

Betriebsanleitung für Sicherheit

P/N 20006382, Rev. BB

Juni 2014

Coriolis Durchfluss- Messsystem mit Auswerteelektronik Modell 1700 oder Modell 2700

Betriebsanleitung für Sicherheitsgerichtete
Systeminstrumentierung (SIS)



Inhalt

1	Ausdrücke und Abkürzungen	1
2	Referenzdokumente	1
3	Betrieb und Wartung des Durchfluss-Messsystems.	2
	3.1 Kommunikations-Hilfsmittel	2
	3.2 Installation und Inbetriebnahme	2
	3.3 Parametereinstellungen zur Integrität der Sicherheit	2
	3.4 Abnahmeprüfungen	3
	3.5 Reparatur und Austausch	5
	3.6 Firmware-Update	5
4	Betriebs-Einschränkungen	5
	4.1 Sicherheitsgenauigkeit	5
	4.2 Diagnose-Reaktionszeit	6
	4.3 Inbetriebsetzungs-Zeit	6
	4.4 Zuverlässigkeitsdaten und Lebensdauer-Grenze	6
	4.5 Umgebungsgrenzen	6
	4.6 Anwendungsgrenzen	6
5	Produkt-Sicherheitsbeauftragter.	7

1 Ausdrücke und Abkürzungen

- Sicherheit** Sicherheit vor unakzeptablem Risiko eines Schadens.
- Funktionale Sicherheit** Die Fähigkeit eines Systems, die notwendigen Aktionen durchzuführen, um einen definierten sicheren Status für Ausrüstung / Maschinerie / Gerät / Anlagen durch Systemsteuerung zu erlangen bzw. zu erhalten.
- Basis-Sicherheit** Die Ausrüstung muss so konstruiert und hergestellt sein, dass sie Schutz gegen das Risiko von Personenschaden durch elektrischen Schlag und andere Gefahren sowie gegen daraus resultierendes Feuer und Explosion bietet. Der Schutz muss bei allen Bedingungen des normalen Betriebs und bei einer Störbedingung wirksam sein.
- Sicherheitsbewertung** Die Untersuchung, um zu einer Bewertung – basierend auf Beweisen – der erlangten Sicherheit durch Sicherheitsbezogene Systeme zu kommen.
- Weitere Definitionen der Ausdrücke, die für die Sicherheitstechniken und -messungen verwendet werden sowie die Beschreibung von Sicherheitsbezogenen Systemen, finden Sie in der EN 61508-4.
- FMEDA** Fehlermodus, Effekte und Diagnoseanalyse (Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis)
- HART** Protokoll für busadressierte Feldgeräte (Highway Addressable Remote Transducer)
- PFD_{AVG}** Mittlere Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls im Anforderungsfall (Average Probability of Failure on Demand)
- SIL** Der Safety Integrity Level, einzelner Level (einer von vier möglichen) zur Spezifizierung der Safety Integrity Anforderungen der Sicherheitsfunktionen, die dem E/E/PE Sicherheitsbezogenen System zugeordnet sind. Hierbei ist der Safety Integrity Level 4 das höchste Level der Safety Integrity und Safety Integrity Level 1 das niedrigste.
- SIS** Sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung – Implementierung von einer oder mehrerer sicherheitsgerichteter Instrumentenfunktionen. Ein SIS besteht aus einer Kombination von Sensor(en), Steuerung(en) und Aktor(en).

2 Referenzdokumente

<i>Micro Motion Auswerteelektronik Modell 1700 und Modell 2700: Installationsanleitung</i>	Dokument erstellt durch Micro Motion
<i>Micro Motion Auswerteelektronik Serie 1000 und Serie 2000: Konfigurations- und Bedienungsanleitung</i>	Dokument erstellt durch Micro Motion
<i>Report Nr. MiMo 04/06-22 R004 Version V3, Revision R2 25. April 2014</i>	FMEDA Report für Coriolis Durchfluss-Messsystem mit Auswerteelektronik 1700/2700 und Core Prozessor Verfasst für Micro Motion durch exida.com LLC
<i>Report Nr. MiMo 08/04-67 R001 Version V3, Revision R2 25. April 2014</i>	FMEDA Report für Coriolis Durchfluss-Messsystem mit Auswerteelektronik 1700/2700 und Core Prozessor mit erweiterter Funktionalität Verfasst für Micro Motion durch exida.com LLC
<i>Micro Motion Betriebsanleitungen für die Sensor-Installation</i>	Dokument erstellt durch Micro Motion
<i>Micro Motion Sensor-Produktdatenblätter</i>	Dokument erstellt durch Micro Motion

Alle Dokumente sind auf der Micro Motion Website erhältlich: **www.micromotion.com**.

3 Betrieb und Wartung des Durchfluss-Messsystems

3.1 Kommunikations-Hilfsmittel

Die folgenden Kommunikations-Hilfsmittel können zur Inbetriebnahme der Auswerteelektronik verwendet werden:

- Die geeignete Version des ProLink® Software-Pakets von Micro Motion
- Das 375 Handterminal mit der geeigneten HART Gerätebeschreibung (DD)
- AMS Gerätemanager (Device Manager)

Die Instruktionen der Abnahmeprüfung in dieser Betriebsanleitung sind ausgelegt für die Verwendung von ProLink II v2.8 oder HART Gerät rev 5, DD rev1. Falls erforderlich, diese Instruktionen für die Verwendung mit früheren oder späteren Versionen von ProLink, HART DD oder AMS Device Manager hinzufügen.

Siehe *Micro Motion Auswerteelektronik Serie 1000 und Serie 2000: Konfigurations- und Bedienungsanleitung* für Informationen zum Anschließen des Handterminals oder von ProLink II an die Auswerteelektronik verwenden und zur Verwendung des Kommunikations-Hilfsmittels mit der Auswerteelektronik.

3.2 Installation und Inbetriebnahme

Es ist keine spezielle Installation, zusätzlich zur Standard-Installation wie in der *Installationsanleitung für Micro Motion Auswerteelektronik Modell 1700 und Modell 2700 beschrieben, erforderlich. Installationsanleitung* und die geeignete Sensor-Installationsanleitung.

Während der Inbetriebnahme sind folgende sicherheitsrelevanten Parameter zu prüfen oder zu konfigurieren:

- Durchfluss-Messsystem Charakterisierungsparameter (FCF, K1, K2, D1, D2, DT)
- mA-Ausgangsbereich (LRV und URV)
- Messeinheiten
- Primärvariable (Prozessvariable, die dem primären mA-Ausgang zugeordnet ist)
- Schleichmengenabschaltung
- Dämpfungswerte (Dämpfung für Durchfluss, Dichte, Temperatur und zusätzliche Dämpfung)

Während der Abnahmeprüfung müssen diese Parameter verifiziert werden.

3.3 Parametereinstellungen zur Integrität der Sicherheit

Die folgenden Parameter müssen gesetzt werden, um die konstruktive Sicherheits-Integrität zu erhalten:

Parameter	Grund
mA-Störaktion (gesetzt auf Aufwärts oder Abwärts)	Um zu spezifizieren, dass der mA-Ausgang nach oben geht (> 21 mA) oder nach unten (< 3,6 mA), nachdem ein interner Fehler erkannt wurde
mA-Störwert	Um das aktuelle mA-Ausgangssignal im Falle eines Fehlers zu spezifizieren: <ul style="list-style-type: none">• Aufwärts: Bereich = 21–24 mA, voreingestellt = 22 mA• Abwärts:<ul style="list-style-type: none">- Eigensichere Auswerteelektroniken: Bereich = 3,2–3,6 mA, voreingestellt = 3,2 mA- Alle anderen Auswerteelektroniken: Bereich = 1,0–3,6 mA, voreingestellt = 2,0 mA
Passwort-Option oder Schreibschutz aktiviert	Um das unbeabsichtigte Ändern der Parameter-Einstellungen zu verhindern

3.4 Abnahmeprüfungen

Das Ziel einer Abnahmeprüfung ist es, Fehler innerhalb des Coriolis Durchfluss-Messsystems mit einer Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 ausfindig zu machen, die nicht mit den Diagnosemöglichkeiten der Auswertelektronik detektiert wurden. Hauptsächlich betroffen sind unentdeckte Fehler, die die Sicherheits-Instrumentierungsfunktion an der Ausführung der beabsichtigten Funktion hindern.

Die Frequenz der Abnahmeprüfungen oder die Intervalle der Abnahmeprüfungen, sind festgelegt in der Berechnung der Zuverlässigkeit für die Sicherheits-Instrumentierungsfunktionen, für welche das Coriolis Durchfluss-Messsystem mit einer Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 verwendet wird. Die Abnahmeprüfungen müssen mindestens in der Frequenz durchgeführt werden, wie in der Berechnung spezifiziert, um die erforderliche Integrität der Sicherheit für die Sicherheits-Instrumentierungsfunktion zu erhalten.

Die Person(en), die die Abnahmeprüfung des Coriolis Durchfluss-Messsystems mit Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 durchführen, sollten geschult sein im Betrieb von SIS, inklusive Bypass-Prozeduren, Wartung von Durchfluss-Messsystemen und Handhabungen der Firma bei Änderungsprozeduren. Ein Handterminal oder ProLink II ist erforderlich. Siehe *Micro Motion Auswertelektronik Serie 1000 und Serie 2000: Konfigurations- und Bedienungsanleitung* für Informationen zum Anschließen des Handterminals oder von ProLink II an die Auswertelektronik verwenden und zur Verwendung des Kommunikations-Hilfsmittels mit der Auswertelektronik.

Die Ergebnisse der Abnahmeprüfung müssen dokumentiert werden und dies ist Teil des Anlagensicherheits-Managementsystems. Jeder Fehler, der entdeckt wurde und die funktionale Sicherheit gefährdet, sollte dem Sicherheitsbeauftragten von Micro Motion (siehe Abschnitt 5) gemeldet werden.

Tabelle 1-1 beschreibt die Optionen der Abnahmeprüfung und die zugehörige DU (Dangerous Undetected = gefährlich unerkannt) Fehlererkennungsrate.

Tabelle 1-1 Optionen der Abnahmeprüfung

Core Prozessor Typ	Abnahmeprüfung	Beschreibung	DU Fehlererkennung
Standard-Funktionalität	1	<ul style="list-style-type: none"> • mA-Ausgang min-zu-max Test • Prüfung auf Alarmer • Konfiguration prüfen 	56 %
	1 und 3	Wie oben, plus: <ul style="list-style-type: none"> • Kalibrierung mittels Messnormal 	99 %
Erweiterte Funktionalität	1	<ul style="list-style-type: none"> • mA-Ausgang min-zu-max Test • Prüfung auf Alarmer • Konfiguration prüfen 	56 %
	2	<ul style="list-style-type: none"> • mA-Ausgang min-zu-max Test • Prüfung auf Alarmer • Konfiguration prüfen • Systemverifizierung • Prüfung der internen Temperaturmessung • Test auf Soft Errors im RAM 	91 %
	2 und 3	Wie oben, plus: <ul style="list-style-type: none"> • Kalibrierung mittels Messnormal 	99 %

Abnahmeprüfung 1

Die folgende Abnahmeprüfung ist für alle Durchfluss-Messsysteme empfohlen.

Schritt	Aktion
1	Elektronischen Bypass der sicherheitsgerichteten Steuerung, durch Verwendung einer Wartungs-Überbrückungsfunktion oder einer anderen geeigneten Aktion, einrichten, um eine falsche Bedienung zu verhindern. Folgen Sie den Handhabungen für Änderungsprozeduren.
2	Setzen Sie jeden mA-Ausgang so, dass er auf den für Aufwärts spezifizierten Störwert geht und prüfen Sie, dass der mA-Strom diesen Wert erreicht. Ist die mA-Ausgangs-Störaktion nicht auf Aufwärts gesetzt, verwenden Sie den voreingestellten Wert (22 mA). <ul style="list-style-type: none">• Mittels Handterminal: Diag/Service > Loop Test > Fix Analog Out• Mittels ProLink II: ProLink > Test > Fix mA-Ausgang <i>Dies testet die Konformität bei Spannungsproblemen wie einer zu niedrigen Spannungsversorgung des Stromkreises oder erhöhtem Kabelwiderstand. Dies testet ebenso auf andere mögliche Fehler.</i>
3	Setzen Sie jeden mA-Ausgang so, dass er auf den für Abwärts spezifizierten Störwert geht und prüfen Sie, dass der mA-Strom diesen Wert erreicht. Ist die mA-Ausgangs-Störaktion nicht auf Abwärts gesetzt, verwenden Sie den voreingestellten Wert (eigensichere Auswerteelektronik: 3,2 mA, alle anderen Auswerteelektroniken: 2,0 mA). <ul style="list-style-type: none">• Mittels Handterminal: Diag/Service > Loop Test > Fix Analog Out• Mittels ProLink II: ProLink > Test > Fix mA-Ausgang <i>Dies testet auf mögliche Fehler bezogen auf den Ruhestrom.</i>
4	Stellen Sie sicher, dass keine Alarmer oder Warnungen an der Auswerteelektronik anstehen. <ul style="list-style-type: none">• Mittels Handterminal: Diag/Service > View Status• Mittels ProLink II: ProLink > Status
5	Prüfen Sie alle sicherheitskritischen Konfigurationsparameter. Siehe Abschnitt 3.2.
6	Den Kreis wieder voll in Betrieb nehmen.
7	Elektronischen Bypass der sicherheitsgerichteten Steuerung entfernen oder auf eine andere Weise den normalen Betrieb wiederherstellen.

Abnahmeprüfung 2

Die folgende Abnahmeprüfung ist für alle Durchfluss-Messsysteme mit Core Prozessor mit erweiterter Funktionalität empfohlen.

Anmerkung: Abnahmeprüfung 2 enthält alle Schritte der Abnahmeprüfung 1.

Schritt	Aktion
1	Elektronischen Bypass der sicherheitsgerichteten Steuerung, durch Verwendung einer Wartungs-Überbrückungsfunktion oder einer anderen geeigneten Aktion einrichten, um eine falsche Bedienung zu verhindern. Folgen Sie den Handhabungen für Änderungsprozeduren.
2	Setzen Sie jeden mA-Ausgang so, dass er auf den für Aufwärts spezifizierten Störwert geht und prüfen Sie, dass der mA-Strom diesen Wert erreicht. Ist die mA-Ausgangs-Störaktion nicht auf Aufwärts gesetzt, verwenden Sie den voreingestellten Wert (22 mA). <ul style="list-style-type: none">• Mittels Handterminal: Diag/Service > Loop Test > Fix Analog Out• Mittels ProLink II: ProLink > Test > Fix mA-Ausgang <i>Dies testet die Konformität bei Spannungsproblemen wie einer zu niedrigen Spannungsversorgung des Stromkreises oder erhöhtem Kabelwiderstand. Dies testet ebenso auf andere mögliche Fehler.</i>
3	Setzen Sie jeden mA-Ausgang so, dass er auf den für Abwärts spezifizierten Störwert geht und prüfen Sie, dass der mA-Strom diesen Wert erreicht. Ist die mA-Ausgangs-Störaktion nicht auf Abwärts gesetzt, verwenden Sie den voreingestellten Wert (eigensichere Auswerteelektronik: 3,2 mA, alle anderen Auswerteelektroniken: 2,0 mA). <ul style="list-style-type: none">• Mittels Handterminal: Diag/Service > Loop Test > Fix Analog Out• Mittels ProLink II: ProLink > Test > Fix mA-Ausgang <i>Dies testet auf mögliche Fehler bezogen auf den Ruhestrom.</i>

Schritt	Aktion
4	Lesen Sie den Temperaturwert vom Sensor aus, vergleichen diesen mit der Prozesstemperatur und prüfen, dass dies ein glaubwürdiger Wert ist. <ul style="list-style-type: none">• Mittels Handterminal: Process Variables > View Fld Dev Vars > Temp• Mittels ProLink II: ProLink > Prozessvariablen> Temp
5	Schalten Sie den Strom zur Auswerteelektronik aus und ein, und warten Sie ca. 40 Sekunden, bis das Durchfluss-Messsystem den normalen Betrieb wieder aufgenommen hat.
6	Führen Sie eine Systemverifizierung durch, wie sie bei <i>Micro Motion Serie 1000 und Serie 2000 Auswerteelektroniken</i> beschrieben ist: <i>Konfigurations- und Bedienungsanleitung</i> .
7	Stellen Sie sicher, dass keine Alarmer oder Warnungen an der Auswerteelektronik anstehen. <ul style="list-style-type: none">• Mittels Handterminal: Diag/Service > View Status• Mittels ProLink II: ProLink > Status
8	Prüfen Sie alle sicherheitskritischen Konfigurationsparameter. Siehe Abschnitt 3.2.
9	Den Kreis wieder voll in Betrieb nehmen.
10	Elektronischen Bypass der sicherheitsgerichteten Steuerung entfernen oder auf eine andere Weise den normalen Betrieb wiederherstellen.

Abnahmeprüfung 3

Die folgende Abnahmeprüfung ist für alle Durchfluss-Messsysteme empfohlen.

Führen Sie eine komplette Kalibrierung mittels Messnormal durch.

Anmerkung: Die Systemverifizierung und der interne Temperatur-Verifizierungstest sind in der kompletten Kalibrierung enthalten.

3.5 Reparatur und Austausch

Es gibt keine Komponenten der Leiterplatten-Baugruppen, die vom Anwender ausgetauscht werden können, und alle anderen Ersatzkomponenten für die Auswerteelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 müssen von Micro Motion erworben werden. Jeder Fehler, der entdeckt wurde, und die funktionale Sicherheit gefährdet, sollte dem Sicherheitsbeauftragten von Micro Motion (siehe Abschnitt 5) gemeldet werden. Wenn ein Coriolis Sensor oder die Auswerteelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 ausgetauscht werden, sollten die Vorgehensweisen der entsprechenden Installationsanleitung befolgt werden. Der Anwender ist während Reparatur und Austausch verantwortlich für den Erhalt der entsprechenden Risikoreduzierung der sicherheitsgerichteten Instrumentenfunktion.

3.6 Firmware-Update

Im Falle eines erforderlichen Firmware-Updates, ist dies beim Hersteller oder durch einen von Micro Motion zertifizierten Servicetechniker durchzuführen. Der Anwender ist nicht gefordert, Firmware-Updates durchzuführen.

4 Betriebs-Einschränkungen

4.1 Sicherheitsgenauigkeit

Das Coriolis Durchfluss-Messsystem mit Auswerteelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 hat eine spezifizierte Sicherheitsgenauigkeit von 2 %. Dies bedeutet, dass ein interner Ausfall einer Komponente, die in dem Gerätefehler aufgeführt sind, einen Fehlerrate von 2 % oder größer verursachen.

4.2 Diagnose-Reaktionszeit

Das Coriolis Durchfluss-Messsystem mit Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 zeigt im ungünstigsten Fall einen internen Fehler innerhalb von 5 Minuten an, nachdem der Fehler aufgetreten ist (Worst-Case).

4.3 Inbetriebsetzungs-Zeit

Die Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 generiert ein gültiges Signal innerhalb von 16 Sekunden nach dem Einschalten der Spannungsversorgung.

4.4 Zuverlässigkeitsdaten und Lebensdauer-Grenze

Ein detaillierter Report über Fehlermodus, Effekte und Diagnoseanalyse (FMEDA) ist von Micro Motion erhältlich. Dieser Report stellt detailliert alle Fehlerraten, Fehlermodi, allgemeine Ursachenfaktoren bei Anwendungen mit redundanten Geräten und die erwartete Lebensdauer von Coriolis Durchfluss-Messsystemen mit Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 dar.

Die Coriolis Durchfluss-Messsysteme mit Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 sind zertifiziert für Anwendungen bis zu SIL2, zur Verwendung in einer Simplex (1oo1) Konfiguration, abhängig von der PFD_{AVG} Berechnung der gesamten sicherheitsgerichteten Instrumentenfunktion.

Der Entwicklungsprozess für Coriolis Durchfluss-Messsysteme mit Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 ist zertifiziert bis zu SIL3, das die redundante Verwendung der Auswertelektronik bis zu diesem Safety Integrity Level ermöglicht, abhängig von der PFD_{AVG} Berechnung der gesamten sicherheitsgerichteten Instrumentenfunktion.

Wenn Sie ein Coriolis Durchfluss-Messsystem mit Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 in einer redundanten Konfiguration verwenden, sollte ein allgemeiner Ursachenfaktor in die Zuverlässigkeitsberechnung eingehen. Details finden Sie im FMEDA Report.

Die Zuverlässigkeitsdaten die im FMEDA Report aufgelistet sind, sind nur für die nutzbare Lebensdauer des Coriolis Durchfluss-Messsystem mit Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 gültig. Die Fehlerrate eines Coriolis Durchfluss-Messsystems mit Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 kann nach dieser Periode manchmal ansteigen. Zuverlässigkeitsberechnungen basieren auf den Daten, die im FMEDA Report aufgelistet sind, für Einsatzzeiten jenseits der Lebensdauer können sich zu optimistische Ergebnisse ergeben, d. h. der berechnete Safety Integrity Level wird nicht erreicht.

4.5 Umgebungsgrenzen

Die Umgebungsgrenzen für die Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 sind spezifiziert in *Micro Motion Auswertelektronik Modell 1700 und Modell 2700: Installationsanleitung*.

Die Umgebungsgrenzen für den Sensor sind im Sensor Produktdatenblatt spezifiziert.

4.6 Anwendungsgrenzen

Die Anwendungsgrenzen für die Auswertelektronik Modell 1700 oder Modell 2700 sind spezifiziert in *Micro Motion Auswertelektronik Modell 1700 und Modell 2700: Installationsanleitung*. Wird die Auswertelektronik außerhalb der Anwendungsgrenzen eingesetzt, werden die Zuverlässigkeitsdaten gemäß Abschnitt 4.4 ungültig.

Die Anwendungsgrenzen für den Sensor sind im Sensor-Produktdatenblatt spezifiziert.

5 Produkt-Sicherheitsbeauftragter

Jeder Fehler, der entdeckt wurde und die funktionale Sicherheit gefährdet, sollte dem Produkt-Sicherheitsbeauftragten von Micro Motion gemeldet werden. Bitte wenden Sie sich an den Kundenservice von Micro Motion oder Emerson Process Management. Informationen hierzu finden Sie auf der Rückseite dieser Betriebsanleitung.

©2014 Micro Motion, Inc. Alle Rechte vorbehalten. P/N 20006382, Rev. BB



Die neuesten Micro Motion Produktinformationen finden Sie unter **PRODUKTE**, auf unserer Website www.micromotion.com

MICRO MOTION HOTLINE ZUM NULLTARIF!
Tel 0800-182 5347 / Fax 0800-181 8489
(nur innerhalb von Deutschland)

Europa

Emerson Process Management
Neonstraat 1
6718 WX Ede
Niederlande
T +31 (0) 318 495 610
F +31 (0) 318 495 629
www.emersonprocess.nl

Deutschland

Emerson Process Management GmbH & Co OHG
Argelsrieder Feld 3
82234 Wessling
Deutschland
T +49 (0) 8153 939 - 0
F +49 (0) 8153 939 - 172
www.emersonprocess.de

Schweiz

Emerson Process Management AG
Blegistraße 21
6341 Baar-Walterswil
Schweiz
T +41 (0) 41 768 6111
F +41 (0) 41 761 8740
www.emersonprocess.ch

Österreich

Emerson Process Management AG
Industriezentrum NÖ Süd
Straße 2a, Objekt M29
2351 Wr. Neudorf
Österreich
T +43 (0) 2236-607
F +43 (0) 2236-607 44
www.emersonprocess.at

