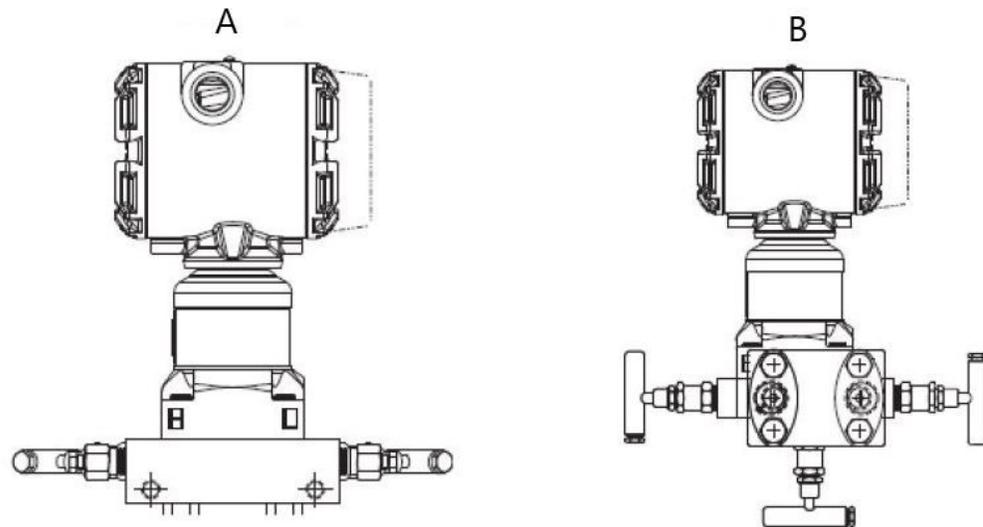


- A. Anpassungsflansch
- B. Sandwich-Bauweise

Rosemount 305 integrierter Ventilblock

Der 305 integrierte Ventilblock ist in zwei Ausführungen erhältlich: Coplanar und Anpassungsflansch. Der 305 mit Anpassungsflansch kann mit Montageadaptern an die meisten Wirkdruckgeber montiert werden.

Abbildung 3-16: Ausführungen des 305 integrierten Ventilblocks



A. Coplanar
B. Anpassungsflansch

3.4.2 Installation des Rosemount 304 Ventilblocks mit Anpassungsflansch

So installieren Sie einen 304 Ventilblock mit Anpassungsflansch an einem 3051 Messumformer:

Prozedur

1. Den konventionellen Ventilblock auf den Flansch des Messumformers ausrichten. Die vier Ventilblockschrauben zur Ausrichtung verwenden.
2. Die Schrauben handfest anziehen, dann schrittweise über Kreuz, bis sie den Drehmomentendwert erreicht haben.
Siehe [Anbringen der Flanschschrauben](#) bzgl. vollständiger Informationen und Drehmomentwerte für die Schraubenmontage.
Nach dem vollständigen Anziehen müssen die Schrauben durch die Oberseite des Sensormodulgehäuses hinausragen.
3. Über den gesamten Druckbereich des Messumformers eine Leckageprüfung durchführen.

3.4.3 Installation des integrierten Rosemount 305 Ventilblocks

Voraussetzungen

Die PTFE-O-Ringe des Sensormoduls überprüfen:

- Sind die O-Ringe frei von Beschädigung, empfiehlt Emerson, sie weiter zu verwenden.
- Weisen die O-Ringe Beschädigungen wie Risse oder Kerben auf, müssen sie gegen neue O-Ringe für Rosemount Messumformer ausgetauscht werden.

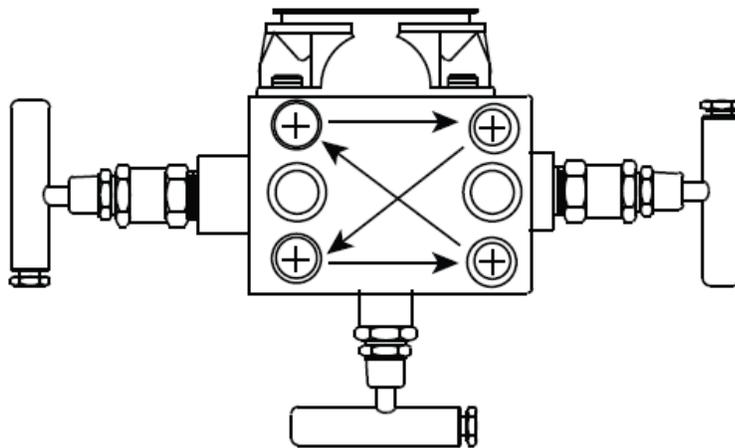
BEACHTEN

Darauf achten, dass die O-Ring-Nuten und die Trennmembran beim Austausch defekter O-Ringe nicht verkratzt oder beschädigt werden.

Prozedur

1. Den integrierten Ventilblock an das Sensormodul montieren:
 - a) Schrauben handfest anziehen.
 - b) Die Schrauben schrittweise über Kreuz anziehen, bis sie den Drehmoment-Endwert erreicht haben.

Abbildung 3-17: Schrauben festziehen



Vollständige Informationen zur Schraubenmontage und zu den Drehmomentwerten sind unter [#unique_100/unique_100_Connect_42_table_fcw_q4f_w3b](#) zu finden.

Im voll festgezogenen Zustand müssen die Schrauben über das Modulgehäuse (d. h. die Schraubenbohrung) hinausragen, dürfen das Modulgehäuse aber nicht berühren.

2. Wenn die PTFE-O-Ringe des Sensormoduls ausgetauscht worden sind, müssen die Flanschschrauben nach der Montage erneut angezogen werden, um die Kaltflusseigenschaften der O-Ringe auszugleichen.

3.4.4 Installation des integrierten Rosemount 306 Ventilblocks

Der 306 kann nur mit dem 3051S Inline Messumformer verwendet werden.

Den 306 unter Verwendung eines Gewindedichtmittels an den 3051S anbauen. Das korrekte Installationsdrehmoment für einen 306 Ventilblock beträgt 425 in-lb.

3.4.5 Funktionsweise der Ventilblöcke

⚠️ WARNUNG

Prozessleckagen

Die unsachgemäße Installation oder der unsachgemäße Betrieb von Ventilblöcken kann zu Prozessleckagen führen und somit ernsthafte oder tödliche Verletzungen verursachen.

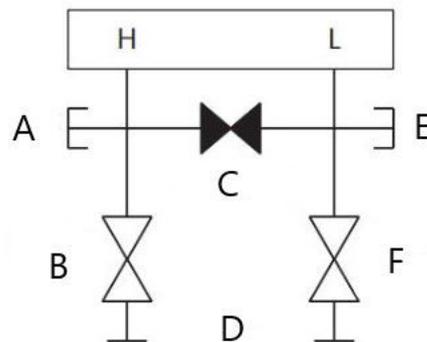
Um Abweichungen/Shifts aufgrund von Einflüssen der Einbaulage zu vermeiden, nach der Installation stets einen Nullpunktabgleich an der Messumformer/Ventilblock-Einheit durchführen.

Coplanar Messumformer

3- und 5-fach Ventilblock

Beim normalen Betrieb sind die beiden Absperrventile zwischen den Prozessanschlüssen und dem Messumformer geöffnet und das Ausgleichsventil geschlossen.

Abbildung 3-18: Normalbetrieb

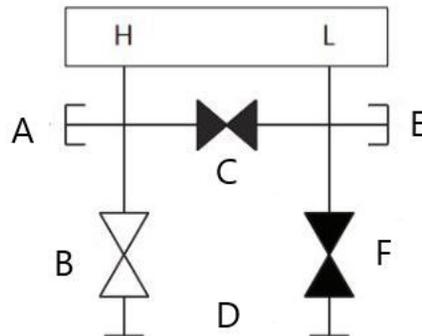


- A. *Ablass-/Entlüftungsventil*
- B. *Absperrventil (geöffnet)*
- C. *Ausgleichsventil (geschlossen)*
- D. *Prozess*
- E. *Ablass-/Entlüftungsventil*
- F. *Absperrventil (geöffnet)*

Prozedur

1. Zum Nullpunktabgleich des Messumformers das Absperrventil auf der Niederdruckseite (Auslassseite) des Messumformers schließen.

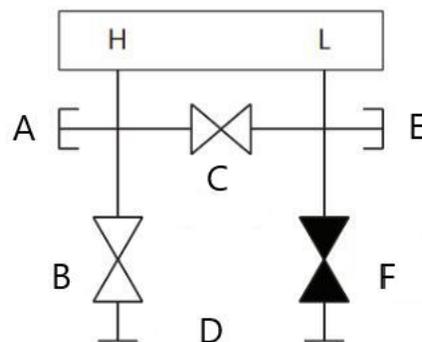
Abbildung 3-19: Nullpunktgleich



- A. Ablass-/Entlüftungsventil
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Ausgleichsventil (geschlossen)
- D. Prozess
- E. Ablass-/Entlüftungsventil
- F. Absperrventil (geschlossen)

2. Das Ausgleichsventil öffnen, um die Drücke auf beiden Seiten des Messumformers auszugleichen. Der Ventilblock ist nun korrekt konfiguriert, um den Nullpunktgleich des Messumformers durchführen zu können.

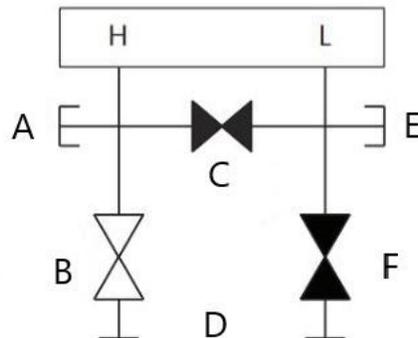
Abbildung 3-20: Ausgleichsventil öffnen



- A. Ablass-/Entlüftungsventil
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Ausgleichsventil (geöffnet)
- D. Prozess
- E. Ablass-/Entlüftungsventil
- F. Absperrventil (geschlossen)

3. Nach dem Nullpunktgleich des Messumformers das Ausgleichsventil schließen.

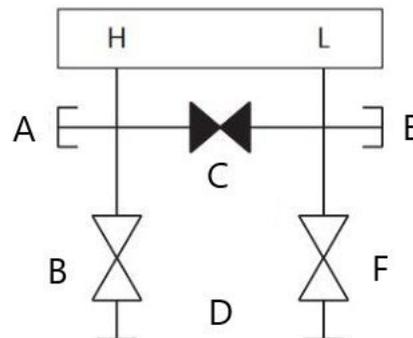
Abbildung 3-21: Ausgleichsventil schließen



- A. Ablass-/Entlüftungsventil
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Ausgleichsventil (geschlossen)
- D. Prozess
- E. Ablass-/Entlüftungsventil
- F. Absperrventil (geschlossen)

4. Zum Abschluss das Absperrventil auf der Niederdruckseite öffnen, um den Messumformer wieder in Betrieb zu nehmen.

Abbildung 3-22: Messumformer wieder in Betrieb nehmen

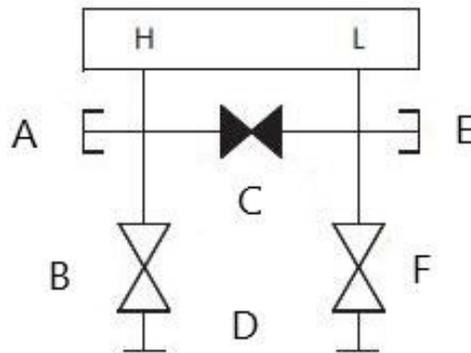


- A. Ablass-/Entlüftungsventil
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Ausgleichsventil (geschlossen)
- D. Prozess
- E. Ablass-/Entlüftungsventil
- F. Absperrventil (geschlossen)

Nullpunktgleich bei statischem Druck mit 3-fach- und 5-fach-Ventilblock durchführen

Beim normalen Betrieb sind die beiden Absperrventile zwischen den Prozessanschlüssen und dem Messumformer geöffnet und das Ausgleichsventil ist geschlossen.

Abbildung 3-23: Normalbetrieb

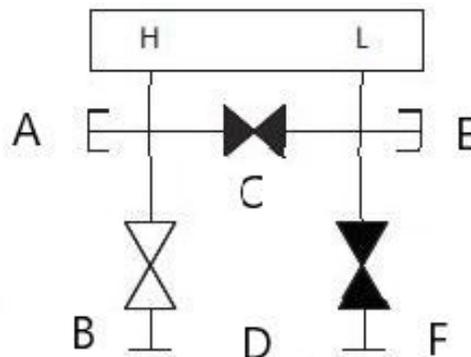


- A. Ablass-/Entlüftungsventil
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Ausgleichsventil (geschlossen)
- D. Prozess
- E. Ablass-/Entlüftungsventil
- F. Absperrventil (geöffnet)

Prozedur

1. Zum Nullpunktgleich des Messumformers das Absperrventil auf der Niederdruckseite (Auslassseite) des Messumformers schließen.

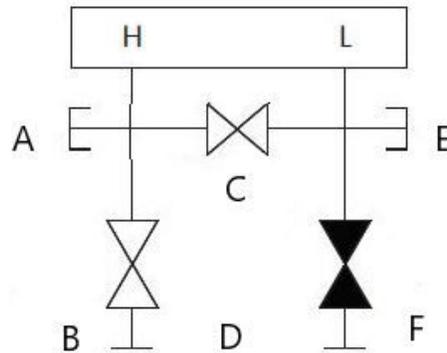
Abbildung 3-24: Nullpunktgleich



- A. Ablass-/Entlüftungsventil
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Ausgleichsventil (geschlossen)
- D. Prozess
- E. Ablass-/Entlüftungsventil
- F. Absperrventil (geschlossen)

2. Das Ausgleichsventil öffnen, um die Drücke auf beiden Seiten des Messumformers auszugleichen. Der Ventilblock ist nun korrekt konfiguriert, um den Nullpunktgleich des Messumformers durchführen zu können.

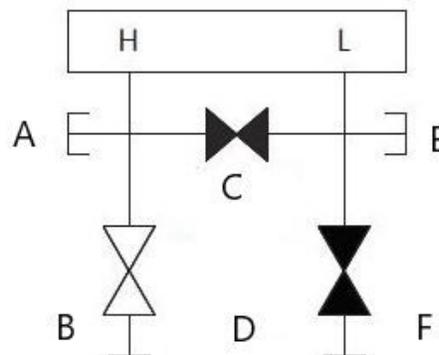
Abbildung 3-25: Ausgleichsventil öffnen



- A. Ablass-/Entlüftungsventil
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Ausgleichsventil (geöffnet)
- D. Prozess
- E. Ablass-/Entlüftungsventil
- F. Absperrventil (geschlossen)

3. Nach dem Nullpunktgleich des Messumformers das Ausgleichsventil schließen.

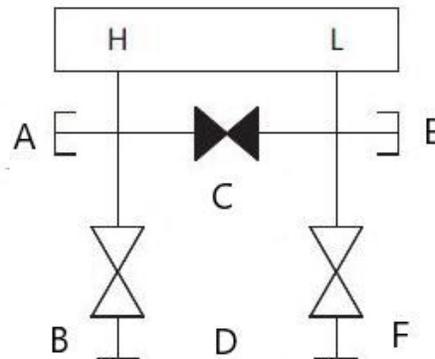
Abbildung 3-26: Ausgleichsventil schließen



- A. Ablass-/Entlüftungsventil
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Ausgleichsventil (geschlossen)
- D. Prozess
- E. Ablass-/Entlüftungsventil
- F. Absperrventil (geschlossen)

4. Zum Abschluss das Absperrventil auf der Niederdruckseite öffnen, um den Messumformer wieder in Betrieb zu nehmen.

Abbildung 3-27: Absperrventil auf Niederdruckseite



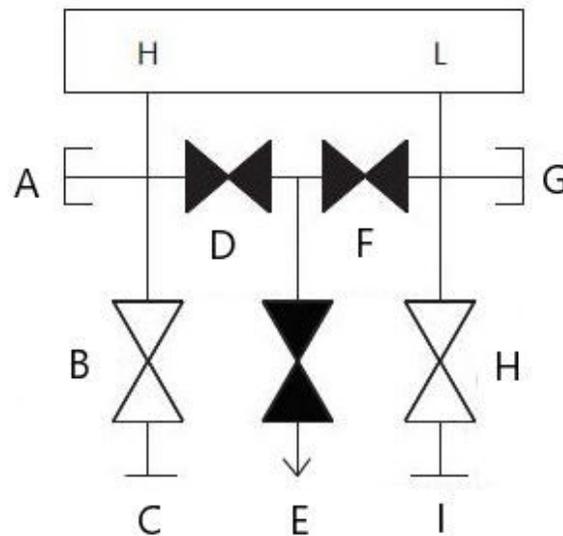
- a. Ablas-/Entlüftungsventil
- b. Absperrventil (geöffnet)
- c. Ausgleichsventil (geschlossen)
- d. Prozess
- e. Ablas-/Entlüftungsventil
- f. Absperrventil (geöffnet)

Nullpunktgleich bei statischem Druck mit 5-fach-Ventilblock für Erdgas durchführen

5-fach-Ventilausführungen für Erdgas abgebildet:

Beim normalen Betrieb sind die beiden Absperrventile zwischen den Prozessanschlüssen und dem Messumformer geöffnet und die Ausgleichsventile geschlossen. Die Entlüftungsventile können geöffnet oder geschlossen sein.

Abbildung 3-28: Normalbetrieb

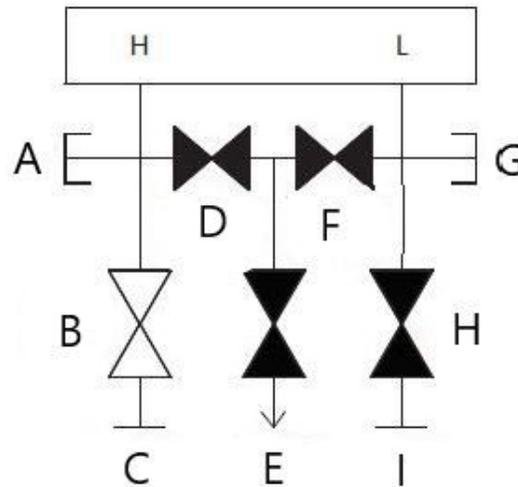


- A. Verstopft
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Prozess
- D. Ausgleichsventil (geschlossen)
- E. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)
- F. Ausgleichsventil (geschlossen)
- G. Verstopft
- H. Absperrventil (geöffnet)
- I. Prozess

Prozedur

1. Zum Nullpunktgleich des Messumformers zunächst das Absperrventil auf der Niederdruckseite (Auslassseite) des Messumformers und das Entlüftungsventil schließen.

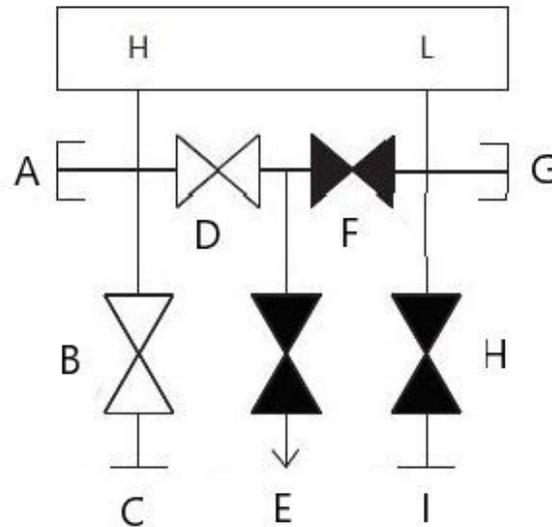
Abbildung 3-29: Nullpunktgleich



- A. Verstopft
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Prozess
- D. Ausgleichsventil (geschlossen)
- E. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)
- F. Ausgleichsventil (geschlossen)
- G. Verstopft
- H. Absperrventil (geschlossen)
- I. Prozess

2. Das Ausgleichsventil auf der Hochdruckseite (Einlaufstrecke) des Messumformers öffnen.

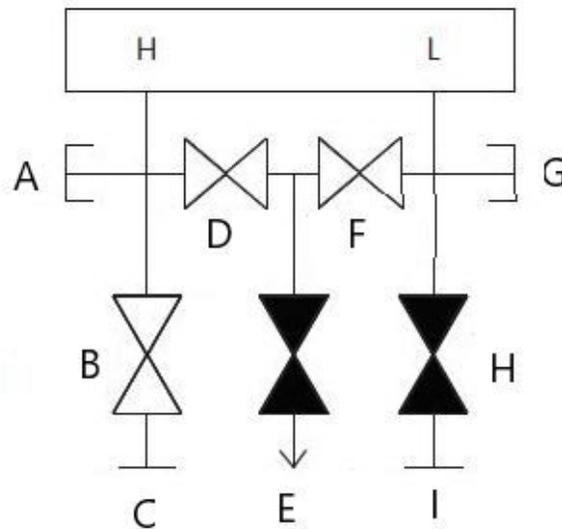
Abbildung 3-30: Hochdruck-Ausgleichsventil öffnen



- A. Verstopft
B. Absperrventil (geöffnet)
C. Prozess
D. Ausgleichsventil (geöffnet)
E. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)
F. Ausgleichsventil (geschlossen)
G. Verstopft
H. Absperrventil (geschlossen)
I. Prozess

3. Das Ausgleichsventil auf der Niederdruckseite (Auslaufstrecke) des Messumformers öffnen. Der Ventilblock ist nun korrekt konfiguriert, um den Nullpunktgleich des Messumformers durchführen zu können.

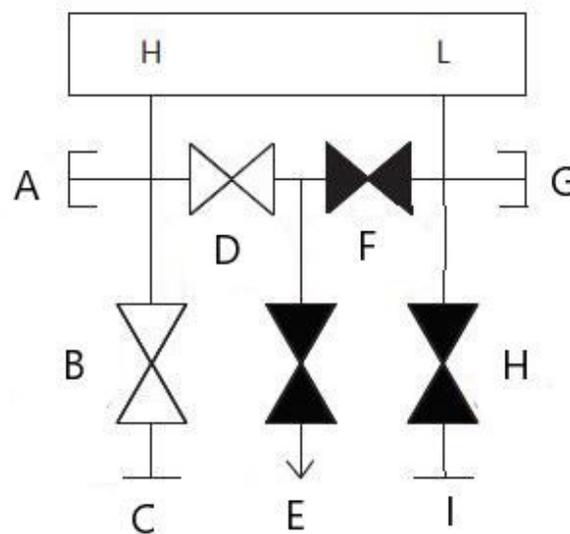
Abbildung 3-31: Niederdruck-Ausgleichsventil öffnen



- A. Verstopft
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Prozess
- D. Ausgleichsventil (geöffnet)
- E. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)
- F. Ausgleichsventil (geöffnet)
- G. Verstopft
- H. Absperrventil (geschlossen)
- I. Prozess

4. Nach dem Nullpunktgleich des Messumformers das Ausgleichsventil auf der Niederdruckseite (Auslaufstrecke) des Messumformers schließen.

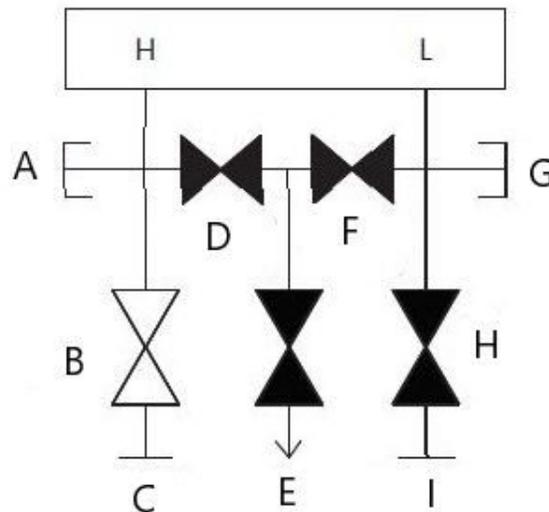
Abbildung 3-32: Niederdruck-Ausgleichsventil schließen



- A. Verstopft
B. Absperrventil (geöffnet)
C. Prozess
D. Ausgleichsventil (geöffnet)
E. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)
F. Ausgleichsventil (geschlossen)
G. Verstopft
H. Absperrventil (geschlossen)
I. Prozess

5. Das Ausgleichsventil auf der Hochdruckseite (Einlaufstrecke) schließen.

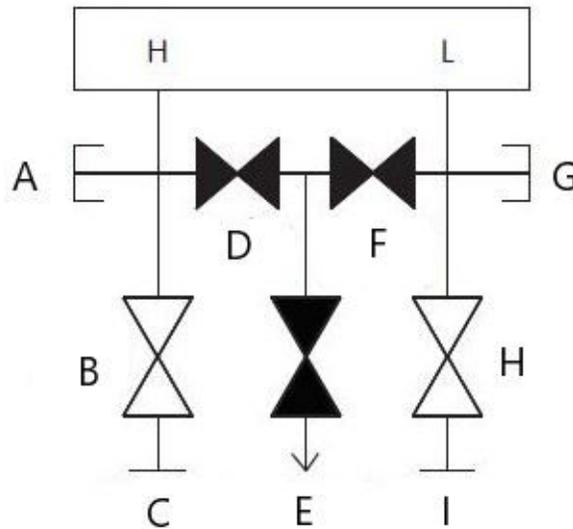
Abbildung 3-33: Hochdruck-Ausgleichsventil schließen



- A. Verstopft
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Prozess
- D. Ausgleichsventil (geschlossen)
- E. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)
- F. Ausgleichsventil (geschlossen)
- G. Verstopft
- H. Absperrventil (geschlossen)
- I. Prozess

6. Zum Abschluss das Absperr- und Entlüftungsventil auf der Niederdruckseite öffnen, um den Messumformer wieder in Betrieb zu nehmen.
Das Entlüftungsventil kann während des Betriebs geöffnet oder geschlossen sein.

Abbildung 3-34: Messumformer wieder in Betrieb nehmen



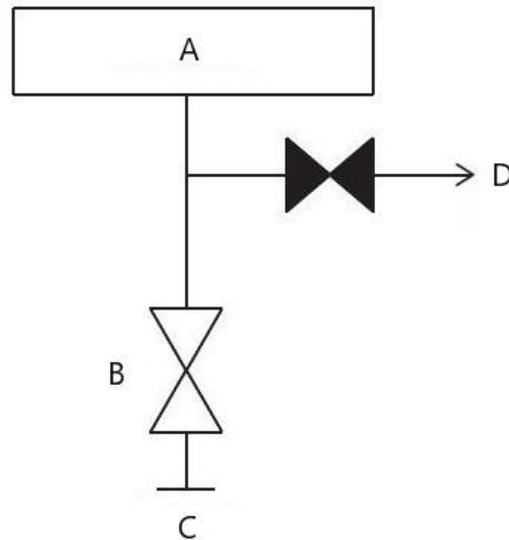
- A. Verstopft
- B. Absperrventil (geöffnet)
- C. Prozess
- D. Ausgleichsventil (geschlossen)
- E. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)
- F. Ausgleichsventil (geschlossen)
- G. Verstopft
- H. Absperrventil (geöffnet)
- I. Prozess

Inline-Messumformer

Messumformer mittels 2-fach-Ventilblock mit Absperr- und Entlüftungsfunktion trennen

Beim normalen Betrieb ist das Absperrventil zwischen dem Prozessanschluss und dem Messumformer geöffnet und das Test-/Entlüftungsventil geschlossen. An einem Ventilblock mit Absperr- und Entlüftungsfunktion trennt ein einzelnes Absperrventil den Messumformer vom Prozess und eine Entlüftungsschraube ermöglicht die Entleerung/Entlüftung.

Abbildung 3-35: Normalbetrieb

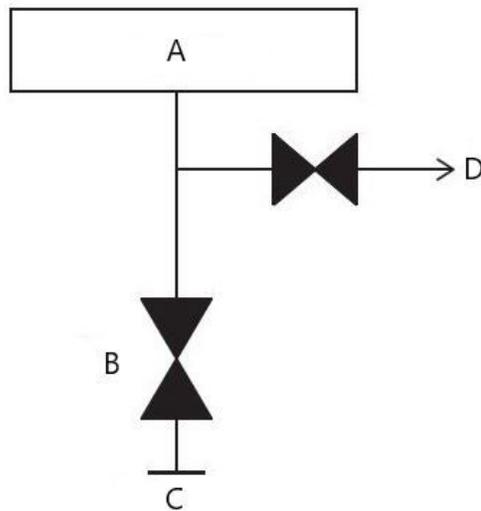


- A. Messumformer
- B. Absperrventil
- C. Prozessventil (offen)
- D. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)

Prozedur

1. Zum Trennen des Messumformers das Absperrventil schließen.

Abbildung 3-36: Absperrventil schließen



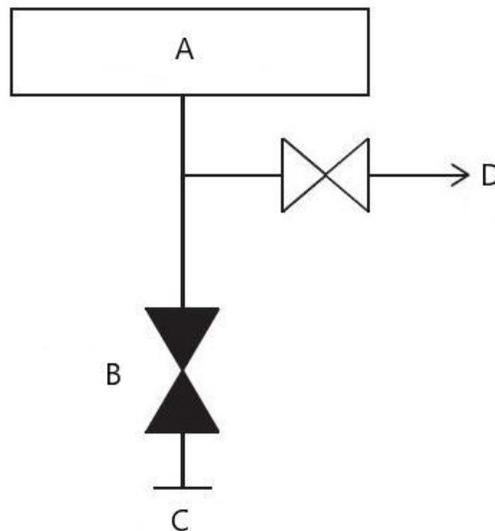
- a. Messumformer

- b. Absperrventil
 - c. Prozessventil (geschlossen)
 - d. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)
2. Um den Messumformer mit atmosphärischem Druck auszugleichen, das Entlüftungsventil öffnen oder die Entlüftungsschraube entfernen.

BEACHTEN

Beim Entlüften direkt zur Atmosphäre stets vorsichtig vorgehen. Falls ein ¼ in. NPT-Rohrstopfen mit Außengewinde im Test-/Entlüftungsanschluss installiert ist, muss dieser mit einem Schraubenschlüssel entfernt werden, damit der Ventilblock ordnungsgemäß entlüftet werden kann.

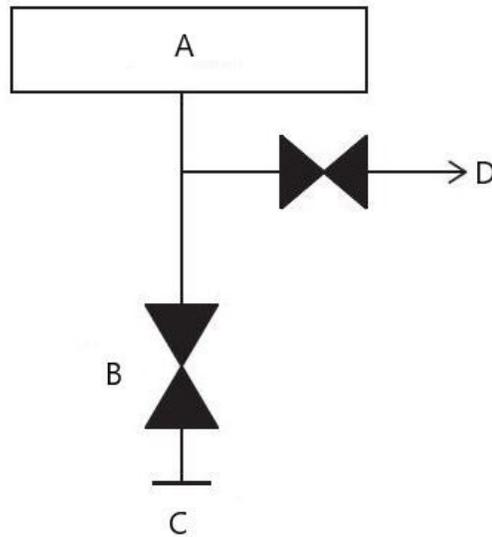
Abbildung 3-37: Ablass-/Entlüftungsventil oder Entlüftungsschraube öffnen



- A. Messumformer
- B. Absperrventil
- C. Prozessventil (geschlossen)
- D. Ablass-/Entlüftungsventil (offen)

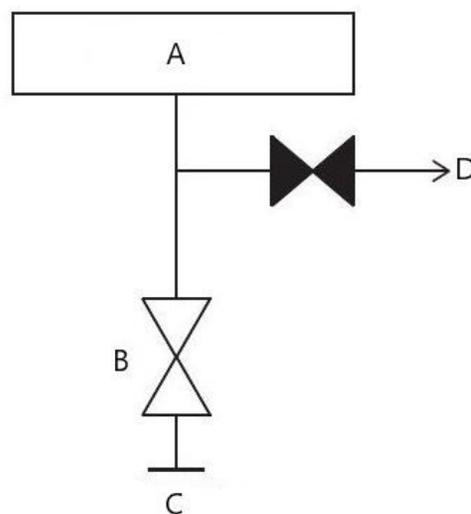
3. Nach dem Entlüften zur Atmosphäre alle ggf. erforderlichen Kalibrierungen durchführen und dann das Test-/Entlüftungsventil schließen oder die Entlüftungsschraube wieder anbringen.

Abbildung 3-38: Test-/Entlüftungsventil schließen oder Entlüftungsschraube wieder anbringen



- a. Messumformer
 - b. Absperrventil
 - c. Prozessventil (geschlossen)
 - d. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)
4. Das Absperrventil öffnen, um den Messumformer wieder in Betrieb zu nehmen.

Abbildung 3-39: Absperrventil öffnen



- a. Messumformer
- b. Absperrventil
- c. Prozessventil (offen)
- d. Ablass-/Entlüftungsventil (geschlossen)

3.5 Verkabelung des Geräts

Orangefarbene Kabeleinführungen entfernen

Verwenden Sie den Verschlussstopfen für die unbenutzte Kabeleinführung. Um die wasser-/staubdichte Leitungseinführungsdichtung gemäß NEMA® Typ 4X, IP66 und IP68 zu gewährleisten, ist PTFE-Gewindedichtband oder Paste auf dem Außengewinde der Kabeleinführung erforderlich. Wenn andere Schutzarten erforderlich sind, [Emerson.com/global](https://emerson.com/global) kontaktieren.

Kabeleinführungen bei M20-Gewinden über die ganze Gewindelänge oder bis zum ersten mechanischen Widerstand hineinschrauben.

BEACHTEN

Die orangefarbenen Verschlussstopfen aus den Leitungseinführungsöffnungen des Messumformers entfernen. Die orangefarbenen Stopfen halten das Gehäuse während des Versands frei von Schmutz. Sie sollten sich nicht in den Leitungseinführungsöffnungen befinden, wenn der Messumformer installiert wird oder in Betrieb ist.

Rohrstopfen in nicht verwendete Kabeleinführungen einsetzen

Wichtig

Den beiliegenden Verschlussstopfen (siehe Verpackung) in die unbenutzte Kabeleinführung montieren.

- Für gerade Gewinde mindestens sechs Gewindgänge eindrehen.
- Für konische Gewinde mit dem Schraubenschlüssel festziehen.

Hinweise zur Kompatibilität von Werkstoffen sind in der [Technischen Mitteilung zur Werkstoffauswahl und -kompatibilität für Rosemount Druckmessumformer](#) zu finden.

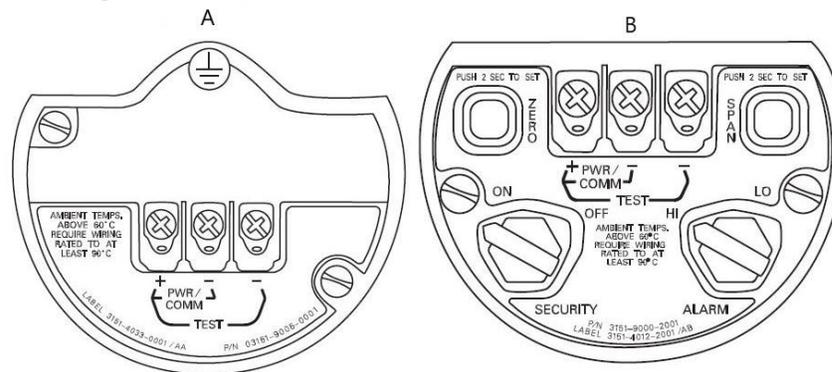
3.5.1 Verkabelung des Geräts

Für eine gute Kommunikation paarweise verdrehte Adern. Um eine ordnungsgemäße Kommunikation zu gewährleisten, Leitungen mit einem Querschnitt zwischen 24 und 14 AWG verwenden. 5 000 ft. (1 500 m) nicht überschreiten.

BEACHTEN

Die lokalen Anforderungen für Verkabelung und Leitungseinführungen bestimmen. Die lokalen Anforderungen für Verkabelung und Leitungseinführungen vor Beginn der Installation in Erfahrung bringen und sicherstellen, dass alle Vorschriften während der Installation des Messumformers eingehalten werden.

Abbildung 3-40: HART Anschlussklemmenblöcke



- A. Plantweb
- B. Anschlussdose

Prozedur

1. Den Gehäusedeckel an der Seite mit den Anschlussklemmen entfernen. Die Signalverkabelung liefert die Spannung für den Messumformer.

⚠ WARNUNG

In explosionsgefährdeten Umgebungen den Deckel nicht entfernen, wenn der Stromkreis unter Spannung steht.

2. Die Plusader an die mit (+) und die Minusader an die mit (PWR/COMM-) markierte Klemme anschließen.

BEACHTEN

Kontakt mit Leitungsadern und Anschlussklemmen vermeiden. Keine unter Spannung stehenden Anschlussdrähte an die Testklemmen anschließen. Dies kann die interne Testdiode zerstören.

3. Vollständigen Kontakt von Schraube und Unterlegscheibe des Anschlussklemmenblocks sicherstellen. Bei Direktverkabelung das Kabel im Uhrzeigersinn wickeln, um sicherzustellen, dass es beim Festziehen der Schraube des Anschlussklemmenblocks nicht verrutscht.

BEACHTEN

Emerson empfiehlt die Verwendung von Stift- oder Aderendhülsen nicht, da sich eine solche Verbindung mit der Zeit und bei Vibration leichter löst.

4. Um Feuchtigkeitsansammlungen im Messumformergehäuse zu vermeiden die nicht benötigten Kabeldurchführungen verschließen und abdichten. Die Leitungen mit einer Abtropfschlaufe verlegen. Die Abtropfschlaufe muss so angeordnet sein, dass sich der Bogen des Kabels unterhalb der Kabeleinführungen und des Messumformergehäuses befindet.

Spannungsspitzen und Überspannungen

BEACHTEN

Der Messumformer widersteht gewöhnlich elektrischen Überspannungen, die dem Energieniveau von statischen Entladungen bzw. induktiven Schaltüberspannungen entsprechen. Energiereiche Überspannungen, die z. B. von Blitzschlägen in der Verkabelung induziert werden, können jedoch den Messumformer beschädigen.

Optionaler Anschlussklemmenblock mit Überspannungsschutz

Der Anschlussklemmenblock mit integriertem Überspannungsschutz kann als installierte Option (Optionscode T1 in der Modellnummer des Messumformers) oder als ein nachrüstbares Ersatzteil für installierte 3051S Messumformer bestellt werden. Eine komplette Liste der Ersatzteilnummern für die Anschlussklemmenblöcke mit integriertem Überspannungsschutz ist unter [Tabelle 4-2](#) zu finden. Ein Blitzsymbol auf dem Anschlussklemmenblock zeigt an, dass dieser über einen Überspannungsschutz verfügt.

Erdung der Signalleitungen

⚠️ WARNUNG

Keine Signalleitungen zusammen mit Stromleitungen in einer offenen Kabeltraverse oder einem Schutzrohr verlegen und diese nicht in der Nähe von Starkstromgeräten vorbeiführen. Erdungsklemmen sind am Sensormodul und im Anschlussklemmengehäuse zu finden. Diese Erdungsanschlüsse werden verwendet, wenn Anschlussklemmenblöcke mit Überspannungsschutz installiert sind oder um lokale Vorschriften zu erfüllen.

Weitere Informationen zur Erdung der Kabelabschirmung sind nachfolgend zu finden.

Elektrische Anforderungen

⚠️ WARNUNG

Eine ordnungsgemäße elektrische Installation ist erforderlich, damit Fehler durch unsachgemäße Erdung und elektrisches Rauschen vermieden werden. Bei Anschlussgehäusen sollte in Umgebungen mit hoher EMV Belastung und hochfrequenten Störungen abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Anmerkung

Prüfen Sie nach der Installation den Nullpunkt des Messumformers. Anweisungen zum Nullpunktgleich sind unter [Übersicht über den Sensorabgleich](#) zu finden.

Montage des Gehäusedeckels

BEACHTEN

Die Gehäusedeckel der Elektronik stets so installieren, dass eine ordnungsgemäße Abdichtung gewährleistet ist (Metall/Metall-Kontakt). O-Ringe von Rosemount verwenden.

3.5.2 Messumformergehäuse erden

Messumformergehäuse

⚠️ WARNUNG

Das Messumformergehäuse stets gemäß nationalen und lokalen Vorschriften für die Elektroinstallation erden. Die beste Erdung des Messumformergehäuses wird durch einen direkten Erdungsanschluss mit minimaler Impedanz erreicht. Zu den Methoden zur Erdung des Messumformergehäuses gehört eine innenliegende Erdungsschraube.

Die innenliegende Erdungsschraube befindet sich auf der Seite des Anschlussklemmenblocks im Inneren des Elektronikgehäuses. Die Schraube ist durch das Erdungssymbol (⊕) gekennzeichnet und gehört bei allen Rosemount 3051S Messumformern zum Lieferumfang.

Tabelle 3-3: Optionscodes mit außenliegendem Erdungsanschluss

Optionscode	Beschreibung
E1	ATEX Druckfeste Kapselung
N1	ATEX Typ n
ND	ATEX Staub
E4	TIIS Druckfeste Kapselung
K1	ATEX Druckfeste Kapselung, Eigensicherheit, Typ n, Staub (Kombination von E1, I1, N1 und ND)
E7	IECEx Druckfeste Kapselung, Staub-Ex-Schutz
N7	IECEx Typ n
K7	IECEx Druckfeste Kapselung, Staub-Ex-Schutz, Eigensicherheit und Typ n (Kombination von E7, I7 und N7)
KA	ATEX und CSA Ex-Schutz, Eigensicherheit, Division 2 (Kombination von E1, E6, I1 und I6)
KC	FM und ATEX Ex-Schutz, Eigensicherheit, Division 2 (Kombination von E5, E1, I5 und I1)
T1	Klemmenblock mit Überspannungsschutz
D4	Externe Erdungsschrauben-Baugruppe

BEACHTEN

Eine Erdung des Messumformergehäuses durch die Leitungsverschraubung kann ggf. nicht ausreichen. Der Anschlussklemmenblock mit Überspannungsschutz (Optionscode T1) bietet nur dann Überspannungsschutz, wenn das Messumformergehäuse ordnungsgemäß geerdet ist. Die oben genannten Richtlinien zur Erdung des Messumformergehäuses befolgen. Das Erdungskabel des Überspannungsschutzes nicht zusammen mit Signalkabeln verlegen, da das Erdungskabel im Falle eines Blitzschlags übermäßig hohen Strom führen kann.

3.5.3 Elektrischer Anschluss/Spannungsversorgung des externen Digitalanzeigers

Das extern montierte Interface- und Anzeigesystem besteht aus einem lokalen Messumformer und einem extern montierten Digitalanzeiger. Der lokale Rosemount 3051S Messumformer besteht aus einem Anschlussgehäuse mit einem 3-Pin-Anschlussklemmenblock, der integriert an einem SuperModule montiert ist. Der extern montierte Digitalanzeiger besteht aus einem Plantweb Gehäuse mit zwei Kammern und einem 7-Pin-Anschlussklemmenblock. Siehe [Abbildung 1](#) bzgl. vollständiger Verkabelungsinformationen. Die folgenden Informationen gelten speziell für das extern montierte Anzeigesystem:

- Jeder Anschlussklemmenblock ist für das externe Anzeigesystem einzigartig.
- Ein aus Edelstahl 316 gefertigter und permanent am Plantweb Gehäuse des abgesetzt montierten Anzeigers angebrachter Gehäuseadapter bietet eine Möglichkeit für die externe Erdung und die Feldmontage mit der mitgelieferten Montagehalterung.
- Für die Verkabelung von Messumformer und externem Digitalanzeiger ist ein Kabel erforderlich. Die Kabellänge ist auf 100 ft. (30 m) beschränkt.
- Für die Verbindung von Messumformer und abgesetzt montiertem Anzeiger ist ein 50 ft. (50 m) langes Kabel (Option M8) oder ein 100 ft. (30 m) langes Kabel (Option M9) lieferbar. Option M7 enthält kein Kabel. Andere vergleichbare Kabel können verwendet werden, wenn sie über separate, paarweise verdrehte und abgeschirmte Aderpaare mit einer äußeren Abschirmung verfügen. Die Spannungsversorgungskabel müssen einen Leitungsquerschnitt von mindestens AWG 22 und die CAN-Kommunikationskabel einen Leitungsquerschnitt von mindestens AWG 24 aufweisen.

Anmerkung

Kabellänge bis zu 100 ft. (31 m), abhängig von der Kabelkapazität. Die Kapazität muss im angeschlossenen Zustand weniger als 5 000 Picofarad betragen. Dies erlaubt bis zu 50 Picofarad pro 1 ft. (0,3 m) für ein 100 ft. (31 m) langes Kabel.

⚠️ WARNUNG

Intrinsic Safety Consideration (Überlegungen zu Eigensicherheit): Der Messumformer mit externem Anzeiger wurde mit dem Madison AWM 2549 Kabel zugelassen. Andere Kabel können verwendet werden, wenn der Messumformer mit abgesetztem Digitalanzeiger und Kabel gemäß der Einbauzeichnung bzw. des Zertifikats konfiguriert wurde. Für eigensichere Anforderungen an das externe Kabel siehe entsprechendes Zulassungszertifikat oder Zulassungszeichnung.

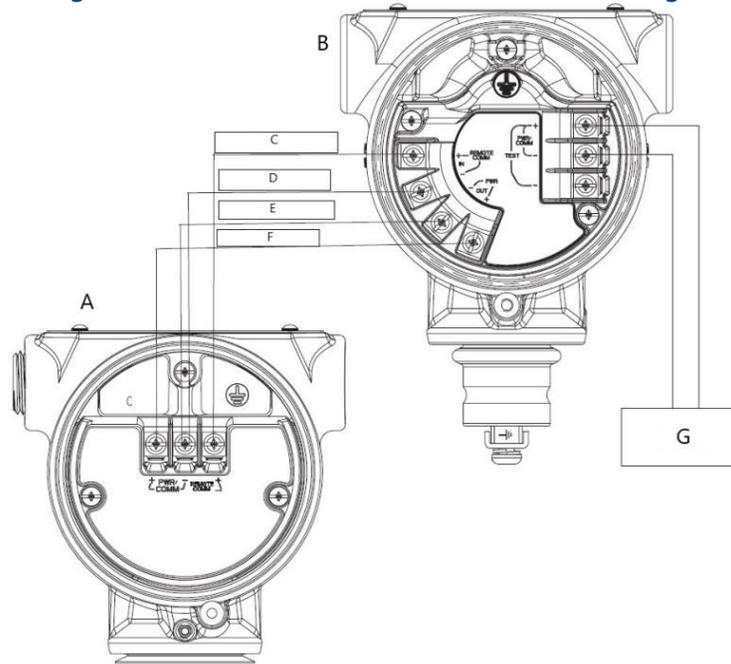
BEACHTEN

Keine Spannung an die externen Kommunikationsklemmen anlegen. Die Verkabelungsanweisungen strikt befolgen, um Beschädigung von Systemkomponenten zu verhindern.

BEACHTEN

Bei Umgebungstemperaturen über 140 °F (60 °C) muss die Verkabelung mindestens für Temperaturen von 9 °F (5 °C) über der maximalen Umgebungstemperatur ausgelegt sein.

Abbildung 3-41: Anschlussschema für extern montierten Digitalanzeiger



- A. Anschlussgehäuse
- B. Extern montierter Digitalanzeiger
- C. Weiß 24 AWG
- D. Blau 24 AWG
- E. Schwarz 22 AWG
- F. Rot 22 AWG
- G. 4-20 mA

Anmerkung

Die oben angegebenen Kabelfarben gelten für das Madison AWM 2549 Kabel und können je nach gewähltem Kabel variieren.

Das Madison AWM 2549 Kabel verfügt über eine geerdete Abschirmung. Diese Abschirmung muss entweder am SuperModule™ oder am externen Anzeiger, jedoch nicht an beiden, mit dem Erdungspunkt verbunden werden.

3.5.4 Eurofast®/Minifast®-Anschluss

Einzelheiten zur Verkabelung von Rosemount 3051S Messumformern mit Kabelschutzrohr-Steckverbinder GE oder GM den Einbauanweisungen des Kabelsatz-Herstellers entnehmen. Die Installation für FM Eigensicherheit, keine Funken erzeugend oder FM FISCO Eigensicherheit gemäß Rosemount Zeichnung 03151-1009 vornehmen, um die Schutzart (NEMA® und IP66) zu erhalten.

Zusammenbau von Leitungseinführungsanschlüssen

Wenn der Leitungseinführungsanschluss entfernt oder ausgetauscht wurde, den GE- oder GM-Leitungseinführungsanschluss entsprechend den folgenden Anweisungen mit dem Anschlussklemmenblock verkabeln:

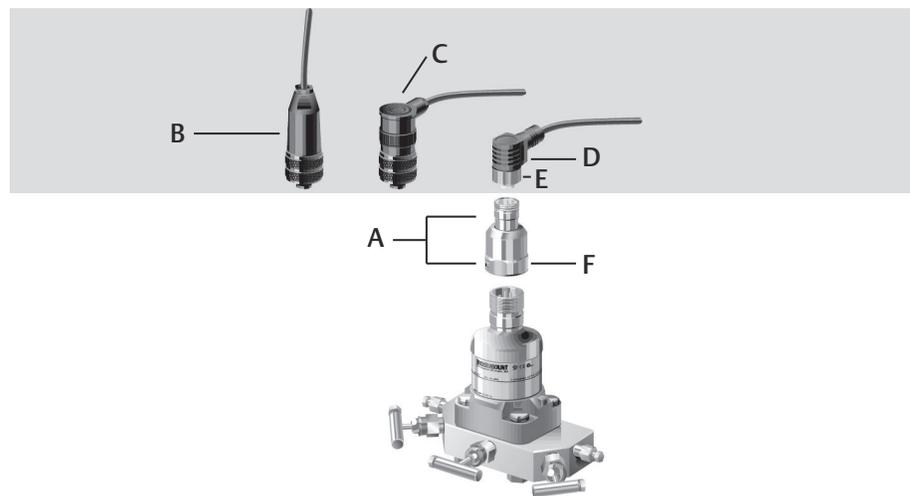
Prozedur

1. Die grün/gelbe Ader an die innenliegende Erdungsschraube anschließen.
2. Die braune Ader an die mit (+) gekennzeichnete Klemme anschließen.
3. Die blaue Ader an die mit (pwr/comm-) gekennzeichnete Klemme anschließen.

3.5.5 Schnellverkabelung

Der Rosemount 3051S mit Schnellanschluss wird am SuperModule montiert und einbaufertig geliefert. Kabelsätze und Steckverbinder für die Feldverkabelung (im schattiert dargestellten Bereich) sind separat erhältlich.

Abbildung 3-42: Explosionsdarstellung der Ausführung mit Schnellanschluss



- A. Schnellanschlussgehäuse
- B. Gerader Feldverkabelungs-Steckverbinder ^{(1) (2)}
- C. Rechtwinkliger Feldverkabelungs-Steckverbinder ⁽³⁾⁽²⁾
- D. Kabelsatz ⁽⁴⁾
- E. Kabelsatz/Überwurfmutter für die Feldverkabelung
- F. Schnellanschluss-Überwurfmutter

Wichtig

Wenn das Schnellanschlussgehäuse als ein 300S Ersatzgehäuse bestellt oder vom SuperModule abgebaut wurde, die Anweisungen für den ordnungsgemäßen Zusammenbau befolgen, bevor die Feldverkabelung vorgenommen wird.

Prozedur

1. Den Schnellanschluss auf das SuperModule setzen. Vor dem Anbringen des Schnellanschlusses auf dem SuperModule die Überwurfmutter entfernen, um die ordnungsgemäße Ausrichtung der Anschlussstifte zu gewährleisten.
2. Die Überwurfmutter auf dem Schnellanschluss anbringen und mit einem Schraubenschlüssel auf ein Drehmoment von max. 300 in.-lb (34 Nm) anziehen.

⁽¹⁾ Bestellnummer 03151-9063-0001.

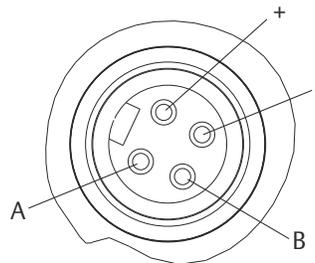
⁽²⁾ Feldverkabelung ist kundenseitig beizustellen.

⁽³⁾ Bestellnummer 03151-9063-0002.

⁽⁴⁾ Beim Kabelsatz-Lieferanten erhältlich.

3. Die Gehäusesicherungsschraube mit einem 3/32-in.-Sechskantschlüssel anziehen.
4. Kabelsatz/Feldverkabelungs-Steckverbinder am Schnellanschluss anbringen. Nicht zu fest anziehen.

Abbildung 3-43: Schnellanschluss-Stiftbelegung



- A. Erdung
- B. Kein Anschluss

Weitere Einzelheiten zur Verkabelung sind der Stiftbelegungs-Zeichnung und den Einbauanweisungen des Kabelsatz-Herstellers zu entnehmen.

3.5.6 Spannungsversorgung am Messumformer anschließen

Spannungsversorgung von 4–20 mA-Messumformern

Die Welligkeit der Gleichspannungsversorgung muss unter 2 % liegen. Die Gesamtbürde ist die Summe der Einzelbürden von Leitung, Regler, Anzeiger oder ähnlichen Geräten. Bei Verwendung eigensicherer Sicherheitsbarrieren muss der Widerstand der Barrieren mit einbezogen werden.

3.5.7 Gehäusedeckel-Sicherungsschraube

Bei Messumformergehäusen, die mit einer Gehäusedeckel-Sicherungsschraube geliefert wurden (in [Abbildung 3-44](#) dargestellt), muss die Schraube korrekt installiert werden, wenn der Messumformer komplett verkabelt und Spannungsversorgung vorhanden ist. Die Gehäusedeckel-Sicherungsschraube dient zur Sicherung, damit der Messumformer-Gehäusedeckel in Umgebungen mit der Schutzart „Druckfeste Kapselung“ nicht ohne Hilfsmittel entfernt werden kann.

Prozedur

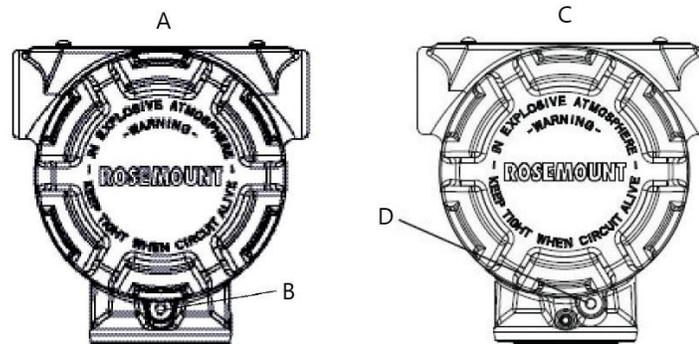
1. Sicherstellen, dass die Gehäusedeckel-Sicherungsschraube ganz in das Gehäuse eingeschraubt ist.
2. Den Messumformer-Gehäusedeckel installieren und sicherstellen, dass er dicht mit dem Gehäuse abschließt.
3. Die Sicherungsschraube mit einem M4-Sechskantschlüssel lösen, bis sie den Messumformer-Gehäusedeckel berührt.
4. Die Sicherungsschraube zusätzlich noch eine halbe Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn drehen, um die Gehäuseabdeckung zu sichern.

BEACHTEN

Ein zu hohes Anzugsmoment kann zum Ausreißen des Gewindes führen.

5. Sicherstellen, dass der Gehäusedeckel nicht entfernt werden kann.

Abbildung 3-44: Gehäusedeckel-Sicherungsschraube



- A. Plantweb Gehäuse
B. 2 x Gehäusedeckel-Sicherungsschraube (1 je Seite)
C. Anschlussgehäuse
D. Gehäusedeckel-Sicherungsschraube

4 Betrieb und Wartung

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Inbetriebnahme und den Betrieb der Rosemount™ 3051S Druckmessumformer. Arbeiten, die vor der Installation auf der Werkbank durchgeführt werden müssen, werden in diesem Abschnitt beschrieben.

Die Anweisungen für den Feldkommunikator und den AMS Device Manager dienen der Ausführung von Konfigurationsfunktionen. Zur Erleichterung sind die Funktionstastenfolgen für den Feldkommunikator bei jeder Softwarefunktion als „Funktionstastenfolge“ angegeben.

4.1 Einstellung für das HART® Protokoll

Für die Einstellung eines Rosemount 3051S Messumformers sind nach Bedarf die folgenden Verfahren durchzuführen:

Rerange (Neueinstellung): 4 und 20 mA-Werte auf gewünschten Druck einstellen.

Sensor Trim (Sensorabgleich): Justieren der werkseitig eingestellten Kennlinie, um die Leistungsmerkmale für den spezifizierten Druckbereich zu optimieren oder um Einflüsse aufgrund der Einbaulage auszugleichen.

Analog output trim (Analogausgangsabgleich): Justieren des Analogausgangs passend zum Anlagenstandard oder zum Regelkreis.

Das SuperModule™ des Rosemount 3051S verfügt über einen Mikroprozessor, der Informationen über die sensorspezifischen Eigenschaften in Abhängigkeit vom Druck- und Temperatureingang bereitstellt. Der intelligente Messumformer kompensiert diese Änderungen im Sensor. Die Generierung des Sensor-Leistungsprofils wird Werkscharakterisierung genannt. Die Werkscharakterisierung bietet ebenso die Möglichkeit der Neujustierung der 4 und 20 mA-Werte, ohne dass der Messumformer mit Druck beaufschlagt ist.

Die Abgleichs- und Neueinstellungsfunktionen sind unterschiedlich. Bei der Neueinstellung wird der Analogausgang auf die gewählten oberen und unteren Messbereichswerte gesetzt. Dies kann sowohl mit als auch ohne Druckbeaufschlagung ausgeführt werden. Eine Neueinstellung verändert nicht die Werkscharakterisierung, deren Kennlinie im Mikroprozessor gespeichert ist. Der Sensorabgleich erfordert einen sehr genauen Eingangsdruck und führt eine zusätzliche Kompensation durch, welche die Lage der Kennlinie der Werkscharakterisierung einstellt, um die Leistungsdaten für einen spezifischen Druckbereich zu optimieren.

Anmerkung

Der Sensorabgleich justiert die Lage der Kennlinie der Werkscharakterisierung. Wenn der Abgleich nicht korrekt oder mit ungenauen Betriebsmitteln ausgeführt wird, können sich die Leistungsmerkmale des Messumformers verschlechtern.

Tabelle 4-1: Empfohlene Einstellvorgänge

Messumformer	Einstellung vor der Feldmontage	Einstellung nach der Feldmontage
Rosemount 3051S_CD, 3051S_CG, 3051S_SAL, 3051S_SAM, 3051S_TG, Bereich 1-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parameter der Ausgangskonfiguration setzen: <ol style="list-style-type: none"> a. Messbereichswerte setzen. b. Einheit des Ausgangs setzen. c. Ausgangsart setzen. d. Dämpfungswert setzen. <ul style="list-style-type: none"> • Optional: Sensorabgleich durchführen (genaue Druckquelle erforderlich). • Optional: Abgleich des Analogausgangs durchführen (genaues Multi-meter erforderlich). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Bedarf Parameter neu konfigurieren. • Nullpunktabgleich des Messumformers zur Kompensation von Einflüssen der Einbaulage oder des statischen Drucks.
Rosemount 3051S_CA, 3051S_TA, 3051S_TG, Messbereich 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parameter der Ausgangskonfiguration setzen: <ol style="list-style-type: none"> a. Messbereichswerte setzen. b. Einheit des Ausgangs setzen. c. Ausgangsart setzen. d. Dämpfungswert setzen. <ul style="list-style-type: none"> • Optional: Sensorabgleich durchführen, wenn die Betriebsmittel verfügbar sind (genaue Absolutdruckquelle erforderlich). Andernfalls den Abgleich des unteren Sensorwerts ausführen. • Optional: Abgleich des Analogausgangs durchführen (genaues Multi-meter erforderlich). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Bedarf Parameter neu konfigurieren. • Abgleich des unteren Sensorwerts ausführen, um Einflüsse der Einbaulage zu korrigieren.

Anmerkung

Für alle Sensor- und Ausgangs-Abgleichvorgänge wird ein Feldkommunikator benötigt. 3051S_C Messumformer für Messbereich 4 und 5 benötigen eine spezielle Kalibrierung, wenn sie in einer Differenzdruckanwendung mit hohem statischen Betriebsdruck eingesetzt werden. 3051S_TG Messumformer für Messbereich 5 verwendet einen Absolutdrucksensor, der eine genaue Absolutdruckquelle benötigt, um den optionalen Sensorabgleich durchführen zu können.

Zugehörige Informationen

[Kompensation des statischen Drucks \(Messbereich 4 und 5\)](#)

4.1.1 Kalibrierübersicht

Die komplette Einstellung des Rosemount 3051S umfasst folgende Punkte:

Analoge Ausgangsparameter konfigurieren

- **Process Variable Units (Einheit der Prozessvariablen)** einstellen
- **Output Type (Ausgangstyp)** einstellen

- **Rerange (Neueinstellung)**
- **Damping (Dämpfung)** einstellen

Sensor einstellen

- **Sensor Trim (Sensorabgleich)**
- **Zero Trim (Nullpunktabgleich)**

4–20 mA-Ausgang einstellen

- **4–20 mA Output Trim (Abgleich des 4–20 mA-Ausgangs)** oder
- **„4–20 mA Output Trim Using Other Scale“ (Abgleich des 4–20 mA-Ausgangs mit einer anderen Skala)**

Datenfluss

Nicht alle Einstellvorgänge können bei jedem Messumformer durchgeführt werden. Einige Verfahren sind für die Werkstatt-Einstellung geeignet, sollten aber während der Kalibrierung vor Ort nicht durchgeführt werden. [Tabelle 4-1](#) gibt die empfohlenen Kalibrierverfahren für jeden Messumformertyp für die Werkstatt- oder Vor-Ort-Einstellung an. Der Datenfluss kann in vier Hauptschritte zusammengefasst werden:

1. Eine Druckänderung wird durch eine Änderung des Sensorausgangs (Sensorsignal) dargestellt.
2. Das Sensorsignal wird in ein digitales Signal umgewandelt, das der Mikroprozessor versteht (Analog/Digital-Signalumwandlung).
3. Korrekturen werden im Mikroprozessor durchgeführt, um so eine digitale Darstellung des Prozesseingangs (digitale PV) zu erhalten.
4. Die digitale Primärvariable (PV) wird in einen analogen Wert umgewandelt (Digital-zu-Analog-Signalumwandlung).

4.1.2 Kalibrierintervalle festlegen

Die Kalibrierintervalle können je nach Anwendung, erforderlicher Genauigkeit und Prozessbedingungen stark voneinander abweichen.

Prozedur

1. Die erforderliche Genauigkeit für die Anwendung festlegen.
2. Die Betriebsbedingungen feststellen.
3. Wahrscheinlichen Gesamtfehler (TPE = Total Probable Error) berechnen.
4. Die Stabilität pro Monat berechnen.
5. Kalibrierintervall berechnen.

Beispielberechnung

Prozedur

1. Die erforderliche Genauigkeit für die Anwendung festlegen.

Erforderliche Genauigkeit 0,30 Prozent der Messspanne

2. Die Betriebsbedingungen feststellen.

Messumformer	Rosemount 3051S_CD, Messbereich 2A [Messende URV= 250 inH ₂ O (623 mbar)], Leistungsmerkmal: Classic
Kalibrierte Messspanne	150 inH ₂ O (374 mbar)
Änderung der Umgebungstemperatur	± 50 °F (28 °C)
Statischer Druck	500 psig (34,5 bar)

3. Berechnung des wahrscheinlichen Gesamtfehlers (TPE = Total Probable Error).

Beispiel

$$\text{TPE} = \frac{\sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2}}{\text{der Messspanne}} = 0,112 \%$$

Dabei gilt:

Referenzgenauigkeit: ± 0,055 % der Messspanne

Einfluss der Umgebungstemperatur =

$$\pm \left(\frac{0.0125 \times \text{URL}}{\text{Span}} + 0.0625 \right) \text{ per } 50 \text{ }^\circ\text{F} = \pm 0.0833\% \text{ of span}$$

Einfluss des statischen Drucks auf die Messspanne ⁽⁵⁾=

$$0.1\% \text{ reading per } 1000 \text{ psi (69 bar)} = \pm 0.05\% \text{ of span at maximum span}$$

4. Die Stabilität pro Monat berechnen.

Beispiel

$$\text{Stability} = \pm \left[\frac{0.125 \times \text{URL}}{\text{Span}} \right] \% \text{ of span for } 5 \text{ years} = \pm 0.0035\% \text{ of span per month}$$

5. Kalibrierintervalle berechnen.

Beispiel

$$\text{Cal. Freq.} = \frac{(\text{Req. performance} - \text{TPE})}{\text{Stability per month}} = \frac{(0.3 - 0.112\%)}{0.0035\%} = 54 \text{ months}$$

4.1.3 Abgleichverfahren auswählen

Voraussetzungen

Um zu entscheiden, welches Verfahren für den Abgleich anzuwenden ist, muss zunächst festgelegt werden, ob der Analog-zu-Digital-Bereich der Messumformerelektronik oder der Digital-zu-Analog-Bereich abgeglichen werden soll.

⁽⁵⁾ Der Einfluss auf den Nullpunkt kann durch einen Nullpunktgleich bei statischem Druck kompensiert werden.

Prozedur

1. Eine Druckquelle, einen Feldkommunikator oder den AMS Device Manager sowie ein digitales Anzeigegerät an den Messumformer anschließen.
2. Die Kommunikation zwischen Messumformer und Feldkommunikator herstellen.
3. Mit einem Druck beaufschlagen, der dem oberen Wert des Messbereichs entspricht.
4. Den angelegten Druck mit der Prozessvariable für den Druck vergleichen.
 - Auf dem Feldkommunikator den Wert der Prozessvariablen für den Druck im Menü **Process Variables (Prozessvariablen)** aufrufen.
 - Im AMS Device Manager die Prozessvariable für den Druck im Bildschirm **Process Variables (Prozessvariablen)** aufrufen.

Wenn der angezeigte Druck nicht mit dem angelegten Druck übereinstimmt (mit hochgenauem Testgerät gemessen), muss ein Sensorabgleich durchgeführt werden. Hinweise zur Auswahl des Verfahrens für den Abgleich finden Sie unter [Prozessvariablen](#).

Anweisungen zum Aufrufen der Prozessvariablen finden Sie unter [Übersicht über den Sensorabgleich](#).

5. Die Zeile für den Analogausgang (AO) auf dem Feldkommunikator oder im AMS Device Manager mit der Anzeige auf dem digitalen Anzeigegerät vergleichen.

Wenn der angezeigte Analogausgang nicht mit dem Wert auf dem digitalen Anzeigegerät übereinstimmt (mit hochgenauem Testgerät gemessen), muss ein Abgleich des Analogausgangs durchgeführt werden. Siehe [Abgleich des Analogausgangs](#).

4.1.4 Übersicht über den Sensorabgleich

Der Sensorabgleich kann als Sensor- oder Nullpunktgleich erfolgen. Die Abgleichsfunktionen sind unterschiedlich komplex und hängen von der Anwendung ab. Bei beiden Abgleichsfunktionen wird die Interpretation des Eingangssignals durch den Messumformer geändert.

Zero Trim (Nullpunktgleich) ist eine Einpunkteinstellung. Diese ist sinnvoll zur Kompensation der Einflüsse der Einbaulage. Sie sollte erst dann durchgeführt werden, wenn der Messumformer in seiner endgültigen Position installiert ist. Da bei dieser Korrektur die Steigung der Kennlinie beibehalten wird, sollte sie nicht anstelle eines Sensorabgleichs über den gesamten Messbereich des Sensors verwendet werden.

Wenn Sie einen Nullpunktgleich mit einem Ventilblock ausführen, siehe [Funktionsweise der Ventilblöcke](#).

Anmerkung

Keinen Nullpunktgleich an einem Rosemount 3051S Druckmessumformer für Absolutdruck vornehmen. Der Nullpunkt bezieht sich auf 0 als Druckwert, und der Absolutdruck-Messumformer bezieht sich auf einen absoluten Druckwert von 0. Zur Korrektur der Einflüsse der Einbaulage bei einem Absolutdruck-Messumformer einen Abgleich des unteren Wertes innerhalb des Sensorabgleiches durchführen. Der Abgleich des unteren Wertes führt eine Abweichungskorrektur ähnlich wie beim Nullpunktgleich durch, ein Eingang für den Nullpunkt ist jedoch nicht erforderlich.

Der Sensorabgleich ist eine Zweipunkt-Sensorkalibrierung, bei der die zwei Druckendwerte eingestellt und alle zwischen diesen beiden Werten liegenden Ausgangswerte linearisiert werden. Immer zuerst den unteren Abgleichswert einstellen, um die korrekte Abweichung festzulegen. Durch die Einstellung des oberen Abgleichswerts wird die Steigung der Kennlinie basierend auf dem unteren Abgleichswert korrigiert. Durch Festlegung der

Werte für den Abgleich kann die Genauigkeit des Messumformers über den angegebenen Messbereich bei der eingestellten Temperatur optimiert werden.

4.1.5 Nullpunktgleich

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 4, 1, 3
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 1, 1, 3
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 1, 1, 3

Anmerkung

Der Messumformer muss innerhalb von drei Prozent des tatsächlichen Nullpunktes (vom Nullpunkt ausgehend) abgeglichen sein, um die Einstellung mit dem Nullpunktgleich durchzuführen.

Sensor über die Funktion für den Nullpunktgleich mit dem Feldkommunikator kalibrieren

Den Sensor mit einem Feldkommunikator unter Verwendung des Nullpunktgleichs kalibrieren.

Prozedur

1. Den Messumformer entlüften und einen Feldkommunikator an den Messkreis anschließen.
2. Auf dem Bildschirm **Home (Startseite)** die Funktionstastenfolge für **Zero Trim (Nullpunktgleich)** eingeben.
3. Den Anweisungen des Feldkommunikators folgen, um den Nullpunktgleich auszuführen.

Sensor über das Nullpunktgleich-Verfahren mit dem AMS Device Manager kalibrieren

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und **Methods (Methoden)** aus dem Menü auswählen.
2. **Calibrate (Kalibrieren)** auswählen.
3. **Zero Trim (Nullpunktgleich)** auswählen.
4. Den Bildschirmanweisungen folgen.
5. Mit **Finish (Beenden)** bestätigen, dass das Verfahren abgeschlossen ist.

4.1.6 Sensorabgleich

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 4, 1
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 1, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 1, 1

Anmerkung

Ein Drucknormal verwenden, das mindestens viermal genauer ist als der Messumformer. Vor der Eingabe eines Werts 10 Sekunden lang warten, damit sich der Druck stabilisieren kann.

Feldkommunikator unter Verwendung des Sensorabgleichs kalibrieren

Den Sensor mit einem Feldkommunikator unter Verwendung des Sensorabgleichs kalibrieren.

Prozedur

1. Das gesamte Kalibriersystem, einschließlich Messumformer, Feldkommunikator, Spannungsversorgung, Drucknormal und Anzeiger, anschließen und mit Spannung versorgen.
2. Auf dem Bildschirm **Home (Startseite)** die Funktionstastenfolge für **Sensor Trim (Sensorabgleich)** eingeben.
3. Die Option **2: Lower Sensor Trim (Unterer Sensorabgleich)** wählen. Der Wert für den unteren Sensorabgleich muss dem Wert entsprechen, der dem Nullpunkt am nächsten liegt.

Anmerkung

Die Druckeingangswerte so wählen, dass der untere und der obere Wert dem 4 und 20 mA-Punkt entsprechen oder außerhalb dieses Bereiches liegen. Nicht versuchen, durch Vertauschen des unteren mit dem oberen Wert einen reversen Ausgang zu erzeugen. Anweisungen hierfür finden Sie unter [Neueinstellung](#). Der Messumformer lässt eine Abweichung von ca. fünf Prozent zu.

4. Den Anweisungen des Feldkommunikators folgen, um die Einstellung des unteren Wertes auszuführen.
5. [Schritt 2](#) und [Schritt 3](#) für den oberen Wert wiederholen. In Schritt 3 die Option **3: Upper Sensor Trim (Oberer Sensorabgleich)** wählen.

Messumformer über das Sensorabgleich-Verfahren mit dem AMS Device Manager kalibrieren

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und dann **Methods (Verfahren)** → **Calibrate (Kalibrieren)** → **Sensor Trim (Sensorabgleich)** aus dem Menü wählen.
2. **Lower Sensor Trim (Unterer Sensorabgleich)** auswählen.
3. Den Bildschirmanweisungen folgen.
4. Mit **Finish (Beenden)** bestätigen, dass das Verfahren abgeschlossen ist.
5. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und dann **Methods (Verfahren)** → **Calibrate (Kalibrieren)** → **Sensor Trim (Sensorabgleich)** aus dem Menü wählen.
6. **Upper Sensor Trim (Oberer Sensorabgleich)** auswählen und die Schritte 3–4 wiederholen.

4.1.7

Zurücksetzen auf Werksabgleich – Sensorabgleich

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 4, 3
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 3, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 3, 1

Der Befehl „Recall Factory Trim–Sensor Trim“ (Zurücksetzen auf Werksabgleich – Sensorabgleich) ermöglicht das Zurücksetzen der Werte für den Sensorabgleich auf die werkseitigen Einstellungen. Dieser Befehl kann verwendet werden, wenn bei einem

Absolutdruck-Messumformer versehentlich eine Nullpunkteinstellung durchgeführt oder eine ungenaue Druckquelle verwendet wurde.

Zurücksetzen auf Werksabgleich mit dem Feldkommunikator

Die Funktionstastenfolge für **Recall Factory Trim-Sensor Trim (Zurücksetzen auf Werksabgleich – Sensorabgleich)** eingeben.

Zurücksetzen auf Werksabgleich mittels AMS Device Manager

Das Verfahren für „Zurücksetzen auf Werksabgleich – Sensorabgleich“ mittels AMS Device Manager durchführen.

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und dann **Methods (Verfahren)** → **Calibrate (Kalibrieren)** → **Recall Factory Trim (Zurücksetzen auf Werksabgleich)** aus dem Menü auswählen.
2. Den Messkreis auf „Manual“ (Handbetrieb) setzen. **Next (Weiter)** wählen.
3. Zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen im Menü **Trim to recall (Zurücksetzen auf Werksabgleich)** die Option **Sensor Trim (Sensorabgleich)** und dann **Next (Weiter)** wählen.
4. Den Bildschirmanweisungen folgen.
5. Mit **Finish (Beenden)** bestätigen, dass die Methode abgeschlossen wurde.

4.1.8 Abgleich des Analogausgangs

Der Befehl **Analog Output Trim (Abgleich des Analogausgangs)** ermöglicht die Einstellung der aktuellen 4 und 20 mA-Punkte des Messumformerausgangs auf die Anlagenparameter. Mit diesem Befehl wird die Digital/Analog-Signalumwandlung eingestellt.

4.1.9 Digital/Analog-Abgleich

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 4, 2
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 2, 3
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 2, 3, 1

D/A-Abgleich mittels Feldkommunikator durchführen

Prozedur

1. Auf dem Bildschirm **Home (Startseite)** die Funktionstastenfolge für **Digital-to-Analog Trim (D/A-Abgleich)** eingeben.
2. Den Messkreis auf **Manual (Handbetrieb)** setzen und **OK** wählen.
Siehe [Einstellen des Messkreises auf Handbetrieb](#).
3. Wenn die Eingabeaufforderung **Connect reference meter (Referenzmessgerät anschließen)** erscheint, ein genaues Strommessgerät an den Messumformer anschließen.
 - a) Das Pluskabel an die Plusklemme anschließen.
 - b) Das Minuskabel an die Testklemme im Messumformer-Anschlussklemmenraum anschließen.
4. Nach dem Anschluss des Referenzmessgeräts **OK** wählen.

5. Wenn die Eingabeaufforderung `Setting fld dev output to 4 mA` (Geräteausgang wird auf 4 mA gesetzt) angezeigt wird, **OK** wählen. Der Messumformer liefert nun einen Ausgang von 4,0 mA.
6. Den tatsächlichen Wert vom Referenzmessgerät ablesen und bei der Eingabeaufforderung `ENTER METER VALUE (ANZEIGEWERT EINGEBEN)` eingeben. Auf dem Feldkommunikator erscheint eine Aufforderung zur Prüfung, ob der Ausgangswert dem Wert auf dem Referenzmessgerät entspricht oder nicht.
7. Eine Option auswählen.
 - Wenn der Wert auf dem Referenzmessgerät gleich dem Ausgangswert des Messumformers ist, **1: Yes (Ja)** wählen.
 - Wenn der Wert auf dem Referenzmessgerät dem Ausgangswert des Messumformers nicht entspricht, **2: No (Nein)** wählen und **Schritt 6** wiederholen.
8. Wenn die Eingabeaufforderung `Setting fld dev output to 20 mA` (Geräteausgang wird auf 20 mA gesetzt) angezeigt wird, **OK** wählen. **Schritt 5** und **Schritt 6** wiederholen, bis der Wert auf dem Referenzmessgerät dem Wert für den Messumformerausgang entspricht.
9. Nachdem der Messkreis wieder auf **Automatic (Automatikbetrieb)** gesetzt wurde, den Vorgang mit **OK** bestätigen.

Messumformer über das Digital/Analog-Abgleichsverfahren mit dem AMS Device Manager kalibrieren

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und dann **Methods (Verfahren)** → **Calibrate (Kalibrieren)** → **D/A Trim (D/A-Abgleich)** aus dem Menü wählen.
2. Den Bildschirmanweisungen folgen.
3. Mit **Finish (Beenden)** bestätigen, dass das Verfahren abgeschlossen ist.

4.1.10

Skalierter Digital/Analog-Abgleich

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 4, 2, 2
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	-
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 2, 3, 2

Der Befehl **Scaled D/A trim (Skalierter D/A-Abgleich)** passt den 4 und 20 mA-Punkt auf eine vom Bediener gewählte Referenzskala (nicht 4 und 20 mA) an (z. B. 1 bis 5 V bei der Messung über einen 250 Ohm-Widerstand oder 0 bis 100 Prozent bei Messung mit einem Prozessleitsystem [DCS]). Zur Durchführung eines skalierten D/A-Abgleichs eine genaue Referenzanzeige an den Messumformer anschließen und das Ausgangssignal entsprechend des Verfahrens unter „Abgleich Analogausgang“ an die Skala anpassen.

Anmerkung

Einen Präzisionswiderstand verwenden, um optimale Genauigkeit zu erzielen. Wenn ein Widerstand in den Messkreis eingefügt wird, muss sichergestellt werden, dass die Spannungsversorgung ausreicht, um den Messumformer mit einem zusätzlichen Messkreiswiderstand auf 23 mA (maximaler Alarmwert) zu bringen.

Einen skalierten D/A-Abgleich mit einem Feldkommunikator durchführen

Die Funktionstastenfolge für **Digital-to-Analog Trim Using Other Scale (D/A-Abgleich mit einer anderen Skala)** eingeben.

Einen skalierten D/A-Abgleich mit dem AMS Device Manager durchführen

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und dann **Methods (Verfahren)** → **Calibrate (Kalibrieren)** → **Scaled D/A Trim (Skalierter D/A-Abgleich)** aus dem Menü wählen.
2. Den Messkreis auf **Manual (Handbetrieb)** setzen. **Next (Weiter)** wählen.
3. Zum Ändern der Skalierung die Option **Change (Ändern)** und dann **Next (Weiter)** auswählen.
4. Den Bildschirmanweisungen folgen.
5. Mit **Finish (Beenden)** bestätigen, dass die Methode abgeschlossen wurde.

4.1.11

Zurücksetzen des Analogausgangs auf Werksabgleich

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	3, 4, 3
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 3, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 4, 1, 3, 2

Der Befehl „Recall Factory Trim – Analog output“ (urücksetzen auf Werksabgleich – Analogausgang) ermöglicht das Zurücksetzen der Werte für den Abgleich des Analogausgangs auf die werkseitigen Einstellungen. Dieser Befehl kann nützlich sein, wenn ein unbeabsichtigter Abgleich ausgeführt wurde, falsche Anlagenparameter verwendet wurden oder ein defektes Anzeigegerät genutzt wurde.

Rückruf der Werkseinstellung mit einem Feldkommunikator

Funktionstastenfolge für **Recall Factory Trim—Analog Output (Zurücksetzen auf Werksabgleich – Analogausgang)** eingeben.

Zurücksetzen auf Werksabgleich mit dem AMS Device Manager

Das Verfahren für „Zurücksetzen auf Werksabgleich – Abgleich des Analogausgangs“ mittels AMS Device Manager durchführen.

Prozedur

1. Mit der rechten Maustaste auf das Gerät klicken und dann **Methods (Verfahren)** → **Calibrate (Kalibrieren)** → **Recall Factory Trim (Zurücksetzen auf Werksabgleich)** aus dem Menü auswählen.
2. Den Messkreis auf **Manual (Handbetrieb)** setzen. **Next (Weiter)** wählen.
3. Zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen im Menü **Trim to recall (Zurücksetzen auf Werksabgleich)** die Option **Analog output trim (Abgleich des Analogausgangs)** und dann **Next (Weiter)** wählen.
4. Den Bildschirmanweisungen folgen.
5. Mit **Finish (Beenden)** bestätigen, dass die Methode abgeschlossen wurde.

4.1.12 Einfluss des statischen Drucks (Messbereich 2 und 3)

Die folgenden Spezifikationen stellen den Einfluss des statischen Drucks auf einen Rosemount 3051S Druckmessumformer mit Messbereich 2 und 3 dar, der für eine Differenzdruckanwendung verwendet wird, bei der der Betriebsdruck 2 000 psi (138 bar) überschreitet.

Nullpunkteinfluss	Ultra und Ultra für Durchfluss
	$\pm 0,05$ % vom Messende plus $\pm 0,1$ % vom Messendefehler für je 1 000 psi (69 bar) des Betriebsdrucks über 2 000 psi (138 bar).
	Classic
	$\pm 0,1$ % vom Messende plus $\pm 0,1$ % vom Messendefehler für je 1 000 psi (69 bar) des Betriebsdrucks über 2 000 psi (138 bar).
	Beispiel: Statischer Druck ist 3 000 psi (207 bar) für Ultra Messumformer. Berechnung des Nullpunktfehlers:
	$\pm \{0,05 + 0,1 \times [3 - 2 \text{ kpsi}]\} = \pm 0,15$ % des Messendes

Messspanneneinfluss

Siehe [Produktdatenblatt für Messumformer der Serie 3051S](#).

4.1.13 Kompensation des statischen Drucks (Messbereich 4 und 5)

Rosemount 3051S Druckmessumformer mit Messbereich 4 und 5 müssen mit einem speziellen Verfahren kalibriert werden, wenn diese zur Messung von Differenzdruck eingesetzt werden. Mit diesem Verfahren wird die Genauigkeit des Messumformers optimiert, indem die Einflüsse des statischen Drucks bei solchen Anwendungen reduziert werden. Bei 3051S Differenzdruck-Messumformern (Bereich 0, 1, 2 und 3) müssen diese Verfahren nicht angewendet werden, da diese Optimierung im Sensor vorgenommen wird.

Wenn 3051S Druckmessumformer mit Messbereich 4 und 5 mit hohem statischen Druck beaufschlagt werden, führt dies zu einer systematischen Verschiebung des Ausgangs. Diese Verschiebung ist linear zum statischen Druck und kann mittels dem unter [Sensorabgleich](#) beschriebenen Verfahren korrigiert werden.

Die folgenden Spezifikationen zeigen den Einfluss des statischen Drucks für den 3051S Messumformer mit Messbereich 4 und 5 bei Differenzdruck-Anwendungen:

Nullpunkteinfluss

$\pm 0,1$ % vom Messende pro 1 000 psi (69 bar) bei einem statischen Druck von 0 bis 2 000 psi (0 bis 138 bar).

Bei einem statischen Druck über 2 000 psi (138 bar) beträgt der Nullpunktfehler $\pm 0,2$ % vom Messende plus weitere $\pm 0,2$ % des Fehlers des Messendes pro 1 000 psi (69 bar) des statischen Drucks über 2 000 psi (138 bar).

Beispiel: Statischer Druck ist 3 000 psi (207 bar). Berechnung des Nullpunktfehlers:

$\pm \{0,2 + 0,2 \times [3 \text{ kpsi} - 2 \text{ kpsi}]\} = \pm 0,4$ % des Messendes

Messspanneneinfluss

Korrigierbar auf $\pm 0,2$ % des Messwerts pro 1 000 psi (69 bar) bei einem statischen Druck von 0 bis 3 626 psi (0 bis 250 bar).

Die systematische Messspannenverschiebung bei Anwendungen mit statischem Druck beträgt $-0,85$ % vom Messwert pro 1 000 psi (69 bar) bei Messumformern mit

Messbereich 4 und -0,95 % des Messwerts pro 1 000 psi (69 bar) bei Messumformern mit Messbereich 5.

Das folgende Beispiel zur Berechnung korrigierter Eingangswerte verwenden.

Beispiel

Ein Messumformer mit der Modellnummer 3051S_CD4 wird in einer Differenzdruckanwendung eingesetzt, bei welcher der statische Druck 1 200 psi (83 bar) beträgt. Der Messumformerausgang ist eingestellt auf 4 mA bei 500 inH₂O (1,2 bar) und 20 mA bei 1 500 inH₂O (3,7 bar).

Für die Korrektur des systematischen Fehlers durch den hohen statischen Druck berechnen Sie zunächst den korrigierten unteren und oberen Wert für den Abgleich anhand folgender Formel.

$$LT = LRV + S \times (LRV) \times P$$

Dabei gilt:

LT =	Korrigierter unterer Abgleichswert
LRV =	Messanfang
S =	-(Messspannenverschiebung gem. Spezifikation)
P =	Statischer Druck

$$HT = URV + S \times (URV) \times P$$

Dabei gilt:

HT =	Korrigierter oberer Abgleichswert
URV =	Messende
S =	-(Messspannenverschiebung gem. Spezifikation)
P =	Statischer Druck

In diesem Beispiel:

URV =	1 500 inH ₂ O (3,74 bar)
LRV =	500 inH ₂ O (1,25 bar)
P =	1 200 psi (82,74 bar)
S =	± 0,01/1 000

Berechnung des Werts für den unteren Abgleich (LT):

LT =	500 + (0,01/1 000)(500)(1 200)
LT =	506 inH ₂ O (1,26 bar)

Berechnung des Werts für den oberen Abgleich (HT):

HT =	1 500 + (0,01/1 000)(1 500)(1 200)
HT =	1 518 inH ₂ O (3,78 bar)

Einen Sensorabgleich durchführen und die korrigierten Werte für „Low Trim“ (Unterer Abgleich) (LT) und „High Trim“ (Oberer Abgleich) (HT) eingeben. Siehe [Sensorabgleich](#).

Die korrigierten Eingabewerte für den unteren und oberen Abgleich über die Tastatur des Feldkommunikators eingeben, nachdem der Druckwert als Messumformereingang eingegeben wurde.

Anmerkung

Nach dem Sensorabgleich des Rosemount 3051S Messumformers mit Messbereich 4 und 5 bei Anwendungen mit hohem Differenzdruck muss mithilfe des Feldkommunikators überprüft werden, ob der 4 und 20 mA-Punkt den Werten entspricht. Im obigen Beispiel sind dies die Werte 500 bzw. 1 500. Der Nullpunktfehler kann nach der Installation durch einen Nullpunktgleich bei Betriebsdruck eliminiert werden, ohne die abgeschlossene Kalibrierung zu beeinflussen.

4.1.14 Diagnosemeldungen

Zusätzlich zum Ausgang werden auf dem LCD-Display Meldungen über Betriebsstörungen sowie Fehler- und Warnmeldungen in abgekürzter Form für die Störungsanalyse und -beseitigung angezeigt. Die Meldungen werden entsprechend ihrer Priorität nacheinander angezeigt. Normale Betriebsmeldungen werden zuletzt angezeigt. Feldkommunikator oder AMS Device Manager verwenden, um den Messumformer abzufragen und die Ursache der Meldung festzustellen. Die einzelnen Diagnosemeldungen, die auf dem LCD-Display angezeigt werden können, sind nachfolgend beschrieben.

Error indicator (Fehleranzeige)

Eine Fehlermeldung erscheint auf dem Digitalanzeiger, um auf schwere Probleme hinzuweisen, die sich auf den Betrieb des Messumformers auswirken können. Die Fehlermeldung wird angezeigt als `ERROR (FEHLER)` unten im Display, bis der Fehlerzustand beseitigt ist und der Analogausgang den spezifizierten Alarmpegel erreicht. Während eines Alarmzustandes werden keine anderen Messumformerinformationen angezeigt.

Fail Module (Modulfehler)

Das SuperModule™ ist ausgefallen. Dies kann folgende Ursachen haben:

- Druck- oder Temperatur-Updates werden nicht im SuperModule empfangen.
- Bei einer Routineprüfung wurde ein Fehler im nicht flüchtigen Speicher des Moduls entdeckt, der sich auf den Betrieb des Messumformers auswirkt.
- Einige Fehler des nicht flüchtigen Speichers können vom Bediener repariert werden. Mithilfe eines Feldkommunikators oder AMS Device Manager eine Diagnose des Fehlers durchführen und prüfen, ob der Fehler behoben werden kann. Fehlermeldungen mit der Endung `Factory (Werk)` können nicht behoben werden. Das SuperModule muss ausgetauscht werden, wenn die Fehlermeldungen nicht vom Bediener behoben werden können. Siehe [Demontageverfahren](#).

Fail configuration (Konfigurationsfehler)

In einem für den Anwender zugänglichen Bereich wurde ein Speicherfehler entdeckt, der sich auf den Betrieb des Messumformers auswirken kann. Zur Behebung dieses Fehlers den entsprechenden Bereich des Messumformerspeichers mittels Feldkommunikator oder AMS Device Manager abfragen und neu konfigurieren.

Warnings (Warnungen)

Warnungen werden auf dem LCD-Display dargestellt, um auf Probleme mit dem Messumformer hinzuweisen, die vom Anwender repariert werden können, oder es werden Informationen über den aktuellen Messumformerbetrieb angezeigt. Die Warnungen erscheinen abwechselnd mit anderen Messumformerinformationen, bis der Zustand für diese Warnung korrigiert ist oder der Messumformer die Funktion, die diese Warnmeldung veranlasste, abgeschlossen hat.

LCD update error (LCD-Update-Fehler)

Zwischen Digitalanzeiger und SuperModule ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten. Das LCD-Display auf festen Sitz überprüfen. Hierfür auf die beiden Clips des Anzeigers drücken, das LCD-Display herausziehen, sicherstellen, dass die Pins in der Funktionsplatine stecken, und das LCD-Display wieder einrasten lassen. Wenn der Fehler dadurch nicht behoben wird, den Digitalanzeiger austauschen.

PV limit (PV-Grenzwert)

Die vom Messumformer gemessene Primärvariable liegt außerhalb des Messbereichs des Messumformers.

Non PV limit (Nicht-PV-Grenzwert)

Eine vom Messumformer gemessene Nicht-Primärvariable liegt außerhalb des Messbereichs des Messumformers.

Curr sat (Stromsättigung)

Die vom Modul gemessene Primärvariable liegt außerhalb des spezifizierten Bereichs und der Analogausgang hat den Sättigungswert erreicht.

XMRT info (MU-Info)

Bei einer Routineprüfung wurde ein Fehler im nicht-flüchtigen Speicher des Messumformers entdeckt. Der Fehler befindet sich in einem Speicherbereich, der Messumformerinformationen enthält. Zur Behebung dieses Fehlers den entsprechenden Bereich des Messumformerspeichers mittels Feldkommunikator oder AMS Device Manager abfragen und neu konfigurieren. Diese Warnung wirkt sich nicht auf den Betrieb des Messumformers aus.

Press alert (Druckalarm)

Ein HART Alarm wird angezeigt, wenn die vom Messumformer gemessene Druckvariable außerhalb der vom Benutzer eingestellten Alarmgrenzwerte liegt.

Temp alert (Temperaturalarm)

Ein HART Alarm wird angezeigt, wenn die vom Messumformer gemessene Sensortemperatur außerhalb der vom Benutzer eingestellten Alarmgrenzwerte liegt.

Operation (Betrieb)

Normale Betriebsmeldungen werden auf dem LCD-Display angezeigt, um Vorgänge zu bestätigen oder um den Bediener über den Messumformerstatus zu informieren. Betriebsmeldungen werden zusammen mit anderen Messumformermeldungen angezeigt und es sind keine Maßnahmen zur Korrektur oder Änderung der Einstellungen des Messumformers erforderlich.

Loop test (Messkreistest)

Ein Messkreistest läuft. Während eines Messkreistests oder einem 4–20 mA-Abgleich wird der Analogausgang auf einen festen Wert gesetzt. Das Display gibt abwechselnd den derzeitigen gewählten mA-Wert und LOOP TEST (MESSKREISTEST) an.

Der Wert für den Nullpunkt, der mithilfe der Nullpunktstaste am Gerät eingestellt wird, wurde vom Messumformer angenommen, und der Ausgang sollte auf 4 mA wechseln.

Der Wert für den Nullpunkt, der mithilfe der Nullpunktstaste am Gerät eingestellt wurde, überschreitet das maximal zulässige Messspannenverhältnis für den jeweiligen Bereich, oder der vom Messumformer wahrgenommene Druck überschreitet die Sensorgrenzen.

Der Wert für die Messspanne, der mithilfe der Messspannentaste am Gerät eingestellt wird, wurde vom Messumformer angenommen, und der Ausgang sollte auf 20 mA wechseln.

Der Wert für die Messspanne, der mithilfe der Messspannentaste am Gerät eingestellt wurde, überschreitet das maximal zulässige Messspannenverhältnis für den jeweiligen Bereich, oder der vom Messumformer wahrgenommene Druck überschreitet die Sensorgrenzen.

Diese Meldung erscheint während der Neueinstellung mithilfe der Nullpunkt- und Messspannentaste am Gerät und zeigt an, dass die Tasten für die Einstellung von Nullpunkt und Messspanne deaktiviert sind. Diese Einstellungen wurden durch Softwarebefehle vom Feldkommunikator oder AMS Device Manager aus deaktiviert. Tasten sind deaktiviert wenn die Schreibe-Schutz-Steckbrücke auf **ON (EIN)** gesetzt ist. Sind keine Alarm- und Sicherheitseinstellungen gesetzt, arbeitet der Messumformer im normalen Modus mit der Vorgabe „Hochalarm“ und Sicherheitseinstellungen „Aus“.

Taste hängt

Die Nullpunkt- oder Messspannentaste hängt, nachdem diese gedrückt wurde, oder sie wird zu lange gedrückt.

4.2 Upgrades vor Ort

4.2.1 Typenschild

Jedes Gehäuse und jedes SuperModule ist individuell gekennzeichnet. Deshalb muss bei einem Upgrade unbedingt jeder Zulassungscode auf jeder Kennzeichnung exakt übereinstimmen. Die Kennzeichnung auf dem SuperModule reflektiert den Ersatzmodell-Code für die Neubestellung einer montierten Einheit. Die Kennzeichnung auf dem Gehäuse reflektiert nur die Zulassungen und das Kommunikationsprotokoll des Gehäuses.

4.2.2 Upgrade der Elektronik

Das Plantweb™ Gehäuse ermöglicht die Nachrüstung mit Funktionsplatinen. Verschiedene Elektronikeinheiten bieten neue Funktionalitäten und können zur Nachrüstung einfach getauscht werden. Mittels kodierter Stecker werden die Einheiten immer richtig platziert und mit zwei Schrauben gesichert.

Hardware-Einstellungen

Die Option D1 ist für lokale Hardware-Einstellungen lieferbar. Diese Option ist sowohl für Plantweb als auch für Anschlussgehäuse erhältlich. Zur Verwendung der Funktionen für Nullpunkt, Messspanne, Alarm und Sicherheit die existierende Plantweb Einheit durch die Interface-Einheit für Hardware-Einstellungen (Teile-Nr. 03151-9017-0001) ersetzen. Installieren Sie das LCD-Display oder das Hardware-Einstellmodul, um die Hardware-Einstellungen zu aktivieren.

Erweiterte HART® Diagnose

Die Option DA2 ist für die erweiterte HART Diagnose lieferbar. Diese Option erfordert die Verwendung eines Plantweb Gehäuses. Um den vollen Zugriff auf die erweiterte HART Diagnosefähigkeiten zu erhalten, einfach die 3051S HART Diagnose-Elektronikeinheit (Teile-Nr. 03151-9071-0001) hinzufügen. Die Messumformerkonfiguration aufzeichnen, bevor die existierende Einheit gegen die neue 3051S Diagnose-Elektronikeinheit ausgetauscht wird. Die Messumformer-Konfigurationsdaten müssen nach dem Hinzufügen der erweiterten HART Diagnose-Elektronikeinheit neu eingegeben werden, bevor der Messumformer wieder in Betrieb genommen wird.

FOUNDATION™ Feldbus

FOUNDATION Feldbus-Upgrade-Kits sind für Plantweb Gehäuse verfügbar. Jedes Kit enthält eine Elektronikeinheit und einen Anschlussklemmenblock. Zur Nachrüstung auf FOUNDATION Feldbus die existierende Elektronikeinheit durch die FOUNDATION Feldbus-Ausgangs-Elektronikeinheit (Teile-Nr. 03151-9020-0001) ersetzen und den existierenden Anschlussklemmenblock durch den FOUNDATION Feldbus-Anschlussklemmenblock (Teile-Nr. ist vom ausgewählten Kit abhängig) ersetzen. [Tabelle 4-2](#) zeigt die verfügbaren Kits.

Tabelle 4-2: FOUNDATION Feldbus Upgrade-Kits

Satz	Teile-Nr.
Standardmäßiges FOUNDATION Feldbus-Upgrade-Kit	03151-9021-0021
FOUNDATION Feldbus-Upgrade-Kit mit Überspannungsschutz	03151-9021-0022
FISCO FOUNDATION Feldbus-Upgrade-Kit	03151-9021-0023

Informationen zum Zusammenbau sind unter [Demontageverfahren](#) zu finden.

5 Störungsanalyse und -beseitigung

5.1 Demontageverfahren

5.1.1 Messumformer außer Betrieb nehmen

Prozedur

1. Alle Richtlinien und Verfahren für die Anlagensicherheit beachten.
2. Die Spannungsversorgung des Geräts ausschalten.
3. Die Prozessleitungen vom Messumformer trennen und entlüften, bevor der Messumformer außer Betrieb genommen wird.
4. Alle elektrischen Leiter und das Schutzrohr abklemmen.
5. Den Messumformer, sofern erforderlich, vom Prozessanschluss abschrauben.
 - Der Rosemount 3051S Coplanar Messumformer ist mit vier Schrauben und zwei Kopfschrauben am Prozessanschluss montiert. Die Flansch- und Kopfschrauben abmontieren und den Messumformer vom Prozessanschluss trennen. Den Prozessanschluss für die erneute Installation in seiner Position belassen.
 - Der Rosemount 3051S Inline-Messumformer ist mit einer Sechskantmutter am Prozessanschluss montiert. Die Sechskantmutter lösen, um den Messumformer vom Prozessanschluss zu trennen.

BEACHTEN

Keinen Schraubenschlüssel am Flansch des Messumformers ansetzen.

6. Die Trennmembranen mit einem weichen Tuch und einer milden Reinigungslösung reinigen und mit sauberem Wasser abspülen.

BEACHTEN

Die Trennmembranen nicht verkratzen, durchstechen oder zusammendrücken.

7. Beim Entfernen des 3051S Coplanar Messumformers vom Prozessflansch oder von den Flanschadaptern stets die PTFE-O-Ringe visuell überprüfen. Die O-Ringe austauschen, wenn diese Anzeichen von Beschädigung wie Kerben oder Risse aufweisen. Unbeschädigte O-Ringe können erneut verwendet werden.

5.1.2 Anschlussklemmenblock ausbauen

Die elektrischen Anschlüsse befinden sich auf dem Anschlussklemmenblock (siehe [Tabelle 5-1](#)) in dem mit FIELD TERMINALS (ANSCHLUSSKLEMMEN) gekennzeichneten Gehäuse.

Plantweb™ Gehäuse

1. Die beiden kleinen Schrauben in der 10-Uhr- und in der 4-Uhr-Stellung lösen.
2. Den gesamten Anschlussklemmenblock aus dem Gehäuse herausziehen.

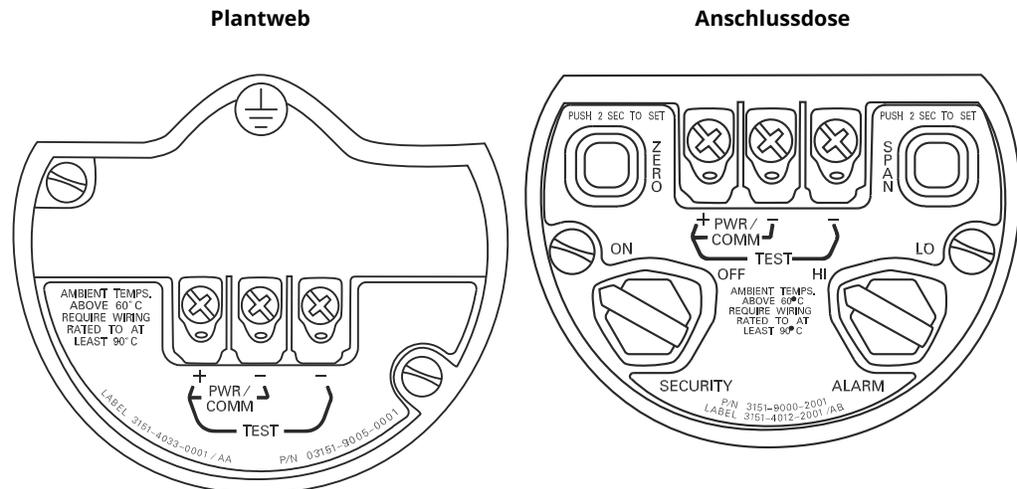
Anschlussgehäuse

1. Die beiden kleinen Schrauben in der 8-Uhr- und in der 4-Uhr-Stellung lösen.
2. Den gesamten Anschlussklemmenblock aus dem Gehäuse herausziehen.

Danach ist der SuperModule™ Steckverbinder zugänglich. Siehe [Tabelle 5-1](#).

Anschlussklemmenblöcke

Tabelle 5-1: Anschlussklemmenblöcke



5.1.3 Interfaceeinheit ausbauen

Die standardmäßige Interface-Einheit, die einstellbare Interface-Einheit, die sicherheitszertifizierte Elektronikeinheit ⁽⁶⁾ oder die HART® Diagnose-Elektronikeinheit ⁽⁷⁾ befindet sich im Gehäuseraum gegenüber der Anschlussseite im Plantweb Gehäuse. Diese Baugruppe wie folgt ausbauen:

Prozedur

1. Die Gehäuseabdeckung auf der Seite, die der Seite mit den Anschlussklemmen gegenüberliegt, entfernen.
2. Digitalanzeiger oder Justiermodul entfernen, falls vorhanden. Hierfür die beiden Clips eindrücken und den Anzeiger herausziehen. Dies bietet einen besseren Zugriff auf die beiden Schrauben auf der Standard-Interfaceeinheit, Justierinterfaceeinheit, sicherheitszertifizierten Elektronikeinheit oder HART Diagnose-Elektronikeinheit.
3. Die beiden kleinen Schrauben in der 8-Uhr- und in der 2-Uhr-Stellung an der Baugruppe lösen.
4. Die Baugruppe aus dem Gehäuse herausziehen, um Zugriff auf das SuperModule Anschlusskabel zu erhalten. .
Siehe [Abbildung 5-1](#)
5. Den SuperModule Steckverbinder ergreifen, die zwei Zungen am Kontaktpunkt mit dem SuperModule eindrücken und den Steckverbinder nach oben abziehen (nicht an den Kabeln ziehen).

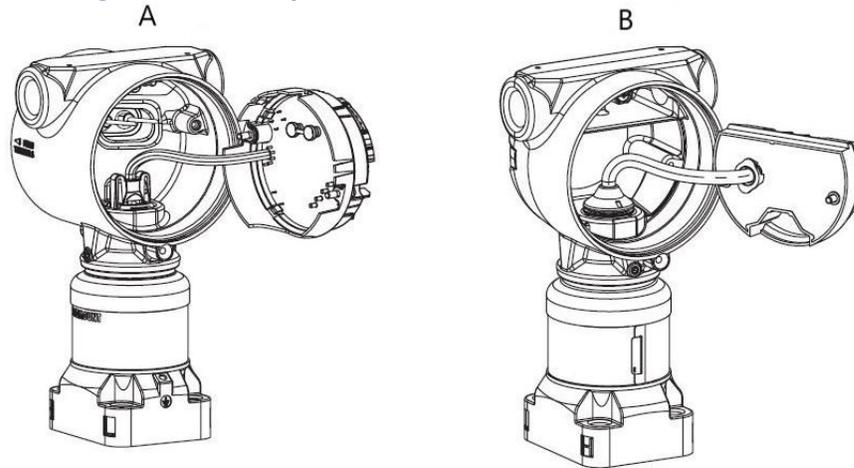
⁽⁶⁾ Diese Baugruppe hat ein gelbes Gehäuse.

⁽⁷⁾ Diese Baugruppe hat ein schwarzes Gehäuse mit weißer Kennzeichnung.

Es kann erforderlich sein, das Gehäuse zu drehen, um Zugriff auf die Sicherungsnasen zu erhalten. ⁽⁸⁾

Beispiel

Abbildung 5-1: Ansicht SuperModule Kabelstecker



- A. Plantweb
B. Anschlussdose

5.1.4 SuperModule aus dem Gehäuse ausbauen

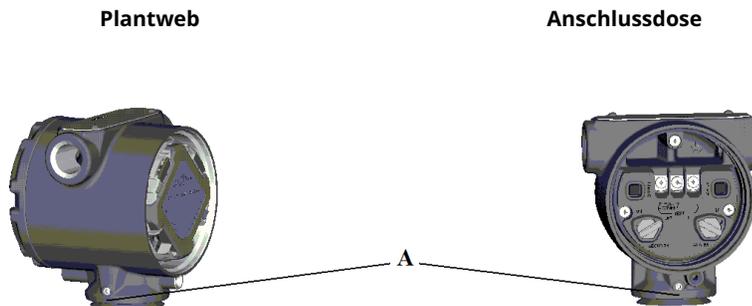
Prozedur

1. Die Gehäusesicherungsschraube mit einem 3/32 in.-Sechskant-Schraubenschlüssel lockern und dann um eine volle Umdrehung anziehen.

Siehe [Tabelle 5-2](#).

2. Das Gehäuse vom SuperModule™ abschrauben.

Tabelle 5-2: Position der Sicherungsschraube



- A. Sicherungsschraube (3/32 in.)

⁽⁸⁾ Nur Plantweb Gehäuse.

⚠ ACHTUNG

Um Beschädigungen am SuperModule Kabel vorzubeugen, den SuperModule Anschluss vom Plantweb oder Anschlussgehäuse entfernen, bevor das SuperModule vom Gehäuse abgenommen wird.

5.2 Montageverfahren

Anmerkung

Die V-Dichtung muss an der Unterseite des Gehäuses angebracht werden.

5.2.1 SuperModule™ am Plantweb Gehäuse oder Anschlussgehäuse anbringen

Prozedur

1. Eine dünne Schicht Silikon-Schmierfett für niedrige Temperaturen auf das Gewinde und den O-Ring des SuperModule auftragen.
2. Das Gehäuse vollständig auf das SuperModule aufschrauben.

⚠ WARNUNG

Das Gehäuse nur so weit aufschrauben, dass es bis auf eine Umdrehung mit dem SuperModule fluchtet, um die Anforderungen für den Ex-Schutz zu erfüllen.

3. Die Gehäusesicherungsschraube mit einem $\frac{3}{32}$ in.-Sechskantschlüssel anziehen.

5.2.2 Interface-Einheit im Plantweb™ Gehäuse installieren

Prozedur

1. Eine dünne Schicht Silikon-Schmierfett für niedrige Temperaturen auf das Gewinde des SuperModule™ Steckverbinders auftragen.
2. Den SuperModule Steckverbinder oben in das SuperModule stecken.
3. Die Baugruppe vorsichtig in das Gehäuse schieben und darauf achten, dass die Stifte am Plantweb Gehäuse ordnungsgemäß in die Steckbuchsen an der Baugruppe eingreifen.
4. Die unverlierbaren Befestigungsschrauben festziehen.
5. Den Plantweb Gehäusedeckel anbringen und festziehen, bis Metall an Metall anliegt, um die Anforderungen für Ex-Schutz zu erfüllen.

5.2.3 Anschlussklemmenblock einbauen

Anschlussklemmenblock im Plantweb™ Gehäuse installieren

Prozedur

1. Den Anschlussklemmenblock vorsichtig in das Gehäuse schieben und darauf achten, dass die Stifte am Plantweb Gehäuse ordnungsgemäß in die Buchsen am Anschlussklemmenblock eingreifen.

2. Die unverlierbaren Schrauben am Anschlussklemmenblock anziehen.
3. Den Gehäusedeckel des Plantweb Gehäuses anbringen und festziehen, bis Metall an Metall anliegt, um die Anforderungen für den Ex-Schutz zu erfüllen.

Anschlussklemmenblock im Anschlussgehäuse installieren

Prozedur

1. Eine dünne Schicht Silikon-Schmierfett für niedrige Temperaturen auf das Gewinde des SuperModule™ Steckverbinders auftragen.
2. Den SuperModule Steckverbinder oben in das SuperModule stecken.
3. Den Anschlussklemmenblock in das Gehäuse drücken und für die Ausrichtung der Schrauben halten.
4. Die unverlierbaren Befestigungsschrauben festziehen.
5. Den Gehäusedeckel des Anschlussgehäuses anbringen und festziehen, bis Metall an Metall anliegt, um die Anforderungen für den Ex-Schutz zu erfüllen.

Bei Installation mit einem Ventilblock siehe [Rosemount 304, 305 und 306 Ventilblöcke](#).

5.2.4 Prozessflansch montieren

Prozedur

1. Die PTFE-O-Ringe des SuperModule™ überprüfen. Sind die O-Ringe frei von Beschädigung, empfiehlt Emerson, sie weiter zu verwenden. Weisen die O-Ringe Beschädigungen wie Risse oder Kerben auf, müssen sie durch neue O-Ringe ersetzt werden.

BEACHTEN

Darauf achten, dass die O-Ring-Nuten und die Trennmembran beim Austausch defekter O-Ringe nicht verkratzt oder beschädigt werden.

2. Den Prozessflansch an das SuperModule montieren. Den Prozessflansch fixieren, indem zwei Justierschrauben fingerfest montiert werden (Schrauben sind nicht drucktragend).

BEACHTEN

Die Schrauben nicht zu fest anziehen, da sonst die Ausrichtung zwischen Modul und Flansch beeinträchtigt wird.

3. Die passenden Flanschschrauben montieren:
 - a) Wenn für die Installation ein ¼-18 NPT-Gewinde erforderlich ist, vier 1,75 in.-Flanschschrauben verwenden. Weiter mit [Schritt d](#).
 - b) Wenn für die Installation ein ¼-14 NPT-Gewinde erforderlich ist, vier 2,88 in.-Flansch-/Adapterschrauben verwenden. Bei Konfigurationen für Überdruck zwei 2,88 in.-Schrauben und zwei 1,75 in.-Schrauben verwenden. Weiter mit [Schritt c](#).
 - c) Die Flanschadapter und die Adapter-O-Ringe fixieren und die Schrauben von Hand anziehen.

- d) Schrauben handfest anziehen.
4. Die Schrauben über Kreuz auf das Anfangsdrehmoment anziehen.
Die entsprechenden Drehmomentwerte sind in [Tabelle 5-3](#) zu finden.
 5. Die Schrauben über Kreuz mit dem endgültigen Drehmoment anziehen. Nach dem vollständigen Anziehen müssen die Schrauben durch die Oberseite des Sensormodulgehäuses hinausragen. Bei Installation mit einem konventionellen Ventilblock die Ovaladapter mit den mitgelieferten 1,75 in.-Flanschschrauben zur Prozessseite des Ventilblocks montieren.

Tabelle 5-3: Drehmomentwerte für die Montage der Schrauben

Schraubenwerkstoff	Anfangsdrehmoment	Enddrehmoment
CS-ASTM-A449 – Standard	300 in-lb (34 Nm)	650 in-lb (73 Nm)
Edelstahl 316 – Option L4	150 in-lb (17 Nm)	300 in-lb (34 Nm)
ASTM-A-193-B7M – Option L5	300 in-lb (34 Nm)	650 in-lb (73 Nm)
Alloy K-500 – Option L6	300 in-lb (34 Nm)	650 in-lb (73 Nm)
ASTM-A-453-660 – Option L7	150 in-lb (17 Nm)	300 in-lb (34 Nm)
ASTM-A-193-B8M – Option L8	150 in-lb (17 Nm)	300 in-lb (34 Nm)

6. Wenn die PTFE-O-Ringe des SuperModule ausgetauscht wurden, müssen die Flanschschrauben nach der Installation wieder angezogen werden, um die Kaltflusseigenschaft zu kompensieren.
7. Ablass-/Entlüftungsventil installieren:
 - a) Dichtungsband am Gewinde des Ventilsitzes anbringen. Am unteren Ende des Ventils beginnend zwei Lagen des Dichtungsbandes im Uhrzeigersinn anbringen, wobei das Gewindeende zum Monteur zeigen muss.
 - b) Die Öffnung am Ventil so ausrichten, dass das Prozessmedium beim Öffnen des Ventils zum Boden abfließen kann und ein Kontakt mit Menschen verhindert wird.
 - c) Das Ablass-/Entlüftungsventil mit 250 in-lb (28,25 Nm) anziehen.

Nächste Maßnahme

Nach dem Auswechseln der O-Ringe an einem Messumformer mit Messbereich 1 und der erneuten Montage des Prozessflansches muss der Messumformer zwei Stunden lang einer Temperatur von +185 °F (85 °C) ausgesetzt werden. Danach die Flanschschrauben erneut über Kreuz anziehen und den Messumformer vor der Kalibrierung erneut zwei Stunden lang einer Temperatur von 185 °F (85 °C) aussetzen.

6 Sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung (SIS)

Der sicherheitskritische Ausgang des Rosemount™ 3051S Druckmessumformers ist über ein Zweileitersignal, 4–20 mA, verfügbar und repräsentiert den Druck. Der gemäß Sicherheit zertifizierte 3051S Druckmessumformer ist zertifiziert für:

- Geringe und hohe Leistungsanforderungen: Element Typ B
- Route 2H, Anwendung mit niedriger Anforderung: SIL2 für Zufallsintegrität bei HFT=0, Sicherheits-Integritätslevel SIL3 für Zufallsintegrität bei HFT=1
- Route 2H, Anwendung mit hoher Anforderung: SIL2 und SIL3 für Zufallsintegrität bei HFT=1
- Route 1H, bei der die SFF $\geq 90\%$ beträgt: SIL2 für Zufallsintegrität bei HFT=0, SIL3 für Zufallsintegrität bei HFT=1
- SIL3 für Systemintegrität

6.1 Identifizierung eines SIS-zertifizierten Rosemount 3051S

Die 3051S Messumformer dürfen nur in sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung (SIS) eingebaut werden, wenn sie über eine Sicherheitszertifizierung verfügt.

Prozedur

1. Die Version der NAMUR-Software prüfen, die auf dem Metallschild am Gerät zu finden ist: SW_ . _ . _ .
3051S Softwareversion: 7 oder höher 3051S mit erweiterter Diagnosefähigkeit (Optionscode DA2) Softwareversion: 7 oder 8
2. Prüfen, ob der Optionscode QT in der Modellnummer des Messumformers enthalten ist.
3. Geräte, die in Sicherheitsanwendungen mit Umgebungstemperaturen unter -40 °F (-40 °C) eingesetzt werden, benötigen Optionscode QT und BR5 oder BR6.

6.2 Installation in SIS-Anwendungen

⚠️ WARNUNG

Installationen müssen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Neben den in der entsprechenden Betriebsanleitung des Produkts beschriebenen standardmäßigen Installationsverfahren sind keine speziellen Installationsanforderungen zu beachten.

⚠️ WARNUNG

Die Gehäusedeckel der Elektronik stets so installieren, dass eine ordnungsgemäße Abdichtung gewährleistet ist (Metall/Metall-Kontakt), sofern ein Gehäuse verwendet wird.

Die Umgebungs- und Betriebsgrenzwerte sind in der Betriebsanleitung des Produkts angegeben.

Der Messkreis muss so ausgelegt sein, dass die Spannung an den Anschlussklemmen für den Rosemount 3051S nicht unter 10,5 Vdc bzw. für den 3051S mit erweiterter Diagnose (Optionscode DA2) nicht unter 12,0 V abfällt, wenn der Ausgang des Messumformers 23,0 mA beträgt.

Wenn Hardware-Schreibschutz-Schalter installiert sind, muss der Schreibschutz-Schalter während des normalen Betriebs auf **ON (EIN)** gesetzt werden. Siehe [Abbildung 6-4](#).

Anmerkung

Sind keine Hardware-Schreibschutz-Schalter installiert, muss die Sicherheitsoption über die Software auf **ON (EIN)** eingestellt werden, um unbeabsichtigte oder willkürliche Änderungen der Konfigurationsdaten während des normalen Betriebs zu verhindern.

6.3 Einstellung in SIS-Anwendungen

Zur Kommunikation und Prüfung der Konfiguration des Messumformers ein HART® fähiges Konfigurationsgerät verwenden.

Anmerkung

Die Sicherheit des Messumformerausgangs wird bei folgenden Verfahren nicht überwacht: Konfigurationsänderungen, Multidrop und Messkreistest. Daher müssen alternative Maßnahmen getroffen werden, um die Prozesssicherheit bei der Durchführung von Konfigurations- und Wartungsmaßnahmen am Messumformer zu gewährleisten.

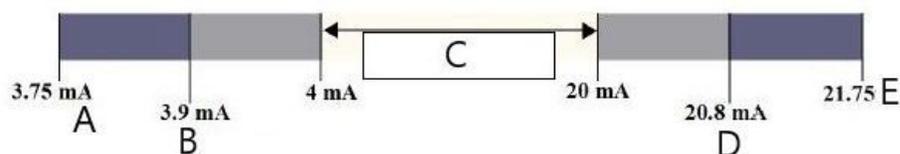
6.4 Damping (Dämpfung)

Die vom Anwender gewählte Dämpfung beeinflusst die Reaktionsfähigkeit des Messumformers bei Änderungen im Prozess. Dämpfungswert + Reaktionszeit dürfen die Messkreisanforderungen nicht überschreiten.

6.5 Alarm and Saturation Levels (Alarm- und Sättigungswerte)

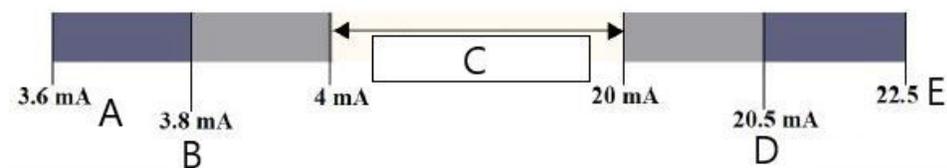
Die Konfiguration des Prozessleitsystems oder des Sicherheits-Logikbausteins muss der des Messumformers entsprechen. Die nachfolgenden Zahlen identifizieren die drei verfügbaren Alarmbereiche und ihre Betriebswerte.

Abbildung 6-1: Rosemount Alarmwert



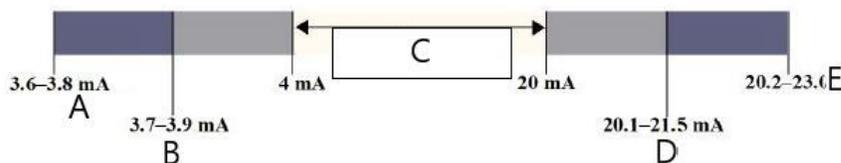
- A. Messumformerfehler, Hardware- oder Software-Alarm in Position „Low“ (Niedrig)
- B. Niedrige Sättigung
- C. Normalbetrieb
- D. Hohe Sättigung
- E. Messumformerfehler, Hardware- oder Software-Alarm in Position „High“ (Hoch)

Abbildung 6-2: NAMUR Alarmwert



- A. Messumformerfehler, Hardware- oder Software-Alarm in Position „Low“ (Niedrig)
- B. Niedrige Sättigung
- C. Normalbetrieb
- D. Hohe Sättigung
- E. Messumformerfehler, Hardware- oder Software-Alarm in Position „High“ (Hoch)

Abbildung 6-3: Kundenspezifischer Alarmwert



- A. Messumformerfehler, Hardware- oder Software-Alarm in Position „Low“ (Niedrig)
- B. Niedrige Sättigung
- C. Normalbetrieb
- D. Hohe Sättigung
- E. Messumformerfehler, Hardware- oder Software-Alarm in Position „High“ (Hoch)

Die Einstellung der Alarmwerte und -richtung ist abhängig davon, ob ein optionaler Hardware-Schalter installiert ist. Zum Einstellen der Alarm- und Sättigungswerte kann ein HART® Mastergerät oder Kommunikator verwendet werden.

6.5.1 Funktionstastenfolge zur Einstellung der Alarm- und Sättigungswerte mit installierten Schaltern

1. Bei Verwendung eines Feldkommunikators die folgenden Funktionstastenfolgen verwenden, um die Alarm- und Sättigungswerte einzustellen.

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	1, 4, 5
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 5
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 5

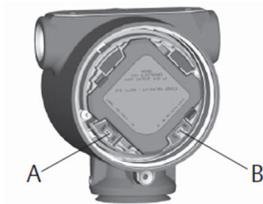
2. Die Richtung für den Alarm manuell auf HI (HOCH) oder LO (NIEDRIG) einstellen. Hierzu den Alarmschalter wie in [Abbildung 6-4](#) dargestellt setzen.

6.5.2 Funktionstastenfolge zur Einstellung der Alarm- und Sättigungswerte ohne installierte Schalter

1. Bei Verwendung eines Feldkommunikators die Funktionstastenfolge für „Switches Installed“ (Installierte Schalter) verwenden, um die Alarm- und Sättigungswerte einzustellen, sowie die nachstehenden Funktionstastenfolgen verwenden, um die Alarmrichtung einzustellen:

Funktionstasten des Geräte-Dashboards	1, 7, 5, 1
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 5, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 2, 5, 1

Abbildung 6-4: Sicherheits- und Alarmkonfiguration (Option D1)



- A. Security (Schreibschutz)
- B. Alarm

6.6 Betrieb und Wartung der SIS-Ausführung

6.6.1 Abnahmeprüfung

Emerson empfiehlt die folgenden Abnahmeprüfungen. Im Falle eines Fehlers in der Sicherheitsfunktionalität müssen die Ergebnisse und Korrekturmaßnahmen der Abnahmeprüfung unter [Emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement](https://www.emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement) dokumentiert werden.

⚠️ WARNUNG

Alle Verfahren der Abnahmeprüfungen dürfen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.

Die Menüstrukturen und Funktionstastenfolgen des Feldkommunikators verwenden, um Messkreistests, Abgleich des Analogausgangs oder Sensorabgleich durchzuführen. Der Schreibschutz-Schalter muss sich während der Ausführung der Abnahmeprüfungen in der verriegelten Stellung befinden und muss danach wieder in die entriegelte Stellung gebracht werden.

6.6.2 Teilweise Abnahmeprüfung, PATC-Diagnose nicht aktiviert

Die vorgeschlagene einfache Abnahmeprüfung besteht aus dem Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung sowie Plausibilitätsprüfungen des Messumformerausgangs. Der Prozentsatz der möglichen DU-Ausfälle im Messumformer ist in den zugehörigen Informationen aufgeführt.

Erforderliche Hilfsmittel:

Feldkommunikator
Strommessgerät

Prozedur

1. Die Sicherheitsfunktion umgehen und entsprechende Maßnahmen einleiten, um eine falsche Auslösung zu vermeiden.
2. Diagnosemeldungen mit dem HART Feldkommunikator abrufen und entsprechende Abhilfemaßnahmen treffen.
3. Einen HART Befehl an den Messumformer senden, um den Hochalarm-Stromausgangswert einzustellen, und prüfen, ob der Analogstrom diesen Wert erreicht.⁽⁹⁾.

Anmerkung

Siehe [Alarmwerte überprüfen](#).

4. Einen HART Befehl an den Messumformer senden, um den Niedrigalarm-Stromausgangswert einzustellen, und prüfen, ob der Analogstrom diesen Wert erreicht.⁽¹⁰⁾.
5. Den Bypass entfernen und den Normalbetrieb wiederherstellen.
6. Den Sicherheitsschalter in die verriegelte Position bringen.

Zugehörige Informationen

[FMEDA-Bericht](#)

6.6.3 Ausführliche Abnahmeprüfung, PATC-Diagnose nicht aktiviert

Die ausführliche Abnahmeprüfung besteht aus denselben Schritten, die auch bei der vorgeschlagenen einfachen Abnahmeprüfung durchgeführt werden, hinzu kommt jedoch eine Zweipunktkalibrierung des Drucksensors. Der Prozentsatz der möglichen DU-Ausfälle im Messumformer ist im [FMEDA-Bericht](#) enthalten.

Erforderliche Hilfsmittel:

Feldkommunikator
Strommessgerät
Druckkalibriergerät

Prozedur

1. Die Sicherheitsfunktion umgehen und entsprechende Maßnahmen einleiten, um eine falsche Auslösung zu vermeiden.
2. Diagnosemeldungen mit dem HART Feldkommunikator abrufen und entsprechende Abhilfemaßnahmen treffen.
3. Einen HART Befehl an den Messumformer senden, um den Hochalarm-Stromausgangswert einzustellen, und prüfen, ob der Analogstrom diesen Wert erreicht.

Siehe [Alarmwerte überprüfen](#).

⁽⁹⁾ Damit kann geprüft werden, ob potenzielle Ausfälle durch den Ruhestrom verursacht werden.
⁽¹⁰⁾ Damit kann geprüft werden, ob Probleme mit der Quellenspannung, wie eine niedrige Versorgungsspannung oder eine übermäßige Verkabelungsdistanz, vorliegen. Dabei wird der Messkreis auch auf andere mögliche Fehler geprüft.

4. Einen HART Befehl an den Messumformer senden, um den Niedrigalarm-Stromausgangswert einzustellen, und prüfen, ob der Analogstrom diesen Wert erreicht.
5. Eine Zweipunktverifizierung des Sensors (siehe [Einstellung für das HART® Protokoll](#)) über den vollen Betriebsbereich durchführen und den Stromausgang an beiden Punkten überprüfen.
6. Den Bypass entfernen und den Normalbetrieb wiederherstellen.
7. Den Sicherheitsschalter in die verriegelte Position bringen.

Die Anforderungen der Abnahmeprüfung für Impulsleitungen sind vom Anwender zu bestimmen.

Anmerkung

Für den korrigierten Prozentsatz der DU werden automatische Diagnosefunktionen definiert: Tests, die intern während der Laufzeit vom Gerät durchgeführt werden, ohne dass eine Aktivierung oder Programmierung durch den Anwender erforderlich ist.

6.6.4 Ausführliche Abnahmeprüfung, PATC-Diagnose aktiviert

Der Prozentsatz der möglichen DU-Ausfälle im Messumformer ist im [FMEDA-Bericht](#) enthalten.

Erforderliche Hilfsmittel:

Feldkommunikator
Druckkalibriergerät

Prozedur

1. Die Sicherheitsfunktion umgehen und entsprechende Maßnahmen einleiten, um eine falsche Auslösung zu vermeiden.
2. Diagnosemeldungen mit dem HART Feldkommunikator abrufen und entsprechende Abhilfemaßnahmen treffen.
3. Eine Zweipunktverifizierung des Messumformers über den vollen Betriebsbereich durchführen.
4. Den Bypass entfernen und den Normalbetrieb wiederherstellen.
5. Den Sicherheitsschalter in die verriegelte Position bringen.

Wenn die Diagnosen der Integrität des Messkreises und des Messumformer-Energieverbrauchs aktiviert sind und Alarmwerte konfiguriert wurden, sind die Testfunktionen in den Schritten [Schritt 3](#) und [Schritt 4](#) der teilweisen und ausführlichen Abnahmeprüfung beschrieben. Dadurch wird der Bedarf für die teilweise Abnahmeprüfung eliminiert, die ausführliche Abnahmeprüfung vereinfacht und der gesamte Arbeitsaufwand für Abnahmeprüfungen reduziert.

6.7 Prüfung

6.7.1 Produktreparatur

Der Rosemount 3051S kann durch den Austausch der Hauptkomponenten repariert werden.

Alle durch die Messumformer-Diagnosefunktionen oder bei der Abnahmeprüfung erkannten Fehler müssen gemeldet werden. Feedback kann elektronisch unter [Emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement](https://www.emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement) gegeben werden.

⚠️ WARNUNG

Alle Verfahren zu Reparaturen am Produkt und dem Austausch von Ersatzteilen müssen von Fachpersonal durchgeführt werden.

6.7.2 Referenzinformationen für den Rosemount 3051S SIS

Der 3051S ist in Übereinstimmung mit den Funktions- und Leistungsspezifikationen zu betreiben, die in [Anhang A: Technische Daten und Referenzdaten](#) angegeben sind.

6.7.3 Daten zu Fehlerquote

Fehlerquoten und Beta-Faktor-Schätzwerte für häufige Ursachen sind im FMEDA-Bericht enthalten. Die aktuelle Version des Berichts ist unter [Emerson.com/Rosemount/3051S](https://www.emerson.com/Rosemount/3051S) verfügbar.

6.7.4 Fehlerwerte

Messumformer-Ansprechzeit:	Siehe Produktdatenblatt für Rosemount Messumformer der Serie 3051S .
Selbstdiagnose-Testintervall:	Mindestens einmal alle 60 Minuten
Sicherheitsabweichung:	Der Prozentsatz, den ein Fehler abweichen kann, um als ein sicherer/gefährlicher Fehler definiert zu werden, beträgt ± 2 %.

6.7.5 Produkt-Lebensdauer

50 Jahre: basierend auf den Worst-Case-Bedingungen für Verschleißmechanismen von Komponenten. Nicht basierend auf dem Verschleißprozess von medienberührten Werkstoffen abgeleitet vom FMEDA-Bericht.

7 Erweiterte HART Diagnosesuite

7.1 Advanced HART[®] Diagnostic Suite

7.1.1 Übersicht

Die Advanced HART[®] Diagnostic Suite ist eine Erweiterung der Rosemount[™] Instrumente der Serie 3051S und nutzt alle Vorteile dieser Architektur. Die 3051S SuperModule[™] Plattform generiert die Druckmessung, während die Diagnose-Elektronikplatine im Plantweb[™] Gehäuse installiert ist (oben auf dem SuperModule eingesteckt). Die Elektronikplatine kommuniziert mit dem SuperModule und generiert die standardmäßigen 4–20 mA- und HART Ausgänge bei gleichzeitiger Bereitstellung erweiterter Diagnosefunktionen.

Anmerkung

Beim erstmaligen Anschluss eines neuen SuperModule an die Diagnose-Elektronikplatine befindet sich der Messumformer im Alarmzustand, bis Messanfang und Messende eingestellt werden.

Die erweiterte HART Diagnoseeinheit wird durch Angabe des Optionscodes DA2 in der Modellnummer ausgewählt. Mit DA2 können alle Optionen außer den folgenden verwendet werden:

- FOUNDATION[™] Feldbus-Protokoll (Ausgangscode F)
- Wireless (Ausgangscode X)
- Schnellanschluss (Gehäusecode 7J)
- Anschlussdose (Gehäusecode 2A, 2B, 2C, 2J)
- Externer Anzeiger (Gehäusecode 2E, 2F, 2G, 2M)

Der Messumformer mit HART Diagnose verfügt über sieben verschiedene Diagnosefunktionen, die separat oder zusammen verwendet werden können, um bislang unerkennbare Bedingungen zu erfassen und den Anwender zu warnen. Sie dienen zudem als wirkungsvolles Hilfsmittel für Störungsanalyse und -beseitigung.

1. **Diagnosefunktionen „Process Intelligence“ (Prozessintelligenz) und „Plugged Impulse Line Diagnostics“ (Diagnose verstopfter Impulsleitungen):** Diese beiden Diagnosefunktionen („Process Intelligence“ [Prozessintelligenz] und „Plugged Impulse Line Diagnostics“ [Diagnose verstopfter Impulsleitungen]) nutzen dieselbe patentierte statistische Verarbeitungstechnologie. Prozessintelligenz verwendet diese patentierte Technologie zur Erkennung von Änderungen am Prozess oder an der Prozesstechnik. Die Diagnose verstopfter Impulsleitungen dient der Erkennung von Änderungen an den Installationsbedingungen des Messumformers. Dies erfolgt durch Modellierung der Rauschsignatur des Prozesses (unter Verwendung der statistischen Größen Mittelwert, Standardabweichung und Variationskoeffizient) unter normalen Bedingungen und der anschließenden Analyse der aufgezeichneten Ausgangswerte mit aktuellen Werten über den Zeitverlauf. Wird eine signifikante Änderung in den aktuellen Werten erkannt, kann der Messumformer – abhängig von der Benutzerkonfiguration – HART Warnmeldungen oder Analogalarmlinien generieren. Die Bedingung wird mit einem Zeitstempel versehen und auf dem LCD-Display angezeigt. Da die Konfiguration der Prozessintelligenz und der Diagnose verstopfter Impulsleitungen die gleichen Schritte umfasst, werden diese Diagnosefunktionen in den folgenden Abschnitten zusammen beschrieben.

Die statistischen Werte stehen ebenso als Sekundärvariablen am Messumformer über HART zu Verfügung. Basierend auf diesen Sekundärvariablen können Anwender den Trend der Rauschsignatur ihres Prozesses erfassen, ihre eigene Analyse durchführen oder ihre eigenen Alarme oder Warnmeldungen generieren. Die Trenderstellung von statistischen Werten in einem Analogsystem kann mithilfe des Wireless 775 THUM™-Adapters oder des Rosemount 333 Tri-Loop™ erfolgen. Siehe [Konfiguration des Emerson Wireless 775 THUM™ Adapters mit erweiterter Diagnose](#).

2. **Loop Integrity (Integrität des Messkreises):** Diese Diagnosefunktion erkennt Änderungen an den Leistungsmerkmalen des elektrischen Messkreises, welche die Integrität des Messkreises gefährden können. Dies erfolgt durch Charakterisierung des elektrischen Messkreises, nachdem der Messumformer installiert und am Einsatzort an die Spannungsversorgung angeschlossen wurde. Wenn die Spannung an den Anschlussklemmen außerhalb der vom Anwender konfigurierten Grenzwerte liegt, kann der Messumformer HART Warnmeldungen oder Analogalarme auslösen.
3. **Diagnostic Log (Diagnoseprotokoll):** Der Messumformer zeichnet bis zu zehn Gerätestatus-Ereignisse auf, die alle mit einem Zeitstempel versehen werden, der den Zeitpunkt des Auftretens festhält. Dieses Protokoll ermöglicht ein besseres Verständnis des Gerätezustands und kann zusammen mit der Störungsanalyse und -beseitigung verwendet werden.
4. **Variable Log (Variablenprotokoll):** Der Messumformer zeichnet die folgenden Werte auf: Mindest- und Höchstdruck sowie Mindest- und Höchsttemperatur zusammen mit den einzelnen Zeitstempeln. Darüber hinaus werden die Gesamtzeit in Überdruck- oder Übertemperaturbedingungen sowie die Anzahl der Druck- oder Temperaturüberschreitungen der Sensorgrenzen vom Messumformer aufgezeichnet.
5. **Process Alerts (Prozesswarnungen):** Diese konfigurierbaren Warnungen benachrichtigen Benutzer mittels einer HART Warnmeldung, wenn der Prozessdruck oder die Modultemperatur die Schwellenwerte überschreitet. Der Zeitstempel des Auftretens einer Warnmeldung und die Anzahl der Ereignisse werden ebenfalls im Messumformer aufgezeichnet. Wenn die Warnmeldung aktiv ist, erscheint diese Benachrichtigung auf dem Digitalanzeiger.
6. **Service Alerts (Servicewarnungen):** Diese konfigurierbaren Erinnerungserinnerungen erzeugen eine HART Warnmeldung, nachdem ein vom Benutzer definierter Zeitraum abgelaufen ist. Wenn die Warnmeldung aktiv ist, wird diese Benachrichtigung auf dem LCD-Display angezeigt.
7. **Time Stamp (Zeitstempel):** Die Diagnose-Elektronikplatine verfügt über eine integrierte Uhr zur Aufzeichnung der Betriebsstunden, die zwei Zwecken dient: Bereitstellung der Gesamtanzahl der Messumformer-Betriebsstunden. Bereitstellung der vergangenen **Time Since (Zeit seit)** der Ereignisanzeige oder des Zeitstempels für alle Diagnosen.

Anmerkung

Alle Zeitwerte sind nicht flüchtig und werden in folgendem Format angezeigt: JJ:TT:hh:mm:ss (Jahre:Tage:Stunden:Minuten:Sekunden). Die Zeitstempel bieten eine signifikante Verbesserung der Möglichkeiten des Anwenders zur Störungsanalyse und -beseitigung von Problemen mit Messungen, insbesondere für kurzzeitige Ereignisse, die nicht lange genug auftreten, um von Trend- und Historian-Aufzeichnungen durch Prozessleitsysteme oder PLC-Steuerungen erfasst werden zu können.

7.1.2 Bedieninterface

Der Rosemount 3051S mit erweiterter HART Diagnosesuite kann mit einer beliebigen Asset Management Software verwendet werden, die Electronic Device Description Language (EDDL) oder FDI/DTM unterstützt.

Die erweiterte HART Diagnose kann am besten mit dem neuesten Geräte-Dashboard-Interface angezeigt und konfiguriert werden, das auf benutzerfreundlichem Design basiert. Das Geräte-Dashboard ist mit der DD-Version 3051S HDT Dev Version 4 DD Version 2 erhältlich.

Die folgenden Screenshots zeigen den Emerson AMS Device Manager, Version 10.5. Alle hier dargestellten Bildschirme basieren auf dem Device Dashboard-Interface.

Abbildung 7-1: Geräte-Dashboard

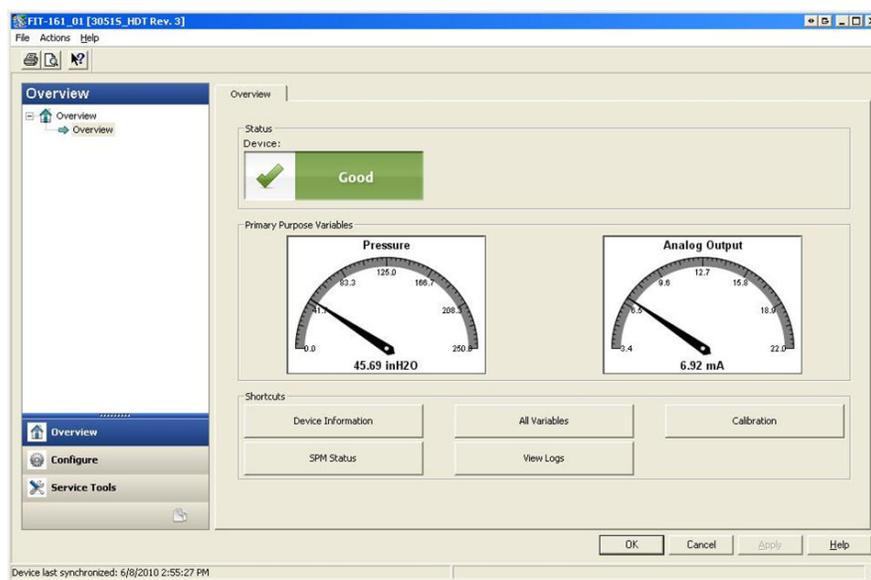


Abbildung 7-1 zeigt den Startbildschirm des 3051S mit erweiterter HART Diagnosesuite. Der Gerätestatus ändert sich, wenn Gerätealarme aktiv sind. Grafikanzeigen bieten einen schnellen Überblick über die Primärvariablen. Für die am häufigsten durchzuführenden Aufgaben sind Shortcut-Schaltflächen verfügbar.

Einstellung der Diagnosemaßnahme

Jede Diagnose ermöglicht dem Benutzer die Auswahl einer Art von Maßnahme, die durchgeführt werden soll, wenn die Diagnose ausgelöst wird.

None (Keine): Der Messumformer gibt keinen Hinweis darauf, dass Schwellenwerte überschritten oder die Diagnose ausgeschaltet wurde.

Alert Unlatched (Alarm bleibt nicht erhalten): Der Messumformer erzeugt digitalen HART Alarm und hat keinen Einfluss auf das 4–20 mA-Signal. Wenn die Bedingungen zum Normalbetrieb oder innerhalb der Schwellenwerte zurückkehren, wird der Alarm automatisch gelöscht.

Alert Latched (Alarm bleibt erhalten): Der Messumformer erzeugt digitalen HART Alarm und hat keinen Einfluss auf das 4–20 mA-Signal. Wenn die Bedingungen zum Normalbetrieb zurückkehren, muss der Alarm zurückgesetzt werden, um den Status löschen zu können. Diese Art von Alarmmaßnahme wird empfohlen, wenn es wahrscheinlich ist, dass die Alarmüberwachungs-Software eines Fremdherstellers Alarme aufgrund einer zu langsamen Abfrage von HART Daten verpasst.

Alarm: Der Messumformer setzt den mA-Ausgang basierend auf der Position des Hardware-Alarmschalters auf der Platine auf den konfigurierten Fehleralarmwert (HIGH [HOCH] oder LOW [NIEDRIG]).

7.1.3 Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen

Einführung

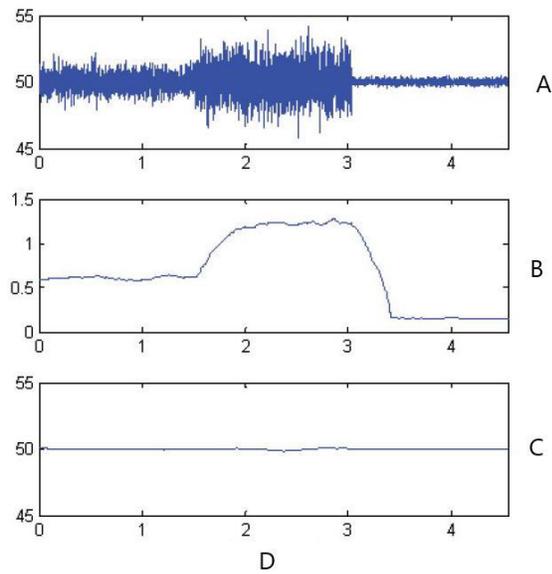
Die Funktion der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen bietet ein Hilfsmittel zur frühzeitigen Erkennung ungewöhnlicher Situationen in der Prozessumgebung und am Prozessanschluss. Diese Technologie basiert auf vorausschauenden Betrachtungen praktisch aller dynamischen Prozesse, die ein einzigartiges Rauschen oder Variation der Signatur bei normalem Betrieb aufweisen. Änderungen dieser Signaturen können bedeuten, dass signifikante Signaländerungen im Prozess, in der Prozessausrüstung oder in der Messumformerinstallation eintreten werden oder eingetreten sind. Beispiel: Die Rauschquelle kann ein im Prozess vorhandenes Gerät (z. B. eine Pumpe oder ein Rührwerk) oder die natürliche Abweichung der DP-Werte durch den turbulenten Durchfluss oder eine Kombination aus beidem sein.

Das Erfassen der einzigartigen Signatur beginnt mit der Kombination des 3051S mit der erweiterten HART Diagnosesuite und einer Software auf der Diagnose-Elektronikplatine, um statistische Parameter zu berechnen, die das Rauschen oder die Variation charakterisieren und quantifizieren. Diese statistischen Parameter sind der Mittelwert, die Standardabweichung und der Variationskoeffizient (Verhältnis von Standardabweichung zum Mittelwert). Die Filtermöglichkeit kann langsame, durch Abweichungen vom Sollwert verursachte Änderungen im Prozess vom Prozessrauschen oder von Abweichungen von Interesse unterscheiden. [Abbildung 7-2](#) zeigt ein Beispiel, wie der Wert der Standardabweichung durch Änderungen des Rauschwertes beeinflusst wird, während der Mittel- oder Durchschnittswert konstant bleibt. [Abbildung 7-3](#) zeigt ein Beispiel, wie der Variationskoeffizient durch Änderungen der Standardabweichung und des Mittelwerts beeinflusst wird.

Die Berechnung der statistischen Parameter im Gerät erfolgt auf einem parallelen Softwarepfad, der zur Filterung und Berechnung des primären Ausgangssignals (wie dem 4–20 mA-Ausgang) verwendet wird. Der primäre Ausgang wird auf keine Art und Weise durch diese zusätzlichen Leistungsmerkmale beeinflusst.

Abbildung 7-2: Änderung des Prozessrauschens oder der Variabilität und Einfluss auf die statistischen Parameter

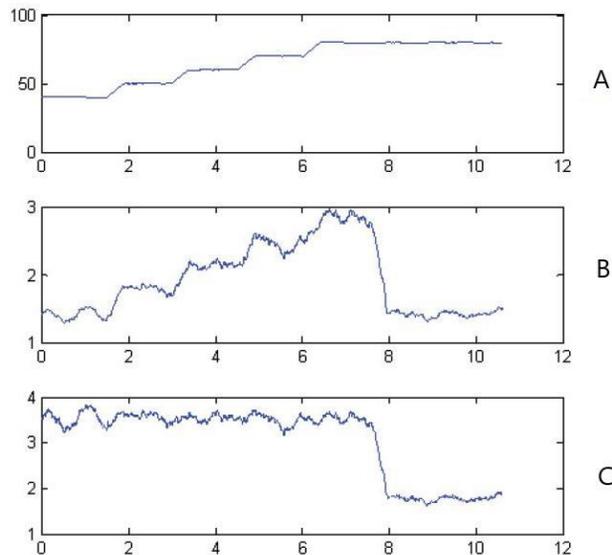
Standardabweichung wird bei Änderung des Rauschwertes erhöht oder reduziert.



- A. Process Noise (Prozessrauschen)
- B. Standard Deviation (Standardabweichung)
- C. Mean (Mittelwert)
- D. Time (minutes) (Zeit [Minuten])

Abbildung 7-3: CV ist das Verhältnis der Standardabweichung zum Mittelwert

CV ist stabil, wenn sich der Mittelwert proportional zur Standardabweichung ändert.



- A. *Mean (Mittelwert)*
- B. *Standard Deviation (Standardabweichung)*
- C. *Coefficient of Variation (Variationskoeffizient)*

Diese statistischen Informationen können Anwendern auf zwei Arten bereitgestellt werden. Zuerst können die statistischen Parameter dem Hostsystem direkt mittels dem HART Kommunikationsprotokoll oder einem Konverter zwischen HART und anderen Protokollen verfügbar gemacht werden. Danach kann das System diese statistischen Parameter verwenden, um eine Änderung der Prozessbedingungen anzuzeigen oder zu erkennen. Im einfachsten Beispiel werden die statistischen Werte im Data Historian gespeichert. Wenn ein Prozess- oder Geräteproblem eintritt, können diese Werte untersucht werden, um zu bestimmen, ob Änderungen der Werte vorherzusehen sind, oder das Prozessproblem anzeigen. Die statistischen Werte können dem Bediener direkt sowie der Alarm- oder Warnsoftware zur Verfügung gestellt werden.

Die zweite Möglichkeit besteht in der Einbettung der Software in den 3051S mit erweiterter HART Diagnosesuite. Der 3051S mit erweiterter HART Diagnosesuite verwendet Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen zur Erstellung von Ausgangswerten für das Prozessrauschen bzw. der Signatur über einen Lernprozess. Nach Abschluss des Lernprozesses kann der Benutzer Schwellenwerte für die statistischen Parameter festlegen. Das Gerät selbst kann signifikante Änderungen des Rauschens oder der Variation erkennen und mittels 4–20 mA-Ausgang und/oder HART Protokoll einen Alarm ausgeben.

Typische Anwendungen der Prozessintelligenz-Diagnosefunktion schließen die Erkennung abnormaler Prozessbedingungen ein, zu denen u. a. Folgende gehören:

- Flammeninstabilität von Brennöfen
- Pumpenkavitation
- Überflutung von Destillationskolonnen
- Änderung der Zusammensetzung des Mediums

- Lufteinschlüsse
- Bewegungsverluste

Typische Anwendungen der Diagnose von verstopften Impulsleitungen schließen die Erkennung abnormaler Prozessanschlussbedingungen ein, zu denen u. a. Folgende gehören:

- Verstopfte Impulsleitungen
- Prozessleckagen
- Beschichteter oder verstopfter Rosemount Annubar

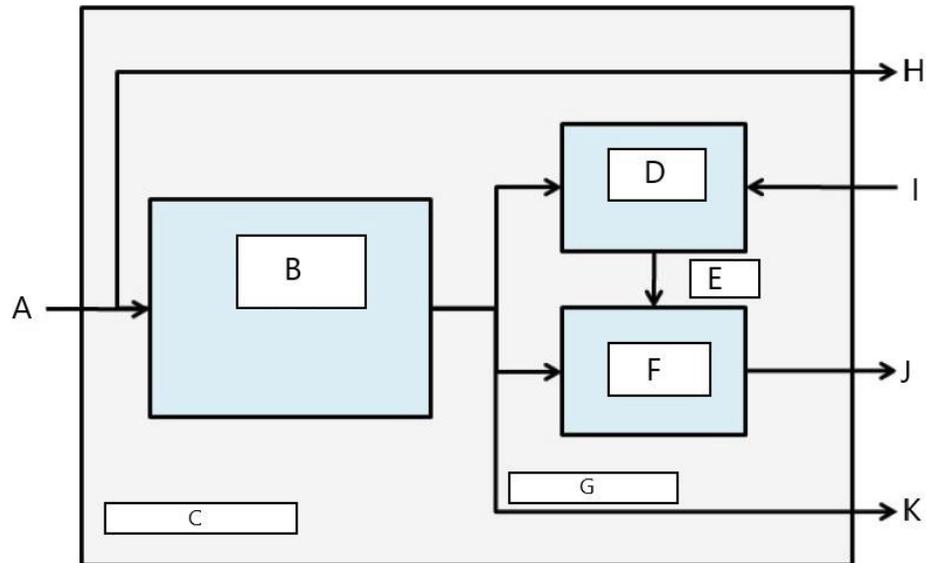
In den folgenden Abschnitten gelten alle Angaben für Prozessintelligenz auch für die Diagnose von verstopften Impulsleitungen.

Übersicht

Ein Blockschaltbild der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen ist in [Abbildung 7-4](#) dargestellt. Die Prozessvariable für den Druck wird als Eingang eines Moduls für statistische Berechnungen bereitgestellt, in dem eine grundlegende Hochpass-Filterung des Drucksignals durchgeführt wird. Der Mittelwert (oder Durchschnittswert) wird mit dem ungefilterten Drucksignal berechnet, die Standardabweichung wird mit dem gefilterten Drucksignal berechnet. Diese statistischen Werte sind über HART und Handheld-Kommunikationsgeräte wie dem Feldkommunikator oder einer Asset Management Software wie dem Emerson AMS Device Manager verfügbar.

Die Werte können auch durch andere Geräte, wie dem 333 HART Tri-Loop oder mittels Wireless-Technologie über den Emerson Wireless 775 THUM-Adapter, vom Gerät als Sekundärvariable für die 4–20 mA-Kommunikation mit dem Anwender zugeordnet werden.

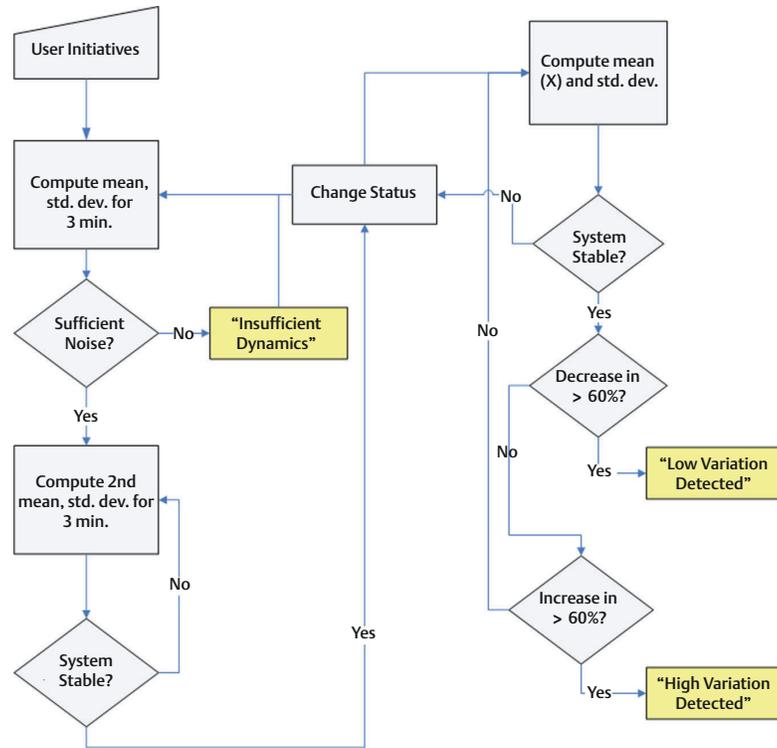
Abbildung 7-4: Im Messumformer integrierte Technologie für statistische Verarbeitung



- A. Prozessvariable
- B. Statistisches Berechnungsmodul
- C. Im Messumformer
- D. Lernmodul
- E. Basiswerte
- F. Entscheidungsmodul
- G. Statistische Parameter
- H. Standardausgänge (4–20 mA / HART)
- I. Steuereingänge
- J. HART Alarm / 4–20 mA-Alarm
- K. Ausgänge

Die Funktion für Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen verfügt außerdem über ein Lernmodul, das die Basiswerte für den Prozess festlegt. Basiswerte werden unter Überwachung durch den Anwender bei normalen Bedingungen für Prozess und Installation festgelegt. Diese Basiswerte sind für das Entscheidungsmodul verfügbar, das die Basiswerte mit den aktuellsten statistischen Werten vergleicht. Basierend auf der vom Anwender mittels Steuereinheit gewählten Stufe der Einstellungen und Aktionen generiert die Diagnose Alarmer, Warnungen oder andere Aktionen, wenn eine signifikante Änderung in einem der Werte erkannt wird.

Abbildung 7-5: Vereinfachtes Flussdiagramm für Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen



Weitere Einzelheiten der Funktionsweise von Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen sind in [Abbildung 7-5](#) dargestellt. Dies ist eine vereinfachte Version zur Darstellung der Funktionsweise unter Verwendung der voreingestellten Werte. Während diese Diagnosefunktion die Werte für Mittelwert, Standardabweichung und Variationskoeffizient kontinuierlich berechnet, werden die Lern- und Entscheidungsmodulare nur ausgewertet, wenn der Diagnosealgorithmus aktiv ist. Nach Aktivierung ruft die Funktion für Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen den Lern-/Verifizierungsmodus auf und der Status wird auf `Learning` (Lernen) gesetzt. Die statistischen Basiswerte werden über einen Zeitraum berechnet, der durch den Anwender festgelegt wird (Lern-/Überwachungsperiode, voreingestellt auf drei Minuten).

Es wird eine Prüfung durchgeführt, um sicherzustellen, dass der Prozess über ein ausreichend hohes Rauschen oder Variabilitätsniveau verfügt (über dem niedrigen Niveau des internen Rauschens im Messumformer selbst). Ist das Niveau zu niedrig, berechnet die Diagnose die Basiswerte, bis die Kriterien zufriedenstellend sind (oder die Funktion ausgeschaltet wird). Ein zweiter Satz von Werten wird berechnet und mit dem originalen Satz verglichen, um zu prüfen, ob der gemessene Prozess stabil und reproduzierbar ist. Während dieser Periode wechselt der Status auf `Verifying` (Verifizierung). Ist der Prozess stabil, verwendet die Diagnose den letzten Satz der Werte als Basiswerte und geht in den Status `Monitoring` (Überwachung) über. Ist der Prozess instabil, prüft die Diagnose weiter, bis die Stabilität erreicht ist. Die Kriterien für die Stabilität werden ebenso durch den Anwender definiert.

Im Modus `Monitoring` (Überwachung) werden die statistischen Werte für Mittelwert, Standardabweichung und Variationskoeffizient kontinuierlich berechnet, wobei jede Sekunde neue Werte zur Verfügung stehen. Bei Verwendung von Mittelwert und Standardabweichung als statistische Variablen wird der berechnete

Mittelwert mit dem Basis-Mittelwert verglichen. Hat sich der Mittelwert um einen signifikanten Betrag geändert, kann die Diagnose automatisch zum Modus *Learning* (*Lernen*) zurückkehren. Dies geschieht, da eine signifikante Änderung des Mittelwerts wahrscheinlich durch eine Änderung des Betriebsprozesses hervorgerufen wurde und außerdem in einer signifikanten Änderung des Rauschwertes (Standardabweichung) resultieren kann. Hat sich der Mittelwert nicht geändert, wird der Wert der Standardabweichung mit dem Basiswert verglichen. Wenn sich die Standardabweichung signifikant geändert hat und die konfigurierten Sensitivitätseinstellungen überschreitet, kann dies darauf hinweisen, dass eine Änderung im Prozess, in der Ausrüstung oder in der Messumformerinstallation eingetreten ist, und ein(e) HART Meldung oder Analogalarm ausgegeben werden.

Für Differenzdruck-Durchflussanwendungen, bei denen sich der mittlere Druck wahrscheinlich aufgrund eines wechselnden Prozessbetriebs ändert, ist der Variationskoeffizient die empfohlene statistische Variable für Prozessintelligenz oder Diagnose verstopfter Impulsleitungen. Da der Variationskoeffizient das Verhältnis zwischen Standardabweichung und Mittelwert angibt, stellt er normalisierte Rauschwerte des Prozesses dar, selbst wenn sich der Mittelwert ändert. Wenn sich der Variationskoeffizient signifikant in Bezug auf die Ausgangswerte ändert und einen Schwellenwert für die Sensitivität überschreitet, kann der Messumformer eine HART Warnmeldung oder einen Analogalarm ausgeben.

Anmerkung

Die Diagnosefähigkeiten für Prozessintelligenz und verstopfte Impulsleitungen im 3051S Druckmessumformer mit erweiterter HART Diagnose berechnen und erkennen signifikante Änderungen der statistischen Parameter, die vom Druckeingangssignal abgeleitet werden. Diese statistischen Parameter stehen mit der Variabilität des Rauschsignals im Drucksignal in Zusammenhang. Es ist schwierig, gezielt vorherzusagen, welche Rauschquellen in einer gegebenen Mess- oder Regelanwendung vorhanden sein können, welchen speziellen Einfluss diese Rauschquellen auf die statistischen Parameter haben und welche Änderungen in den Rauschquellen zu einem bestimmten Zeitpunkt auftreten können. Aus diesem Grund kann Emerson keine absolute Gewähr oder Garantie übernehmen, dass die Prozessintelligenz oder die Diagnose verstopfter Impulsleitungen jeden spezifischen Zustand unter allen Umständen erkennt.

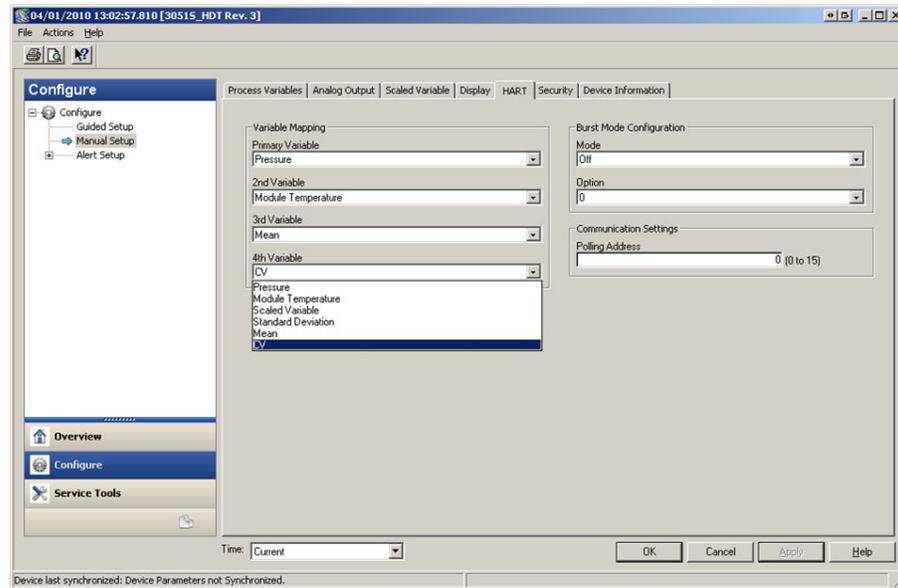
Statistische Werte den Ausgängen zuordnen

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 2, 5, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 2, 5, 1

Die statistischen Werte für Mittelwert, Standardabweichung und Variationskoeffizient können anderen Systemen oder Data Historians über HART Kommunikation verfügbar gemacht werden. Zudem kann WirelessHART®, wie der Emerson Wireless 775 THUM Adapter, verwendet werden, um weitere Variablen abzurufen. Geräte, die HART Variablen in analoge 4–20 mA-Ausgänge umwandeln, wie der 333 Tri-Loop, können ebenfalls verwendet werden.

Statistische Werte können als Sekundärvariable (SV), Tertiärvariable (TV) oder Quartärvariable (QV) zugeordnet werden. Dies erfolgt durch die HART Funktion „Variable Mapping“ (Variablenzuordnung). Siehe [Abbildung 7-6](#).

Abbildung 7-6: Auswahl der statistischen Werte als Sekundärvariablen

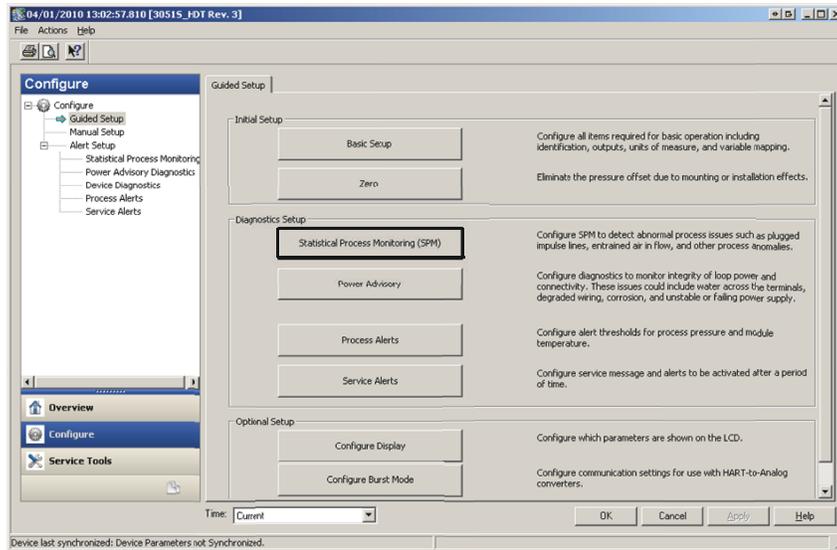


Konfiguration der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 1, 2, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 1, 2, 1

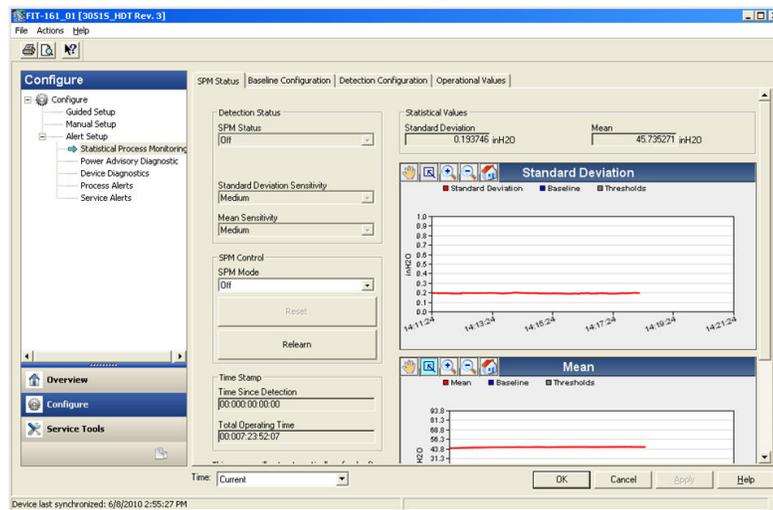
Für unerfahrene Anwender empfiehlt Emerson eine menügeführte Einrichtung. Im Rahmen der menügeführten Einrichtung wird der Benutzer durch die Einstellungen zur Konfiguration der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen für die häufigsten Einsatzszenarien und Anwendungen geführt. Die Methode für beide Diagnosefunktionen ist gleich. In der Asset Management Software wird die Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen auch als **Statistical Process Monitoring (Statistische Prozessüberwachung)** bezeichnet.

Abbildung 7-7: Menü für „Guided Setup“ (Menügeführte Einrichtung)



Der restliche Teil des Konfigurationsabschnitts erläutert die Parameter zur manuellen Konfiguration der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen.

Abbildung 7-8: SPM-Statusbildschirm



Der SPM-Statusbildschirm enthält Übersichtsinformationen über die Diagnose.

Der Ablauf der Einrichtung der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen umfasst:

- Konfiguration der Diagnose unter Verwendung der Bildschirme für Basiskonfiguration und Erkennungskonfiguration.
- Einschalten der Diagnose auf dem SPM-Statusbildschirm.

Das Konfigurationsverfahren beginnt mit der Basiskonfiguration, [Abbildung 7-9](#). Die konfigurierbaren Felder sind:

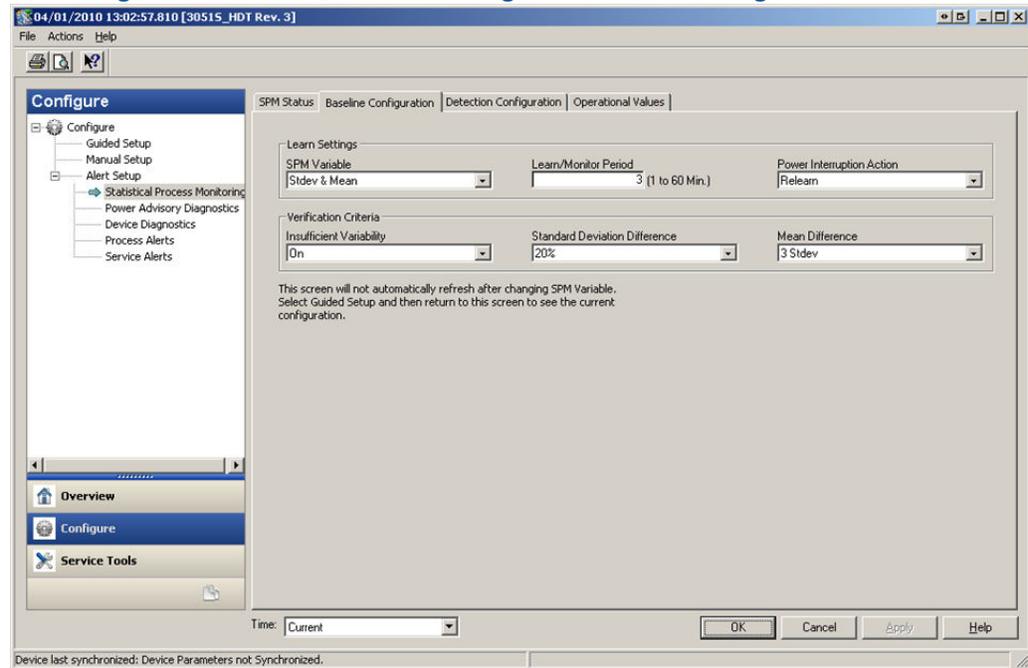
SPM-Variable

Dies ist die statistische Variable, die für die Erkennung der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen verwendet wird.

Standardabweichung und Mittelwert (Voreinstellung) Standardabweichung und Mittelwert des Prozesses werden berechnet. Anwender können unabhängige Schwellenwerte für die Sensitivität beider statistischer Variablen einstellen.

Variationskoeffizient (CV) Der CV wird basierend auf dem Verhältnis der Standardabweichung zum Mittelwert berechnet und ist besser für Differenzdruck-Durchflussanwendungen geeignet, bei denen sich der mittlere Druck wahrscheinlich aufgrund eines wechselnden Prozessbetriebs ändert. Der CV stellt einen Zusammenhang zwischen der Standardabweichung und dem Mittelwert her und wird als Prozentwert dargestellt.

Abbildung 7-9: Bildschirm „Baseline Configuration“ (Basiskonfiguration)

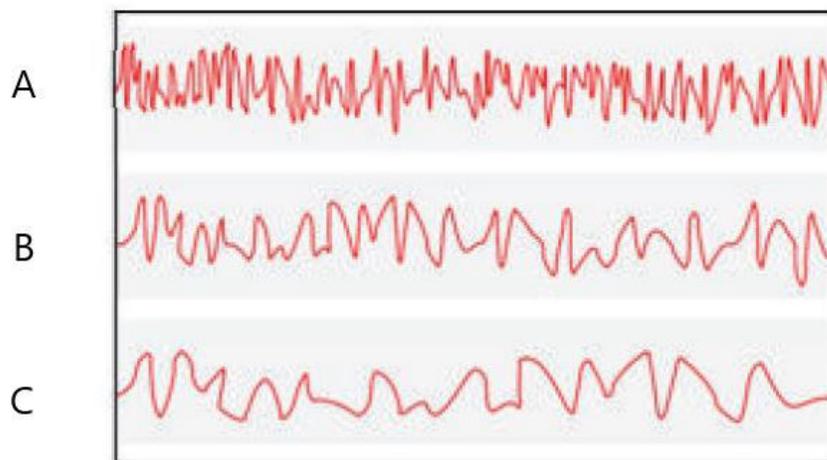


Learn/Monitor Period (Lern-/Überwachungsperiode)

Dies ist die Zeitperiode für den Lern- und Überwachungszyklus, die die Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen verwendet, um das Drucksignal zu beurteilen. Die während der Lernperiode bestimmten Mittelwerte, die Werte der Standardabweichung oder die Werte des Variationskoeffizienten werden zu den Basiswerten. Die Verkürzung dieser Periode kann die Einstellzeit beschleunigen und wird für einen stabilen Prozessbetrieb empfohlen. Die Erhöhung dieses Werts bietet einen besseren Ausgangswert für Prozesse mit mehr Rauschen. Wenn Fehlauflösungen für High Variation Detected (Hohe Abweichung erkannt) aufgrund von schnellen Änderungen im Prozess und des statistischen Werts auftreten, wird eine Verlängerung der Lernperiode empfohlen. Die Lern-/Überwachungsperiode wird immer in Minuten eingestellt. Die Voreinstellung ist drei Minuten, und der gültige Bereich ist 1 bis 60 Minuten.

Abbildung 7-10 zeigt die Auswirkung der Lern-/Überwachungsperiode auf die statistischen Berechnungen. Dabei ist zu erkennen, dass bei einem kürzeren Aufzeichnungsfenster von drei Minuten mehr Variationen im Trend erfasst werden (der Plot weist mehr Rauschen auf). Bei einem längeren Aufzeichnungsfenster von 10 Minuten erscheint der Trend glatter, da der Diagnosealgorithmus Prozessdaten verwendet, die über einen längeren Zeitraum aufgezeichnet wurden.

Abbildung 7-10: Auswirkung der Lern-/Überwachungsperiode auf die statistischen Werte



- A. Drei Minuten
- B. Fünf Minuten
- C. Zehn Minuten

Power Interruption Action (Maßnahme bei Spannungsunterbrechung)

Dies legt fest, wie die Diagnose vorgehen soll, wenn eine Spannungsunterbrechung auftritt oder wenn die Diagnose manuell deaktiviert und dann aktiviert wurde. Die Optionen sind:

- | | |
|---|---|
| Monitor (Überwachung) – Voreinstellung | Wenn die Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen wieder startet, kehrt die Diagnose sofort in den Überwachungsmodus zurück und verwendet die Basiswerte, die vor der Spannungsunterbrechung berechnet wurden. |
| Relearn (Neu lernen) | Wenn die Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen wieder startet, ruft die Diagnose den Lernmodus auf und berechnet die Basiswerte neu. |

Low Pressure Cut-off (Niederdruck-Abschaltung)

Dies ist der Mindestdruck, der erforderlich ist, um die Diagnose mit dem Variationskoeffizienten als statistische Variable zu betreiben. Der Variationskoeffizient ist ein Verhältnis der Standardabweichung zum Mittelwert und wird für Mittelwerte definiert, die nicht 0 sind. Wenn der Mittelwert nahe 0 liegt, wird der Variationskoeffizient durch kleine Änderungen des Mittelwerts beeinflusst, was dessen Nützlichkeit reduziert. Die Voreinstellung beträgt 1 % des oberen Sensorgrenzwerts.

Insufficient Variability (Unzureichende Variabilität)

Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen verwenden das Prozessrauschen, um Ausgangswerte für den Prozess zu erstellen und ungewöhnliche Situationen zu erkennen. Normalerweise wird die Prüfung auf unzureichende Variabilität

verwendet, um sicherzustellen, dass ausreichendes Rauschen für einen ordnungsgemäßen Betrieb vorhanden ist. In einer ruhigen Anwendung mit äußerst minimalem Prozessrauschen kann diese Einstellung ausgeschaltet werden. Die Voreinstellung ist ON (EIN).

Parameter	Definition
Ein (Voreinstellung)	Prüfung auf unzureichende Variabilität ausführen
Aus	Prüfung auf unzureichende Variabilität nicht ausführen

Standard Deviation Difference, Mean Difference (Differenz der Standardabweichung, Differenz des Mittelwerts)

Wenn diese Differenzwerte im Verifizierungsmodus überschritten werden, starten die Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen den Modus **Monitoring (Überwachung)** nicht und fahren mit der Verifizierung der Ausgangswerte fort.

Verlässt die Diagnose den Modus **Verification (Verifizierung)** nicht, sollten diese Werte erhöht werden.

Verbleibt die Diagnose beim höchsten Level im Modus **Verification (Verifizierung)**, sollte die Lern-/Überwachungsperiode verlängert werden.

Tabelle 7-1: Standardabweichungs-Verifizierungskriterien

Parameter	Definition
-	Keine Verifizierungsprüfungen für die Standardabweichung durchführen.
10 %	Wenn die Differenz zwischen dem Basis-Standardabweichungswert und dem Verifizierungswert 10 % überschreitet, bleibt die Diagnose im Modus Verification (Verifizierung) .
20 % (Voreinstellung)	Wenn die Differenz zwischen dem Basis-Standardabweichungswert und dem Verifizierungswert 20 % überschreitet, bleibt die Diagnose im Modus Verification (Verifizierung) .
30 %	Wenn die Differenz zwischen dem Basis-Standardabweichungswert und dem Verifizierungswert 30 % überschreitet, bleibt die Diagnose im Modus Verification (Verifizierung) .

Tabelle 7-2: Mittelwert-Verifizierungskriterien

Parameter	Definition
-	Keine Verifizierungsprüfungen für den Mittelwert durchführen.
3 Stdev (Voreinstellung)	Wenn die Differenz zwischen dem Basis-Mittelwert und dem Verifizierungswert 3 Standardabweichungen überschreitet, bleibt die Diagnose im Modus Verification (Verifizierung) .
6 Stdev	Wenn die Differenz zwischen dem Basis-Mittelwert und dem Verifizierungswert 6 Standardabweichungen überschreitet, bleibt die Diagnose im Modus Verification (Verifizierung) .
2 %	Wenn die Differenz zwischen dem Basis-Mittelwert und dem Verifizierungswert 2 % überschreitet, bleibt die Diagnose im Modus Verification (Verifizierung) .

Der Konfigurationsbildschirm für die Erkennung ([Abbildung 7-11](#) und [Abbildung 7-12](#)) ermöglicht die Konfiguration von Sensitivitäts-Schwellenwerten für die Auslösung der Diagnose und die Konfiguration des Empfangs der HART Meldung oder des Analogalarms.

Abbildung 7-11: Bildschirm „Detection Configuration“ (Konfiguration für Erkennung) für Änderungen der Standardabweichung und des Mittelwerts

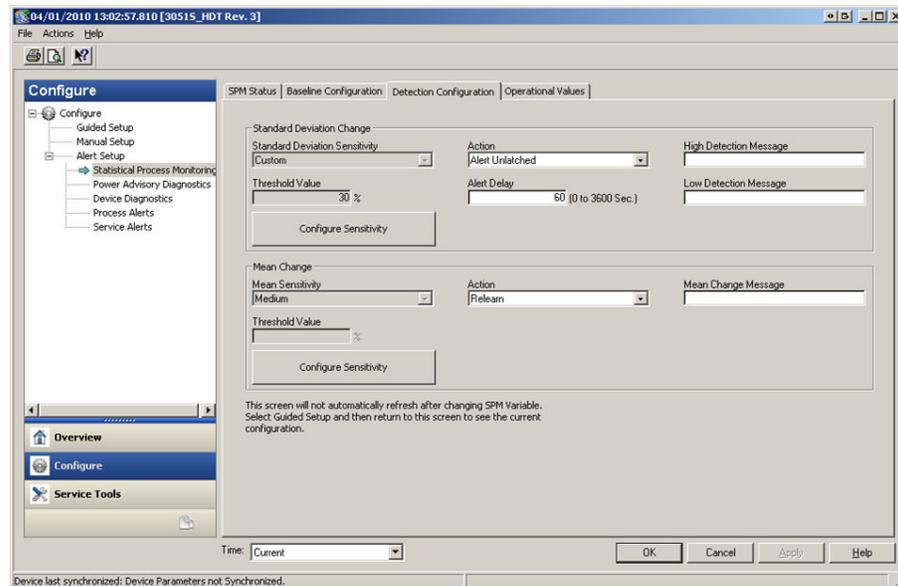
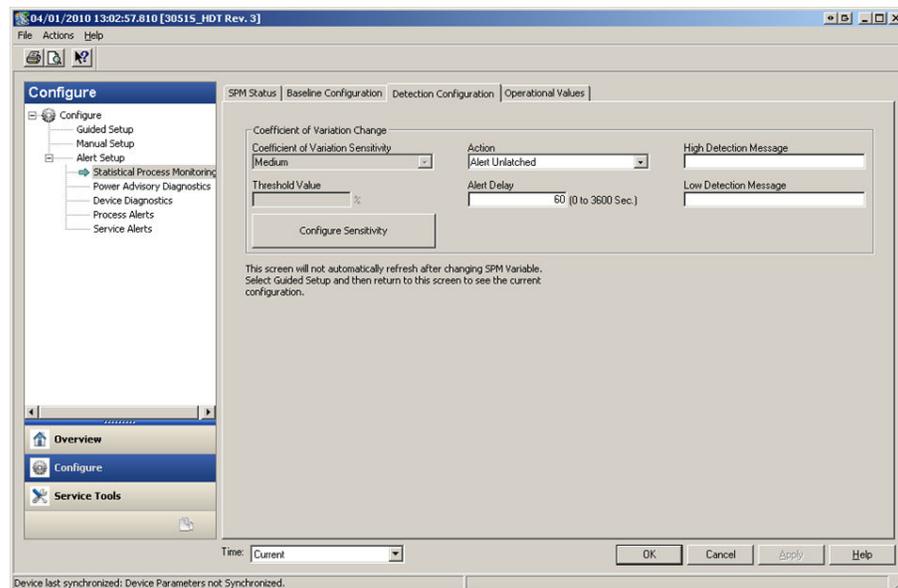


Abbildung 7-12: Bildschirm „Detection Configuration“ (Konfiguration für Erkennung) für die Änderung des Variationskoeffizienten



Standard Deviation Sensitivity, Mean Sensitivity (Sensitivität der Standardabweichung, Sensitivität des Mittelwerts)

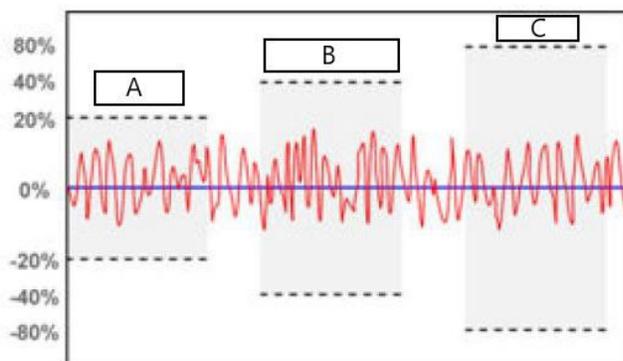
Zeigt die aktuelle Sensitivitätseinstellung für die Erkennung von Änderungen der Standardabweichung oder des Mittelwerts an. Benutzer können aus den voreingestellten Werten „High“ (Hoch), „Medium“ (Mittel) und „Low“ (Niedrig) auswählen. Benutzerspezifische Sensitivitätseinstellungen können ebenfalls konfiguriert werden.

Coefficient of Variation Sensitivity (Sensitivität für Variationskoeffizient)

Zeigt die aktuelle Sensitivitätseinstellung für die Erkennung von Änderungen des Variationskoeffizienten an. Benutzer können aus den voreingestellten Werten „High“ (Hoch), „Medium“ (Mittel) und „Low“ (Niedrig) auswählen. Benutzerspezifische Sensitivitätseinstellungen können ebenfalls konfiguriert werden.

Abbildung 7-13 zeigt die Unterschiede der voreingestellten Sensitivitätseinstellungen „High“ (Hoch), „Medium“ (Mittel) und „Low“ (Niedrig) an. Bei Voreinstellung der Sensitivität auf „High“ (Hoch) (z. B. 20 %) reagiert die Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen empfindlicher auf Änderungen im Prozessprofil. Bei Voreinstellung der Sensitivität auf „Low“ (Niedrig) (z. B. 80 %) reagiert die SPM-Diagnose weniger empfindlich, da eine viel größere Änderung des Prozessprofils erforderlich ist, um die Warnung auszulösen.

Abbildung 7-13: Voreingestellte Sensitivitätswerte



- A. High (Hoch)
- B. Medium (Mittel)
- C. Low (Niedrig)

Threshold Value (Schwellenwert)

Bei Einstellung einer benutzerspezifischen Sensitivität zeigt dieses Feld die benutzerspezifische Sensitivitätseinstellung als eine prozentuale Änderung vom Ausgangswert an.

Configure Sensitivity (Sensitivität konfigurieren)

Diese Schaltfläche ruft ein Fenster zur Eingabe der Sensitivitätseinstellungen auf.

Tabelle 7-3: Standard Deviation Sensitivity Choices (Auswahl der Sensitivität für die Standardabweichung)

Parameter	Definition
Low (Niedrig)	Bei 80 % Abweichung vom Ausgangswert wird die Diagnose ausgelöst.
Medium (Mittel) – Voreinstellung	Bei 60 % Abweichung vom Ausgangswert wird die Diagnose ausgelöst.
High (Hoch)	Bei 40 % Abweichung vom Ausgangswert wird die Diagnose ausgelöst.
Custom (Kundenspezifisch)	Einstellbar von 1 % bis 10 000 %.

Tabelle 7-4: Auswahloptionen für Sensitivität für den Mittelwert

Parameter	Differenzdruck	Überdruck (GP) / Absolutdruck (AP)
Low (Niedrig)	Bei 40 % Abweichung vom Ausgangswert oder 4 % der Messspanne vom Ausgangswert (es gilt der jeweils größere Wert) wird die Diagnose ausgelöst.	Bei 20 % Abweichung der Messspanne vom Ausgangswert wird die Diagnose ausgelöst.
Medium (Mittel) – Voreinstellung	Bei 20 % Abweichung vom Ausgangswert oder 2 % der Messspanne vom Ausgangswert (es gilt der jeweils größere Wert) wird die Diagnose ausgelöst.	Bei 10 % Abweichung der Messspanne vom Ausgangswert wird die Diagnose ausgelöst.
High (Hoch)	Bei 10 % Abweichung vom Ausgangswert oder 1 % der Messspanne vom Ausgangswert (es gilt der jeweils größere Wert) wird die Diagnose ausgelöst.	Bei 5 % Abweichung der Messspanne vom Ausgangswert wird die Diagnose ausgelöst.
Custom (Kundenspezifisch)	Einstellbar von 1 % bis 10 000 % vom Wert	Einstellbar von 1 % bis 10 000 % der Messspanne

Tabelle 7-5: Auswahloptionen für Sensitivität für Variationskoeffizient

Parameter	Definition
Low (Niedrig)	Bei 80 % Abweichung vom Ausgangswert wird die Diagnose ausgelöst.
Medium (Mittel) – Voreinstellung	Bei 40 % Abweichung vom Ausgangswert wird die Diagnose ausgelöst.
High (Hoch)	Bei 20 % Abweichung vom Ausgangswert wird die Diagnose ausgelöst.
Custom (Kundenspezifisch)	Einstellbar von 1 % bis 10 000 %.

Alert Delay (Alarmverzögerung)

Dieser Wert gibt die Verzögerung zwischen dem Zeitpunkt, ab dem der Messumformer eine Abweichung vom Schwellenwert für die Sensitivität erkennt, und der Auslösung einer Warnmeldung oder eines Alarms an. Die Voreinstellung ist 60 Sekunden und der gültige Bereich ist 0 bis 3 600 Sekunden. Die Erhöhung der Alarmverzögerung trägt zur Vermeidung von Fehlauflösungen bei, die aus einer kurzzeitigen Überschreitung des Schwellenwerts durch die Standardabweichung oder den Variationskoeffizienten resultieren.

High Detection Message (Nachricht bei Erkennungsstatus „High“ [Hoch])

Anpassbares Nachrichtenfeld, das bei Überschreitung des oberen Sensitivitätsschwellenwerts durch die Standardabweichung/den Variationskoeffizienten angezeigt wird. Diese Meldung kann verwendet werden, um die abnormale Prozessbedingung zu beschreiben oder weitere Einzelheiten zur Störungssuche und -beseitigung bereitzustellen. Die Meldung wird zusammen mit der Warnmeldung „High Variation Detected“ (Hohe Abweichung erkannt) oder „High CV Detected“ (Hoher CV erkannt) angezeigt. Die Zeichenbeschränkung ist 32 einschl. Leerzeichen.

Low Detection Message (Meldung bei Erkennungsstatus „Low“ [Niedrig])

Anpassbares Nachrichtenfeld, das bei Überschreitung des unteren Sensitivitätsschwellenwerts durch die Standardabweichung/den Variationskoeffizienten angezeigt wird. Diese Meldung kann verwendet werden, um die abnormale Prozessbedingung zu

beschreiben oder weitere Einzelheiten zur Störungssuche und -beseitigung bereitzustellen. Die Meldung wird zusammen mit der Warnmeldung „Low Variation Detected“ (Niedrige Abweichung erkannt) oder „Low CV Detected“ (Niedriger CV erkannt) angezeigt. Die Zeichenbeschränkung ist 32 einschl. Leerzeichen.

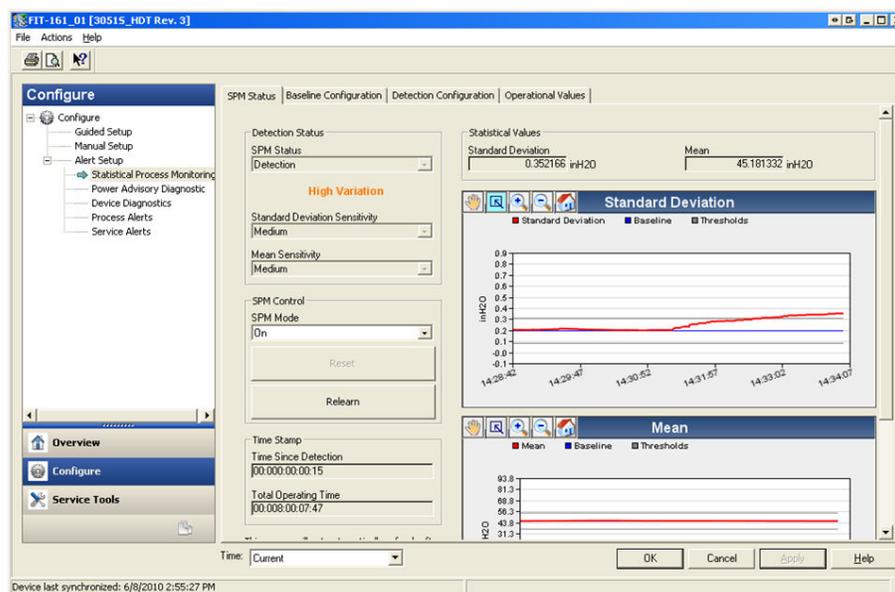
Mean Change Message (Nachricht bei Mittelwertänderung)

Anpassbares Nachrichtenfeld, das bei Überschreitung des oberen oder unteren Sensitivitäts-Schwellenwerts durch den Mittelwert angezeigt wird. Diese Meldung kann verwendet werden, um die abnormale Prozessbedingung zu beschreiben oder weitere Einzelheiten zur Störungssuche und -beseitigung bereitzustellen. Die Meldung erscheint zusammen mit der Warnmeldung „Mean Change Detected“ (Mittelwertänderung erkannt). Die Zeichenbeschränkung ist 32 einschl. Leerzeichen.

Funktionsweise der Prozessintelligenz-Diagnosefunktion

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 3, 1, 1, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 3, 1, 1, 2

Abbildung 7-14: Prozessintelligenz kann auf dem SPM-Statusbildschirm aktiviert werden



Einschalten der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen

Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen werden durch Auswahl von **On (Ein)** für den **SPM Mode (SPM-Modus)** aktiviert (siehe [Abbildung 7-14](#)). Nach der Aktivierung beginnt die Diagnose automatisch mit dem Vorgang **Learning (Lernen)**, außer bei folgender Ausnahme: Wenn gültige Basiswerte vorher bestimmt und **Monitor (Überwachung)** als Option bei Spannungsunterbrechung auf dem Bildschirm „Baseline Configuration“ (Basiskonfiguration) ausgewählt wurde, dann überspringt die Diagnose den Vorgang **Learning (Lernen)** und beginnt sofort mit dem Vorgang **Monitoring (Überwachung)**. Der Diagnosestatus bleibt für die auf dem Bildschirm „Baseline Configuration“ (Basiskonfiguration) spezifizierte Lernperiode im Modus **Learning (Lernen)**. Nachdem die Lernperiode abgeschlossen ist, wechselt der Modus zu **Verifying (Verifizierung)** und eine blaue Linie zeigt in den Grafiken die gelernten Basiswerte an.

Nach Abschluss des Modus **Verify (Verifizieren)** verwendet die Diagnose die im Abschnitt „Verification Criteria (Verifizierungskriterien)“ ausgewählten Parameter, um die Basiswerte zu validieren. Nach der Verifizierungsperiode wechselt der Modus auf **Monitoring (Überwachung)** und graue Linien zeigen in den Grafiken die Sensitivitätseinstellung an.

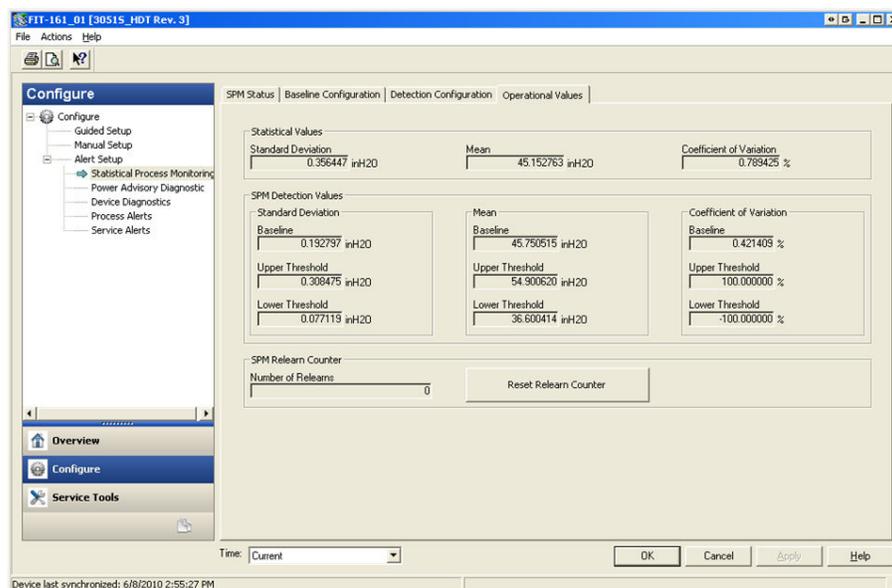
Reset (Zurücksetzen)

Wenn die Auslösemaßnahme der Diagnose auf **Alert Latched** (Alarm bleibt erhalten) eingestellt ist, wird der Alarm durch Klicken auf **Reset (Zurücksetzen)** gelöscht, wenn die Prozessbedingungen wieder in den Normalbereich oder zu den Basiswerten zurückkehren.

Relearn (Neu lernen)

Bei Auswahl dieser Schaltfläche lernt die Prozessintelligenz oder Diagnose verstopfter Impulsleitungen die Prozessbedingung neu und legt neue Basiswerte fest. Die manuelle Durchführung des Neulernens wird empfohlen, wenn das Prozessprofil absichtlich auf einen neuen Sollwert geändert wurde.

Abbildung 7-15: Bildschirm „Operational Values“ (Betriebswerte)



Der Bildschirm „Operational Values“ (Betriebswerte) enthält die Parameterwerte, die bei der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen verwendet werden.

Standard Deviation (Standardabweichung)

Dies ist der aktuelle Wert der Standardabweichung. Der Wert wird kontinuierlich berechnet und kann als eine Sekundärvariable bereitgestellt werden.

Mean (Mittelwert)

Dies ist der aktuelle Mittelwert. Der Wert wird kontinuierlich berechnet und kann als eine Sekundärvariable bereitgestellt werden.

Coefficient of Variation (Variationskoeffizient)

Dies ist der aktuelle Wert des Variationskoeffizienten. Der Variationskoeffizient wird basierend auf dem Verhältnis der Standardabweichung zum Mittelwert abgeleitet. Der Wert wird kontinuierlich berechnet und kann als eine Sekundärvariable bereitgestellt werden.

Number of Relearns (Anzahl der erneuten Lernvorgänge) Dieser Wert zeigt an, wie oft der Neulernen-Diagnosealgorithmus vom Benutzer oder über das automatische Neulernen eingeleitet wurde.

Erkennung

Wenn die Prozessintelligenz oder Diagnose verstopfter Impulsleitungen eine Änderung von Standardabweichung, Mittelwert oder Variationskoeffizient außerhalb der Schwellenwerte erkennt, zeigt das SPM-Statusfeld *Detection* (Erkennung) gefolgt von der Art der Erkennung an.

Auf dem Digitalanzeiger erscheint außerdem die Diagnosebedingung. Die Uhr *Time Since Detection* (Zeit seit Erkennung) im Feld „Time Stamp“ (Zeitstempel) beginnt zu zählen, bis der statistische Wert in den Normalbereich zurückkehrt. Wenn die Diagnosewarnung erhalten bleibt, zählt die Uhr *Time Since Detection* (Zeit seit Erkennung) weiter, bis die Warnung zurückgesetzt oder die Diagnose ausgeschaltet wird.

Interpretierung der Ergebnisse

Die Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen kann verwendet werden, um Probleme mit der Installation sowie Veränderungen im Prozess und in der Prozessausrüstung zu erkennen. Da die Diagnose auf der Erkennung von Änderungen des Prozessrauschens oder der Variabilität basiert, gibt es jedoch viele mögliche Ursachen oder Quellen für die Werteänderung und Erkennung. Nachfolgend sind einige mögliche Ursachen und Lösungen für erkannte Diagnoseereignisse aufgelistet:

Tabelle 7-6: Mögliche Ursachen von Ereignissen der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen

Art der Erkennung	LCD-Display	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
Hohe Abweichung erkannt / Hoher CV erkannt	HIGH VARIA/ HIGH CV	Verstopfte Impulsleitung (nur DP)	Entsprechend den Anlagenrichtlinien vorgehen, um die verstopften Impulsleitungen zu prüfen und zu reinigen. Beide Impulsleitungen sind zu prüfen, da die SPM-Diagnose nicht bestimmen kann ob die Hoch- oder Niederdruckseite verstopft ist. Bedingungen die bevorzugt eine Seite verstopfen, können auch zu einer eventuellen Verstopfung der anderen Seite führen.
		Gasansammlung oder zunehmende Gasansammlung (Flüssigkeitsdurchfluss)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ist die Gasansammlung unerwünscht, notwendige Schritte zur Eliminierung der Gasansammlung einleiten. 2. Handelt es sich um eine DP-Durchflussmessung und die Gasansammlung ist nicht erwünscht, den Wirkdruckgeber an einen anderen Ort in der Prozessleitung versetzen, um sicherzustellen, dass er unter allen Bedingungen gefüllt bleibt (kein Gas).

Tabelle 7-6: Mögliche Ursachen von Ereignissen der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen (Fortsetzung)

Art der Erkennung	LCD-Display	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
		Flüssigkeitsansammlung oder zunehmende Flüssigkeitsansammlung (Gas- oder Dampfdurchfluss)	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Flüssigkeitsansammlung unerwünscht, notwendige Schritte zur Eliminierung von Flüssigkeit im Gas- oder Dampfdurchfluss einleiten. Wenn etwas Flüssigkeit normal ist und eine Fehlerkorrektur in der Durchflussmessung von Gasen vorgenommen wird (wie ein Lesen zu hoher Werte bei Messungen von zu nassem Erdgas), muss möglicherweise die Volumenfraktion der Flüssigkeit (unter Verwendung eines Testseparators) und ein neuer Fehlerkorrekturfaktor für die Durchflussmessung von Gasen bestimmt werden.
		Feststoffe oder zunehmende Feststoffe	Sind Feststoffe unerwünscht, notwendige Schritte zur Eliminierung einleiten.
		Problem im Regelkreis (Ventilreibung, Problem mit dem Regler usw.)	Regelventil oder -kreis auf Probleme überprüfen.
		Veränderung oder Problem des Prozesses oder der Prozessausrüstung resultierte in einer Erhöhung des Rauschwertes der Druckmessung.	Die Prozessausrüstung prüfen.
Hohe Abweichung erkannt	HIGH VARIA	Schnelle Änderung der Prozessvariablen Mittelwerts	<p>Schnelle Änderungen der Prozessvariablen können zur Erkennung einer hohen Abweichung führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sofern unerwünscht, den Wert für die Alarmverzögerung erhöhen (Voreinstellung ist 60 Sekunden). Die Lern-/Überwachungsperiode verlängern (Voreinstellung ist 3 Minuten).

Tabelle 7-6: Mögliche Ursachen von Ereignissen der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen (Fortsetzung)

Art der Erkennung	LCD-Display	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
Geringe Abweichung erkannt / Niedriger CV erkannt	LOW VARIA/ LOW CV	Verstopfte Impulsleitung (DP/AP/GP)	Entsprechend den Anlagenrichtlinien vorgehen, um die verstopften Impulsleitungen zu prüfen und zu reinigen. Bei Installationen mit DP-Geräten müssen beide Leitungen überprüft werden, da die Diagnose verstopfter Impulsleitungen nicht bestimmen kann, ob die Hoch- oder Niederdruckseite verstopft ist. Bedingungen die eine Seite verstopfen, können auch zu einer eventuellen Verstopfung der anderen Seite führen.
		Gasansammlung abnehmend	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Abnahme normal, zurücksetzen und neu lernen. Wenn nicht, Prozess und Ausrüstung auf Änderung der Betriebsbedingungen prüfen.
		Abnahme der Flüssigkeit bei Gas oder Dampfdurchfluss	
		Abnahme der Feststoffanteile	
		Reduktion der Variabilität im Prozess	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Abnahme normal, zurücksetzen und neu lernen. Wenn nicht, Prozess und Ausrüstung auf Änderung der Betriebsbedingungen prüfen. Zum Beispiel, ein feststehendes Regelventil kann die Variabilität reduzieren.
Mittelwertänderung erkannt	MEAN CHANGE	Signifikante Prozess Sollwertänderung	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Änderung normal, zurücksetzen und neu lernen. Erwägen Sie eine Änderung der Erkennung der Mittelwertänderung auf automatisches neues Lernen. Ist die Änderung nicht erwartet, Prozess und Ausrüstung auf Änderung der Betriebsbedingungen prüfen.

Anmerkung

Emerson kann keine absolute Gewähr oder Garantie übernehmen, dass die Prozessintelligenz oder Diagnose verstopfter Impulsleitungen jeden spezifischen abnormalen Zustand unter allen Umständen erkennt. Standardmäßige Wartungsverfahren und Sicherheitsvorkehrungen dürfen nicht außer Acht gelassen werden, nur weil die Prozessintelligenz oder Diagnose verstopfter Impulsleitungen aktiviert ist.

Störungsanalyse und -beseitigung bei der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen

Anwender sollten die Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen wenn möglich vorher testen.

Wenn beispielsweise die Diagnose zur Erkennung von verstopften Impulsleitungen verwendet wird und Absperrventile in der Installation vorhanden sind, sollte der Anwender die Diagnose wie zuvor beschrieben einrichten, dann alternativ das Ventil der H-Seite und das der L-Seite schließen, um verstopfte Impulsleitungen zu simulieren. Unter Verwendung des SPM-Status-Bildschirms, kann der Anwender dann Änderungen erkennen, die sich bei geschlossenen Bedingungen auf die Werte der Standardabweichung oder des Variationskoeffizienten auswirken, und die Sensitivität entsprechend justieren.

Tabelle 7-7: Mögliche Probleme mit der Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen sowie mögliche Abhilfemaßnahmen

Problem mit der Prozessintelligenz	Maßnahme
Diagnosestatus zeigt unzureichende Variabilität an und verlässt den Lern- oder Verifizierungsmodus nicht.	Prozess hat ein sehr leises Rauschen. Unzureichende Variabilitätsprüfung ausschalten (Bildschirm „Verification Criteria“ [Verifizierungskriterien]). Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen ist nicht in der Lage, ein signifikantes Abnehmen der Rauschwerte zu erkennen.
Diagnose verlässt den Verifizierungsmodus nicht	Der Prozess ist instabil. Lernen der Sensitivitätsprüfungen erhöhen (Bildschirm „Verification Criteria“ [Verifizierungskriterien]). Wenn dies das Problem nicht behebt, die Lern-Verifizierungsperiode so erhöhen, dass sie der Zykluszeit der Instabilität des Prozesses entspricht oder diese überschreitet. Wenn das Problem bei max. Zeit nicht behoben wird, ist der Prozess nicht für Prozessintelligenz und Diagnose verstopfter Impulsleitungen geeignet. Stabilitätsproblem korrigieren oder Diagnose ausschalten.
Diagnose erkennt keine bekannte Bedingung	Wenn die Bedingung vorhanden ist und der Prozess dennoch ausgeführt wird, zum Bildschirm „SPM Status“ (SPM-Status) oder „Operational Values“ (Betriebswerte) wechseln, die aktuellen statistischen Werte notieren und diese mit den Basis- und Grenzwerten vergleichen. Die Schwellenwerte für die Sensitivität anpassen, bis eine Auslösung der Diagnose eintritt.
Diagnose zeigt High Variation Detected (Hohe Abweichung erkannt) an, wenn kein Diagnoseereignis eingetreten ist	Die häufigste Ursache ist eine schnelle Änderung des Wertes der Prozessvariablen. Die Richtung der Änderung ist nicht wichtig. Die Lern-/Überwachungsperiode zum besseren Ausfiltern der Erhöhung der Standardabweichung verlängern.

7.1.4 Loop Integrity (Integrität des Messkreises)

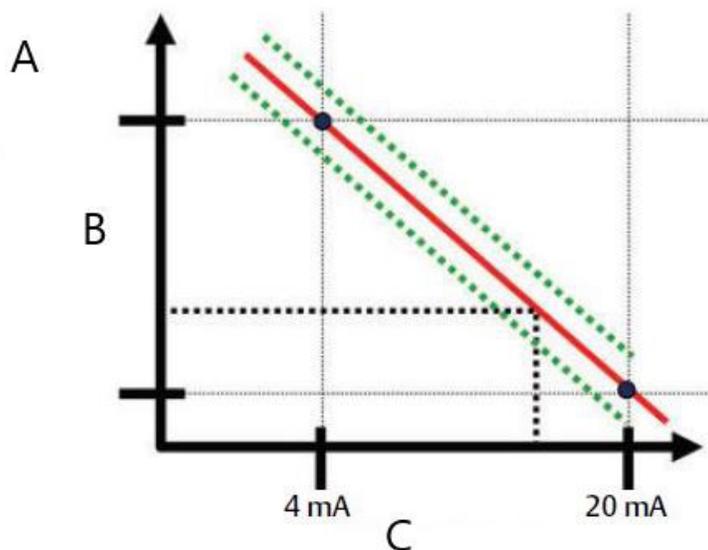
Einführung

Mithilfe der Diagnosefunktion „Loop Integrity“ (Integrität des Messkreises) werden Störungen erkannt, welche die Integrität des elektrischen Mess-/Regelkreises gefährden können. Einige Beispiele hierfür sind: Wasser, das in den Anschlussraum eindringt und mit den Anschlussklemmen in Kontakt kommt; eine instabile Spannungsversorgung, die das Ende ihrer Lebensdauer erreicht; oder starke Korrosion der Anschlussklemmen.

Diese Technologie basiert auf der Annahme, dass der Mess-/Regelkreis nach der Installation und nach dem Einschalten des Messumformers eine Basiseigenschaft aufweist, die auf eine ordnungsgemäße Installation hinweist. Wenn die Spannung an den Anschlussklemmen des Messumformers von diesen Ausgangswerten abweicht und außerhalb der von Anwender konfigurierten Schwellenwerte liegt, kann der 3051S mit erweiterter HART Diagnose einen HART Alarm oder Analogalarm auslösen.

Um diese Diagnosefunktion nutzen zu können, muss der Anwender zunächst die Basiseigenschaft des elektrischen Mess-/Regelkreises festlegen, nachdem der Messumformer installiert wurde. Die Kennlinien des Mess-/Regelkreises werden automatisch durch Drücken einer Schaltfläche festgelegt. Dadurch wird ein lineares Verhältnis für die erwarteten Werte der Spannung an den Anschlussklemmen und den Betriebsbereich von 4–20 mA hergestellt. Siehe [Abbildung 7-16](#).

Abbildung 7-16: Basis-Betriebsbereich



- A. Klemmenspannung
- B. Volt
- C. Ausgangsstrom

Übersicht

Der Messumformer wird standardmäßig mit deaktivierter Diagnosefunktion „Loop Integrity“ (Integrität des Messkreises) und ohne Charakterisierung des Mess-/Regelkreises versandt. Nach der Installation und dem Einschalten des Messumformers muss die Charakterisierung des Mess-/Regelkreises durchgeführt werden, bevor die Diagnosefunktion „Loop Integrity“ (Integrität des Messkreises) aktiviert wird.

Wenn der Anwender die Charakterisierung des Mess-/Regelkreises startet, überprüft der Messumformer, ob die Spannungsversorgung des Mess-/Regelkreises für den ordnungsgemäßen Betrieb ausreichend ist. Danach steuert der Messumformer den Analogausgang auf 4 mA und auf 20 mA, um so die Baseline festzulegen und die maximal zulässige Abweichung für die Spannung an den Anschlussklemmen zu ermitteln. Danach gibt der Anwender einen Schwellenwert für die Empfindlichkeit unter **Terminal Voltage Deviation Limit (Klemmenspannungs-Abweichungsgrenze)** ein und es wird überprüft, ob dieser Schwellenwert ein gültiger Wert ist.

Nach der Charakterisierung des Mess-/Regelkreises und der Einstellung der Klemmenspannungs-Abweichungsgrenze überwacht die Diagnose der Integrität des Messkreises den Mess-/Regelkreis auf Abweichungen von der Baseline. Wenn sich die Klemmenspannung im Verhältnis zu dem erwarteten Ausgangswert ändert und den konfigurierten Wert für die Klemmenspannungs-Abweichungsgrenze überschreitet, löst der Messumformer eine Warnmeldung oder einen Alarm aus.

Anmerkung

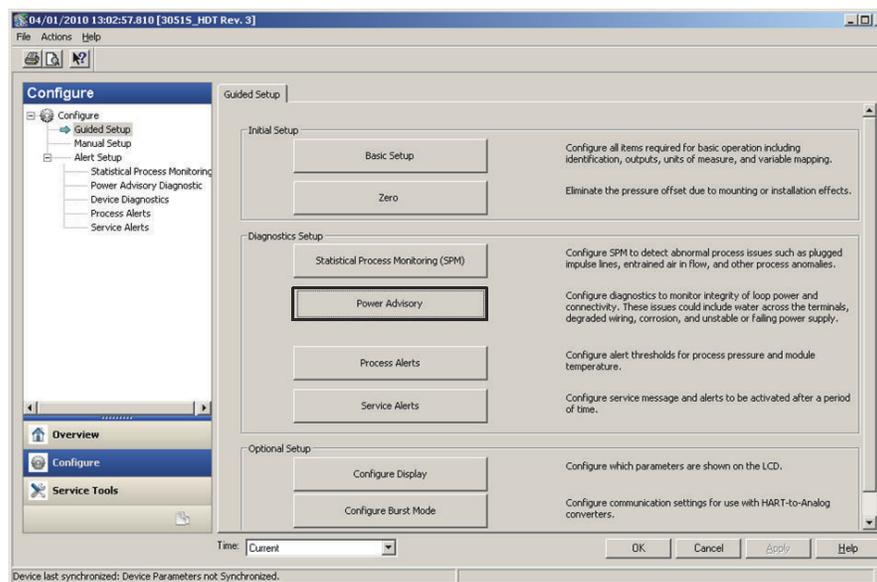
Die Diagnosefunktion „Loop Integrity“ (Integrität des Messkreises) im 3051S Druckmessumformer mit erweiterter HART Diagnose überwacht und erkennt Änderungen der Klemmenspannung im Vergleich zu den erwarteten Werten, um so häufig auftretende Störungen zu erkennen. Es ist nicht möglich, alle Arten der elektrischen Störungen des 4–20 mA-Ausgangs vorherzusehen und zu erkennen. Aus diesem Grund kann Emerson keine absolute Gewähr oder Garantie übernehmen, dass die Diagnose der Integrität des Messkreises akkurat Störungen unter allen Umständen erkennt.

Konfiguration

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 1, 2, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 1, 2, 2

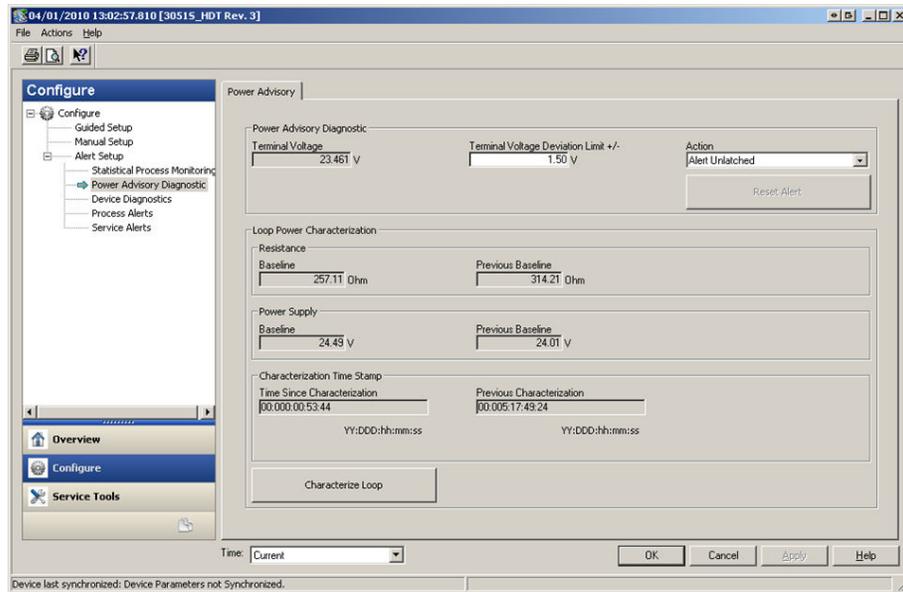
Für weniger erfahrene Benutzer wird die menügeführte Einrichtung empfohlen. Im Rahmen der menügeführten Einrichtung wird der Benutzer durch die Einstellungen zur Konfiguration der Diagnose der Integrität des Messkreises für die häufigsten Einsatzszenarien und Anwendungen geführt. In der Asset Management Software wird die Diagnose der Integrität des Messkreises auch als **Power Advisory** bezeichnet.

Abbildung 7-17: Menübildschirm „Guided Setup“ (Menügeführte Einrichtung)



Der restliche Teil des Konfigurationsabschnitts erläutert die Parameter zur manuellen Konfiguration der Diagnosefunktion „Loop Integrity“ (Integrität des Messkreises).

Abbildung 7-18: Manuelle Konfiguration des Power Advisory-Hauptbildschirms



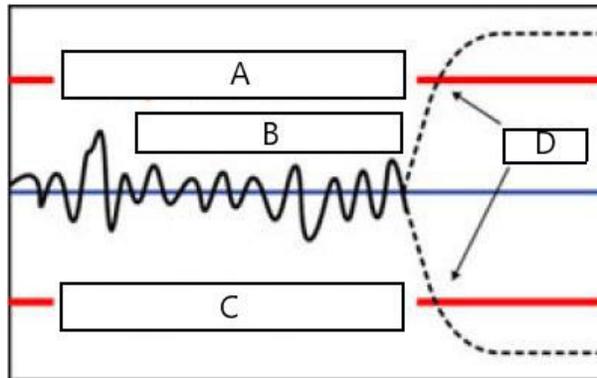
Der Power Advisory-Konfigurationsbildschirm ermöglicht Benutzern die Charakterisierung des Messkreises sowie die Konfiguration von „Terminal Voltage Deviation Limit“ (Klemmenspannungs-Abweichungsgrenze) und „Action“ (Maßnahme). Auf diesem Bildschirm werden zwei Instanzen von Messkreis-Charakterisierungsdaten aufgezeichnet und dargestellt: „Baseline“ (Ausgangswerte) und „Previous Baseline“ (Vorherige Ausgangswerte). „Baseline“ (Ausgangswerte) entsprechen den Werten der letzten Messkreis-Charakterisierung, während „Previous Baseline“ (Vorherige Ausgangswerte) die Werte darstellt, die vor der letzten Charakterisierung aufgezeichnet wurden.

Terminal Voltage (Klemmenspannung)

Dieses Feld zeigt den Wert für die aktuelle Klemmenspannung in Volt an. Die Klemmenspannung ist ein dynamischer Wert und steht in direktem Zusammenhang mit dem Wert für den mA-Ausgang.

Terminal Voltage Deviation Limit (Klemmenspannungs-Abweichungsgrenze)

Die Klemmenspannungs-Abweichungsgrenze sollte so hoch festgesetzt werden, dass die „erwarteten“ Spannungsänderungen keine falschen Störungsmeldungen auslösen. Der Standardwert von 1,5 V erlaubt typische Abweichungen der kundenseitigen Versorgungsspannung und Messkreistests (Anschluss der Strommessgeräte über die Testdiode am Anschlussklemmenblock). Dieser Wert sollte erhöht werden, wenn der Messkreis eine zusätzliche „erwartete“ Abweichung aufweist.

Abbildung 7-19: Spannungs-Abweichungsgrenze

- A. Spannungs-Abweichungsgrenze
- B. Klemmenspannung
- C. Spannungs-Abweichungsgrenze
- D. Meldung

Resistance (Widerstand)

Dieser Wert ist der berechnete Widerstand des Mess-/Regelkreises, der während des Verfahrens „Characterize Loop“ (Messkreis charakterisieren) gemessen wurde. Änderungen des Widerstands können durch Änderungen im physischen Zustand der Messkreisinstallation hervorgerufen werden. Die Werte für „Baseline“ (Ausgangswerte) und „Previous Baseline“ (Vorherigen Baseline) können verglichen werden, um die Änderung des Widerstands über einen bestimmten Zeitraum zu ermitteln.

Power Supply (Spannungsversorgung)

Dieser Wert ist die berechnete Versorgungsspannung des Mess-/Regelkreises (in V), die während des Verfahrens „Characterize Loop“ (Messkreis charakterisieren) gemessen wurde. Änderungen dieses Werts können aufgrund der reduzierten Leistung der Spannungsversorgung auftreten. Die Werte für „Baseline“ (Ausgangswerte) und „Previous Baseline“ (Vorherigen Baseline) können verglichen werden, um die Änderung der Spannungsversorgung über einen bestimmten Zeitraum zu ermitteln.

Characterization Time Stamp (Zeitstempel der Charakterisierung)

Dies ist der Zeitstempel für das bzw. die vergangene Zeit seit dem Charakterisierungsereignis. Alle Zeitwerte sind nicht flüchtig und werden in folgendem Format angezeigt: JJ:TT:hh:mm:ss (Jahre:Tage:Stunden:Minuten:Sekunden).

Characterize Loop (Messkreis charakterisieren)

Die Mess-/Regelkreis-Charakterisierung muss gestartet werden, wenn der Messumformer erstmals installiert wird oder wenn die Kennlinien des Mess-/Regelkreises absichtlich geändert wurden. Hierzu gehören u. a. das Hinzufügen weiterer Messumformer zum Messkreis, Änderungen der Spannungsversorgung oder des Widerstands im System, Änderungen am Anschlussklemmenblock des Messumformers oder die Installation des Wireless 775 THUM-Adapters am Messumformer. Ein weiterer Fall, der eine Neucharakterisierung erfordert, ist der Ausbau der Diagnose-Elektronikeinheit aus einem bereits installierten 3051S Messumformer und der Einbau dieser Einheit in einen neuen 3051S an einem anderen Messkreis.

Anmerkung

Die Diagnosefunktion „Loop Integrity“ (Integrität des Messkreises) wird nicht für Messumformer empfohlen, die in der HART Burst-Betriebsart (Konstantstrom-Modus) oder im Multidrop-Modus betrieben werden.

Störungsanalyse und -beseitigung

Tabelle 7-8: Mögliche Probleme und Abhilfemaßnahmen der Diagnose der Integrität des Messkreises

Thema	Auflösung
Messumformer wird bei Erkennung eines Hochalarms (HIGH) automatisch zurückgesetzt.	Der Messkreis ist stark beeinträchtigt und der Messumformer verfügt nicht über ausreichend Spannung, um einen Hochalarm (HIGH) zu erzeugen. Das Zurücksetzen des Messumformers erzeugt einen niedrigen Wert außerhalb des Bereichs. Den beschädigten Messkreis reparieren.
Der Messumformer erzeugt keinen Niedrigalarm (LOW), wenn dieser erkannt werden sollte.	Der Messkreis ist stark beeinträchtigt und das Hostsystem ist nicht in der Lage, den mA-Wert ordnungsgemäß vom Messumformer zu lesen. Dies kann auftreten, wenn Wasser in das Anschlussklemmengehäuse eindringt und die Klemme + mit der Klemme - oder die Klemmen mit dem Gehäuse kurzschließt. Dies tritt am häufigsten auf, wenn der Widerstand im Messkreis mit der Plusseite der Spannungsversorgung verbunden ist. Den beschädigten Messkreis reparieren. Prüfen, ob die Alarmrichtung auf HIGH (HOCH) gesetzt werden sollte.
Der Messumformer erzeugt keinen Hochalarm (HIGH).	Der Messkreis ist stark beeinträchtigt und das Hostsystem ist nicht in der Lage, den mA-Wert ordnungsgemäß vom Messumformer zu lesen. Dies kann auftreten, wenn Wasser in das Anschlussklemmengehäuse eindringt und die Klemme + mit der Klemme - oder die Klemmen mit dem Gehäuse kurzschließt. Dies tritt am häufigsten auf, wenn der Widerstand im Messkreis mit der Minusseite der Spannungsversorgung und Erde verbunden ist. Den beschädigten Messkreis reparieren. Prüfen, ob die Alarmrichtung auf LOW (NIEDRIG) gesetzt werden sollte.
Diagnose erkennt keinen beschädigten Messkreis.	Diagnose wird nicht ausgelöst, wenn die Mess-/Regelkreis-Charakterisierung durchgeführt wurde, als der Mess-/Regelkreis bereits beschädigt war. Den beschädigten Messkreis reparieren und die Charakterisierung wiederholen.
Diagnose erkennt Fehlalarme oder -warnmeldungen.	Den Messkreis neu charakterisieren und die Ausgangswerte mit den vorherigen Ausgangswerten vergleichen. Änderungen des Widerstands weisen möglicherweise auf eine schlechte oder zeitweise unterbrochene Verbindung hin. Änderungen der Spannung der Spannungsversorgung weisen möglicherweise auf eine instabile Spannungsversorgung hin. Mit einem Wechselstrom-DVM oder -Oszilloskop auf das Vorhandensein von Wechselspannung prüfen. Das Anschließen eines Strommessgeräts über die Testdiode führt zu Spannungsänderungen von bis zu 1 V. Wenn alle Bedingungen akzeptabel zu sein scheinen, die Klemmenspannungs-Abweichungsgrenze erhöhen.

7.1.5

Diagnoseprotokolle

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 4, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 4, 4

Übersicht über Diagnoseprotokolle

Das Diagnoseprotokoll enthält eine Historie der letzten zehn Messumformer-Warmmeldungen und einen Zeitstempel des Auftretens der Meldungen. Dies ermöglicht dem Benutzer die Auswertung des Ablaufs von Ereignissen oder Warmmeldungen zur Unterstützung der Störungsanalyse und -beseitigung. Das Protokoll priorisiert und verwaltet die Warmmeldungen in der Reihenfolge ihres Eintreffens (Prinzip „First-in-First-out“). Dieses Protokoll wird im nicht-flüchtigen internen Speicher des Rosemount 3051S Druckmessumformers mit erweiterter HART Diagnose gespeichert. Wenn der Messumformer von der Spannungsversorgung getrennt wird, bleibt der Inhalt des Protokolls erhalten und kann wieder angezeigt werden, nachdem die Spannungsversorgung wiederhergestellt wurde.

Abbildung 7-20: Diagnostic Log (Diagnoseprotokolle)

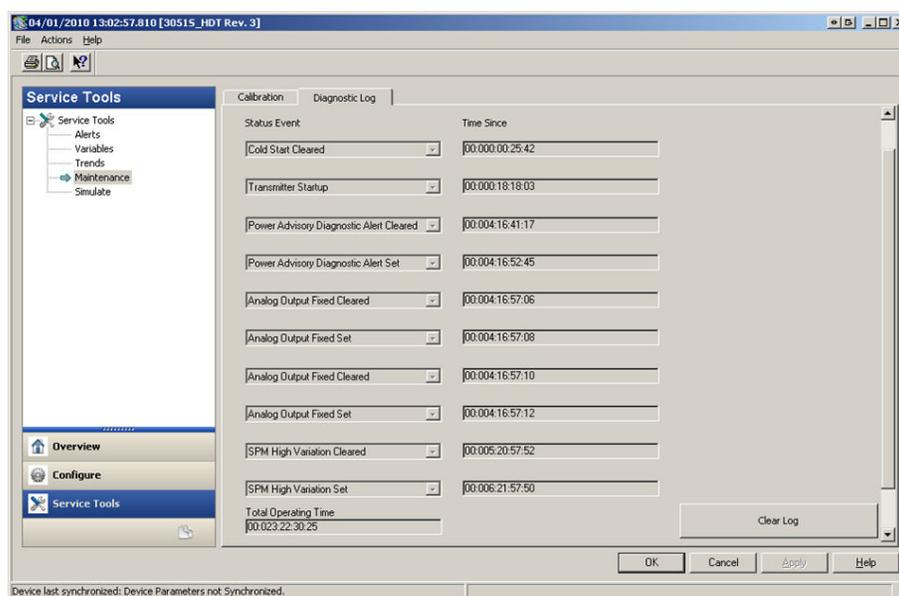


Abbildung 7-20 zeigt den Diagnoseprotokoll-Bildschirm, der einen Satz von zehn Ereignissen mit dem Zeitstempel darstellt.

Status Event (Statusereignis)

Dies ist der Name des Ereignisses, das im Messumformer aufgezeichnet wurde. Tabelle 7-9 zeigt eine Liste von möglichen Statusereignissen, die aufgezeichnet wurden.

Tabelle 7-9: Mögliche Statusereignisse des Diagnoseprotokolls

Warnmeldung/Status	Kritikalität
CPU Error Set, Cleared (CPU-Fehler gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
Electronics Failure Set, Cleared (Elektronikfehler gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
Field Device Malfunction Set, Cleared (Feldgerätefehler gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
HW/SW Incompatibility Set, Cleared (HW-/SW-Inkompatibilität gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
mA Output Diagnostic Alert Set, Cleared (Diagnosewarnungen des mA-Ausgangs gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
NV Error Set, Cleared (NV-Fehler gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen

Tabelle 7-9: Mögliche Statusereignisse des Diagnoseprotokolls (Fortsetzung)

Warnmeldung/Status	Kritikalität
Pressure Not Updating Set, Cleared (Druck wird nicht aktualisiert gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
RAM Error Set, Cleared (RAM-Fehler gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
ROM Error Set, Cleared (ROM-Fehler gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
Sensor Failure Set, Cleared (Sensorfehler gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
Stack Overflow Set, Cleared (Stapelüberlauf gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
SW Flow Control Error Set, Cleared (SW-Durchflussregelungsfehler gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
Transmitter Power Consumption Alert Set, Cleared (Messumformer-Energieverbrauch-Warnmeldung gesetzt, gelöscht)	Fehlgeschlagen
Analog Output Fixed Set, Cleared (Analogausgang fixiert gesetzt, gelöscht)	Wartung
Analog Output Saturated Set, Cleared (Analogausgang gesättigt gesetzt, gelöscht)	Wartung
Power Advisory Diagnostic Alert Set, Cleared (Power Advisory-Warnmeldung, gesetzt, gelöscht)	Wartung
Pressure Out of Limits Set, Cleared (Druck außerhalb der Grenzwerte gesetzt, gelöscht)	Wartung
Sensor Trim Mode Set, Cleared (Sensorabgleichsmodus gesetzt, gelöscht)	Wartung
Temperature Compensation Error Set, Cleared (Temperaturkompensationsfehler gesetzt, gelöscht)	Wartung
Temperature Not Updating Set, Cleared (Temperatur wird nicht aktualisiert gesetzt, gelöscht)	Wartung
Cold Start Cleared (Kaltstart gelöscht)	Hinweis
High CV Change Set, Cleared (Hohe CV-Änderung gesetzt, gelöscht)	Hinweis
Key Error Set, Cleared (Schlüsselfehler gesetzt, gelöscht)	Hinweis
LCD Update Error Set, Cleared (Digitalanzeiger-Aktualisierungsfehler gesetzt, gelöscht)	Hinweis
Low CV Change Set, Cleared (Geringe CV-Änderung gesetzt, gelöscht)	Hinweis
New Sensor Set, Cleared (Neuer Sensor gesetzt, gelöscht)	Hinweis
Pressure Alert Set, Cleared (Druckalarm gesetzt, gelöscht)	Hinweis
Scaled Variable Low Flow Set, Cleared (Skalierte Variable Schleichmengenabschaltung gesetzt, gelöscht)	Hinweis
Service Alert Set, Cleared (Servicewarnung gesetzt, gelöscht)	Hinweis
SPM High Variation Set, Cleared (SPM Hohe Abweichung gesetzt, gelöscht)	Hinweis
SPM Low Pressure Cutoff Set, Cleared (SPM Abschaltung bei niedrigem Druck gesetzt, gelöscht)	Hinweis
SPM Low Variation Set, Cleared (SPM Niedrige Abweichung gesetzt, gelöscht)	Hinweis

Tabelle 7-9: Mögliche Statusereignisse des Diagnoseprotokolls (Fortsetzung)

Warnmeldung/Status	Kritikalität
SPM Mean Change Detected Set, Cleared (SPM Mittelwertänderung erkannt gesetzt, gelöscht)	Hinweis
Stuck Key Set, Cleared (Taste hängt gesetzt, gelöscht)	Hinweis
Temperature Alert Set, Cleared (Temperaturwarnung gesetzt, gelöscht)	Hinweis
Temperature Out of Limits Set, Cleared (Temperatur außerhalb der Grenzwerte gesetzt, gelöscht)	Hinweis
Transmitter Startup (Auswerteelektronik Inbetriebnahme)	Hinweis

Anmerkung

Emerson empfiehlt, Messumformer mit dem Status **Failed (Störung)** zu ersetzen.

Time Since (Zeit seit)

Dies ist der Zeitstempel bzw. die vergangene Zeit des Statusereignisses. Alle Zeitwerte sind nicht flüchtig und werden in folgendem Format angezeigt: jj:ttt:hh:mm:ss (Jahre:Tage:Stunden:Minuten:Sekunden).

Protokoll löschen

Mit dieser Schaltfläche wird ein Verfahren zum Löschen der Statusereignisse im Diagnoseprotokoll gestartet.

7.1.6 Variablenaufzeichnung

Übersicht

Die Variablenaufzeichnung kann auf vielfältige Weise verwendet werden. Die erste Funktion ist das Aufzeichnen und Versehen mit einem Zeitstempel des min. und max. Druckes und der min. und max. Modultemperaturen. Die zweite Funktion ist das Aufzeichnen und Versehen mit einem Zeitstempel der Ereignisse mit Überdruck- oder Übertemperaturbedingungen, die einen Einfluss auf die Lebensdauer des Messumformers haben könnten. zeigt die Seite „Pressure Variable Logging“ (Aufzeichnung von Druckvariablen), zeigt die Seite „Temperature Variable Logging“ (Aufzeichnung von Temperaturvariablen).

Aufzeichnung von Druckvariablen

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 2, 2, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 2, 3, 1

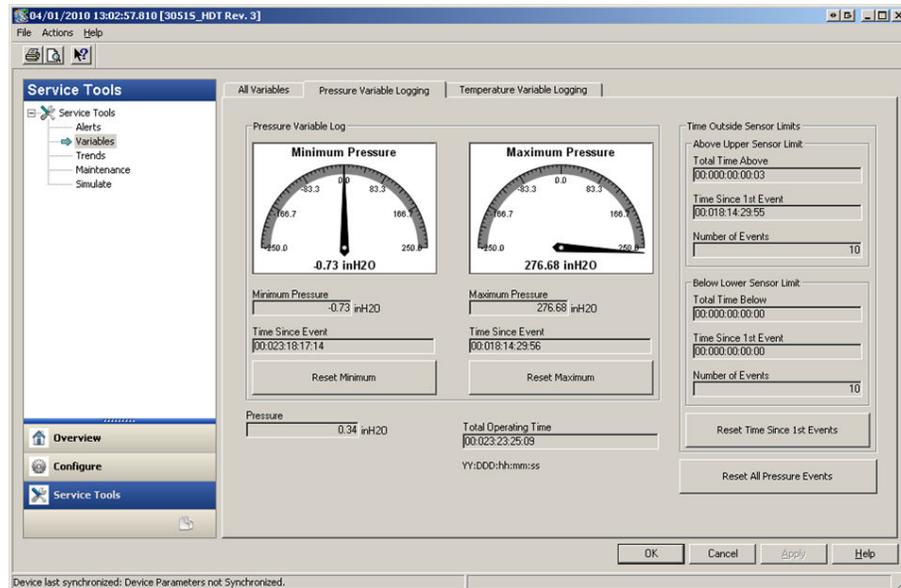
Minimum, Maximum Pressure (Mindest-, Höchstdruck)

Die Messgeräte geben die Werte für den niedrigsten und den höchsten Druck an, die der Messumformer seit dem letzten Löschen des Wertes gemessen hat. „Time Since Event“ (Zeit seit dem Ereignis) gibt die seit der Messung dieses min./max. Drucks vergangene Zeit an.

Die Min.- und Max.-Werte können unabhängig voneinander zurückgesetzt werden.

Durch Klicken auf **Reset All Pressure Events (Alle Druckereignisse zurücksetzen)** wird die Uhr für „Time Since Event“ (Zeit seit dem Ereignis) zurückgesetzt und der Druck wird auf den aktuell gemessenen Wert gesetzt.

Abbildung 7-21: Seite „Pressure Variable Logging“ (Aufzeichnung von Druckvariablen)



„Time Outside Sensor Limits“ (Zeit außerhalb der Sensorgrenzen) zeigt dem Bedien-/Wartungspersonal eine möglicherweise falsche Anwendung des Messumformers an. Diese Funktion ist für den unteren und oberen Sensorgrenzwert gleich. Beide enthalten **Time Since 1st Event (Zeit seit erstem Ereignis)**, **Number of Events (Anzahl der Ereignisse)** und **Total time (Gesamtzeit)**.

Total Time Above/Below (Gesamtzeit darüber/darunter)

Dies ist die aufsummierte Zeit, die sich der Drucksensor in einem Überdruckzustand befand. Die verstrichene Gesamtzeit ist unabhängig von der Anzahl der Ereignisse oder der Häufigkeit. Dieser Wert ist die gesamte oder summierte Zeit, die sich der Messumformer in diesem Zustand befand. Diese Werte können nicht zurückgesetzt werden.

Time Since 1st Event (Zeit seit erstem Ereignis)

Die vergangene Zeit, seit der erste Überdruck erkannt wurde. Diese Zeit kann durch Auswahl der Schaltfläche **Reset Time Since 1st Events (Zeit seit erstem Ereignis zurücksetzen)** zurückgesetzt werden.

Number of Events (Anzahl der Ereignisse)

Dieser Wert gibt an, wie oft sich der Drucksensor in einem Überdruckzustand befand. Diese Werte können nicht zurückgesetzt werden.

Reset Time Since 1st Events (Zeit seit erstem Ereignis zurücksetzen)

Bei Auswahl dieses Zurücksetzens wird der Wert für **Time Since 1st Event (Zeit seit erstem Ereignis)** sowohl für **Above Upper Sensor Limit (Über dem oberen Sensorgrenzwert)** als auch für **Below Lower Sensor Limit (Unter dem unteren Sensorgrenzwert)** auf Null gesetzt.

Reset All Pressure Events (Alle Druckereignisse zurücksetzen)

Bei Auswahl dieses Zurücksetzens werden alle Werte auf diesem Bildschirm auf Null gesetzt, mit Ausnahme der Gesamtbetriebszeit, der Gesamtzeit über dem Sensorgrenzwert und der Gesamtzeit unter dem Sensorgrenzwert sowie der Anzahl der Ereignisse über und unter dem Sensorgrenzwert.

Aufzeichnung von Temperaturvariablen

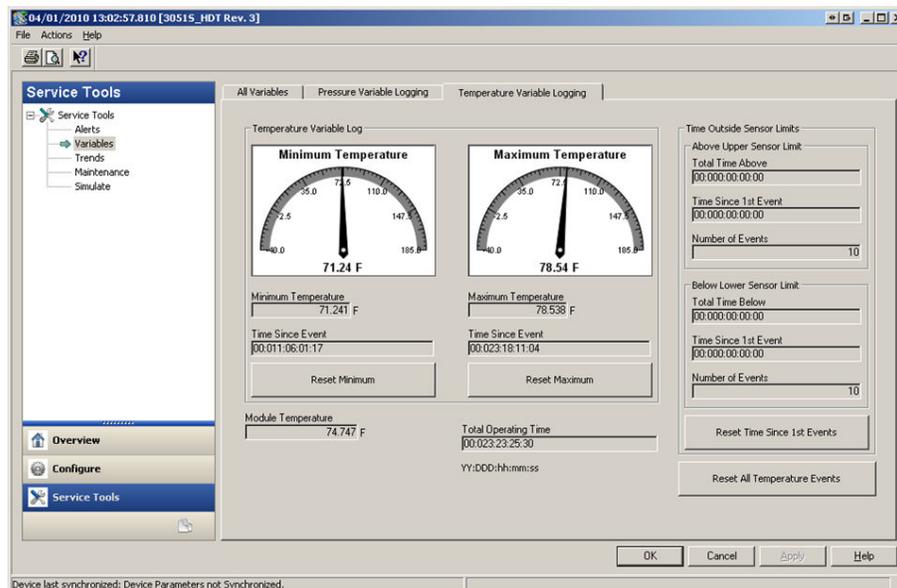
HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	3, 2, 3, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	3, 2, 4, 1

Minimum, Maximum Temperature (Mindest-, Höchsttemperatur)

Das Messgerät gibt die Werte der niedrigsten und der höchsten Modultemperatur an, die der Messumformer seit dem letzten Löschen des Wertes gemessen hat. „Time Since Event“ (Zeit seit dem Ereignis) gibt die seit der Messung dieser Temperatur vergangene Zeit an.

Die Min.- und Max.-Werte können unabhängig voneinander zurückgesetzt werden. Durch Auswahl von „Reset All Temperature Events“ (Alle Temperaturereignisse zurücksetzen) wird die Uhr für „Time Since Event“ (Zeit seit dem Ereignis) zurückgesetzt und die Temperatur wird auf den aktuell gemessenen Wert gesetzt.

Abbildung 7-22: Seite „Temperature Variable Logging“ (Aufzeichnung von Temperaturvariablen)



„Time Outside Sensor Limits“ (Zeit außerhalb der Sensorgrenzen) zeigt dem Bedien-/Wartungspersonal eine möglicherweise falsche Anwendung des Messumformers an. Diese Funktion ist für den unteren und oberen Sensorgrenzwert gleich. Beide enthalten „Time Since 1st Event“ (Zeit seit erstem Ereignis), „Number of Events“ (Anzahl der Ereignisse) und „Total time“ (Gesamtzeit).

Total Time Above/Below (Gesamtzeit darüber/darunter)

Dies ist die aufsummierte Zeit, die sich der Modultemperatursensor in einem Übertemperaturzustand befand. Die verstrichene Gesamtzeit ist unabhängig von der Anzahl der Ereignisse oder der Häufigkeit. Dieser Wert ist die gesamte oder summierte Zeit, die sich der Messumformer in diesem Zustand befand. Diese Werte können nicht zurückgesetzt werden.

Time Since 1st Event (Zeit seit erstem Ereignis)

Die vergangene Zeit, seit die erste Übertemperatur erkannt wurde. Diese Zeit kann durch Auswahl der Schaltfläche „Reset Time Since 1st Events“ (Zeit seit erstem Ereignis zurücksetzen) zurückgesetzt werden.

Number of Events (Anzahl der Ereignisse)

Dieser Wert gibt an, wie oft sich der Temperatursensor in einem Übertemperaturzustand befand. Diese Werte können nicht zurückgesetzt werden.

Reset Time Since 1st Events (Zeit seit erstem Ereignis zurücksetzen)

Bei Auswahl dieses Zurücksetzens wird der Wert für „Time Since 1st Event“ (Zeit seit erstem Ereignis) sowohl für „Above Upper Sensor Limit“ (Über dem oberen Sensorgrenzwert) als auch für „Below Lower Sensor Limit“ (Unter dem unteren Sensorgrenzwert) auf Null gesetzt.

Reset All Temperature Events (Alle Temperaturereignisse zurücksetzen)

Bei Auswahl dieses Zurücksetzens werden alle Werte auf diesem Bildschirm auf Null gesetzt, mit Ausnahme der Gesamtbetriebszeit, der Gesamtzeit über dem Sensorgrenzwert und der Gesamtzeit unter dem Sensorgrenzwert sowie der Anzahl der Ereignisse über und unter dem Sensorgrenzwert.

7.1.7

Prozesswarnungen

Übersicht

Prozesswarnungen können zusätzlich zu den Alarmen und Warnmeldungen im Leitsystem generiert werden, um Probleme mit dem Prozess oder der Installation anzuzeigen.

Druckalarme

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 3, 4, 1
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 3, 4, 1

Abbildung 7-23: Bildschirm für Druckwarnungen

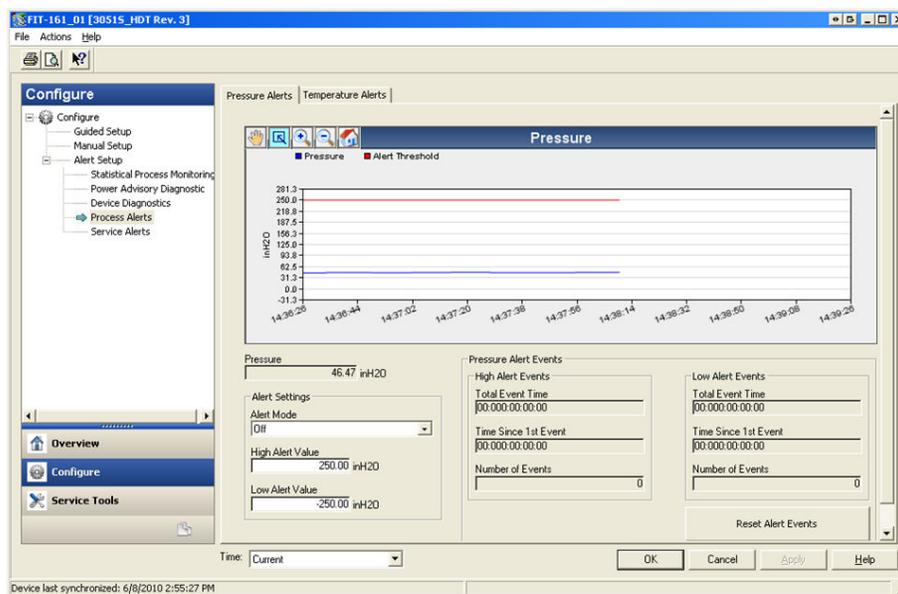


Abbildung 7-23 zeigt den Konfigurationsbereich für Druckalarme. Wenn der angelegte Druck die Alarmwerte über- oder unterschreitet, wird auf dem LCD-Display ein Druckalarm angezeigt und der Messumformer generiert eine HART Warnmeldung. Eine aktive Warnmeldung hat keinen Einfluss auf das 4–20 mA-Ausgangssignal des Messumformers.

Alarm-Modus

Diese Einstellung bestimmt, ob die Diagnosefunktion **On (Ein)** oder **Off (Aus)** ist. Durch Auswahl von **On Unlatched (Alarm bleibt nicht erhalten)** wird eine HART Warnmeldung generiert, wenn die Alarmwerte ausgelöst werden. Wenn der Druck wieder in den Normalbereich und innerhalb der Grenzwerte zurückkehrt, wird die Warnmeldung automatisch gelöscht. Durch Auswahl von **On Latched (Alarm bleibt erhalten)** wird die gleiche HART Warnmeldung generiert, das Löschen der Warnmeldung erfordert jedoch eine manuelle Rücksetzung.

Die Verwendung einer erhalten bleibenden Warnmeldung wird empfohlen, wenn es wahrscheinlich ist, dass die Alarmüberwachungs-Software eines Fremdherstellers Warnmeldungen aufgrund einer zu langsamen Abfrage von HART Daten verpasst.

High Alert Value/Low Alert Value (Hochalarmwert/Niedrigalarmwert)

Dies sind unabhängige Auslösewerte für die Diagnosefunktion. Die Werte werden in der Grafik als rote Linien dargestellt.

Total Event Time (high/low) (Gesamte Ereignisdauer [hoch/niedrig])

Diese Felder zeigen die Gesamtzeit, für die der Messumformer-Eingangsdruck über dem Hochalarmwert oder unter dem Niedrigalarmwert lag.

Time Since 1st Event (high/low) (Zeit seit erstem Ereignis [hoch/niedrig])

Dies ist die seit dem ersten Ereignis eines Druckalarms aufgrund eines Hochalarm- oder Niedrigalarmwerts vergangene Zeit. Nachfolgende Ereignisse erhöhen die Werte für „Total Event Time“ (Gesamte Ereignisdauer), aber dieser Wert bleibt unverändert.

Number of Events (high/low) (Anzahl der Ereignisse [hoch/niedrig])

Dieser Wert zeigt an, wie oft der Messumformer-Eingangsdruck über dem Hochalarmwert oder unter dem Niedrigalarmwert lag.

Reset Alert Events (Warnereignisse zurücksetzen)

Bei Auswahl dieser Option werden alle Zeitstempelwerte und die Anzahl der Ereignisse auf Null gesetzt.

Temperaturalarme

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 3, 4, 2
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 3, 4, 2

Abbildung 7-24: Modultemperatur-Warnungsbildschirm

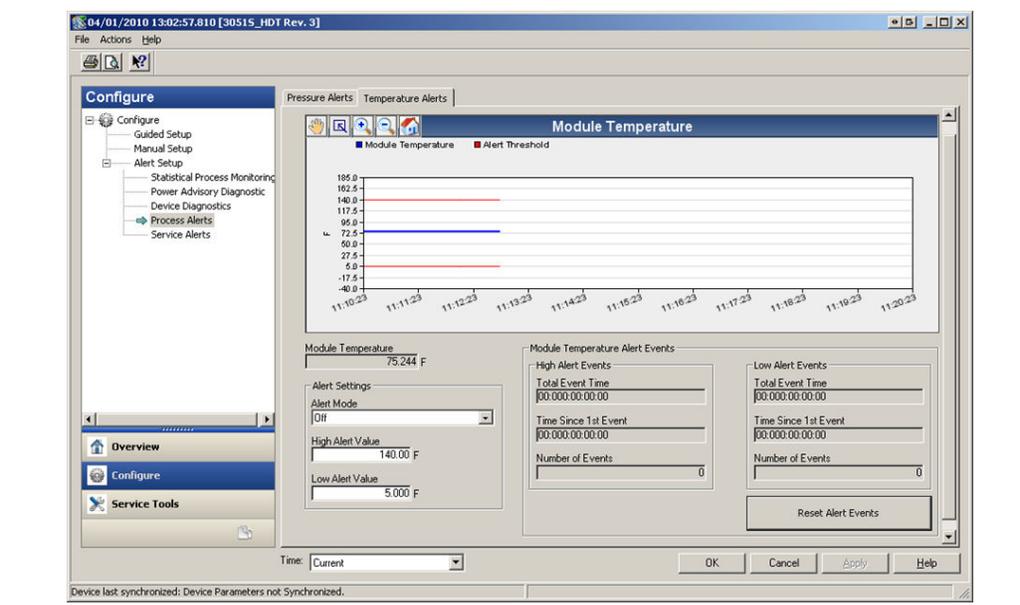


Abbildung 7-24 zeigt den Konfigurationsbereich für den Temperaturalarm. Wenn die Modultemperatur die Alarmwerte über- oder unterschreitet, gibt das LCD-Display einen Temperaturalarm aus und der Messumformer generiert eine HART Warnmeldung. Eine aktive Warnmeldung hat keinen Einfluss auf das 4–20 mA-Ausgangssignal des Messumformers.

Alarm-Modus

Diese Einstellung bestimmt, ob die Diagnosefunktion **On (Ein)** oder **Off (Aus)** ist. Durch Auswahl von **On Unlatched (Alarm bleibt nicht erhalten)** wird eine HART Warnmeldung generiert, wenn die Alarmwerte ausgelöst werden. Wenn die Modultemperatur des Messumformers wieder in den Normalbereich und innerhalb der Grenzwerte zurückkehrt, wird die Warnmeldung automatisch gelöscht. Durch Auswahl von **On Latched (Alarm bleibt erhalten)** wird die gleiche HART Warnmeldung generiert, das Löschen der Warnmeldung erfordert jedoch eine manuelle Rücksetzung.

Die Verwendung einer erhalten bleibenden Warnmeldung wird empfohlen, wenn es wahrscheinlich ist, dass die Alarmüberwachungs-Software eines Fremdherstellers Warnmeldungen aufgrund einer zu langsamen Abfrage von HART Daten verpasst.

High Alert Value/Low Alert Value (Hochalarmwert/Niedrigalarmwert)

Dies sind unabhängige Auslösewerte für die Diagnosefunktion. Die Werte werden in der Grafik als rote Linien dargestellt.

Total Event Time (high/low) (Gesamte Ereignisdauer [hoch/niedrig])

Diese Felder zeigen die Gesamtzeit, in der die Modultemperatur des Messumformers über dem Hochalarmwert oder unter dem Niedrigalarmwert lag.

Time Since 1st Event (high/low) (Zeit seit erstem Ereignis [hoch/niedrig])

Dies ist die seit dem ersten Ereignis einer Temperaturwarnung aufgrund eines Hochalarm- oder Niedrigalarmwerts vergangene Zeit. Nachfolgende Ereignisse erhöhen die Werte für „Total Event Time“ (Gesamte Ereignisdauer), aber dieser Wert bleibt unverändert.

Number of Events (high/low) (Anzahl der Ereignisse [hoch/niedrig])

Dieser Wert zeigt an, wie oft die Modultemperatur des Messumformers über dem Hochalarmwert oder unter dem Niedrigalarmwert lag.

Reset Alert Events (Warnereignisse zurücksetzen)

Bei Auswahl dieser Option werden alle Zeitstempelwerte und die Anzahl der Ereignisse auf Null gesetzt.

7.1.8

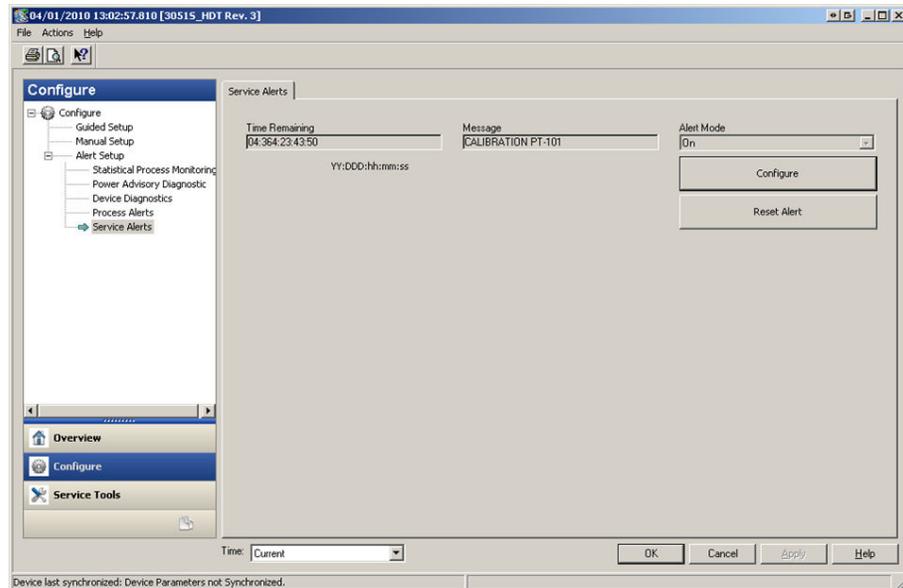
Servicewarnung

HART 5 mit Diagnose-Funktionstastenfolge	2, 3, 5
HART 7-Funktionstastenfolge	2, 3, 5

Übersicht

„Service Alert“ (Servicewarnung) kann verwendet werden, um eine zeitbasierte HART Warnmeldung mit einer anpassbaren Nachricht zu generieren. Auf diese Weise kann das Personal daran erinnert werden, wann der Messumformer gewartet werden muss. Wenn die Warnmeldung ausgelöst wird, wird „TIMER ALERT“ (ZEITALARM) auf dem LCD-Display angezeigt und der Messumformer generiert eine HART Warnmeldung. Eine aktive Warnmeldung hat keinen Einfluss auf das 4–20 mA-Ausgangssignal des Messumformers.

Abbildung 7-25: Seite „Service Alert“ (Servicewarnung)



Verbleibende Zeit

Zeitraum, bis eine HART Warnmeldung generiert wird. Dieser Wert beginnt nach unten auf Null zu zählen, sobald die Diagnose eingeschaltet wird. Die verbleibende Zeit kann als Jahre, Tage, Stunde, Minuten und Sekunden konfiguriert werden.

Wenn der Messumformer von der Spannungsversorgung getrennt wird, wird der Countdown nicht fortgesetzt. Nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung nimmt der Timer den Betrieb wieder auf.

Message (Nachricht)

Vom Benutzer anpassbare Nachricht in der Servicewarnung. Das Nachrichtenfeld kann bis zu 32 alphanumerische Zeichen enthalten und wird im nicht-flüchtigen Speicher des Messumformers gespeichert.

Alarm-Modus

Gibt an, ob die Diagnose auf **On (Ein)** oder **Off (Aus)** geschaltet ist.

Konfiguration

Diese Methode steuert den Alarm-Modus der Diagnose und ermöglicht die Konfiguration des Timers und der Nachricht.

Warnung zurücksetzen

Bei Auswahl dieser Option wird der Wert für **Time Remaining (Verbleibende Zeit)** zurückgesetzt und der Countdown wird neu gestartet.

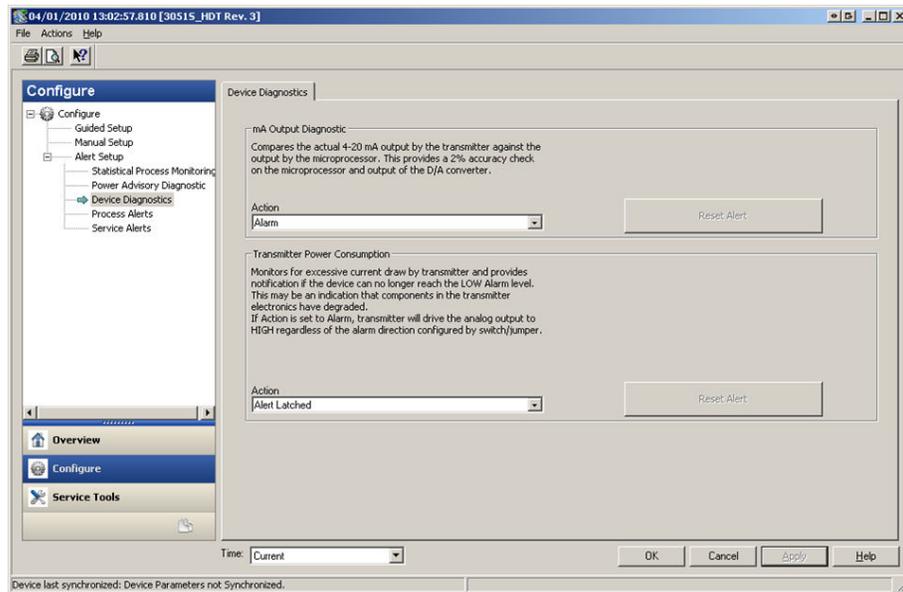
7.1.9 Gerätediagnose

Übersicht

Neben der standardmäßigen Gerätediagnose, die den Benutzer benachrichtigt, wenn der Messumformer ausgefallen ist oder eine Störung aufweist, bietet der Rosemount 3051S Druckmessumformer mit erweiterter HART Diagnose eine vorausschauende

Gerätediagnose, die Störungen der Elektronikplatine erkennt, die zu einem „On-Scale“-Ausfall führen könnten.

Abbildung 7-26: Gerätediagnose-Bildschirm



mA Output Diagnostic (Diagnose des mA-Ausgangs)

Die Diagnose des mA-Ausgangs misst den tatsächlichen 4–20 mA-Ausgang vom Digital/Analog-Wandler des Messumformers und vergleicht den Wert mit dem Ausgang des Mikroprozessors des Messumformers. Wenn der gemessene Wert um 2 % oder mehr vom erwarteten Wert abweicht, erzeugt die Diagnose einen Alarm oder eine Warnmeldung.

Anmerkung

Die voreingestellte Auslösemaßnahme für die Diagnose des mA-Ausgangs ist „Alarm“. Zur Verwendung in SIS-Anwendungen darf die Auslösemaßnahme nicht geändert werden, da die ordnungsgemäße Sicherheitsmaßnahme gemäß Angabe auf dem FMEDA-Bericht andernfalls nicht realisiert werden kann.

Transmitter Power Consumption (Energieverbrauch des Messumformers)

Die Diagnosefunktion für den Energieverbrauch des Messumformers überwacht den Messumformer auf übermäßige Stromaufnahme. Diese Diagnose wird verwendet, um einen potenziellen „On-Scale“-Ausfall aufgrund von Kriechströmen oder Elektronikfehlern zu erkennen.

Anmerkung

Wenn die Auslösemaßnahme auf „Alarm“ eingestellt ist, setzt der Messumformer den 4–20 mA-Ausgang im Störfall unabhängig von der durch den Alarmschalter konfigurierten Alarmrichtung auf HIGH (HOCH).

7.1.10 Konfiguration des Emerson Wireless 775 THUM™ Adapters mit erweiterter Diagnose

Übersicht

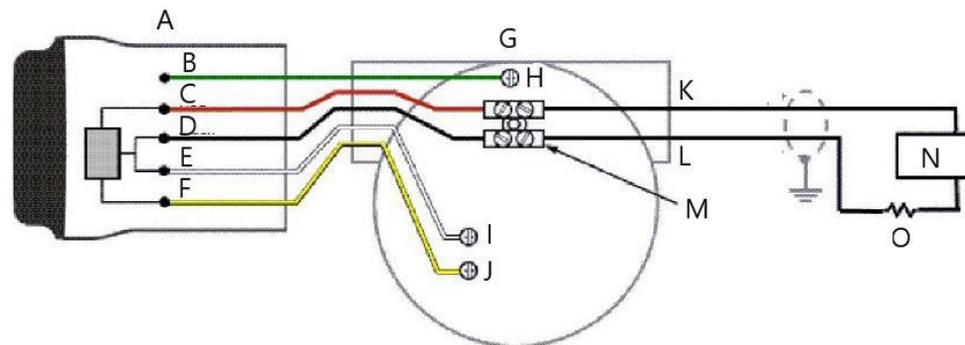
Zahlreiche ältere Steuerungssysteme, die ausschließlich Analogfunktionen verwenden, können nicht alle Vorteile der HART Diagnose oder zusätzlicher Prozessvariablen nutzen. Der Emerson Wireless 775 THUM Adapter kann bis zu vier Prozessvariablen sowie zusätzliche HART Statusinformationen mit der vom Anwender konfigurierten Update-Rate übertragen.

Folgende Prozessvariablen sind wählbar:

- **Pressure (Druck)**
- **Module Temperature (Modultemperatur)**
- **Scaled Variable (Skalierte Variable)**
- **Standard Deviation (Standardabweichung)**
- **Mean (Mittelwert)**
- **Coefficient of Variation (Variationskoeffizient)**

Installation und Inbetriebnahme

Abbildung 7-27: Anschlussschema für 2-Leiter-Geräte



- A. THUM Adapter
- B. Grün
- C. Rot
- D. Schwarz
- E. Weiß
- F. Gelb
- G. Angeschlossenes Gerät
- H. Erdung
- I. - PWR/COMM (- STROM/KOMMUNIKATION)
- J. + PWR/COMM (+ STROM/KOMMUNIKATION)
- K. Messkreis 4–20 mA +
- L. Messkreis 4–20 mA -
- M. Anschlussklemmenblock
- N. Spannungsversorgung
- O. Belastungswiderstand $\geq 250 \Omega$

Nachfolgend sind die vier Hauptschritte für die Inbetriebnahme des Rosemount 3051S mit erweiterter Diagnosefähigkeit und THUM Adapter angegeben. Weitere Einzelheiten über diese Schritte sind im [Referenzhandbuch für den Emerson Smart Wireless THUM Adapter](#) zu finden.

Prozedur

1. Die Variablenzuordnung (SV, TV, QV) des 3051S prüfen und die für die Verwendung mit dem THUM Adapter vorgesehenen Variablen ggf. neu zuordnen.
2. **Network ID (Netzwerkennung)** und **Join Key (Verbindungsschlüssel)** konfigurieren, damit der THUM Adapter eine Verbindung mit dem Wireless-Netzwerk herstellen kann.
3. **Update Rate (Update-Rate)** für den THUM Adapter konfigurieren.
Die Update-Rate ist die Häufigkeit, mit der HART Daten erfasst und über das Wireless-Netzwerk übertragen werden.

Anmerkung

Die min. Update-Rate des THUM Adapters beträgt acht Sekunden, d. h. es werden möglicherweise nicht alle Warnmeldungen erfasst, die zwischen den Aktualisierungen aufgetreten sind. Emerson empfiehlt, die Auslösemaßnahme der Diagnose auf **Alert Latched (Alarm bleibt erhalten)** einzustellen, um die Wahrscheinlichkeit zu minimieren, dass Warnmeldungen zwischen den Aktualisierungen verpasst werden.

4. Den 3051S mit erweiterter Diagnosefunktion wie im [Anschlussschema des 333 HART Tri-Loop](#) dargestellt an den THUM Adapter anschließen und sicherstellen, dass der Messkreis mindestens 250 Ohm Widerstand hat.

Anmerkung

Bei Verwendung der Diagnose der Integrität des Messkreises zur Erkennung von Änderungen am elektrischen Messkreis zusammen mit dem THUM Adapter muss eine Charakterisierung des Mess-/Regelkreises durchgeführt werden, wenn der THUM Adapter erstmalig installiert wird.

7.1.11 Rosemount 333 Hart Tri-Loop Konfiguration mit erweiterter Diagnose

Übersicht

Der 333 HART Tri-Loop kann in Verbindung mit dem 3051S mit erweiterter HART Diagnose verwendet werden, um bis zu drei weitere Variablen mittels 4–20 mA-Analogsignalen zu erhalten.

Folgende Prozessvariablen sind wählbar:

- **Pressure (Druck)**
- **Temperature (Temperatur)**
- **Scaled Variable (Skalierte Variable)**
- **Standard Deviation (Standardabweichung)**
- **Mean (Mittelwert)**
- **Coefficient of Variation (Variationskoeffizient)**

Installation und Inbetriebnahme des Rosemount 3051S und Tri-Loop

Nachfolgend die vier Hauptschritte für die Inbetriebnahme des 3051S und Tri-Loop. Weitere Einzelheiten über diese Schritte sind im [Referenzhandbuch für den 333 HART Tri-Loop HART Analog-Signalwandler](#) zu finden.

Prozedur

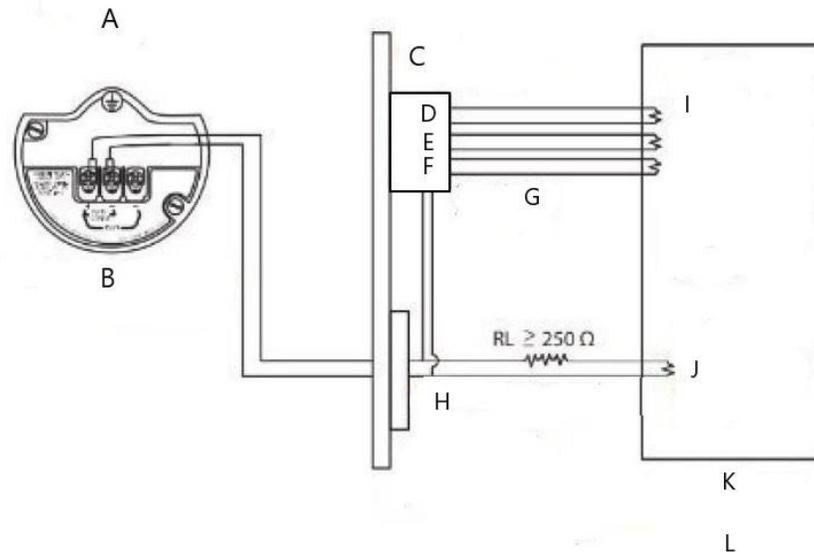
1. Die Variablenzuordnung des 3051S mit erweiterter Diagnosefähigkeit prüfen und die für die Verwendung mit dem Tri-Loop Ausgang vorgesehenen Variablen ggf. neu zuordnen. Die Variableninformationen, einschließlich Art der Variable, Variablenname und Variableneinheit, aufzeichnen, da diese exakt im Tri-Loop dupliziert werden müssen, um den ordnungsgemäßen Betrieb zu ermöglichen. Zu den nützlichen Variablen für die Prozessdiagnose gehören Standardabweichung, Mittelwert, Variationskoeffizient und Modultemperatur.

Anmerkung

Der gemessene Druck wird weiterhin als ein 4–20 mA-Wert über den Ausgang der Primärvariablen bereitgestellt.

2. Den 3051S mit erweiterter Diagnosefähigkeit an den 333 Tri-Loop anschließen. Der 4–20 mA-Ausgang des 3051S mit erweiterter Diagnosefähigkeit wird mit dem Burst-Eingang des 333 Tri-Loop verbunden. Siehe [Abbildung 7-28](#).

Abbildung 7-28: Anschlussschema des 333 HART Tri-Loop



- A. Ex-Bereich
- B. 3051S mit erweiterter Diagnosefunktion
- C. An DIN-Tragschiene montierter HART Tri-Loop
- D. Kanal 3
- E. Kanal 2
- F. Kanal 1
- G. Burst-Eingang zu Tri-Loop
- H. HART Burst-Befehl 3/Analogausgang, eigensichere Barriere
- I. Die einzelnen Tri-Loop Kanäle werden von der Messwarte mit Spannung versorgt Kanal 1 muss mit Strom versorgt werden, damit der Tri-Loop aktiviert werden kann.
- J. Gerät wird mit Speisespannung von der Warte versorgt
- K. Warte
- L. Explosionsgeschützter Bereich

3. Den 333 HART Tri-Loop konfigurieren.
Die Kanalkonfiguration muss mit der Variablenzuordnung im 3051S mit erweiterter Diagnosefunktion identisch sein.

Anmerkung

Die Standardadresse des 333 HART Tri-Loop ist 1. Das HART Hostsystem muss für Abfragen konfiguriert sein, um den 333 HART Tri-Loop zu finden.

4. Den **Burst**-Modus im 3051S mit erweiterter Diagnosefunktion aktivieren.
Der Burst-Modus muss auf **On (Ein)** und die Burst-Option auf **Process Vars/Crnt (Prozessvariablen/Stromstärke)** gesetzt sein.

A Anhang A: Technische Daten und Referenzdaten

A.1 Produkt-Zulassungen

Die aktuellen Produkt-Zulassungen für den Rosemount™ 3051S sind in der [Kurzanleitung für den 3051S Druckmessumformer](#) zu finden.

A.2 Bestellinformationen, technische Daten und Zeichnungen

Die aktuellen Bestellinformationen, technischen Daten und Zeichnungen für den Rosemount 3051S sind im [Produktdatenblatt für Messumformer der Serie 3051S](#) auf [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global) zu finden.

Weiterführende Informationen: [Emerson.com](https://www.emerson.com)

©2024 Emerson. Alle Rechte vorbehalten.

Die Verkaufsbedingungen von Emerson sind auf Anfrage erhältlich. Das Emerson Logo ist eine Marke und Dienstleistungsmarke der Emerson Electric Co. Rosemount ist eine Marke der Emerson Unternehmensgruppe. Alle anderen Marken sind Eigentum ihres jeweiligen Inhabers.