

Coriolis-Durchflussmesssystem mit einem Micro MotionTM Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ein- und Ausgängen

Sicherheitsanleitung für Sicherheitssysteme (SIS)



Sicherheitshinweise

⚠️ WARNUNG

Siehe den Abschnitt *Produkt-Zulassungen* dieser Kurzanleitung für Informationen über die Installationsbedingungen bei Verwendung des RFID-Tags (Optionscode Y3).

Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung dienen dem Schutz von Personal und Geräten/Anlagen. Die Sicherheitshinweise sind sorgfältig durchzulesen, bevor mit dem nächsten Schritt fortgefahren wird.

Sicherheitshinweise und Zulassungsinformationen

Dieses Micro Motion Produkt entspricht allen anwendbaren europäischen Richtlinien, sofern es entsprechend den Anweisungen in dieser Installationsanleitung installiert ist. Die Richtlinien, die dieses Produkt betreffen, sind in der EU-Konformitätserklärung aufgeführt. Die folgenden Dokumente sind verfügbar: EU-Konformitätserklärung mit allen einschlägigen EU-Richtlinien und die gesamten ATEX-Installationszeichnungen und -Anleitungen. Darüber hinaus sind auch die IECEx-Installationsanweisungen für Installationen außerhalb der Europäischen Union und die CSA-Installationsanweisungen für Installationen in Nordamerika unter Emerson.com oder über Ihr lokales Micro Motion Support-Center verfügbar.

Weitere Informationen

Informationen zur Störungsanalyse und -beseitigung finden sich in der Konfigurations- und Bedienungsanleitung. Produktdatenblätter und Anleitungen finden sich auf der Micro Motion Website unter Emerson.com.

Vorgaben zum Rücksendeverfahren

Zur Warenrücksendung befolgen Sie bitte das Rücksendeverfahren von Emerson. Diese Verfahren sorgen für die Einhaltung der gesetzlichen Transportvorschriften und gewährleisten ein sicheres Arbeitsumfeld für die Mitarbeiter von Emerson. Bei Nichtbeachtung des Rücksendeverfahrens von Emerson wird Emerson die Annahme der Warenrücksendung verweigern.

Informationen zu Rücksendeverfahren und die entsprechenden Formulare sind online auf unserer Support-Website Emerson.com verfügbar oder telefonisch über den Micro Motion Kundenservice erhältlich.

Inhalt

Kapitel 1	Einführung.....	5
	1.1 Über dieses Dokument.....	5
	1.2 Gefahrenhinweise.....	5
	1.3 Zugehörige Dokumentation.....	6
Kapitel 2	Installation und Inbetriebnahme.....	7
	2.1 Einrichtung des Messumformers 4700.....	8
	2.2 Diagnose.....	11
	2.3 Aktualisierung der Firmware des Messumformers.....	12
	2.4 Austausch von Hardware.....	14
	2.5 Installation des SIL-Lizenzschlüssels.....	14
Kapitel 3	Wiederkehrende Prüfungen.....	17
	3.1 Optionen für wiederkehrende Prüfungen.....	17
	3.2 Wiederkehrende Prüfung 1.....	18
	3.3 Wiederkehrende Prüfung 2.....	19
	3.4 Wiederkehrende Prüfung 3.....	20
Kapitel 4	Betriebseinschränkungen.....	23
	4.1 Angaben zur Zuverlässigkeit.....	23
	4.2 Meldung von Fehlern.....	23

1 Einführung

1.1 Über dieses Dokument

Dieses Dokument enthält Informationen über die Installation, Inbetriebnahme und wiederkehrende Prüfung eines Messumformers 4700 zur Erfüllung der Vorgaben für ein Sicherheitssystem (SIS).

Wichtig

Die Angaben in diesem Handbuch basieren auf den folgenden Annahmen:

- Der Messumformer wurde in Übereinstimmung mit den Anweisungen in der zugehörigen Installationsanleitung ordnungsgemäß und vollständig installiert.
 - Den Anwendern sind die grundlegenden Konzepte und Verfahren für die Installation, Konfiguration und Wartung von Messumformern und Sensoren bekannt.
-

1.2 Gefahrenhinweise

In diesem Dokument werden auf der Grundlage der ANSI-Normen Z535.6-2011 (R2017) die folgenden Kriterien für Gefahrenhinweise verwendet.

VORSICHT

Wenn die Gefahrensituation nicht vermieden wird, wird es zu schwerwiegenden bis tödlichen Verletzungen kommen.

WARNUNG

Wenn die Gefahrensituation nicht vermieden wird, könnte es zu schwerwiegenden bis tödlichen Verletzungen kommen.

ACHTUNG

Wenn die Gefahrensituation nicht vermieden wird, wird oder könnte es zu leichten bis mittelschweren Verletzungen kommen.

BEACHTEN

Wenn die Situation nicht vermieden wird, kann es zu einem Verlust von Daten, zu Sachschäden, Schäden an der Hardware oder Schäden an der Software kommen. Es besteht keine ernstzunehmende Verletzungsgefahr.

Physischer Zugang

WARNUNG

Nicht autorisiertes Personal kann potenziell erhebliche Schäden und/oder eine fehlerhafte Konfiguration der Systeme und Anlagen des Endbenutzers verursachen. Die Systeme und Anlagen sind gegen vorsätzliche oder unbeabsichtigte nicht autorisierte Benutzung zu sichern.

Die physische Sicherung ist wesentlicher Bestandteil eines Sicherheitsprogramms und für den Schutz Ihres Systems oder Ihrer Anlage unerlässlich. Der physische Zugang ist einzuschränken, um den Schutz der Systeme und Anlagen des Benutzers zu gewährleisten. Dies gilt für alle Systeme und Anlagen des Standorts.

1.3 Zugehörige Dokumentation

Siehe die Zulassungsdokumentation im Lieferumfang des Messumformers. Alternativ kann die entsprechende Dokumentation von der Micro Motion Website ([Emerson.com/flowmeasurement](https://www.emerson.com/flowmeasurement)) heruntergeladen werden:

- [Micro Motion Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ein- und Ausgängen: Installationsanleitung](#)
- [Micro Motion Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ein- und Ausgängen: Produktdatenblatt](#)
- [Micro Motion Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ein- und Ausgängen: Konfigurations- und Bedienungsanleitung](#)
- [Bedienungsanleitung ProLink III mit ProcessViz Software](#)
- Sensor-Installationsanleitung, im Lieferumfang des Sensors enthalten
- FMEDA-Bericht für ein Coriolis-Durchflusssystem mit einem Messumformer 4700, von exida.com LLC für Emerson erstellt

2 Installation und Inbetriebnahme

Anmerkung

Die Smart Meter Verification ist die einzige Zusatzoption, die mit der SIL-Lizenz kompatibel ist.

Dieser Abschnitt ist für die Installation und Inbetriebnahme eines Coriolis-Durchflussmesssystems mit einem Messumformer 4700 mit SIS-Merkmalen zu verwenden.

Relevante Anforderungen gemäß IEC 61508

Das Coriolis-Durchflussmesssystem mit einem Messumformer 4700 ist gemäß den einschlägigen Anforderungen von IEC 61508 zertifiziert.

Systematische Eignung	SIL-3-fähig
Beliebige Eignung	<ul style="list-style-type: none"> • Typ-B-Element • SIL-2-fähig bei HFT = 0 (einzelnes Messsystem) • SIL-3-fähig bei HFT = 1 (mehrere Messsysteme)

Ausfallraten gemäß IEC 61508 in FIT ⁽¹⁾

Tabelle 2-1: Ausfallraten für einen Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ausgängen

4700 CIO	λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}
Integriert montierter Messumformer 4700I und 9-adriger, abgesetzt montierter Messumformer 4700C mit integriertem Core-Prozessor	0	72	2941	107
4-adriger, abgesetzt montierter Messumformer 4700R angeschlossen an einen Sensor mit standardmäßigem Core-Prozessor	0	71	2522	78
4-adriger, abgesetzt montierter Messumformer 4700R angeschlossen an einen Sensor mit Core-Prozessor mit erweiterter Funktionalität	0	132	3124	138

SIS-zertifizierte Versionen

Emerson nimmt Änderungen nach einem SIS-konformen Verfahren vor. Änderungen, die nach der Erstfreigabe vorgenommen werden, wirken sich nicht auf die SIS-Zertifizierung aus.

Über das Display lassen sich mittels **Über** → **Versionen** Versionsinformationen abrufen.

Tabelle 2-2: SIS-zertifizierte Versionen eines Messumformers 4700 mit konfigurierbaren Ausgängen

Gerät	Displaykennzeichnung	Version
4700-Firmware	Messumformer	1.20 und höher
Firmware des integrierten Core-Prozessors	Core-Prozessor	4.14 und höher

(1) FIT = 1 Ausfall / 10⁹ Stunden

Tabelle 2-2: SIS-zertifizierte Versionen eines Messumformers 4700 mit konfigurierbaren Ausgängen (Fortsetzung)

Gerät	Displaykennzeichnung	Version
Firmware des Core-Prozessors mit erweiterter Funktionalität	Core-Prozessor	4.14 und höher
Firmware des standardmäßigen Core-Prozessors	Core-Prozessor	3.42 und höher
4700-Hardware	Messumformer-Hardware	0 und höher

- Bei SIS-Anwendungen eines Messumformers 4700 mit konfigurierbaren Ausgängen wird der mA-Ausgang von Kanal A für die sicherheitskritische Messgröße (Massedurchfluss, Volumendurchfluss oder Dichte) verwendet. Die SIS-Merkmale werden durch Lizenzierung freigeschaltet. Andere Ausgangskanäle können ebenfalls lizenziert werden, fallen jedoch nicht unter die SIS-Nutzung.

Sicherheitsvorkehrungen

Vor der Durchführung von Änderungen am Coriolis-Durchflussmesssystem mit einem Messumformer 4700, wie beispielsweise Konfigurationsänderungen, Firmware-Upgrades, Austausch der Messumformer-Hardware oder des Sensors:

- Es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um eine Fehlauslösung durch elektronisches Umgehen der für die Sicherheit verantwortlichen speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) zu vermeiden.

Wichtig

Es muss sichergestellt werden, dass alternative Mittel vorhanden sind, um den Prozess in einem sicheren Zustand zu halten.

- Vor der Rückversetzung des Messsystems in den Online-Betrieb und die Aufhebung der Umgehung der Sicherheits-SPS sind die Konfiguration des Messumformers sowie sämtliche Sicherheitsparameter zu überprüfen.

2.1 Einrichtung des Messumformers 4700

Mit diesem Abschnitt soll sichergestellt werden, dass der Messumformer 4700 für SIS-Anwendungen korrekt installiert und konfiguriert wird.

Für die Verifizierung und Konfiguration (falls erforderlich) der Einstellungen kann ProLink III, das Display des Messumformers 4700 oder der Feldkommunikator verwendet werden. Weitere Informationen siehe [Micro Motion Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ein- und Ausgängen: Konfigurations- und Bedienungsanleitung](#).

Neben den standardmäßigen Installationsschritten, die in der Sensor-Installationsanleitung beschrieben sind, benötigt der Sensor keine weiteren besonderen Installationsmaßnahmen.

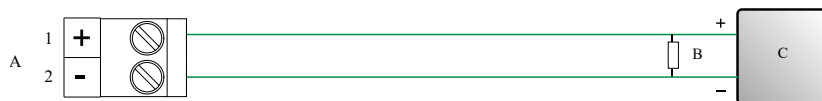
2.1.1 Einrichtung eines Messumformers 4700 mit konfigurierbaren Ausgängen

Prozedur

1. Für die Installation des Messumformers 4700 ist die [Micro Motion Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ein- und Ausgängen: Installationsanleitung](#) zu verwenden. Die Anleitungen für die Verkabelung von Kanal A sind jedoch nicht zu beachten. Stattdessen ist Kanal A mithilfe einer der folgenden Optionen für die Spannungsversorgung zu verkabeln:

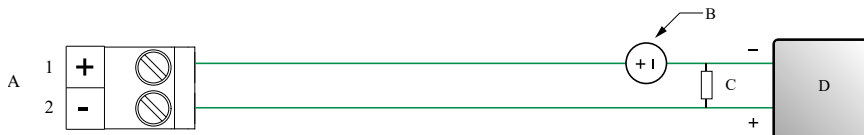
- Aktive Spannungsversorgung von Kanal A (intern)
- Passive Spannungsversorgung von Kanal A (extern)

Abbildung 2-1: 1. mA/HART-Ausgangsverkabelung von Kanal A (aktiv) (interne Spannungsversorgung)



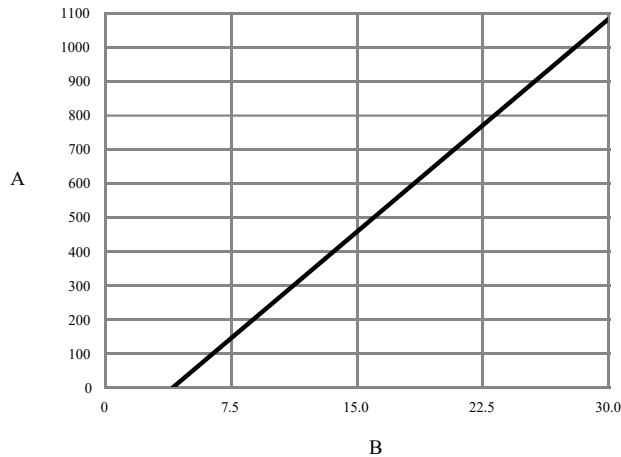
- A. mA/HART-Ausgang
B. Widerstand 250-600 Ω
C. HART-Gerät

Abbildung 2-2: mA/HART-Ausgangsverkabelung von Kanal A (passiv) (externe Spannungsversorgung)



- A. mA-Ausgang von Kanal A
B. 5-30 VDC max.
C. Widerstand 250-600 Ω (siehe [Abbildung 2-3](#) für Informationen zum maximalen Messkreiswiderstand)
D. HART-Gerät

**Abbildung 2-3: mA/HART-Ausgang mit externer Spannungsversorgung:
maximaler Messkreiswiderstand**



- A. Maximaler Widerstand (Ω)
B. Externe Spannungsversorgung (V)

2. Die Lizenzierung der folgenden Merkmale verifizieren: SIL und ChA.

Anmerkung

Wenn keine SIL-Lizenzierung vorliegt, siehe [Installation des SIL-Lizenzschlüssels](#).

3. Sämtliche Sicherheitsparameter verifizieren:
- Sicherstellen, dass sämtliche erforderlichen Parameter für die Durchfluss- und Dichtekalibrierung gesetzt sind (FCF, K1, K2, D1, D2 und DT).
 - Die Konfiguration des Messanfangs (Lower Range Value, LRV) und des Messendes (Upper Range Value, URV) für mA-Ausgang 1 von Kanal A verifizieren.
 - Die Konfiguration der erforderlichen Messeinheiten (Massedurchfluss, Volumendurchfluss, Dichte und Temperatur) verifizieren.
 - Die Zuweisung der HART-Primärvariablen (PV) an den mA-Ausgang von Kanal A verifizieren.
 - Die Konfiguration des erforderlichen Parameters für die Schleichmengenabschaltung verifizieren.
 - Die Konfiguration der erforderlichen Dämpfungswerte, wie Durchfluss, Dichte, Temperatur und zusätzliche Dämpfung, verifizieren.
 - Sicherstellen, dass die **mA-Ausgang-Störaktion** auf Aufwärts oder Abwärts gesetzt ist.

2.2 Diagnose

2.2.1 Diagnosefunktionen für einen Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ausgängen

Die SIL-Lizenz ermöglicht eine Diagnose auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem mA-Ausgang und dem internen mA-Rücklesewert (Readback-Funktion).

Wenn die Differenz zwischen dem programmierten Wert des mA-Ausgangs und dem tatsächlichen internen mA-Rücklesewert über 0,2 mA liegt, wird ein **Electronics Failed Alarm** aktiviert. Innerhalb von 5 Minuten werden sämtliche Analogausgänge abgeschaltet (sämtliche Ausgänge werden in den Störungszustand versetzt). Der Alarm wird wie folgt angezeigt:

Display:	Verification of mA01 Failed
ProLink III:	mAO Verification Failed

Nach 5 Minuten werden die Ausgänge wieder eingeschaltet und die Vergleichsprüfung zwischen dem mA-Ausgang und dem internen mA-Rücklesewert wird erneut durchgeführt. Wenn der Alarm auf einen transienten Zustand zurückzuführen ist, der nun nicht länger vorliegt, nimmt der Messumformer wieder seinen Normalbetrieb auf. Ist der Alarm hingegen auf den Ausfall einer Komponente zurückzuführen, bleibt er aktiv und die Ausgänge werden erneut abgeschaltet.

Anmerkung

In den ersten 5 Minuten nach Einschalten des Messumformers ist die Diagnosefunktion für einen Vergleich zwischen dem mA-Ausgang und dem mA-Rücklesewert deaktiviert. Während dieser Zeit kann die korrekte Verkabelung und Funktion des Vergleichs zwischen dem ChA-mA-Ausgang und dem internen mA-Rücklesewert verifiziert werden.

2.2.2 Aktivieren oder Deaktivieren des Software-Schreibschutzes

Bei aktiviertem Schreibschutz werden Änderungen der Messumformerkonfiguration verhindert. Alle anderen Funktionen stehen weiterhin zur Verfügung. Die Konfigurationsparameter des Messumformers können angezeigt werden.

Der Schreibschutz wird durch Umschalten des physischen Schreibschutzschalters (DIP) (gekennzeichnet durch ein Schlosssymbol) hinter dem Anzeigemodul aktiviert.

Abbildung 2-4: DIP-Schalter für den Schreibschutz hinter dem Display-Modul

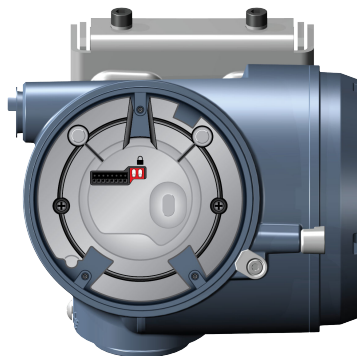


Abbildung 2-5: Schreibschutz auf dem Display (obere rechte Ecke)



Der Schreibschutz kann ausgehend von einem Host-Konfigurationstool nicht geändert werden.

Anmerkung

Die Aktivierung des Schreibschutzes des Messumformers verhindert in erster Linie versehentliche Konfigurationsänderungen, nicht jedoch tatsächlich gewollte Änderungen. Benutzer, die die Schalterstellung verändern können, können den Schreibschutz deaktivieren.

2.3 Aktualisierung der Firmware des Messumformers

Die Firmware des Messumformers kann aktualisiert werden, um den jeweils neuesten Entwicklungsstand vorliegen zu haben und alle neuen Funktionen nutzbar zu machen.

2.3.1 Nutzung eines USB-Sticks im Zusammenhang mit dem Display

Die von Micro Motion bereitgestellten Firmware-Aktualisierungsdateien müssen vorliegen.

Voraussetzungen

Der Service-Port muss aktiviert sein. Das ist standardmäßig der Fall. Wenn der Service-Port aktiviert werden muss, **Menü** → **Konfiguration** → **Sicherheit** auswählen und **Service Port** auf Ein setzen.

Prozedur

1. Den Ordner mit den Firmware-Aktualisierungsdateien auf einen USB-Stick kopieren.
2. Den Anschlussraum des Messumformers öffnen und den USB-Stick in den Service-Port stecken.

WARNUNG

Befindet sich der Messumformer in einem Ex-Bereich, dann darf die Gehäuseabdeckung nicht abgenommen werden, solange der Messumformer mit Spannung versorgt wird. Die Nichteinhaltung dieser Anweisungen kann zu einer Explosion und in deren Folge zu schwerwiegenden Personenschäden bis hin zum Tode führen.

3. Sobald der Messumformer den USB-Stick erkannt hat, den Programmanweisungen folgen.
4. **USB-Laufwerk** → **Messumformer** auswählen.
5. **Gerätesoftware aktualisieren** auswählen.
6. Den Ordner mit den Firmware-Aktualisierungsdateien öffnen und den Programmanweisungen folgen.

Anmerkung

Bei der Aktualisierung des Messumformers wird bei Bedarf auch die Software des Core-Prozessors automatisch aktualisiert.

Wenn der Messumformer erst zu einem späteren Zeitpunkt neu gestartet werden soll, kann der Neustart über das Menü oder durch Aus- und Wiedereinschalten des Messumformers durchgeführt werden.

7. Anschließend die Messumformerkonfiguration und sämtliche Sicherheitsparameter verifizieren.
8. Den Schreibschutz aktivieren.

2.3.2 Verwendung des USB-A-Service-Ports und von ProLink III

Die Firmware des Messumformers kann aktualisiert werden, um den jeweils neuesten Entwicklungsstand vorliegen zu haben und alle neuen Funktionen nutzbar zu machen.

Über HART® ist dies jedoch nicht möglich. Es muss ein Service-Port verwendet werden.

Über die RS-485-Modbus-Verbindung von Kanal C ist dies jedoch nicht möglich. Es muss ein Service-Port verwendet werden.



WARNUNG

Befindet sich der Messumformer in einem Ex-Bereich, dann darf die Gehäuseabdeckung nicht abgenommen werden, solange der Messumformer mit Spannung versorgt wird. Die Nichteinhaltung dieser Anweisungen kann zu einer Explosion und in deren Folge zu Personenschäden bis hin zum Tode führen.

Voraussetzungen

Die von Emerson bereitgestellten Firmware-Aktualisierungsdateien müssen vorliegen.

Prozedur

1. In ProLink III **Geräte Hilfsmittel** → **Software-Aktualisierung** auswählen.
2. Den Ordner mit den Firmware-Aktualisierungsdateien öffnen.
3. **Update** (Aktualisierung) auswählen.

Anmerkung

Bei der Aktualisierung des Messumformers wird bei Bedarf auch die Software des Core-Prozessors automatisch aktualisiert.

Wenn der Messumformer erst zu einem späteren Zeitpunkt neu gestartet werden soll, kann der Neustart über das Display oder durch Aus- und Wiedereinschalten des Messumformers durchgeführt werden.

4. Anschließend die Messumformerkonfiguration und sämtliche Sicherheitsparameter verifizieren.
5. Den Schreibschutz aktivieren.

2.4 Austausch von Hardware

Wenn Hardware ausgetauscht werden muss, müssen sämtliche Ersatzteile von Emerson bezogen werden.

Für Baugruppen von Emerson, die gedruckte Schaltungen enthalten, können keine durch den Benutzer bereitgestellten Komponenten verwendet werden.

Prozedur

1. Die Hardware austauschen.
Die entsprechende Sensor-Installationsanleitung oder die Installationsanleitung für den Messumformer 4700 verwenden.
2. Anschließend die Messumformerkonfiguration und sämtliche Sicherheitsparameter verifizieren.
3. Den Schreibschutz aktivieren.

2.5 Installation des SIL-Lizenzschlüssels

Dieses Verfahren ist anzuwenden, wenn der Lizenzschlüssel erst nach dem Versand erworben wurde.

Wichtig

Beim Hinzufügen eines SIL-Lizenzschlüssels zu einem Messsystem, das ursprünglich für die Ausübung einer anderen Funktion installiert wurde, ist zu beachten, dass die erwartete Nutzungsdauer des Messsystems zum Zeitpunkt der ursprünglichen Installation und Inbetriebnahme beginnt. Bei der Berechnung der Nutzungsdauer des Messsystems und bei sämtlichen SIS-Berechnungen ist die Gesamtbetriebsdauer des Messsystems zu berücksichtigen.

Vor der Versetzung des Messsystems in den Online-Betrieb sind [Wiederkehrende Prüfungen](#) durchzuführen.

Anmerkung

Die Smart Meter Verification ist die einzige Zusatzoption, die mit der SIL-Lizenz kompatibel ist.

Voraussetzungen

Der SIL-Lizenzschlüssel ist unter Angabe des Modellcodes bei der örtlichen Service-Niederlassung erhältlich: LICKEY4700SI.

Anmerkung

Nach dem Erhalt des Lizenzschlüssels muss der Lizenzschlüssel über das Display, ProLink III oder einen Feldkommunikator manuell eingegeben werden.

Prozedur

1. Installation der Lizenz über das Display:
 - a) **Menü** → **Service-Hilfsmittel** → **Lizenzmanager** auswählen.
Je nach Art des bereitgestellten Lizenzschlüssels entweder **Permanentlizenz eingeben** oder **Testlizenz eingeben** auswählen.
 - b) Für die Eingabe des Lizenzschlüssels die Pfeiltasten verwenden.
2. Installation der Lizenz über ProLink III:
 - a) Die Lizenzdatei öffnen.

- b) **Geräte Hilfsmittel** → **Konfiguration** → **Funktionslizenz** auswählen.
 - c) Die Lizenz aus der Datei in das entsprechende Feld **Lizenzschlüssel** kopieren.
 - d) **Übernehmen** auswählen.
3. Installation der Lizenz über einen Feldkommunikator:
- a) **Übersicht** → **Geräteinformationen** → **Lizenzen** → **Lizenz einspielen** auswählen.
 - b) Die hochzuladende Lizenzfunktion, Dauerhafte Funktion oder Befristete Funktion auswählen.
 - c) Den Lizenzschlüssel eingeben.
4. Mit der folgenden Menüstruktur verifizieren, dass die Lizenz installiert wurde.

Display	Menü → Service-Hilfsmittel → Lizenzmanager
ProLink III	Geräte Hilfsmittel → Konfiguration → Funktionslizenz
Feldkommunikator	Geräteeinstellungen → Geräteinformationen → Lizenzen

Die von der neuen Lizenz unterstützten Funktionen werden angezeigt.

3 Wiederkehrende Prüfungen

Durch wiederkehrende Prüfungen lassen sich Messumformerfehler auffinden, die durch die Diagnosefunktionen des Messumformers nicht erkannt werden können. Größtenteils handelt es sich dabei um unerkannte Fehler, die eine korrekte Funktionsweise der Sicherheitsfunktion verhindern.

Die Häufigkeit bzw. das Intervall der wiederkehrenden Prüfungen bestimmt sich durch Zuverlässigkeitsberechnungen in Bezug auf die Sicherheitsfunktion des vorliegenden Messumformermodells.

Die wiederkehrenden Prüfungen müssen mindestens so häufig durchgeführt werden, wie durch die Berechnung festgelegt ist, um die erforderliche Sicherheitsfunktion gewährleisten zu können.

3.1 Optionen für wiederkehrende Prüfungen

Für das Coriolis-Durchflussmesssystem mit einem Messumformer 4700 gibt es drei Methoden für wiederkehrende Prüfungen, die für die Fehlererkennung durchgeführt werden können.

Wiederkehrende Prüfungen können mit dem Display, ProLink III oder einem Feldkommunikator durchgeführt werden.

Tabelle 3-1: Optionen für wiederkehrende Prüfungen

Gerät	Wiederkehrende Prüfung	Beschreibung	Erkennung von gefährlichen unentdeckten Fehlern
4700R mit standardmäßigem Core-Prozessor	1	<ul style="list-style-type: none"> Min-bis-Max-Test des mA-Ausgangs Prüfung auf Alarme Prüfung der Konfiguration 	50 %
	1 und 3	<ul style="list-style-type: none"> Min-bis-Max-Test des mA-Ausgangs Prüfung auf Alarme Prüfung der Konfiguration Kalibrierung mittels Messnormal 	99 %
<ul style="list-style-type: none"> 4700I 4700C 4700R mit Core-Prozessor mit erweiterter Funktionalität 	1	<ul style="list-style-type: none"> Min-bis-Max-Test des mA-Ausgangs Prüfung auf Alarme Prüfung der Konfiguration 	50 %

Tabelle 3-1: Optionen für wiederkehrende Prüfungen (Fortsetzung)

Gerät	Wiederkehrende Prüfung	Beschreibung	Erkennung von gefährlichen unentdeckten Fehlern
	1 und 3	<ul style="list-style-type: none"> • Min-bis-Max-Test des mA-Ausgangs • Prüfung auf Alarme • Prüfung der Konfiguration • Kalibrierung mittels Messnormal 	99 %
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Min-bis-Max-Test des mA-Ausgangs • Prüfung auf Alarme • Prüfung der Konfiguration • Smart Meter Verification • Prüfung der internen Temperaturmessung • Test auf Soft-Errors im RAM 	91 %
	2 und 3	<ul style="list-style-type: none"> • Min-bis-Max-Test des mA-Ausgangs • Prüfung auf Alarme • Prüfung der Konfiguration • Smart Meter Verification • Prüfung der internen Temperaturmessung • Test auf Soft-Errors im RAM • Kalibrierung mittels Messnormal 	99 %

3.2 Wiederkehrende Prüfung 1

Die wiederkehrende Prüfung 1 wird für alle Messumformer 4700 mit SIL-Zulassung empfohlen.

Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass die Anlagenvorschriften bekannt sind. Für Details zur Durchführung der folgenden Schritte siehe die entsprechende 4700 Konfigurations- und Bedienungsanleitung.

Prozedur

1. Es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um eine Fehlauflösung durch elektronisches Umgehen der für die Sicherheit verantwortlichen speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) zu vermeiden.

Wichtig

Es muss sichergestellt werden, dass alternative Mittel vorhanden sind, um den Prozess in einem sicheren Zustand zu halten.

Beispiel

Für die Umgehung der Sicherheits-SPS-Funktion sind Verfahrensanweisungen für das Änderungsmanagement anzuwenden.

2. Den Schreibschutz deaktivieren.
3. Mit einem externen Gerät, beispielsweise einem Fluke-Messgerät, zur Prüfung des mA-Ausgangs alle mA-Ausgänge auf den Fehlerwert setzen, der für „Aufwärts“ festgelegt ist. Prüfen, ob der mA-Strom diesen Wert erreicht, oder den Standardwert (22 mA) verwenden.
Dieser Test eignet sich zur Überprüfung von Spannungsproblemen, wie z. B. einer zu niedrigen Versorgungsspannung des Messkreises, oder zur Überprüfung eines erhöhten Verdrahtungswiderstands.
4. Mit einem externen Gerät, beispielsweise einem Fluke-Messgerät, zur Prüfung des mA-Ausgangs alle mA-Ausgänge auf den Fehlerwert setzen, der für „Abwärts“ festgelegt ist. Prüfen, ob der mA-Strom diesen Wert erreicht, oder den Standardwert verwenden.

Option	Bezeichnung
2,0 mA	Standardwert für einen Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ausgängen

Dieser Schritt eignet sich für die Prüfung auf mögliche Fehler in Bezug auf den Ruhestrom.

5. Verifizieren, dass der Messumformer keine Alarm- oder Warnmeldungen anzeigt.
6. Alle sicherheitskritischen Konfigurationsparameter überprüfen.
7. Die volle Betriebsfähigkeit des Messkreises wiederherstellen.
8. Den Schreibschutz aktivieren.
9. Die Umgehung der Sicherheits-SPS aufheben oder den Normalbetrieb auf eine andere Weise wiederherstellen.
10. Die Ergebnisse dieser wiederkehrenden Prüfung sind gemäß den Sicherheitsverfahren der Anlage zu dokumentieren.

3.3 Wiederkehrende Prüfung 2

Die wiederkehrende Prüfung 2 wird für einen SIL-zugelassenen Messumformer 4700 mit integriertem Core-Prozessor (4700I / 4700C) oder mit Core-Prozessor mit erweiterter Funktionalität (4700R) empfohlen.

Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass die Anlagenvorschriften bekannt sind. Für Details zur Durchführung der folgenden Schritte siehe die entsprechende 4700 Konfigurations- und Bedienungsanleitung.

Prozedur

1. Es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um eine Fehlauflösung durch elektronisches Umgehen der für die Sicherheit verantwortlichen speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) zu vermeiden.

Wichtig

Es muss sichergestellt werden, dass alternative Mittel vorhanden sind, um den Prozess in einem sicheren Zustand zu halten.

Beispiel

Für die Umgehung der Sicherheits-SPS-Funktion sind Verfahrensanweisungen für das Änderungsmanagement anzuwenden.

2. Den Schreibschutz deaktivieren.
3. Mit einem externen Gerät, beispielsweise einem Fluke-Messgerät, zur Prüfung des mA-Ausgangs alle mA-Ausgänge auf den Fehlerwert setzen, der für „Aufwärts“ festgelegt ist. Prüfen, ob der mA-Strom diesen Wert erreicht, oder den Standardwert (22 mA) verwenden.

Dieser Test eignet sich zur Überprüfung von Spannungsproblemen, wie z. B. einer zu niedrigen Versorgungsspannung des Messkreises, oder zur Überprüfung eines erhöhten Verdrahtungswiderstands.

4. Mit einem externen Gerät, beispielsweise einem Fluke-Messgerät, zur Prüfung des mA-Ausgangs alle mA-Ausgänge auf den Fehlerwert setzen, der für „Abwärts“ festgelegt ist. Prüfen, ob der mA-Strom diesen Wert erreicht, oder den Standardwert verwenden.

Option	Bezeichnung
2,0 mA	Standardwert für einen Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ausgängen

Dieser Schritt eignet sich für die Prüfung auf mögliche Fehler in Bezug auf den Ruhestrom.

5. Den Temperaturwert des Sensors ablesen. Den Wert mit der Prozesstemperatur vergleichen und sicherstellen, dass der Ablesewert angemessen ist.
6. Die Spannungsversorgung des Messumformers aus-/einschalten. Ca. 30 s warten, bis das Durchflusssystem den normalen Betrieb wieder aufnimmt.
7. Eine Smart Meter Verification durchführen.
8. Verifizieren, dass der Messumformer keine Alarm- oder Warnmeldungen anzeigt.
9. Alle sicherheitskritischen Konfigurationsparameter überprüfen.
10. Die volle Betriebsfähigkeit des Messkreises wiederherstellen.
11. Den Schreibschutz aktivieren.
12. Die Umgehung der Sicherheits-SPS aufheben oder den Normalbetrieb auf eine andere Weise wiederherstellen.
13. Die Ergebnisse dieser wiederkehrenden Prüfung sind gemäß den Sicherheitsverfahren der Anlage zu dokumentieren.

3.4 Wiederkehrende Prüfung 3

Die wiederkehrende Prüfung 3 wird für alle Messumformer 4700 mit SIL-Zulassung empfohlen.

Prozedur

Es ist eine komplette Kalibrierung mittels Messnormal durchzuführen.

Anmerkung

Die Messsystemverifizierung und der integrierte Temperaturverifizierungstest sind in einer Komplettkalibrierung enthalten.

4 Betriebseinschränkungen

4.1 Angaben zur Zuverlässigkeit

Der Messumformer 4700:

- Weist eine spezifizierte Sicherheitsabweichung von 2 % auf. Ausfälle interner Komponenten werden in die Geräteausfallrate einbezogen, wenn sie einen Fehler von 2 % oder mehr verursachen.
- Meldet einen internen Fehler innerhalb von 5 Minuten nach Auftreten des Fehlers – Worst-Case-Szenario.
- Erzeugt innerhalb von 30 Sekunden nach Einschalten oder Inbetriebnahme ein gültiges Signal.

FMEDA-Bericht

Ein FMEDA-Bericht (Failure Mode, Effects and Diagnostics Analysis) wird zur Berechnung der Ausfallrate verwendet. Ein FMEDA-Bericht für einen Messumformer 4700 beinhaltet:

- Sämtliche Ausfallraten und Ausfallarten
- Häufige Ursachenfaktoren für Anwendungen mit redundanten Geräten, die in Zuverlässigkeitsberechnungen einbezogen werden sollten
- Die erwartete Nutzungsdauer des Durchflussmesssystems und Messumformers, da die Zuverlässigkeitsberechnungen ausschließlich für die Nutzungsdauer der Geräte gelten; die Nutzungsdauer des Durchflussmesssystems beträgt 10 Jahre – siehe den FMEDA-Bericht für weitere Details

Der FMEDA-Bericht ist über [Emerson.com](https://www.emerson.com) erhältlich.

Grenzwerte der Umgebungsbedingungen und Anwendung

Angaben zu den Grenzwerten der Umgebungsbedingungen und Anwendung finden sich in den Produktdatenblättern des Sensors und des Messumformers [Micro Motion Messumformer 4700 mit konfigurierbaren Ein- und Ausgängen: Produktdatenblatt](#).

Bei Verwendung des Messumformers 4700 außerhalb der Grenzwerte der Umgebungsbedingungen und Anwendung verlieren die Zuverlässigkeitsdaten des FMEDA-Berichts ihre Gültigkeit.

4.2 Meldung von Fehlern

Wenn Sie Fehler erkennen, die die Sicherheit beeinträchtigen, wenden Sie sich entweder per E-Mail (flowsupport@emerson.com) oder telefonisch unter 1-800-522-6277 an unseren Kundendienst. Der Kundenservice steht 24 Stunden am Tag, an sieben Tagen in der Woche zur Verfügung.



MS-00809-0205-5710

Rev. AA
2024

Weiterführende Informationen: [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global)

©2024 Micro Motion, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Das Emerson Logo ist eine Marke und Dienstleistungsmarke der Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, ProLink, MVD und MVD Direct Connect sind Marken eines der Emerson Automation Solutions Unternehmen. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

MICRO MOTION™

