



INHALT

1.	Grundlegende Sicherheitsempfehlungen.....	1
2.	Über diese Bedienungsanleitung	1
2.1	Definitionen.....	1
2.2	Themenbereiche.....	1
3.	Einführung	1
4.	Installation	1
4.1	Voraussetzungen.....	1
4.2	Installation der Einsteckplatine.....	2
5.	ModMAG® M2000 und HART®	4
5.1	Gerätevariablen.....	5
5.2	Dynamische Variablen.....	5
5.3	Gerätestatus	6
5.4	Messgerät-Statusregister	6
5.5	Universaler Befehl #0 – Eindeutige Kennzeichnung lesen.....	6
5.6	Universaler Befehl #9 – Gerätevariablen mit Status lesen.....	7
5.7	Universaler Befehl #48 – Zusätzlichen Gerätestatus lesen.....	7
6.	Zusätzliche Funktionen.....	8
6.1	Sicherheit.....	8
6.2	Festgelegter Strommodus (Multi-Drop).....	9
6.3	Befehlsaktionen anfordern	10
6.4	Leerrohrkalibrierung	10
6.5	Analogen Ausgang kalibrieren	11
7.	Datenmanagement	12
8.	Gerätebeschreibung	17
9.	Fehlersuche	17
10.	Konformität	18
11.	Retoure / Unbedenklichkeitserklärung	19

1. GRUNDLEGENDE SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

Siehe "Grundlegende Sicherheitsempfehlungen" in der Installations- und Bedienungsanleitung des ModMAG® M2000.

2. ÜBER DIESE BEDIENUNGSANLEITUNG

2.1 Definitionen

DD	Gerätebeschreibung
HART	Highway addressable remote transducer
HOST	Host System, normalerweise der Master (d.h. Handbediengerät)
PV	Erste Variable
SV	Zweite Variable
TV	Dritte Variable
FV	Vierte Variable

2.2 Themenbereiche

Dieses Dokument behandelt die unterstützten Merkmale von HART® und wie diese Merkmale mit dem ModMAG® M2000 in Zusammenhang stehen. Dieses Dokument behandelt außerdem besondere Aspekte und die Datentypen, die über HART® zugänglich sind. Dieses Dokument ist für Leser gedacht, die allgemeine Kenntnisse über das HART®-Protokoll haben. Für weitere Informationen über das HART®-Protokoll siehe www.hartcomm.org.

Die ModMAG® M2000 HART®-Einsteckplatine unterstützt Universal Command Revision 7.

3. EINFÜHRUNG

Das HART®-Protokoll ermöglicht das Senden und Empfangen von digitalen Informationen über 4/20-mA Kabel. HART® ist ein bidirektionales Kommunikationsprotokoll, das den Datenzugriff zwischen intelligenten Feldinstrumenten (wie dem ModMAG® M2000) und Hostsystemen (wie dem Emerson Feldkommunikator) regelt. Bei der HART®-Technologie handelt es sich um ein Master/Slave-Protokoll, was bedeutet, dass ein Feldinstrument nur kommuniziert, wenn es von einem Master angesprochen wird. Der ModMAG® M2000 dient als Slave-Gerät. Um eine Verbindung zum ModMAG® M2000 über das HART®-Protokoll herzustellen, wird die HART®-Einsteckplatine benötigt. Als Zusatzmodul zum ModMAG® M2000 ermöglicht die HART®-Einsteckplatine den Zugriff auf viele der ModMAG® M2000-Messwerte und Konfigurationsdaten über 4/20-mA Kabel. Darüber hinaus ermöglicht die HART®-Einsteckplatine die Echtzeitsteuerung und Überwachung des ModMAG® M2000.

Die Gerätebeschreibungsdateien (DD) für das ModMAG® M2000 befinden sich unter der Webadresse www.hartcomm.org unter Produktkatalog > Alle Produkte > ModMAG® M2000. Diese Dateien beschreiben die unterstützten Merkmale des ModMAG® M2000 in Bezug auf das HART®-Protokoll. Die DD-Dateien enthalten Einzelheiten zu Menüs und Grafikanzeigefunktionen, die von Hostanwendungen benutzt werden, um auf alle Parameter und Daten des ModMAG® M2000 zuzugreifen. Diese Dateien beschreiben, welche Parameter zugänglich sind und auf den Hostsystemen installiert werden sollten.

Für den Zugriff auf das ModMAG® M2000 über HART® konvertiert die Einsteckplatine die HART®-Protokollbefehle in Modbus RTU-Befehle.

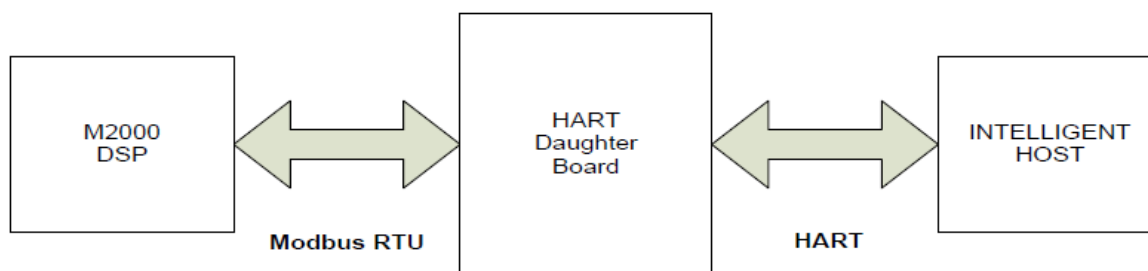


Abbildung 1: Konvertierung von HART®- in Modbus RTU-Befehle

4. INSTALLATION

4.1 Voraussetzungen

Für die Installation einer HART®-Einsteckplatine in ein ModMAG® M2000 müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

- Firmware v1.10 oder neuer.
- Die ModMAG® M2000-PCB-Seriennummer muss angeben, dass die Platine in Woche 19 des Jahres 2011 oder später hergestellt wurde.

Die PCB-Seriennummer befindet sich im Menü unter Hauptmenü > Info/Hilfe > Serien-nummer.

Die PCB-Seriennummer hat das folgende Format: WWYYSSSS, wobei WW = Woche, YY = Jahr.

Woche und Jahr werden auch auf einem Aufkleber auf der Hauptplatine angegeben.



Abbildung 2: Hauptplatinenaufkleber

4.2 Installation der Einsteckplatine

Die Einsteckplatine wird an den 11-poligen Stecker an der Verstärkerplatine, der mit COMMUNICATION gekennzeichnet ist, angeschlossen.

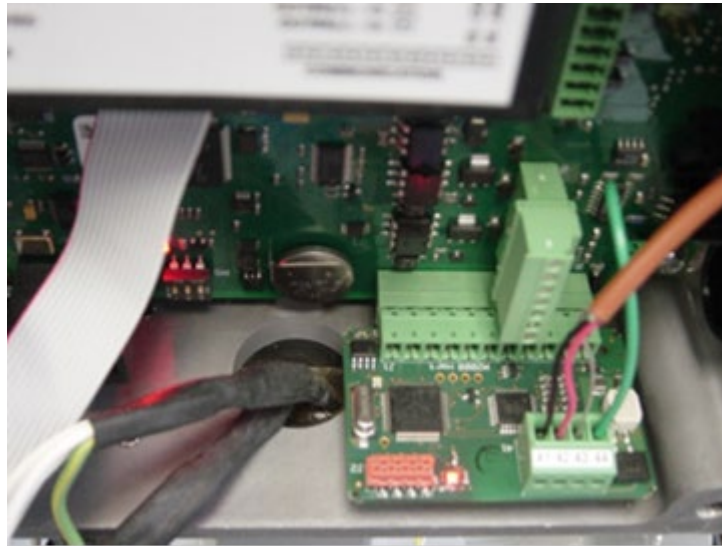


Abbildung 3: Anschluss Einsteckplatine

Die folgenden Schritte befolgen, um die Einsteckplatine zu installieren:

1. Vor dem Installieren der Einsteckplatine den Kommunikationsport B des ModMAG® M2000 überprüfen oder konfigurieren. Zugriff auf die Porteinstellungen besteht über Hauptmenü > Kommunikation > Einstellungen Port B.

Parameter	Wert	Kommentare
Portadresse	001	—
Erweiterte Portadresse	—	Für HART® nicht verfügbar
Baudrate	38400	HART® Einsteckplatine Auto-Bauds, alle Baudraten werden unterstützt
Datenbits	8	—
Parität	GERADE	—
Stoppbits	1	—

2. Den Bereich des analogen Ausgangs auf 4 - 20 mA konfigurieren. Zugriff auf den analogen Ausgangsbereich besteht über Hauptmenü > Ein-/Ausgänge > Analoger Ausgangsbereich.
3. ModMAG® M2000 ausschalten.



STROMVERSORGUNG UNTERBRECHEN, BEVOR AUF DAS GERÄT ZUGEGRIFFEN WIRD. DIESER SCHRITT IST WICHTIG, DAMIT DAS MODMAG® M2000 DIE HART®-EINSTECKPLATINE RICHTIG ERKENNT UND ALLE HART®-BEDINGUNGEN ERFÜLLT SIND.

4. Vor dem Einsetzen der Einsteckplatine die Isolierunterlage wie auf der Abbildung gezeigt einbauen. Die Nut auf die beiden Schrauben ausrichten, mit denen der Detektor oder die Wandhalterung am Gehäuse befestigt ist. Die Hauptfunktion dieser Unterlage ist es sicherzustellen, dass die Einsteckplatine von der Gehäusewand isoliert ist. Es ist wichtig, dass die Unterlage bündig mit der Oberseite der Gehäusewand eingebaut wird.



Isolierungsunterlage
bündig mit der
Gehäuseoberseite
einbauen.

Abbildung 4: Einbau der Kunststoffisolierungsunterlage

5. Die Einsteckplatine an den 11-poligen Stecker anschließen.
6. Mit Hilfe der folgenden Informationen das 4/20-mA Kabel korrekt an den 4-poligen Stecker des Kunden anschließen.

Pin-Nummer	Pinbeschreibung	Kommentare
41	Masse	--
42	Analoges Signal	Erfordert einen min. Schleifenwiderstand von 230 Ω für die Kommunikation
43	Abschirmung	Nur für abgeschirmte Kabel
44	Chassis-Überbrückungskabel	Anschluss an Schraube in Ecke

7. ModMAG® M2000 einschalten.
8. Vor dem Zugriff auf die Menüs etwas warten, damit die Einsteckplatine hochfahren kann und vom ModMAG® M2000 erkannt wird. Das dauert normalerweise ca. 5 Sekunden. Wenn die HART®-Einsteckplatine nicht erkannt wird, muss die Stromversorgung des ModMAG® M2000 einmal aus- und wieder eingeschaltet werden.
9. Überprüfen, ob die HART®-Einsteckplatine erkannt wird. Zu HAUPTMENÜ > Info > Hilfe gehen. Im Infobereich für die Einsteckplatine wird HART® als Typ der Einsteckplatine angegeben.

5. MODMAG® M2000 UND HART®

Das HART®-Protokoll umfasst drei Befehlskategorien: Universal, gerätespezifisch und gängige Praxis. Die ModMAG® M2000 HART® -Einsteckplatine unterstützt nur einige universale und gerätespezifische Befehle. Folgende universale Befehle werden unterstützt:

Befehlsnummer	Befehlsbeschreibung
0	Read unique identifier
1	Read primary variable
2	Read current and percent of range
3	Read current and four dynamic variables
6	Write polling address
7	Read loop configuration
8	Read dynamic variable class
9	Read device variables with status
11	Read unique identifier associated with tag
12	Read message
13	Read tag, descriptor, date
14	Read PV sensor information
15	Read output information
16	Read final assembly number
17	Write message
18	Write tag, descriptor, date
19	Write final assembly number
20	Read long tag
21	Read unique identifier associated with long tag
22	Write long tag
38	Reset configuration changed flag
48	Read additional device status

Normalerweise werden diese Befehle von fortgeschrittenen HART®-Anwendern verwendet, oder die Verwendung dieser Befehle ist in die DD-Dateien eingebettet. Durch die Verwendung von universalen HART®-Befehlen besteht Zugriff auf Gerätevariablen und dynamische Variablen. Gerätevariablen und dynamische Variablen werden später definiert. Für weitere Erklärungen zum Format und zur Funktion der universalen HART®-Befehle siehe die Dokumentation zum HART®-Protokoll.

Gerätespezifische Befehle werden hauptsächlich für den Zugriff auf ModMAG® M2000 Datenparameter, einschließlich Konfigurations-, Identitäts- und Diagnoseparameter, benötigt. Auf viele der über gerätespezifische Befehle zugänglichen Daten wird durch die Verwendung von DD-Dateien zugegriffen. Die DD-Dateien enthalten alle notwendigen Informationen für das Datenmanagement im ModMAG® M2000. Die Installation und Verwendung der DD-Dateien auf dem Anwendungshost ist die bequemste Methode der Kommunikation mit dem ModMAG® M2000 über HART®.

Die Verwendung von sowohl universalen HART®-Befehlen als auch gerätespezifischen Befehlen ermöglicht den vollständigen Zugriff auf alle ModMAG® M2000-Parameter, einschließlich der Möglichkeit, ModMAG® M2000-Parameter zu lesen und zu schreiben. Im Datenmanagementbereich werden die ModMAG® M2000-Daten und die zugewiesenen HART®-Befehle definiert.

5.1 Gerätevariablen

Wie in der folgenden Tabelle definiert, gibt es dreizehn Gerätevariablen. Der Zugriff auf Gerätevariablen erfolgt mit dem universalen Befehl #9:

Nr.	Name	Klassifizierung	Einheiten
0	Durchflussrate	66	BENUTZEREINHEITEN
1	Durchfluss- geschwindigkeit	67	m/s
2	T1/T+	68	BENUTZEREINHEITEN
3	T2/T-	68	BENUTZEREINHEITEN
4	T3/Tn	68	BENUTZEREINHEITEN
5	Relative Durchflussrate	81	%
6	Durchflussrate	66	m3/s
7	T1/T+	68	m3
8	T2/T-	68	m3
9	T3/Tn	68	m3
10	PS	68	m3
11	PS	68	BENUTZEREINHEITEN
12	Stromausfall-Totalisator	70	Sekunden

5.2 Dynamische Variablen

Vier dynamische Variablen werden unterstützt. Der Zugriff auf dynamische Variablen erfolgt mit dem universalen Befehl #3. Die Zuweisung von dynamischen Variablen ist festgelegt und in der folgenden Tabelle definiert.

Nr.	Name	Klassifizierung	Einheiten
PV - Erste Variable	Durchflussrate	66	BENUTZEREINHEITEN
SV - Zweite Variable	T1/T+	68	BENUTZEREINHEITEN
TV - Dritte Variable	T2/T-	68	BENUTZEREINHEITEN
FV - Vierte Variable	T3/Tn	68	BENUTZEREINHEITEN

5.3 Gerätestatus

Informationen zum definierten HART®-Gerätestatus sind verfügbar. Nur die von ModMAG® M2000 unterstützten Bits werden in der folgenden Tabelle aufgelistet. Alle anderen Bits werden auf 0 gesetzt.

Bit	Beschreibung	Kommentare
0	PV außerhalb des Bereichs	Wird gesetzt, wenn die erste Variable die Sensorgrenzwerte überschreitet
1	PV nicht außerhalb des Bereichs	Nicht verwendet
2	PV-Ausgang gesättigt	Wird gesetzt, wenn der analoge Schleifenstrom der ersten Variablen die Grenzwerte von 4 mA und 20 mA überschreitet.
3	PV-Ausgang festgelegt	Wird gesetzt, wenn die Einsteckplatine auf Multi-Drop-Modus konfiguriert und die Abrufadresse nicht Null ist. Wenn der eingestellte Strom auf 4 mA festgelegt ist.
4	Mehr Statusinformationen verfügbar	Wird bei erkanntem Alarm oder Fehler gesetzt. Für weitere Informationen siehe Befehl #48.
5	Geräterückstellung	Wird beim Einschalten oder Rückstellen des Messgerätes gesetzt
6	Konfiguration geändert	Gibt an, ob die Konfiguration des ModMAG® M2000 geändert wurde. Dieses Bit kann mit dem universalen Befehl #38 gelöscht werden.
7	Feldinstrumentfehler	Wird gesetzt, wenn durch einen Fehler des ModMAG® M2000 eine Messung der Durchflussrate verhindert wird.

5.4 Messgerät-Statusregister

Der Messgerätstatus ist eine über Modbus zugängliche Variable, die den Fehlerstatus des ModMAG® M2000 identifiziert. Die HART®-Einsteckplatine fragt dieses Modbus-Register ab und meldet den Status durch die Verwendung der universalen Befehle #9 und #48. In der folgenden Tabelle ist der Messgerätstatus definiert. Nicht verwendete Bits werden in der Tabelle nicht aufgelistet und immer auf 0 gesetzt.

Bit	Beschreibung
0	Detektorfehler
1	Leerrohrerkennung
2	Skalenendwertfehler
3	Totalisator-Überlauffehler
4	Totalisator-Überlaufstatus
5	Durchflusssimulationsstatus
6	Reserviert
7	ADC-Interruptfehler
8	ADC-Bereichsfehler

5.5 Universaler Befehl #0 – Eindeutige Kennzeichnung lesen

Befehl #0 liefert besondere Statusinformationen, die definiert werden müssen. Die folgende Tabelle definiert Byte 16 der Antwort (erweiterter Feldinstrumentstatus).

Bit	Beschreibung
0	Wartung erforderlich - wird gesetzt, wenn Messgerätstatusbits 0, 1, 3, 4, 7 oder 8 gesetzt werden
1	Alarmstatus - wird gesetzt, wenn Messgerätstatusbits 2, 5 oder 6 gesetzt werden

5.6 Universaler Befehl #9 – Gerätevariablen mit Status lesen

Befehl #9 liefert besondere Statusinformationen, die definiert werden müssen. In der folgenden Tabelle ist die Bytecodierung des Gerätevariablenstatus definiert. Nur die in der folgenden Tabelle definierten können beobachtet werden.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Beschreibung
Prozess- datenstatus		Grenzwert- status		Reserviert – immer 0				
1	1	X	X	0	0	0	0	Gute Daten – ModMAG® M2000 weist keinen Fehler auf und alle Messungen sind einwandfrei
0	0	X	X	0	0	0	0	Schlechte Daten – ModMAG® M2000 weist Fehler auf und die Messungen beziehen sich nicht auf den tatsächlichen Durchfluss

5.7 Universaler Befehl #48 – Zusätzlichen Gerätestatus lesen

Befehl #48 gibt 8 Bytes an Daten spezifisch für die ModMAG® M2000 HART®-Einsteckplatine zurück. Die folgende Tabelle definiert die Statusinformationen für die Antwort auf diesen Befehl. Nicht verwendete Bits werden in der Tabelle nicht aufgelistet und immer auf 0 gesetzt. Einige dieser Bits beeinflussen die in der Spalte "Gesetzte Gerätestatusbits" gezeigten Gerätestatusbits:

Byte	Bit	Beschreibung	Klasse	Gesetzte Gerätestatusbits
0	0	Detektorfehler	Fehler	4, 7
	1	Leerrohrerkennung	Fehler	4, 7
	2	Skalenendwertfehler	Warnung	0, 4
	3	Totalisator-Überlauffehler	Fehler	4, 7
	4	Totalisator-Überlaufstatus	Warnung	4
	5	Durchflusssimulationsstatus	Warnung	4
	6	Impulssynchronisierungswarnung	Warnung	4
	7	ADC-Interruptfehler	Fehler	4, 7
1	0	ADC-Bereichsfehler	Fehler	4, 7
4	0	Interner Kommunikationsfehler	Fehler	4, 7
	1	Konfigurationsfehler	Warnung	4

Das Statusbit "Interner Kommunikationsfehler", Byte 4 Bit 0, wird gesetzt, wenn die Modbus-Kommunikation zwischen Messgerät und Einsteckplatine fehlgeschlagen ist. Prüfen, ob die zwei farbige Diagnose-LED auf der Einsteckplatine in beiden Statusfarben blinkt (rot und grün). Sind die Farben nicht zu sehen, das Messgerät aus- und wieder einschalten.

Das Statusbit "Konfigurationsfehler", Byte 4 Bit 1, wird gesetzt, wenn die Konfiguration des Messgeräts und die über das HART®-Protokoll gemeldete Konfiguration nicht übereinstimmen. Allgemein gesprochen ist dies ein Hinweis darauf, dass der für den Parameter gedachte Wert ungültig war. Es folgen einige Beispiele für mögliche Einstellungen für dieses Bit.

Beispiel 1: Beabsichtigter Wert ist ungültig

Wenn die konfigurierte Funktion für Ausgang Nr. 1 auf 24 V DC gesetzt wird, muss der Ausgangstyp normalerweise offen sein. Wenn der beabsichtigte Wert für den Ausgangstyp normalerweise geschlossen ist, wird das Konfigurationsfehlerkennzeichen gesetzt, das anzeigt, dass der beabsichtigte Wert aufgrund seiner Abhängigkeit von der Funktion des Ausgangs ungültig war.

Beispiel 2: Schreiben auf ein gesichertes Messgerät

Wenn bei Anschluss an ein gesichertes Messgerät ein Parameter nach Ablauf des Login-Zeitgebers geändert werden soll, zeigt der "Konfigurationsfehler" an, dass das Parameterbild zwischen HART® und ModMAG® M2000 nicht gleich ist.

6. ZUSÄTZLICHE FUNKTIONEN

6.1 Sicherheit

Das ModMAG® M2000-Sicherheitsfunktion gilt bei Aktivierung auch für den Fernzugriff (d.h. HART®). Für Informationen über die Konfiguration der Sicherheit siehe die ModMAG® M2000 Installations- und Bedienungsanleitung.

Fernlesevorgänge sind unabhängig von den Sicherheitsrechten immer erlaubt. Fernschreibvorgänge unter Verwendung des HART®-Protokolls sind nicht erlaubt, solange sich der Benutzer nicht mit dem entsprechenden Zugriffslevel per Fernzugriff am Messgerät angemeldet hat. Die Anmelde-Pins für den Fernzugriff sind identisch mit den Anmelde-Pins für das ModMAG® M2000-Display.

Fernschreibvorgänge sind nicht erlaubt, wenn ein Benutzer aktiv durch die Menüs auf dem Display navigiert. Die Fernanmeldung erlischt fünf Minuten nach dem letzten Fernschreibvorgang. Um sich schneller vom Fernzugriff abzumelden, wie folgt vorgehen:

- Einen ungültigen Pin in den Parameter für die Fernanmeldung eingeben.
- Eine Fernabmeldungsanfrage an den Serviceparameter senden.

Die Zugriffslevel für schreibbare Parameter werden im Datenmanagementbereich definiert.

Auf den Sicherheitsstatus kann mit dem gerätespezifischen Befehl #243 zugegriffen werden. Die Antwortdaten sind in der folgenden Tabelle definiert:

Bit	Definition
0	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Messgerät gesichert ist
1	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Zugriffslevel NONE ist
2	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Zugriffslevel USER ist
3	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Zugriffslevel SERVICE ist
4	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Zugriffslevel ADMIN ist
5	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Zugriffslevel FACTORY ist
6	Nicht definiert
7	Nicht definiert
8	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Fernzugriffslevel NONE ist
9	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Fernzugriffslevel USER ist
10	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Fernzugriffslevel SERVICE ist
11	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Fernzugriffslevel ADMIN ist
12	Wenn gesetzt, zeigt es an, dass das Fernzugriffslevel FACTORY ist
13	Nicht definiert
14	Nicht definiert
15	Nicht definiert

6.2 Festgelegter Strommodus (Multi-Drop)

Der ModMAG® M2000 ist mit einem aktiven analogen Ausgang ausgestattet. Das bedeutet, er ist die Quelle des analogen Signals. Wenn das Messgerät in den festgelegten Strommodus geschaltet wird, legt das ModMAG® M2000 den Ausgangsstrom unabhängig vom Wert (d.h. Durchflussrate) der ersten Variable auf 4 mA fest. Während dieser Bedingung ist Gerätestatusbit 3 (analoger PV-Kanal festgelegt) gesetzt.

Um das Messgerät in den festgelegten Strommodus zu schalten, darf die Abrufadresse nicht Null sein. Dies ist ein HART®-spezifischer Parameter. Die Abrufadresse ist nicht über die ModMAG® M2000-Menüstruktur zugänglich. Die Änderung dieses Wertes ist auch bei gesichertem Messgerät möglich. Bezüglich der HART® DD befindet sich dieser Parameter unter Konfiguration > Hart > Hart-Ausgang > Abrufadresse.

Bei jedem Messgerät, das für Multi-Drop in Betrieb genommen wird, muss folgendes Verfahren durchgeführt werden. Die Standardabrufadresse für HART®-Einsteckplatinen ist 0.

1. Die Stromversorgung bei allen Messgeräten ausschalten, die für den HART® Multi-Drop-Modus in Betrieb genommen werden sollen.

WICHTIG

DASS DER MODMAG® M2000 EINEN AKTIVEN ANALOGEN AUSGANG HAT, BEDEUTET, DASS NUR FÜNF MODMAG® M2000 FÜR DEN MULTI-DROP-MODUS IM SELBEN NETZWERK KONFIGURIERT WERDEN KÖNNEN.

2. Die Messgeräte wie in Abbildung 5 parallel schalten:

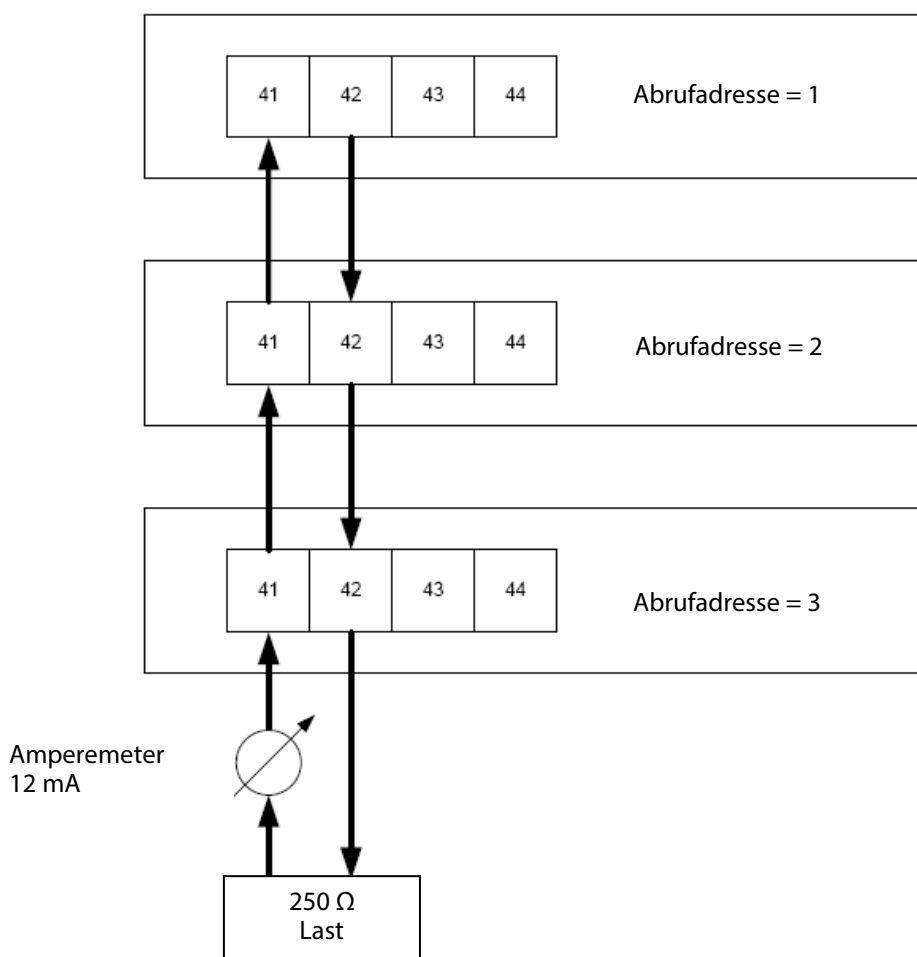


Abbildung 5: Messgeräte parallel schalten

3. Stromversorgung an einem Messgerät einschalten.
4. Abrufadresse auf die gewünschte Adresse ändern. Es kann wünschenswert sein, die Installationsdaten beim Ändern der Abrufadresse ebenfalls zu ändern. Installationsdaten bieten zusätzliche Mittel, um das Messgerät im HART®-Netzwerk zu identifizieren.
5. Diesen Vorgang so lange wiederholen, bis alle Knoten im HART® Multi-Drop-Netzwerk mit einer eindeutigen Abrufadresse konfiguriert ist, die nicht Null ist.

WICHTIG

DER ALARMMODUS FÜR DEN ANALOGEN AUSGANG HAT KEINE WIRKUNG, WÄHREND DAS MESSGERÄT FÜR DEN MULTI-DROP-MODUS KONFIGURIERT IST.

6.3 Befehlsaktionen anfordern

Es gibt verschiedene Fernaktionen, die über HART® angefordert werden können. In der folgenden Tabelle sind die Fernaktionen definiert, die ausgeführt werden können, einschließlich des erforderlichen Sicherheitslevels bei gesichertem Messgerät.

Um eine Aktion auf dem Messgerät zu starten, auf den Befehlsaktionsparameter zugreifen: Konfiguration > ModMAG® M2000 > Erweitert > Sonstiges > Service.

Wert	Sicherheit	Beschreibung
6	NONE	Totalisatoren auf EEPROM speichern
7	SERVICE	T1 oder T+ löschen
8	SERVICE	T2 oder T- löschen
9	SERVICE	T3 oder Tn löschen
10	SERVICE	Alle Totalisatoren löschen
11	SERVICE	Port-A-Diagnosen löschen
12	SERVICE	Port-B-Diagnosen löschen
13	SERVICE	Alle Fehlerzähler löschen
21	SERVICE	Ausschalt-Totalisator löschen
23	SERVICE	Fernrückstellung (Strom aus-/einschalten)
27	SERVICE	Dosiermenge rückstellen
28	NONE	Fernabmeldung
—	—	Keine Aktion

6.4 Leerrohrkalibrierung

Die Leerrohrkalibrierung ist eine Anwendung innerhalb der DD-Datei, die eine Fernkalibrierung des leeren Rohrs ermöglicht. Dazu zu Konfiguration > ModMAG® M2000 > Erweitert > Leeres Rohr navigieren und Leerrohr-Kalib wählen, um die Anwendung zu starten. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen, um weitere Einzelheiten zu sehen.

- Es kann bis zu 30 Sekunden dauern, bis sich der Wert des jeweiligen Rohrzustands stabilisiert hat. Während dieser Zeit wird die folgende Meldung angezeigt: "Warten, bis sich der Wert stabilisiert".
- Bei der Ausführung der Leerrohrkalibrierung bleibt das leere Rohr unabhängig vom Zustand vor der Ausführung aktiviert.

6.5 Analogen Ausgang kalibrieren

Die Kalibrierung des analogen Ausgangs ist eine Anwendung innerhalb der DD-Datei, die eine Fernkonfiguration des analogen Ausgangs ermöglicht. Zu Konfiguration > ModMAG® M2000 > Erweitert > Analoger Ausgang navigieren und D/A Trim wählen. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen, um weitere Einzelheiten zu sehen.

Die D/A-Trim-Anwendung nicht ausführen, wenn das Messgerät im Multi-Drop-Modus konfiguriert ist. Der Ausgangsstrom ist im Multi-Drop-Modus festgelegt (d.h. die Abrufadresse ist nicht Null).

Diese Anwendung verwendet die kundenseitigen Korrekturwerte. Die Abweichung von 4 mA und 20 mA muss in Milliampere eingegeben werden. Die Neukalibrierung tritt in Kraft, wenn alle Korrekturwerte konfiguriert sind und die Anwendung beendet wurde.

Abbildung 6 ist ein Beispiel für ein Diagramm eines Setups, das dafür gedacht ist, bei der Kalibrierung des analogen Ausgangs zu helfen.

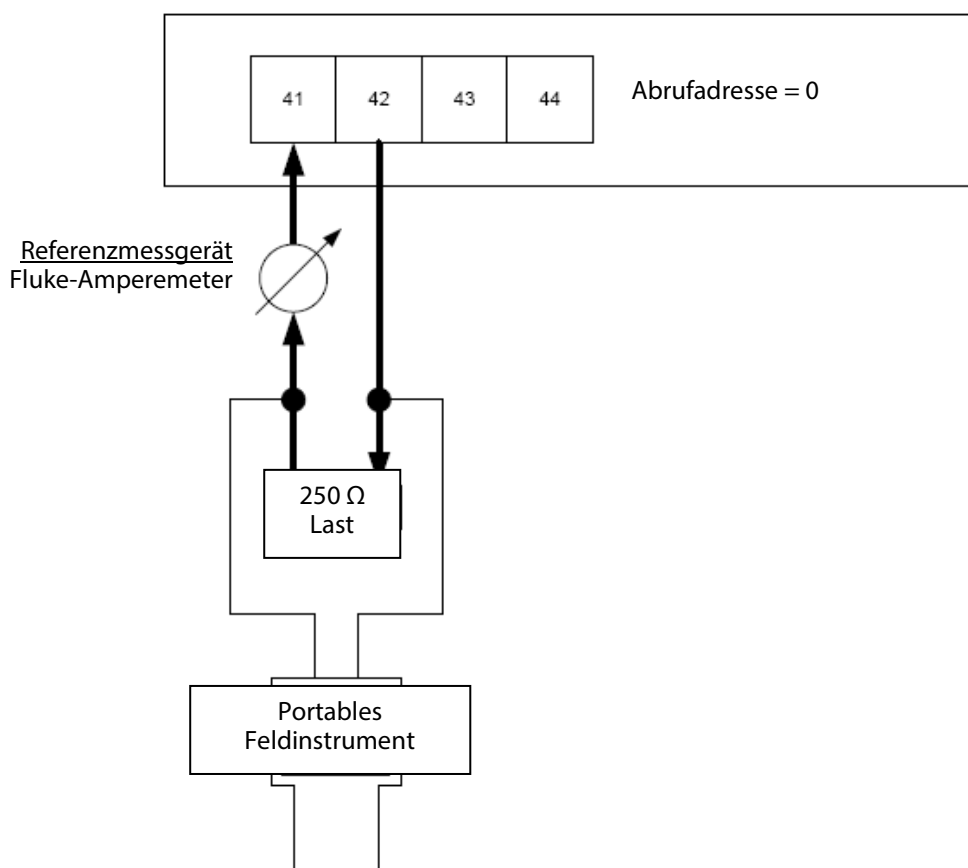


Abbildung 6: Setup zur Hilfe bei der Kalibrierung des analogen Ausgangs

7. DATENMANAGEMENT

Die folgende Tabelle identifiziert alle spezifischen Daten des ModMAG® M2000, auf die über HART® zugegriffen werden kann. Diese Tabelle listet die HART®-Protokollbefehle auf, die zum Zugriff auf die Daten verwendet werden. Die Tabelle listet darüber hinaus die Sicherheitsprivilegien und die Datentypen der Daten auf. Normalerweise übernehmen die DD-Dateien die Steuerung des gesamten Datenzugriffs. Für weitere Informationen siehe die DD-Dateien.

Produktidentifikation				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
1	FIRMWARE	Produktcode	UINT16	DS 130 (lesen)
2	FIRMWARE	Produktname	UCHAR16[8]	DS 131 (lesen)
3	FIRMWARE	Firmwarename	UCHAR16[16]	DS 132 (lesen)
4	FACTORY	Anwendungsversion	UCHAR16[10]	DS 133 (lesen)
5	FIRMWARE	Kompilierungsdatum [MMM:DD:YYYY]	UCHAR16[16]	DS 134 (lesen)
6	FIRMWARE	Kompilierungszeit [HH:mm:ss]	UCHAR16[16]	DS 134 (lesen)
7	FACTORY	Seriennummer	UCHAR16[5]	DS 141 (lesen)
8	FIRMWARE	OTP-Boot-Prüfsumme	UCHAR16[3]	DS 135 (lesen)
9	FIRMWARE	Flash OS-Prüfsumme	UCHAR16[3]	DS 136 (lesen)
10	FIRMWARE	Bootversion	UCHAR16[5]	DS 137 (lesen)
11	FIRMWARE	OS-Version	UCHAR16[4]	DS 138 (lesen)
12	NONE	Produkttyp Einsteckplatine	UINT16	DS 139 (lesen)
13	NONE	Hauptversion Einsteckplatine	UINT16	DS 140 (lesen)
14	NONE	Unterversion Einsteckplatine	UINT16	DS 140 (lesen)
15	NONE	Messgeräte Typ	UCHAR16[17]	UN 20/22 (lesen/schreiben)

Messgerätkalibrierung				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
16	ADMIN	Detektordurchmesser	UINT16	DS 150 (lesen)
17	ADMIN	Detektordurchmesser sonstige [mm]	UINT16	DS 152 (lesen)
18	ADMIN	Detektorfaktor	FLOAT32	DS 154 (lesen)
19	ADMIN	Detektor-Korrekturwert [m/s]	FLOAT32	DS 156 (lesen)
20	ADMIN	Verstärkungsfaktor	FLOAT32	DS 158 (lesen)
21	ADMIN	Detektorstrom [mA]	FLOAT32	DS 160 (lesen)
22	SERVICE	Netzfrequenz [Hz]	UINT16	DS 162/163 (lesen/schreiben)
23	ADMIN	Erregerfrequenz [Hz]	UINT16	DS 164/165 (lesen/schreiben)
24	SERVICE	Skalierungsfaktor [%]	FLOAT32	DS 166/167 (lesen/schreiben)

Messgerät-Messeinstellungen				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
25	USER	Einheit Durchfluss	UINT16	DS 175/176 (lesen/schreiben)
26	USER	Einheit Volumen	UINT16	DS 177/178 (lesen/schreiben)
27	USER	Einheitenmultiplikator	UINT16	DS 179/180 (lesen/schreiben)
28	USER	Skalenendwert Geschwindigkeit [m/s]	FLOAT32	DS 181/182 (lesen/schreiben)
29	USER	Skalenendwert Durchfluss [Benutzereinheiten]	FLOAT32	DS 173/174 (lesen/schreiben)
30	USER	Schleichmengen-unterdrückung in [%]	FLOAT32	DS 183/184 (lesen/schreiben)
31	USER	Durchflussrichtung	UINT16	DS 185/186 (lesen/schreiben)
32	USER	Dämpfungsfaktor [S]	UINT16	DS 187/188 (lesen/schreiben)

Digitaleingang				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
33	SERVICE	Digitaleingang: Eingabevorgang	UINT16	DS 190/191 (lesen/schreiben)
34	FIRMWARE	Digitaleingang: Status	UINT16	DS 192 (lesen)

Analoger Ausgang				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
35	SERVICE	Analoger kundenseitiger Offset 4 MA [A]	FLOAT32	DS 193/194 (lesen/schreiben)
36	SERVICE	Analoger kundenseitiger Offset 20 MA [A]	FLOAT32	DS 195/196 (lesen/schreiben)
37	FIRMWARE	Analoger Ausgangsstrom [A]	FLOAT32	UN 2/3 - (lesen /lesen)
38	SERVICE	Alarmmodus	UINT16	DS 197 (schreiben)
39	NONE	Konstantstrom Modus	FLOAT32	UN 6/7 (lesen/schreiben)

Ausgang Nr. 1				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
40	SERVICE	Ausgang Nr. 1: Impulse pro Einheit [BENUTZEREINHEITEN]	FLOAT32	DS 200/201 (lesen/schreiben)
41	SERVICE	Ausgang Nr. 1: Impulsbreite [ms]	UINT16	DS 202/203 (lesen/schreiben)
42	SERVICE	Ausgang Nr. 1: Durchflussalarm Minimal [%]	UINT16	DS 204/205 (lesen/schreiben)
43	SERVICE	Ausgang Nr. 1: Durchflussalarm Maximal [%]	UINT16	DS 206/207 (lesen/schreiben)
44	SERVICE	Ausgang Nr. 1: Ausgabemodus	UINT16	DS 208/209 (lesen/schreiben)
45	SERVICE	Ausgang Nr. 1: Ausgabebetrieb	UINT16	DS 210/211 (lesen/schreiben)

Ausgang Nr. 2				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
46	SERVICE	Ausgang Nr. 2: Impulse pro Einheit [BENUTZEREINHEITEN]	FLOAT32	DS 200/201 (lesen/schreiben)
47	SERVICE	Ausgang Nr. 2: Impulsbreite [ms]	UINT16	DS 202/203 (lesen/schreiben)
48	SERVICE	Ausgang Nr. 2: Durchflussalarm Minimal [%]	UINT16	DS 204/205 (lesen/schreiben)
49	SERVICE	Ausgang Nr. 2: Durchflussalarm Maximal [%]	UINT16	DS 206/207 (lesen/schreiben)
50	SERVICE	Ausgang Nr. 2: Ausgabemodus	UINT16	DS 208/209 (lesen/schreiben)
51	SERVICE	Ausgang Nr. 2: Ausgabebetrieb	UINT16	DS 210/211 (lesen/schreiben)

Ausgang Nr. 3				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
52	SERVICE	Ausgang Nr. 3: Vollausschlagfrequenz [Hz]	UINT16	DS 212/213 (lesen/schreiben)
53	SERVICE	Ausgang Nr. 3: Durchflussalarm Minimal [%]	UINT16	DS 204/205 (lesen/schreiben)
54	SERVICE	Ausgang Nr. 3: Durchflussalarm Maximal [%]	UINT16	DS 206/207 (lesen/schreiben)
55	SERVICE	Ausgang Nr. 3: Ausgabemodus	UINT16	DS 208/209 (lesen/schreiben)
56	SERVICE	Ausgang Nr. 3: Hardwareauswahl	UINT16	DS 214/215 (lesen/schreiben)
57	SERVICE	Ausgang Nr. 3: Ausgabebetrieb	UINT16	DS 210/211 (lesen/schreiben)

Ausgang Nr. 4				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
58	SERVICE	Ausgang Nr. 4: Durchflussalarm Minimal [%]	UINT16	DS 204/205 (lesen/schreiben)
59	SERVICE	Ausgang Nr. 4: Durchflussalarm Maximal [%]	UINT16	DS 206/207 (lesen/schreiben)
60	SERVICE	Ausgang Nr. 4: Ausgabemodus	UINT16	DS 208/209 (lesen/schreiben)
61	SERVICE	Ausgang Nr. 4: Hardwareauswahl	UINT16	DS 214/215 (lesen/schreiben)
62	SERVICE	Ausgang Nr. 4: Ausgabebetrieb	UINT16	DS 210/211 (lesen/schreiben)

Diagnosezähler Port A				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
63	FIRMWARE	Port A: verarbeitete Pakete	UINT16	DS 220 (lesen)
64	FIRMWARE	Port A: Übertragene Pakete	UINT16	DS 220 (lesen)
65	FIRMWARE	Port A: CRC-Fehler	UINT16	DS 220 (lesen)
66	FIRMWARE	Port A: Empfangene Pakete	UINT16	DS 220 (lesen)
67	FIRMWARE	Port A: Gesendete Pakete	UINT16	DS 220 (lesen)
68	FIRMWARE	Port A: Paritätsfehler	UINT16	DS 220 (lesen)
69	FIRMWARE	Port A: Rahmenfehler	UINT16	DS 220 (lesen)
70	FIRMWARE	Port A: Überlauffehler	UINT16	DS 220 (lesen)
71	FIRMWARE	Port A: Brucherkennungen	UINT16	DS 220 (lesen)

Diagnosezähler Port B				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®- Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
72	FIRMWARE	Port B: verarbeitete Pakete	UINT16	DS 221 (lesen)
73	FIRMWARE	Port B: Übertragene Pakete	UINT16	DS 221 (lesen)
74	FIRMWARE	Port B: CRC-Fehler	UINT16	DS 221 (lesen)
75	FIRMWARE	Port B: Empfangene Pakete	UINT16	DS 221 (lesen)
76	FIRMWARE	Port B: Gesendete Pakete	UINT16	DS 221 (lesen)
77	FIRMWARE	Port B: Paritätsfehler	UINT16	DS 221 (lesen)
78	FIRMWARE	Port B: Rahmenfehler	UINT16	DS 221 (lesen)
79	FIRMWARE	Port B: Überlauffehler	UINT16	DS 221 (lesen)
80	FIRMWARE	Port B: Brucherkennungen	UINT16	DS 221 (lesen)

Messungen				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®- Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
81	FIRMWARE	T1 / T+ [m3]	FLOAT32	UN 9 (lesen)
82	FIRMWARE	T1 / T+ [Benutzereinheiten]	FLOAT32	UN 3/9 (lesen)
83	FIRMWARE	T2 / T- [m3]	FLOAT32	UN 9 (lesen)
84	FIRMWARE	T2 / T+ [Benutzereinheiten]	FLOAT32	UN 3/9 (lesen)
85	FIRMWARE	T3 / TN [m3]	FLOAT32	UN 9 (lesen)
86	FIRMWARE	T3 / TN [Benutzereinheiten]	FLOAT32	UN 3/9 (lesen)
87	FIRMWARE	T1 / T+ Überlaufzähler	UINT16	DS 239 (lesen)
88	FIRMWARE	T2 / T- Überlaufzähler	UINT16	DS 239 (lesen)
89	FIRMWARE	Durchflussgeschwindigkeit [m/s]	FLOAT32	UN 9 (lesen)
90	FIRMWARE	Durchflussrate [m3/s]	FLOAT32	UN 9 (lesen)
91	FIRMWARE	Durchflussrate [Benutzereinheiten]	FLOAT32	UN 1/3/9 (lesen)
92	FIRMWARE	Relative Durchflussrate [%]	FLOAT32	UN 2/9 (lesen)
93	FIRMWARE	Voreinstellungsmengen-Totalisator [m3]	FLOAT32	UN 9 (lesen)
94	FIRMWARE	Voreinstellungsmengen-Totalisator [Benutzereinheiten]	FLOAT32	UN 9 (lesen)
95	FIRMWARE	Durchflussrichtung	UINT16	DS 239 (lesen)

Messgerät-Diagnosezähler				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
96	FIRMWARE	Einschaltzähler	UINT16	DS 222 (lesen)
97	FIRMWARE	Detektorfehlerzähler	UINT16	DS 222 (lesen)
98	FIRMWARE	Leerrohrzähler	UINT16	DS 222 (lesen)
99	FIRMWARE	Skalenendwert zähler	UINT16	DS 222 (lesen)
100	FIRMWARE	Totalisator Überlaufzähler	UINT16	DS 222 (lesen)
101	FIRMWARE	Synchronimpulszähler	UINT16	DS 222 (lesen)
102	FIRMWARE	ADC-Interruptzähler	UINT16	DS 222 (lesen)
103	FIRMWARE	ADC-Messbereichsüberschreitungs- zähler	UINT16	DS 222 (lesen)
104	FIRMWARE	WDT-Rückstellungszähler	UINT16	DS 222 (lesen)
105	FIRMWARE	WDT-Position	UINT16	DS 222 (lesen)
106	FIRMWARE	Systemfehler #	UINT16	DS 222 (lesen)
107	FIRMWARE	Messgerätstatus	UINT16	UN 48 (lesen)
108	FIRMWARE	Aktionsanforderungsüberläufe	UINT16	DS 222 (lesen)
109	FIRMWARE	Messungsüberläufe	UINT16	DS 222 (lesen)
110	FIRMWARE	Fernrückstellungen	UINT16	DS 222 (lesen)

Sonstiges				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
111	FIRMWARE	Stromausfall-Totalisator [Sekunden]	UINT32	UN 9 (lesen)
112	USER	Display-Hintergrundbeleuchtungsmodus	UINT16	DS 225/226 (lesen/schreiben)
113	SERVICE	Dosiermengenvorwahl [m3]	FLOAT32	DS 227/228 (lesen/schreiben)
114	USER	Menüspracheneinstellung	UINT16	DS 229/230 (lesen/schreiben)
115	NONE	Erweiterte Port-B-Adresse	UINT16	UN 6/7 (lesen/schreiben)

Leeres Rohr				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
116	ADMIN	Leerrohrkalibrierung [Volt]	FLOAT32	DS 233/234 (lesen/schreiben)
117	FIRMWARE	Leerrohrmesswert [Volt]	FLOAT32	DS 237 (lesen)
118	ADMIN	Kalibrierung gefülltes Rohr [Volt]	FLOAT32	DS 235/236 (lesen/schreiben)
119	SERVICE	Leerrohrmodus	UINT16	DS 231/232 (lesen/schreiben)

Steuerbefehle				
Nr.:	Schreibsicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
120	NONE	Befehlsaktionen anfordern	UINT16	DS 244 (schreiben)
121	SERVICE	Durchflusssimulation	SINT16	DS 240/241 (lesen/schreiben)

Sicherheit				
Nr.:	Schreib-sicherheit	Registername	Registertyp	HART®-Befehlsunterstützung (DS = Gerätespezifisch UN = Universal)
122	FIRMWARE	Sicherheitsstatus	UINT16	DS 243 (lesen)
123	FIRMWARE	Zufallswert	UINT32	DS 247 (lesen)
124	NONE	Fernanmeldung	UINT32	DS 242 (schreiben)

8. GERÄTEBESCHREIBUNG

Die Gerätebeschreibungen, die auf der Webseite www.hartcomm.org unter Produktkatalog > Alle Produkte > ModMAG® M2000 zu finden sind, können auf Hostsystemen wie dem Emerson 475 Feldkommunikator installiert werden.

In regelmäßigen Abständen überwacht die Gerätebeschreibung das angeschlossene Gerät auf Nicht-Null-Statuscodes (Universaler Befehl #48). Diese Codes informieren den Benutzer über den Status des ModMAG® M2000. Wenn der Status des ModMAG® M2000 nicht gelöscht wird, werden diese Informationsdialoge weiter angezeigt. Um die Menge an Dialogen zu reduzieren, den Status des Messgeräts korrigieren oder den Host so konfigurieren, dass er diese Nicht-Null-Statuscodes ignoriert.

Außerdem erzeugt eine Änderung in der Messgerätkonfiguration einen "Konfiguration geändert"-Statusdialog. Dieses Bit muss manuell gelöscht werden, damit dieser Dialog in Zukunft nicht mehr angezeigt wird. Dies kann in der DD-Datei erfolgen durch Navigation zu ModMAG® M2000 > Erweitert > Sonstiges > Service > Änderung Rückst. Konfig. oder mit dem separaten universalen Befehl #38.

9. FEHLERSUCHE

Symptom	Lösung
Bei Verwendung von DD-Dateien können Werte mit dem Handbediengerät nicht geändert werden	—
Keine Kommunikation mit dem Messgerät über HART® möglich	Verkabelung überprüfen. Überprüfen, ob die Last über dem minimal erforderlichen Widerstand von 230 Ohm liegt. Überprüfen, ob die Installations-voraussetzungen erfüllt sind (Firmware v1.10 oder neuer, Seriennummer 1911xxxx oder neuer). Überprüfen, ob der Schleifenstrom innerhalb des zulässigen Bereichs liegt, insbesondere bei Konfiguration für Multi-Drop.
Kalibrierverfahren für leeres Rohr oder analogen Ausgang können nicht gefunden werden.	Diese Verfahren sind nur sichtbar, wenn das Messgerät ungesichert oder korrekt an einem gesicherten Messgerät angemeldet ist. Bei gesicherten Messgeräten erfordern diese Verfahren eine Autorisierung auf SERVICE-Level.
Das Kennzeichen Konfigurationsfehler ist gesetzt	Um diese Bedingung zu löschen und die Probleme zu beseitigen, ist es ratsam, den ModMAG® M2000 rückzustellen. Dies erfolgt über die Ausgabe des RESET-Befehls im Menü Erweitert > Sonstiges > Service. Kurz danach stellt sich das ModMAG® M2000 zurück und das Abbild der Einsteckplatine wird aktualisiert, damit es mit dem Abbild des ModMAG® M2000 übereinstimmt. Bei Bedarf noch einmal alle Konfigurationsdaten überprüfen.
Der analoge Strom liegt immer bei 4 mA	Überprüfen, ob das Messgerät für Multi-Drop-Modus konfiguriert ist. Ein Messgerät, das für Multi-Drop-Modus konfiguriert ist, hat eine Nicht-Null-Abrufadresse. Abrufadresse auf Null setzen. Sicherstellen, dass die Durchflussrate nicht Null ist. Die Durchflussrate ist direkt proportional zum Analogstrom.

10. KONFORMITÄT



Certificate of Registration HCF Verified

<u>Badger Meter Europe</u> Manufacturer	<u>M2000</u> Product Name / Model Number
<u>0000BD</u> Manufacturer ID (Hex)	<u>BD02</u> Expanded Device Type (Hex)
<u>7</u> HART Protocol Revision	<u>01</u> Device Revision
<u>01</u> Hardware Revision	<u>0E</u> Software Revision
<u>10/30/2011</u> Test Date	<u>HCF</u> Verification Method

The above product has successfully completed the validation process and meets the requirements to be "HART REGISTERED"

Registration
Number: L2-06-1000-130

Registration
Issue Date: Nov. 30, 2011

HCF QA
Approval:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "T.B. Hillman", written over a horizontal line.



HART® is a registered trademark of the HART Communication Foundation

11. RETOURE / UNBEDENKLICHKEITSERKLÄRUNG

Sie finden den Antrag zur Retoure unter

<https://www.badgermeter.de/de/service/warenuecksendung/>

Control. Manage. Optimize.

Dynasonics, AquaCUE and SoloCUE are registered trademarks of Badger Meter, Inc. Other trademarks appearing in this document are the property of their respective entities. Due to continuous research, product improvements and enhancements, Badger Meter reserves the right to change product or system specifications without notice, except to the extent an outstanding contractual obligation exists. © 2021 Badger Meter, Inc. All rights reserved.

www.badgermeter.com