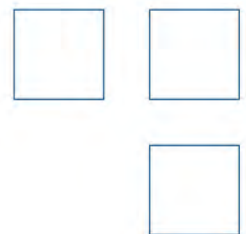




Installations-, Betriebs- und Wartungshandbuch

MT100
Mehrpunkt-Durchflussmessgerät



HINWEIS AUF SCHUTZRECHTE

Dieses Dokument ist Eigentum der Fluid Components International LLC (FCI) und enthält vertrauliche und proprietäre Informationen, einschließlich, ohne Einschränkung, Geschäftsgeheimnisse, Entwurf, Herstellung, Verarbeitung, Formpaß- und Funktionsdaten, technische Daten und/oder Kosten- und Preisinformationen, die ausschließlich auf private Kosten der FCI entwickelt wurden. Die Offenlegung dieser Informationen an Sie ist ausdrücklich an Ihre Zustimmung geknüpft, dass ihre Verwendung auf die ausschließliche Verwendung innerhalb Ihres Unternehmens beschränkt ist (und keine Herstellungs- oder Verarbeitungsanwendungen umfasst). Jede andere Verwendung, einschließlich der Wiederbeschaffung, der Nachahmung von FCI-Produkten oder jeder anderen Verwendung, die den Interessen der FCI unmittelbar oder mittelbar abträglich ist, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung der FCI streng verboten. Dieses Dokument unterliegt dem Schutz des 18USC1905 (Trade Secrets Act), 5USC552 (Freedom of Information Act), Executive Order 12600 vom 6/23/87, 18USC1832 (Economic Espionage and Trade Secrets Act of 1996) und Cal. Civ. Code 3426 ff. (Uniform California Trade Secrets Act). Die Empfänger dieses Dokuments erklären sich bereit, diese Legende beizubehalten und sie auf jede Wiederholung oder Wiedergabe des Dokuments ganz oder teilweise anzubringen.

© Copyright 2021 by Fluid Components International LLC. Alle Rechte vorbehalten. FCI ist eine eingetragene Marke von Fluid Components International LLC. Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis.....	vii
Typografische Konventionen	viii
1 ALLGEMEINES	1
Beschreibung	1
Funktionsweise	1
Sicherheitsanweisungen	1
Auftragsprüfung.....	2
Typenschild der Ausrüstung.....	2
Technische Spezifikationen	3
2 INSTALLATION	7
Empfang/Inspektion	7
Verfahren vor der Installation.....	7
Durchflusselement installieren	10
Durchfluss-Transmitter installieren.....	24
Verkabelung	25
Routing und Konfiguration.....	25
Anschlüsse.....	27
Verkabelungseintrag	34
3 BETRIEB	35
Einleitung	35
Inbetriebnahme und Inbetriebnahme	35
Prozessdaten-Protokollierung	37
Durchfluss-Filterung	41
NAMUR-Einrichtung.....	43
CEMS-Betrieb (Option)	45
Touchscreen-Kalibrierung	48
Verarbeitung des Multi-Input-Durchflusselements (FE)	49
Internen Delta-R-Widerstand (idR) prüfen	51
Verwenden von digitalen Ausgängen.....	54
Erläuterung der Kalibrierung, die nicht auf null basiert und die nullbasiert ist.....	54
Delta-R-Tabelle	55
HART Betrieb	56
Service-Daten-Vorgang.....	58
HART-Befehlslisten-Referenz	64
Erweiterte Betriebsmodi	83
Modbus-Betrieb.....	86

4	WARTUNG.....	95
	Einleitung	95
	Allgemeine Wartung.....	95
	Austausch der Sicherung.....	96
	Lithium-Batterie-Ersatz.....	96
5	FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG	97
	Fehlerbehebungsausrüstung	97
	Nichtwartungsbeobachtungen.....	97
	Allgemeine Funktionsprüfung.....	98
	Fehlersuche und -behebung für das Durchflusselement	99
	Überprüfung der Elektronik	100
	Sicherheitsanweisungen	101
	Delta R Prüfung.....	101
	Heizstromprüfung.....	102
	Zulässige Grenzwerte	102
	Defekte Teile	104
	Kundendienst	104
	Referenz: Fehler-/Statusregistrierinformationen	105
ANHANG A	ZEICHNUNGEN.....	109
ANHANG B	GLOSSAR	145
	Abkürzungen	145
	Definitionen	145
ANHANG C	ÜBERBLICK ÜBER DAS HMI-MENÜ (v1.09).....	147
ANHANG D	INFORMATIONEN ZUR GENEHMIGUNG.....	149
	Spezifische Nutzungsbedingungen.....	149
	Typgenehmigungsprüfung nach Norm EN 15267-3 (QAL-1).....	153
ANHANG E	KUNDENDIENST	155
	Kundendienst/Technischer Support	155

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – MT100M: Mehrpunkt-Durchflusselement mit flacher Fläche, Kanalmontage (seitlich montierte horizontale Konfiguration)	9
Abbildung 2 – MT100M: Mehrpunkt-Durchflusselement mit flacher Fläche, Flanschmontage	9
Abbildung 3 – MT100S: Einzelpunkt-Durchflusselement mit flacher Fläche, Flanschmontage	10
Abbildung 4 – Montage, Abmessungen und Befestigungsmaterial für Kanalfansch	11
Abbildung 5 – Rohrflanschmontage, Endhalterung (optional)	12
Abbildung 6 – Montage, Abmessungen und Befestigungsmaterial alternativer Kanalfansch	13
Abbildung 7 – Montage, Endhalterung alternativer Kanalfansch (optional)	14
Abbildung 8 – Einzelpunkt, Prozessanschluss mit festem RF-Flansch	15
Abbildung 9 – Mehrpunkt, RF-Flansch-Prozessanschluss (hohe Temperatur dargestellt)	16
Abbildung 10 – Beispielinstallation für Mehrpunkt-Sensorsonde	17
Abbildung 11 – Details zur Unterstützung von Mehrpunkt-Sondenenden	17
Abbildung 12 – Einzelpunkt, feste geschweißte 1-Zoll-NPT-Prozessanschluss	18
Abbildung 13 – Mehrpunkt, 2-Zoll-NPT-Prozessanschluss (niedrige Temperatur dargestellt)	18
Abbildung 14 – Montagemaße für Klemmverschraubung	19
Abbildung 15 – Prozessanschluss mit Klemmverschraubung (optionaler Flansch gezeigt)	20
Abbildung 16 – Einziehbare Stopfbuchse mit Niederdruck, NPT-Prozessanschluss abgebildet	21
Abbildung 17 – Einziehbare Stopfbuchse mit mittlerem Druck, Flanschprozessanschluss abgebildet	22
Abbildung 18 – Installation mit mehreren Einzelpunkt-Sonden (Stopfbuchse gezeigt)	23
Abbildung 19 – Umrisszeichnung des MT100 Remote-Transmitter-Gehäuses	24
Abbildung 20 – Buskonfiguration 0,100 Zoll Jumper-Header	25
Abbildung 21 – Kennzeichnung für Elektronikgehäuse MT100	26
Abbildung 22 – Verbindungen des Durchflusselements	27
Abbildung 23 – Eingangsleistung und E/A-Anschlüsse	28
Abbildung 24 – Einzelanschluss und Multidrop HART Setups	29
Abbildung 25 – Modbus-Verkabelung	30
Abbildung 26 – Fieldbus/PROFIBUS-Verkabelung	31
Abbildung 27 – Senkenausgang	32
Abbildung 28 – Quellausgang	32
Abbildung 29 – Installation der Kabelverschraubung	34
Abbildung 30 – Teile des Bildschirms MT100 Normal Process Display	35
Abbildung 31 – Lage der MicroSD-Karten-Buchse J7	37
Abbildung 32 – Beispielbildschirm für die Datenprotokollierung auf die SD-Karte (MT100-Konfigurationssoftware)	38
Abbildung 33 – Bildschirm Flow Filtering Setup	41
Abbildung 34 – Diagramm: Durchflussausgang über Zeit mit verschiedenen Durchflussdämpfungswerten	42
Abbildung 35 – NAMUR-Fehler	43
Abbildung 36 – Auswahl des NAMUR-Ausgangsniveaus	43
Abbildung 37 – CEMS-Option, spezifische HMI-Frontblendelemente	45
Abbildung 38 – Prozessbildschirm mit Touchscreen-Kalibrierung erforderlich	48
Abbildung 39 – Tastenziele auf dem Touchscreen-Kalibrierbildschirm	48

Abbildung 40 – Beispiel der Anzeige idR-Prüfergebnisse.....	51
Abbildung 41 – HMI-Anzeigefolge der Prüfung des internen Widerstands Delta-R (idR)	52
Abbildung 42 – Beispiel für internes Delta-R-Fenster für geplante Tests (Nach dem Klicken auf „Run test now...“)	53
Abbildung 43 – Beispielprotokolldateien für microSD-Karten in Windows Explorer: idR-Protokoll, Prozessdatenprotokoll und Fehlerprotokoll	54
Abbildung 44 – Beispiel für Protokolldateien des internen Delta-R-Checks (formatierte Daten und hinzugefügte Titel unter Verwendung von MS Excel)	54
Abbildung 45 – Nullbasierte Kalibrierung.....	55
Abbildung 46 – Field Communicator Easy Upgrade Utility, DD importieren.....	57
Abbildung 47 – Status des erweiterten Betriebsmodus auf der HMI-Frontblendenanzeige (EGS abgebildet)	83
Abbildung 48 – Anschlüsse für externe Eingangsflussanpassung (EIA)	84
Abbildung 49 – Anschlüsse für externen MT100-Durchflusseingang (EFI).....	85
Abbildung 50 – MT100-Konfigurationssoftware-Ausgabe-Registerkarte mit ausgewähltem Modbus	86
Abbildung 51 – MT100 Konfigurationssoftware Modbus (Registerkarte), Konfiguration der seriellen Schnittstelle.....	87
Abbildung 52 – ModScan32, Datendefinition	89
Abbildung 53 – ModScan32, Konfiguration der seriellen Schnittstelle und Übertragungsmodus.....	90
Abbildung 54 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit Registern 4111 und 4112 auf dem Display (Totalizer 1 Count).....	90
Abbildung 55 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit den Registern 4113 und 4114 auf dem Display (Rollover Count)	91
Abbildung 56 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit Register 4115 auf dem Display (Ceiling Value)	91
Abbildung 57 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit Register 4117 auf dem Display (Totalizer Reset)	92
Abbildung 58 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit Register 4118 auf dem Display (Totalizer Start/Stop)	92
Abbildung 59 – Lage der Lithium-Knopfzelle (CR2450)	96
Abbildung 60 – DMM-Aufschaltung zur Messung von 4-20-mA-Ausgang	101
Abbildung 61 – Anschluss des FES-200 an den MT100-Transmitter.....	103
Abbildung 62 – MT100 Dekadenkastenverkabelung	103

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Klemmverschraubungsmaterial.....	19
Tabelle 2 – Mindestleitergröße des Verbindungskabels	25
Tabelle 3 – Jumper für die Modbus-Leitung.....	30
Tabelle 4 – Pinbelegung für J11-Relaiskontakte	31
Tabelle 5 – Protokolldatei-Dateinamenformat <i>LGabcdxx.csv</i>	39
Tabelle 6 – Beispiel Protokolldateieintrag.....	40
Tabelle 7 – Schwerwiegende Fehler, die NAMUR auslösen.....	44
Tabelle 8 – MT100 HART Prozessvariablen.....	56
Tabelle 9 – MT100 HART Geräteregistrierungsinformationen	57
Tabelle 10 – HART Universelle Befehle	64
Tabelle 11 – HART Common Practice Commands.....	71
Tabelle 12 – Gerätespezifische Befehlsgruppierungen MT100 HART	73
Tabelle 13 – HART gerätespezifische Befehle	73
Tabelle 14 – Befehlsstatus-Bytes, Bitzuweisungen.....	80
Tabelle 15 – befehlspezifische Antwort-Codes	80
Tabelle 16 – Befehl 48, Zuweisung zusätzliche Gerätestatus-Bytes	81
Tabelle 17 – HART Engineering-Einheiten-Codes	82
Tabelle 18 – MT100 Modbus-Funktionscodes.....	87
Tabelle 19 – MT100 Modbus Prozessdaten	88
Tabelle 20 – Modbus-Service-Daten	89
Tabelle 21 – Codes für Modbus-Engineering-Einheiten	93
Tabelle 22 – Zusammenfassung der Sicherung.....	96
Tabelle 23 – Widerstandsmessungen des Durchflusselementes (in Ohm) aus der Fernelektronik.....	99
Tabelle 24 – Widerstand des Durchflusselementes (in Ohm) am lokalen Gehäuse (MT100S, Einzelsensor-Anwendung).....	99
Tabelle 25 – Widerstand des Durchflusselementes (in Ohm) am lokalen Gehäuse (MT100M, Mehrpunkt-Sensoranwendung).....	100
Tabelle 26 – Versorgungsspannungen des Instruments	100
Tabelle 27 – Heizstrom	102
Tabelle 28 – Grundlegendes CORE-Fehlerregister (CORE CY-Befehl)	105
Tabelle 29 – Detailliertes CORE-Fehlerregister (CORE 2V Befehl).....	106
Tabelle 30 – FE-Fehlerregister (FE-DF-Befehl).....	107
Tabelle 31 – MT100-Zeichnungen in Anlage A	109

Typografische Konventionen

Wichtige Hinweise oder Warnungen werden wie folgt angezeigt:

Hinweis: Ein Hinweis ist eine zusätzliche Information, die das Thema ergänzt.

Vorsicht: Vorsicht weist auf eine Aktion hin, die zu Geräteschäden, Daten- oder Softwareverlusten oder zu leichten Verletzungen führen kann.

Warnung: Eine Warnung weist auf eine Aktion hin, die Geräteschäden, schwere Verletzung/Tod oder beides verursachen kann.

Die Warnsymbole, die auf dem Produkt oder seiner Verpackung angebracht sein können, werden nachfolgend erläutert:



Gefahrensymbol (alle Warn- und Vorsichtshinweise im Handbuch beachten).



Warnsymbol für heiße Oberfläche (Verbrennungsgefahr durch Sondenheizung).



Symbol für ESD-Suszeptibilität (Suszeptibilität elektrostatischer Entladung) (nicht ohne entsprechende Vorsichtsmaßnahmen berühren).



Symbol für statisch empfindliche Geräte (ESD-Handlingverfahren verwenden).

1 ALLGEMEINES

Beschreibung

Das MT100 ist Mehrpunkt-Durchflussmessgerät mit thermischer Dispersion und industrieller Prozessgüte für Luft und Gase in einer lokalen Sonden-/Fernsenderkonfiguration. Das Instrument ermöglicht eine direkte Masse-Durchflussmessung und misst die Durchflussrate, den Gesamtdurchfluss sowie die Temperatur. Ein Mittelwert der einzelnen Durchflusssignale (bis zu acht) ergibt ein Ausgangssignal, das den Gesamt-Massedurchfluss darstellt. **MT100S** verwendet zwei oder mehr Einzelpunkt-Sondenbaugruppen. **MT100M** verwendet eine oder mehrere mastartige Sondenbaugruppen, von denen jede zwei oder mehr Durchflusssensoren enthält.

Die Messungen werden dem Nutzer über analoge Ausgangskanäle von 4–20 mA mit digitaler Busprotokollunterstützung (HART, Modbus, FOUNDATION Fieldbus oder PROFIBUS) zur Verfügung gestellt. Das optionale Grafik-Display bietet Prozessvariablenwerte in Echtzeit mit Informationen zum Durchflussbereich und zur Prozessbeschreibung. Es gibt keine beweglichen Teile, die gereinigt oder gewartet werden müssen. Das Instrument wird mit einer breiten Auswahl an Prozessanschlüssen angeboten, die zur gesamten Prozessverrohrung passen, und es sind Versionen für Temperaturen von -40 °C [-40 °F] bis 454 °C [850 °F] erhältlich (oder für Anwendungen, die eine Einstufung T1/T450 °C erfordern: 365 °C [689 °F]).

Funktionsweise

Das Instrument basiert funktionell auf dem Betriebsprinzip der thermischen Dispersion. Eine Heizung mit niedrigem Stromverbrauch erzeugt eine Temperaturdifferenz zwischen zwei Widerstands-Temperaturfühlern (Resistance Temperature Detectors, RTDs), indem einer der RTDs auf einen Wert oberhalb der Prozesstemperatur erhitzt wird. Wenn sich die Prozess-Massedurchflussrate ändert, ändert sich auch die Differenztemperatur zwischen den RTDs. Die Differenztemperatur zwischen den RTDs ist proportional zum Prozessmassendurchfluss. Der Durchfluss-Transmitter konvertiert das RTD-Differenztemperatursignal in ein skaliertes Durchfluss-Ausgangssignal. Das Signal von dem unbeheizten RTD wird verwendet, um den Prozesstemperaturwert bereitzustellen.

Sicherheitsanweisungen

Warnung: Explosionsgefahr. Schalten Sie die Ausrüstung nicht aus, wenn eine entflammbare oder brennbare Atmosphäre vorhanden ist.

Warnung: Die Exposition gegenüber einigen Chemikalien kann die Dichtungseigenschaften der in den folgenden Geräten verwendeten Materialien verschlechtern: Relais K1 und K2, Modell American Zettler AZ8-1CH-24DSE. FCI empfiehlt regelmäßige Inspektionen der Relais auf Verschlechterung und dass diese ersetzt werden, wenn eine Verschlechterung auftritt.

- Die Feldverdrahtung muss, wo anwendbar, mit NEC- oder CEC-Standorten (ANSI-NFPA 70 oder CSA C22.1) übereinstimmen.
- Das Instrument muss von qualifiziertem, in Prozessautomatisierung und Steuerungsinstrumenten geschultem Personal installiert, in Betrieb genommen und gewartet werden. Das Installationspersonal muss sicherstellen, dass das Instrument gemäß dem geltenden Schaltplan korrekt verdrahtet wurde.
- Alle standortspezifischen Installations- und Verdrahtungsanforderungen müssen eingehalten und beibehalten werden. FCI empfiehlt die Installation eines Eingangsleistungsschalters zwischen der Stromquelle und dem Durchflussmesser. Dies vereinfacht eine leichte Netzabschaltung während der Inbetriebnahme- und Wartungsverfahren. **Ein Schalter oder Leistungsschalter ist erforderlich, wenn die Installation in einem Gefahrenbereich stattfindet.**
- Das Durchflussmessgerät enthält Vorrichtungen, die empfindlich für elektrostatische Entladung (ESD) sind. Wenden Sie beim Umgang mit Leiterplattenbaugruppen die ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen an.
- Gefahrenbereiche: Das Instrument wurde für den Einsatz in Gefahrenbereichen entwickelt. Die Klassifikation als zugelassener Bereich wird auf dem Typenschild zusammen mit den Temperatur- und Druckbegrenzungen angegeben.
 - Der USB-Anschluss und der Ethernet-Anschluss unterstützen die Gefahrenbereichsanforderungen nicht und sollten nur verwendet werden, wenn der Bereich deklassifiziert ist.
 - Entfernen Sie alle nicht zertifizierten Teile wie Kunststoffschutzkappen von den Kabeleinführungsporen und ersetzen Sie diese mit einem geeigneten Verdrahtungs- und Verkabelungssystem, das von benannten Stellen zum Gebrauch in Gefahrenbereichen zertifiziert wurde.
 - Verschließen Sie alle nicht verwendeten Anschlüsse mit zertifizierter Hardware für explosionsgefährdete Bereiche.

- Ein Teil des Gehäuses ist nichtleitend und kann unter bestimmten extremen Bedingungen ein zündfähiges Niveau elektrostatischer Ladungen erzeugen. Der Benutzer hat sicherzustellen, dass das Gerät nicht an einem Ort installiert ist, an dem es äußeren Bedingungen ausgesetzt sein kann (z. B. Hochdruckdampf), die zu einer Ansammlung elektrostatischer Ladungen auf nichtleitenden Oberflächen führen können. Darüber hinaus sollte die Reinigung des Geräts nur mit einem feuchten Tuch erfolgen.
- Der Montagebetrieb muss das Verhältnis zwischen Temperaturcode, Umgebungstemperatur und Prozesstemperatur berücksichtigen und sicherstellen, dass die maximale angegebene Umgebungstemperatur nicht überschritten wird.
- Bei der Montage des Durchflusselements in die Prozessleitung ist es wichtig, dass ein Schmier-/Dichtungsmittel auf die Gegengewinde aufgetragen wird. Ein mit den Prozessbedingungen kompatibles Schmier-/Dichtungsmittel sollte verwendet werden. Alle Anschlüsse müssen fest angezogen werden. Um Leckagen zu vermeiden, dürfen die Kreuzgewindeanschlüsse nicht zu stark angezogen werden.

Auftragsprüfung

- Prüfen Sie, dass die erhaltene Hardware zu der gekauften Hardware und den Anwendungsanforderungen passt. Prüfen Sie, dass die Modellnummer/Teilenummer auf der I.D.-Kennzeichnung des Instruments (d. h. MT100S – 2180 ...) der gekauften Modellnummer/Teilenummer entspricht. Details zum Typenschild finden Sie [Typenschild der Ausrüstung](#) unten.
- Prüfen Sie die Kalibrationsanforderungen, wie auf dem Engineering-Datenblatt im Dokumentationspaket angegeben. Verifizieren Sie, dass die Durchfluss-, Temperatur- und Druckbegrenzungen die Anwendungsanforderungen erfüllen.

Hardware – Modellbeschreibungen

MT100S – Einpunkt-Einsteckelement mit Durchfluss- und Temperaturprozessausgang

MT100M – Mehrpunkt-Element mit Durchfluss- und Temperaturprozessausgang

Dokumentation und Zubehör

06EN303460 MT100 Installations-, Betriebs- und Wartungshandbuch (dieses Handbuch)

06EN303461 MT100 Handbuch zur Konfigurationssoftware

Kalibrierungs-Zertifizierungsdokumente

PC-Konfigurationssoftware und USB-Kabel

Ergänzende Handbücher, optional

06EN003472 MT100 FOUNDATION Fieldbus Handbuch (Nur englische Version)

06EN003474 MT100 PROFIBUS PA Handbuch (Nur englische Version)

Typenschild der Ausrüstung

Ein Typenschild wird am lokalen Gehäuse (Durchflusselement) und Fernelektronikgehäuse (Sender) angebracht. Neben der Hersteller-Identifikation (FCI) stehen auf dem Typenschild die unten aufgeführten Informationen.

Hinweis: Die Details des Typenschildes variieren je nach spezifischer Baukonfiguration des Geräts, wie im OIS (Bestellinformationsblatt) und den entsprechenden Genehmigungsberechtigungen angegeben.

- Anwendbare Gehäusebewertungen/amtliche Zulassungen
- Modellnummer (folgt den OIS-Blocknummerninformationen wie in der Reihenfolge angegeben)
- Leistungsaufnahme
- Zeichnungsnummer des Schaltplans
- Maximaler Nenndruck
- Seriennummer
- Herstellungsdatum
- Kennzeichnungsnummern (Komponenten des Systems)
- Mehrsprachige Warnhinweise

Technische Spezifikationen

Instrument

■ Messfähigkeit

Mehrpunkt-Durchflussmengen-Mittelwertbildungssystem für Luft und Gase in Rohren mit großem Durchmesser und rechteckigen Kanälen; liefert Durchflussrate, Gesamtdurchfluss, Temperatur.

■ Grundstil

MT100M: Einbau mit zwei oder mehr Messpunkten an einer oder mehreren Mast-Durchflusselement-Sonden; mindestens zwei (2) Punkte pro Mast; maximal acht (8) Punkte an einem Mast.

MT100S: Einbau mit bis zu 8 Einzelpunkt-Durchflusselementen.

■ Durchfluss-Messbereich

MT100M: 0,07 NMPS bis 46 NMPS [0,25 SFPS bis 150 SFPS]

MT100S: 0,07 NMPS bis 305 NMPS [0,25 SFPS bis 1000 SFPS]
Luft bei Standardbedingungen, 21,1 °C und 1,01325 bar(a) [70 °F und 14,7 psia]

■ Temperaturbereich

-45 °C bis 260 °C [-50 °F bis 500 °F] oder

-45 °C bis 454 °C [-50 °F bis 850 °F]

■ Medien/Flüssigkeit

Alle Luft-, Gas- und Gaskombinationen, die mit den benetzten Materialien des Durchflusselements kompatibel sind.

■ Genauigkeit

Durchfluss (MT100M) ± 2 % des Messwerts, ± 0,5 % der vollen Skala

Durchfluss (MT100S) ± 0,75 % des Messwerts, ± 0,5 % der vollen Skala

Temperatur ± 1 °C [± 2 °F]

■ Wiederholbarkeit

Durchfluss ± 0,5 % des Messwerts

Temperatur ± 1 °C [± 1 °F]

■ Temperaturkoeffizient (Durchfluss)

Mit optionaler Temperaturkompensation, gültig von 10 % bis 100 % der Skalenendkalibrierung

Maximal ± 0,03 % des Messwerts/°C bis 454 °C [± 0,015 % des Messwerts/°F bis 850 °F]

■ Turndown-Verhältnis

Normalerweise werkseitig eingestellt und im Feld einstellbar von 2:1 bis 100:1 im kalibrierten Bereich; höhere Verhältnisse möglich bei werkseitiger Bewertung der Anwendung.

■ Temperaturkompensation

Standard: ± 16 °C [± 30 °F]

Erweitert (optional): ± 55 °C [± 100 °F]

■ Kalibrierung

Durchgeführt mit Geräten, die nach internationalen Standards von NIST (US National Institute of Standards and Technology) und nach ISO/IEC 17025 für Testlabor-Qualitätssysteme nachvollziehbar sind.

■ Amtliche Zulassungen (optional)

CE-Kennzeichnung, CRN (ausstehend, nur MT100S)

FM/FMc: Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D; T*
Class II/III, Division 2, Groups E, F, and G; T*
Type 4X, IP66

ATEX/UKEX: II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc
II 3 D Ex tc IIIC T85°C...T450°C Dc
IP66



IECEX: Ex ec IIC T6...T1 Gc, Ta = 65°C
Ex tc IIIC T85°C...T450°C Dc
IP66

*T: Details zur T-Bewertung finden Sie unter [ANHANG D](#).

■ CEMS-Konformität (optional)

US EPA CEMS: 40 CFR 60 und 40 CFR 75

USA EPA GHG: 40 CFR 98.34(c)(1)

Durchflusselement

■ Herstellungsmaterial

Mast-Typ Vollverschweißst, Edelstahl 316L

Einzelpunkt Vollverschweißst, Edelstahl 316L;
Hastelloy C-276 Optional

Wahl des Durchflussesens or-Designs:

- FP schnelle Reaktion mit Schutzmantel
- FPC wie FP plus Registerkarte Durchflussgleichrichter/Isolator
- S unummantelt für schmutzige oder feuchte Anwendungen

■ Betriebstemperatur (Prozess)

Mast-Typ -45 °C bis 260 °C [-50 °F bis 500 °F]
-45 °C bis 454 °C [-50 °F bis 850 °F]

Einzelpunkt -40 °C bis 260 °C [-40 °F bis 500 °F]
-40 °C bis 454 °C [-40 °F bis 850 °F]

■ Betriebsdruck (Prozess)

Mast-Typ 6,9 bar (g) [100 psig]
Designndruck bis 34 bar (g)/500 psig)

Einzelpunkt

Metalldruckhülse 70 bar (g) [1000 psig]

Teflon-Druckhülse 150 psig [10 bar (g)] (bei maximal 93 °C [200 °F])

Festverbindung (NPT) 70 bar (g) [1000 psig]

Festverbindung (Flansch) Nennleistung pro Flansch

■ Prozessanschlüsse

Mast-Typ: Innen-NPT 2 Zoll; 3 Zoll [DN50] oder größere Flansche
Einzelpunkt

Klemmverschraubungen: Innen-NPT 3/4 Zoll oder 1 Zoll, Edelstahl mit verstellbarer Teflonhülse oder Metallhülse; oder Flanschgewinde für 3/4-Zoll-Verschraubung. ANSI- oder DIN-Flansche.

Klemmverschraubung nicht verfügbar mit 454 °C /850 °F Temperatur-Serviceversionen

Einziehbare Stopfbuchsen: Niederdruck 3,5 bar (g) [50 psig] oder mittlerer Druck 34 bar (g) [500 psig] mit Graphit- oder Teflon-Verpackungsmaterial; NPT- oder ANSI- oder DIN-Flansch 1 1/4 Zoll
Teflon-Verpackung ist erforderlich, wenn Prozessmedien Ozon, Chlor oder Brom sind

Feste Verschraubungen: 1 Zoll NPT mit Innengewinde, ANSI-Flansch oder DIN-Flansch

Transmitter/Elektronik

■ Betriebstemperatur:

-40 °C bis 65 °C [-40 °F bis 150 °F]

Anzeige/Ablesung -20 °C [-4 °F]

■ Eingangsleistung

DC: 24 VDC (19,2 V bis 28,8 VDC)

AC: 85 V bis 265 VAC

■ Stromverbrauch

DC: 17 W mit 4 Durchflusselementen; 26 W mit 8 Durchflusselementen

AC: 29 W mit 4 Durchflusselementen; 43 W mit 8 Durchflusselementen

■ Ausgänge

Standard: Zwei Analogausgänge¹ von 4–20 mA mit Richtlinien NAMUR NE43; Ausgang Nr. 1 mit HART^{2,3}; einmal Frequenz/Impuls von 0–1 kHz (Pulsbreite = 500 µsec; verfügbare Multiplikatoren: 0.001, 0.01, 0.1, 1.0, 10.0 und 100.0); Modbus 485; USB-Anschluss; Ethernet-Service-Anschluss

Optional: Foundation Fieldbus H1³, PROFIBUS-PA³

¹ 16-Bit-Auflösung

² HART ist Version 7 mit Instrumenten- und DD-Dateien, die von der HART Organisation zertifiziert und bei dieser registriert sind.

³ Es kann nur ein digitaler Kommunikationsbus gleichzeitig betrieben werden, d. h. HART und Foundation Fieldbus können nicht gleichzeitig betrieben werden.

■ CEMS-Konformität (optional)

Entspricht 40 CFR 60 und 40 CFR 75; bietet einen automatischen 24-Stunden-Intervall-Test der unteren, mittleren und oberen Messspannenpunkte sowie eine Interferenzsensorprüfung; der Test kann auf Wunsch auch über eine Taste auf der LCD-Anzeige durchgeführt werden; die Testergebnisse liefern einen Datenwert mit Pass/Fail-Anzeige; zwei Relais sind auch für den zusätzlichen Anschluss an eine Alarmtafel, SPS oder ein anderes externes Gerät für den Fall vorgesehen, dass der CEMS-Test nicht bestanden wird.

■ Anzeige/Display/Tastatur

Großes 7-Zoll-Farb-LCD-Display mit Touchscreen; digitale Anzeigen, Balkendiagramme, analoge Diagramme, technische Einheiten, Alarmlisten und Sensorstatus.

- Digitale Anzeige von Durchfluss, Gesamtdurchfluss und Temperatur; Benutzer wählbar für Engineering-Einheiten in britischen oder metrischen Einheiten.
- Analoges Balkendiagramm der Durchflussrate.
- Analoge(s) Zeitgrafik/diagramm der Durchflussrate; vom Benutzer einstellbare Zeitbasis in Stunden, Tagen oder Wochen.
- Alarmstatus mit Anzeige, welcher Alarm und Wert überschritten wurden.
- Pass/Fail-Status für CEMS-Test (wenn mit CEMS-Option ausgestattet).
- Vom Benutzer mit bis zu 20 Zeichen beschreibbares Feld; Beispiel: Tag-Nummer, Standort, Station, Gasart.
- Statuslampe für individuelle Sensordiagnose: Grün = gut; rot = Wartung erforderlich
- Bildschirm mit Touchscreen für benutzerprogrammierbare Funktionen und Einstellungen. *Passwortgeschützt, um unbefugte Änderungen zu verhindern.*

■ Datenlogger

Protokollieren auf die integrierte 8-GB-MicroSD-Karte; vom Benutzer programmierbar für zu protokollierende Messungen und Zeitintervalle (maximal 10 Lesungen/Sekunde); SD-Karte ist bei Bedarf herausnehmbar und austauschbar; Daten werden im CSV-Format protokolliert.

■ Gehäuse

Haupt-Transmitter/Elektronik:

Kasten aus poliertem Edelstahl mit aufklappbarer Fronttür, 312,7 mm H x 261,9 mm B x 163 mm T [12,31 Zoll H x 10,31 Zoll B x 6,42 Zoll T]; NEMA 4X/IP66 bewertet; vier (4) 1-Zoll-NPT- oder M25-Rohranschlüsse verschweißt an der Unterseite des Gehäuses.

Lokales Gehäuse (an Durchflusselement angeschlossen)

Mast-Typ (MT100M): Kasten aus poliertem Edelstahl mit aufklappbarer Fronttür, 261,2 mm H x 210,4 mm B x 107,1 mm T [10,28 Zoll H x 8,28 Zoll B x 4,22 Zoll T]; NEMA 4X/IP66 bewertet; zwei (2) 1-Zoll-NPT- oder M25-Rohranschlüsse verschweißt an der Unterseite des Gehäuses.

Einzelpunkt (MT100S) Mit Kompressionsverschraubungen, 1-Zoll-Flansch- oder DN25-Flansch-Prozessanschlüssen.

Standard: NEMA 4X/IP67 polyesterpulverbeschichtetes Aluminium; 2 Rohranschlüsse mit Gewinde als 1/2-Zoll-NPT oder M20x1,5

Optional: Wie oben, in Edelstahl

Einzelpunkt (MT100S) Mit Flanschen größer als 1 Zoll /DN25, Packverschraubung oder festen Prozessanschlüssen

Standard: NEMA 4X/IP67 polyesterpulverbeschichtetes Aluminium; 1 Rohranschluss mit Gewinde als 1-Zoll-NPT oder M20x1,5

Optional: Wie oben, in Edelstahl

Weitere Optionen und Zubehör

■ Elementbeschichtungen und -materialien

Für den Einsatz in hochkorrosiven Gasen oder erosiven Partikeln kann FCI spezielle Beschichtungen und benetzte Materialien liefern, um die Lebensdauer der Durchflusselemente zu schützen, zu erhalten und zu verlängern. Beispiele für Beschichtungen sind Chromcarbid und Nickel.

■ Kugelhähne und Kabelverschraubungen

■ Zertifizierungen, Tests und Dokumentation

Konformitätszertifikat, Ursprungszertifikat, CMTR, Schweiß- und Schweißerherkunft, Kunde war Zeuge der Werksabnahme, PMI, Hydrostätttest, Farbstoffdurchdringttest, Radiografie und vieles mehr.

■ Unterstützung bei Inbetriebnahme und Außendienst

Standortbesuch durch Werkstechniker für Inbetriebnahme, Verifizierung der Installation und Inbetriebnahme; Außendienst für Service, Reparaturen, Rohrdurchgänge/-kalibrierung usw.

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

2 INSTALLATION

Warnung: Wenden Sie sich an den Hersteller, wenn die Dimensionsinformationen zu den flammbeständigen Spalten erforderlich sind.

Warnung: Der Umgebungstemperaturbereich und die anwendbare Temperaturklasse des Durchflussmessgeräts der Serie MT100 basiert auf der maximalen Prozesstemperatur für die jeweilige Anwendung wie folgt: T6 für $-40\text{ °C} < T_a < +46\text{ °C}$, T5 für $-40\text{ °C} < T_a < +57\text{ °C}$, T4 für $-40\text{ °C} < T_a < +65\text{ °C}$.

Warnung: Die lackierte Oberfläche des Durchflussmessgeräts der Serie MT100 kann elektrostatisch aufgeladen sein und in Anwendungen mit einer niedrigen relativen Feuchtigkeit von weniger als 30 %, bei denen die lackierte Oberfläche relativ frei von Flächenverunreinigungen wie Schmutz, Staub oder Fett ist, zu einer Zündquelle werden. Reinigen Sie die lackierte Oberfläche nur mit einem feuchten Tuch.

Warnung: Ersetzen Sie die interne Batterie nicht in einer explosionsfähigen Gasatmosphäre.

Empfang/Inspektion

- Packen Sie sorgfältig aus, beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen für elektrostatische Entladung (ESD) beim Umgang mit dem Durchfluss-Transmitter.
- Prüfen Sie auf Beschädigung des Durchflusselements und des Durchfluss-Transmitters.
- Überprüfen Sie, ob alle Artikel in der Packliste empfangen wurden und korrekt sind.
- Prüfen Sie, ob das Datenblatt von Delta R und das Instrumenteninformationsblatt im Dokumentationspaket des Instruments enthalten sind.

Wenn die oben genannten Elemente zufriedenstellend sind, fahren Sie mit der Installation fort. Wenn nicht, dann halten Sie an und wenden Sie sich an den FCI-Kundendienstmitarbeiter, um Anweisungen zu erhalten.

Verpackung/Versand/Rücksendungen

Diese Probleme werden in [ANHANG E](#), Seite 155, besprochen.

Hinweis für werksseitige Kalibrierung

Das Durchflussmessgerät wird werksseitig auf den in der Bestellung angegebenen Durchflussbereich kalibriert. Vor der Installation und Inbetriebnahme des Durchflussmessgeräts müssen keine Überprüfungs- oder Kalibrierschritte durchgeführt werden.

Verfahren vor der Installation

Warnung: Dieses Gerät ist nur von qualifiziertem Personal zu installieren. Installieren und befolgen Sie Sicherheitsmaßnahmen in Übereinstimmung mit den aktuellen nationalen elektrischen Codes, lokalen Änderungen/Ergänzungen des nationalen elektrischen Codes und allen anwendbaren betrieblichen Sicherheitsverfahren für diese Anwendung/Prozessumgebung. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung während der Installation ausgeschaltet ist. Alle Fälle, in denen Strom auf das Durchflussmessgerät angewendet werden soll, werden in diesem Handbuch vermerkt. Wenn in den Anweisungen die Netznutzung gefordert wird, übernimmt der Betreiber die Verantwortung für die Einhaltung der Sicherheitsnormen und -praktiken.

Vorsicht: Der Durchfluss-Transmitter enthält Vorrichtungen, die empfindlich für elektrostatische Entladung (ESD) sind. Wenden Sie beim Umgang mit dem Durchfluss-Transmitter die ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen an. Siehe unten für ESD-Details. Das Durchflussmessgerät ist nicht für Schweißanwendungen ausgelegt. Schweißen Sie niemals an einen Prozessanschluss oder eine strukturelle Stütze. Schäden, die durch das Eindringen von Feuchtigkeit des lokalen oder entfernten Gehäuses entstehen, sind nicht von der Produktgarantie abgedeckt.

ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen anwenden

Beim Öffnen eines Instrumentengehäuses oder bei der Handhabung des Durchfluss-Transmitters sind ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen zu beachten. FCI empfiehlt die Anwendung der folgenden Vorsichtsmaßnahmen: Verwenden Sie ein Handgelenkband oder Fersenriemen mit einem 1-Megohm-Widerstand, der mit dem Boden verbunden ist. Wenn sich das Instrument in einer Werkstatt befindet, sollten statisch leitfähige Matten auf dem Arbeitstisch und dem Boden mit einem 1-Megohm-Widerstand an der Masse angebracht sein. Verbinden Sie das Instrument mit Masse. Tragen Sie antistatische Mittel auf Handwerkzeuge auf, die auf dem Instrument verwendet werden sollen. Halten Sie Gegenstände, die hohe statische Elektrizität erzeugen, von dem Gerät fern, wie z. B. nicht ESD-zugelassene Kunststoffe, Klebeband und Verpackungsschaum.

Die oben genannten Vorsichtsmaßnahmen sind anzuwendende Mindestanforderungen. Die vollständige Anwendung der ESD-Vorsichtsmaßnahmen finden Sie im Handbuch 263 des US-Verteidigungsministeriums.

Seriennummern überprüfen

Stellen Sie sicher, dass die Gerätekennzeichnungen am Remote-Gehäuse und zugeordneten Durchfluss-Transmitter übereinstimmende Seriennummern aufweisen.

Informationen zum Kennzeichnen von Typenschildern finden Sie in der entsprechenden Zeichnung unter [ANHANG A](#), Seite 109.

Vorbereiten oder Überprüfen der Position eines Durchflusselements

Die Position des Durchflusselements sollte vor dem Zeitpunkt der Bestellung ermittelt worden sein. Das Montieren des Durchflusselement an einer anderen als ursprünglich ermittelten Position kann zu Lesefehlern führen. Bereiten Sie das Prozessrohr für die Installation vor oder prüfen Sie den bereits vorbereiteten Standort, um sicherzustellen, dass das Gerät in das System passt. Die Länge des Durchflusselements (U-Länge) wird vom Kunden angegeben. Der empfohlene Durchmesser für die Abstandsbohrung, die zur Montage des Durchflusselements benötigt wird, wird in der Zeichnung der oberen Baugruppe in [ANHANG A](#), Seite 109, angegeben.

Abmessungen überprüfen

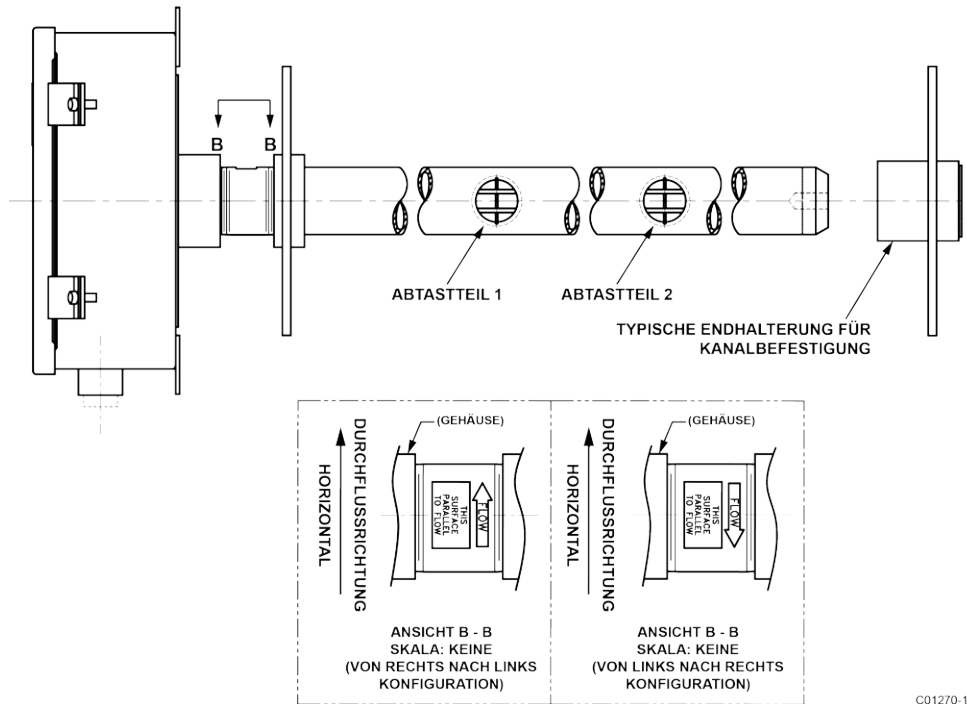
Überprüfen Sie, ob die vom Kunden angegebenen U-Länge des Durchflusselements und die Abmessungen der Instrumentenmontage für die Anwendung korrekt sind. Wenn Sie die Gerätemaße in der entsprechenden Zeichnung oben in [ANHANG A](#) referenzieren, vergleichen Sie die Instrumentenhardware und die Prozessschnittstellen für die Anpassung.

Überprüfen der Durchflussrichtung für die Ausrichtung und Platzierung von Flusselementen

Das Durchflusselement wird mit einer flachen Oberfläche geliefert, die am Durchflusselement in der Nähe des Gehäuses bearbeitet wird. Diese flache Fläche wird als Bezugsfläche (oder Orientierungsfläche) bezeichnet, die einen auf der Oberfläche geätzten Fließpfeil enthält, um die Durchflussrichtung anzuzeigen. Siehe [Abbildung 1](#) und [Abbildung 3](#) unten.

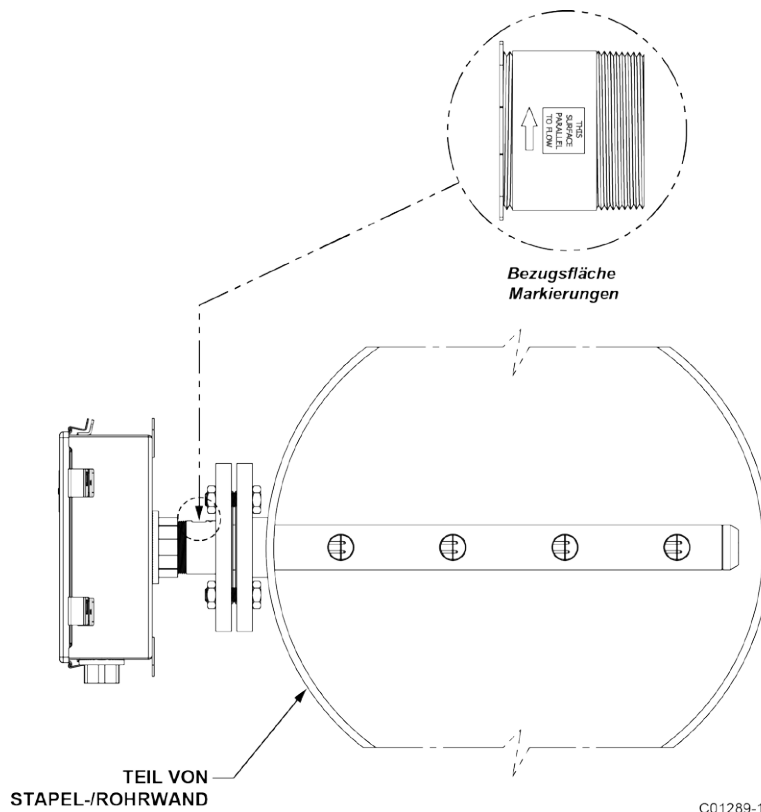
Richten Sie das Durchflusselement so aus, dass die Fläche parallel zum Durchfluss und der Pfeil der Fläche in die gleiche Richtung wie der Durchfluss zeigt. Wenn das Durchflusselement nicht korrekt installiert wird, verringert sich die Genauigkeit des Durchflussmessers. Weitere Informationen finden Sie unter [ANHANG A](#).

Hinweis: Eine Durchflusselementbaugruppe hat ihre Bezugsfläche an einer bestimmten Position, wobei ihr Pfeil je nach Konfiguration in eine bestimmte Richtung zeigt. Stellen Sie sicher, dass die Durchflusselementbaugruppe die richtige Konfiguration für den installierten Standort ist. Die Konfigurationen für die Kanalmontage können z. B. eine Montage seitlich/unten/oben und horizontalen Durchfluss links/rechts oder vertikalen Durchfluss oben/unten umfassen. Weitere Informationen zur Konfiguration, die spezifisch für die Serien-/Kennzeichnungsnummer der Einheit sind, finden Sie unter [ANHANG A](#).



C01270-1-1

Abbildung 1 – MT100M: Mehrpunkt-Durchflusselement mit flacher Fläche, Kanalmontage (seitlich montierte horizontale Konfiguration)



C01289-1-1

Abbildung 2 – MT100M: Mehrpunkt-Durchflusselement mit flacher Fläche, Flanschmontage

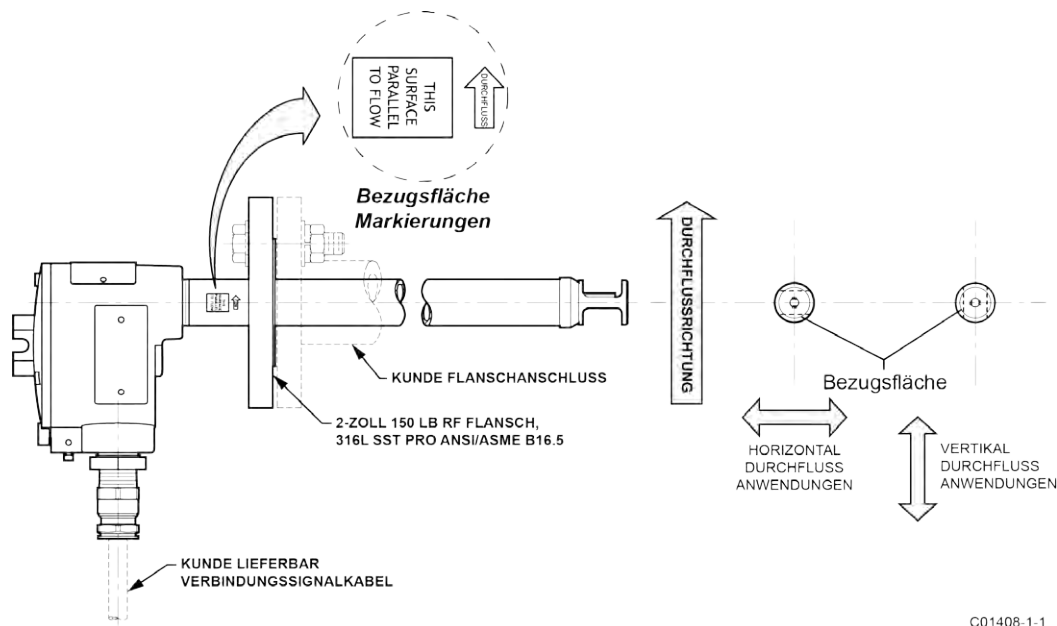


Abbildung 3 – MT100S: Einzelpunkt-Durchflusselement mit flacher Fläche, Flanschmontage

Durchflusselement installieren

Installation des Kanalflanschs (MT100M)

Installieren Sie die Durchflusselementbaugruppe für die Kanalmontage entsprechend ihrer Konfiguration. Weitere Informationen zur Konfiguration, die spezifisch für die Serien-/Kennzeichnungsnummer der Einheit sind, finden Sie unter [ANHANG A](#), Seite 109.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Durchflusselement zu installieren.

- Die genaue Platzierung des Durchflusselements ist in der Regel zum Zeitpunkt der Bestellung vorgegeben. Verwenden Sie Bohrungsmuster und Bohrungsgrößen wie in [Abbildung 4](#), Seite 11, gezeigt, um Löcher für den Flansch für Durchflusselemente zu bohren. Verwenden Sie auf der gegenüberliegenden Seite des Kanals Lochmuster und Lochgrößen wie in [Abbildung 5](#), Seite 12, gezeigt, um Löcher für die Endhalterung der Durchflusselemente zur Kanalmontage zu bohren.

Hinweis: Die Endhalterung wird über Ankermuttern, die im Endhaltermontagesatz geliefert werden, am Kanal befestigt.
- Installieren Sie mithilfe des mitgelieferten Endhaltermontagesatzes die Endhalterung des Durchflusselements wie in [Abbildung 5](#) gezeigt. Ziehen Sie die Sicherungsbolzen der Endhalterung locker an (6 Stück, 5/16-24UNF x 0,875 lg).
- Platzieren Sie das Durchflusselement vorsichtig in den Prozesskanal mit Durchflusspfeil, der in Richtung des Prozessmedienflusses und mit der Bezugsfläche parallel zum Fluss zeigt. Führen Sie das Ende des Standrohrs der Durchflusselementbaugruppe in die Endhalterungshülse ein.
- Installieren Sie mithilfe der mitgelieferten Kanalfanschmontagesatzes das Durchflusselement am Prozesskanal wie in [Abbildung 4](#) gezeigt. Ziehen Sie unter Verwendung der in [Abbildung 4](#) dargestellten sternförmigen Schraubendrehmomentfolge die Sicherungsschrauben (6 Stück 5/16-24UNF x 0,875 lg) der Kanalfansche schrittweise an, mit einem finalen Schraubendrehmoment von 13,6 N m (10 ft lbs).
- Wenn das Standrohr der Durchflusselementbaugruppe in der Endstützhülse aufgenommen ist, installieren Sie den 1/2-13UNF x 2 Zoll langen Bolzen (im optionalen Montagesatz für die Endstütze enthalten) lose in die Endstützhülse, wobei das Standrohr des Durchflusselements eingreift (siehe [Abbildung 5](#)). (Hinweis: Verwenden Sie die alternative Installationsmethode, die eine Bewehrungsplatte verwendet, wenn die mitgelieferten Ankermuttern nicht für die Anwendung geeignet sind.) Ziehen Sie unter Verwendung der in [Abbildung 4](#) dargestellten sternförmigen Schraubendrehmomentfolge die Sicherungsschrauben (6 Stück 5/16-24UNF x 1,0 lg) der Endhalterung an, mit einem finalen Schraubendrehmoment von 13,6 N m (10 ft lbs).
- Ziehen Sie die Endhalterungshülzenschraube mit einem Drehmoment von 50,2 N m (37 ft-lbs) an.

Hinweis: Für die alternative Montagemethode wird die **Bewehrungsplatte** mit gebohrten Gewindebohrungen vom Kunden geliefert. Siehe [Abbildung 6](#) und [Abbildung 7](#). Bei Verwendung der Bewehrungsplatte können längere Schrauben (normalerweise 2,5 cm lang) benötigt werden.

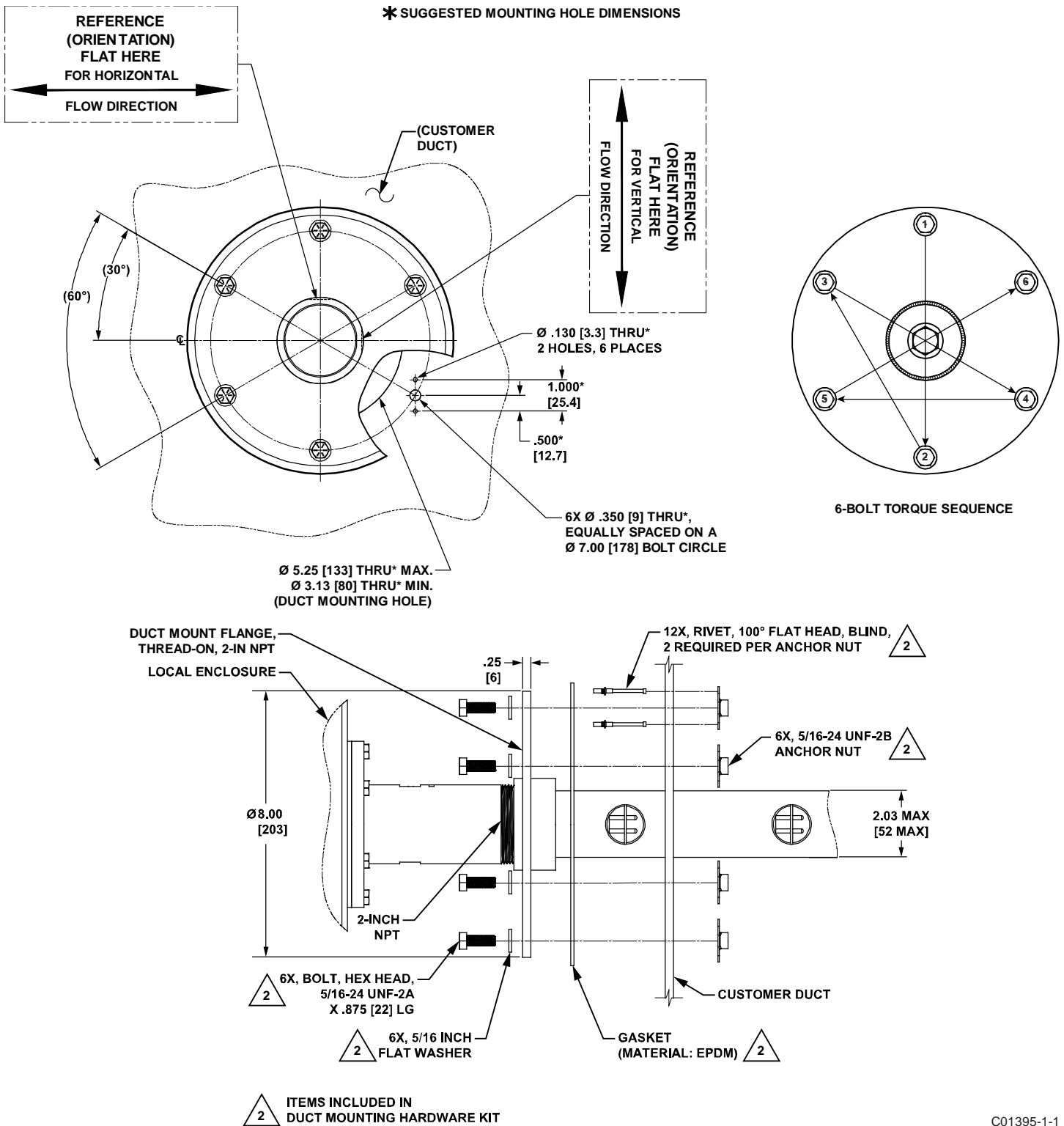


Abbildung 4 – Montage, Abmessungen und Befestigungsmaterial für Kanalfansch

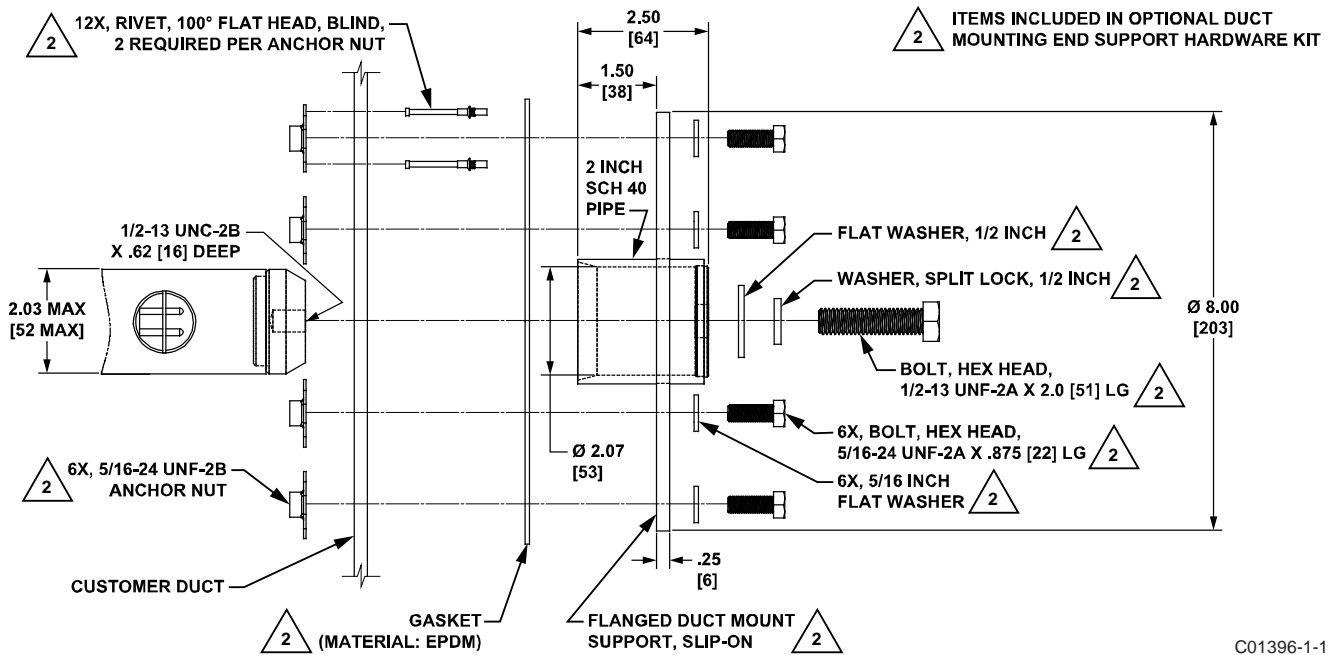
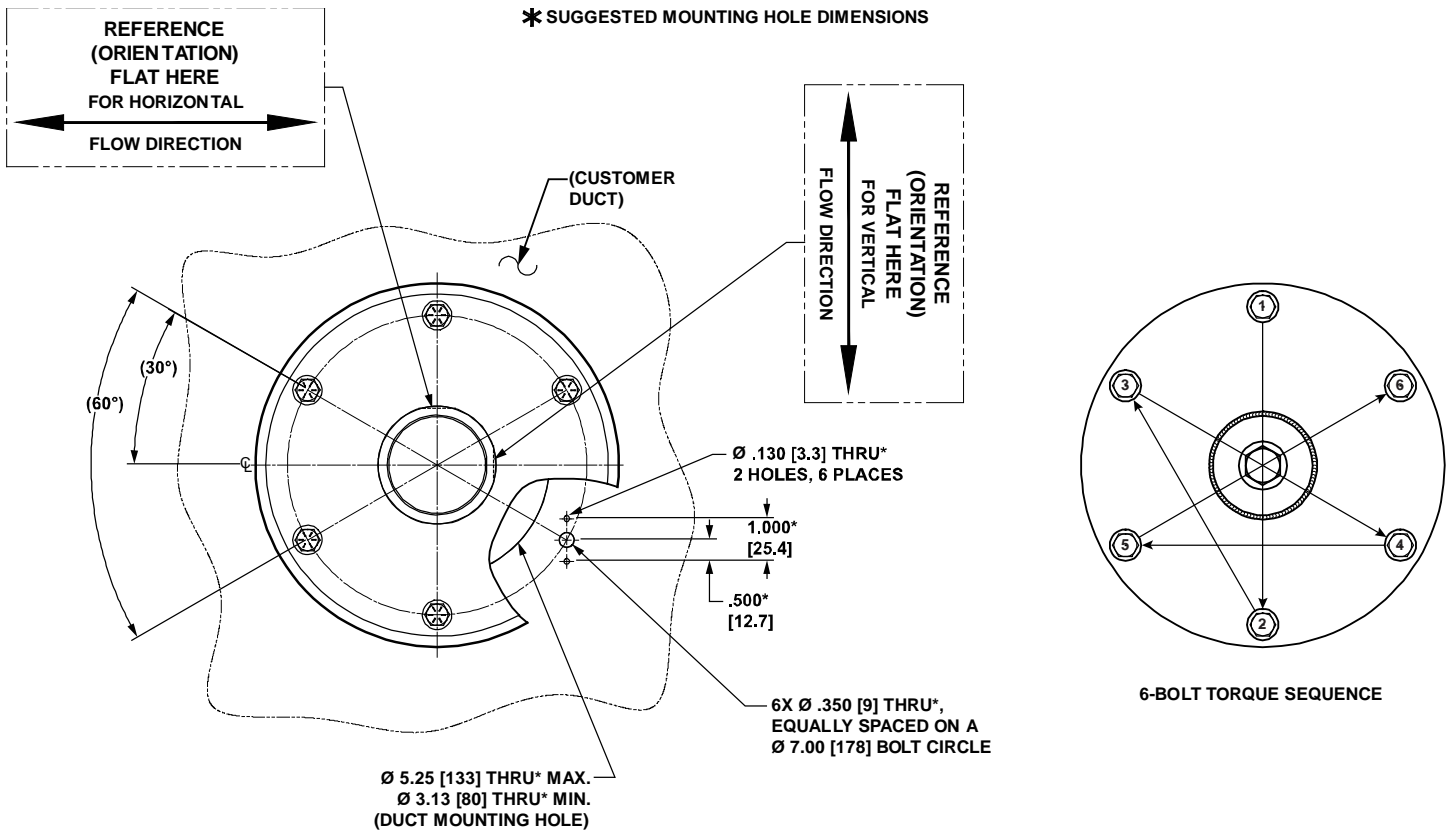
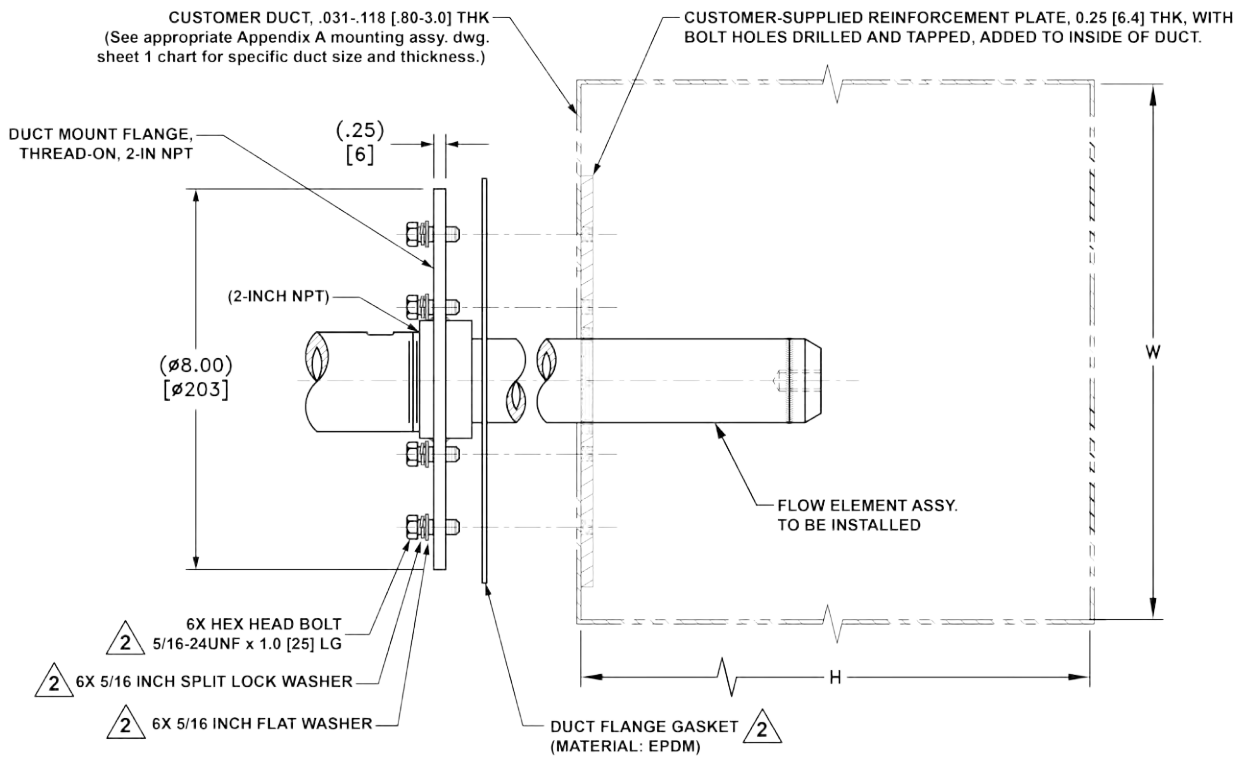
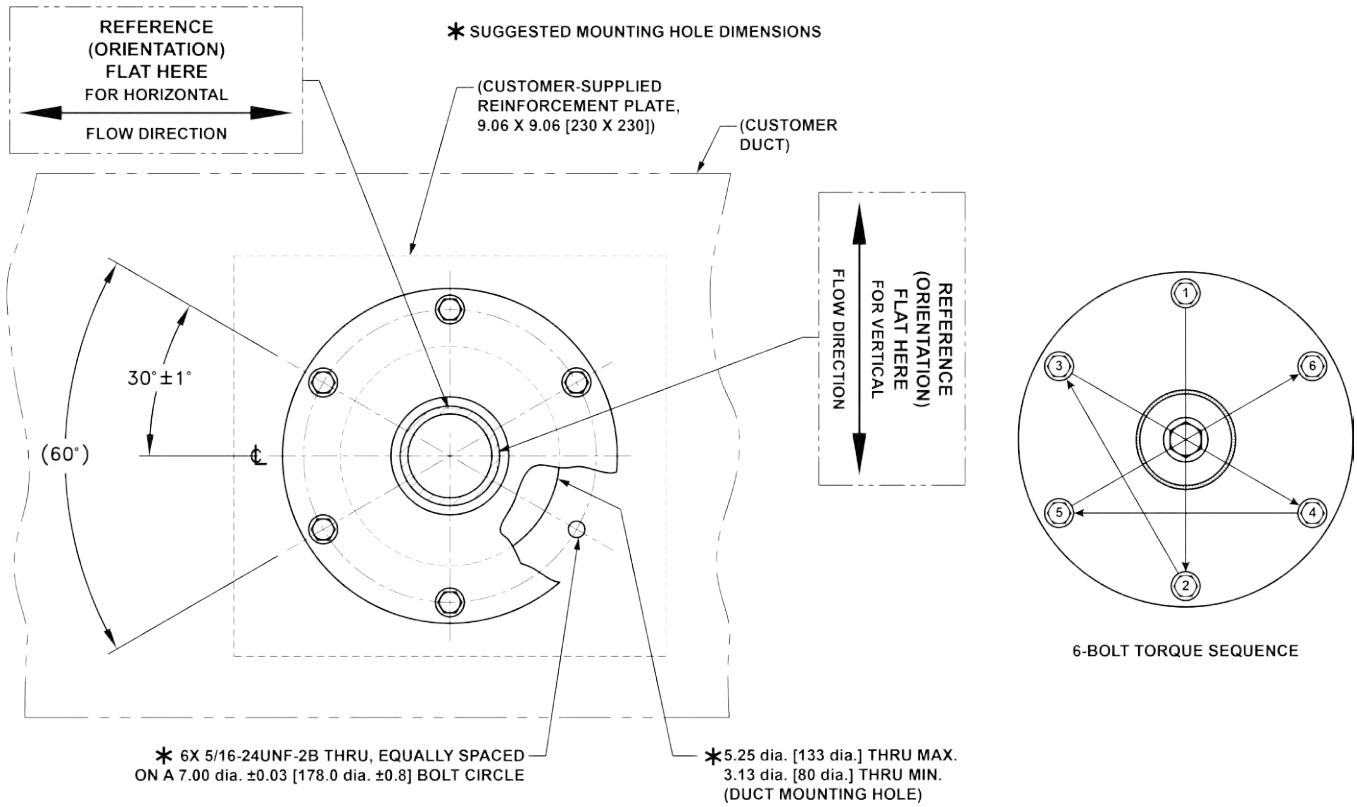


Abbildung 5 – Rohrflanschmontage, Endhalterung (optional)

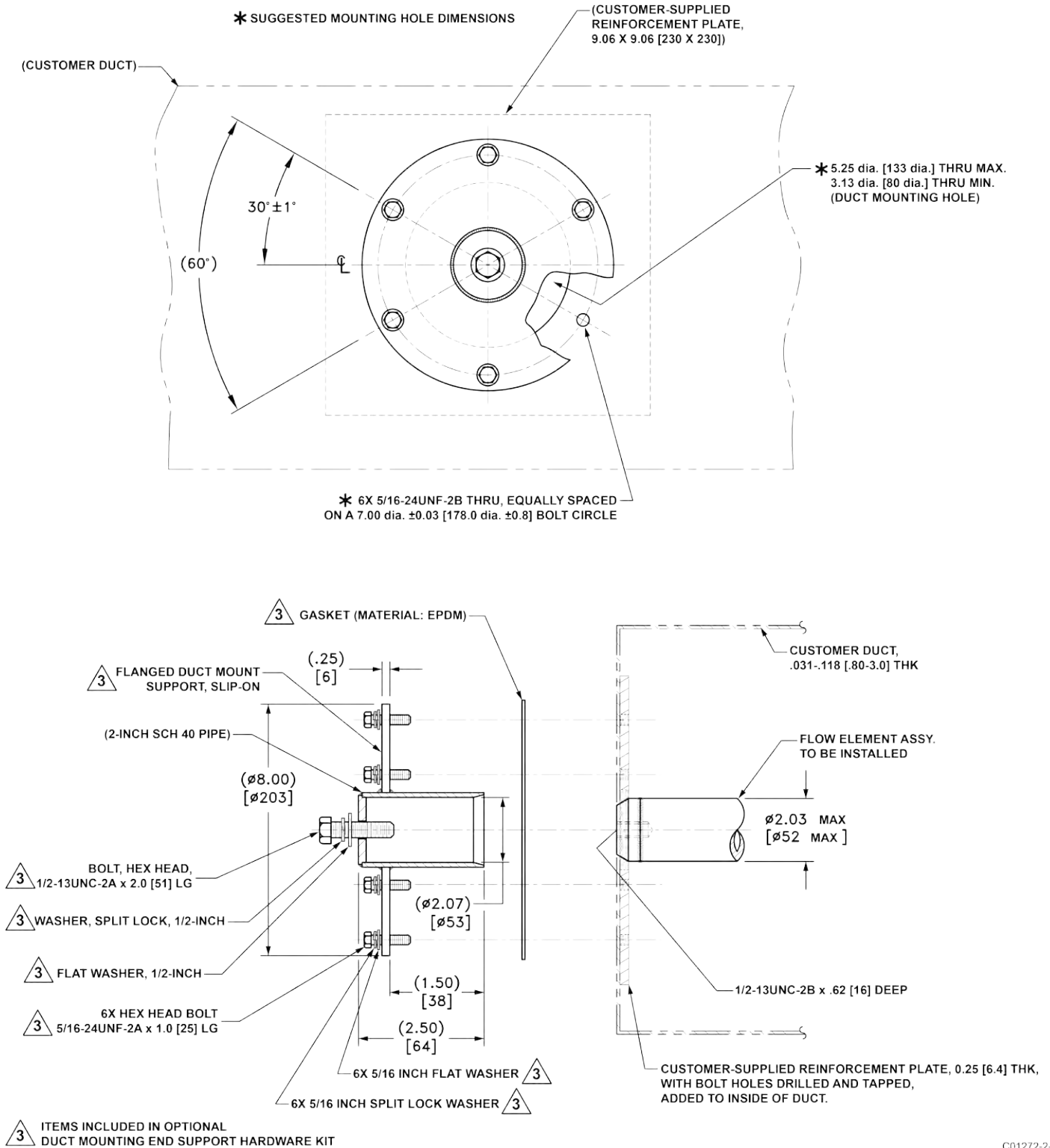
C01396-1-1



2 ITEMS INCLUDED IN DUCT MOUNTING HARDWARE KIT

C01394-1-1

Abbildung 6 – Montage, Abmessungen und Befestigungsmaterial alternativer Kanalfansch



C01272-2-1

Abbildung 7 – Montage, Endhalterung alternativer Kanalfansch (optional)

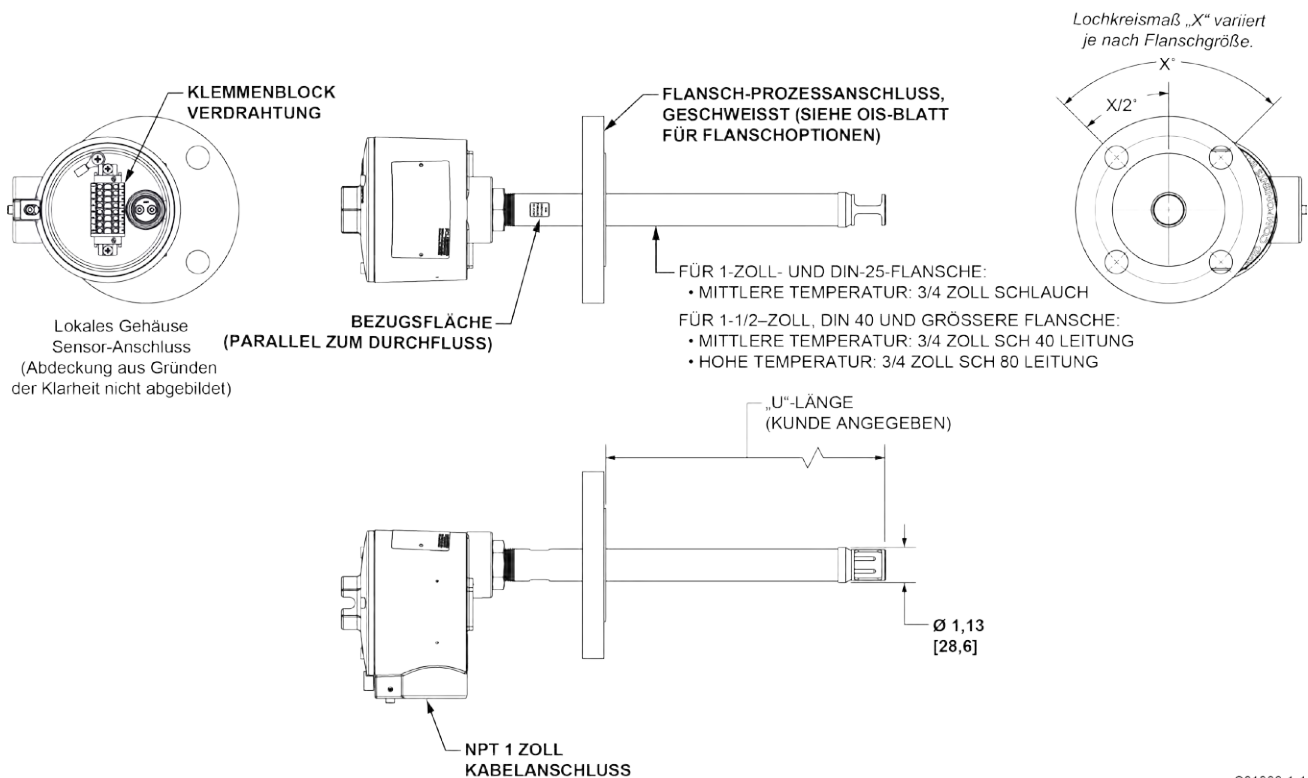
RF-Flanschinstallation (MT100S, MT100M)

Das Durchflusselement der Flanschmontage ist in [Abbildung 8](#) und [Abbildung 9](#) unten dargestellt. Befestigen Sie den Prozessgegenflansch sorgfältig. Die korrekte Ausrichtung des Durchflusselements muss beibehalten werden, um die kalibrierte Genauigkeit sicherzustellen.

- Prüfen Sie, dass der Prozessmediendurchfluss dem Durchfluss-Richtungspfeil auf dem Durchflusselement entspricht.
- Verwenden Sie eine passende Dichtung oder ein passendes Dichtmittel für die Flanschmontage.
- Verbinden Sie den Durchflusselementflansch mit dem Prozessflansch, wobei die Bezugsfläche richtig ausgerichtet bleibt.
- Sichern Sie die Flansche mit der entsprechenden Montagehardware.

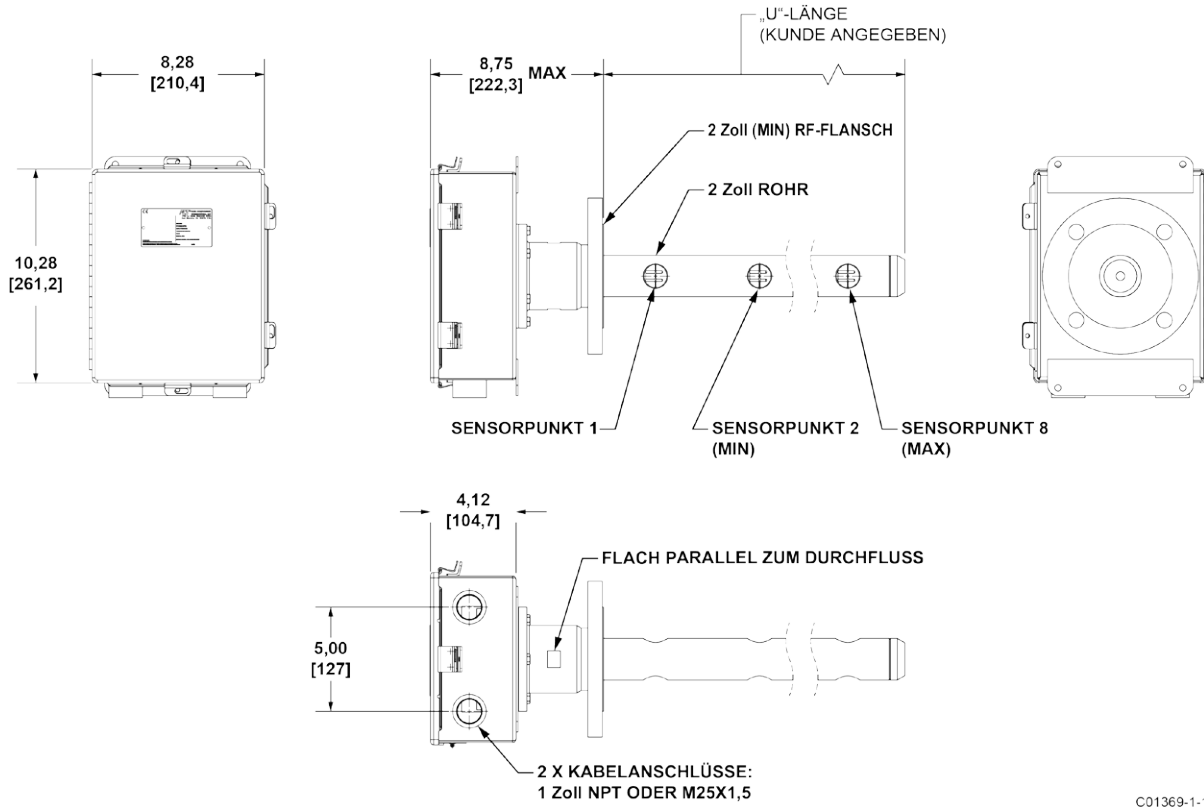
Hinweis: Befestigungsdichtungen und Beschläge (Muttern und Bolzen) müssen den Anforderungen von ASME B16.5 entsprechen. Das Schraubendrehmoment muss den Anforderungen der Dichtung entsprechen.

Hinweis: Abhängig von der Anwendung/Länge benötigen einige Flansch-Multisensor-Sonden zusätzliche Endhalterungshardware. Siehe [Abbildung 10](#) und [Abbildung 11](#) auf Seite 17.



C01368-1-1

Abbildung 8 – Einzelpunkt, Prozessanschluss mit festem RF-Flansch



C01369-1-1

Abbildung 9 – Mehrpunkt, RF-Flansch-Prozessanschluss (hohe Temperatur dargestellt)

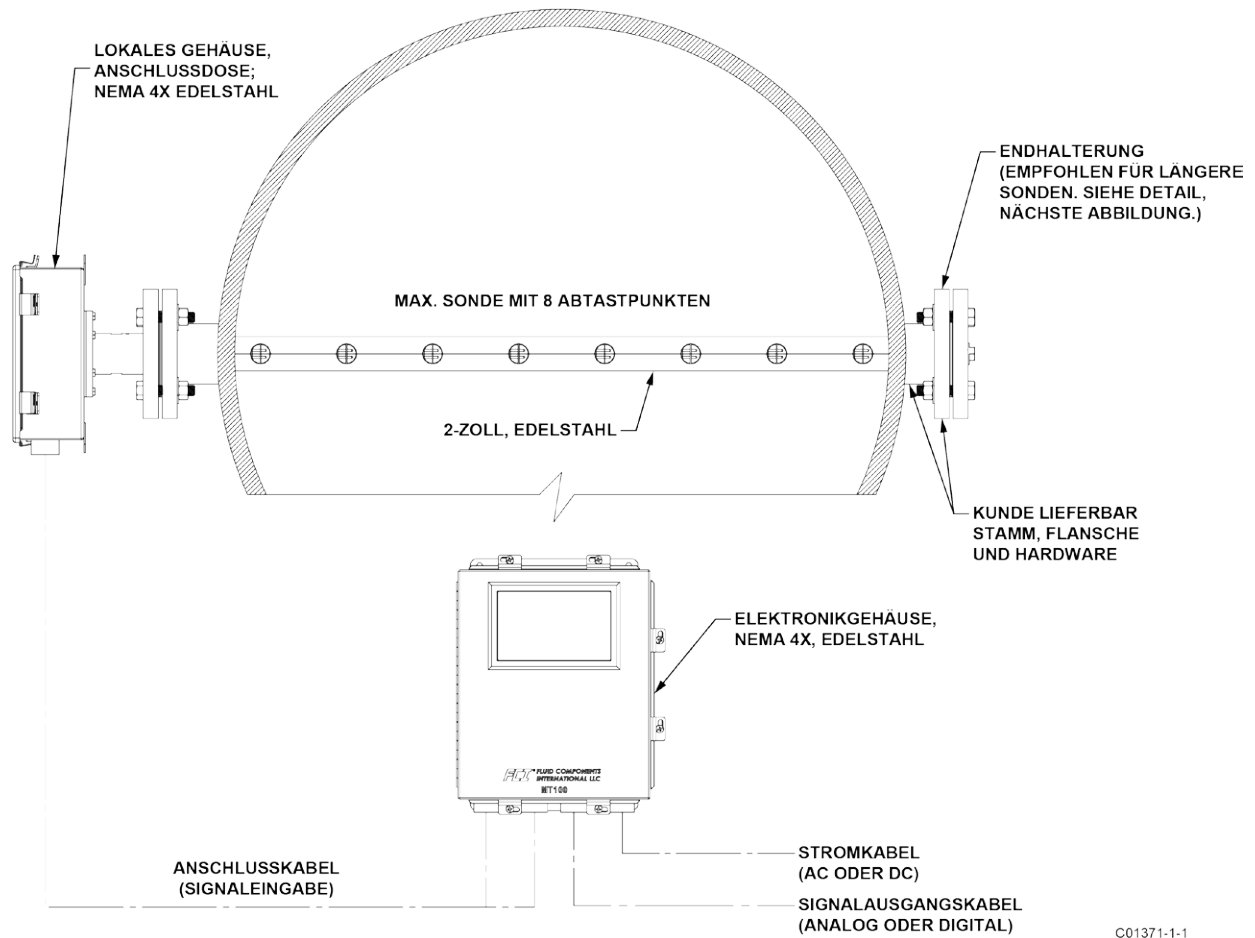


Abbildung 10 – Beispielinstallation für Mehrpunkt-Sensorsonde

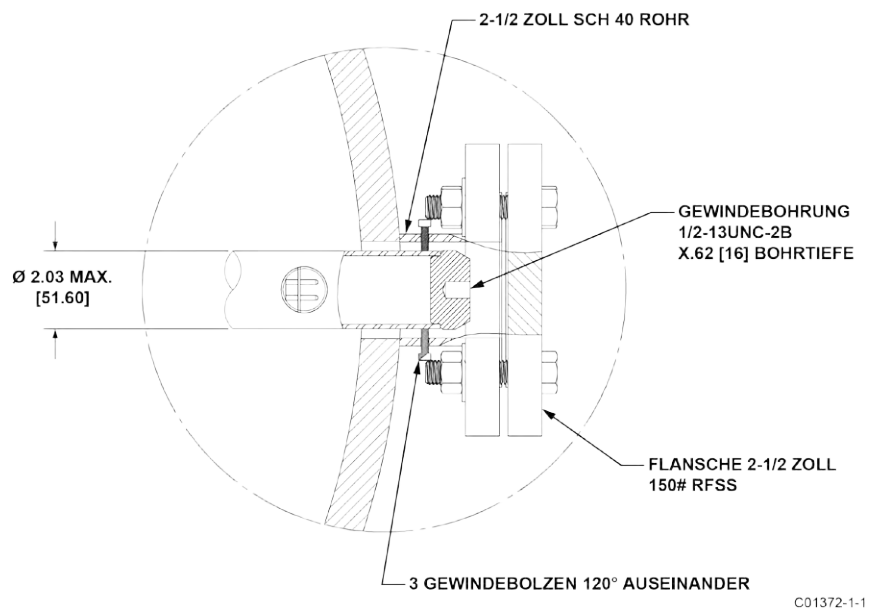


Abbildung 11 – Details zur Unterstützung von Mehrpunkt-Sondenenden

NPT-Installation (MT100S, MT100M)

Ein- und Mehrpunkt-NPT-Rohrgewinde-Sensorbaugruppen sind in [Abbildung 12](#) und [Abbildung 13](#) unten dargestellt. Tragen Sie ein mit dem Prozessmedium kompatibles Dichtmittel auf den Außengewinden auf. Setzen Sie die Kupplung zur Prozessmontage vorsichtig ein. Ziehen Sie das Durchflusselement gut fest und fahren Sie fort, bis der Durchflussrichtungspfeil mit dem Prozessdurchfluss ausgerichtet ist.

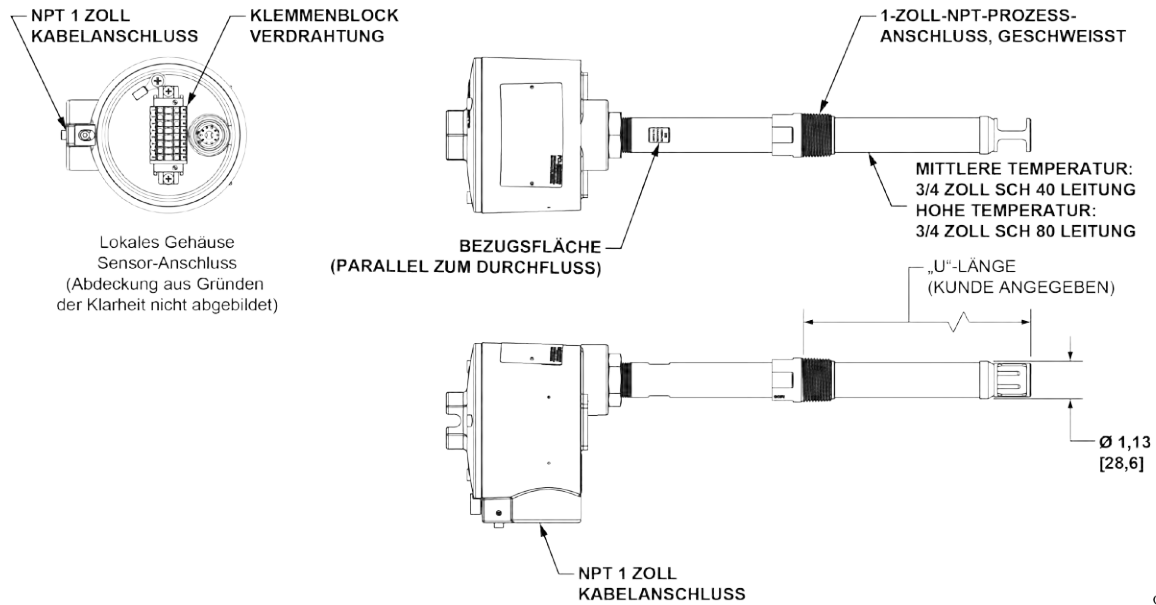


Abbildung 12 – Einzelpunkt, feste geschweißte 1-Zoll-NPT-Prozessanschluss

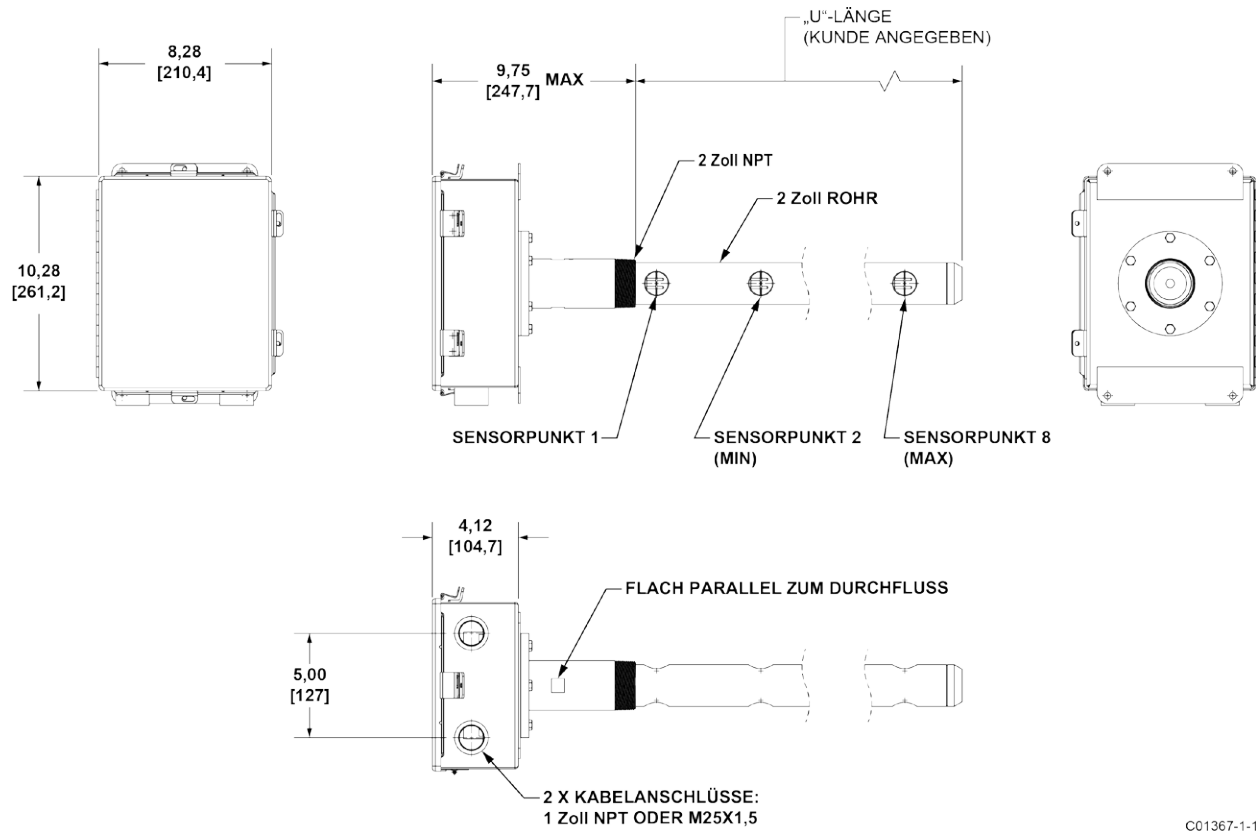


Abbildung 13 – Mehrpunkt, 2-Zoll-NPT-Prozessanschluss (niedrige Temperatur dargestellt)

Installation der Klemmverschraubung (MT100S)

Ein Durchflusselement mit Klemmverschraubung wird für Mehrpunkt-Einsteckanwendungen verwendet. Die einstellbare Länge der Klemmverschraubung ermöglicht eine präzise Sensorplatzierung innerhalb des Rohres. Das Durchflusselement wird ordnungsgemäß montiert, wenn die Mitte des Sensorkopfes das Rohr in gleiche Bereiche unterteilt, wie in **Abbildung 14** unten dargestellt. Die Skala auf der Seite der Einsteckleitung gibt die Länge bis zur Spitze des Durchflusselements an.

1. Prüfen Sie die Einstecktiefe der Durchflusselement-Sonden wie in **Abbildung 14** unten dargestellt.
2. Markieren Sie die Einsteckleitung an der berechneten Einstecktiefe.
3. Tragen Sie das richtige Gewindedichtmittel auf dem konischen Rohrgewinde der Klemmverschraubung auf und verschrauben Sie diese sicher in der Montagekupplung der Leitung.
4. Fügen Sie das Durchflusselement in die Einstecktiefenmarkierung ein, um sicherzustellen, dass die Bezugsfläche parallel zur Durchflussrichtung ausgerichtet ist. Ziehen Sie die Kompressionsmutter von Hand an. Der Hersteller der Klemmverschraubung empfiehlt eine 1-1/4-Drehung über handfest.
5. Ziehen Sie die Überwurfmutter auf das vorgeschriebene Drehmoment für das entsprechende Druckhülsenmaterial an. Siehe **Tabelle 1** unten.

Tabelle 1 – Klemmverschraubungsmaterial

Zwinge	Drehmoment
Teflon	65 in - lbs
316 SST	65 ft - lbs

Hinweis: Die Metalldruckhülsenkonfiguration kann nur einmal festgezogen werden. Einmal festgezogen ist die Einbaulänge nicht mehr einstellbar.

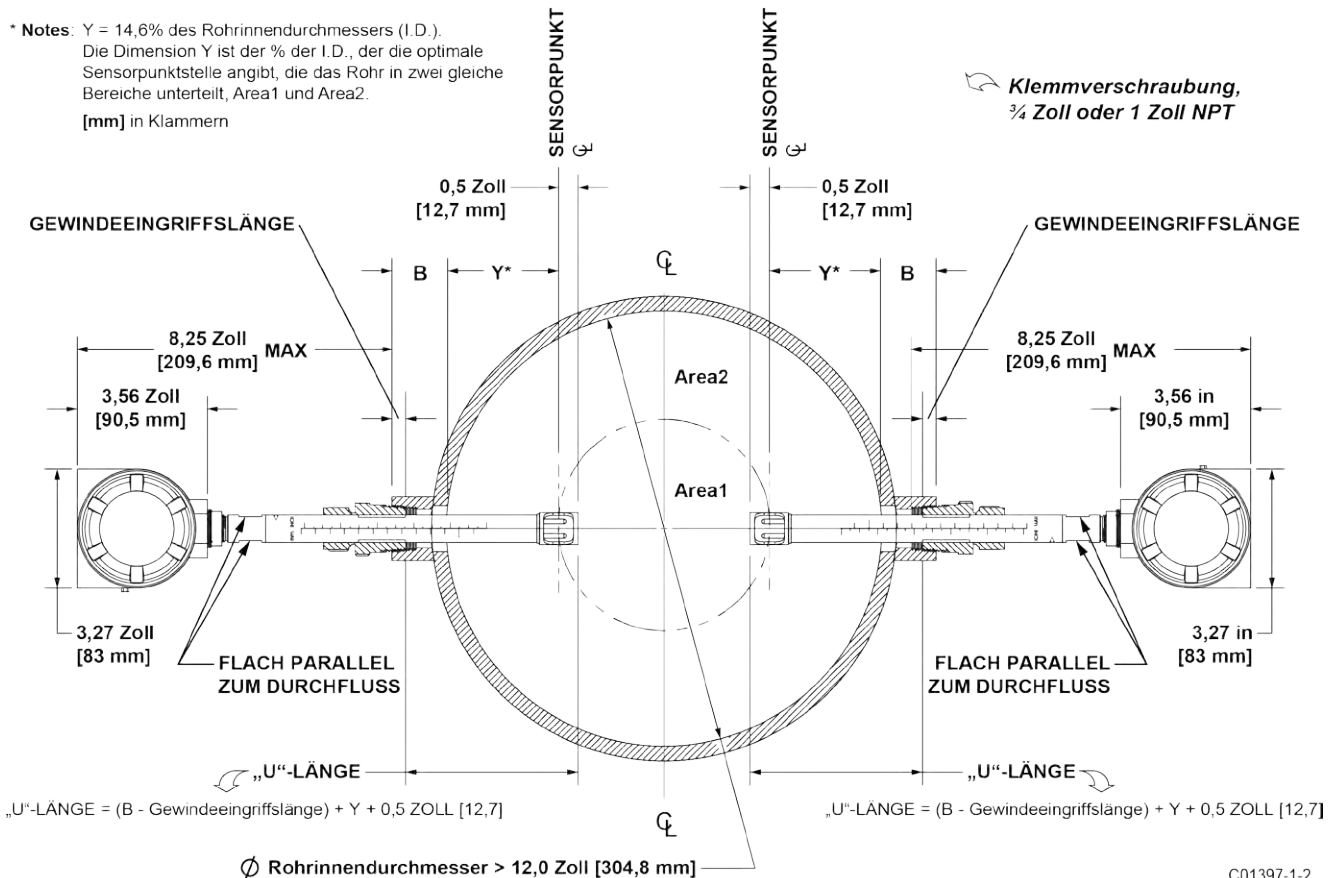


Abbildung 14 – Montage Maße für Klemmverschraubung

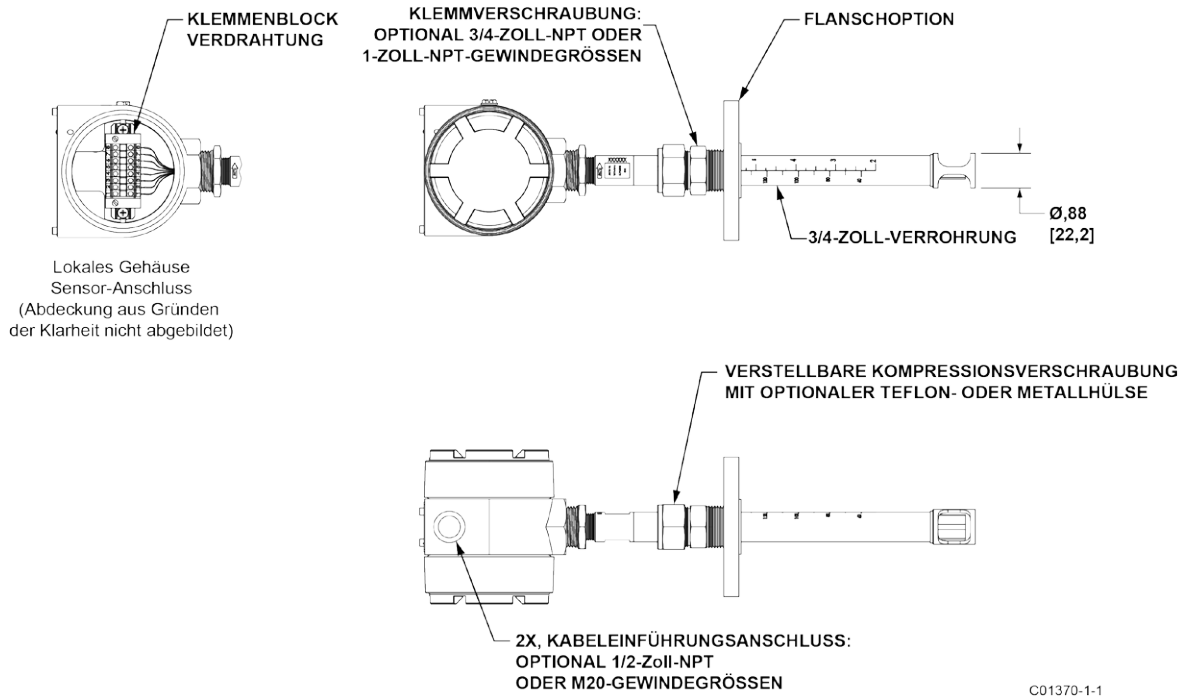


Abbildung 15 – Prozessanschluss mit Klemmverschraubung (optionaler Flansch gezeigt)

Installation der verstellbaren/einziehbaren Stopfbuchse (MT100S)

Weitere Einzelheiten zur Installation der Stopfbuchse finden Sie in den Zeichnungen in Anhang A. NPT und geflanschte Stopfbuchsen sind erhältlich. Normalerweise werden bei Stopfbuchsen-Anwendungen Absperrventile verwendet.

1. Tragen Sie das richtige Dichtmittel auf das Gewinde auf und sichern Sie es im Kunden-Prozessanschluss. Ziehen Sie die Stopfbuchsenmutter an, bis die innere Stopfbuchse fest genug ist, um übermäßige Prozesslecks zu vermeiden aber stellen Sie sicher, dass die Einsteckleitung noch eingesteckt werden kann. Richten Sie die Fläche und Flusspfeil richtig aus.
2. Sichern Sie für die Stopfbuchse mittleren Drucks die Elemente durch Anziehen von Muttern an Gewindestangen.
3. Ziehen Sie die Dichtungsmutter eine halbe bis ganze Umdrehung an, bis sie fest ist (etwa 65–85 ft-lbs).
4. Richten Sie den Sicherungsring mit dem Verbindungsband an der Dichtungsmutter aus. Ziehen Sie die beiden ¼-28-Sechskantschrauben auf dem Sicherungsring an.

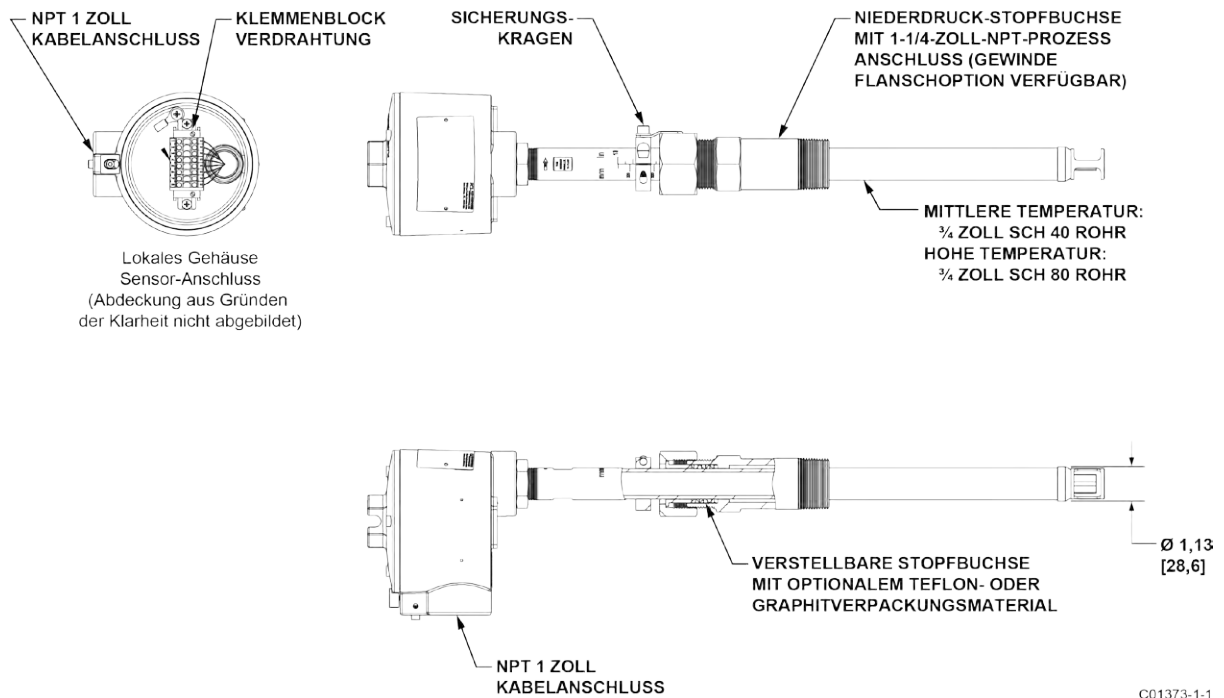


Abbildung 16 – Einziehbare Stopfbuchse mit Niederdruck, NPT-Prozessanschluss abgebildet

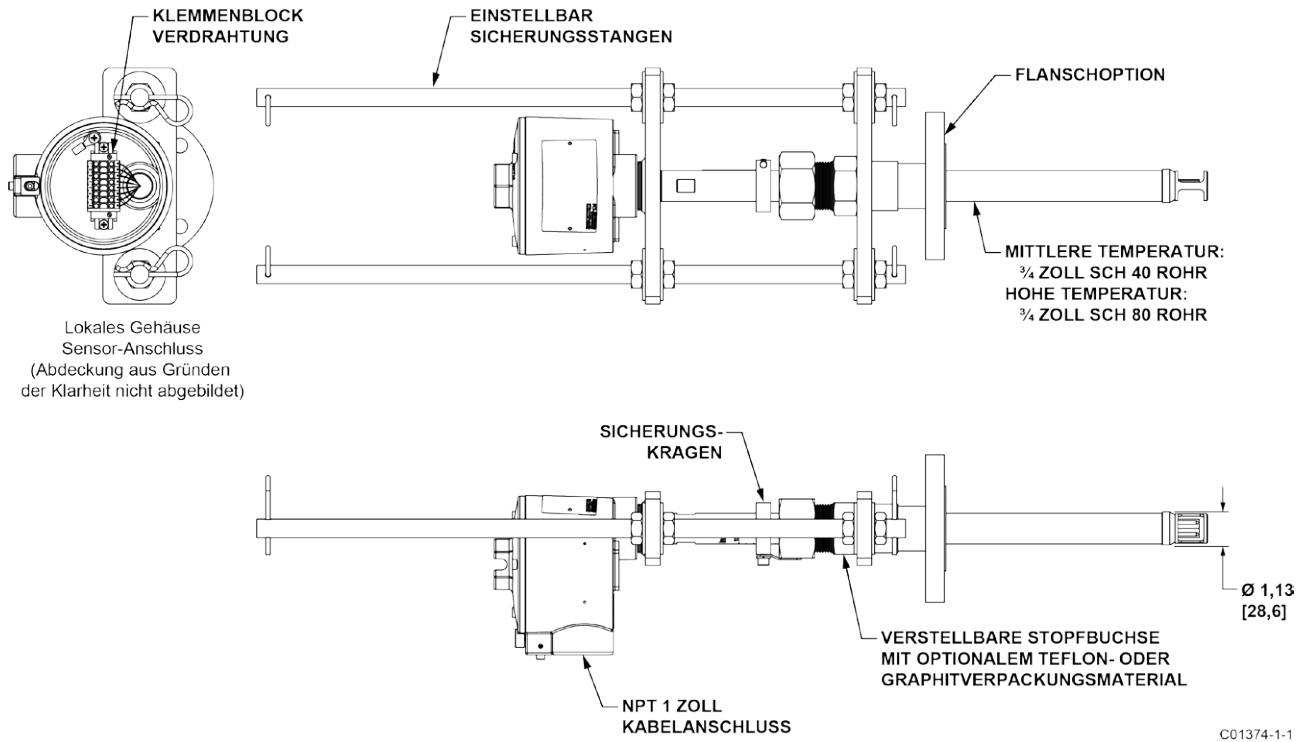


Abbildung 17 – Einziehbare Stopfbuchse mit mittlerem Druck, Flanschprozessanschluss abgebildet

Installieren mehrerer Einzelpunkt-Sonden (MT100S)

Zwei oder mehr Einzelpunktsonden stellen mehrere Durchflussmesspunkte für ein MT100S-System zur Verfügung. Für beste Ergebnisse installieren Sie die Sonde so, dass sich die Zentren aller Sensorköpfe 14,6 % des Rohr-/Schachttinnendurchmessers befinden. [Abbildung 18](#) unten zeigt diese und andere wichtige Messungen für die Installation von Multi-Sonden. Beachten Sie, dass das AVAL-Programm von FCI, das zur Bestellzeit ausgeführt wird, die erforderlichen Messungen als Ergebnis von vom Kunden eingegebenen Parametern liefert, die die Anwendung des Instruments definieren. Standortsspezifische Informationen finden Sie in den AVAL Informationen.

Hinweis: Die folgende Zeichnung zeigt zwei verschiedene Arten von Stopfbuchsen, NPT und erhöhter Flächenflansch. Dies geschieht nur zu Illustrationszwecken. Normalerweise sind alle Sensorsonden vom gleichen Prozessanschluss.

Stopfbuchse, 1-1/4 Zoll NPT

Stopfbuchse, 1-1/2 Zoll RF-Flansch

* Notes: Y = 14,6% des Rohrdurchmessers (I.D.).
Die Dimension Y ist der % der I.D., der die optimale Sensorkopfposition angibt, die das Rohr in zwei gleiche Bereiche unterteilt, Area1 und Area2.

[mm] in Klammern

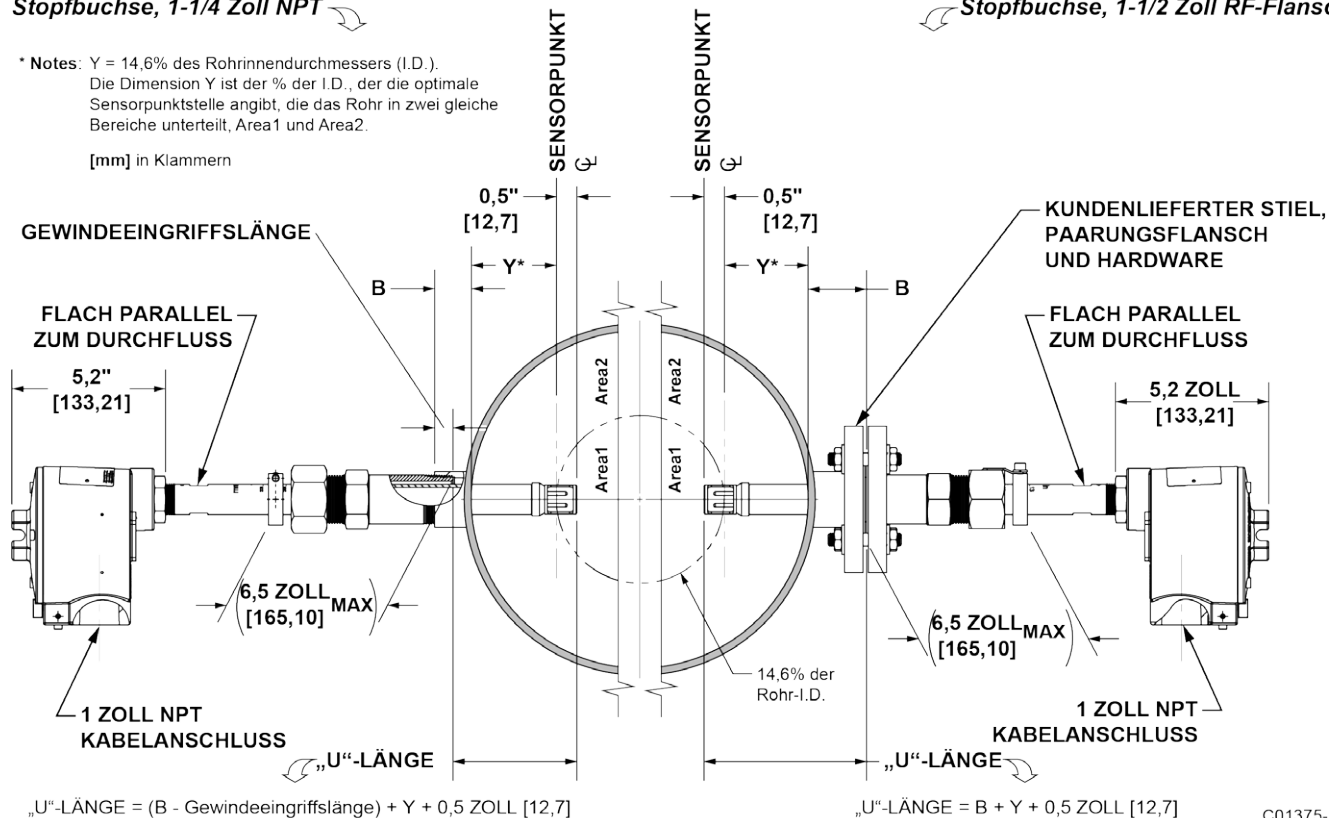


Abbildung 18 – Installation mit mehreren Einzelpunkt-Sonden (Stopfbuchse gezeigt)

Durchfluss-Transmitter installieren

Vorsicht: Es müssen getrennte Abtast- und Erregungsleitungen verwendet werden. Das Vertauschen der Aktiv- und Referenzdrähte führt zu einer Fehlfunktion des Geräts.

In Anwendungen, in denen sich das Durchflusselement in einer explosiven Umgebung befindet und das Installationsrohr verwendet wird, isolieren Sie das Installationsrohr, bevor es die Umgebung verlässt. Zur Isolierung kann eine Silikonkapsel-/Vergussmasse verwendet werden.

Hinweis: FCI empfiehlt, einen Wechselstromtrennschalter und eine Sicherung in der Nähe des Durchflussmessgeräts zu installieren, um die Stromversorgung während der Installation, Wartung, Kalibrierung und Fehlerbehebung zu unterbrechen.

Remote-Hardware

Abbildung 19 unten zeigt das Remote-Elektronikgehäuse zusammen mit physikalischen Abmessungen, um den Durchfluss-Transmitter richtig zu montieren. Wählen Sie eine Position für den Durchfluss-Transmitter, der sich innerhalb von 300 m (1000') vom Durchflusselement befindet. Stellen Sie sicher, dass der gewählte Standort leicht zugänglich ist und genügend Platz hat, um die abgeschlossene Schranktür jederzeit zu öffnen. Sichern Sie den Durchfluss-Transmitter fest an einer vertikalen Oberfläche, die Unterstützung bietet. Verwenden Sie die entsprechende Hardware, um den Durchfluss-Transmitter nach Bedarf zu sichern.

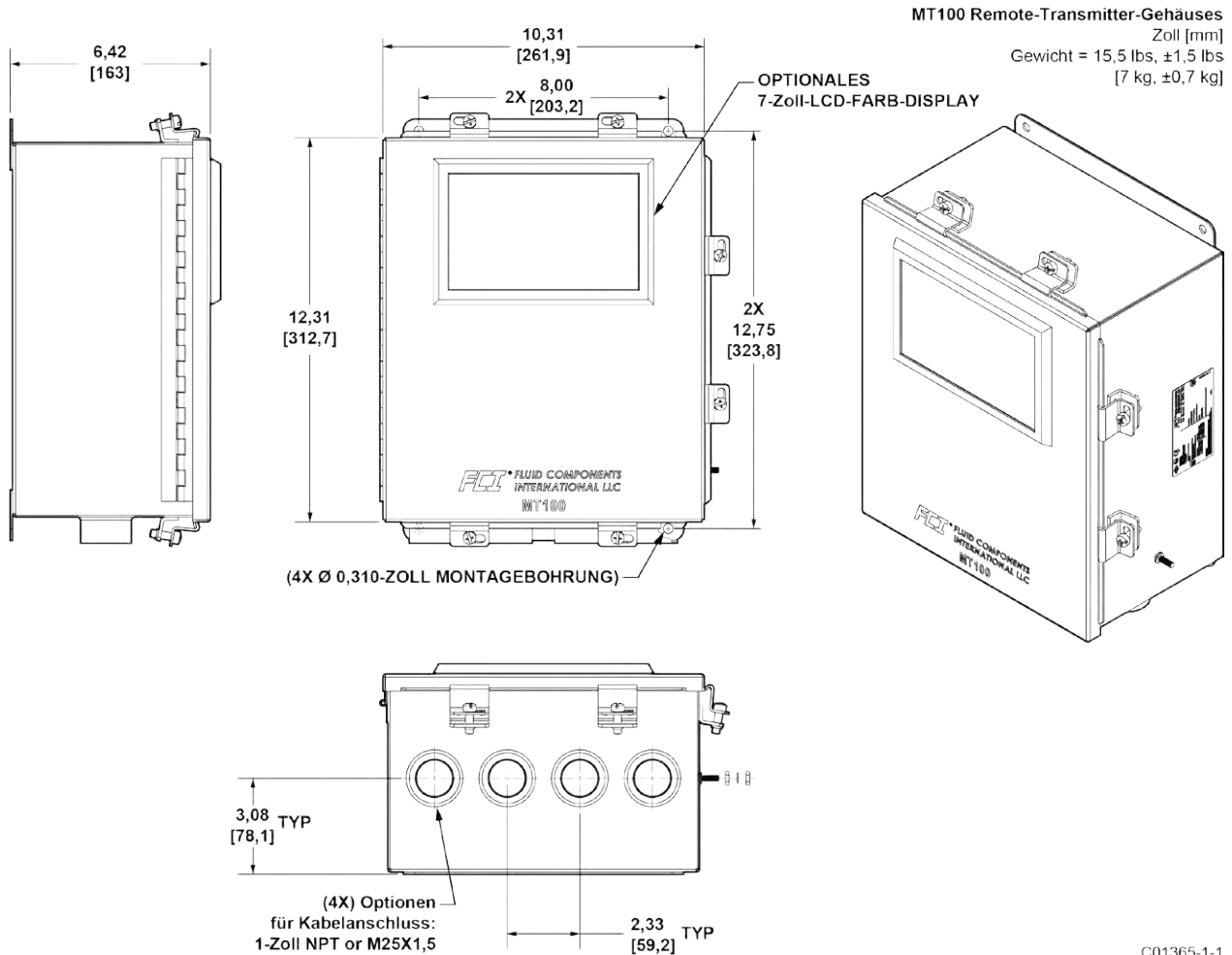


Abbildung 19 – Umrisszeichnung des MT100 Remote-Transmitter-Gehäuses

Verkabelung

Tabelle 2 unten zeigt den kleinsten Kupferdraht (maximale AWG-Nummer), der für die aufgelistete Verkabelung verwendet werden kann. Kontaktieren Sie FCI bezüglich größerer Entfernungen als die in der Tabelle aufgeführten. Weitere Informationen zur Verkabelung finden Sie in ANHANG A, Seite 109.

Tabelle 2 – Mindestleitergröße des Verbindungskabels

Anschluss	Maximaler Abstand für mm ² [AWG]					
	3 m (10')	15 m (50')	31 m (100')	76 m (250')	152 m (500')	305 m (1000')
AC-Leistung	0,3255 [22]	0,3255 [22]	0,3255 [22]	0,5176 [20]	0,8230 [18]	1,3087 [16]
Verkabelung des Durchflusselements ¹	0,2047 [24]	0,2047 [24]	0,2047 [24]	0,3255 [22]	0,3255 [22]	0,8230 [18]
Analoger Ausgang (HART), Analoger Eingang	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]
Modbus	RS-485 (2,0809-0,0509) [14-30 AWG]					
FOUNDATION Fieldbus	FF-844 H1 (2,0809-0,0509) [14-30 AWG]					
Profibus ²	RS-485 (2,0809-0,0509) [14-30 AWG]					

- Hinweise: 1. Benötigt ein geschirmtes Kabel. Die Abschirmung ist mit der GND im Transmitter-Gehäuse verbunden. Das andere Ende der Abschirmung bleibt frei (keine Verbindung zum Durchflusselementgehäuse).
2. Übertragungsgeschwindigkeit bestimmt die maximale Kabellänge und umgekehrt:
 9,6 kbps = 1200 m/3940 ft, 19,2 kbps = 1200 m/3940 ft, 45,45 kbps = 1200 m/3940 ft,
 93,75 kbps = 1200 m/3940 ft, 187,5 kbps = 1000 m/3280 ft, 500 kbps = 400 m/1310 ft, 1500 kbps = 200 m/656 ft,
 3000 kbps = 100 m/328 ft, 6000 kbps = 100 m/328 ft, 12000 kbps = 100 m/328 ft.

Routing und Konfiguration

Kabelrouting (falls zutreffend)

Vorsicht: Das Arbeiten mit Leitungsrohr- und Ziehkabeln nach der Installation kann zu Schäden an den elektronischen Komponenten führen. Trennen Sie beide Enden der Verkabelung, bevor Sie das Installationsrohr verschieben.

Der Schutz des Durchfluss-Transmitters vor Feuchtigkeit ist wichtig. Halten Sie den Eintritt des Rohrs in die Gehäuse in Richtung nach unten, sodass kondensierte Feuchtigkeit, die sich in der Leitung sammelt, nicht in das Gehäuse abfließt. FCI empfiehlt, die Leitung mit einer Silikonverkapselungs-/Vergussmasse abzudichten, um das Eindringen von Feuchtigkeit in die Gehäuse zu verhindern.

Spezielle Informationen zu Kabeleinführungsarten und -positionen für Sensoren, Leistungsaufnahme und Ausgang von 4–20 mA finden Sie unter ANHANG A.

Konfiguration der Jumper (Modbus/Fieldbus/PROFIBUS)

Stellen Sie bei der Verkabelung des Instruments für Modbus/Fieldbus/Profibus sicher, dass das Gerät wie in Abbildung 20 unten dargestellt richtig konfiguriert ist. Einzelheiten finden Sie unter Modbus auf Seite 30 und Foundation Fieldbus/PROFIBUS (Option) auf Seite 31.

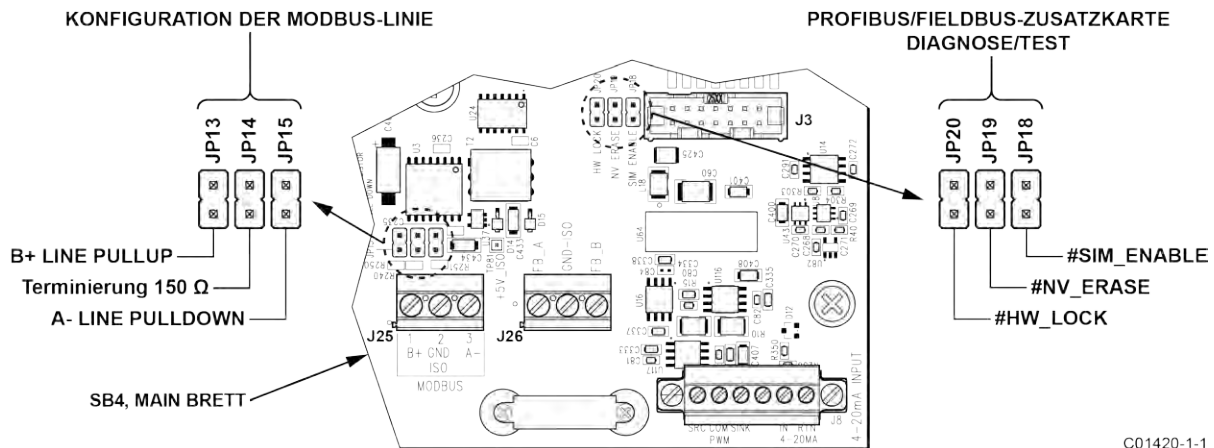
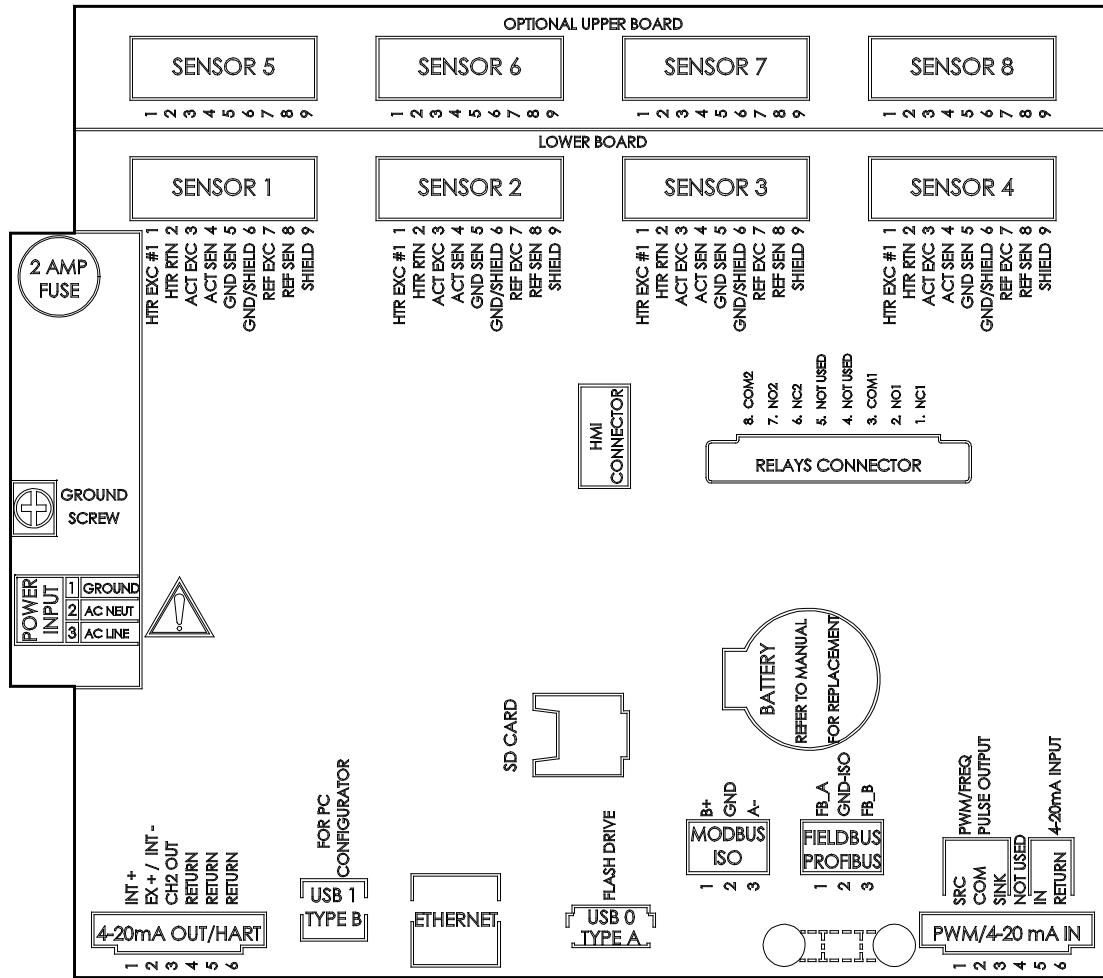


Abbildung 20 – Buskonfiguration 0,100 Zoll Jumper-Header

Elektronikgehäuse-Kennzeichnung

An der inneren Gehäusetür unterhalb des Schaufensters ist eine Kennzeichnung angebracht, die verschiedene Anschlüsse und Merkmale auf der MT100-Hauptplatine und der optionalen (oberen) Erweiterungsplatine sowie dem sichtbaren Teil der Netzteilplatine kennzeichnet. Siehe [Abbildung 21](#) unten. Verwenden Sie diese Kennzeichnung als Leitfaden zur Lokalisierung der SD-Kartenbuchse, des Batteriehalters, der Eingangsstromsicherung und der Anschlüsse (dargestellt mit Funktions- und Klemmenbelegung). Beachten Sie, dass der Platinensiebdruck auch die Identifizierung von Komponenten ermöglicht.



C01405-1-1

Abbildung 21 – Kennzeichnung für Elektronikgehäuse MT100

Anschlüsse

Verbindungen des Durchflusselements

Siehe den entsprechenden Schaltplan in [ANHANG A](#) für die Verbindungsverdrahtung zwischen dem Durchflusselement und der Fernelektronik. Führen Sie für jedes Sensorelement ein separates 8-adriges abgeschirmtes Kabel. Das Durchflussmessgerät funktioniert ohne diese Anschlüsse nicht ordnungsgemäß. Wenn die ACT- und REF-Drähte umgedreht werden, funktioniert das Durchflussmessgerät nicht ordnungsgemäß (ungenauere Durchfluss-/Temperaturwerte). Verwenden Sie geschirmtes Kabel bei allen Signalanwendungen. Für die Verdrahtung des Durchflusselements (Nicht-QDC-Anwendung) den Schirm im Sendergehäuse an GND anschließen. Das andere Ende der Abschirmung bleibt frei (keine Verbindung zum Durchflusselementgehäuse).

Wie in [Abbildung 22](#) unten gezeigt, werden die MT100-Durchflusselement-Sensoren mit abnehmbaren 9-poligen Verbindungssteckern (insgesamt 8) auf der SB4-Hauptplatine und der optionalen SB8-Erweiterungsplatine (auf Abstandshalter) verbunden. Der Verbindungsstecker akzeptiert Draht mit 0,14 mm²-1,5 mm² (28-16 AWG) (siehe [Tabelle 2](#), Seite 25, für Drahtgröße im Vergleich zu Längeninformation). Einen Durchflusselementsensor wie folgt an den entsprechenden Stecker anschließen:

1. Verbindungsstecker von der Platine entfernen (gerade herausziehen).
2. Sensordrähte durch die Kabelöffnung/Kabelverschraubung des entfernten Gehäuses führen.
3. Absolieren von Drahtenden (7 mm [0,27 Zoll]) und die entsprechenden Steckverbinderklemmen anschließen, wie in [Abbildung 22](#) dargestellt.
4. Stecken Sie den Anschlussblock wieder in die Stiftbuchse auf der Platine.
5. Sammeln Sie die Sensordrähte zu einem Bündel (verwenden Sie je nach Bedarf Kabelbinder) und schieben Sie sie in die nächstgelegene Kabelführungsbuchse.
6. Wiederholen Sie die Schritte 1–5 für verbleibende Durchflusselementsensoren.

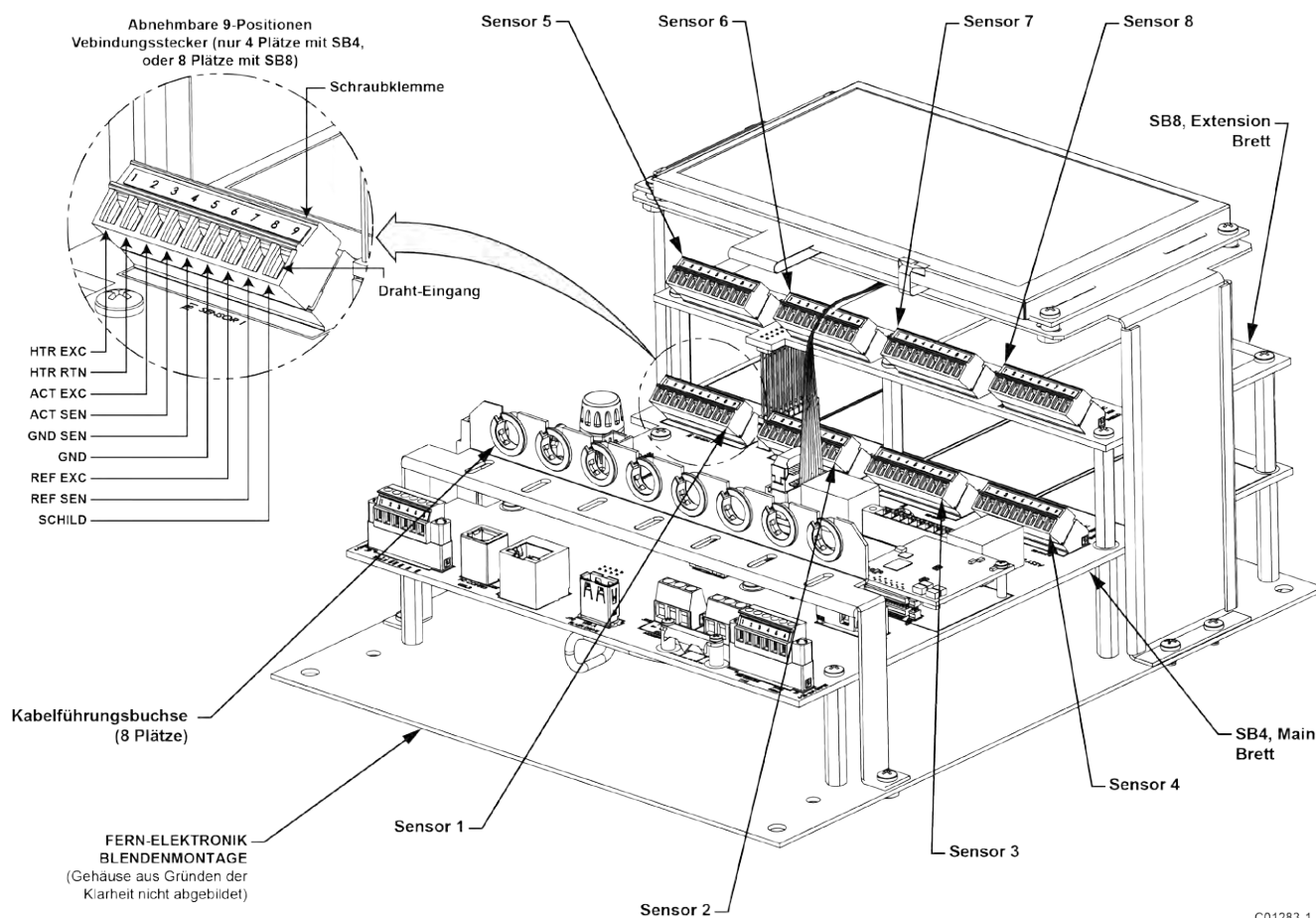


Abbildung 22 – Verbindungen des Durchflusselements

Eingangsleistung

Warnung: Installieren Sie einen Wechselstrom-Leitungstrennschalter mit Sicherung oder Unterbrecher zwischen Stromquelle und Durchflussmesser. Trennen Sie immer die Stromversorgung, bevor Sie die Verkabelung warten.

Wie in [Abbildung 23](#) unten gezeigt, verbinden Sie die Eingangsleistung mit dem 3-poligen Phoenix-Stecker P1 des Fernsenders auf der Netzteilplatine. Der Stromversorgungsstecker nimmt Drähte mit 0,2 mm²-2,5 mm² (24-12 AWG) auf (siehe [Tabelle 2](#), Seite 25 für Informationen zu Drahtgröße und -länge). Verlegen Sie die Stromkabel durch eine Leitungsöffnung/Kabelverschraubung am unteren Rand des NEMA 4X-Gehäuses des Senders. Eine eingefasste radiale Bleisicherung bietet Überlastschutz bei der Eingangsleistung. Weitere Informationen zum Austausch von Sicherungen finden Sie unter [Austausch der Sicherung](#), Seite 96 (Abschnitt WARTUNG).

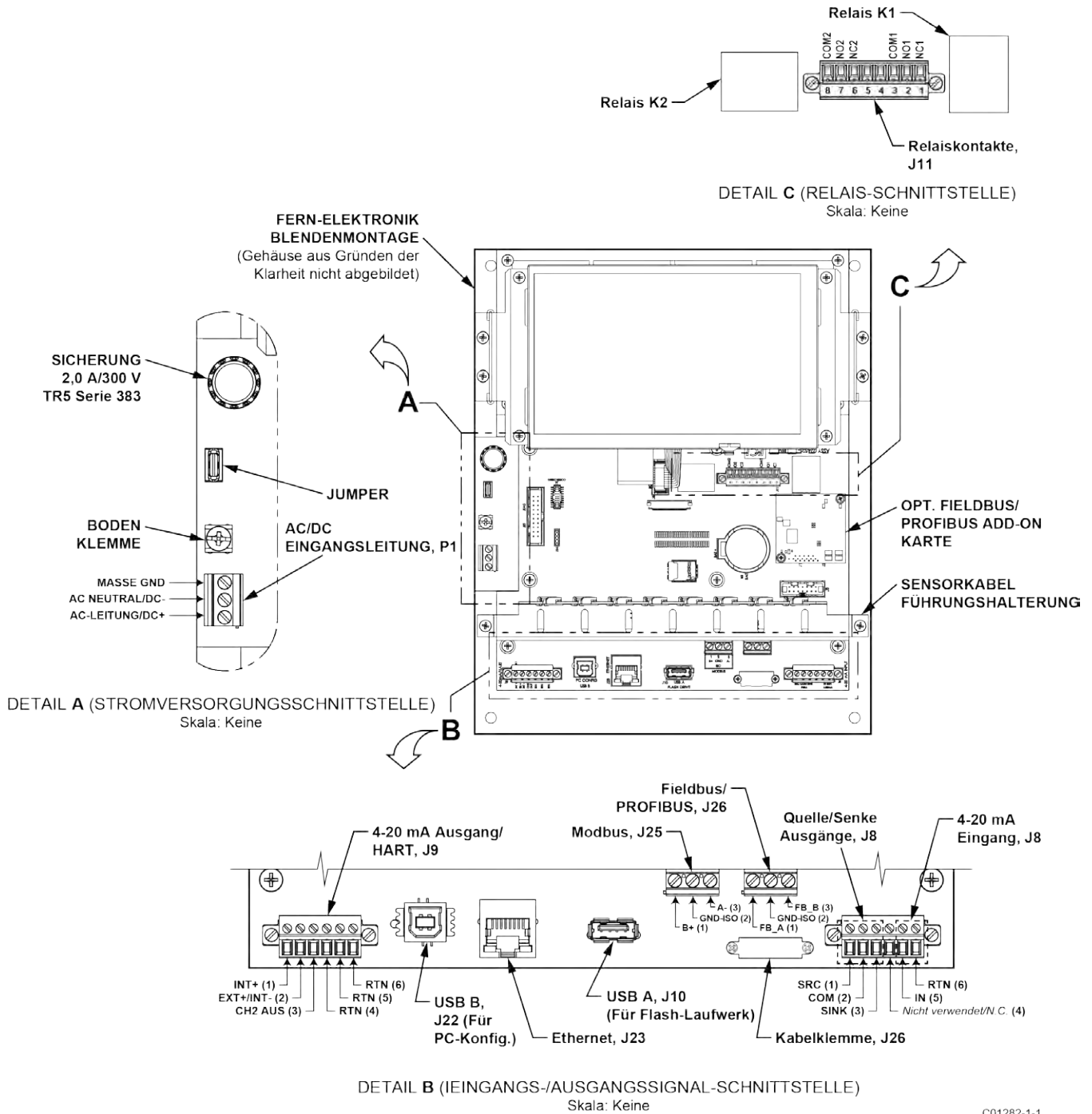


Abbildung 23 – Eingangsleistung und E/A-Anschlüsse

E/A-Anschlüsse

Wie in [Abbildung 23](#) gezeigt bietet die SB4-Hauptplatine eine Signal-Schnittstelle für Eingang/Ausgang für den Anschluss an verschiedene Peripherieschnittstellen. Bei diesen Schnittstellen Kabel/Drähte durch eine Leitungsöffnung am Gehäuseboden verlegen und an den entsprechenden Stecker/Klemmen anschließen.

HART

Schließen Sie die HART Installationsverkabelung je nach Anwendung an die entsprechenden J9 Phoenix Steckerklemmen an. Der Stecker nimmt Drähte mit 0,14 mm²-1,5 mm² (28-16 AWG) (siehe [Tabelle 2](#), Seite 25 für Drahtgröße und -länge).

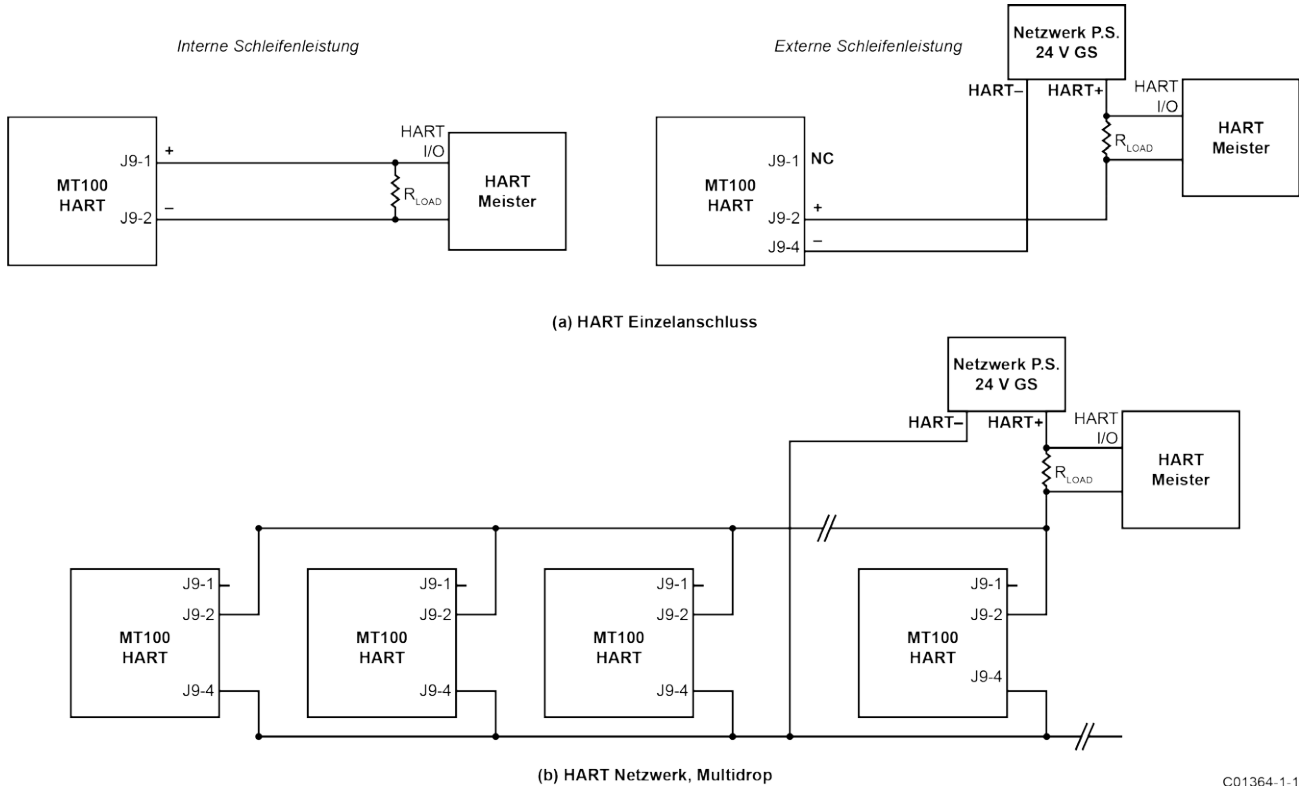
- **Einzelanschluss** – Das Instrument versorgt die Schleife mit Strom und steuert auch den Strom. Für diese Anwendung verbinden Sie HART+ mit J9-1 (INT+) und HART- zu J9-2 (INT-).
- **Netzwerkverbindung (Multidrop)** – Das Instrument empfängt Schleifen-Energie aus dem Netzwerk und steuert den Strom. Für diese Anwendung externe HART+ an J9-2 (EXT+) und externe HART- an J9-4 (RTN) anschließen.

Das Blockdiagramm in [Abbildung 24](#) unten zeigt die einzelnen Verbindungs- und Multidrop HART Setups. Verwenden Sie einen Widerstand von 250 Ω 1 %, ≥ 0,3 W wie in der [Abbildung unten gezeigt nur](#), wenn die externe HART Schnittstelle/Verdrahtung diesen Widerstand nicht eingebaut hat (HART erfordert einen Mindestschleifenwiderstand von 230 Ω).

EMPFEHLUNG FÜR VERKABELUNG

Verwenden Sie einen geschirmten, verdrehten Instrumentendraht (min. 24 AWG für Verläufe unter 1500 m; min. 20 AWG für längere Entfernungen). Der RC-Wert des Drahtes (*Gesamtwiderstand x Gesamtkapazität*) muss kleiner als 65 µs sein (kein Problem bei Punkt-zu-Punkt-Topologie mit einem Durchlauf von weniger als 100 m). Ein für HART/RS-485 konzipiertes Kabel wie Belden 3105A wird für komplexe Aufbauten und/oder besonders lange Auflagen empfohlen.

Hinweis: Die digitalen Signale der HART Kommunikation werden auf dem Ausgang Kanal Nr. 1 Stromschleife (4–20 mA) überlagert. Wenn HART-Kommunikation verwendet wird, MUSS der HART-Stromschleifenkanal Nr. 1 als DURCHFLUSS konfiguriert werden, um dem HART Protokoll zu entsprechen. Der Ausgang Kanal Nr. 1 Stromschleife ist werkseitig standardmäßig als DURCHFLUSS konfiguriert.



C01364-1-1

Abbildung 24 – Einzelanschluss und Multidrop HART Setups

4–20 mA Ausgang

Das MT100 ist mit zwei Stromschleifenkanälen von 4–20 mA über die **J9** Phoenix-Steckverbinderklemmen ausgestattet. Der Stecker nimmt Drähte mit 0,14 mm²-1,5 mm² (28-16 AWG) (siehe [Tabelle 2](#), Seite 25 für Drahtgröße und -länge). Kanal 1 ist HART gewidmet. Siehe oben für Verbindungsdetails. Schließen Sie den zweiten Ausgang von 4-20 mA (CH2, J9-3) des Instruments nach Bedarf an. Verwenden Sie eine beliebige RTN-Klemme (z. B. J9-5) für den aktuellen Schleifenrücklauf.

Modbus

Die MT100 Modbus-Schnittstelle wird durch die **J25** Phoenix-Steckverbinderklemmen bereitgestellt. Der Stecker nimmt Drähte mit 0,14 mm²-1,5 mm² (26-14 AWG) (siehe [Tabelle 2](#), Seite 25 für Drahtgröße und -länge). Verbinden Sie den MT100 mit einem Modbus-Gerät/Netzwerk unter Verwendung eines 2-Draht-RS-485-Verbindungsschemas wie in [Abbildung 25](#) unten gezeigt. Einzelheiten zum Modbus-Betrieb finden Sie unter [Modbus-Betrieb](#), Seite 86.

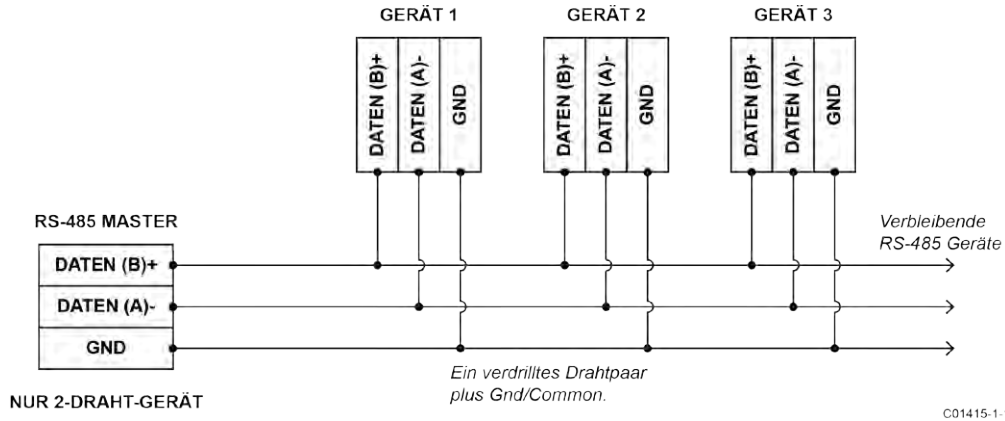


Abbildung 25 – Modbus-Verkabelung

KONFIGURATION DER MODBUS-LEITUNG

Siehe [Abbildung 20](#) auf Seite 25.

Verwenden Sie die Jumper Shunts mit 0,100 Zoll der Leitungskonfiguration JP13, JP14 und JP15 auf der SB4-Hauptplatine je nach Bedarf für Ihre spezifische Anwendung. (Falls erforderlich, Sensor-Kabelführungsbügel entfernen.)

- Die **Terminierung (End of Line)** ist in der Regel für Anwendungen mit schnelleren Datenraten oder langen Kabellängen oder beidem erforderlich. Aktivieren Sie den Abschlusswiderstand des Instruments je nach Bedarf für Ihre Anwendung.
- Die **Leitungsvorspannung** wird verwendet, um sicherzustellen, dass sich die Leitungen in einem bekannten Zustand befinden (Rauschen kann einen falschen Auslöser auf einer schwebenden Leitung verursachen). Überprüfen Sie zuerst, ob das RS-485-Netzwerk noch nicht vorgespannt ist, bevor Sie die Leitungsvorspannung aktivieren. Verwenden Sie nur einen dieser Jumper, JP13 oder JP15, nicht beide.

Die Jumper für die Modbus-Leitungskonfiguration sind in [Tabelle 3](#) unten zusammengefasst.

Tabelle 3 – Jumper für die Modbus-Leitung

	JP13	JP14	JP15
Linienvorspannung (Pull-up)	●	—	—
Terminierung 150 Ω	—	●	—
Leitungsvorspannung (Pull-down)	—	—	●

Hinweis: 1. ● = Jumper installiert

FOUNDATION Fieldbus/PROFIBUS (Option)

Die optionale Schnittstelle MT100 FOUNDATION Fieldbus/PROFIBUS wird durch die J26 Phoenix Steckerklammern bereitgestellt. Der Stecker nimmt Drähte mit 0,14 mm²-1,5 mm² (26-14 AWG) (siehe [Tabelle 2](#), Seite 25 für Drahtgröße und -länge). Verbinden Sie den MT100 mit einem Fieldbus/PROFIBUS-Gerät/Netzwerk, wie in [Abbildung 26](#) unten gezeigt. Verwenden Sie die mitgelieferte Kabelklemme, um die Kabel an der Platine zu befestigen. Beachten Sie, dass Geräte parallel angeschlossen sind (Sternart). Für Fieldbus wird ein Abschlusswiderstand (1-µF-Kondensator und 100-Ω-Widerstand in Reihe) an den entferntesten Enden des Rumpfes (d. h. an jedem Ende des Segmentkabels) verwendet. Einzelheiten zum PROFIBUS-Betrieb finden Sie im Handbuch MT100 PROFIBUS PA 06EN003474. Einzelheiten zum FOUNDATION Fieldbus-Betrieb finden Sie im Handbuch MT100 FOUNDATION Fieldbus 06EN003472.

FIELDBUS/PROFIBUS ZUSATZKARTENDIAGNOSE/TESTJUMPER

Wie in [Abbildung 20](#) auf Seite 25 dargestellt, steuert eine Bank von 0,100-Zoll-Jumpers die optionalen Fieldbus/PROFIBUS-Zusatzkarten-Testsignale #SIM_ENABLE (JP18), #NV_ERASE (JP19) und #HW_LOCK (JP20). Dies bietet eine Möglichkeit, einen „Simulationsmodus“ für Fieldbuskonformitätstests und für Zusatzkartentest/-diagnose zu aktivieren. Aktivieren Sie ein bestimmtes Signal, indem Sie einen 0,100-Zoll-Jumper-Shunt über die entsprechenden Header Pins installieren. Für den normalen Gebrauch ist keine dieser Jumper installiert.

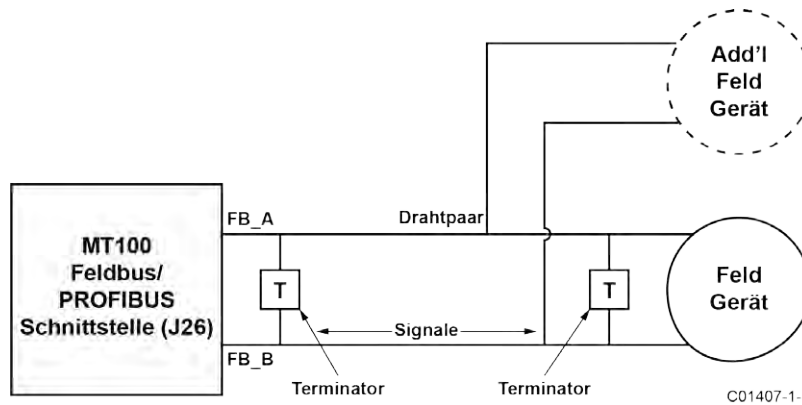


Abbildung 26 – Fieldbus/PROFIBUS-Verkabelung

Relaisausgänge

Die MT100-Relaisschnittstelle wird von den J11 Phoenix Steckverbinderklammern bereitgestellt. Der Relaisverbinder nimmt Draht auf mit 0,14 mm²-1,5 mm² (28-16 AWG). Mit J11 verbinden Sie die SPDT-Relaisausgänge mit den entsprechenden externen Schaltungen wie in [Tabelle 4](#) unten dargestellt. Relaiskontakt-Bewertung: 6 A (ohmsche Last).

Tabelle 4 – Pinbelegung für J11-Relaiskontakte

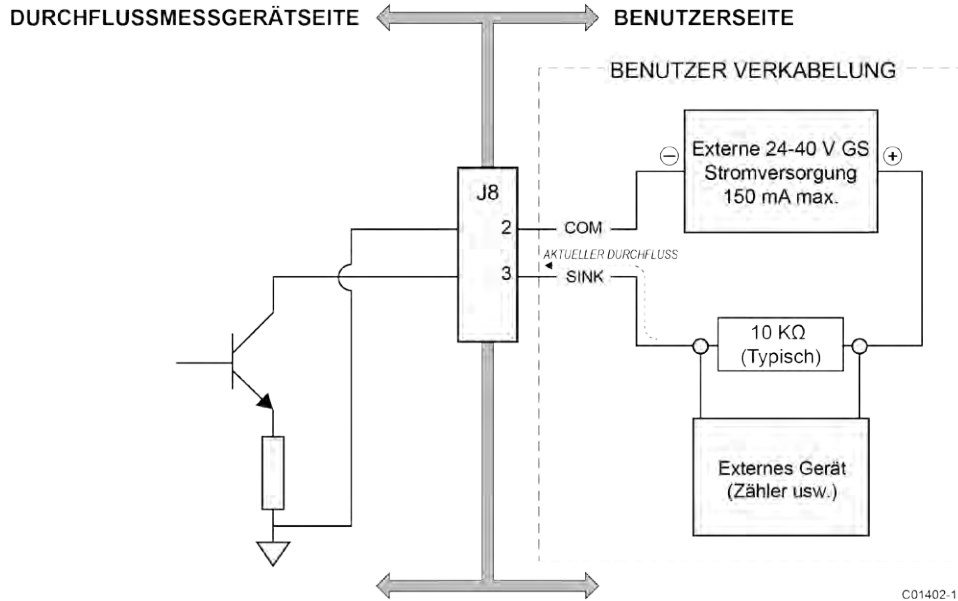
	Häufig	Normalerweise geöffnet	Normalerweise geschlossen
Relais 1 (K1) Klemme (Pin-Kennzeichnung)	J11-3 (COM1)	J11-2 (NO1)	J11-1 (NC1)
Relais 2 (K2) Klemme (Pin-Kennzeichnung)	J11-8 (COM2)	J11-7 (NO2)	J11-6 (NC2)

Hinweis: 1. J11-Klemmen 4 und 5 sind ungenutzt/keine Verbindung.

Quelle/Senkausgänge

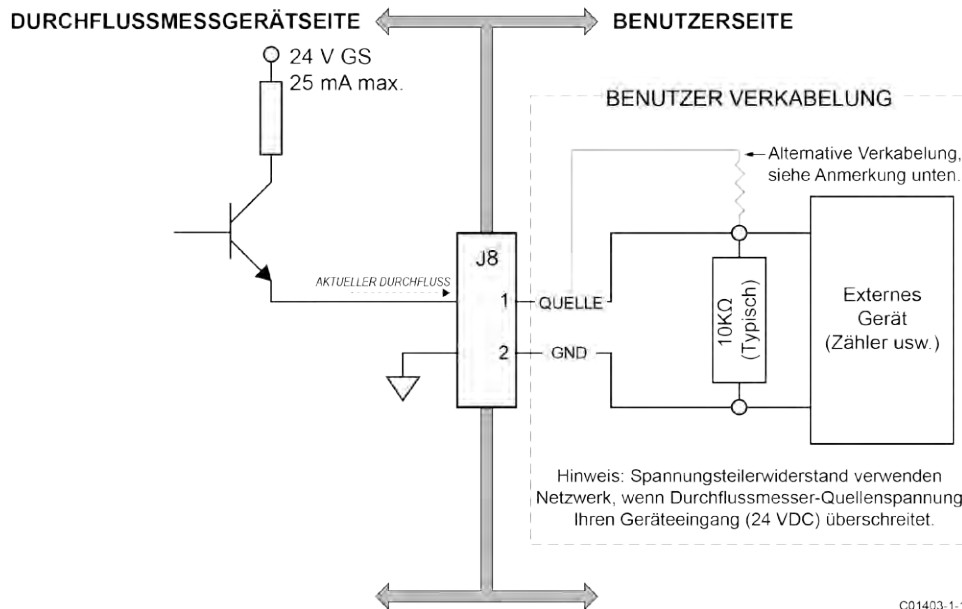
Verdrahten Sie die Quell-/Senkenausgänge über die **J8** Phoenix Steckerklemmen, je nach Bedarf für Ihr Gerät (unter Verwendung von Senken- und/oder Quellausgängen), wie in **Abbildung 27** und **Abbildung 28** unten gezeigt. Der Stecker nimmt Draht auf mit 0,14 mm²-1,5 mm² (28-16 AWG). Die Quell-/Senkenausgänge liefern einen Impulsausgang (Frequenz). Beachten Sie die unten aufgeführten Grenzwerte für die Ausgangsleistung.

- **Senken-Ausgang:** maximal 40 VDC, maximal 150 mA (externe, vom Benutzer bereitgestellte Stromquelle)
- **Quellen-Ausgang:** 22 ±2 VDC-Ausgang, maximal 25 mA (vom Durchflussmesser versorgt)



C01402-1-1

Abbildung 27 – Senkenausgang



C01403-1-1

Abbildung 28 – Quellausgang

4-20 mA Eingang

Der MT100 ist mit einem 4-20 mA Eingang auf **J8** ausgestattet. Der Stecker nimmt Drähte mit 0,14 mm²-1,5 mm² (28-16 AWG) (siehe [Tabelle 2](#), Seite 25 für Drahtgröße und -länge). Schließen Sie den externen Stromschleifeneingang an J8-5 (IN) und J8-6 (RTN) an. Der 4-20 mA Eingang wird für folgende Funktionen verwendet:

- Externe Eingangsdurchflussanpassung (EIA)
- Externer MT100-Durchflusseingang
- Externe Kontrollgruppenschaltung (EGS)

Weitere Informationen zum erweiterten Betriebsmodus finden Sie unter [Erweiterte Betriebsmodi](#), Seite 83 (Abschnitt OPERATION).

Service-Port-Anschluss, USB und Ethernet

Nachfolgend sind die MT100-Service-Anschlüsse aufgeführt, mit denen das Gerät über einen PC konfiguriert/überwacht werden kann. Siehe auch [Konfigurieren des MT100](#), Seite 36.

- **USB 2.0** – USB Typ B, Anschluss **J22**: Verwenden Sie den USB-Anschluss für die lokale Host-PC-Verbindung mit dem Gerät.
- **Ethernet (100Base-T)** – modulare RJ-45-Buchse **J23**: Verwenden Sie den Ethernet-Port für Remote-Anwendungen, bei denen der Host-PC über ein Ethernet-Netzwerk (100Base-T) mit dem Gerät kommuniziert.

Verkabelungseintrag

Kabeleinführungen für Durchflusselemente und Fernelektronikgehäuse erfolgen über Kabelverschraubungen. Weitere Informationen finden Sie unter [ANHANG A](#).

Kabelverschraubung

Eine Kabelverschraubung sorgt für eine Kabelzugentlastung sowie eine Barriere gegen Feuchtigkeit. Befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen für die Installation der Kabelverschraubung.

Hinweis: Folgendes gilt für Anwendungen, die die Kabelverschraubung des Modells Capri ADE 1F2 mit NPT-Gewinde und 316L-Edelstahlkonstruktion verwenden. Verwenden Sie nur Kabelverschraubungen und/oder Rohrverschraubungen, die die Zulassungsberechtigung des Bereichs, in dem das Gerät installiert ist, erfüllen oder überschreiten.

1. Entfernen Sie die perforierte Mitte des Dichtrings, wie in [Abbildung 29](#) unten gezeigt, durch Durchdrücken mit einem stumpfen Objekt. Verwenden Sie kein Kabel, um die Silikonmitte zu entfernen, da dies das Kabel- oder die Kabelverschraubung beschädigen kann. Bei diesem Schritt kann die Kabelverschraubung komplett montiert werden.
2. Lösen Sie die Kabelverschraubung und tragen Sie das vom Werk zugelassene Gewindeschmiermittel auf die Gewinde der Spannmutter auf, wie in [Abbildung 29](#) unten gezeigt. FCI empfiehlt die Verwendung von HTL4 oder ähnlichem Gewindeschmiermittel. Sparsam verwenden.
3. Stellen Sie sicher, dass die unten in [Abbildung 29](#) im Detail dargestellte Unterlegscheibe korrekt ausgerichtet ist. Dies ist notwendig für eine ordnungsgemäße Abdichtung am Kabel.
4. Ziehen Sie die Mutter zum Festziehen des Gewindes von Hand an, aber ziehen Sie sie nicht vollständig an.
5. Reinigen und entfetten Sie die Kabelverschraubung mit einer von der Anlage zugelassenen Reinigungslösung/Lösungsmittel, sodass alle Außenflächen frei von Fettstoffen oder Schmiermitteln sind.
6. Führen Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung ein.
7. Stellen Sie sicher, dass sich eine ausreichende Länge der Kabeldrähte innerhalb des Gehäuses befindet, und ziehen Sie dann die Kabelverschraubung fingerfest an.
8. Nachdem alle Gehäuseverbindungen hergestellt sind, ziehen Sie die Kabelverschraubung mit einem Drehmoment von 5 N m (44,3 in-lb) an.
9. Entfernen Sie überschüssiges Schmiermittel.

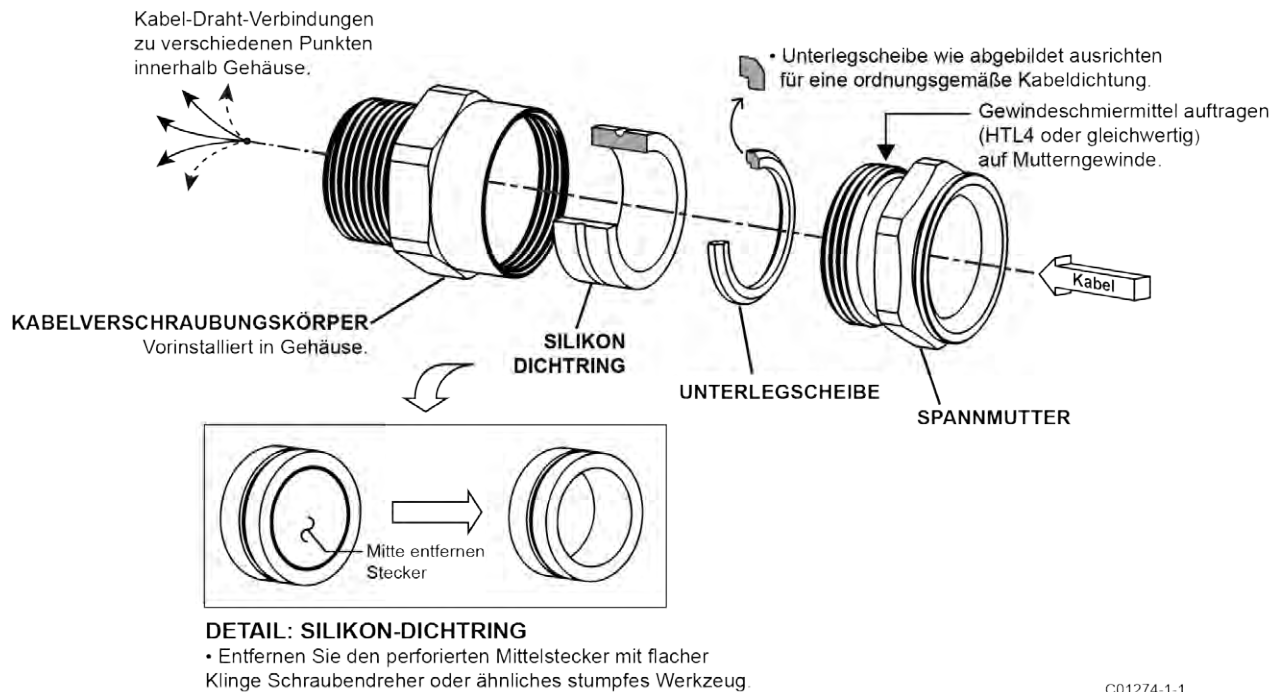


Abbildung 29 – Installation der Kabelverschraubung

3 BETRIEB

Einleitung

Das Durchflussmessgerät wurde nach Maßgabe konfiguriert und kalibriert. Jedes Durchflussmessgerät enthält unterschiedliche Betriebsgrenzen und Maßeinheiten. Dieser Abschnitt zeigt, wie Sie die Konfiguration des Durchflussmessers bestimmen und manipulieren.

Vorsicht: Der Durchfluss-Transmitter enthält Vorrichtungen, die empfindlich für elektrostatische Entladung (ESD) sind. Wenden Sie beim Umgang mit dem Durchfluss-Transmitter die ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen an. Siehe Diskussion [ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen anwenden](#), Seite 8.

Inbetriebnahme und Inbetriebnahme

Überprüfen Sie die Verdrahtung und wenden Sie dann das Durchflussmessgerät an. Beim Booten des Instruments zeigt das LCD das FCI-Logo mit einem Fortschrittsbalken darunter, der von links nach rechts gefüllt wird. Nach Abschluss des Fortschrittsbalkens (ca. 30 Sekunden) wird ein Bildschirm angezeigt, der dem in [Abbildung 30](#) unten gezeigten ähnelt.

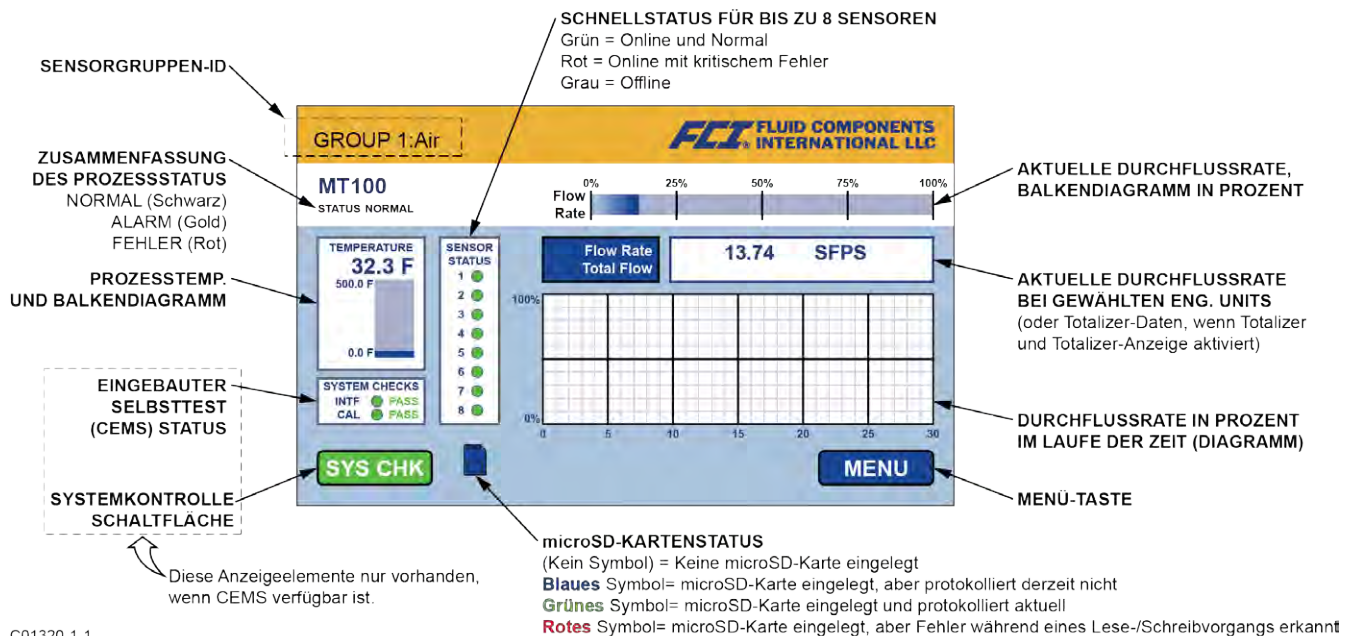


Abbildung 30 – Teile des Bildschirms MT100 Normal Process Display

Die Prozessanzeige zeigt wichtige Informationen auf einen Blick. Darüber hinaus fungiert der LCD-Touchscreen des Instruments als grundlegendes HMI (Mensch-Maschine-Schnittstelle) Einrichtungswerkzeug. Öffnen Sie die Schranktür und tippen Sie auf **MENU**, um das Bedienungsmenü aufzurufen (siehe [Verwenden des Touchscreen-Displays](#), Seite 36). Eine Übersicht über die hierarchische Menüstruktur des Systems finden Sie unter [ANHANG C](#), Seite 155.

Warten Sie mindestens 10 Minuten, bis sich das Durchflussmessgerät stabilisiert. Das Ausgangssignal zeigt den Medienfluss an. Es ist keine Bedieneraktion erforderlich, da das Durchflussmessgerät von der Werkseinstellung aus arbeitet. Es gibt keine speziellen Anweisungen für die Abschaltung des Durchflussmessers; entfernen Sie einfach die Betriebsleistung.

Wenn das Ausgangssignal null ist, für die erwarteten Werte außerhalb des Bereichs liegt oder offensichtlich nicht richtig ist, schalten Sie die Stromversorgung aus und lesen Sie unter [FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG](#), Seite 97 für Hilfe bei der Suche nach dem Problem.

Bediener-Interaktion

Nach der Einrichtung besteht wenig Bedarf an Interaktion zwischen Bediener und Durchflussmesser. Das Durchflussmessgerät ist vollautomatisch, wenn es im normalen Überwachungsmodus arbeitet. FCI empfiehlt die Verwendung von Werkseinstellungen, mit denen das Durchflussmessgerät bestellt wurde. Die Betriebswerte des Durchflussmessers nicht durch Versuch und Irrtum zurücksetzen. Eine langsame, blinkende grüne LED auf der SB4-Hauptplatine vor dem Sensor-2-Anschlussblock ermöglicht eine schnelle Statusüberprüfung, ob alles normal ist.

Das Ausgangssignal ermöglicht eine sofortige Auslesung des Massendurchflusses. Das Ausgangssignal zeigt nur die Durchflussraten zwischen der oberen und unteren Grenze des kalibrierten Bereichs an. Bei nullbasierten Instrumenten zeigt das Ausgangssignal Nullstrom (4 mA) an, wenn die Durchflussrate unterhalb der kalibrierten Untergrenze liegt. Bei nichtnullbasierten Instrumenten liest das Ausgangssignal die vorgegebene Mindestdurchflussrate aus.

Verwenden des Touchscreen-Displays

Das Touchscreen-Display des MT100 ist ein resistives Display, das auf die Ablenkung der Bildschirmschichten angewiesen ist, um eine Eingabe zu registrieren. Die Touch-Reaktion eines resistiven Displaytyps unterscheidet sich von der empfindlicheren kapazitiven Anzeige, die häufig in Handys verwendet wird. Für konsistente Ergebnisse bedienen Sie den MT100-Touchscreen, indem Sie fest mit der Spitze Ihres Fingernagels tippen, oder verwenden Sie einen Eingabestift für den Touchscreen.

Konfigurieren des MT100

Es gibt zwei Möglichkeiten, den MT100 zu konfigurieren:

- **HMI-Menü auf der Frontblende** – Öffnen Sie die Gehäusetür und tippen Sie im Display der HMI-Frontblende auf **MENU**, um auf das Service-Menü des Instruments zuzugreifen. Eine Gesamtansicht der Menüstruktur finden Sie unter [ANHANG C](#), Seite 147. Beachten Sie, dass das Menü auf der Frontblende eine kleine Teilmenge der Instrumenteneinstellungen bietet, wodurch das Menü auf der Frontblende zu einem idealen Werkzeug für schnelle Anpassungen wird.
- **MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung** – Das MT100 wird mit Software (nur PC) geliefert, die eine umfassende Programmierung der MT100-Einstellungen über einen PC-Anschluss an den USB- oder Ethernet-Service-Port des Geräts ermöglicht (siehe [Service-Port-Anschluss, USB und Ethernet](#), Seite 33). Konfigurieren Sie das MT100 mit der MT100-Konfigurationssoftware für Ihre Anwendung. Ausführliche Anweisungen zur Verwendung der Anwendung finden Sie im MT100 Handbuch zur Konfigurationssoftware **06EN303461**.

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass das MT100 einsatzbereit ist, **bevor** Sie eine USB-Verbindung herstellen und/oder die MT100-Konfigurationssoftwareanwendung starten.

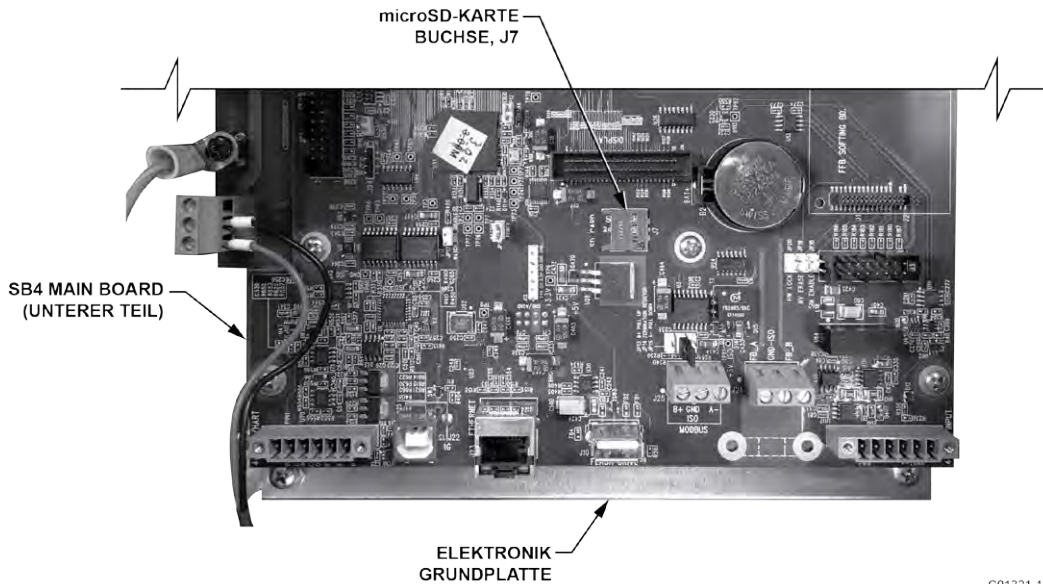
Prozessdaten-Protokollierung

Das MT100 kann Prozessdaten (Datum und Uhrzeit, Durchflussrate, Temperatur, Summendurchfluss und Fehlercodes) auf einer microSD-Speicherkarte aufzeichnen. Die auf der Speicherkarte gespeicherten Daten sind im CSV-Format (per Komma getrennte Werte).

Speicherkarte entfernen/einlegen

Siehe [Abbildung 31](#) unten. Das MT100 wird mit einer 8-MB-microSD-Karte geliefert. Verwenden Sie eine microSD-Karte mit bis zu 32 GB Kapazität, Klasse 2 oder höher.

1. Tippen Sie auf der Frontblende auf **MENU**.
2. Tippen Sie auf **LoggerSDCard** (unter *Service*). Dadurch werden zwei Menüoptionen angezeigt: **Remove** und **Inserted**.
- 3a. **Entfernen der microSD-Karte** – Tippen Sie auf **Remove**. Nachdem das Display der Frontblende zeigt **OK to remove SD Card**, schieben Sie die microSD-Karte vorsichtig aus ihrer J7-Buchse. Vermeiden Sie beim Aufnehmen der Karte, dass die Goldkantenkontakte der Karte irgendein Metallteil oder eine freiliegende Leiterbahn oder ein Pad auf der Platine berühren.
- 3b. **Installieren der microSD-Karte** – Schieben Sie die microSD-Karte vorsichtig mit den Goldkantenkontakten der Karte nach unten in die Buchse J7 und tippen Sie dann auf **Inserted**. Beachten Sie, dass auf der Frontblende **SD Card Ready For Use** angezeigt wird, gefolgt von dem verfügbaren Speicherplatz auf der Karte. Wenn das System ein Problem entdeckt, wird die Meldung **Error: SD Card Insert Failed** wird angezeigt.
4. Tippen Sie anschließend auf **QUIT**.



C01321-1-1

Abbildung 31 – Lage der MicroSD-Karten-Buchse J7

Hinweis: Entsprechende Befehle zum Einlegen der Speicherkarte („Insert SD Card“) und zum Entfernen („Remove SD Card“) finden Sie auch unter der Registerkarte **SD Card Logging** in der Anwendung MT100 Konfigurationssoftware. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

Programmieren der Datenprotokollierung

Nach der Installation der microSD-Karte im System verwenden Sie die Anwendung MT100 Konfigurationssoftware, um die Datenprotokollierung zu konfigurieren und zu starten/zu stoppen. Ein Beispiel für die Registerkarte **SD Card Logging** wird in [Abbildung 32](#) unten gezeigt. Konfigurieren Sie den Abschnitt *Logging* dieses Bildschirms, um die Datenprotokollierung einzurichten.

- **Start Logging:** Gibt die Startzeit der ersten Protokolldatei an. Wählen Sie „Start Now“ (sofort) oder „Datum/Time“ (Zukunft).
- **Sample Period:** Gibt an, wie oft eine Protokolldatei generiert wird. Der Zeitraum reicht von einmal alle 10 Sekunden bis zu einmal alle 24 Stunden.
- **Duration:** Gibt an, wie lange die Protokollierungsfunktion aktiviert bleibt. Die Dauer reicht von 1 Minute bis 90 Tage.
- **Cancel Logging (Schaltfläche):** Klicken Sie hier, um die MT100-Anmeldung oder das ausstehende Protokoll abbrechen.

Klicken Sie auf **Send to Device**, um die Programmierung an das Instrument zu senden. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

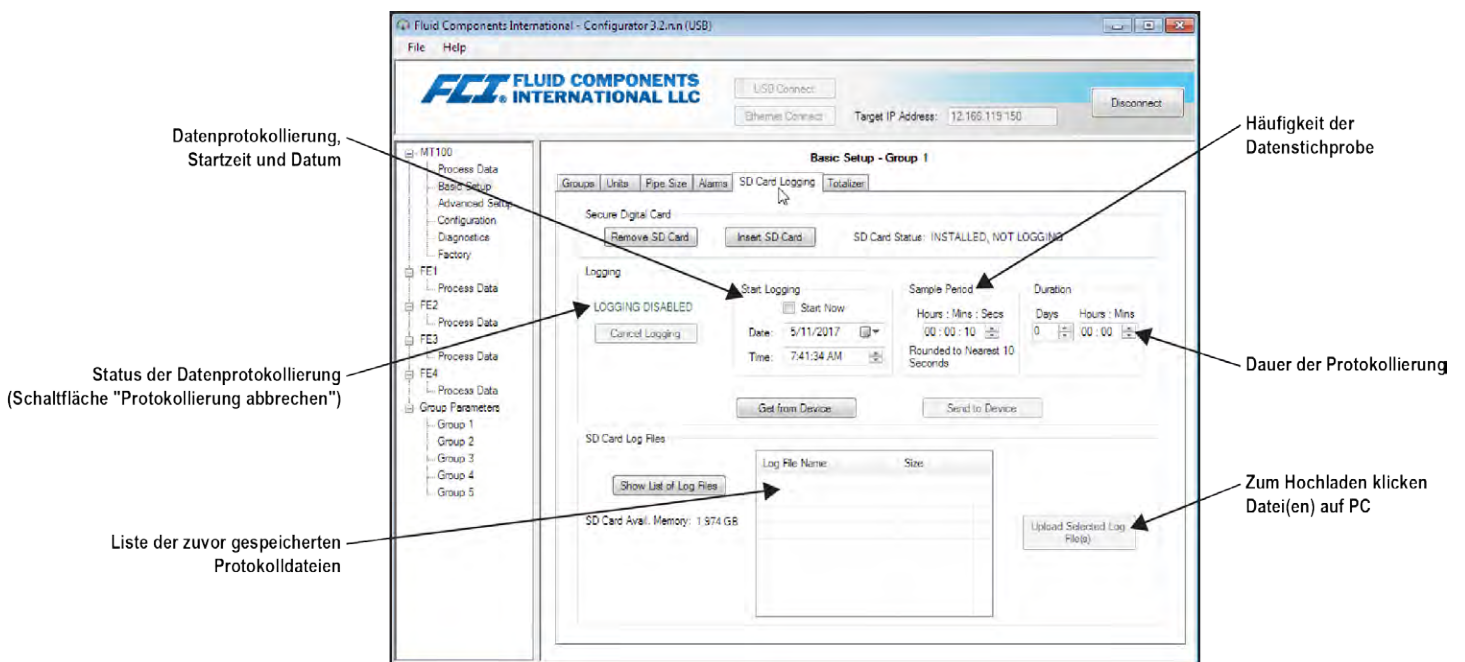


Abbildung 32 – Beispielbildschirm für die Datenprotokollierung auf die SD-Karte (MT100-Konfigurationssoftware)

Protokolldatei-Namenskonvention

Die CSV-Datenprotokolldatei (kommagetrennte Werte) hat ein „8.3“-Dateinamenformat: *LGabcdxx.csv*

Wobei:

- LG* = festes ID-Präfix, das „Log“ angibt
- a* = Jahr (Buchstabencode)
- b* = Monat (Buchstabencode)
- c* = Tag (alphanumerischer Code 1-9/0/A-U 1-9/10/11-31)
- d* = Stunde (Buchstabencode)
- xx* = Minuten (00–59)

Tabelle 5 unten fasst das Dateinamenformat der Protokolldatei zusammen.

Tabelle 5 – Protokolldatei-Dateinamenformat *LGabcdxx.csv*

JAHR ¹ (a) Buchstabe → Jahr		MONAT (b) Buchstabe → Monat		TAG (c) Alphanumerisch → Tag		STUNDE (d) Buchstabe → Stunde		MINUTE (xx) (00–59)
A	2016	A	Jan	1	1	A	Mitternacht	00-59
B	2017	B	Feb	2	2	B	1 Uhr	—
C	2018	C	März	3	3	C	2 Uhr	—
D	2019	D	April	4	4	D	3 Uhr	—
E	2020	E	Mai	5	5	E	4 Uhr	—
F	2021	F	Jun	6	6	F	5 Uhr	—
G	2022	G	Jul	7	7	G	6 Uhr	—
H	2023	H	Aug	8	8	H	7 Uhr	—
I	2024	I	Sep	9	9	I	8 Uhr	—
J	2025	J	Okt	0	10	J	9 Uhr	—
K	2026	K	Nov	A	11	K	10 Uhr	—
L	2027	L	Dez	B	12	L	11 Uhr	—
M	2028	—	—	C	13	M	12 Uhr	—
N	2029	—	—	D	14	N	13 Uhr	—
O	2030	—	—	E	15	O	14 Uhr	—
P	2031	—	—	F	16	P	15 Uhr	—
Q	2032	—	—	G	17	Q	16 Uhr	—
R	2033	—	—	H	18	R	17 Uhr	—
S	2034	—	—	I	19	S	18 Uhr	—
T	2035	—	—	J	20	T	19 Uhr	—
U	2036	—	—	K	21	U	20 Uhr	—
V	2037	—	—	L	22	V	21 Uhr	—
W	2038	—	—	M	23	W	22 Uhr	—
X	2039	—	—	N	24	X	23 Uhr	—
Y	2040	—	—	O	25	—	—	—
Z	2041	—	—	P	26	—	—	—
A	2042 ¹	—	—	Q	27	—	—	—
—	—	—	—	R	28	—	—	—
—	—	—	—	S	29	—	—	—
—	—	—	—	T	30	—	—	—
—	—	—	—	U	31	—	—	—

Hinweis: 1. Nach 26 Jahren, beginnend mit dem Jahr 2042, beginnt die alphabetische Reihenfolge wieder bei „A“ und wiederholt sich bis zu 4 Mal für einen Zeitraum von 104 Jahren.

[Tabelle6](#) unten listet Beispieleinträge für eine Protokolldatei mit dem Dateinamen auf: LGDH0158.CSV.

Tabelle6 – Beispiel Protokolldateieintrag

Jahr	Monat	Tag	Zeit	Durchflussrat	Temperatur	Druck	Totalizer	Fehlercode
2019	8	10	08:58:00	89,198631	0,028174	0	69269,365	0x00000000
2019	8	10	8:58:10	89,185516	0,027597	0	69269,613	0x00000000
2019	8	10	8:58:20	89,178818	0,029547	0	69269,861	0x00000000
2019	8	10	8:58:30	89,183357	0,027222	0	69270,109	0x00000000

Procedure Data Log File Handling

Es gibt zwei Möglichkeiten, auf die auf der microSD-Karte gespeicherten Dateien zuzugreifen:

- Entfernen Sie die microSD-Karte aus dem Gerät (siehe [Speicherkarte entfernen/einlegen](#), Seite 37) und legen Sie sie in den Kartenleser eines PCs ein, um auf die Dateien zur weiteren Analyse/Verarbeitung zugreifen bzw. diese übertragen zu können. Siehe auch [Protokolldateien der Speicherkarte](#) auf Seite 53.
- Hochladen der ausgewählten Protokolldatei(en) auf einen PC mit einem USB-Kabel und der MT100-Konfigurationssoftware: Starten Sie die MT100-Konfigurationssoftware. Klicken Sie auf dem Startbildschirm auf **USB Connect**. Wählen Sie in der Menüstruktur auf der linken Seite des Fensters den Punkt *Basic Setup* aus. Wählen Sie die Registerkarte **SD Card Logging**. Siehe [Abbildung 32](#) auf Seite 38. Klicken Sie im Bereich *SD Card Log Files* auf **Show List of Log Files**. Wählen Sie die gewünschte(n) Datei(en) aus der angezeigten Liste aus. Klicken Sie auf **Upload Selected Log File(s)**. Ein Windows-Explorer-Dateidialogfeld wird angezeigt, in dem die Speicherorte der Hostcomputer angezeigt werden. Wählen Sie den gewünschten Speicherort für die Datei aus, und klicken Sie auf **OK**. Die Datei wird dann an den angegebenen Speicherort des Hostcomputers kopiert.

Durchfluss-Filterung

Verwenden Sie die Konfigurationssoftware, um die Durchfluss-Filterung (*Advanced Setup/Flow Filtering*) nach Bedarf für Ihre Anwendung anzupassen. Weitere Informationen zur Software finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**. Der Einrichtungsbildschirm **Flow Filtering** wird in [Abbildung 33](#) unten angezeigt. Es stehen zwei Arten von Durchfluss-Filterung zur Verfügung: *Flow Output Damping* und *Flow Input Moving Average Filter*.

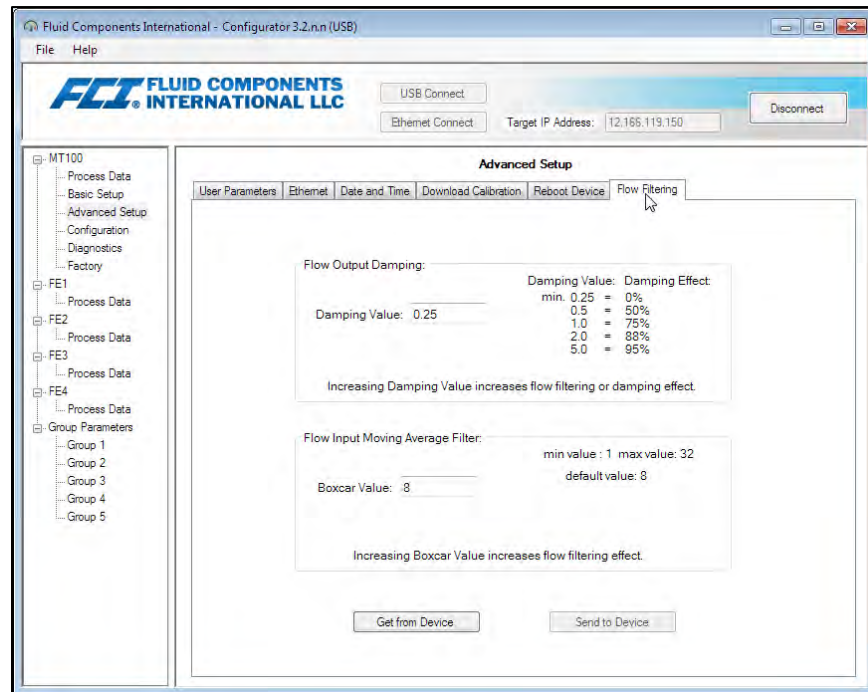


Abbildung 33 – Bildschirm Flow Filtering Setup

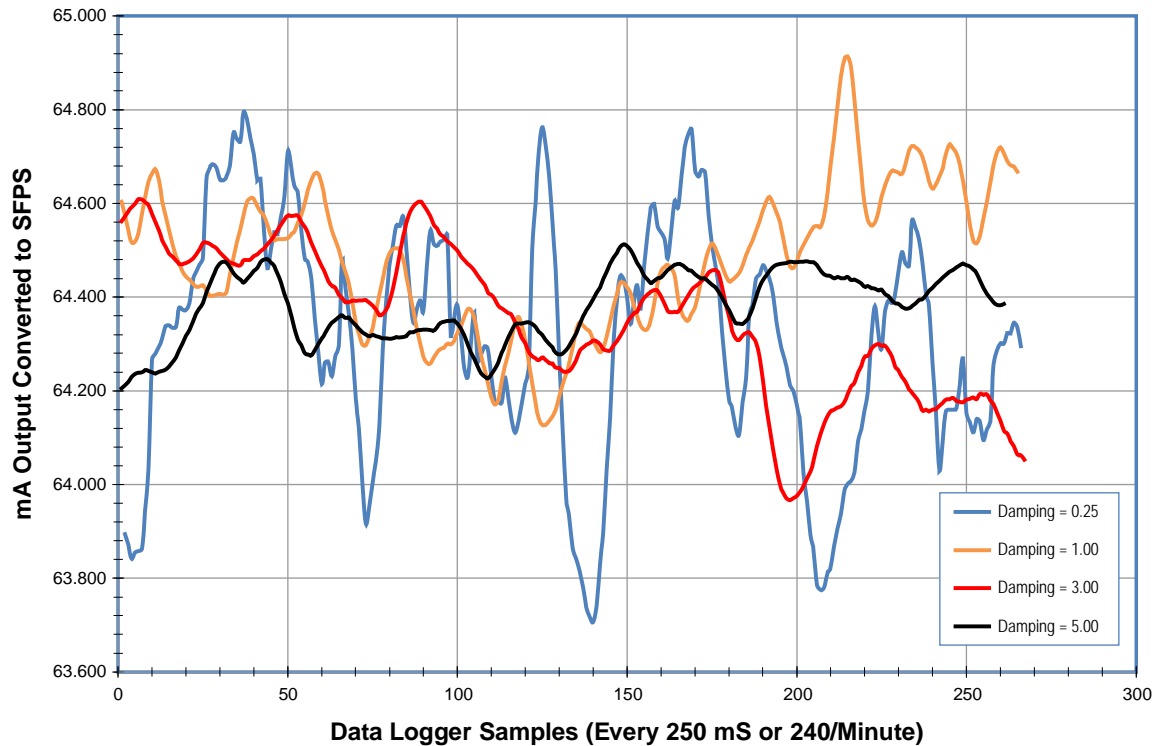
Dämpfung des Durchflussesausgangs

Das Durchflussmessgerät verfügt über eine Durchflussdämpfungseinstellung, die verwendet wird, um den Durchflusssignalausgang für Anwendungen zu glätten, bei denen die Prozessbedingungen unregelmäßig sind. Verwenden Sie die Konfigurator-Software, um die Durchflussdämpfungseinstellung (*Advanced Setup/User Parameter*) nach Bedarf für Ihre Anwendung anzupassen. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

Wie in [Abbildung 34](#) unten gezeigt, führt eine Erhöhung des Durchflussdämpfungswerts zu einem Ausgang, der zunehmend wechselresistent ist (Amplitudenvariationen). Vergleichen Sie die blaue Kurve des Diagramms (Wert = 0,25 für 0 % Durchflussdämpfung) mit der schwarzen Kurve des Diagramms (Wert = 5,00 für 95 % Durchflussdämpfung). Die schwarze Kurve zeigt Signalausschläge, die im Verhältnis zur blauen Kurve viel stärker eingeschränkt sind.

Der eingegebene Mindestwert ist 0,25 (0 % Durchflussdämpfung). Es ist möglich, eine Zahl größer als 5,0 (95 % Durchflussdämpfung) einzugeben. Die praktische Grenze liegt jedoch bei 5,0, da die 100 % Fließdämpfung unabhängig vom eingegebenen Wert niemals erreicht wird.

Vorsicht: Hohe Durchflussdämpfungswerte führen zu einem reduzierten Durchflussverhalten. Stellen Sie sicher, dass bei Verwendung der Durchflussdämpfungsfunktion die Alarmbedingungen nicht beeinträchtigt werden.



C01406-1-1

Abbildung 34 – Diagramm: Durchflussausgang über Zeit mit verschiedenen Durchflussdämpfungswerten

Filter für gleitenden Mittelwert des Durchflusseingangs (Boxcar)

Verwenden Sie das Feld *Flow Input Moving Average Filter*, um das Eingangflussignal mit einem gleitenden Durchschnittsfilter (Boxcar) zu glätten. Der Boxcar-Filter ermittelt den Durchschnitt der letzten X Messwerte. Ein größerer Wert für Boxcar leistet einen besseren Mittelwert auf Kosten einer langsameren Antwortzeit. Der werkseitige Standardwert für Boxcar ist 8 (Messwerte). Bei Messwerten, die 5 Mal pro Sekunde auftreten, ist die Werkseinstellung für Boxcar ein Durchschnitt der letzten 1,6 Sekunden.

Vorsicht: Hohe Boxcar-Werte reduzieren die Durchflussreaktionszeit. Stellen Sie sicher, dass die Alarmbedingungen nicht beeinträchtigt werden, wenn Sie den gleitenden Durchschnitt verwenden.

NAMUR-Einrichtung

NAMUR NE43 ist ein deutscher Fehlererkennungsstandard, der den Benutzer wissen lässt, ob ein Fehler im Instrument vorliegt, indem der 4- bis 20-mA-Ausgangsstrom außerhalb des normalen Betriebsbereichs des Instruments gezwungen wird.

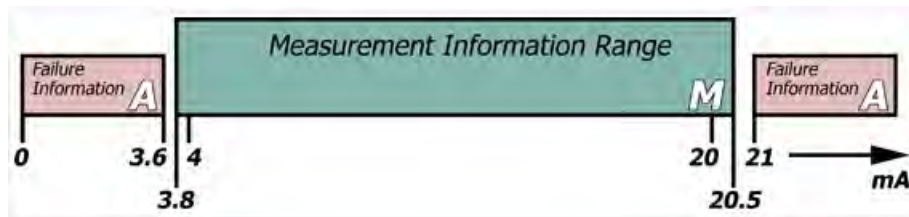


Abbildung 35 – NAMUR-Fehler

Verwenden Sie die MT100-Konfigurationssoftware, um die NAMUR-Funktion zu aktivieren/konfigurieren. Die HMI kann nicht auf NAMUR zugreifen.

Klicken Sie auf dem Startbildschirm auf **USB Connect**. Wählen Sie in der Menüstruktur auf der linken Seite des Fensters den Punkt *Configuration* aus. Wählen Sie die Registerkarte **4-20mA User**. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **NAMUR Enabled** des gewünschten Kanals.

Definieren Sie im Feld NAMUR des Fensters den NAMUR-Ausgangspegel, indem Sie entweder **Set NAMUR @ 3.6 mA** oder **Set NAMUR @ 21.0 mA** klicken. Klicken Sie **Send to Device**, um die Einstellungen im Instrument zu speichern. Um Änderungen zu verwerfen, verlassen Sie einfach den Bildschirm (klicken Sie nicht auf **Send to Device**).

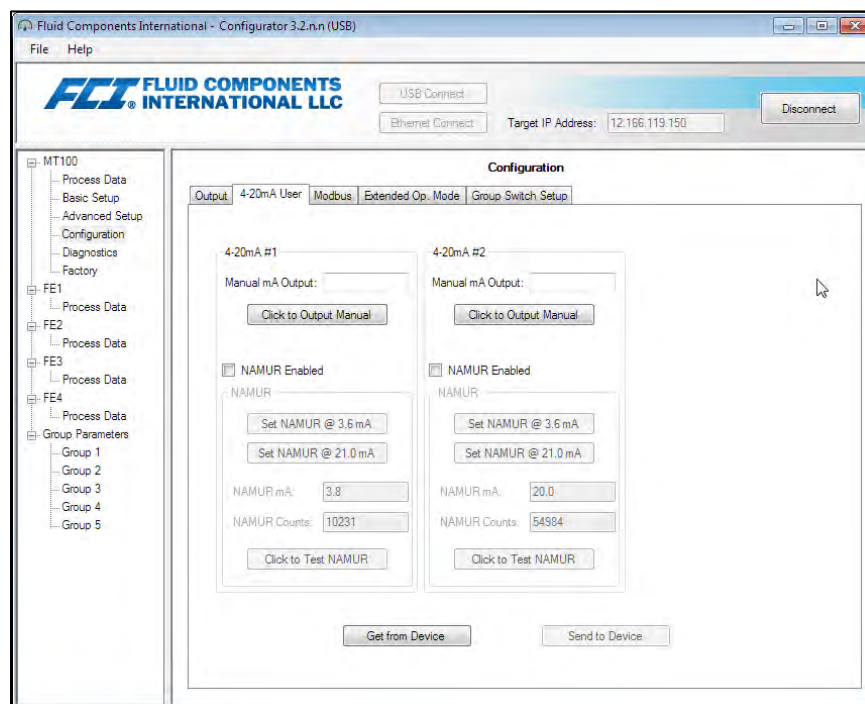


Abbildung 36 – Auswahl des NAMUR-Ausgangspegels

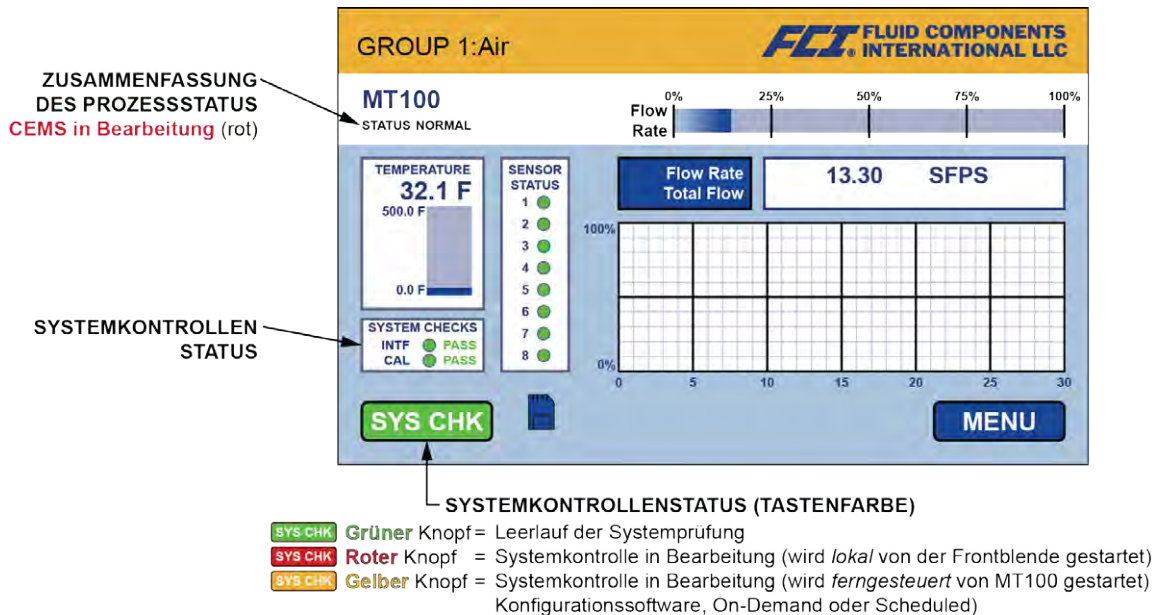
Wenn NAMUR aktiviert ist und ein schwerwiegender Fehler festgestellt wird, wird der 4- bis 20-mA-Ausgang auf das voreingestellte NAMUR-Ausgangspegel gezwungen. Benutzen Sie die Schaltfläche **Click to Test NAMUR** (erzwingt NAMUR-Ausgabe) nach Bedarf, um den Systemaufbau und die Verdrahtung zu überprüfen.

Tabelle7 – Schwerwiegende Fehler, die NAMUR auslösen

Fehlerbit	Fataler Fehler oder Statusbeschreibungen
0	KERN: Einer dieser Fehler: I2C-Fehler, UART-Fehler, Mutex-Fehler oder Watchdog Reset.
3	KERN: kann Prozessdaten nicht aktualisieren (PD_NO_FE_DATA). Kann keine Daten vom aktiven FEs empfangen/nutzen.
5	KERN: Erkennt FRAM/SPI-Fehler.
10	(Alle) FE-Platinen-Temperatur außerhalb der Grenzen
13	KERN: Keine Kommunikation mit einem oder mehreren FEs (PD_COMM_ERROR).
19	KERN: durchschnittliche Temperatur über „Temperature Max“.
20	KERN: durchschnittliche Temperatur über „Temperatur Min“.
21	(Alle) FE meldet SENSOR_HEATER_SHORTED_FAULT.
23	(Alle) FE meldet SENSOR_HEATER_OPEN_FAULT.
26	(Alle) FE meldet SENSOR_ADC_BELOW_MIN_FAULT.
29	(Alle) FE meldet SENSOR_ABOVE_MAX_TEMPERATURE_FAULT.
30	(Alle) FE meldet SENSOR_UNDER_MIN_TEMPERATURE_FAULT.
31	(Alle) FE meldet TMP100_TEMPERATURE_ADC_FAULT.
32	(Alle) FE meldet LTC2654_DAC_FAULT.
34	(Alle) FE meldet REFERENCE-R ABOVE ABSOLUTE MAX VALUE FAULT.
35	(Alle) FE meldet I2C0_FAULT.
36	(Alle) FE meldet HEATER_MONITOR_ADC_FAULT.
37	(Alle) FE meldet PORT_EXPANDER_FAULT.
38	(Alle) FE meldet DELTA-R_ADC_FAULT.
39	(Alle) FE meldet REF-R_ADC_FAULT.
40	(Alle) FE meldet FE_FRAM_FAULT.
41	(Alle) FE meldet ACT_EXC_CURRENT_FAULT.
42	(Alle) FE meldet REF_EXC_CURRENT_FAULT.
44	(Alle) FE meldet REFERENCE-R BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT.
45	(Alle) FE meldet DR ABOVE ABSOLUTE VALUE FAULT.
46	(Alle) FE meldet DR BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT.

CEMS-Betrieb (Option)

CEMS (Continuous Emission Monitoring System) ist eine optionale Sicherheitsfunktion MT100, die robuste Selbstkontrollen (mit entsprechenden Onboard-Relaisaktionen) mit Datenerfassung und -handling kombiniert. [Abbildung 37](#) unten zeigt die für die CEMS-Option spezifischen Anzeigeelemente der HMI-Frontblende.



C01376-1-1

Abbildung 37 – CEMS-Option, spezifische HMI-Frontblendelemente

Führen Sie die MT100 CEMS-Systemprüfungen auf zwei Arten durch:

- *On-Demand System Check* – Systemüberprüfungen werden vom Benutzer entweder über die SYS-CHK-Taste des HMI-Frontblendendisplays oder die MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung durchgeführt.

Von der Frontblende:

Test starten: Tippen Sie auf **SYS CHK**. Beachten Sie, dass die Schaltflächenfarbe rot wird und dass im Statusfeld Systemprüfungen „In Progress“ angezeigt wird und dass in der Prozessstatusübersicht „CEMS in Bearbeitung“ rot angezeigt wird.

Hinweis: Mit den werkseitigen Standardeinstellungen dauert CEMS 10 Minuten.

Ergebnisse: Wenn CEMS abgeschlossen ist, werden die gesamten Testergebnisse im Statusfeld System Checks angezeigt. Wenn keine Probleme für Durchflusselement (FE) oder Kalibrierung erkannt werden, zeigt das Statusfeld System Checks den Status PASS (grün) für INTF (Interferenz) bzw. CAL (Kalibrierung) an (siehe [Abbildung 37](#) oben). Wenn jedoch ein Problem im FE festgestellt wird und/oder die Kalibrierung FAIL (in rot) für INTF bzw. CAL angezeigt wird.

Aus der MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung:

Test starten: Wechseln Sie zur Registerkarte **CEMS On-Demand** (aus dem Zweig Diagnostics aus der Menüstruktur auf der linken Seite des Fensters). Klicken Sie auf **Start On-Demand CEMS Test**. Beachten Sie im Feld *On-Demand Test Status* des Fensters, dass der CEMS-Fortschrittsbalken den laufenden Test anzeigt, wenn er in der Länge wächst (von links nach rechts) und dass der *CEMS Test Status* „In Progress“ rot anzeigt. Weitere Informationen, die im Feld Teststatus angezeigt werden, umfassen den Status EIN/AUS des Relais. Beachten Sie auch, dass die Taste **SYS CHK** auf der Frontblende gelb wird und in der Zusammenfassung des Prozessstatus „CEMS In Progress“ rot angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

Hinweis: Mit den werkseitigen Standardeinstellungen dauert CEMS 10 Minuten.

Ergebnisse: Wenn CEMS abgeschlossen ist, werden die gesamten Testergebnisse im Statusfeld „System Checks“ auf der Frontblende angezeigt. Wenn keine Probleme für Durchflusselement (FE) oder Kalibrierung erkannt werden, zeigt das Statusfeld System Checks den Status PASS (grün) für INTF (Interferenz) bzw. CAL (Kalibrierung) an (siehe [Abbildung 37](#) oben). Wenn jedoch ein Problem im FE festgestellt wird und/oder die Kalibrierung FAIL (in rot) für INTF bzw. CAL angezeigt wird.

- *Automatic/Scheduled System Check* – Systemprüfungen werden automatisch zu einem vom Benutzer festgelegten Zeitpunkt durchgeführt. Dies wird nur mit MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung eingerichtet.

Test starten: Wechseln Sie zur Registerkarte **CEMS Scheduled** (aus dem Punkt Diagnostics aus der Menüstruktur auf der linken Seite des Fensters). Legen Sie die gewünschte Startzeit mithilfe der Schaltflächen „Start Time“ fest. Klicken Sie dann auf **Send to Device**, um die Programmierung an das Gerät zu übertragen. Wenn die Startzeit erreicht ist, beginnt der Test. Beachten Sie im Feld *Scheduled Test Status* des Fensters, dass der CEMS-Fortschrittsbalken den laufenden Test anzeigt, wenn er in der Länge wächst (von links nach rechts) und dass der *CEMS Test Status* „In Bearbeitung“ rot anzeigt. Weitere Informationen, die im Feld Teststatus angezeigt werden, umfassen den Status EIN/AUS des Relais. Beachten Sie auch, dass die Taste **SYS CHK** auf der Frontblende gelb wird und die Zusammenfassung des Prozessstatus „CEMS In Progress“ beim Start des Tests rot angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

Ergebnisse: Nach 10 Minuten (mit den standardmäßigen CEMS-Einstellungen) werden die Gesamtergebnisse in der Frontblendenanzeige unter dem Statusfeld System Checks angezeigt. Wenn keine Probleme für Durchflusselement (FE) oder Kalibrierung erkannt werden, zeigt das Statusfeld System Checks den Status PASS (grün) für INTF (Interferenz) bzw. CAL (Kalibrierung) an (siehe [Abbildung 37](#) oben). Wenn jedoch ein Problem im FE festgestellt wird und/oder die Kalibrierung FAIL (in rot) für INTF bzw. CAL angezeigt wird.

Hinweis: Mit den Standard-CEMS-Einstellungen sind 10 Minuten die absolute Mindeststartzeitdifferenz zwischen den geplanten **idR-Tests** und den geplanten **CEMS-Tests**. Wenn sich die CEMS-Standardzeiten geändert haben, stellen Sie sicher, dass die Startzeit für **CEMS Scheduled** sowie die Gesamtdauer von **CEMS Scheduled** nicht mit **idR Scheduled Tests** überlappen. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**. (Das Ändern der CEMS-Einstellungen und die Konfiguration von **CEMS Scheduled** und **idR Scheduled Tests** können nur mit der Konfigurationssoftwareanwendung durchgeführt werden.)

Übersicht über Systemkontrollen

Die Testsequenz für bedarfsgesteuerte und geplante Systemprüfungen ist unten zusammengefasst. Die bedarfsgesteuerten und geplanten Tests werden für FE1-FE4 und FE5-FE8 durchgeführt und ergeben 43 Bytes Daten für jede FE-Gruppe. Zeigen Sie die Daten über die Bedienfeldmenüanzeige (Service/Diagnose) oder die MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung an. Laden Sie die Daten mit der MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung herunter.

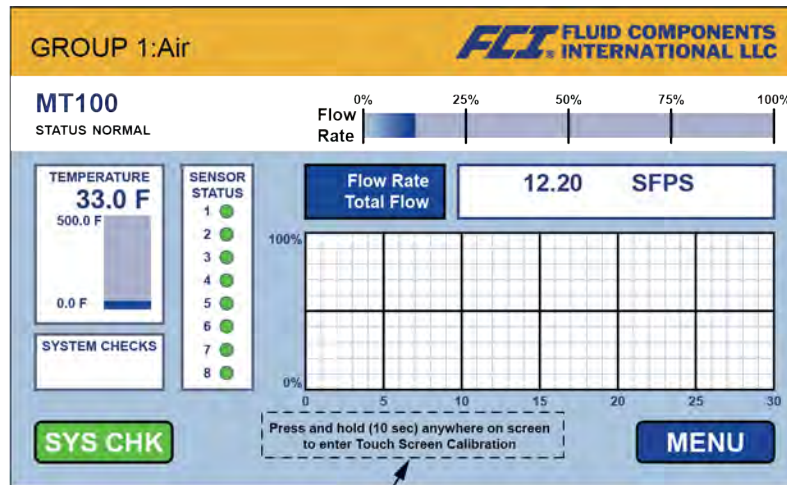
Hinweis: Testparameter wie die EIN/AUS-Zeit der Heizung, die EIN-Zeit des Relais, die Dauer des 4-20 mA-Ausgangs und idR und dR Ω max. Fehler werden in der Registerkarte **CEMS Settings** in der MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung definiert. CEMS benötigt 10 Minuten, um die werkseitigen Standardparametereinstellungen abzuschließen. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

1. Holen Sie sich den Zeitstempel für den Test.
2. Relais1 unter Spannung setzen.
3. Schalten Sie alle Heizungen AUS (mit Standardwert von 2 Minuten).
4. Stellen Sie den Ausgang 4-20 mA auf 4 mA (mit Standardwert von 2 Minuten).
5. Prüfen Sie, ob der Timer Heizung AUS abgelaufen ist.
6. Wenn der Timer Heizung AUS abgelaufen ist, lesen Sie (externe) Delta-Rs, stellen Sie die Störfehlerkennzeichnung ein, wenn der Kopf außerhalb der Toleranz liegt oder der Kopf nicht richtig angeschlossen ist, schalten Sie den ADC-Eingang auf „Low Internal Delta-Rs“ und starten Sie den Ausgabetimer 4-20 mA (mit dem Standardwert von 2 Minuten).
7. Prüfen Sie, ob der Ausgabetimer 4-20 mA abgelaufen ist.
8. Wenn der Timer für die 4-20 mA-Ausgabe abgelaufen ist, lesen Sie die niedrigen internen Delta-Rs, setzen Sie das Kennzeichen Kalibrierungsfehler, wenn außerhalb der Toleranz, schalten Sie den ADC-Eingang auf mittlere interne Delta-Rs, setzen Sie den 4-20 mA-Ausgang auf 12 mA und starten Sie den Timer für die 4-20 mA-Ausgabe neu.
9. Wenn der Timer für die 4-20 mA-Ausgabe abgelaufen ist, lesen Sie die mittleren internen Delta-Rs, setzen Sie das Kennzeichen Kalibrierungsfehler, wenn außerhalb der Toleranz, schalten Sie den ADC-Eingang auf hohe interne Delta-Rs, setzen Sie den 4-20 mA-Ausgang auf 20 mA und starten Sie den Timer für die 4-20 mA-Ausgabe neu.
10. Prüfen Sie, ob der Ausgabetimer 4-20 mA abgelaufen ist.
11. Wenn der Timer für den 4-20 mA-Ausgang abgelaufen ist, lesen Sie die internen hohen Delta-Rs, setzen Sie das Kennzeichen Kalibrierungsfehler, wenn außerhalb der Toleranz, schalten Sie den ADC-Eingang auf (externe) Delta-Rs, setzen Sie den 4-20 mA-Ausgang auf 4 mA, schalten Sie alle Heizungen EIN (mit dem Standardwert von 2 Minuten).
12. Wenn ein Fehler (oder mehrere) vorliegt, schalten Sie Relay2 ein (mit dem Standardwert von 2 Minuten).
13. Wenn ein Fehler aufgetreten ist, prüfen Sie, ob der längere Timer (der Relais2-EIN-Timer oder der Heizungs-EIN-Timer) abgelaufen ist. Wenn dies der Fall ist, schalten Sie Relay1 und Relay2 aus und beenden Sie den Test.
14. Wenn kein Fehler aufgetreten ist, überprüfen Sie, ob der Timer Heizer EIN abgelaufen ist. Falls dies der Fall ist, schalten Sie Relay1 aus und beenden Sie den Test.

Nach Abschluss des Tests folgt der Ausgang von 4 bis 20 mA dem tatsächlichen Wert der Prozessdaten (Durchfluss).

Touchscreen-Kalibrierung

Der MT100-Frontblenden-Touchscreen wird ab Werk kalibriert. Das Display des MT100 zeigt ein Problem mit der Touchscreen-Kalibrierung (verloren/beschädigt) mit der Meldung: **Drücken und halten (10 Sek.) Sie an einer beliebigen Stelle des Bildschirms, um die Touchscreen-Kalibrierung aufzurufen.** Siehe [Abbildung 38](#) unten.



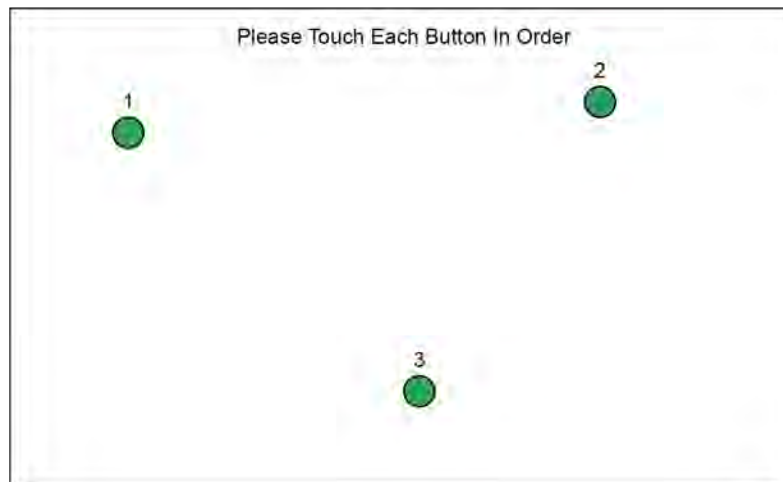
TOUCHSCREEN-KALIBRIERUNG ERFORDERLICH NACHRICHT:

„Halten Sie eine beliebige Stelle (10 Sek.) auf dem Bildschirm gedrückt, um die Touchscreen-Kalibrierung aufzurufen“

C01322-1-1

Abbildung 38 – Prozessbildschirm mit Touchscreen-Kalibrierung erforderlich

Sollte die Meldung „calibration required“ angezeigt werden, drücken Sie 10 Sekunden lang eine beliebige Stelle auf dem Prozessdatenbildschirm. Dadurch wird der Touchscreen-Kalibrierbildschirm angezeigt, der drei grüne Tastenziele anzeigt. Siehe [Abbildung 39](#) unten. Tippen Sie auf jede Taste in der angegebenen Reihenfolge (Taste wird rot, wenn Sie tippen), um den Touchscreen zu kalibrieren. Die Touchscreen-Kalibrierung kann jederzeit über das Menü der Frontblende (MENU/Setup/Display/Screen Calibration) oder durch Drücken 10 Sekunden lang an einer beliebigen Stelle auf dem Prozessdatenbildschirm erfolgen.



C01535-1-1

Abbildung 39 – Tastenziele auf dem Touchscreen-Kalibrierbildschirm

Verarbeitung des Multi-Input-Durchflusselements (FE)

Das MT100 verfügt über eine Einstellung **50% Rule**, die bestimmt, wie das System mehrere Durchflusselemente (FEs) im Falle eines Ausfalls von Durchflusselementen verarbeitet. Verwenden Sie die MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung, um diese Einstellung anzupassen. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

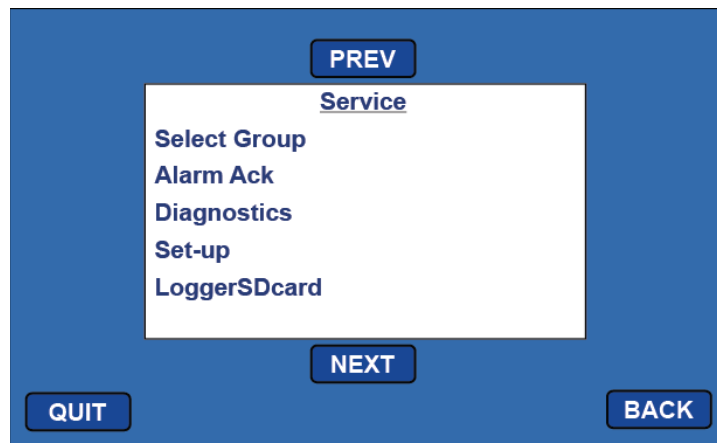
50% Rule Enabled (Standard): Wenn 50 % oder mehr der gesamten aktivierten Durchflusselemente (FEs) funktionieren, gibt das MT100-System die gemittelten Durchfluss- und Temperaturwerte der funktionalen FEs aus. Wenn weniger als 50 % der aktivierten FEs funktionieren, gibt das MT100-System Nullen für Durchfluss und Temperatur aus.

50% Rule Disabled: Das MT100-System gibt die gemittelten Werte aller funktionierenden FEs im System aus, auch wenn es sich um ein funktionales FE handelt.

Ein- oder Ausschalten eines bestimmten Durchflusselements

Ein bestimmtes Durchflusselement kann bei Bedarf über das Bedienfeld auf der Frontblende der HMI-Anzeige EIN- (online) oder AUSgeschaltet (offline) werden.

1. Tippen Sie auf der Frontblende der HMI-Anzeige auf **MENU**. Dies öffnet eine Liste der Elemente unter der Rubrik **Service**.



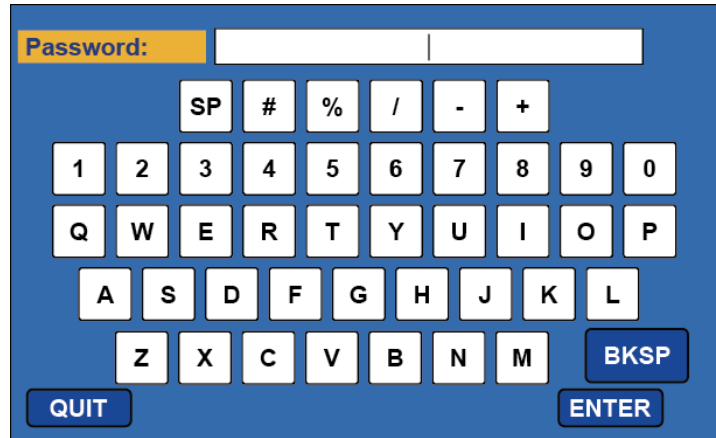
C01382-1-1

2. Tippen Sie auf **NEXT** und dann auf **FE CONTROL**. Dadurch wird der Bildschirm FE Control angezeigt, der den EIN/AUS-Status des FEs im System anzeigt.



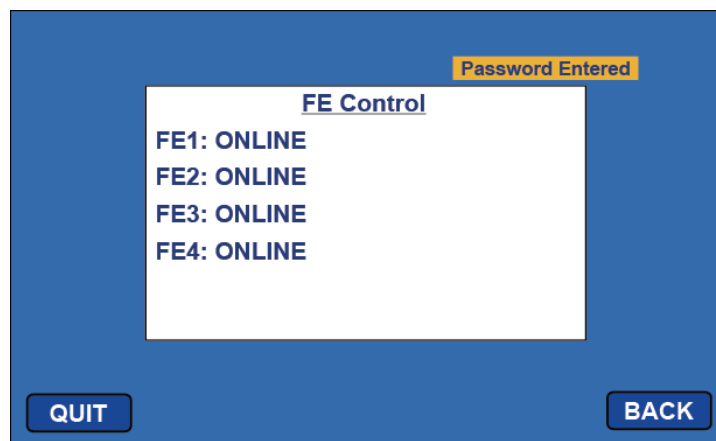
C01383-1-1

3. Tippen Sie auf das FE, die Sie in den anderen Zustand ändern möchten. Dadurch wird der Kennworteingabe-Bildschirm angezeigt, wenn das Kennwort nicht früher in der Menüführung eingegeben wurde.



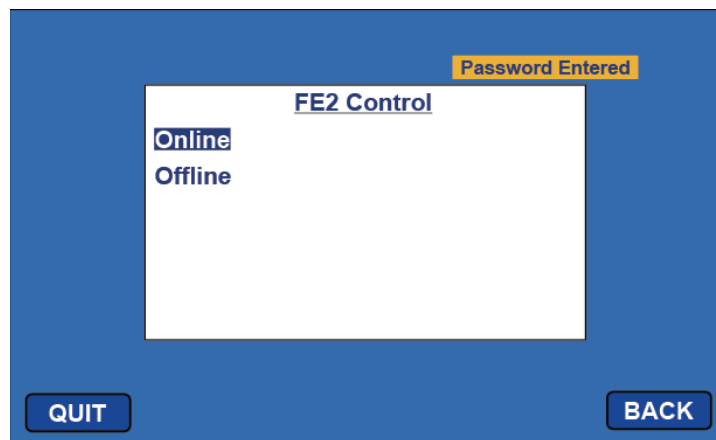
C01384-1-1

4. Tippen Sie mit dem Bildschirm zur Passworteingabe auf **8FE#**, gefolgt von **ENTER**. Der Bildschirm FE Control wird erneut angezeigt, diesmal wird oben rechts „Password entered“ angezeigt.



C01385-1-1

5. Tippen Sie auf das FE, die Sie in den anderen Zustand ändern möchten. Dadurch wird ein Bildschirm mit **Online** und **Offline** angezeigt. Der aktuelle Status ist schattiert. Tippen Sie auf das nichtschattierte Element, um den EIN/AUS-Status des FE zu ändern und zum FE-Steuerungsbildschirm zurückzukehren. Tippen Sie auf QUIT, um das Menü zu verlassen.



C01386-1-1

Internen Delta-R-Widerstand (idR) prüfen

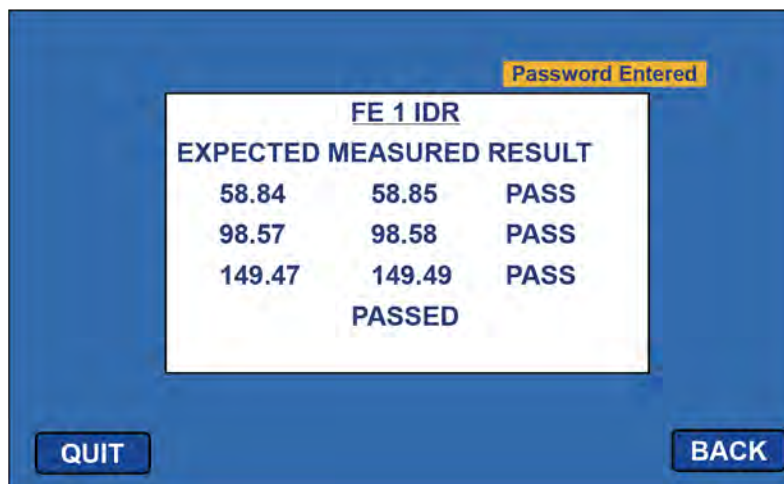
Die Prüfung des internen Delta-R-Widerstands (idR) ist eine Routine zur Bewertung der internen MT100-Normalisierung. Der Normalisierungsprozess stellt die Fähigkeit des Instruments ein, den Widerstand akkurat zu messen. Eine korrekte Normalisierung ermöglicht der Elektronik von FCI, für Ersatz, Ersatzteile oder reparierte Boards austauschbar zu sein. Wenn sich die Normalisierung der Einheit ändert, kann dies die Genauigkeit des Messers beeinflussen.

Durch die Weitergabe des gleichen Sensorerregersstroms, der auch über drei Präzisions-idR-Widerstände (60 Ω , 100 Ω , and 150 Ω) zur Versorgung der RTDs verwendet wird, zeichnen sich Muster ab. Führen Sie regelmäßig die idR-Prüfung aus, um den ordnungsgemäßen Betrieb der MT100-Elektronik zu überprüfen. Verwenden Sie die idR-Prüfung als Fehlerbehebungstool, um einen Fehler zwischen Sensor und Elektronik zu isolieren.

idR-Prüfung mit der HMI-Anzeige ausführen

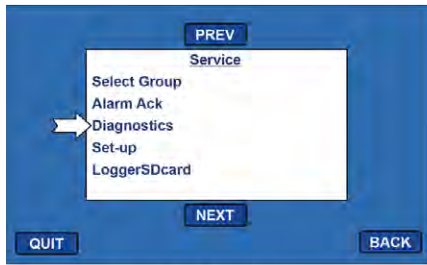
Tippen Sie auf **MENU** auf der HMI-Frontblende, um das Service-Menü des Geräts aufzurufen. Wählen (tippen) Sie **Diagnostics** und dann **Self Test**. Wählen Sie einen Sensor entweder FE 1 IDR bis FE 4 IDR oder FE 1 IDR bis FE 8 IDR, je nach Systemkonfiguration. Geben Sie das Kennwort auf Benutzerebene ein: **8FE#**. Nach erfolgreicher Passworteingabe zeigt die Anzeige wieder die Selftest-Liste an. Wählen Sie (erneut) das gewünschte FE aus. Beachten Sie, dass **Test in Progress** zusammen mit einem Timer angezeigt wird, der die Sekunden herunterzählt. Siehe [Abbildung 41](#), Seite 52 für die Anzeigefolge der idR-Prüfung.

Wenn die idR-Prüfung abgeschlossen ist, werden die erwarteten und gemessenen Werte für jeden idR-Widerstand auf der HMI-Anzeige angezeigt, wie im Beispiel in [Abbildung 40](#) unten gezeigt. Die Spaltennummern des Bildschirms zeigen die erwarteten Widerstandswerte (Ohm) an. Die mittleren Spaltennummern zeigen die tatsächlich gemessenen Widerstandswerte an. Die Spalte ganz rechts zeigt das Ergebnis der idR-Prüfung **PASS/FAIL** für jeden Widerstand. Wenn alle drei Prüfungen bestanden wurden, wird **PASSED** unten angezeigt. Sollte eine der drei Prüfungen fehlschlagen, wird **FAILED** unten angezeigt. Daten aus einer HMI-initiierten idR-Prüfung werden nicht gespeichert; daher sind die Daten bei Bedarf von Hand zu erfassen.

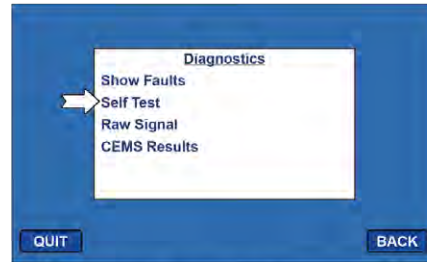


C01534-1-1

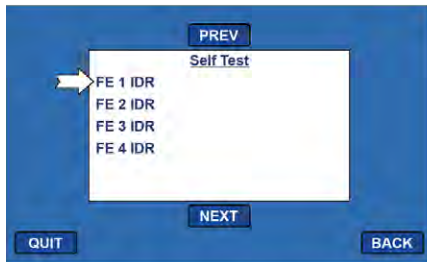
Abbildung 40 – Beispiel der Anzeige idR-Prüfergebnisse



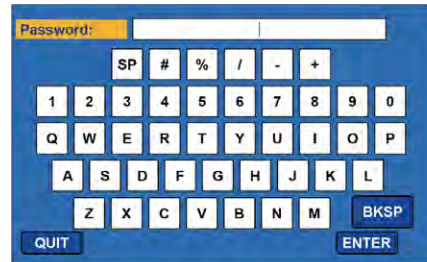
1 Tippen Sie auf **MENU**. Wählen Sie anschließend „Diagnostics“ aus dem Service-Menü aus.



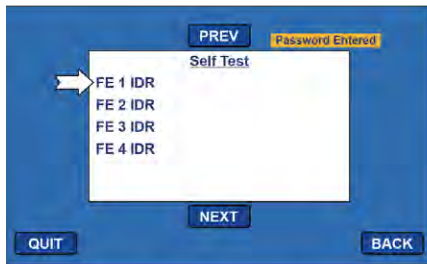
2 Wählen Sie unter „Diagnostics“, „Self Test“ aus.



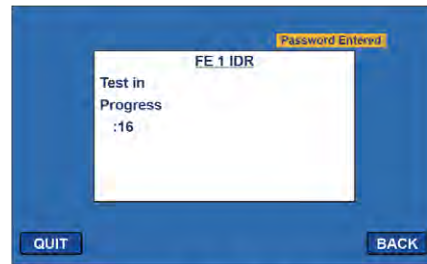
3 Wählen Sie eine FE zum Prüfen aus (Beispiel: FE 1 IDR).



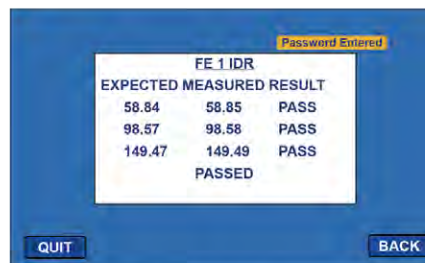
4 Geben Sie das Benutzerkennwort ein: 8FE#



5 Wählen Sie mit eingegebenem Passwort die FE wieder aus.



6 Beobachten Sie die laufende IdR-Prüfung (Sekunden-Countdown).



7 Die idR-Prüfung ist abgeschlossen. Zeichnen Sie Werte für den Vergleich auf.

C01536-1-1

Abbildung 41 – HMI-Anzeigefolge der Prüfung des internen Widerstands Delta-R (idR)

Ausführen der idR-Prüfung mit der MT100-Konfigurationssoftware

Klicken Sie auf dem Startbildschirm auf **USB Connect**. Wählen Sie in der Menüstruktur auf der linken Seite des Fensters den Punkt *Diagnostics* aus. Wählen Sie die Registerkarte **idR Scheduled Tests**. Wählen Sie die gewünschte „FE #“ aus der Drop-down-Liste **Selected FE**. Zwei Einstellungen, die die geplante und On-Demand-idR-Tests betreffen, werden auf diesem Bildschirm bereitgestellt: *FEx Internal Delta-R Pass Fail Criteria*, **Maximum Allowed Error** (Standard = 0,5 Ohm) und *FEx Output Mode During Test*, **Mode** (Standard = Freeze Flow During Test). Nehmen Sie die für Ihre Anwendung erforderlichen Änderungen an den Standardeinstellungen vor.

Verwenden Sie im *Feld FEx Scheduled Internal Resistor Check* die Drop-down-Liste **Mode**, um einen Zeitplanmodus auszuwählen: Deaktiviert (Standard), Tag des Monats (1-28), Wochentag (0 = So) oder Jeden (Tag). Verwenden Sie das Zahlenauswahlfeld **Day, #days, DOW**, um den ausgewählten Zeitplanmodus zu definieren. Verwenden Sie das Zahlenauswahlfeld **Time**, um die gewünschte geplante Startzeit für die Prüfung einzugeben. Alternativ können Sie auf **Run test now on FEx** klicken, um die idR-Prüfung bei Bedarf auszuführen.

Nach dem Klicken auf **Run test now on FEx** zeigt das Feld *Fex idR Test Results* die erwarteten und gemessenen Widerstandswerte an. Diese umgehenden Checks werden nicht im FRAM protokolliert und nicht unter **Test Logs** angezeigt, wie es für die Protokolldateien geplanter Tests der Fall ist. Außerdem werden Sie nicht zu den „SD Card Logs“ hinzugefügt.

Jedes FE kann seine eigenen eindeutigen Einstellungen für **idR Scheduled Tests** haben, wie in der Drop-down-Liste **Selected FE** angezeigt. Wenn alle FEs die gleichen Einstellungen verwenden, die auf dem Bildschirm angezeigt werden, aktivieren das Kontrollkästchen **Set All FEs to This Selection**.

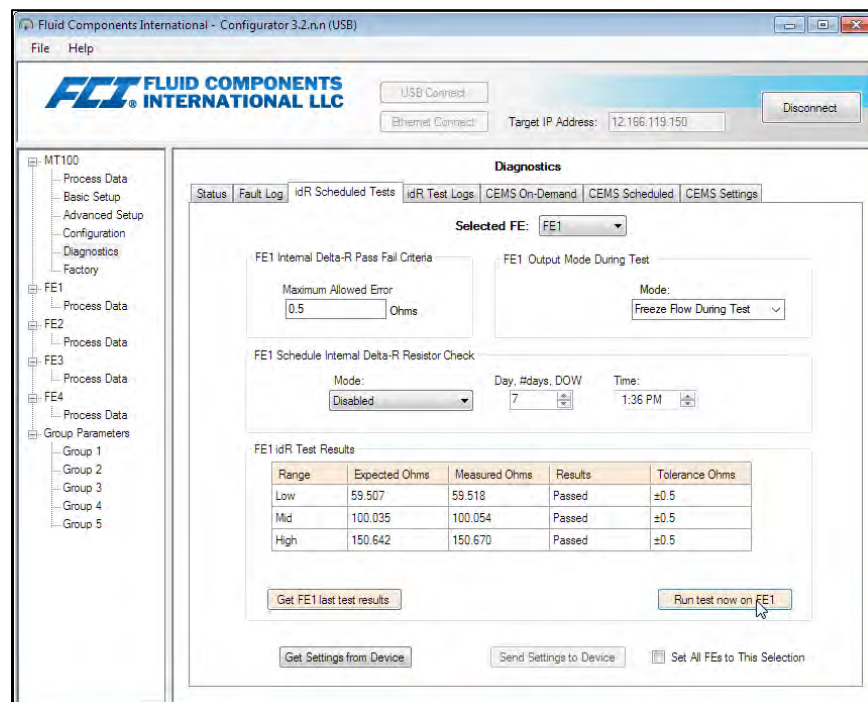


Abbildung 42 – Beispiel für internes Delta-R-Fenster für geplante Tests (Nach dem Klicken auf „Run test now...“)

Zeigen Sie idR-Dateien über die Registerkarte **idRTest Logs** an. Fügen Sie diese Dateien zur microSD-Karte für weitere Analysen hinzu, indem Sie auf **Add to SD Card Log** klicken. Entfernen Sie die microSD-Karte manuell, um diese idR-Protokolldateien über einen Kartenleser auf einen PC zu übertragen. Siehe [Speicherkarte entfernen/einlegen](#) Seite 37.

Protokolldateien der Speicherkarte

Bei den Protokolldateien, die auf der microSD-Karte gespeichert sind, handelt es sich um CSV-Dateien (kommagetrennte Werte), von denen es drei Typen gibt.

Die idR-Protokolldatei wird immer mit dem Namen „DLTRLOG“ gespeichert und jedes Mal geändert, wenn ein neuer geplanter Test initiiert wird. Prozessdaten-Protokolldateien sind immer eine neue Datei mit einem einzigartigen Dateinamen (siehe [Protokolldatei-Namenskonvention](#), Seite 39). Das Fehlerprotokoll heißt immer FAULTLOG. In [Abbildung 43](#) unten finden Sie ein Beispiel für die Darstellung dieser Dateien in Windows Explorer.

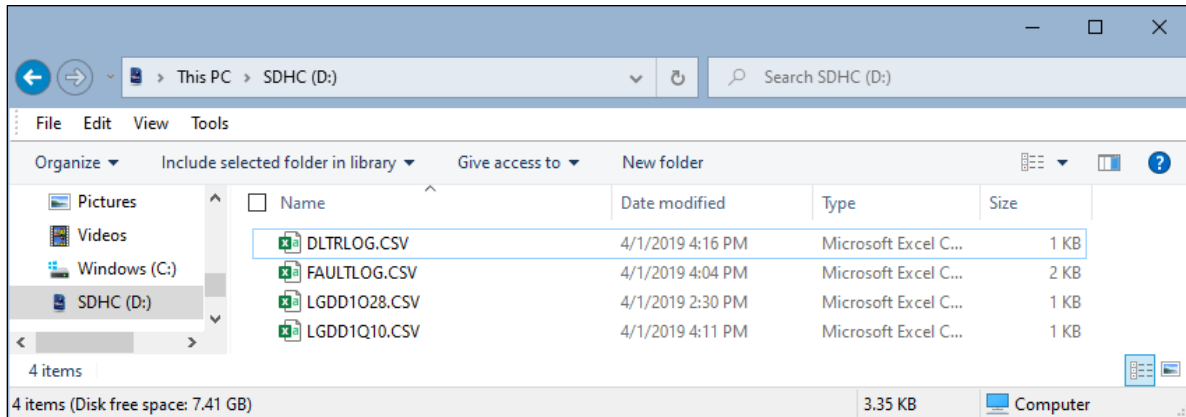


Abbildung 43 – Beispielprotokolldateien für microSD-Karten in Windows Explorer: idR-Protokoll, Prozessdatenprotokoll und Fehlerprotokoll

Year	Month	Day	Time	FE	Act Ohms	Exp Ohms	Act Ohms	Exp Ohms	Act Ohms	Exp Ohms
2020	6	24	12:00:10	0	59.96	60	99.79	100	149.78	150
2020	6	24	12:00:20	1	59.94	60	99.81	100	149.77	150
2020	6	24	12:00:30	2	59.97	60	99.78	100	149.77	150
2020	6	24	12:00:40	3	59.98	60	99.78	100	149.78	150
2020	6	25	12:00:10	0	59.96	60	99.79	100	149.78	150
2020	6	25	12:00:20	1	59.94	60	99.81	100	149.77	150
2020	6	25	12:00:30	2	59.96	60	99.78	100	149.77	150
2020	6	25	12:00:40	3	59.97	60	99.78	100	149.78	150

Abbildung 44 – Beispiel für Protokolldateien des internen Delta-R-Checks (formatierte Daten und hinzugefügte Titel unter Verwendung von MS Excel)

Verwenden von digitalen Ausgängen

Digitale Busse (einschließlich HART, Modbus und FOUNDATION Fieldbus/PROFIBUS) schließen sich gegenseitig aus, was bedeutet, dass jeweils nur einer aktiv sein kann. Wenn ein bestimmter digitaler Ausgang zur Bestellzeit angegeben wird, wird das Gerät werkseitig entsprechend konfiguriert. Verwenden Sie die Konfigurationssoftware MT100 (*Configuration/Output*), um die Auswahl der digitalen Ausgabe zu ändern. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

FOUNDATION Fieldbus/PROFIBUS Betrieb erfordert die optionale Fieldbus/PROFIBUS-Zusatzkarte. Siehe [Abbildung 23](#), Seite 28, für den Speicherort der Zusatzkarte.

Erläuterung der Kalibrierung, die nicht auf null basiert und die nullbasiert ist

Kalibrierung ungleich null

Bei einer nicht auf null basierenden Kalibrierung entspricht das Low-Limit Ausgangssignal (4 mA) dem minimalen kalibrierten Durchfluss. Der minimale kalibrierte Durchfluss ist ein Wert größer als null. Das Ausgangssignal des Durchflussmessers zeigt das Niederflusssignal (4 mA) vom Nullstrom bis zum Niedrigstromgrenzwert an. Verwenden Sie eine Kalibrierung ungleich null, wenn sich der Minstdurchfluss nicht null nähert und die Ablehnungsverhältnisse gering sind.

Bei Nulldurchfluss zeigt das Ausgangssignal den minimalen kalibrierten Durchfluss (4 mA) an.

Zero-basierte Kalibrierung

Bei einer nullbasierten Kalibrierung wird die Neigung des Ausgangssignals verschoben, so dass das Low-Limit-Durchflusssignalsignal (4 mA) gleich dem Nullfluss ist. Siehe [Abbildung 45](#) unten für Details. Durchflussmessgeräte können den Nullfluss nicht genau messen. Das Durchflussmessgerät liest das Niedrigflusssignal (4 mA) vom Nullstrom bis zum minimalen kalibrierten Durchfluss aus, an dem das Ausgangssignal bis zum richtigen Signalwert des Massendurchflusses schreitet.

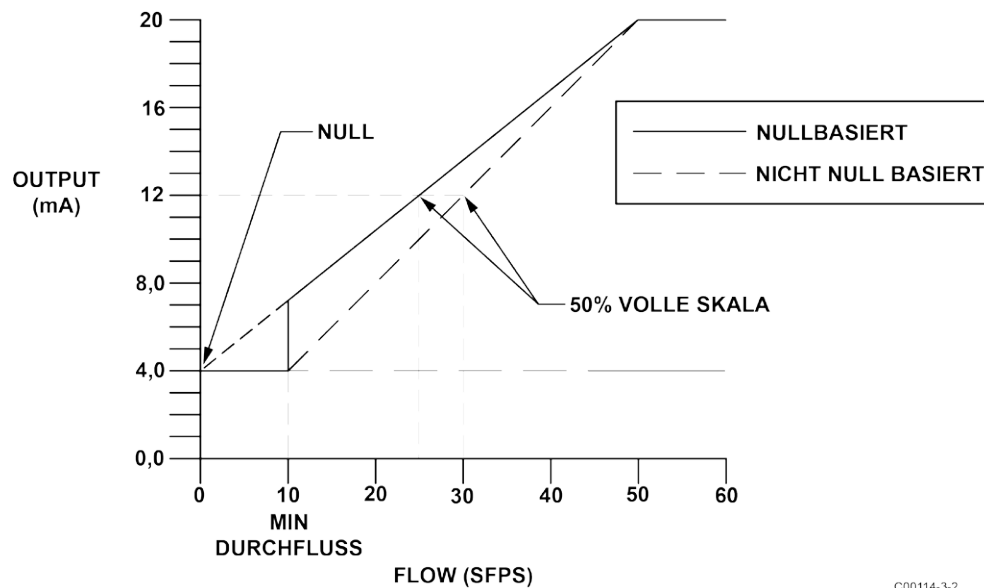


Abbildung 45 – Nullbasierte Kalibrierung

Das Ausgangssignal ist einfacher zu interpolieren, wenn Milliamperausgabe mit Kontrollraum 0 bis 100 % verbunden ist; 50 % des Signals entsprechen 50 % der maximalen Durchflussrate.

Nullbasierte Durchflussmessgeräte haben weniger Signale, die im vollen Maßstab aufgelöst werden. Ein nullbasiertes Durchflussmessgerät mit einem Ablehnungsverhältnis von 10:1 hat 10 % weniger Ausgangsbereich zur Auflösung des Durchflusses (5,6 mA bis 20 mA anstelle von 4 mA bis 20 mA in einem nicht auf null basierenden Durchflussmesser).

Nullbasierte Kalibrierung ist die werkseitige Standardeinstellung.

Delta-R-Tabelle

Das im Lieferumfang enthaltene Delta-R-Blatt enthält simulierte Sensordaten für das Durchflussmessgerät. Der Delta-R-Teil dieses Blattes bezieht sich auf Kalibrierungspunkte der Differenzen (Delta) zwischen Referenz- und aktiven RTD bei bestimmten Durchflussraten.

Diese Parameter werden werkseitig verwendet, um die Linearisierungskoeffizienten (Parameter) über den betreffenden Durchflussbereich zu bestimmen, um die Nichtlinearität zu korrigieren. Die entsprechenden Strom- und Spannungsausgangswerte werden ebenfalls angezeigt (wieder bei Werkseinstellungen) Änderungen in den Bereich und Null wirkt sich nur auf die Ausgangssignale aus. Die Fluss- und Delta-R-Beziehung ist für einen bestimmten Satz von Durchflusselementen festgelegt, und die Koeffizienten sollten nur unter besonderen Umständen geändert werden, da die Gesamtgenauigkeit des Systems an diese Zahlen gebunden ist. Rufen Sie den Kundenservice an, wenn in diesem Bereich ein Problem vorliegt.

Die Kalibriertabelle ist ein Ausdruck (bei Werkseinstellungen für Null und Offset) des Verhältnisses der angezeigten Massendurchflusswerte, die sich auf die aktuelle Ausgabe beziehen, wenn sie über den gesamten Fließbereich unter Verwendung der Formstück-Gleichung und ihrer jeweiligen Koeffizienten berechnet wird.

HART Betrieb

HART (Highway Addressable Remote Transducer) ist ein Kommunikationsprotokoll, das ein niedriges digitales Datensignal auf einer 4-20 mA Stromschleife überlagert. Die Hauptfunktion der HART-Schnittstelle des Instruments besteht darin, Prozessdaten über Prozessdatenbefehle 1, 3 und 9 darzustellen.

Der MT100 implementiert den HART-Burst-Modus nicht. Ein HART-Master, der HART 7.0 und höher unterstützt, ist erforderlich. Bei Verwendung eines HART-Kommunikators ist eine Einheit erforderlich, die HART 7.0 oder höher unterstützt (d. h. Emerson 475 Communicator). Schließen Sie die Installation (Werk/Anlage) HART Verkabelung an das Gerät an, wie in [HART](#), Seite 29, beschrieben.

Prozessdaten-Betrieb

Der MT100 implementiert HART 7.0 unter Beibehaltung der Kompatibilität mit früheren Versionen des HART-Protokolls. Die HART-Befehle 1 und 3 wurden jedoch vereinfacht, um nur den primären variable Durchfluss zu melden. Verwenden Sie den Befehl 9, um auf die vollständige Suite verfügbarer dynamischer Variablen zuzugreifen, einschließlich Temperatur, Totalizer und andere.

MT100-HART-Prozessdatenorganisation

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Prozessdaten des Instruments unter dem HART Befehl 9 organisiert werden. Einzelheiten zu Befehl 9 finden Sie in der HART-Spezifikation „Universal Commands Specification“ HCF_SPEC-127, Revision 7.1 und in der Beschreibung des Befehls 9 auf Seite 66.

MT100 Prozessvariablen-Steckplätze

In [Tabelle 8](#) werden die 6 Prozessvariablen des Instruments aufgelistet, die mit dem HART Befehl 9 gelesen werden, wobei jeder Prozessvariablen eine Steckplatz-Nummer zugewiesen ist.

Nicht alle in diesem Abschnitt beschriebenen Variablen sind in allen Konfigurationen des Durchflussmessgeräts verfügbar. Beispielsweise kann der Durchfluss-Totalizer ein- oder ausgeschaltet sein.

Die Prozessvariablen umfassen 3 Durchflussklassen oder Typen, von denen jeweils nur eine Durchflussklasse aktiv ist.

Tabelle 8 – MT100 HART Prozessvariablen

Steckplat z-Nr.	Prozessvariable	HART Variable Code Description	Code für Gerätevariablen	Klassifizierung der Gerätevariablen
0	Volumenstrom ¹	Primäre Variable	0	66
1	Volumen (Totalizer)	Sekundäre Variable	1	68
2	Massedurchfluss ¹	Primäre Variable	2	72
3	Masse (Totalizer)	Sekundäre Variable	3	71
4	Geschwindigkeitsfluss ¹	Primäre Variable	4	67
5	Temperatur	Tertiäre Variable	5	64

Hinweis: 1. Immer nur eine aktive Person.

Klassifizierungen der primären Variablen

Das Instrument kann Durchflussdaten in Einheitentypen bereitstellen, die sich über mehrere HART-Klassifikationen erstrecken. Die Befehle 50 und 51 werden verwendet, um zu lesen bzw. festzulegen, welche Durchflussvariable der primären Variablen zugeordnet wird. Die *Klassifizierung der PV-Gerätevariablen* kann nur eine der folgenden sein:

- 0: Volumenstrom
- 2: Massedurchfluss
- 4: Geschwindigkeitsfluss

Da nur PV auf diese Weise verwendet wird, gibt Befehl 50 250 für SV, TV und QV aus. Die Einstellung der *Gerätevariablenklassifizierung* bestimmt, welche Klasse von durchflussbezogenen Variablen gültig ist und daher als implementiert angezeigt wird, wenn variable Steckplätze mit Befehl 9 gelesen werden.

Gerätebeschreibungsdateien

Mit einer Datei Device Description (DD) kann die HART-Handheld- oder Host-Softwareanwendung alle HART-Geräte vollständig konfigurieren, für die ein DD installiert ist. Die MT100 DD-Dateien stehen auf der Website der HART Communication Foundation zum Download bereit (*ausstehend*):

<http://www.hartcommproduct.com/inventory2/index.php?action=list>

Durchsuchen Sie nach **Mitglied** (*FCI – Fluid Components International*), um die Dateien des Instruments unter Gerätetyp zu finden: **a679** (MT100-Serie)

Richtlinien zur Verwendung einer DD-Datei finden Sie auf der folgenden Webseite der HART Communication Foundation:

http://www.hartcommproduct.com/using_dd.html

In **Tabelle 9** unten finden Sie die Informationen zur Geräteregistrierung der HART Communication Foundation.

Tabelle 9 – MT100 HART Geräteregistrierungsinformationen

Produktname	Produkttyp	HART Version	Mfgr. ID	Gerätetyp	Geräte-Revision
MT100-Serie	Durchfluss	7	0000A6	0xA679	01

EDDL-Dateien

Die EDDL-Dateien (Electronic Device Description Language) der MT100-Serie sind Unterstützungsdateien, die eine erweiterte Beschreibung jedes Objekts im Virtual Field Device (VFD) bereitstellen und Informationen bereitstellen, die für ein Steuersystem oder Host benötigt werden, um die Bedeutung der Daten im VFD einschließlich der menschlichen Schnittstelle zu verstehen. Die EDDL-Datei kann als „Treiber“ für das Gerät gedacht werden.

Laden der DD-Dateien in den 475 Feld-Kommunikator

Verwenden Sie das „Easy Upgrade Utility“ von EMERSON, um die DDPs in den Feldkommunikator zu laden. Im Folgenden finden Sie das Verfahren zum Laden von DD-Dateien in den 475-Feldkommunikator.

Öffnen Sie das Programm **Field Communicator Easy Upgrade Utility** und klicken Sie im linken Menü auf *Utilities*. Wählen Sie *Import DDs from a local source*. Klicken Sie im daraufhin angezeigten Dialogfeld auf **Browse** und navigieren Sie zu dem Verzeichnis, das die FCI-Dateien enthält. Wählen Sie die FCI-Datei aus der Liste aus, und klicken Sie auf **OK**. Siehe **Abbildung 46** unten. Weitere Informationen zur Verwendung des Programms finden Sie in den Anweisungen des Programms.

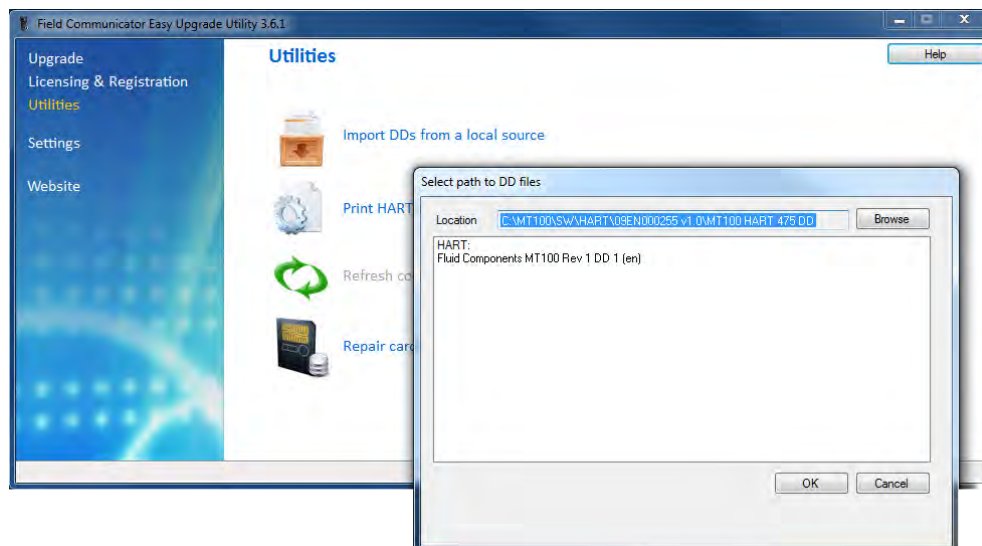


Abbildung 46 – Field Communicator Easy Upgrade Utility, DD importieren

Service-Daten-Vorgang

Nachfolgend sehen Sie Beispiel-Service-Informationen, die vom Emerson 475 HART Kommunikator mit geladenen DD-Dateien der FCI bereitgestellt werden. Die gleichen Informationen, die der 475 gesehen hat, werden im DCS (Distributed Control System) angezeigt, wenn die HART DD-Dateien der MT100-Serie geladen werden. Im Folgenden sind die in diesem Abschnitt beschriebenen Bildschirme aufgeführt. Sie sind eine Teilmenge der 475 HART Kommunikatorinformationen des MT100. Die Zahlen beziehen sich auf die Menüebene eines Bildschirms relativ zu Root (0). Zum Beispiel ist Basic Setup (Level 0-1.5) der fünfte Punkt in Einstellungen, der wiederum der erste Menüpunkt in Root (0) ist.

- Root (Level 0)
- Einstellungen (Level 0-1)
- Basic Setup (Level 0-1.5)
- Advanced Setup (Level 0-1.6)
- Gerätekonfiguration (Level 0-1.7)

Root (Level 0, items 1-5)

Die Elemente des Root-Menüs auf dem 1. Level sind unten dargestellt. Die Bildschirme **PV** und **PV Loop Strom** (Level 0, Punkte 2 und 3) sind für die Statusprüfung schreibgeschützt. Die übrigen Elemente (1, 4 und 5) sind darstellbar und programmierbar.



Level 0-0



Level 0-1



Level 0-4



Level 0-5

Einstellungen (Level 0-1, Elemente 1-8)

Das Einstellung bietet ein Gateway zu MT100-Geräteinformationen, Prozessdaten und Einrichtung, sowohl grundlegende als auch fortgeschrittene.



Level 0-1.3



Level 0-1.4



Level 0-1.5



Level 0-1.6



Level 0-1.7



Level 0-1.8

Basic Setup (Level 0-1.5, Elemente 1-9)

Die Menüpunkte für Basic Setup bieten die Anzeige/Anpassung von Engineering-Einheiten, Rohrparametern, Totalizer-Reset, Werkseinstellungen, Schreibschutz, Prozessdatenzeit und PV-Einrichtung. Außerdem werden schreibgeschützte FE-Daten in zwei Gruppen von vier (FE1-4, FE5-8) bereitgestellt.



Level 0-1.5.1



Level 0-1.5.2



Level 0-1.5.3



Level 0-1.5.4



Level 0-1.5.5



Level 0-1.5.6



Level 0-1.5.7



Level 0-1.5.8



Level 0-1.5.9

Advanced Setup (Level 0-1.6, Elemente 1-4)

Die Menüpunkte „Advanced Setup“ bieten die Anzeige/Einstellung der 4-20-mA-Stromschleifenkanäle, die Werkskalibrierung, den K-Faktor und die Kunden-Grenzwerte für den Durchfluss.

Vorsicht: Seien Sie vorsichtig, wenn Sie Parameterwerte in dieser Gruppe ändern. Die Verwendung falscher Werte kann sich negativ auf den Betrieb des Geräts auswirken. Verwenden Sie die Option Factory Reset im Menü Basic Setup, um bei Bedarf auf die Werkseinstellungen zurückzukehren.



Level 0-1.6.1



Level 0-1.6.2



Level 0-1.6.3



Level 0-1.6.4

Gerätekonfiguration (Level 0-1.7, Punkt 1)

Wählen Sie im Menü Device Config die aktive Kalibriergruppe (von fünf) aus. Gruppen-ID 1 ist immer gültig (standardmäßig aktive Kalibriergruppe). Wenn das Gerät für die Aufnahme verschiedener Prozessmedien (ein anderer Gastyp) bestellt wird, steht ein zusätzlicher Kalibrierschritt, d. h. Gruppe ID 2, zum Schalten zur Verfügung. Verwenden Sie dieses Menü nur, wenn mehrere Kalibriergruppen verwendet werden.



Level 0-1.7.1

HART-Befehlslisten-Referenz

Die HART-Befehle sind in drei Klassen unterteilt.

- Universelle Befehle
- Befehle der gängigen Praxis
- Gerätespezifische Befehle

Wenn kein Kommunikationsfehler vorhanden ist, gibt ein Feld oder ein Slave-Gerät einen Antwortcode als Teil der 2-Byte-Statusantwort auf einen Befehl zurück. Siehe [Befehlsstatus-Bytes](#) auf Seite 79. Die befehlspezifischen Antwortcodes MT100 sind eine Teilmenge der Antwortcodes, die in der HART-Spezifikation aufgeführt sind. Siehe [Tabelle 15](#) auf Seite 80.

MT100 HART Universelle Befehle

Der MT100 HART unterstützt Universelle Befehle 0 bis 22 und 38 und 48. Die Befehle 4 und 5 sind unter der Universal Command Specification Rev. 7.1 (HCF_SPEC-127, Revision 7.1) reserviert und in dieser Spezifikation nicht implementiert. Es gibt keinen HART-Befehl 10. [Tabelle 10](#) enthält einen Überblick über den Satz HART Universelle Befehle des Instruments und die Daten, die mit jedem Befehl verknüpft sind.

Tabelle 10 – HART Universelle Befehle

Befehl 0: Eindeutige Kennung lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	254
	1–2	Aufzählung	Erweiterter Gerätetyp
	3	Unsigned-8	Mindestanzahl von Präambeln von Master zu Slave
	4	Unsigned-8	HART-Protokoll-Revisionsnummer: 7
	5	Unsigned-8	Revisionsnummer des Geräts
	6	Unsigned-8	Software-Revisionsnummer
	7	Unsigned-5	(Wichtigste 5 Bit) Hardware-Revisionsstufe
	7	Aufzählung	Physischer Signalcode: 00 = Strom Klingel 202 (4–20 mA)
	8	Bits	Flaggen: (Unbenutzt)
	9–11	Unsigned-24	Geräte-ID
	12	Unsigned-8	Minimale Anzahl von Präambeln vom Slave zum Master
	13	Unsigned-8	Maximale Anzahl von Gerätevariablen
	14–15	Unsigned-16	Zähler für Konfigurationsänderungen
	16	Bits	Gerätstatus für erweitertes Feld
	17–18	Aufzählung	Hersteller-ID-Code: 166 _{DEC} /00A6 _{HEX} (FCI)
	19–20	Aufzählung	Händlercode für privates Label
	21	Aufzählung	Geräteprofil = 1 „HART Prozessautomatisierungsgerät“
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 1: Primäre Variable lesen (Durchflusseinheiten und Durchflusswert)			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0	Aufzählung	Code für primäre variable Einheiten
	1–4	Float	Primärer Variablenwert
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 2: Primärer variabler Schleifenstrom und Prozent des Bereichs lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0–3	Float	Primärer variabler Schleifenstrom (mA)
	4–7	Float	Primäre Variable Prozent des Bereichs (%)
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 3: Dynamische Variable (Durchfluss) und Schleifenstrom lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0–3	Float	PV-Schleifenstrom: 4–20 mA
	4	Aufzählung	PV-HART-Einheitencode, Durchfluss
	5–8	Float	PV-Durchflusswert
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 6: Polling-Adresse schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Abrufadresse des Geräts
	1	Aufzählung	Schleifenstrom-Modus
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Abrufadresse des Geräts
	1	Aufzählung	Schleifenstrom-Modus
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 7: Schleifen-Konfiguration lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Abrufadresse des Geräts
	1	Aufzählung	Schleifenstrom-Modus
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 8: Dynamische Variablenklassifizierungen lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0	Aufzählung	Klassifikation der primären Variablen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 9: Gerätevariablen mit Status ¹ lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Steckplatz 0: Code für Gerätevariablen
	1	Unsigned-8	Steckplatz 1: Code für Gerätevariablen
	2	Unsigned-8	Steckplatz 2: Code für Gerätevariablen
	3	Unsigned-8	Steckplatz 3: Code für Gerätevariablen
	4	Unsigned-8	Steckplatz 4: Code für Gerätevariablen
	5	Unsigned-8	Steckplatz 5: Code für Gerätevariablen
	6	Unsigned-8	Steckplatz 6: Code für Gerätevariablen
	7	Unsigned-8	Steckplatz 7: Code für Gerätevariablen
Antwort-Daten-Bytes	0	Bits	Gerätestatus für erweitertes Feld
	1	Unsigned-8	Steckplatz 0: Code für Gerätevariablen
	2	Aufzählung	Steckplatz 0: Klassifizierung der Gerätevariablen
	3	Aufzählung	Steckplatz 0: Code der Einheiten
	4–7	Float	Steckplatz 0: Wert der Gerätevariablen
	8	Bits	Steckplatz 0: Status der Gerätevariablen
	9	Unsigned-8	Steckplatz 1: Code für Gerätevariablen
	10	Aufzählung	Steckplatz 1: Klassifizierung der Gerätevariablen
	11	Aufzählung	Steckplatz 1: Code der Einheiten
	12–15	Float	Steckplatz 1: Wert der Gerätevariablen
	16	Bits	Steckplatz 1: Status der Gerätevariablen
	17	Unsigned-8	Steckplatz 2: Code für Gerätevariablen
	18	Aufzählung	Steckplatz 2: Klassifizierung der Gerätevariablen
	19	Aufzählung	Steckplatz 2: Code der Einheiten
	20–23	Float	Steckplatz 2: Wert der Gerätevariablen
	24	Bits	Steckplatz 2: Status der Gerätevariablen
	25	Unsigned-8	Steckplatz 3: Code für Gerätevariablen
	26	Aufzählung	Steckplatz 3: Klassifizierung der Gerätevariablen
	27	Aufzählung	Steckplatz 3: Code der Einheiten
	28–31	Float	Steckplatz 3: Wert der Gerätevariablen
	32	Bits	Steckplatz 3: Status der Gerätevariablen
	33	Unsigned-8	Steckplatz 4: Code für Gerätevariablen
	34	Aufzählung	Steckplatz 4: Klassifizierung der Gerätevariablen
	35	Aufzählung	Steckplatz 4: Code der Einheiten
	36–39	Float	Steckplatz 4: Wert der Gerätevariablen
	40	Bits	Steckplatz 4: Status der Gerätevariablen
	41	Unsigned-8	Steckplatz 5: Code für Gerätevariablen
	42	Aufzählung	Steckplatz 5: Klassifizierung der Gerätevariablen
	43	Aufzählung	Steckplatz 5: Code der Einheiten
	44–47	Float	Steckplatz 5: Wert der Gerätevariablen
	48	Bits	Steckplatz 5: Status der Gerätevariablen
	49	Unsigned-8	Steckplatz 6: Code für Gerätevariablen
50	Aufzählung	Steckplatz 6: Klassifizierung der Gerätevariablen	
51	Aufzählung	Steckplatz 6: Code der Einheiten	
52–55	Float	Steckplatz 6: Wert der Gerätevariablen	
56	Bits	Steckplatz 6: Status der Gerätevariablen	
57	Unsigned-8	Steckplatz 7: Code für Gerätevariablen	
58	Aufzählung	Steckplatz 7: Klassifizierung der Gerätevariablen	
59	Aufzählung	Steckplatz 7: Code der Einheiten	
60–63	Float	Steckplatz 7: Wert der Gerätevariablen	
64	Bits	Steckplatz 7: Status der Gerätevariablen	
65–68	Zeit	Steckplatz 0: Daten-Zeitstempel	
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Befehl 9 nimmt eine Variablenliste von Parametern auf und gibt in ähnlicher Weise eine Antwort mit variabler Länge zurück.

Befehl 11: Eindeutige Kennung lesen, die mit Tag verknüpft ist			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-5	Verpackt	Tag, ASCII verpackt
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	254
	1-2	Aufzählung	Erweiterter Gerätetyp
	3	Unsigned-8	Mindestanzahl von Präambeln von Master zu Slave
	4	Unsigned-8	HART-Protokoll-Revisionsnummer: 7
	5	Unsigned-8	Revisionsnummer des Geräts
	6	Unsigned-8	Software-Revisionsnummer
	7	Unsigned-5	(Wichtigste 5 Bit) Hardware-Revisionsstufe: 1
	7	Aufzählung	Physischer Signalcode: 00 = Strom Klingel 202 (4-20 mA)
	8	Bits	Flaggen: (Unbenutzt)
	9-11	Unsigned-24	Geräte-ID
	12	Unsigned-8	Minimale Anzahl von Präambeln vom Slave zum Master
	13	Unsigned-8	Maximale Anzahl von Gerätevariablen
	14-15	Unsigned-16	Zähler für Konfigurationsänderungen
	16	Bits	Gerätestatus für erweitertes Feld
	17-18	Aufzählung	Hersteller-ID-Code: 166 _{DEC} /00A6 _{HEX} (FCI)
19-20	Aufzählung	Händlercode für privates Label	
21	Aufzählung	Geräteprofil = 1 „HART Prozessautomatisierungsgerät“	
Antwort-Codes		Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.	

Befehl 12: In Gerät enthaltene Nachricht lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-11	Bitstring	Geräte-ID Nr.
Antwort-Codes		Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.	

Befehl 13: Tag, Deskriptor, Datum lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-5	Verpackt	Tag
	6-17	Verpackt	Deskriptor
	18-20	Datum	Datumscode: Tag, Monat, Jahr
Antwort-Codes		Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.	

Befehl 14: Informationen zum Transducer für primäre Variable (Durchfluss) lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-2	Unsigned-24	Seriennummer des Transducers
	3	Aufzählung	Transducer-Grenzwerte und Einheiten-Code der Mindestspanne
	4-7	Float	Oberer Grenzwert für Transducer
	8-11	Float	Unterer Grenzwert für Transducer
	12-15	Float	Minimale Spannweite
Antwort-Codes		Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.	

Befehl 15: Geräteinformationen lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0	Aufzählung	Auswahlcode für Durchflussalarm
	1	Aufzählung	Durchflusstransfer-Funktionscode (nicht unterstützt)
	2	Aufzählung	Einheitencode für den oberen und unteren Bereich
	3–6	Float	Durchflusswert des oberen Bereichs
	7–10	Float	Durchflusswert des unteren Bereichs
	11–14	Float	Wert der Durchflussdämpfung
	15	Aufzählung	Protectcode schreiben (nicht unterstützt)
	16	Aufzählung	Reserviert
	17	Bits	Durchflusskennzeichnung analoger Kanal (nicht unterstützt)
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 16: Endmontage-Nummer lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0–2	Unsigned-24	STAK ELECT ASSY #
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 17: Nachricht in Gerät schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0–23	Verpackt	Vom Master verwendete Nachrichtenzeichenfolge
Antwort-Daten-Bytes ¹	0–23	Verpackt	Nachricht-Zeichenfolge
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Der in den Antwort-Daten-Bytes zurückgegebene Wert spiegelt den tatsächlich vom Feldgerät verwendeten Wert wider.

Befehl 18: Tag, Deskriptor, Datum schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0–5	Verpackt	Tag
	6–17	Verpackt	Vom Master verwendeter Deskriptor
	18–20	Datum	Vom Master verwendeter Datumscode
Antwort-Daten-Bytes ¹	0–5	Verpackt	Tag
	6–17	Verpackt	Deskriptor
	18–20	Datum	Datumscode: Tag, Monat, Jahr
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Der in den Antwort-Daten-Bytes zurückgegebene Wert spiegelt den tatsächlich vom Feldgerät verwendeten Wert wider.

Befehl 19: Endmontage-Nummer schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0–2	Unsigned-24	STAK ELECT ASSY #
Antwort-Daten-Bytes ¹	0–2	Unsigned-24	STAK ELECT ASSY #
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Der in den Antwort-Daten-Bytes zurückgegebene Wert spiegelt den tatsächlich vom Feldgerät verwendeten Wert wider.

Befehl 20: Langer Tag lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0–31	Latin-1	Langer Tag
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 21: Eindeutige Kennung lesen, die mit langem Tag verknüpft ist			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0–31	Latin-1	Langer Tag
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	254
	1–2	Aufzählung	Erweiterter Gerätetyp
	3	Unsigned-8	Mindestanzahl von Präambeln von Master zu Slave
	4	Unsigned-8	HART-Protokoll-Revisionsnummer: 7
	5	Unsigned-8	Revisionsnummer des Geräts
	6	Unsigned-8	Software-Revisionsnummer
	7	Unsigned-5	(Wichtigste 5 Bit) Hardware-Revisionsstufe: 1
	7	Aufzählung	Physischer Signalcode: 00 = Strom Klingel 202 (4–20 mA)
	8	Bits	Flaggen: (Unbenutzt)
	9–11	Unsigned-24	Geräte-ID
	12	Unsigned-8	Minimale Anzahl von Präambeln von Slave zu Master
	13	Unsigned-8	Maximale Anzahl von Gerätevariablen
	14–15	Unsigned-16	Zähler für Konfigurationsänderungen
	16	Bits	Gerätestatus für erweitertes Feld
	17–18	Aufzählung	Hersteller-ID-Code: 166 _{DEC} /00A6 _{HEX} (FCI)
	19–20	Aufzählung	Händlercode für privates Label
21	Aufzählung	Geräteprofil = 1 „HART Prozessautomatisierungsgerät“	
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 22: Langer Tag schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0–31	Latin-1	Langer Tag
Antwort-Daten-Bytes	0–31	Latin-1	Langer Tag
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 38: Kennzeichen Konfigurationsänderung zurücksetzen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0–1	Unsigned-16	Zähler für Konfigurationsänderungen
Antwort-Daten-Bytes	0–1	Unsigned-16	Zähler für Konfigurationsänderungen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 48: Zusätzlichen Gerätestatus lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-5	Bits	Gerätespezifischer Status (nur die ersten 6 Bytes verwendet, weitere Informationen siehe Seite 81)
	6	Bits	Erweiterter Gerätestatus. Normalerweise „0“; setzen Sie auf „1“ (0x01), wenn Wartung erforderlich ist.
	7	Bits	Geräte-Betriebsmodus (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	8	Bits	Standardisierter Status 0 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	9	Bits	Standardisierter Status 1 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	10	Bits	Analogkanal gesättigt (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	11	Bits	Standardisierter Status 2 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	12	Bits	Standardisierter Status 3 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	13	Bits	Analoger Kanal fest
	14-24	Bits	Gerätespezifischer Status2 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
Antwort-Daten-Bytes	0-5	Bits	Gerätespezifischer Status (nur die ersten 6 Bytes verwendet, siehe Seite 81)
	6	Bits	Erweiterter Gerätestatus. Normalerweise „0“; setzen Sie auf „1“ (0x01), wenn Wartung erforderlich ist.
	7	Bits	Geräte-Betriebsmodus (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	8	Bits	Standardisierter Status 0 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	9	Bits	Standardisierter Status 1 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	10	Bits	Analogkanal gesättigt (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	11	Bits	Standardisierter Status 2 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	12	Bits	Standardisierter Status 3 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
	13	Bits	Analoger Kanal fest
	14-24	Bits	Gerätespezifischer Status2 (nicht verwendet, Bit gelöscht auf 0)
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80 , für eine Liste der Antwort-Codes.		

MT100 HART Common Practice Commands

Der MT100 unterstützt Common Practice Befehle 35, 40, 42, 44, 45, 46, 50 und 51. [Tabelle 11](#) unten fasst den Satz an HART Common Practice Commands des Instruments und die Daten zusammen, die mit jedem Befehl verknüpft sind.

Tabelle 11 – HART Common Practice Commands

Befehl 40: Feststrommodus ein/aus			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes ¹	0–3	Float	PV-Feststrompegel (mA-Einheiten); „0“ zum Verlassen von Feststrom
Antwort-Daten-Bytes	0–3	Float	Aktueller PV-Strompegel
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweise: 1. Geben Sie einen Wert (in mA) an, um Kanal 1 auf einen bestimmten Ausgabewert anzutreiben. Geben Sie „0“ an, um den Feststrommodus zu verlassen.

Befehl 42: Geräte-Reset durchführen (Soft-Reset des Durchflussmessgeräts)¹			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Senden Sie Befehl 42 (keine Daten), um das Instrument zurückzusetzen. Aufgrund eines Neustarts wird keine Antwort zurückgegeben.

Befehl 44: Primäre variable Einheiten schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Aufzählung	PV-Einheiten-Code
Antwort-Daten-Bytes ¹	0	Aufzählung	PV-Einheiten-Code
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Der in den Antwort-Daten-Bytes zurückgegebene Wert spiegelt den tatsächlich vom Gerät verwendeten Wert wider.

Befehl 45: Trim DAC Zero – gemessener Strom Chan #1 (in mA)			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0–3	Float	Ext. Gemessener Strom Ch. #1 Level (mA-Einheiten)
Antwort-Daten-Bytes ¹	0–3	Float	Aktuell gemessener Strom Ch. #1 Level (mA-Einheiten)
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Der in den Antwortdatenbytes zurückgegebene Wert spiegelt den gerundeten oder gekürzten Wert wider, der tatsächlich vom Gerät verwendet wird.

Befehl 46: DAC-Verstärkung trimmen – gemessener Strom Chan #1 (in mA)			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0–3	Float	Ext. Gemessener Strom Ch. #1 Level (mA-Einheiten)
Antwort-Daten-Bytes ¹	0–3	Float	Aktuell gemessener Strom Ch. #1 Level (mA-Einheiten)
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Der in den Antwortdatenbytes zurückgegebene Wert spiegelt den gerundeten oder gekürzten Wert wider, der tatsächlich vom Gerät verwendet wird.

Befehl 50: Dynamische Variablenzuweisungen lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Gerätevariable, die der primären Variable zugewiesen ist.
	1	Unsigned-8	Gerätevariable, die der sekundären Variable zugewiesen ist.
	2	Unsigned-8	Gerätevariable, die der tertiären Variable zugewiesen ist.
	3	Unsigned-8	Gerätevariable, die der quaternären Variable zugewiesen ist.
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 51: Dynamische Variablenzuweisungen schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Gerätevariable, die der primären Variable zugewiesen ist.
	1	Unsigned-8	Gerätevariable, die der sekundären Variable zugewiesen ist.
	2	Unsigned-8	Gerätevariable, die der tertiären Variable zugewiesen ist.
	3	Unsigned-8	Gerätevariable, die der quaternären Variable zugewiesen ist.
Antwort-Daten-Bytes ¹	0	Unsigned-8	Gerätevariable, die der primären Variable zugewiesen ist.
	1	Unsigned-8	Gerätevariable, die der sekundären Variable zugewiesen ist.
	2	Unsigned-8	Gerätevariable, die der tertiären Variable zugewiesen ist.
	3	Unsigned-8	Gerätevariable, die der quaternären Variable zugewiesen ist.
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Der in den Antwort-Daten-Bytes zurückgegebene Wert spiegelt den tatsächlich vom Gerät verwendeten Wert wider.

Befehl 35: Primary Variable-Bereichswerte (PV-Bereichswerte) schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Einheitencode für PV-Werte für den oberen und unteren Bereich
	1–4	Float	Wert des oberen PV-Bereichs (max. Durchflussgrenze des Kunden)
	5–8	Float	Wert des unteren PV-Bereichs (min. Durchflussgrenze des Kunden)
Antwort-Daten-Bytes ¹	0	Unsigned-8	Einheitencode für PV-Werte für den oberen und unteren Bereich
	1–4	Float	Wert des oberen PV-Bereichs
	5–8	Float	Wert des unteren PV-Bereichs
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Der in den Antwortdatenbytes zurückgegebene Wert spiegelt den gerundeten oder gekürzten Wert wider, der tatsächlich vom Gerät verwendet wird.

MT100 HART gerätespezifische Befehle

Die MT100 Herstellerspezifischen oder gerätespezifischen Befehle beginnen mit dem Befehl 137. Verwenden Sie die gerätespezifischen Befehle, um das Instrument der MT100-Serie über HART einzurichten und zu konfigurieren. Die gerätespezifischen MT100-Befehle sind in Funktionskategorien gruppiert, wie in [Tabelle 12](#) unten zusammengefasst.

Tabelle 12 – Gerätespezifische Befehlsgruppierungen MT100 HART

Gruppe Nr.	Beschreibung	Befehlsnummern
Gruppe 1	Befehle zum Einrichten und Konfigurieren des Instruments.	137, 138, 139, 140, 145, 146, 148, 149, 150, 159
Gruppe 2	Befehle zum Einrichten von 4–20-mA-Ausgangskanälen einschließlich der Parameter OUTZ und OUTF.	160, 161, 163, 164, 166, 167
Gruppe 3	Befehle zum Anzeigen einzelner FE-Prozesse. Die Ansicht ist eine Momentaufnahme der Sensordaten zum Zeitpunkt der Anforderung, d. h. sie wird nicht aktualisiert.	170, 172
Gruppe 4	Befehle zur Anzeige der werkseitig eingestellten kalibrierten Grenze des Instruments für Durchfluss-, Prozesstemperatur- und Druckvariablen.	151, 154, 157
Gruppe 5	Andere Kategorie – Befehle außerhalb der oben aufgeführten Gruppen.	179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 191, 193, 195

Unter [Tabelle 13](#) werden der gerätespezifische HART Befehlssatz des Instruments und die Daten zusammengefasst, die mit jedem Befehl verknüpft sind.

Tabelle 13 – HART gerätespezifische Befehle

Befehl 137: Totalizer- und Rollover-Werte lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0–3	Float	Totalizer
	4–7	Ganzzahl	Rollover
Antwort-Codes Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.			

Befehl 138: Totalizer-Status lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Totalizer-Zustand: 0 = AUS; 1 = EIN
	Antwort-Codes Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 139: Totalizer-Status schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Totalizer-Zustand: 0 = AUS; 1 = EIN
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Totalizer-Zustand: 0 = AUS; 1 = EIN
	Antwort-Codes Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 140: Geräteinformationen lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0–9	Bits	Gerät CO
	10–19	Bits	Seriennummer des Geräts
	20–23	Bits	Version der Gerätesoftware
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 145: Kunden-Engineering-Einheiten lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Einheitencode für Durchfluss
	1	Unsigned-8	Einheitencode für Temperatur
	2	Unsigned-8	Einheitencode für Totalizer
	3	Unsigned-8	Einheitencode für Druck
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 146: Kunden-Engineering-Einheiten schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Einheitencode für Durchfluss
	1	Unsigned-8	Einheitencode für Temperatur
	2	Unsigned-8	Einheitencode für Totalizer
	3	Unsigned-8	Einheitencode für Druck
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Einheitencode für Durchfluss
	1	Unsigned-8	Einheitencode für Temperatur
	2	Unsigned-8	Einheitencode für Totalizer
	3	Unsigned-8	Einheitencode für Druck
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 148: Plenum-Informationen lesen (Rohrgröße)			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0–3	Float	Wert für die Rohrhöhe
	4–7	Float	Wert für Rohrbreite (Durchmesser)
	8	Unsigned-8	Code für Plenum-Einheiten
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 149: Schreiben von Plenum-Informationen (Rohrgröße)			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0–3	Float	Wert für die Rohrhöhe
	4–7	Float	Wert für Rohrbreite (Durchmesser)
	8	Unsigned-8	Code für Plenum-Einheiten
Antwort-Daten-Bytes	0–3	Float	Wert für die Rohrhöhe
	4–7	Float	Wert für Rohrbreite (Durchmesser)
	8	Unsigned-8	Code für Plenum-Einheiten
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 150: „Schreibschutzmodus“ schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Schreibschutzmodus: 0x00 = Deaktivieren; 0x01 = Aktivieren
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Schreibschutzmodus: 0x00 = Deaktivieren; 0x01 = Aktivieren
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 151: Kalibrierflussgrenzwerte lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	Unterer Grenzwert für Durchfluss
	4-7	Float	Oberer Grenzwert für den Durchfluss
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 154: Kalibriertemperaturbegrenzungen lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	Unterer Grenzwert für Temperatur
	4-7	Float	Oberer Grenzwert für Temperatur
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 157: Kalibrierdruckgrenzen lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	Unterer Grenzwert für Druck
	4-7	Float	Oberer Grenzwert für Druck
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 155: KFactors lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor1
	4-7	Float	KFactor2
	8-11	Float	KFactor3
	12-15	Float	KFactor4
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 159: Fabrikwiederherstellung schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes ¹	0	Unsigned-8	0x00 für Werkseinstellung
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	0x00 für Werkseinstellung
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Hinweis: 1. Senden Sie Command 159 mit einem „0“-Byte, um die werkseitige Standardprogrammierung des Instruments neu zu laden.

Befehl 160: (4-20 mA) Ausgangskanal #1 Parameter schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-1	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTZ1)
	2-3	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTF1)
	4	Unsigned-8	Aus-Variable Kanal Nr. 1
Antwort-Daten-Bytes	0-1	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTZ1)
	2-3	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTF1)
	4	Unsigned-8	Aus-Variable Kanal Nr. 1
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 161: (4-20 mA) Ausgangskanal #1 Parameter lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-1	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTZ1)
	2-3	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTF1)
	4	Unsigned-8	Aus-Variable Kanal Nr. 1
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 163: Parameter (4-20 mA) Ausgangskanal Nr. 2 schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-1	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTZ2)
	2-3	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTF2)
	4	Unsigned-8	Aus-Variable Kanal Nr. 2
Antwort-Daten-Bytes	0-1	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTZ2)
	2-3	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTF2)
	4	Unsigned-8	Aus-Variable Kanal Nr. 2
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 164: Parameter (4-20 mA) Ausgangskanal Nr. 2 lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-1	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTZ2)
	2-3	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTF2)
	4	Unsigned-8	Aus-Variable Kanal Nr. 2
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 166: (4-20 mA) Ausgangskanal #3 Parameter schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-1	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTZ3)
	2-3	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTF3)
	4	Unsigned-8	Aus-Variable Kanal Nr. 3
Antwort-Daten-Bytes	0-1	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTZ3)
	2-3	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTF3)
	4	Unsigned-8	Aus-Variable Kanal Nr. 3
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 167: Parameter (4-20 mA) Ausgangskanal Nr. 3 lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-1	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTZ3)
	2-3	Unsigned-16	D/A-Einstellung für 4-mA-Ausgang (OUTF3)
	4	Unsigned-8	Aus-Variable Kanal Nr. 3
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 170: Sensorvariablen Bank Nr. 1 lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	Flow Value Sensor #1
	4-7	Float	Temperature Value Sensor #1
	8-11	Float	Pressure Value Sensor #1
	12-15	Float	Flow Value Sensor #2
	16-19	Float	Temperature Value Sensor #2
	20-23	Float	Pressure Value Sensor #2
	24-27	Float	Flow Value Sensor #3
	28-31	Float	Temperature Value Sensor #3
	32-35	Float	Pressure Value Sensor #3
	36-39	Float	Flow Value Sensor #4
	40-43	Float	Temperature Value Sensor #4
	44-47	Float	Pressure Value Sensor #4
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 172: Sensorvariablen Bank Nr. 2 lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	Keine		
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	Flow Value Sensor #5
	4-7	Float	Temperature Value Sensor #5
	8-11	Float	Pressure Value Sensor #5
	12-15	Float	Flow Value Sensor #6
	16-19	Float	Temperature Value Sensor #6
	20-23	Float	Pressure Value Sensor #6
	24-27	Float	Flow Value Sensor #7
	28-31	Float	Temperature Value Sensor #7
	32-35	Float	Pressure Value Sensor #7
	36-39	Float	Flow Value Sensor #8
	40-43	Float	Temperature Value Sensor #8
	44-47	Float	Pressure Value Sensor #8
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 179: Gruppe Kalibrierung schreiben/festlegen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Gruppe Kalibrierung schreiben/festlegen
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Gruppe Kalibrierung schreiben/festlegen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 180: Gruppe Kalibrierung lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Gruppe Kalibrierung lesen
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Gruppe Kalibrierung lesen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 181: Schreiben von KFactor1			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-3	Float	Schreiben von KFactor1
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	Schreiben von KFactor1
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 182: Schreiben von KFactor2			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-3	Float	Schreiben von KFactor2
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	Schreiben von KFactor2
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 183: KFactor3 schreiben			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor3 schreiben
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor3 schreiben
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 184: Schreiben von KFactor4			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-3	Float	Schreiben von KFactor4
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	Schreiben von KFactor4
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 185: KFactor1 lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor1 lesen
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor1 lesen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 186: KFactor2 lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor2 lesen
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor2 lesen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 187: KFactor3 lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor3 lesen
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor3 lesen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 188: KFactor4 lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor4 lesen
Antwort-Daten-Bytes	0-3	Float	KFactor4 lesen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 191: Totalizer zurücksetzen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Taste zurücksetzen = 0x00
Antwort-Daten-Bytes	0	Unsigned-8	Taste zurücksetzen = 0x00
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 193: Prozessvariable und Zeitstempel lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-13	Float	PV und Zeitstempel lesen
Antwort-Daten-Bytes	0-13	Float	PV und Zeitstempel lesen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

Befehl 195: Fehler des FE-Elements (FE) lesen			
	Byte	Format	Beschreibung
Anforderungs-Daten-Bytes	0-31	Aufzählung	FE-Fehler lesen
Antwort-Daten-Bytes	0-31	Aufzählung	FE-Fehler lesen
Antwort-Codes	Siehe Tabelle 15 , Seite 80, für eine Liste der Antwort-Codes.		

HART Befehls-Bit-Zuweisungen

Befehlsstatus-Bytes

Das HART-Befehlsantwortdatenfeld enthält eine Statusmeldung in den ersten beiden Bytes. Das erste Byte (0) ist der Komm.-Fehler/Antwort-Code. Das zweite Byte (1) ist der Gerätestatus. Je nach Status von Bit 7 zeigt Byte 0 entweder einen **Kommunikationsfehler** (b7 = 1) oder, falls kein Kommunikationsfehler vorhanden ist, einen **befehlsspezifischen Antwort-Code** (b7 = 0) an. [Tabelle 14](#) fasst die Statusbytes des Befehls zusammen. [Tabelle 15](#) fasst die befehlspezifischen Antwort-Codes zusammen.

Tabelle 14 – Befehlsstatus-Bytes, Bitzuweisungen

Byte-Bit	Fehler-/Statusbeschreibung
0-0	<i>Komm.-Fehler: Reserviert</i> – Bit auf Null gelöscht.
0-1	<i>Komm.-Fehler: Pufferüberlauf</i> – Die Nachricht war zu lang für den empfangenen Puffer des Geräts.
0-2	<i>Komm.-Fehler: Reserviert</i> – Bit auf Null gelöscht.
0-3	<i>Komm.-Fehler: Längsparitätsfehler</i> – Die vom Gerät berechnete Längsparität stimmte nicht mit dem Prüfbyte am Ende der Nachricht überein.
0-4	<i>Komm.-Fehler: Framing-Fehler</i> – Das Stoppbit eines oder mehrerer Bytes, die vom Gerät empfangen wurden, wurde von der UART nicht erkannt (d. h. eine Markierung oder 1 wurde nicht erkannt, wenn ein Stoppbit aufgetreten sein sollte).
0-5	<i>Komm.-Fehler: Overrun Error</i> – Mindestens ein Byte Daten im Empfangspuffer des UART wurde überschrieben, bevor es gelesen wurde (d.h. der Slave verarbeitet eingehendes Byte nicht schnell genug).
0-6	<i>Komm.-Fehler: Vertikaler Paritätsfehler</i> – Die Parität eines oder mehrerer Bytes, die vom Gerät empfangen wurden, war nicht ungerade.
0-7	1: Festgelegtes Bit bedeutet Byte 0 stellt Kommunikationsfehler dar, wie oben aufgeführt. 0: Gelöschtes Bit bedeutet Byte 0 stellt Antwort-Code dar, wie Tabelle 15 unten aufgeführt.
1-0	<i>Gerätestatus: Primary Variable Out of Limits</i> – Die PV liegt außerhalb ihrer Betriebsgrenze.
1-1	<i>Gerätestatus: Non-Primary Variable Out of Limits</i> – Eine Gerätevariable, die nicht der PV zugeordnet ist, liegt außerhalb ihrer Betriebsgrenzen.
1-2	<i>Gerätestatus: Schleifenstrom gesättigt</i> – Der Schleifenstrom hat seine obere (oder untere) Endpunktgrenze erreicht und kann nicht weiter ansteigen (oder abnehmen).
1-3	<i>Gerätestatus: Schleifenstrom fixiert</i> – Der Schleifenstrom wird an einem festen Wert gehalten und reagiert nicht auf Prozessvariationen.
1-4	<i>Gerätestatus: Mehr Status verfügbar</i> – Weitere Statusinformationen sind verfügbar über Befehl 48, Zusätzliche Gerätestatus-Bytes . Siehe Tabelle 16 .
1-5	<i>Gerätestatus: Kaltstart</i> – Ein Stromausfall oder ein Zurücksetzen des Geräts ist aufgetreten.
1-6	<i>Gerätestatus: Konfiguration geändert</i> – Es wurde ein Vorgang durchgeführt, mit dem die Konfiguration des Geräts geändert wurde.
1-7	<i>Gerätestatus: Gerätefehler</i> – Das Gerät hat einen schwerwiegenden Fehler erkannt, der den Betrieb des Geräts beeinträchtigt.

Tabelle 15 – befehlspezifische Antwort-Codes

Code	(Klasse) Beschreibung	Code	(Klasse) Beschreibung
00	(Erfolg) Keine befehlspezifischen Fehler	12	(Fehler) Wert des oberen Bereichs zu niedrig/Ungültiger Modus
02	(Fehler) Ungültige Auswahl/Ungültige Abfrage-Adresse	13	(Fehler) Werte für den oberen und unteren Bereich außerhalb des Grenzwerts
03	(Fehler) Übergabener Parameter zu groß	14	(Warnung) Spanne zu klein/Statusbyte-Fehlanpassung
04	(Fehler) Übergabener Parameter zu klein	16	(Modusfehler) Zugriff eingeschränkt
05	(Fehler) Zu wenige Datenbytes empfangen	18	(Fehler) Ungültiger Einheitencode
06	(Misc Error) Gerätespezifischer Befehlsfehler	29	(Fehler) Ungültige Spanne
07	(Modusfehler) Im Schreibschutzmodus	30	(Fehler) Befehlsantwort abgeschnitten
09	(Fehler) Ungültiger Datumscode/Konfigurationsänderungszähler-Fehlanpassung/niedriger Bereichswert zu hoch/falscher Schleifenstrommodus oder -wert	32	(Fehler) Besetzt
10	(Fehler) Unterer Bereichswert zu niedrig	64	(Fehler) Befehl nicht implementiert
11	(Fehler) Messbereichsendwert zu hoch/Schleifenstrom nicht aktiv (Gerät im Multidrop-Modus)	—	—

Befehl 48, Zusätzliche Gerätestatus-Bytes

Tabelle 16 unten fasst den Befehls 48 zusätzliche Gerätestatus-Bytes zusammen. Dies ist ein 6-Byte-Feld. Die verbleibenden Statusbytes sind für die zukünftige Verwendung reserviert. Ein Statusbit wird gelöscht (0) ohne Fehler. Ein Statusbit wird gesetzt (1), wenn ein Fehler (oder eine Bedingung) erkannt wird.

Tabelle 16 – Befehl 48, Zuweisung zusätzliche Gerätestatus-Bytes

Byte-Bit	Fehler-/Statusbeschreibung	Klasse	Gerätestatus-Bits gesetzt
0-0	KERN: Einer dieser Fehler: I2C-Fehler, UART-Fehler, Mutex-Fehler oder Watchdog Reset.	Hardware	4
0-1	Elektronik-Hardware-Fehler	Hardware	4
0-2	Speicherfehler	Hardware	4
0-3	KERN: kann Prozessdaten nicht aktualisieren (PD_NO_FE_DATA). Kann keine Daten vom aktiven FEs empfangen/nutzen	Hardware	4, 7
0-4	Wartung erforderlich	Hardware	4
0-5	KERN: Erkennt FRAM/SPI-Fehler.	Hardware	4
0-6	Stromversorgungsausfall	Hardware	4
0-7	Konfiguration ungültig	Hardware	4
1-0	Geräteinitialisierung fehlgeschlagen	Hardware	4
1-1	Gerät nicht initialisiert	Hardware	4
1-2	(Alle) FE-Platinen-Temperatur außerhalb der Grenzen	Hardware	4
1-3	Ausfall des Durchflusssensors	Hardware	4, 7
1-4	Durchflusssensor nicht angeschlossen	Hardware	4,7
1-5	KERN: Keine Kommunikation mit einem oder mehreren FEs (PD_COMM_ERROR)	Hardware	4
1-6	Totalizer-Überlauf	Hardware	4
1-7	Der Durchfluss ist außerhalb des Bereichs	Hardware	4
2-0	Ethernet-Kommunikation fehlgeschlagen	Hardware	4
2-1	USB-Kommunikationsfehler	Hardware	4
2-2	Protokoll für industrielle Kommunikation fehlschlagen	Hardware	4
2-3	KERN: durchschnittliche Temperatur über „Temperature Max“	Hardware	4
2-4	KERN: durchschnittliche Temperatur über „Temperatur Min“	Hardware	4
2-5	(Alle) FE meldet SENSOR_HEATER_SHORTED_FAULT	Hardware	4
2-6	Nicht verwendet	—	—
2-7	(Alle) FE meldet SENSOR_HEATER_OPEN_FAULT	Hardware	4
3-0	Nicht verwendet	—	—
3-1	Nicht verwendet	—	—
3-2	(Alle) FE meldet SENSOR_ADC_BELOW_MIN_FAULT	Hardware	4
3-3	Durchflusssensor Delta-R unter Min-Grenze	Hardware	4
3-4	FE-Fluss über Grenzwert	Hardware	4
3-5	(Alle) FE meldet SENSOR_ABOVE_MAX_TEMPERATURE_FAULT	Hardware	4
3-6	(Alle) FE meldet SENSOR_UNDER_MIN_TEMPERATURE_FAULT	Hardware	4
3-7	(Alle) FE meldet TMP100_TEMPERATURE_ADC_FAULT	Hardware	4
4-0	(Alle) FE meldet LTC2654_DAC_FAULT	Hardware	4
4-1	Komponentenfehler – CORE-Eingang 4-20 mA ADS1100 (nicht tödlich)	Hardware	4
4-2	(Alle) FE meldet REFERENCE-R ABOVE ABSOLUTE MAX VALUE FAULT	—	—
4-3	(Alle) FE meldet I2C0_FAULT	Hardware	4
4-4	Komponentenfehler – Heizungsüberwachungsgerät A/D	Hardware	4
4-5	(Alle) FE meldet PORT_EXPANDER_FAULT	Hardware	4
4-6	(Alle) FE meldet DELTA-R_ADC_FAULT	Hardware	4
4-7	(Alle) FE meldet REF-R_ADC_FAULT	Hardware	4
5-0	(Alle) FE meldet FE_FRAM_FAULT	Hardware	4
5-1	(Alle) FE meldet ACT_EXC_CURRENT_FAULT	Hardware	4
5-2	(Alle) FE meldet REF_EXC_CURRENT_FAULT	Hardware	4
5-3	STACK im Selbstprüfungsmodus Keine Prozessdaten verfügbar	—	—
5-4	(Alle) FE meldet REFERENCE-R BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT	—	—
5-5	(Alle) FE meldet DR ABOVE ABSOLUTE VALUE FAULT	—	—
5-6	(Alle) FE meldet DR BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT	—	—
5-7	FE im internen Delta-R-Check – Prozessdaten nicht zuverlässig (nicht tödlich)	—	—

HART Engineering-Einheiten-Codes

In [Tabelle 17](#) unten werden die HART-Codes zusammengefasst, die zur Darstellung der Engineering-Einheiten des Instruments verwendet werden.

Tabelle 17 – HART Engineering-Einheiten-Codes

Temperatur

HART-Code	Beschreibung der Einheit	HART-Code	Beschreibung der Einheit
32	Grad Celsius	33	Grad Fahrenheit

Volumenstrom

HART-Code	Beschreibung der Einheit	HART-Code	Beschreibung der Einheit
186	Standard-Kubikfuß pro Sekunde (SCFS)	121	Normaler Kubikmeter pro Stunde (NCMH)
123	Standard-Kubikfuß pro Minute (SCFM)	181	Normaler Kubikmeter pro Tag (NCMD)
185	Standard-Kubikfuß pro Stunde (SCFH)	176	Normaler Liter pro Sekunde (NLPS)
184	Standard-Kubikfuß pro Tag (SCFD)	175	Normaler Liter pro Minute (NLPM)
183	Normaler Kubikmeter pro Sekunde (NCMS)	122	Normaler Liter pro Stunde (NLPH)
182	Normaler Kubikmeter pro Minute (NCMM)	174	Normaler Liter pro Tag (NLPD)

Massedurchfluss

HART-Code	Beschreibung der Einheit	HART-Code	Beschreibung der Einheit
80	Pfund pro Sekunde (LBPS)	75	Kilogramm pro Stunde (KGPH)
81	Pfund pro Minute (LBPM)	76	Kilogramm pro Tag (KGPD)
82	Pfund pro Stunde (LBPH)	246	Metrische Tonne pro Sekunde (TNPS)
83	Pfund pro Tag (LBPD)	77	Metrische Tonne pro Minute (TNPM)
73	Kilogramm pro Sekunde (KGPS)	78	Metrische Tonnen pro Stunde (TNPH)
74	Kilogramm pro Minute (KGPM)	79	Metrische Tonnen pro Tag (TNPD)

Geschwindigkeitsfluss

HART-Code	Beschreibung der Einheit	HART-Code	Beschreibung der Einheit
20	Standardfuß pro Sekunde (SFPS)	21	Normaler Meter pro Sekunde (NMPS)
116	Standardfuß pro Minute (SFPM)	242	Normaler Meter pro Minute (NMPM)
240	Standardfuß pro Stunde (SFPH)	120	Normaler Liter pro Stunde (NMPH)
241	Standardfuß pro Tag (SFPD)	243	Normaler Meter pro Tag (NMPD)

Totalizer

HART-Code	Beschreibung der Einheit	HART-Code	Beschreibung der Einheit
43	Standard-Kubikmeter (SCM)	168	Standard-Kubikfuß (SCF)
63	Pfund (LB)	166	Normaler Kubikmeter (NCM)
61	Kilogramm (KG)	41	Standard-Liter (SL)
62	Metrische Tonnen (TN)	167	Normaler Liter (NL)

Plenum

HART-Code	Beschreibung der Einheit	HART-Code	Beschreibung der Einheit
47	Zoll	49	Millimeter

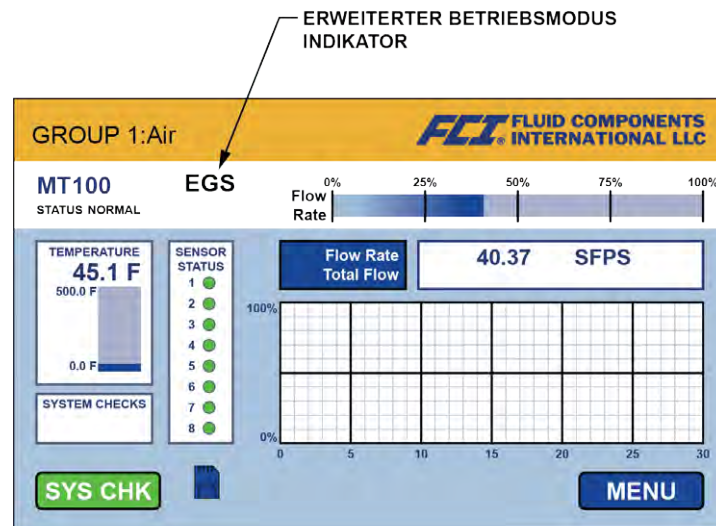
Erweiterte Betriebsmodi

Die Messmöglichkeiten des MT100 werden um folgende erweiterte Betriebsarten erweitert:

- Externe Eingangsdurchflussanpassung (EIA)
- Externer MT100 Durchflusseingang (EFI)
- Externe Kontrollgruppenschaltung (EGS)

Verwenden Sie die MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung, um einen erweiterten Betriebsmodus einzurichten. Das Bedienungs Menü der Frontblende kann nicht verwendet werden, um diese Funktion zu programmieren.

Sobald die MT100 mit einem erweiterten Betriebsmodus eingerichtet ist, werden die Initialen des Modus (EIA, EFI oder EGS) auf der Frontblende der HMI-Anzeige angezeigt, um anzuzeigen, dass der Modus aktiv ist. Siehe [Abbildung 47](#) unten.



C01387-1-1

Abbildung 47 – Status des erweiterten Betriebsmodus auf der HMI-Frontblendenanzeige (EGS abgebildet)

Externe Eingangsdurchflussanpassung (EIA)

Dieser Modus korrigiert die Durchflussrate eines MT100-Durchflussmessgeräts, wenn ein externer 4-20-mA Strom in den 4-20-mA-Eingangsport eingespeist wird. Vier polynomiale Faktoren werden angewandt, um die verwendete Korrektur der Durchflussrate und den entsprechenden 4- bis 20-mA-Ausgang zu bestimmen. Die Gleichung, die diese Korrektur definiert lautet wie folgt:

$$\text{Korrigierte Durchflussrate} = \text{Startdurchfluss} \times [(\text{Faktor 1}) + (\text{Faktor 2} \times \text{mA-Eingang}) + (\text{Faktor 3} \times \text{mA-Eingang}^2) + (\text{Faktor 4} \times \text{mA-Eingang}^3)]$$

Stellen Sie alle notwendigen Verbindungen her, wie im Schaltplan in [Abbildung 48](#) unten gezeigt.

Starten Sie die Anwendung. Klicken Sie auf dem Startbildschirm auf **USB Connect**. Wählen Sie in der Menüstruktur auf der linken Seite des Fensters den Punkt *Configuration* aus. Wählen Sie die Registerkarte „**Extended Op. Mode**“. Klicken Sie auf **Toggle System Mode**. Geben Sie das Kennwort auf Benutzerebene 2772 an der Eingabeaufforderung ein. Überprüfen Sie, ob sich das Gerät im Dienstzustand befindet, wobei *Setup* im Feld *System Mode* angezeigt wird. Klicken Sie auf das Optionsfeld **External Input Flow Adjust (EIA)**. Im Feld des Fensters *Ext. Input Flow Adjust Setup* geben Sie die vier Polynomfaktoren im Textfeld für *Factor1*, *Factor2*, *Factor3*, und *Factor4* ein.

Klicken Sie unten im Fenster das Kontrollkästchen *Set System Mode to 'Running' when Send*. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Send to Device**, um die EIA-Programmierung an das Instrument zu senden. Beachten Sie, dass die Rückkehr zum normalen Betrieb mit *Running* im Feld *System Mode* angezeigt wird.

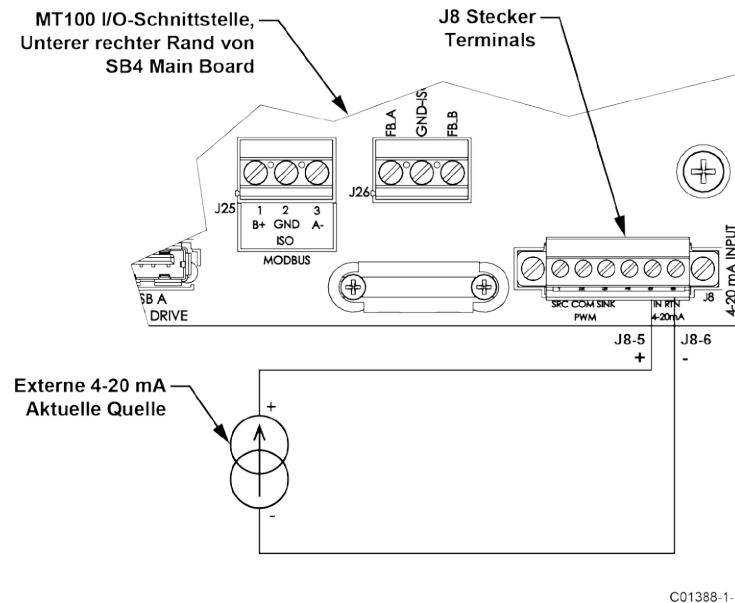


Abbildung 48 – Anschlüsse für externe Eingangsflussanpassung (EIA)

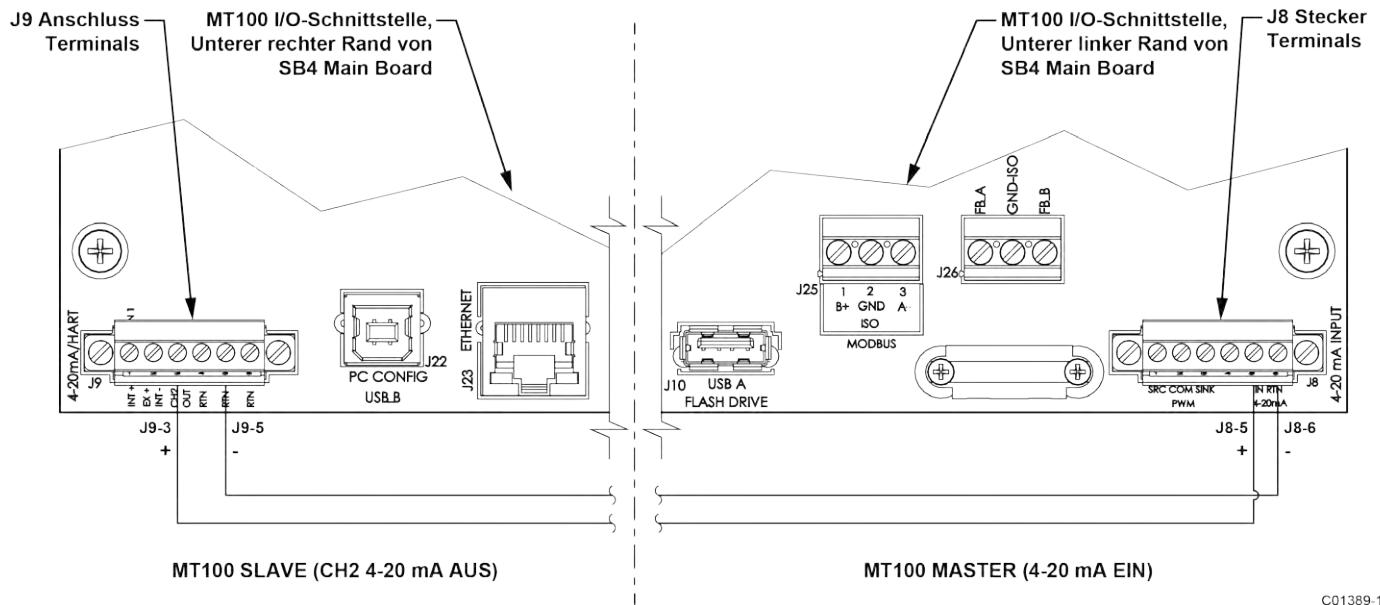
Externer MT100 Durchflusseingang (EFI)

Dieser Modus verbindet zwei separate MT100-Durchflussmessgeräte für eine kontinuierliche Durchflussmittelung. Dies geschieht, indem der CH2 4-20-mA-Ausgangsstrom (relativ zur Durchflussrate) von einem MT100 (Slave) an den 4-20-mA-Eingangsport des anderen MT100 (Master) gesendet wird. Auf diese Weise zeigt der Master die durchschnittliche Durchflussrate und den entsprechenden 4- bis 20-mA-Ausgangsstrom an.

Stellen Sie alle notwendigen Verbindungen her, wie im Schaltplan in [Abbildung 49](#) unten gezeigt.

Starten Sie die Anwendung. Klicken Sie auf dem Startbildschirm auf **USB Connect**. Wählen Sie in der Menüstruktur auf der linken Seite des Fensters den Punkt *Configuration* aus. Wählen Sie die Registerkarte „**Extended Op. Mode**“. Klicken Sie auf **Toggle System Mode**. Geben Sie das Kennwort auf Benutzerebene 2772 an der Eingabeaufforderung ein. Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät im Dienstzustand befindet, wobei *Setup* im Feld *System Mode* angezeigt wird. Klicken Sie auf Optionsfeld **External MT100 Flow Input (EFI)**. Im Feld des Fensters *Ext. ST/MT Flow Input Setup* die Slave MT100 Durchflusseinheiten aus der Drop-down-Liste auswählen. Geben Sie den Durchfluss gleich 4 mA in das Textfeld (*Ext. ST/MT Flow Min (4mA)*) ein. Geben Sie den Durchfluss gleich 20 mA in das Textfeld (*Ext. ST/MT Flow Max (20mA)*).

Klicken Sie unten im Fenster das Kontrollkästchen *Set System Mode to 'Running' when Send*. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Send to Device**, um die EFI-Programmierung an das Instrument zu senden. Beachten Sie, dass die Rückkehr zum normalen Betrieb mit *Running* im Feld *System Mode* angezeigt wird.



C01389-1-1

Abbildung 49 – Anschlüsse für externen MT100-Durchflusseingang (EFI)

Externe Kontrollgruppenschaltung (EGS)

In diesem Modus ändert sich automatisch die MT100 Kalibrierungsgruppe, basierend auf einem 4- bis 20-mA-Ausgangsstrom von einem anderen Gerät, der in den 40-20-mA-Eingang des MT100 eingespeist wird. Starten Sie die Anwendung. Klicken Sie auf dem Startbildschirm auf **USB Connect**. Wählen Sie in der Menüstruktur auf der linken Seite des Fensters den Punkt *Configuration* aus. Wählen Sie die Registerkarte „**Extended Op. Mode**“. Klicken Sie auf **Toggle System Mode**. Geben Sie das Kennwort auf Benutzerebene 2772 an der Eingabeaufforderung ein. Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät im Dienstzustand befindet, wobei *Setup* im Feld *System Mode* angezeigt wird. Klicken Sie auf das Optionsfeld **External Control Group Switching (EGS)**.

Wählen Sie die Registerkarte „**Group Switch Setup**“. Geben Sie im Feld *External Control Group Switching Setup* des Fensters einen Eingangswert von 4-20 mA im Textfeld und dessen Kalibriergruppenzuweisung über die zugehörige Drop-down-Liste *Group* an (definieren Sie bis zu 5 Punkte, beginnend mit dem niedrigsten Wert am unteren Rand). Diese Einträge bestimmen, welche Kalibriergruppe aktiv ist, da der Eingangsstrom von 4-20 mA variiert. Die Taste **Reset** des EGS-Einrichtungsfelds bietet eine schnelle Möglichkeit, alle Programmierinträge (mA-Wert/Kalibriergruppenzuweisung) zu löschen.

Klicken Sie auf **Send to Device**, um die EGS-Programmierung an das Instrument zu senden. Zum Normalbetrieb zurückkehren, indem Sie die Registerkarte **Extended Op. Mode** auswählen und klicken Sie auf die Schaltfläche **Toggle System Mode** (beachten Sie, dass das Feld *System Mode Running* anzeigt).

Modbus-Betrieb

Der MT100 bietet Modbus als eines seiner digitalen Kommunikationsprotokolle an, im Gegensatz zu den anderen digitalen Kommunikationsprotokollen bietet Modbus jedoch nur die Einrichtung und Konfiguration für die Totalizervariable an.

Die physische Schicht MT100 Modbus verwendet den asynchronen seriellen RS-485 Port des MT100. Es gibt keinen Hochgeschwindigkeits-Modbus über Ethernet. Der MT100 bietet die zwei grundlegenden Modi für die herkömmliche Übertragung serieller Schnittstellen: RTU- und ASCII-Nachrichtencodierung.

Das MT100 bietet die Prozessvariablenparameter (Wert) in Gleitkommaform an, die als Gleitkommaregister mit einfacher oder doppelter Genauigkeit organisiert sind. Diese Register sind die Gruppenregister 4000 und 5000, auf die beide über mit Modbus-Funktionscodes 03 und 04 zugegriffen wird. Eine Übersicht über die Register finden Sie unter [Tabelle 19](#), Seite 88.

Einstellung des MT100 für Modbus-Betrieb

Die MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung wird verwendet, um das digitale Kommunikationsprotokoll des Instruments auszuwählen.

Schließen Sie den MT100-USB-Anschluss mit dem mitgelieferten USB-Kabel an einen USB-Anschluss des PCs an, auf dem die MT100-Konfiguratorsoftware installiert ist.

Starten Sie den MT100 Configurator (wobei der PC bereits läuft und mit dem MT100 verbunden ist). Wählen Sie in der Menüstruktur auf der linken Seite des Fensters den Punkt *Configuration* aus. Beachten Sie, dass die Registerkarte **Output** ausgewählt ist. Überprüfen Sie im Feld Digital Output Selection des Fensters, ob **Modbus** für *Digital Bus* angezeigt wird. Wenn nicht, wählen Sie im Pull-down-Menü „Digital Bus“ **Modbus** aus. Klicken Sie dann auf **Send to Device**, um die MT100 zu programmieren (geben Sie „2772“ als Benutzerkennwort ein).

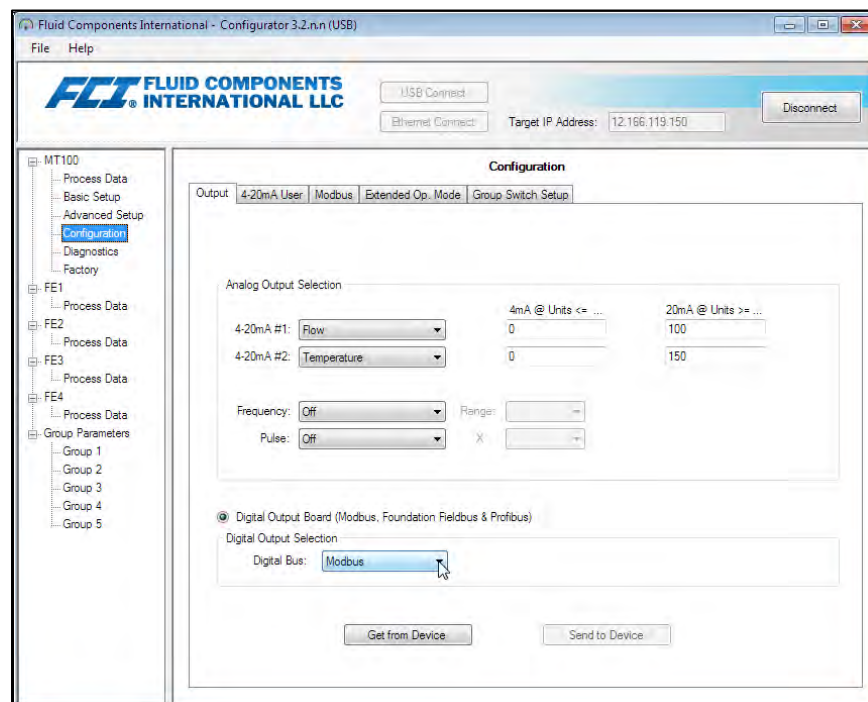


Abbildung 50 – MT100-Konfigurationssoftware-Ausgabe-Registerkarte mit ausgewähltem Modbus

Klicken Sie auf die Registerkarte **Modbus** und konfigurieren Sie die Parameter der seriellen Schnittstelle (Node ID, Mode, Baud, Data Bits, Parity und Stop Bits) nach Bedarf für Ihre Anwendung. Klicken Sie dann auf **Send to Device**, um die MT100 zu programmieren (geben Sie „2772“ als Benutzerkennwort ein). Weitere Informationen zur Konfiguration des digitalen Busses und allgemeinen Betriebsinformationen finden Sie im Handbuch der MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

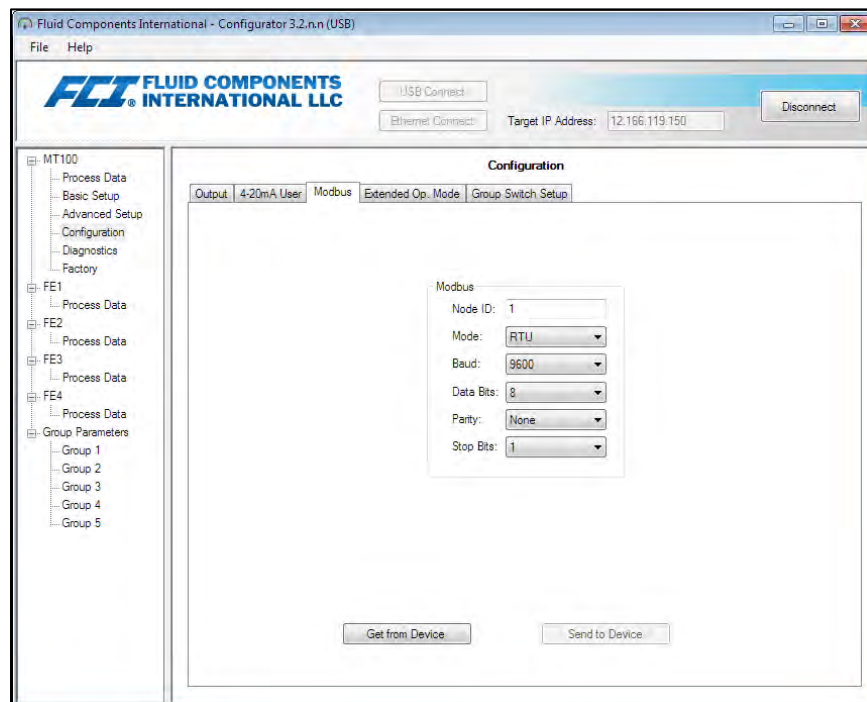


Abbildung 51 – MT100 Konfigurationssoftware Modbus (Registerkarte), Konfiguration der seriellen Schnittstelle

MT100 Modbus-Befehle

Mit dem Modbus-Protokoll werden die Gerätedaten über Mehrfachregisterzugriff gelesen und geschrieben. Für die Kommunikation mit dem MT100 sind folgende öffentliche Funktionsnummern definiert: 03 und 04.

Tabelle 18 – MT100 Modbus-Funktionscodes

Funktionscode	Beschreibung der Funktion
03	Holding Register schreibgeschützt – Prozessdaten
	Holding Register Read/Write – Servicedaten
04	Eingaberegister für alle Prozessdaten lesen
	Eingaberegister für alle Service-„Start/Stop“-Totalizer lesen

MT100 Prozessdatenregister

Im MT100 sind zwei Datentypregister für den Zugriff auf die Prozessdaten eingerichtet. Eines verwendet Integer-Datenregister (4000) und das andere verwendet die Daniel-Erweiterungsdatenregister (5000).

Alle ausgewiesenen Register müssen für jeden Variablenwert gelesen werden, um die Gleitkommazahl zu extrahieren. Die Konvertierung muss manuell mit den 4000-Registern gestartet werden. Die Daniel-Erweiterung übernimmt den Lese- und Konvertierungsvorgang automatisch. Um die Daniel-Erweiterung zu verwenden, muss der Master die Daniel-Erweiterungsfunktion unterstützen.

Totalizer-Beschreibung

Das MT100 über den Modbus-Kanal bietet den Durchfluss-Totalizer-Wert durch drei verschiedene Registergruppen, die in zwei Formen von Gleitkomma-Datentypen organisiert sind. Die Register 5103 und 5104 bieten den Durchfluss-Totalizer als Gleitkommawert mit doppelter Genauigkeit im Modbus Daniel-Erweiterungsprotokoll. Die Register 4105, 4106, 4107 und 4108 bieten den Durchfluss-Totalizer als Gleitkommawert mit doppelter Genauigkeit im Modbus-Standard-Ganzzahlregister. Und schließlich bieten die Register 4111, 4112, 4113 und 4114 den Durchfluss-Totalizer als Gleitkommawert mit einer einzigen Genauigkeit im Modbus-Standardregisterformular. Da die

Totalizer-Werte eine sehr große Zahl werden können, stellt der Gleitkommawert mit einfacher Genauigkeit die Daten als zwei Registergruppen dar. Gruppe 1 namens TOTALIZER 1 enthält die niedrigere Anzahl mit einem vorgegebenen Zähllimit von 65.535.996. TOTALIZER 1 wird auf Null zurückgesetzt, wenn das Zähllimit erreicht ist. Gruppe 2 namens TOTALIZER 2 enthält die obere Anzahl und erhöht sich jedes Mal um 1, wenn die Register der Gruppe 1 die Anzahl 65.535.996 oder die Menge „Totalizer Max Limit“ zählen. TOTALIZER 2 hat eine maximale Anzahl von 4.294.967.295, wonach er wieder auf Null zurückgesetzt wird.

Der maximale Zählwert der Gruppe TOTALIZER 1 kann vom Benutzer auf einen niedrigeren Wert des Standardwerts gesetzt werden. Dies wird durch die Dienstregister 4115 und 4116 gesteuert, für die Werte über 65.535.996 nicht zulässig sind. Der Standardwert von 65.535.996 für TOTALIZER 1 bietet eine Auflösung von 0,01 auf den MT100 Totalizer-Wert.

Um den Gleitkommawert mit doppelter Genauigkeit des Totalizers mithilfe der Gleitkommaregister mit einfacher Genauigkeit zu rekonstruieren, gehen Sie wie folgt vor:

$$\text{Totalizer (DPFP)} = \text{Totalizer 2 value} \times \text{Totalizer 1 Max Value} + \text{Totalizer 1 value}$$

Tabelle 19 – MT100 Modbus Prozessdaten

Prozessvariablenwerte – Daniel-Erweiterung

Variable/Parameter	Modbus Slave Register	Datentyp	Zugang
Durchfluss (Wert)	5101	Float	Lesen
Temp (Value)	5102	Float	Lesen
Totalizer (Wert) MS	5103	Float (D) ¹	Lesen
Totalizer (Wert) LS	5104	Float (D) ¹	Lesen
Druck (Value) ³	5105	Float	Lesen

Prozessvariablenwerte – Integral-Register

Variable/Parameter	Modbus Slave Register	Datentyp ²	Zugang
Durchfluss-MS (Wert)	4101	Special1	Lesen
Durchfluss LS (Wert)	4102	Special1	Lesen
Temperatur MS (Wert)	4103	Special1	Lesen
Temperatur LS (Wert)	4104	Special1	Lesen
Totalizer MS (Wert)	4105	Special2 (D) ¹	Lesen
Totalizer MS2 (Wert)	4106	Special2 (D) ¹	Lesen
Totalizer LS2 (Wert)	4107	Special2 (D) ¹	Lesen
Totalizer LS (Wert)	4108	Special2 (D) ¹	Lesen
Druck MS (Wert) ³	4109	Special1	Lesen
Druck LS (Wert) ³	4110	Special1	Lesen

Totalizer-Wert – Gleitkommazahl mit einfacher Genauigkeit (16 Bit)

Variable/Parameter	Modbus Slave Register	Datentyp	Zugang
Totalizer 1 MS (Wert)	4111	Float	Lesen
Totalizer 1 LS (Wert)	4112	Float	Lesen
Totalizer 2 MS (Wert)	4113	Float	Lesen
Totalizer 2 LS (Wert)	4114	Float	Lesen

Prozessvariablen – Engineering-Einheiten Codes

Variable/Parameter	Modbus Slave Register	Datentyp	Zugang
Durchfluss Eng. Code der Einheiten	4020	Ganzzahl	Lesen
Temp Eng. Code der Einheiten	4021	Ganzzahl	Lesen
Totalizer Eng. Code der Einheiten	4022	Ganzzahl	Lesen
Druck Eng Einheiten-Code ³	4023	Ganzzahl	Lesen

Instrument-Statuscodes

Variable/Parameter	Modbus Slave Register	Datentyp	Zugang
Gerät (Sensor 1) Status Code #1	4025	Ganzzahl	Lesen
Gerät (Sensor 1) Status Code #2	4026	Ganzzahl	Lesen

Hinweise: 1. (D) gibt doppelte Genauigkeit an (64 Bit).

2. **Datentyp:** *Special1* ist eine Sammlung von diskreten Registern, die einen Gleitkommawert mit einfacher Genauigkeit (32-Bit) enthalten und vom DCS oder der SPS als Gleitkommazahl mit einfacher Genauigkeit behandelt und interpretiert werden müssen. *Special2* ist eine Sammlung von diskreten Registern, die einen Gleitkommawert mit doppelter Genauigkeit (64-Bit) enthalten und vom DCS oder der SPS als Gleitkommazahl mit doppelter Genauigkeit behandelt und interpretiert werden müssen.
3. Die Druckvariable gilt nicht für das MT100.

MT100 Modbus-Service-Register

Der MT100 Modbus unterstützt Service-Register **Totalizer Reset** und **Totalizer Start/Stop**.

- Reset Command for Totalizer – Verwenden Sie den Befehl „Function 03“ über das 4117 Integer-Register, um die MT100-Totalizer-Zählung manuell zurückzusetzen. Dies ist ein reiner Schreibbefehl. Wenn ein anderer Master Kontrolle beim Schreiben hat, gibt die Funktion eine „write protected“ Fehlermeldung zurück.
- Start/Stop Command für Totalizer – Verwenden Sie den Befehl „Function 03“ über 4118 Integer-Register, um die Totalizer-Zählung manuell zu starten oder stoppen. Dies ist ein Lese-/Schreibbefehl. Wenn ein anderer Master Kontrolle beim Schreiben hat, gibt die Funktion eine „write protected“ Fehlermeldung zurück.

Tabelle 20 – Modbus-Service-Daten

Service- und Setup-Funktionen

Variable/Parameter	Modbus Slave Register	Datentyp	Zugang
Totalizer zurücksetzen Um den Totalizer zurückzusetzen, schreiben Sie 0xABCD	4117	Ganzzahl	Nur schreiben (Funktion 03)
Totalizer Start/Stop Um den Totalizer zu starten, schreiben Sie 0x01 Um den Totalizer zu stoppen, schreiben Sie 0x00	4118	Ganzzahl	Lesen/Schreiben (Funktion 03) Lesen (Funktion 04)
Totalisator 1 Max MS	4115	Float	Lesen/Schreiben (Funktion 03)
Totalisator 1 Max LS	4116	Float	Lesen/Schreiben (Funktion 03)

Beispiele für Totalizer Service Register Access mit ModScan32

ModScan32 ist ein Windows-basiertes Dienstprogramm von WinTech Software, mit dem ein PC als Modbus-Mastergerät zum Testen von Modbus-Systemen betrieben werden kann. Schließen Sie die Modbus-Terminals des Instruments an einen der COM/USB-Port des Host-PCs an (für einen USB-Anschluss ist ein serieller USB-zu-RS-485-Adapter erforderlich).

Einrichten von ModScan32, Überprüfen des Totalizer-1-Werts (niedrigere Anzahl)

1. Starten Sie das ModScan32-Programm und setzen Sie die Datendefinition (Register #4111 und #4112) wie in der Abbildung unten gezeigt. (Length auf „2“ setzen, um das 2. nachfolgende Register 4112 einzuschließen.)

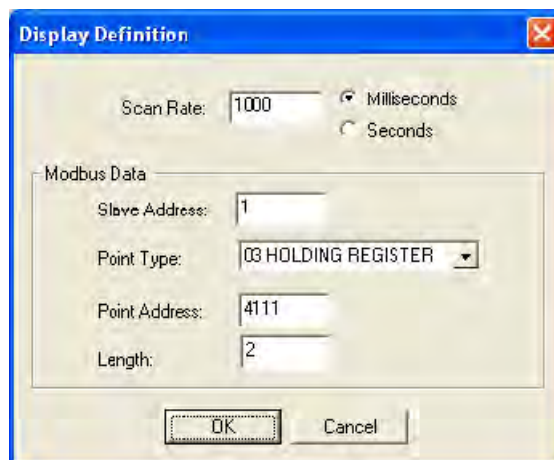


Abbildung 52 – ModScan32, Datendefinition

2. Sobald Daten definiert sind, wählen Sie im Pull-down-Menü *Connection* die Option **Connect** aus. Unteres Fenster wird angezeigt. Stellen Sie die seriellen Parameter und das Protokoll wie für Ihre Anwendung erforderlich ein.

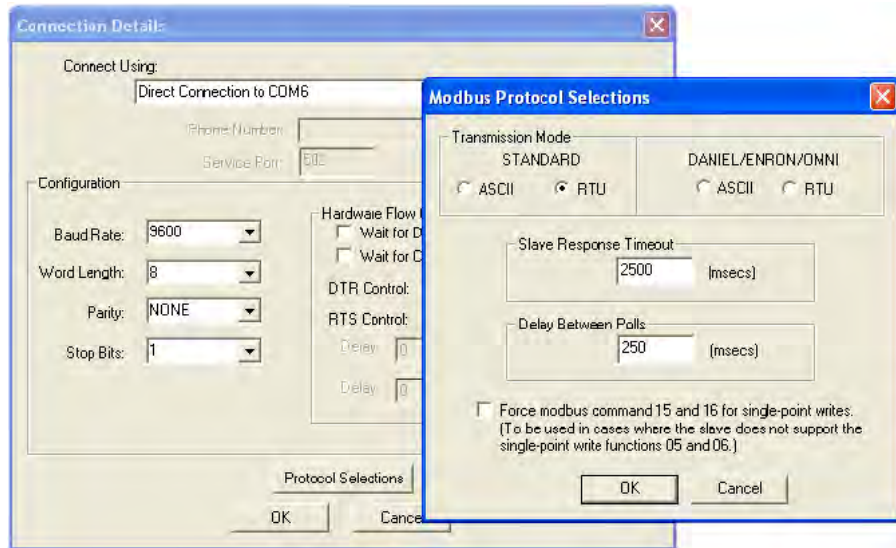


Abbildung 53 – ModScan32, Konfiguration der seriellen Schnittstelle und Übertragungsmodus

3. Nach Eingabe der entsprechenden Verbindungsdetails wird der ModScan32-Master dann an das Modbus-Gerät (MT100) befestigt, wie in der Abbildung unten gezeigt. Der Registerwert wird im unteren, grauen Teil des Fensters angezeigt.

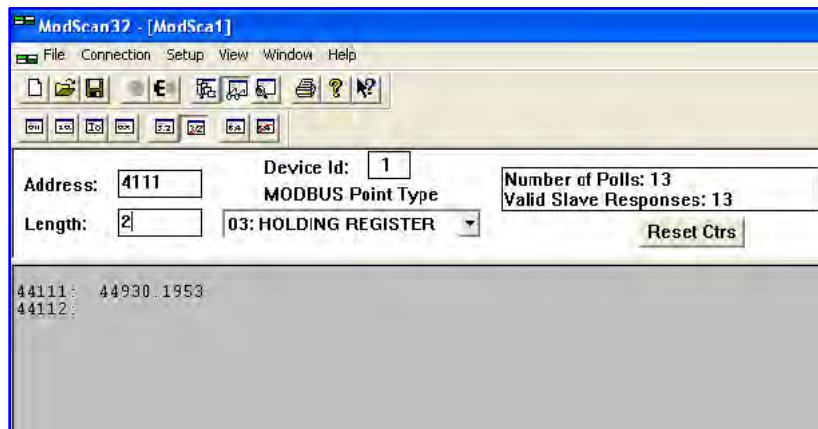


Abbildung 54 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit Registern 4111 und 4112 auf dem Display (Totalizer 1 Count)

Überprüfen des Totalizer-2-Werts (oberer Count/Rollover Count)

- Wiederholen Sie Schritt 1 oben, aber geben Sie stattdessen Register Nr. 4113 (und Nr. 4114) an.
- Wiederholen Sie Schritt 2 oben (serielle Konfiguration muss nicht geändert werden, wenn sie konfiguriert).
- Siehe Abbildung unten für ein Beispiel für die Zahl „Rollover count“.

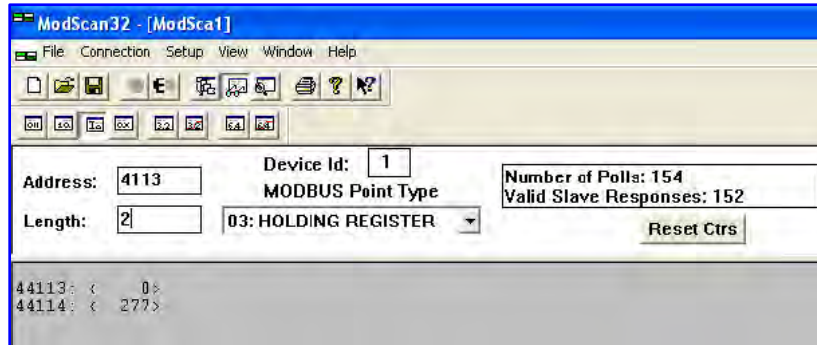


Abbildung 55 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit den Registern 4113 und 4114 auf dem Display (Rollover Count)

Überprüfen/Festlegen des Totalizer Max. Wert

- Wiederholen Sie Schritt 1 oben, aber geben Sie stattdessen Register Nr. 4115 (und Nr. 4116) an.
- Wiederholen Sie Schritt 2 oben (serielle Konfiguration muss nicht geändert werden, wenn sie konfiguriert).
- Siehe Abbildung unten für ein Beispiel für die Zahl „Ceiling value“.

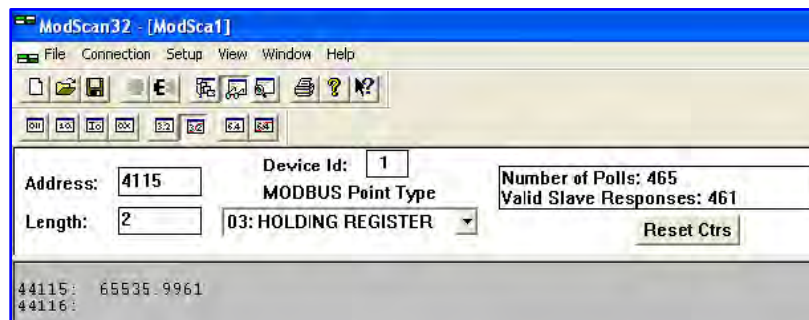


Abbildung 56 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit Register 4115 auf dem Display (Ceiling Value)

Totalizer-Zähler zurücksetzen

- Wiederholen Sie Schritt 1 oben, aber geben Sie stattdessen Register Nr. 4117 an (*Länge* = 1).
- Wiederholen Sie Schritt 2 oben (serielle Konfiguration muss nicht geändert werden, wenn sie konfiguriert).
- Doppelklicken Sie auf die Registernummer (siehe Zeiger in der Abbildung unten). Ein Pop-up-Fenster *Write Register* wird angezeigt. Geben Sie den definierten Hexadezimalwert 0xABCD in das Wertefeld des Fensters ein, und klicken Sie dann auf **Aktualisieren**.

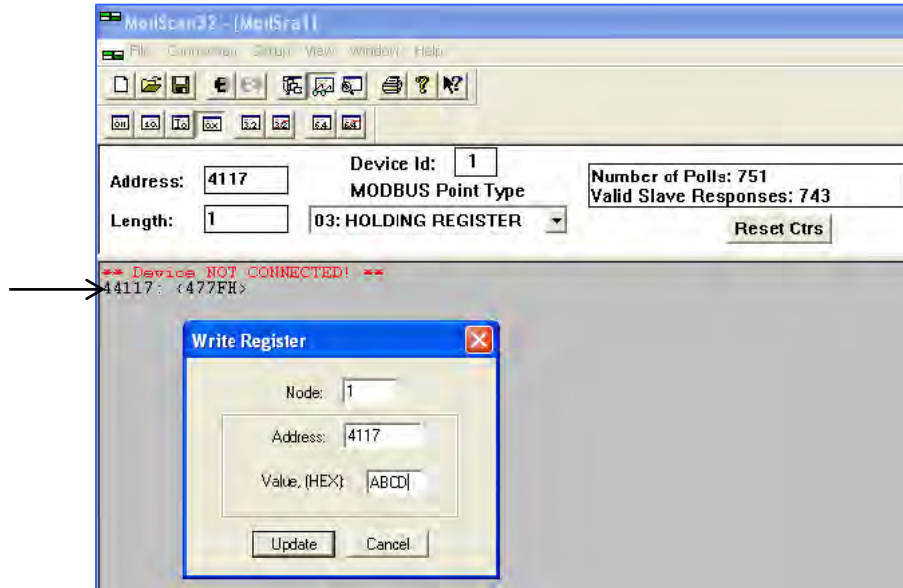


Abbildung 57 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit Register 4117 auf dem Display (Totalizer Reset)

Starten/Stoppen des Totalizer-Zählers

- Wiederholen Sie Schritt 1 oben, aber geben Sie stattdessen Register Nr. 4118 an (*Länge* = 1).
- Wiederholen Sie Schritt 2 oben (serielle Konfiguration muss nicht geändert werden, wenn sie konfiguriert).
- Doppelklicken Sie auf die Registernummer (siehe Zeiger in der Abbildung unten). Ein Pop-up-Fenster *Write Register* wird angezeigt. Geben Sie den definierten Wert (1 = Start oder 0 = Stopp) in das Wertefeld des Fensters ein, und klicken Sie dann auf **Update**.

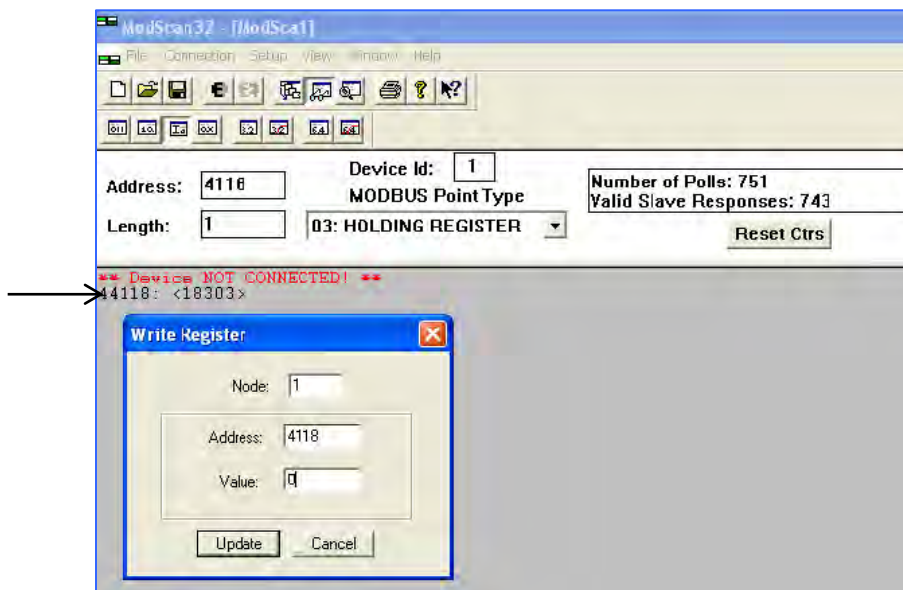


Abbildung 58 – ModScan32 verbunden mit Modbus-Gerät mit Register 4118 auf dem Display (Totalizer Start/Stop)

Codes für Modbus-Engineering-Einheiten

Tabelle 21 Im Folgenden werden die Modbus-Codes zusammengefasst, die zur Darstellung der Engineering-Einheiten des Instruments verwendet werden.

Tabelle 21 – Codes für Modbus-Engineering-Einheiten

Temperatur

Modbus-Code	Beschreibung der Einheit	Modbus-Code	Beschreibung der Einheit
66	Grad Celsius	71	Grad Fahrenheit

Volumenstrom

Modbus-Code	Beschreibung der Einheit	Modbus-Code	Beschreibung der Einheit
90	Standard-Kubikfuß pro Sekunde	78	Normaler Kubikmeter pro Stunde
67	Standard-Kubikfuß pro Minute	95	Normaler Kubikmeter pro Tag
72	Standard-Kubikfuß pro Stunde	68	Normaler Liter pro Sekunde
91	Standard-Kubikfuß pro Tag	96	Normaler Liter pro Minute
94	Normaler Kubikmeter pro Sekunde	97	Normaler Liter pro Stunde
79	Normaler Kubikmeter pro Minute	98	Normaler Liter pro Tag

Massedurchfluss

Modbus-Code	Beschreibung der Einheit	Modbus-Code	Beschreibung der Einheit
80	Pfund pro Sekunde	75	Kilogramm pro Stunde
65	Pfund pro Minute	93	Kilogramm pro Tag
76	Pfund pro Stunde	99	Metrische Tonnen pro Sekunde
92	Pfund pro Tag	100	Metrische Tonnen pro Minute
73	Kilogramm pro Sekunde	101	Metrische Tonnen pro Stunde
74	Kilogramm pro Minute	102	Metrische Tonnen pro Tag

Geschwindigkeitsfluss

Modbus-Code	Beschreibung der Einheit	Modbus-Code	Beschreibung der Einheit
70	Standardfuß pro Sekunde	86	Standardmeter pro Sekunde
83	Standardfüße pro Minute	87	Standardmeter pro Minute
84	Standardfuß pro Stunde	88	Standardmeter pro Stunde
85	Standardfuß pro Tag	89	Standardzähler pro Tag

Totalizer

Modbus-Code	Beschreibung der Einheit	Modbus-Code	Beschreibung der Einheit
190	Normale Kubikfüße	180	Pfund
194	Normaler Kubikmeter	173	Kilogramm
168	Normliter	199	Metrische Tonnen

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

4 WARTUNG

Warnung: Zur Vermeidung von Gefahren für Personen, stellen Sie sicher, dass alle Umgebungsisolierungen korrekt ausgeführt sind.

Warnung: Die AC-Netzverkabelung wird freigelegt, wenn ein Fern-Elektronikgehäuse geöffnet wird. Vorsicht beim Kalibrieren des Instruments oder beim Öffnen der Schranktür.

Vorsicht: Der Durchfluss-Transmitter enthält Vorrichtungen, die empfindlich für elektrostatische Entladung (ESD) sind. Wenden Sie beim Umgang mit dem Durchfluss-Transmitter die ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen an. Siehe [ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen anwenden](#), Seite 8, für Details.

Einleitung

Das Durchflussmessgerät benötigt sehr wenig Wartung. Es gibt keine beweglichen Teile oder mechanischen Teile im Durchflussmessgerät, die Verschleiß unterliegen. Das Durchflusselement, das den Prozessmedien ausgesetzt ist, ist eine geschweißte Edelstahlkonstruktion. Das Durchflusselement unterliegt nur chemischen Angriffen aufgrund des Korrosionsverhältnisses zwischen dem RTD-Schutzrohrmaterial und den Prozessmedien.

Allgemeine Wartung

Die allgemeinen Wartungsverfahren sind unten zusammengefasst.

Kalibrierung

Mindestens alle 18 Monate die Kalibrierung des Durchflussmessgeräts überprüfen und ggf. neu kalibrieren (Werk kontaktieren).

Elektrische Anschlüsse

Überprüfen Sie regelmäßig die Kabelverbindungen, die Klemmenleisten und die Klemmenblöcke auf gute Verbindungen. Stellen Sie sicher, dass Stift-Anschlüsse festgezogen sind und physisch solide sind und keine Anzeichen von Korrosion aufweisen.

Gehäuse

Vergewissern Sie sich, dass die Feuchtigkeitsbarrieren und Dichtungen, die die lokalen und entfernten Gehäuse schützen, intakt sind.

Elektrische Kabel

Prüfen Sie regelmäßig das Netzkabel, die Durchflusselement-Kabel und das Ausgangskabel. Überprüfen Sie auf Verschlechterung der Isolierung des Kabels.

Befestigungsanschlüsse des Durchflusselements

Verifizieren Sie, dass alle Dichtungen ordnungsgemäß funktionieren und dass die Prozessmedien nicht lecken. Prüfen Sie auf Abnutzung der Dichtungen und der verwendeten Umweltsiegel.

Montage des Durchflusselements

Entfernen Sie das Durchflusselement regelmäßig zur Inspektion basierend auf einem historischen Nachweis von Schmutz, Fremdkörpern oder Verkalkung. Auch das Durchflusselement kann bei entsprechenden Anlagenstilllegungsplänen entfernt werden. Prüfen Sie auf Korrosion, Spannungsrisse und/oder Aufbau von Oxiden, Salzen oder Fremdstoffen. Die Tauchhülsen müssen frei von übermäßigen Schadstoffen und physisch intakt sein. Jede Verkalkung kann zu fehlerhaften Messwerten führen. Reinigen Sie das Durchflusselement bei Bedarf mit einer weichen Bürste und verfügbaren Lösungsmitteln (kompatibel mit Edelstahl).

Austausch der Sicherung

Warnung: Stellen Sie sicher, dass das System ausgeschaltet ist, bevor Sie die Sicherung austauschen.

Der Überlastschutz der Eingangsleistung wird durch eine eingefasste radiale Bleisicherung gewährleistet. [Tabelle 22](#) unten fasst die Leistungssicherung zusammen, die in der MT100-Serie verwendet wird. [Abbildung 23](#) auf Seite 28 zeigt die Position der Sicherung auf der Netzteilplatine im Fernelektronikgehäuse.

Um die Integrität einer radialen Bleisicherung zu überprüfen, schalten Sie das Gerät zuerst aus. Schrauben Sie die durchsichtige Kunststoffkappe der Sicherungsdose ab und ziehen Sie die Sicherung heraus. Messen Sie den Sicherungswiderstand. Jede andere Lesung als ein kurzer (d. h. ein offener Stromkreis) weist auf eine ausgefallene Sicherung hin. Ersetzen Sie die entsprechende Sicherung Littelfuse TR5, Serie 383 wie in [Tabelle 22](#) unten aufgeführt.

Tabelle 22 – Zusammenfassung der Sicherung

Menge	FCI-Baugruppe P/Ns	Beschreibung	Sicherung Mfgr P/N	FCI-Sicherung P/N
1	024539-01 (DC-DC-Netzteil) 024555-01 (AC-DC-Netzteil)	Radiale Bleisicherung, Littelfuse TR5 Serie 383, 2 A/300 V, Zeitverzögerung	3831200000	022499-01

Lithium-Batterie-Ersatz

Warnung: Stellen Sie sicher, dass das System ausgeschaltet ist, bevor Sie die Batterie austauschen.

Ein 3-Volt-Lithium-Knopfzellen-Akku versorgt die MT100 Echtzeituhr (RTC). Typische Lebensdauer der Batterie beträgt zwei Jahre. Ersetzen Sie die Batterie alle zwei Jahre durch eine Knopfzellenbatterie des Typs CR2450. [Abbildung 59](#) unten zeigt die Position der Lithium-Batterie auf der SB4 (Haupt-)Platine. Installieren Sie die Batterie in den Knopfzellenhalter mit der positiven Seite (+) nach oben.

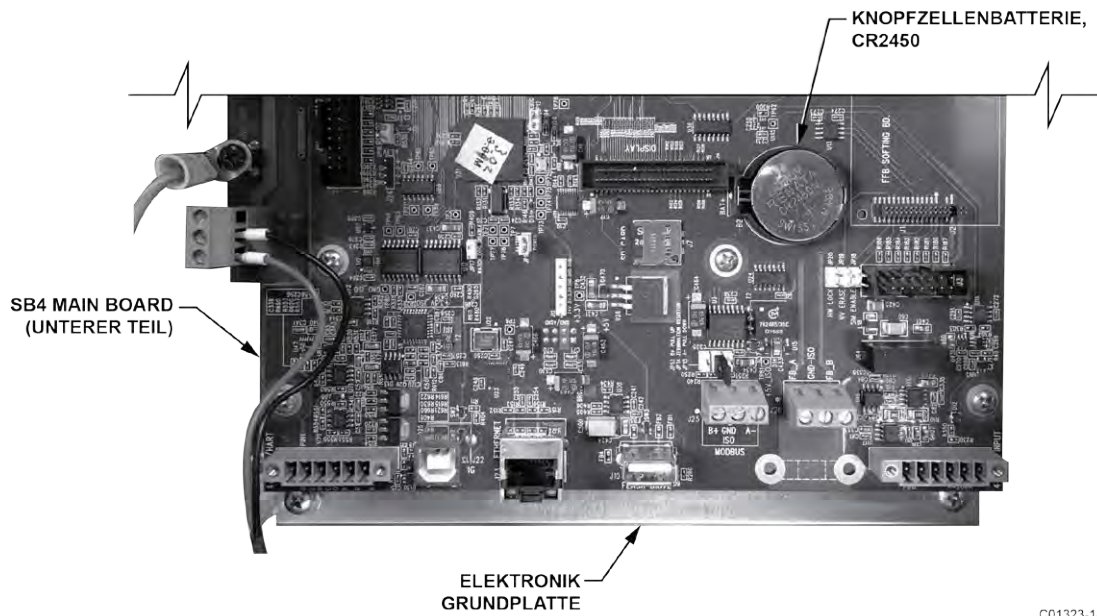


Abbildung 59 – Lage der Lithium-Knopfzelle (CR2450)

C01323-1-1

5 FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

Warnung: Instrumententest/Fehlerbehebung beschränkt sich auf qualifiziertes Personal. Der Betreiber übernimmt alle Aufgaben oder sicheren Praktiken bei der Fehlersuche und -behebung.

Vorsicht: Der Durchfluss-Transmitter enthält Vorrichtungen, die empfindlich für elektrostatische Entladung (ESD) sind. Wenden Sie beim Umgang mit dem Durchfluss-Transmitter die ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen an. Siehe [ESD-Standardvorsichtsmaßnahmen anwenden](#), Seite 8, für Details.

Fehlerbehebungsausrüstung

- 250 Ω 0,01% Widerstand
- 2 Widerstandsdekaden mit einer Auflösung von 0,01 bis 9999,99 Ohm.
- 2 Digital-Multimeter (DMM)
- Delta-R-Tabelle nach Seriennummer auf das Instrument abgestimmt
- FES-200-Durchflusselement-Simulator mit Kabel (Kabelteil Nr. 022610-12 für MT100)

Nichtwartungsbeobachtungen

Beachten Sie an diesem Punkt die Systemeinrichtung, um den Betrieb zu überprüfen. Zu diesem Zeitpunkt ist keine Demontage oder Prüfung erforderlich.

Seriennummern prüfen

Verifizieren Sie, dass die Seriennummer des Durchflusselements und des Durchfluss-Transmitters übereinstimmt. Die Durchflusselemente und das Durchflussmessgerät sind ein aufeinander abgestimmtes Set. Kein Teil kann unabhängig vom anderen arbeiten noch können sie durch ähnliche Einheiten aus einem anderen System ausgetauscht werden.

Eingangsleistung prüfen

Überprüfen Sie auf intakte Sicherungen. Stellen Sie sicher, dass die Netzstromquelle angeschlossen und eingeschaltet ist.

Instrumenteninstallation prüfen

Überprüfen Sie die Installationsinformationen des Geräts im Abschnitt Installation, um die korrekte mechanische und elektrische Installation zu überprüfen. Stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse fest verbunden sind und die Drähte fest mit dem Stecker verbunden sind. (Stellen Sie sicher, dass die Drähte zwischen den Metallklemmen und nicht zwischen der Klemme und dem Kunststoff-Steckverbindergehäuse eingesetzt werden.) Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung pro Schaltplan in [ANHANG A](#), Seite 109.

Prüfen auf Feuchtigkeit

In den Gehäusen auf Feuchtigkeit prüfen. Feuchtigkeit an der Elektronik kann zu einem Fehlbetrieb führen.

Wenn sich eine Komponente des Prozessmediums in der Nähe seiner Sättigungstemperatur befindet, kann das Bauteil an den Erfassungspunkten kondensieren. Flüssigkeit an den Erfassungspunkten kann zu Messfehlern führen.

Prüfen der Anwendungsdesignanforderungen

Probleme mit dem Anwendungsdesign treten üblicherweise bei zuerst angewandten Instrumenten auf, obwohl das Design auch an den Instrumenten kontrolliert werden sollte, die bereits seit einiger Zeit in Betrieb sind. Wenn die Anwendung nicht den Bedingungen vor Ort entspricht, treten Fehler auf.

1. Überprüfen Sie das Anwendungsdesign zusammen mit dem Fabrikpersonal und den Ingenieuren.
2. Stellen Sie sicher, dass die Werksausrüstung wie Druck- und Temperaturinstrumente den aktuellen Bedingungen entsprechen.
3. Überprüfen Sie Betriebstemperatur, Betriebsdruck, Leitungsgröße und Gasmedium.

Überprüfen Sie den allgemeinen Prozess

Prüfen Sie alle Ein- und Ausgänge an das System. Prüfen Sie die Pumpenleistung, und prüfen Sie Klappen oder Ventile, die geöffnet oder geschlossen sind, wodurch der Durchfluss von dem erwarteten abweicht.

Prüfstandard im Vergleich zu tatsächlichen Prozessbedingungen

Das Durchflussmessgerät misst die Durchflussrate. Die Massendurchflussrate ist die Masse, die in einem Zeitabschnitt durch eine Leitung fließt. Andere Durchflussmesser, wie eine Blende oder ein Staurohr, messen die Volumendurchflussrate. Diese Volumendurchflussrate ist das Gasvolumen pro Zeitabschnitt. Wenn die angezeigten Messwerte nicht mit einem anderen Instrument übereinstimmen, können vor ihrem Vergleich einige Berechnungen erforderlich sein. Zur Berechnung des Massendurchflusses und des Volumenstroms müssen der Druck und die Temperatur am Messpunkt bekannt sein. Verwenden Sie die folgende Gleichung, um die Massendurchflussrate (Standardmäßige Volumenstromrate) für das andere Instrument zu berechnen.

Gleichung:

$$Q_s = Q_A \times \frac{P_A}{T_A} \times \frac{T_s}{P_s}$$

Wobei:

Q_A	=	Volumenstrom	Q_s	=	Standardvolumenstrom
P_A	=	Tatsächlicher Druck	T_A	=	Tatsächliche Temperatur
P_s	=	Standarddruck	T_s	=	Standardtemperatur

Druck in PSIA und Temperatur ist in Grad Rankin

Beispiel:

$$\begin{array}{ll} Q_A = 1212.7 \text{ ACFM} & Q_s = 1485 \text{ SCFM} \\ P_A = 19.7 \text{ PSIA} & T_A = 120^\circ\text{F} (580^\circ\text{R}) \\ P_s = 14.7 \text{ PSIA} & T_s = 70^\circ\text{F} (530^\circ\text{R}) \end{array}$$

$$1212.7 \text{ ACFM} \times \left(\frac{19.7 \text{ PSIA}}{580^\circ\text{R}} \right) \times \left(\frac{530^\circ\text{R}}{14.7 \text{ PSIA}} \right) = 1485 \text{ SCFM}$$

Allgemeine Funktionsprüfung

Werkzeuge erforderlich

- Digital-Multimeter (DMM)
- MT100-Konfigurationssoftware-Anwendung
- USB-Kabel Typ B (Stecker) auf Typ A (Stecker); passiv, geradlinig, wie mit Instrument geliefert
- Zwei Widerstandsdekaden mit einer Auflösung von 0,01 bis 9999,99 Ohm
- Kleiner Schlitzschraubendreher (für die Sensorverkabelung)

Einstellung überprüfen

Schließen Sie das Durchflussmessgerät über USB an einen Computer oder Laptop mit der mitgelieferten MT100-Konfigurationssoftware an. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur MT100 Konfigurationssoftware **06EN303461**.

Bestätigen Sie die Einstellungen des Durchflussmessers durch Prüfen im Einstellungsfenster des Configurators. Überprüfen Sie, ob die angezeigten Informationen mit den gedruckten Parametern in der dR-Blatt-Parametertabelle übereinstimmen. Nehmen Sie Kontakt mit Ihrem lokalen Vertreter oder mit FCI auf, um Anweisungen zu erhalten, wenn die Einstellungen nicht übereinstimmen.

NAMUR-Fehleranzeige prüfen

Wenn der Durchflussausgang des Instruments für NAMUR eingestellt ist, prüfen Sie den Ausgang, ob er auf einen NAMUR-Pegel angetrieben wird. Informationen zu NAMUR finden Sie unter [NAMUR-Einrichtung](#), Seite 43. Unter [Tabelle 7](#) auf Seite 44 finden Sie die Liste der Fehler, die NAMUR auslösen.

Fehlersuche und -behebung für das Durchflusselement

Prüfen Sie den Widerstand des Durchflusselements

Strom des Durchflussmessgeräts ausschalten. Entfernen Sie den TBx-Verbindungsstecker von allen Sensor-Anschlussbuchsen im Ferngehäuse (Stecker gerade herausziehen).

- TB1 (Sensor 1), TB2 (Sensor 2), TB3 (Sensor 3), TB4 (Sensor 4) → auf der Hauptplatine SB4
- TB1 (Sensor 5), TB2 (Sensor 6), TB3 (Sensor 7), TB4 (Sensor 8) → auf Erweiterungskarte SB8

Beziehen Sie sich auf den entsprechenden Schaltplan in [ANHANG A](#), Seite 109. Mit den noch entfernten TBx-Verbindungssteckern messen Sie den Widerstand zwischen den Klemmen des Klemmenblocks TBx und vergleichen Sie mit den in [Tabelle 23](#) unten angegebenen Werten.

Tabelle 23 – Widerstandsmessungen des Durchflusselementes (in Ohm) aus der Fernelektronik

Klemmennummer	TBx-1 (Htr Exc)	TBx-2 (Htr Rtn)	TBx-3 (Act Exc)	TBx-4 (Act Sen)	TBx-5 (Gnd Sen)	TBx-6 (Gnd)	TBx-7 (Ref Exc)	TBx-8 (Ref Sen)
TBx-1 (Htr Exc)	N/A	115 ³	∞	∞	∞	∞	∞	∞
TBx-2 (Htr Rtn)	115 ³	N/A	∞	∞	∞	∞	∞	∞
TBx-3 (Act Exc)	∞	∞	N/A	0 ¹	1080 ²	1080 ²	2160 ²	2160 ²
TBx-4 (Act Sen)	∞	∞	0 ¹	N/A	1080 ²	1080 ²	2160 ²	2160 ²
TBx-5 (Gnd Sen)	∞	∞	1080 ²	1080 ²	N/A	0 ¹	1080 ²	1080 ²
TBx-6 (Gnd)	∞	∞	1080 ²	1080 ²	0 ¹	N/A	1080 ²	1080 ²
TBx-7 (Ref Exc)	∞	∞	2160 ²	2160 ²	1080 ²	1080 ²	N/A	0 ¹
TBx-8 (Ref Sen)	∞	∞	2160 ²	2160 ²	1080 ²	1080 ²	0 ¹	N/A

Hinweise: 1. Theoretische Nullohm-Tabellenwerte werden von der Sensorkabellänge beeinflusst, die typischerweise <math><2 \Omega</math> hinzufügt.

2. Die Widerstände sind ungefähre Angaben für eine Sensortemperatur von 21 °C (70 °F).
3. Die Widerstandstoleranz der Heizung beträgt $\pm 10 \Omega$.

Hinweis: Bei der Messung des Durchflusselements vom Fernsender ist ein zusätzlicher Widerstand zu berücksichtigen. Das Kabel sorgt für zusätzlichen Widerstand. Der zusätzliche Widerstand kann durch die Messung des ACT SEN-Drahtes zum ACT EXC Draht ermittelt werden (zum Beispiel: TB3-4 bis TB3-6, oder TB4-4 bis TB4-6 usw.).

Wenn die Messwerte nicht mit den obigen Tabellen übereinstimmen, trennen Sie die Verkabelung, die TBx mit der Durchflusselementbaugruppe verbindet, und messen Sie den Widerstand zwischen den Klemmen der Durchflusselement-Montageklemme TSx (x=1, 2, 3 oder 4). Vergleichen Sie die gemessenen Werte mit den Werten, die in [Tabelle 24](#) oder [Tabelle 25](#) für Ihre Installation angezeigt werden.

Tabelle 24 – Widerstand des Durchflusselements (in Ohm) am lokalen Gehäuse (MT100S, Einzelsensor-Anwendung)

Klemmennummer	1	2	3	4	5
1	N/A	115 ¹	∞	∞	∞
2	115 ¹	N/A	∞	∞	∞
3	∞	∞	N/A	1080 ²	2160 ²
4	∞	∞	1080 ²	N/A	1080 ²
5	∞	∞	2160 ²	1080 ²	N/A

Hinweise: 1. Die Widerstandstoleranz der Heizung beträgt $\pm 10 \Omega$.

2. Die Widerstände sind ungefähre Angaben für eine Sensortemperatur von 21 °C (70 °F).

Tabelle 25 – Widerstand des Durchflusselements (in Ohm) am lokalen Gehäuse (MT100M, Mehrpunkt-Sensoranwendung)

Klemmennummer	1	2	3	4	5	6	7	8
1	N/A	0 ¹	1080 ²	1080 ²	1080 ²	1080 ²	∞	∞
2	0 ¹	N/A	1080 ²	1080 ²	1080 ²	1080 ²	∞	∞
3	1080 ²	1080 ²	N/A	2160 ²	0 ¹	2160 ²	∞	∞
4	1080 ²	1080 ²	2160 ²	N/A	2160 ²	0 ¹	∞	∞
5	1080 ²	1080 ²	0 ¹	2160 ²	N/A	2160 ²	∞	∞
6	1080 ²	1080 ²	2160 ²	0 ¹	2160 ²	N/A	∞	∞
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	N/A	115 ³
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	115 ³	N/A

- Hinweise: 1. Theoretische Nullohm-Tabellenwerte werden von der Sensorkabellänge beeinflusst, die typischerweise <math><2\ \Omega</math> hinzufügt.
2. Die Widerstände sind ungefähre Angaben für eine Sensortemperatur von 21 °C (70 °F).
3. Die Widerstandstoleranz der Heizung beträgt $\pm 10\ \Omega$.

Wenn das Instrument seit einiger Zeit eingeschaltet ist, ist der Widerstand des aktiven RTD größer als der Referenz-RTD.

Wenn das Instrument seit einiger Zeit ausgeschaltet ist, ist der Widerstand des aktiven RTD derselbe wie der Referenz-RTD.

Wenn die gemessenen Widerstände [Tabelle 24](#) oder [Tabelle 25](#) entsprechen, aber nicht [Tabelle 23](#), dann ist das Kabel wahrscheinlich defekt. Ersetzen Sie das Kabel und überprüfen Sie die Widerstände erneut. Wenn die Widerstände immer noch ausgeschaltet sind, wenden Sie sich an den Kundenservice. Schließen Sie die TS2-Anschlüsse an und schließen Sie die Kabel nach Abschluss der Fehlerbehebung wieder an.

Wenn die gemessenen Werte nicht [Tabelle 23](#), [Tabelle 24](#) oder [Tabelle 25](#) entsprechen, ist das Durchflusselement defekt. Kontaktieren Sie den Kundenservice.

Überprüfung der Elektronik

Transmitter-Netzteil

Prüfen Sie mit einem DMM, das auf Gleichspannung (V) eingestellt ist, die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Spannungen. Nehmen Sie die Messwerte von J13, einem weißen 1-x-6-Header-Pin-Anschluss auf der SB4-Hauptplatine in der Nähe der microSD-Kartenbuchse. Siebdruck-Markierungen auf der Platine identifizieren die J13-Pins.

Vorsicht: Achten Sie darauf, die J13-Header-Pins nicht zu kurz zu halten, wenn Sie die Spannungswerte ablesen.

Tabelle 26 – Versorgungsspannungen des Instruments

Pin-Nummer	Erwartete Versorgungsspannung
Digital 5 VDC: J13-2 zu J13-5 ¹ (Gnd)	+4,75 V bis +5,25 V
Analog 24 VDC: J13-1 bis J13-5 ¹ (Gnd)	+23,75 V bis +24,25 V

Hinweis: 1. J13-4, J13-5 und J13-6 sind alle Masse-Pins.

Wenn die Spannungsmessungen innerhalb des in der Tabelle angegebenen Bereichs liegen, funktioniert das Netzteil einwandfrei.

Prüfung der Kalibrierung des Transmitter-Kreislaufs (Delta-R-Verifizierung)

Erforderliche Ausrüstung:

- FES-200-Durchflusselement-Simulator mit spezifischem MT100-Kabel
- Digital-Multimeter
- Delta-R-Kalibrierungsdatenblatt (spezifische Seriennummer nach Instrument und Gruppe)
- Präzisions-250-Ohm-Widerstand (empfohlen)

Alternatives Werkzeug für FES-200:

- 2 Stück. Präzisions-Dekade-Widerstandsbox, 0,1% (1 k Ω große Stufe, 0,01 Ω kleine Stufe)

Hinweis: Wenn die Parameter des Durchflussmessgeräts geändert wurden, können Kalibrierungen ungenau sein oder es wurden vom Werk zugelassene Änderungen vorgenommen. Wenden Sie sich an einen Servicevertreter des Werks.

Jedes Durchflussmessgerät ist mit einem Delta R Datenblatt ausgestattet, das eine Tabelle ist, die die Differentialwiderstandswerte angibt, die mit der Kalibrierung des Durchflussmessers übereinstimmen. Widerstandssubstitutionsinstrumente wie der FES-200 können verwendet werden, um die Instrumentenkalibrierung zu überprüfen und einen korrekten Betrieb des Durchfluss-Transmitters anhand des Delta-R-Datenblatts zu bestätigen.

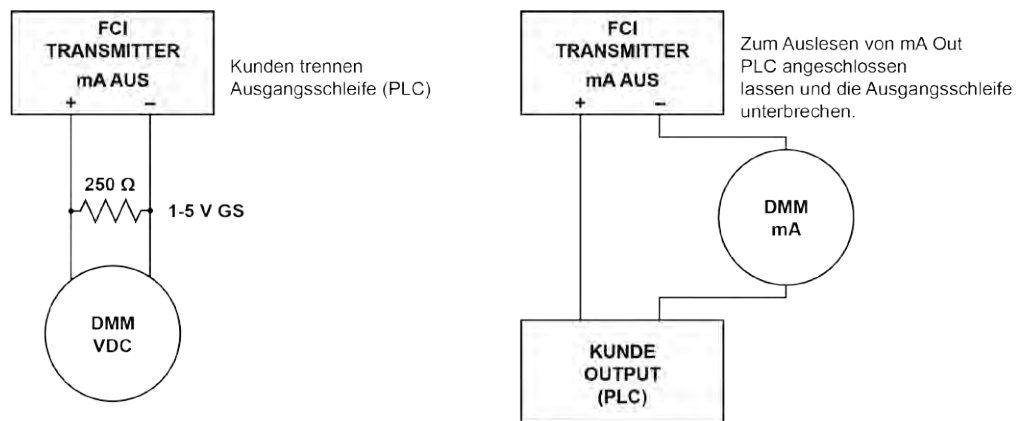
Um zu verifizieren, dass der Transmitter ordnungsgemäß funktioniert, muss der Sensorkopf getrennt werden und die Präzisionswiderstandswerte (Delta R) vom FES-200 werden ersetzt. Durch Messen des Transmitter-Ausgangs und der Anzeige kann bestimmt werden, ob der Transmitter noch immer mit den Werkseinstellungen arbeitet.

Sicherheitsanweisungen

Warnung: **Explosionsgefahr.** Schalten Sie die Ausrüstung nicht aus, wenn eine entflammbare oder brennbare Atmosphäre vorhanden ist. Der Bediener übernimmt die Verantwortung für alle Sicherheitsbedenken, die sich auf die Unterbrechung und erneute Stromzufuhr zu seinen Instrumenten beziehen.

Delta R Prüfung

1. Verifizieren Sie, dass das Delta R Datenblatt die gleiche Serien- und Gruppennummer wie die Kalibration des Durchflussmessgeräts hat, das überprüft wird.
2. Schalten Sie den Transmitter AUS.
3. Trennen Sie einen Durchflusselementsensor vom Transmitter MT100 (TBx) und schließen Sie den Kabelstecker FES-200 an seiner Stelle an. Siehe [Abbildung 61](#). Präzisionsdekadenkästen können statt des FES-200 verwendet werden. Siehe [Abbildung 62](#) für Dekadenkastenverdrahtung.
4. Schließen Sie entweder mittels Methode A oder B ein DMM an den 4- bis 20-mA-Transmitter-Ausgang an, wie in [Abbildung 60](#) unten gezeigt.
 - a. Um 1 bis 5 Volt abzulesen, trennen Sie beide Ausgangsschleifendrähte und schließen einen 250-Ohm-Präzisionswiderstand durch die Ausgangsklemme an. Verbinden Sie dann das DMM, das auf Gleichstrom (V) eingestellt ist, über den Widerstand, um seinen Spannungsabfall zu lesen.
 - b. Um 4 bis 20 mA Strom zu lesen, trennen Sie die Ausgangsschleife und schließen Sie das auf Milliampere (mA) eingestellte DMM in Reihe mit dem Ausgangskreis an, um den Stromfluss zu lesen.



(a) 1-5 V, DMM über 250Ω Widerstand anschließen (Methode A)

(b) 4-20 mA, DMM in Reihe anschließen (Methode B)

C01390-1-1

Abbildung 60 – DMM-Aufschaltung zur Messung von 4-20-mA-Ausgang

5. Schalten Sie den Strom des Transmitters ein und geben Sie dem Instrument 10 Minuten Zeit, sich zu stabilisieren.
6. Verifizieren Sie, dass der Transmitter in der Kalibrationsgruppe ist, die dem Delta-R-Datenblatt entspricht.
7. Geben Sie auf dem FES-200 mit dem Daunenrad von der Spalte mit Namen Delta R (Ohm) einen Delta R Wert auf dem Delta R Datenblatt ein. Nehmen Sie einen Vergleich mit der Ausgangswertspalte vor (nach Bedarf VDC durch 250 Ohm oder mA-Ausgang) und/oder die angezeigte Displayspalte. Prüfen Sie dass, der Messwert des Messgeräts innerhalb der angegebenen Toleranz des Durchfluss-Transmitters liegt. Siehe, wo anwendbar, die Beispiele 1, 2 und 3 am Ende dieses Abschnitts.
8. Wiederholen Sie den Vorgang für jeden Punkt in der Delta-R-Tabelle, außer für den Schrittwert und den Nullwert.
9. Schalten Sie den Strom AUS und trennen Sie den FES-200 und DMM. Schließen Sie den Steckverbinder des Sensorelements wieder an.

10. Schließen Sie das Gehäuse und stellen Sie sicher, dass keiner der Drähte überspannt ist. Stellen Sie sicher, dass Verschlüsse und Dichtungen ordnungsgemäß installiert sind.
11. Stellen Sie den Strom zum Messgerät wieder her.

Wenn Sie Fehler im Durchflussmessgerät suchen und beheben und die Messungen gut sind, ist der Durchfluss-Transmitter gut und das Problem kann auf das Durchflusselement oder Verbindungskabel zurückzuführen sein. Wenn die Messungen außerhalb des Bereichs liegen, kann eine Kalibrierung des Durchflusselements erforderlich sein oder der Durchfluss-Transmitter muss eingerichtet werden. Kontaktieren Sie den Kundendienst von FCI.

Heizstromprüfung

Der Heizstrom kann bei TP1 auf dem FES-200 geprüft werden. Stellen Sie das DMM auf Gleichstrom (V) ein.

1. Schließen Sie die Plusleitung des DMM an TP1 auf dem FES-200 an
2. Schließen Sie die Minusleitung des DMM an die HTR EXC-Klemme des Durchfluss-Transmitters an.

Der gemessene mV-Wert des Heizstroms wird 10 x höher sein als der tatsächliche mA-Heizstrom. Zum Beispiel zeigt 750 mV einen Heizstrom von 75 mA an. Der Messwert des Heizstroms muss innerhalb von $\pm 0,15$ mA vom Werkseinstellungswert liegen. Siehe [Tabelle 27](#) unten.

Tabelle 27 – Heizstrom

Transmitter-Modell von FCI	Werkseitig eingestellter Heizstrom	DMM-Messwert
MT100S, Sensorsonde Typ S	90 mA	900 mV
MT100S, Sensorsonde Typ F MT100M, mastartige Sonde	75 mA	750 mV

Zulässige Grenzwerte

Beispiel 1 – 4- bis 20-mA-Ausgang überprüfen mit 1- bis 5-VDC-Messung.

Genauigkeit: $\pm(0,75\% \text{ Messwert} + 0,5\% \text{ volle Skala})$ von GF90 Handbuch

Auszug Delta-R-Tabelleneintrag:

Delta-R (Ohm)	VDC quer 250 Ohm	mA Ausgang	Einheit dR	Angezeigt Display
71,08	2,995	11,98	71,197	154,8 SCFM

- VDC gemessen mit auf 071,08 = 3,011 Vdc am DMM eingestellten FES-200 Daumenrad.
- Bestimmen der zulässigen VDC-Grenzwerte für die 2,995 VDC Tabellenwerte:

Hinweis: Da der 1- bis 5-VDC-Bereich bei 1 VDC beginnt, berechnet sich diese Verschiebung durch Subtraktion von 1 VDC von sowohl dem „Messwert“ von 2,995 mVDC als auch der „vollen Skala“ von 5 VDC.

- Zulässige VDC-Grenzen = $0,0075 \times (2,995 - 1) + 0,005 \times (5 - 1) = \pm 0,035$ VDC

Der gemessene Wert von 3,011 VDC liegt innerhalb der zulässigen Grenzen von $2,995 \pm 0,035$ VDC.

Beispiel 2 – 4- bis 20-mA-Ausgang prüfen (mit den Probandaten aus Beispiel 1)

- Messen Sie mA mit auf 071,08 = 12,04 mA am DMM eingestellten FES-200 Daumenrad.
- Bestimmen Sie die zulässigen mA-Grenzwerte für den 11,98 mA Tabellenwert:

Hinweis: Da der 4- bis 20-mA-Bereich bei 4 mA beginnt, berechnet sich diese Verschiebung durch Subtraktion von 4 mA von sowohl dem „Messwert“ von 11,98 mA als auch der „vollen Skala“ von 20 mA.

- Zulässige mA-Grenzen = $0,0075 \times (11,98 - 4) + 0,005 \times (20 - 4) = \pm 0,139$ mA

Der gemessene Wert von 12,04 mA ist innerhalb der zulässigen Grenzen von $11,98 \pm 0,139$ mA.

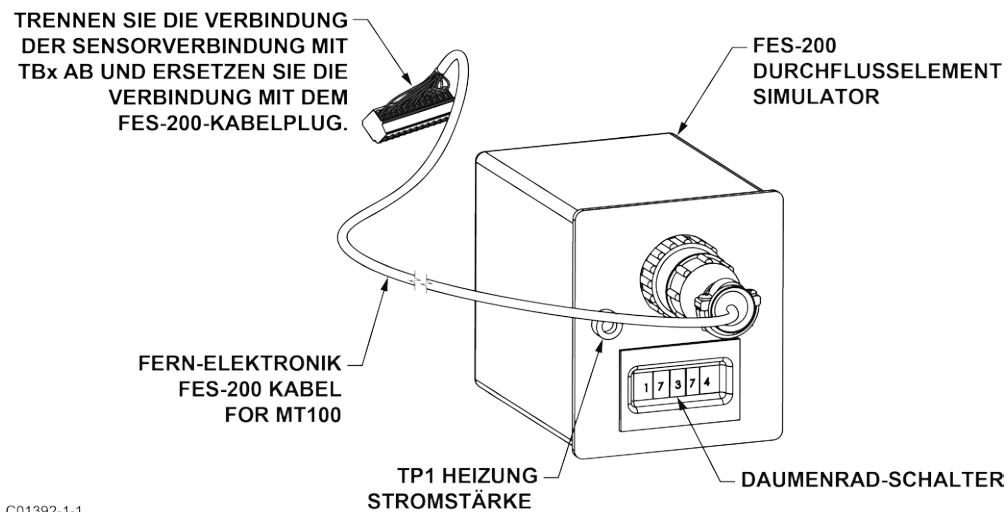
Beispiel 3 – Überprüfung der Anzeige (mithilfe der Informationen aus obigen Beispielen)

- Zeichnen Sie den angegebenen Displaywert mit einem auf 071,08 = 156 SCFM FES-200 Daunenrad wie auf dem Display angegeben wird.
- Bestimmung der zulässigen Grenzwerte für den 154,8 SCFM Tabellenwert:

Hinweis: Der Anzeigewert der vollen Skala in diesem Beispiel beträgt 310 SCFM.

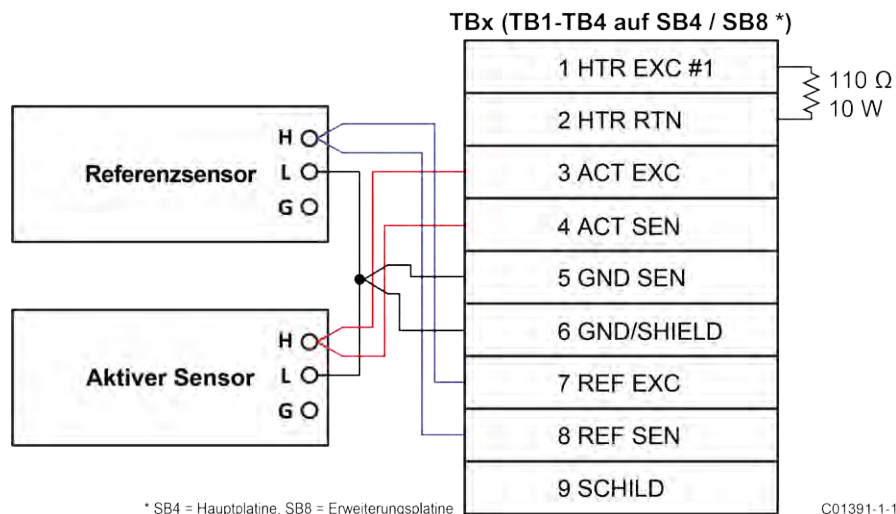
- Zulässige angegebene Durchflussgrenzen = $0,0075 \times 154,8 \text{ SCFM} + 0,005 \times 310 \text{ SCFM} = \pm 2,71 \text{ SCFM}$

Der gemessene Wert von 156 SCFM liegt innerhalb der zulässigen Grenzen von $154,8 \pm 2,71 \text{ SCFM}$.



C01392-1-1

Abbildung 61 – Anschluss des FES-200 an den MT100-Transmitter



C01391-1-1

Abbildung 62 – MT100 Dekadenkastenverkabelung

Defekte Teile

Vor einer möglichen Rücksendung der Geräte an FCI müssen Sie eine RA-Nummer beantragen, um Autorisations-, Nachverfolgungs- und Reparatur-/Austauschanweisungen zu erhalten. Wenn eine Rücksendung erforderlich ist, entfernen Sie das defekte Teil, ersetzen Sie es durch ein Ersatzteil, kalibrieren Sie es und senden Sie das defekte Teil frachtfrei zur Entsorgung an FCI zurück.

Kundendienst

1. Bei Problemen oder Anfragen bezüglich des Instruments wenden Sie sich an einen autorisierten FCI-Feldvertreter für die Region oder das Land. Auf der FCI-Website finden Sie eine Liste der Außendienstmitarbeiter (einschließlich Telefon- und E-Mail-Kontaktinformationen) und eine Liste von Service-Centern auf der ganzen Welt: <http://www.fluidcomponents.com/>.
2. Bevor Sie sich an den FCI-Vertreter wenden, stellen Sie sicher, dass alle relevanten Informationen in der Nähe sind, damit eine wirksamere, effizientere und rechtzeitige Reaktion bereitgestellt werden kann.
3. Weitere Informationen zu spezifischen Richtlinien für den Kundenservice finden Sie unter **ANHANG C** auf der Seite **147**.

Referenz: Fehler-/Statusregistrierinformationen

In den folgenden Tabellen sind verschiedene Register zusammengefasst, die dem Instrument Fehler-/Statusinformationen zur Verfügung stellen. Diese Informationen werden normalerweise auf der Registerkarte *Fault Log* der Konfigurationssoftware angezeigt. Auch digitale Busse (wie HART) können über einen Lesevorgang über die entsprechende Registeradresse auf diese Informationen zugreifen.

Tabellen zu Instrumenten-Fehlercodes

Das grundlegende CORE-Fehlerregister (4 Byte) bietet grundlegende CORE- und FE-Fehleranzeige. Detaillierte Fehler sind im detaillierten 6-Byte-CORE-Fehlerregister und im 4-Byte FE-Fehlerregister angegeben. Die beiden letztgenannten Register stellen einen spezifischen Fehlerstatus für einen Fehler dar, der durch das grundlegende CORE-Fehlerregister angezeigt wird.

Tabelle28 – Grundlegendes CORE-Fehlerregister (CORE CY-Befehl)

Oktet-Bit	Name des Fehlers	Beschreibung des Fehlers	Störungstyp ¹	Hex-Bit-Karte
0-0	FE_01_FAULT	FE1 meldet einen Fehler	Tödlich/nicht tödlich	0x00000001
0-1	FE_02_FAULT	FE2 meldet einen Fehler	Tödlich/nicht tödlich	0x00000002
0-2	FE_03_FAULT	FE3 meldet einen Fehler	Tödlich/nicht tödlich	0x00000004
0-3	FE_04_FAULT	FE4 meldet einen Fehler	Tödlich/nicht tödlich	0x00000008
0-4	FE_05_FAULT	FE5 meldet einen Fehler	Tödlich/nicht tödlich	0x00000010
0-5	FE_06_FAULT	FE6 meldet einen Fehler	Tödlich/nicht tödlich	0x00000020
0-6	FE_07_FAULT	FE7 meldet einen Fehler	Tödlich/nicht tödlich	0x00000040
0-7	FE_08_FAULT	FE8 meldet einen Fehler	Tödlich/nicht tödlich	0x00000080
1-1 bis 1-8	FCI-reserviert (nicht verwendet)			0x00000100 bis 0x00008000
2-0	PD_FATAL_FAULT	Mindestens ein FE hat einen schwerwiegenden Fehler	Tödlich	0x00010000
2-1	FCI-reserviert (nicht verwendet)			0x00020000
2-2	PD_NON_OP	Mindestens ein FE war nicht betriebsbereit (Selbsttest)	Nicht tödlich	0x00040000
2-3	PD_SYSTEM_ERROR	Systemfehler (Core)	Nicht tödlich	0x00080000
2-4	FCI-reserviert (nicht verwendet)			0x00100000
2-5	PD_NO_PD_UPDATE	Alle FEs meldeten einen schwerwiegenden Fehler	Tödlich	0x00200000
2-6	PD_SD_CARD_ERROR	SD-Kartenfehler	Nicht tödlich	0x00400000
2-7	FCI-reserviert (nicht verwendet)			0x00800000
3-0 bis 3-1	FCI-reserviert (nicht verwendet)			0x01000000 bis 0x02000000
3-2	Prozessalarm #1	Alarm #1 Status (1 = Auslöser)	Nicht tödlich	0x04000000
3-3	Prozessalarm #2	Alarm #2 Status (1 = Auslöser)	Nicht tödlich	0x08000000
3-4	Prozessalarm #3	Alarm #3 Status (1 = Auslöser)	Nicht tödlich	0x10000000
3-5	Prozessalarm #4	Alarm #4 Status (1 = Auslöser)	Nicht tödlich	0x20000000
3-6	Prozessalarm #5	Alarm #5 Status (1 = Auslöser)	Nicht tödlich	0x40000000
3-7	Prozessalarm #6	Alarm #6 Status (1 = Auslöser)	Nicht tödlich	0x80000000

Hinweis: 1. *Störungstyp* spiegelt die werkseitige Standardprogrammierung wider. Die Bezeichnung Tödlich/nicht tödlich ist über die Registerkarte **Core Faults** der Konfigurationssoftware programmierbar (Menüstruktur des Punkts *Factory* – erfordert die Eingabe eines entsprechenden Level-Passworts).

Tabelle 29 – Detailliertes CORE-Fehlerregister (CORE 2V Befehl)

Oktet-Bit	Statusbeschreibung	Störungstyp	Hex-Bit-Karte
0-0	Gerätefehler: Wenn einer dieser Fehler auftritt: I2C-Fehler, UART-Fehler, Mutex-Fehler oder Watchdog Reset.	Tödlich	0x000000000001
0-1	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000000002
0-2	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000000004
0-3	KERN: kann Prozessdaten nicht aktualisieren (PD_NO_FE_DATA). Kann keine Daten vom aktiven FEs empfangen/nutzen	Tödlich	0x000000000008
0-4	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000000010
0-5	KERN: Erkennt FRAM/SPI-Fehler	Tödlich	0x000000000020
0-6	CORE meldet SD-Kartenfehler. Entweder Initialisierungsfehler (beschädigte Karte) oder Karte wurde voll (Fehler beim Schreiben).	Nicht tödlich	0x000000000040
0-7	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000000080
1-0	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000000100
1-1	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000000200
1-2	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000000400
1-3	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000000800
1-4	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000001000
1-5	KERN: Keine Kommunikation mit einem oder mehreren FEs (PD_COMM_ERROR)	Tödlich	0x000000002000
1-6	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000004000
1-7	KERN: durchschnittlicher Durchfluss außerhalb des Bereichs von „Flow Min“ oder „Flow Max“	Nicht tödlich	0x000000008000
2-0	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000010000
2-1	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000020000
2-2	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000000040000
2-3	KERN: durchschnittliche Temperatur über „Temperature Max“	Tödlich	0x000000080000
2-4	KERN: durchschnittliche Temperatur unter „Temperatur Min“.	Tödlich	0x000000100000
2-5	FE-Heizung ist gekürzt oder unterhalb der Betriebsgrenze.	Tödlich	0x000000200000
2-6	FE-Heizung-Überwachung von ADC reagiert nicht.	Tödlich	0x000000400000
2-7	FE-Heizung ist offen oder oberhalb der Betriebsgrenze.	Tödlich	0x000000800000
3-0	Der Referenz-R-ADC-Wandler reagiert nicht.	Tödlich	0x000001000000
3-1	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000002000000
3-2	Die Zählnummer des Reference-R ADC liegt unter dem Minimum.	Nicht tödlich	0x000004000000
3-3	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000008000000
3-4	Der Prozessdurchfluss liegt über dem Maximallimit.	Nicht tödlich	0x000010000000
3-5	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000020000000
3-6	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x000040000000
3-7	Der ADC zur Überwachung der Temperatur im Gerät reagiert nicht.	Nicht tödlich	0x000080000000
4-0	Der Delta-R-ADC reagiert nicht.	Tödlich	0x000100000000
4-1	4-20-mA-Eingang/Druckeingang ADC reagiert nicht (nicht für MT100 verwendet)	Nicht tödlich	0x000200000000
4-2	Referenz-R-Wert liegt über der Betriebsgrenze.	Nicht tödlich	0x000400000000
4-3	Der Inter-Integrated Circuit Kanal 0-Bus kommuniziert nicht.	Nicht tödlich	0x000800000000
4-4	Der ADC zur Überwachung der Heizungszustände reagiert nicht.	Tödlich	0x001000000000
4-5	Der integrierte Porterweiterungschip reagiert nicht.	Nicht tödlich	0x002000000000
4-6	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x004000000000
4-7	FCI-reserviert (nicht verwendet)	Nicht tödlich	0x008000000000
5-0	FRAM meldet, dass FE nicht reagiert hat.	Nicht tödlich	0x010000000000
5-1	Der Aktiv-Erregungsstrom Integrated Circuit (IC) schlägt fehl.	Tödlich	0x020000000000
5-2	Der Referenz-Erregungsstrom Integrated Circuit (IC) schlägt fehl.	Nicht tödlich	0x040000000000
5-3	CORE: Prozessdaten werden nicht aktualisiert, da (alle) FEs sich im Selbsttestmodus befinden oder sich das System im Nicht-Betriebsmodus befindet.	Nicht tödlich	0x080000000000
5-4	FE meldet REFERENCE-R BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT	Tödlich	0x100000000000
5-5	FE meldet DR ABOVE ABSOLUTE VALUE FAULT	Tödlich	0x200000000000
5-6	FE meldet DR BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT	Tödlich	0x400000000000
5-7	Das Gerät führt einen (diagnostischen) Test durch.	Nicht tödlich	0x800000000000

Hinweise: 1. *Störungstyp* spiegelt die werkseitige Standardprogrammierung wider. Die Bezeichnung Tödlich/nicht tödlich ist über die Registerkarte **FE Faults** der Konfigurationssoftware programmierbar (Menüstruktur des Punkts *Factory* – erfordert die Eingabe eines entsprechenden Level-Passworts).

Tabelle 30 – FE-Fehlerregister (FE-DF-Befehl)

Oktet-Bit	Name des Fehlers	Beschreibung des Fehlers	Störungstyp ¹	Hex-Bit-Karte
0-0	FCI-reserviert (nicht verwendet)	—	—	0x00000001
0-1	FCI-reserviert (nicht verwendet)	—	—	0x00000002
0-2	HTR_CURR_ADC_OVER_RANGE_FAULT	Der Heizstrom-Analog-Digital-Wandler zeigt die Sättigung am Eingang an.	Tödlich	0x00000004
0-3	FCI-reserviert (nicht verwendet)	—	—	0x00000008
0-4	FCI-reserviert (nicht verwendet)	—	—	0x00000010
0-5	FCI-reserviert (nicht verwendet)	—	—	0x00000020
0-6	SENSOR_ABOVE_MAX_FLOW_FAULT	Der Prozessdurchfluss liegt über dem Maximallimit.	Tödlich	0x00000040
0-7	SENSOR_OVER_TEMP_FAULT	Die Prozesstemperatur liegt über dem maximalen Grenzwert.	Tödlich	0x00000080
1-0	SENSOR_UNDER_TEMP_FAULT	Die Prozesstemperatur liegt unter der Mindestgrenze.	Tödlich	0x00000100
1-1	HEATER_SHORTED_FAULT	Die Heizung ist gekürzt oder ihr Wert liegt unter dem normalen Betriebswert.	Tödlich	0x00000200
1-2	HEATER_OPEN_FAULT	Die Heizung ist offen oder ihr Wert liegt über dem normalen Betriebswert.	Tödlich	0x00000400
1-3	HTR_CURR_ADC_FAULT	Der Heizstrom-Analog-Digital-Wandler (ADC) reagiert nicht.	Nicht tödlich	0x00000800
1-4	dr_ADC_Fault	Der Delta-R-ADC reagiert nicht.	Tödlich	0x00001000
1-5	REF_ADC_FAULT	Der Referenz-R-ADC-Wandler reagiert nicht.	Tödlich	0x00002000
1-6	BRD_TEMP_LIMITS_FAULT	Die Temperatur innerhalb des Geräts liegt außerhalb der Grenzwerte (oberhalb oder unterhalb der Betriebsgrenzen).	Tödlich	0x00004000
1-7	I2C0_FAULT	Der Inter-Integrated Circuit (I2C) Channel 0-Bus kommuniziert nicht.	Tödlich	0x00008000
2-0	SENSOR_BELOW_MIN_ADC_FAULT	Die Zählnummer des Reference-R ADC liegt unter dem Minimum.	Tödlich	0x00010000
2-2	FCI-reserviert (nicht verwendet)	—	—	0x00020000
2-2	PORT_EXPANDER_FAULT	Der integrierte Porterweiterungschip reagiert nicht.	Nicht tödlich	0x00040000
2-3	BELOW_dR_MIN_FAULT	Delta-R-Wert liegt unter der Mindestgrenze.	Tödlich	0x00080000
2-4	TMP100_ADC_FAULT	Der ADC zur Überwachung der Temperatur im Gerät reagiert nicht.	Nicht tödlich	0x00100000
2-5	LTC2654_DAC_FAULT	Der Digital-Analog-Wandler reagiert nicht.	Nicht tödlich	0x00200000
2-6	FE_FRAM_FAULT	Der FRAM des Durchflusselements reagiert nicht.	Nicht tödlich	0x00400000
2-7	FCI-reserviert (nicht verwendet)	—	—	0x00800000
3-0	HTRS_MON_ADC_FAULT	Der ADC zur Überwachung der Heizungszustände reagiert nicht.	Nicht tödlich	0x01000000
3-1	ACT_EXC_CURR_FAULT	Der Aktiv-Erregungsstrom Integrated Circuit (IC) schlägt fehl.	Nicht tödlich	0x02000000
3-2	REF_EXC_CURR_FAULT	Der Referenz-Erregungsstrom Integrated Circuit (IC) schlägt fehl.	Nicht tödlich	0x04000000
3-3	SENSOR_REFR_ABOVE_ABS_MAX	Referenz-R-Wert liegt über der Betriebsgrenze.	Tödlich	0x08000000
3-4	SENSOR_REFR_BELOW_ABS_MIN	Der Referenz-R-Wert liegt unter der Betriebsgrenze.	Nicht tödlich	0x10000000
3-5	SENSOR_DR_ABOVE_ABS_MAX	Delta-R-Wert liegt über der Betriebsgrenze.	Nicht tödlich	0x20000000
3-6	SENSOR_DR_BELOW_ABS_MIN	Der Delta-R-Wert liegt unter der Betriebsgrenze.	Tödlich	0x40000000
3-7	FE_AUTO_CHECK	Das Gerät führt einen (diagnostischen) Test durch.	Tödlich	0x80000000

Hinweise: 1. *Störungstyp* spiegelt die werkseitige Standardprogrammierung wider. Die Bezeichnung Tödlich/nicht tödlich ist über die Registerkarte **FE Faults** der Konfigurationssoftware programmierbar (Menüstruktur des Punkts *Factory* – erfordert die Eingabe eines entsprechenden Level-Passworts).

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

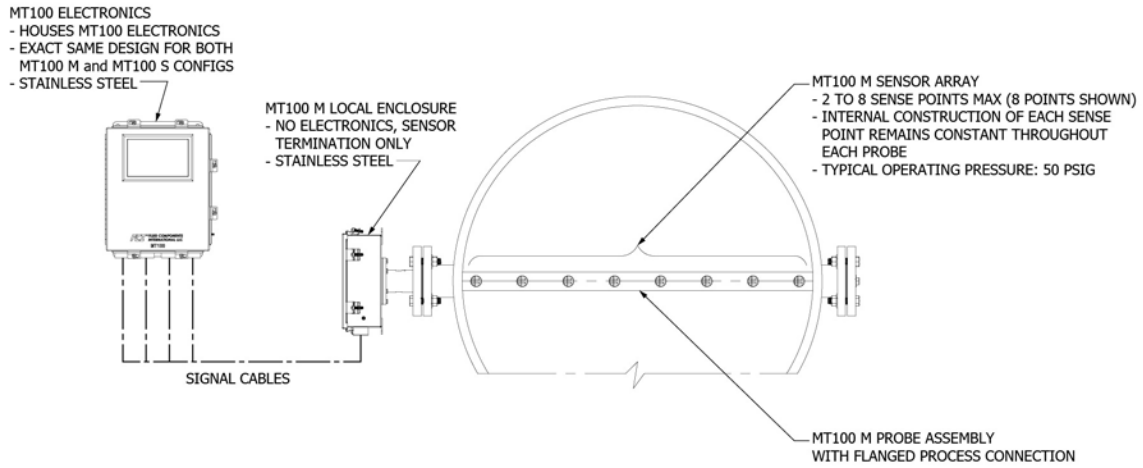
ANHANG A ZEICHNUNGEN

Dieser Anhang enthält technische Zeichnungen MT100. [Tabelle 31](#) unten fasst die Zeichnungen zusammen.

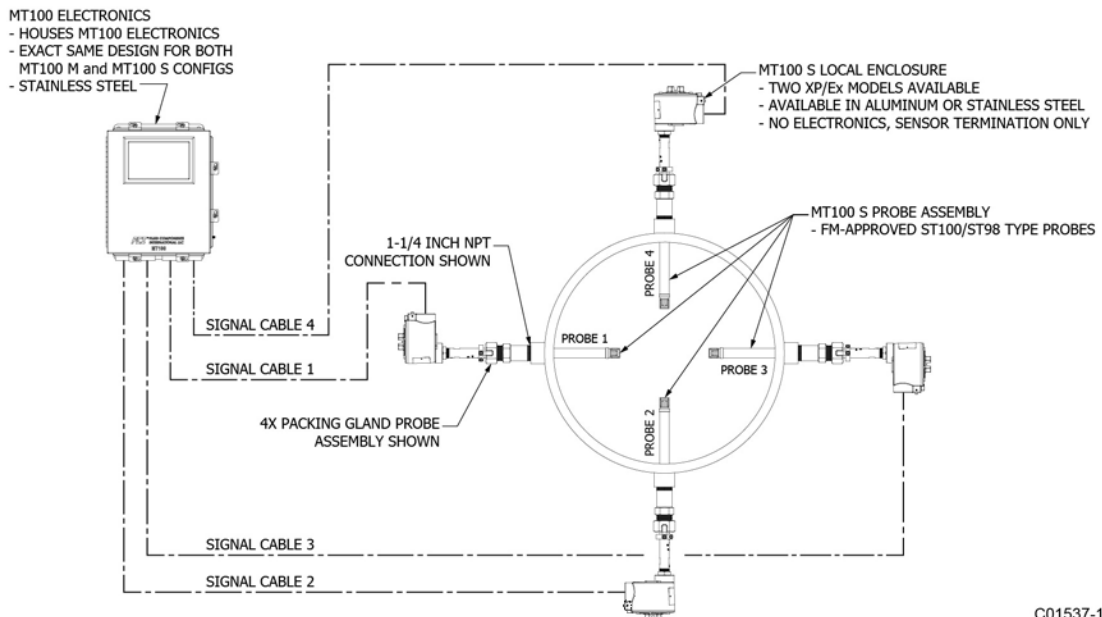
Tabelle 31 – MT100-Zeichnungen in Anlage A

Dwg. Nein.	Dwg. Typ	Seite Nr.	Beschreibung
C01537-1	System	110	MT100 M Mehrpunkt- und Mt100 S Einzelpunkt-Einfügekonfigurationen
C01538-1	System	111	MT100 M Niedrig/Mittel-Temp.-Durchflusselement-Baugruppe
C01539-1	System	112	MT100 M Hochtemperatur-Durchflusselement-Baugruppe
C01540-1	System	113	MT100 S Durchflusselement-Montageoptionen
C01541-1	System	114	Lokale Gehäuseoptionen MT100 S und MT100 M
C01542-1	System	115	MT100-Serie Fern-Elektronik-Gehäuse mit Displayfenster
C01543-1	System	116	MT100-Serie Fernelektronikgehäuse mit Blinddeckel (ohne Display)
C01544-1	System	117	Elektronikbaugruppe der MT100-Serie
C01545-1	System	118	Elektronikbaugruppe der MT100-Serie, Ersatzteilliste
405037	Umriss Instl.	119	MT100M: Flanschprozessanschluss, explosionsgefährdete Standorte, lokal und fern
405038	Umriss Instl.	121	MT100M: 2-Zoll-NPT-Prozessanschluss, explosionsgefährdete Standorte, lokal und fern
405039	Umriss Instl.	123	MT100M: Kanalfansch-Prozessanschluss, Gefahrenstellen, lokal und fern
405040	Umriss Instl.	127	MT100S: Kompressionsverschraubung, explosionsgefährdete Stellen, lokal und fern
405041	Umriss Instl.	129	MT100S: Flanschverschraubung, explosionsgefährdete Stellen, lokal und fern
405042	Umriss Instl.	131	MT100S: Niederdruck Stopfbuchse, 1-¼-Zoll-NPT, Ex-Standorte, lokal und fern
405043	Umriss Instl.	133	MT100S: Niederdruck Stopfbuchse, Flansch, Gefahrenstellen, lokal und fern
405044	Umriss Instl.	135	MT100S: Med. Druck Stopfbuchse, 1-¼-Zoll-NPT, Ex-Standorte, lokal und fern
025993	Verkabelung Dgm.	137	MT100M Schaltplan
025994	Verkabelung Dgm.	141	MT100S Schaltplan

MT100 M, MULTI-POINT INSERTION CONFIGURATION



MT100 S, SINGLE-POINT INSERTION CONFIGURATION

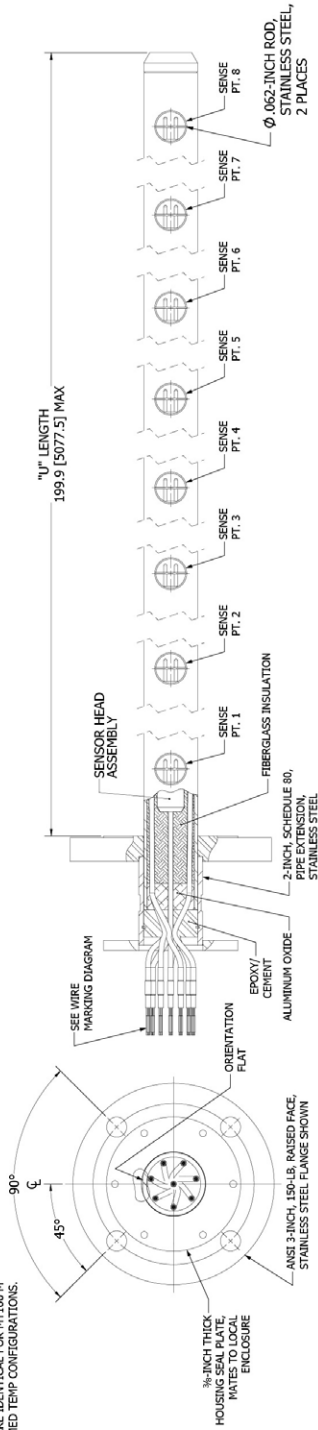


C01537-1-1

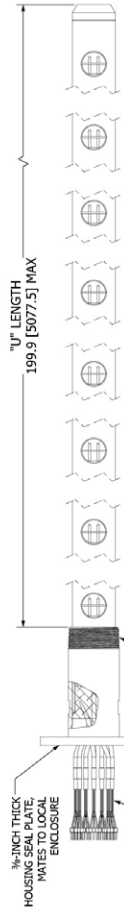
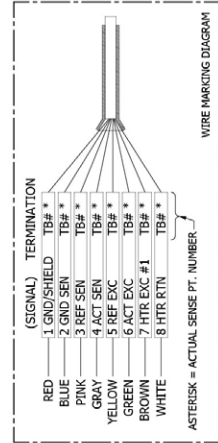
MT100 M LOW/MED TEMP FLOW ELEMENT ASSEMBLY

NOTES:

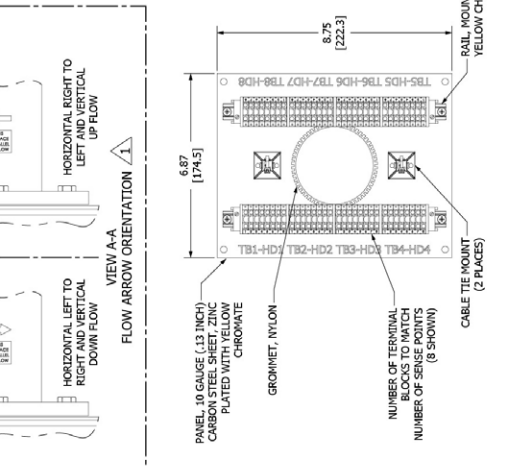
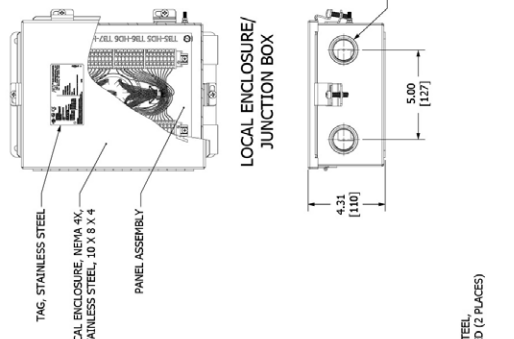
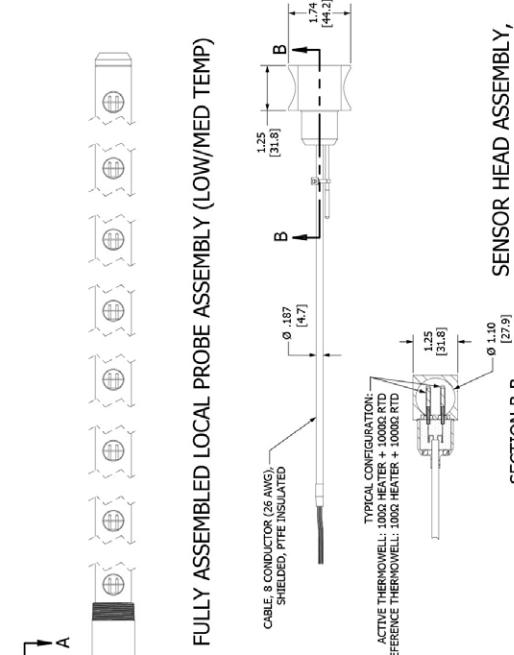
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN (MILLIMETERS).
2. FLOW ORIENTATIONS ARE IDENTICAL FOR MT100 M HIGH TEMP AND LOW/MED TEMP CONFIGURATIONS.



PROBE ASSEMBLY, FLANGED (LOW/MED TEMP)



PROBE ASSEMBLY, 2 INCH NPT (LOW/MED TEMP)

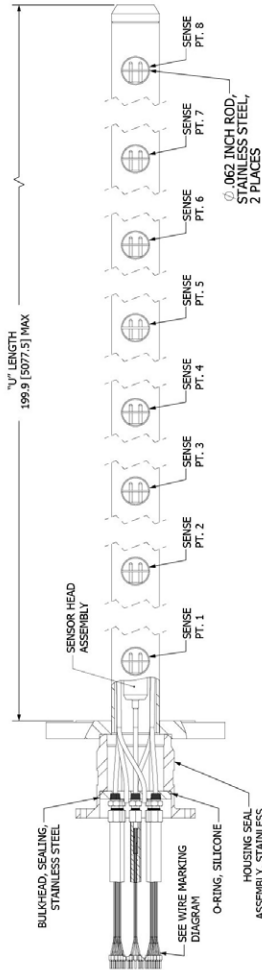
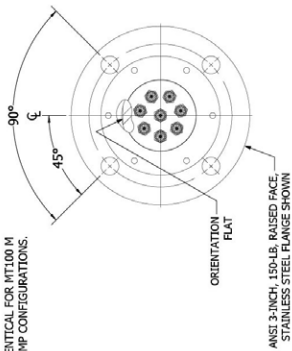


SENSOR HEAD ASSEMBLY, LOW/MEDIUM TEMPERATURE

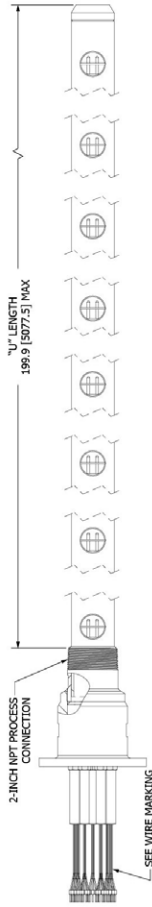
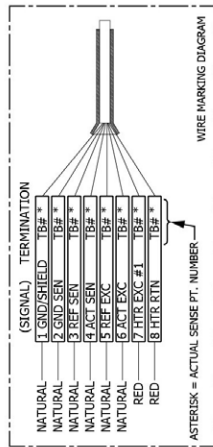
PANEL ASSEMBLY, LOCAL ENCLOSURE

C01538-1-1

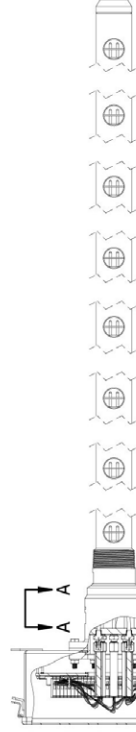
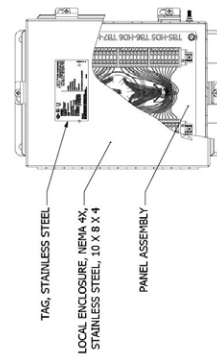
MT100 M HIGH TEMP FLOW ELEMENT ASSEMBLY



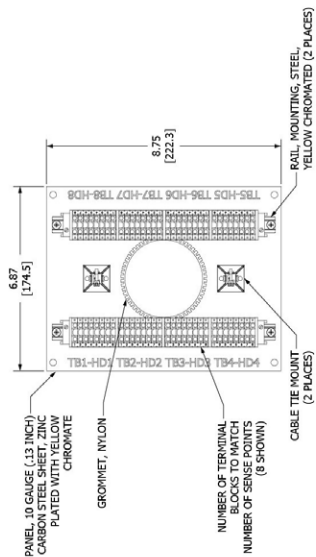
PROBE ASSEMBLY, FLANGED (HIGH TEMP)



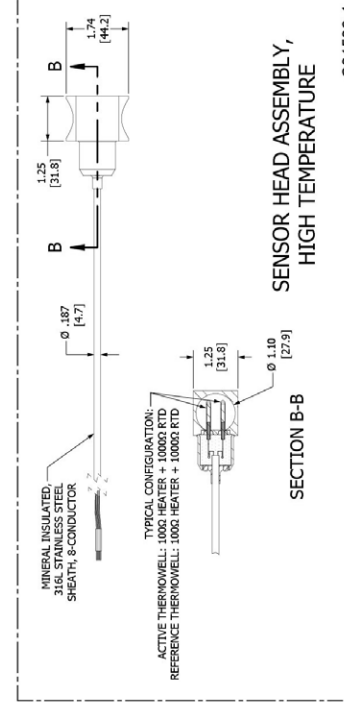
PROBE ASSEMBLY, 2-INCH NPT (HIGH TEMP)



FULLY ASSEMBLED LOCAL PROBE ASSEMBLY (HIGH TEMP)



PANEL ASSEMBLY, LOCAL ENCLOSURE

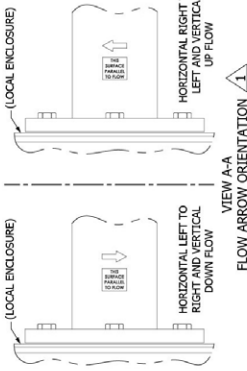


SENSOR HEAD ASSEMBLY, HIGH TEMPERATURE

C01539-1-1

NOTES:

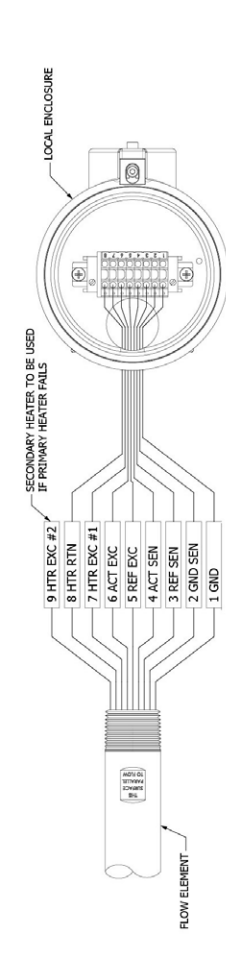
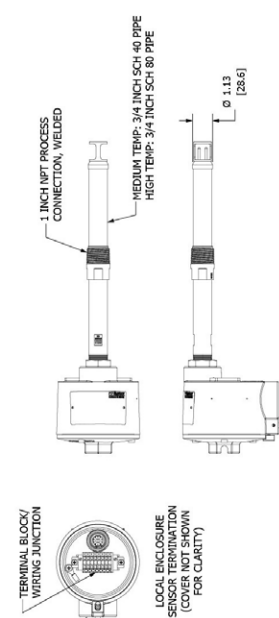
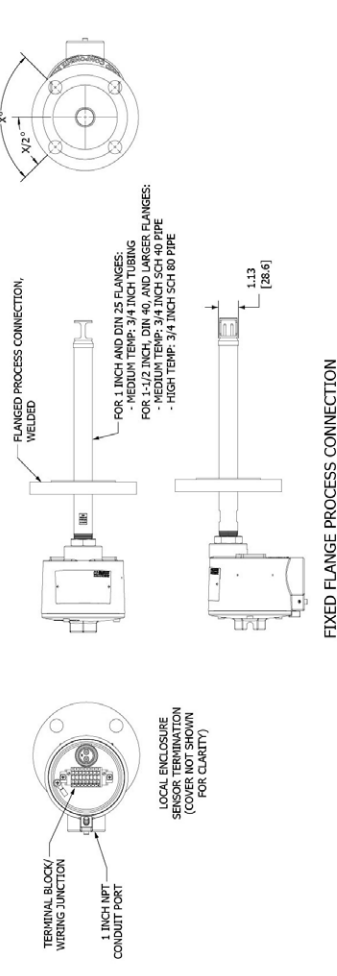
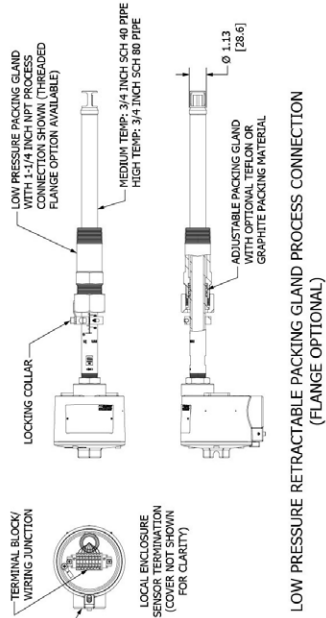
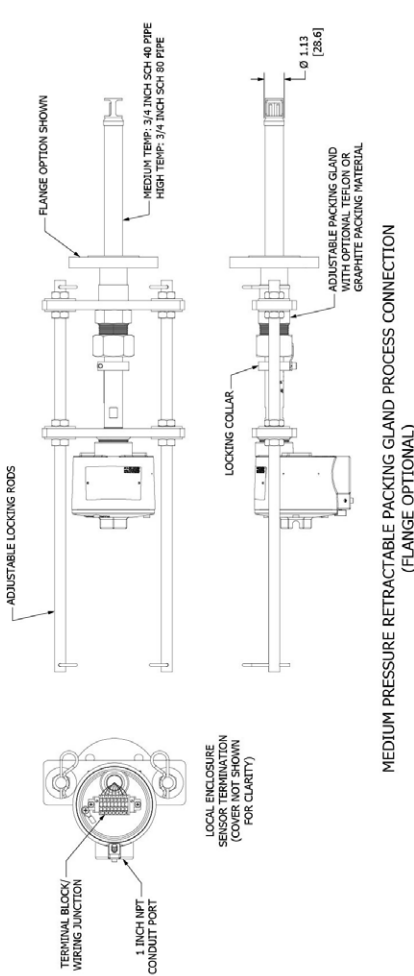
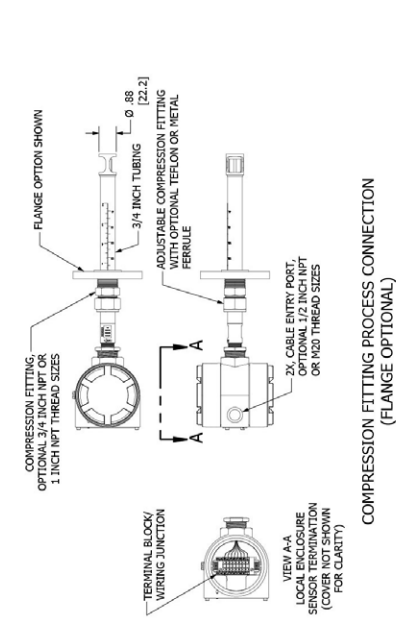
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].
2. FLOW ORIENTATIONS ARE IDENTICAL FOR MT100 M HIGH TEMP AND LOW/MED TEMP CONFIGURATIONS.



MT100 S FLOW ELEMENT ASSEMBLY OPTIONS

NOTES:

1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].



SENSOR TERMINATION WIRING DIAGRAM

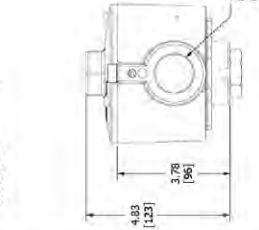
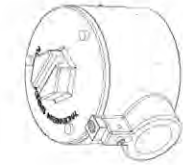
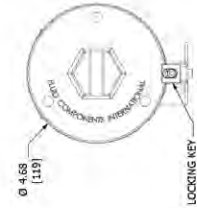
FIXED 1 INCH NPT PROCESS CONNECTION

C01540-1-1

MT100 S LOCAL ENCLOSURE OPTIONS
(ALUMINUM OR STAINLESS STEEL)

NOTES:
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN (MILLIMETERS).

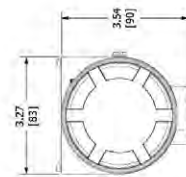
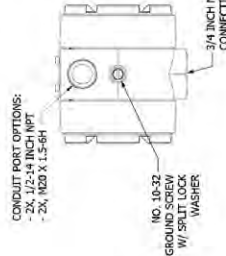
ENCLOSURE RATING:
FM:
XP CLASS I, DIV I, GROUPS B, C, D,
DIP CLASS II, III, DIV I, GROUPS E, F, G,
Ta = 60 °C
TYPE 4X, IP66.
ATEX:
II 2 G Ex db IIC Gb; IP66/IP67
II 2 D Ex tb IIIC Db
ICEEX:
Ex db IIC Gb; IP66/IP67
Ex tb IIIC Db



ENCLOSURE RATING:
FM (ALUMINUM):
CLASS I, DIV 1 AND 2, GROUPS B, C, D,
CLASS II, DIV 1 AND 2, GROUPS E, F, G,
NEMA TYPES 3, 3R, 4, AND 4X.
NOTES:
1. CONNECTION WIRING MUST BE
RATED TO ≥82 °C AT ENCLOSURE
ENTRY POINTS
2. ENCLOSURE MATERIAL:
- ALUMINUM ALLOY A356.0-T6
- 316 STAINLESS STEEL
3. O-RING MATERIAL: BUNA-N/NITRILE

ENCLOSURE RATING:
FM:
XP CLASS I, DIV I, GROUPS B, C, D,
DIP CLASS II, III, DIV I, GROUPS E, F, G,
Ta = 60 °C
TYPE 4X, IP66.
ATEX:
II 2 G Ex db IIC Gb; IP66/IP67
II 2 D Ex tb IIIC Db
ICEEX:
Ex db IIC Gb; IP66/IP67
Ex tb IIIC Db

NOTES:
1. CONNECTION WIRING MUST BE
RATED TO ≥82 °C AT ENCLOSURE
ENTRY POINTS
2. ENCLOSURE MATERIAL:
- ALUMINUM ADC10 OR ADC12
- 316L STAINLESS STEEL
3. O-RING MATERIAL: NITRILE OR
VITON



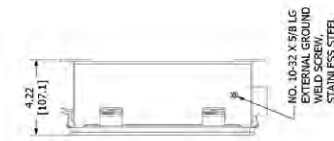
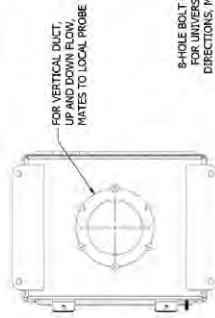
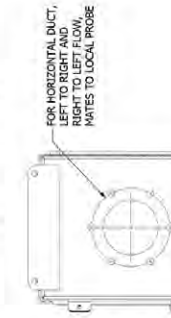
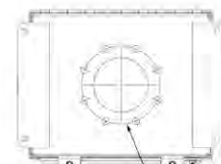
CONDUIT PORT OPTIONS:
- 2X 1/2-1/8 INCH NPT
- 2X N28 X 1.5-6H

NO. 10-32
GROUND SCREW
W/ SPLIT LOCK
WASHER

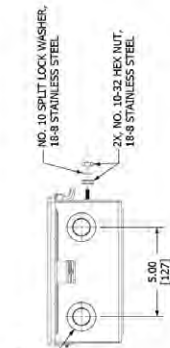
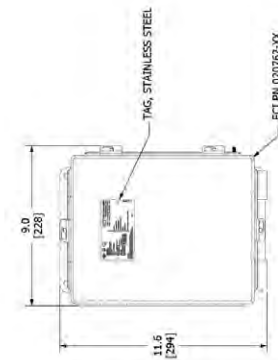
3/4 INCH NPT PROBE
CONNECTION PORT

MT100 M LOCAL ENCLOSURE OPTIONS
(STAINLESS STEEL ONLY)

ENCLOSURE RATING:
FM (ALUMINUM):
CLASS I, DIV 1 AND 2, GROUPS B, C, D,
CLASS II, DIV 1 AND 2, GROUPS E, F, G,
NEMA TYPES 3, 3R, 4, AND 4X.
NOTES:
1. CONNECTION WIRING MUST BE
RATED TO ≥82 °C AT ENCLOSURE
ENTRY POINTS
2. ENCLOSURE MATERIAL:
- ALUMINUM ALLOY A356.0-T6
- 316 STAINLESS STEEL
3. O-RING MATERIAL: BUNA-N/NITRILE



NO. 10-32 X 5/8 LG
EXTERNAL GROUND
SCREW
STAINLESS STEEL



CONDUIT PORT OPTIONS:
- 2X 1-1/8 INCH NPT
- 2X 1/25 X 1.5-6H

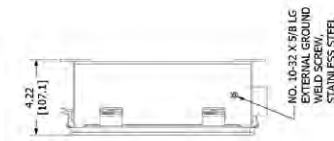
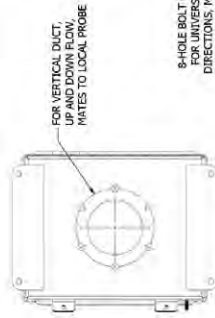
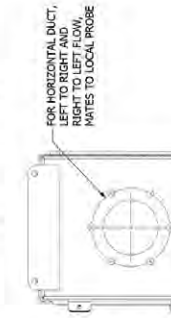
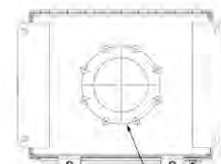
NO. 10 SPLIT LOCK WASHER,
18-8 STAINLESS STEEL

2X NO. 10-32 HEX NUT,
18-8 STAINLESS STEEL

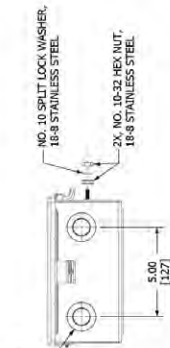
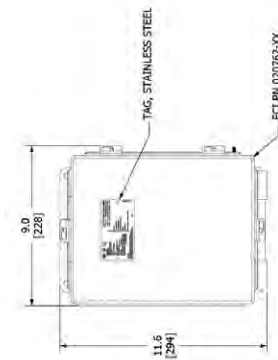
FCI PN 030762-XX

TAG, STAINLESS STEEL

CONFIGURATION 2 ENCLOSURE
BASED ON FCI PART NO. 026283
NOTES:
1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO ≥82 °C
AT ENCLOSURE ENTRY POINTS
2. ENCLOSURE MATERIAL: 304 STAINLESS STEEL
3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM
CELLULAR SILICONE FOAM (-55 °C TO 200 °C) WITH
DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC
ADHESIVE BACKING (-37 °C TO 121 °C)



NO. 10-32 X 5/8 LG
EXTERNAL GROUND
SCREW
STAINLESS STEEL



CONDUIT PORT OPTIONS:
- 2X 1-1/8 INCH NPT
- 2X 1/25 X 1.5-6H

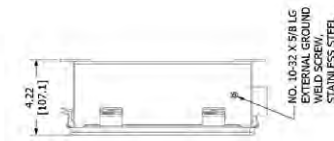
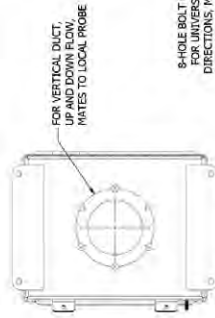
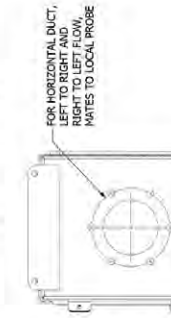
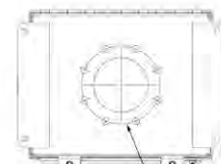
NO. 10 SPLIT LOCK WASHER,
18-8 STAINLESS STEEL

2X NO. 10-32 HEX NUT,
18-8 STAINLESS STEEL

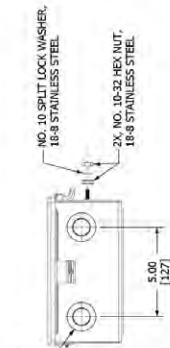
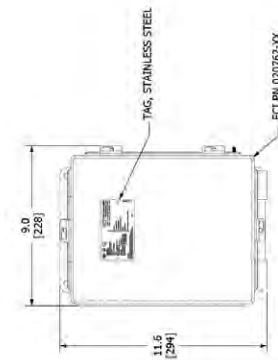
FCI PN 030762-XX

TAG, STAINLESS STEEL

CONFIGURATION 1 ENCLOSURE
NOTES:
1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO ≥82 °C
AT ENCLOSURE ENTRY POINTS
2. ENCLOSURE MATERIAL: 304 STAINLESS STEEL
3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM
CELLULAR SILICONE FOAM (-55 °C TO 200 °C) WITH
DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC
ADHESIVE BACKING (-37 °C TO 121 °C)



NO. 10-32 X 5/8 LG
EXTERNAL GROUND
SCREW
STAINLESS STEEL



CONDUIT PORT OPTIONS:
- 2X 1-1/8 INCH NPT
- 2X 1/25 X 1.5-6H

NO. 10 SPLIT LOCK WASHER,
18-8 STAINLESS STEEL

2X NO. 10-32 HEX NUT,
18-8 STAINLESS STEEL

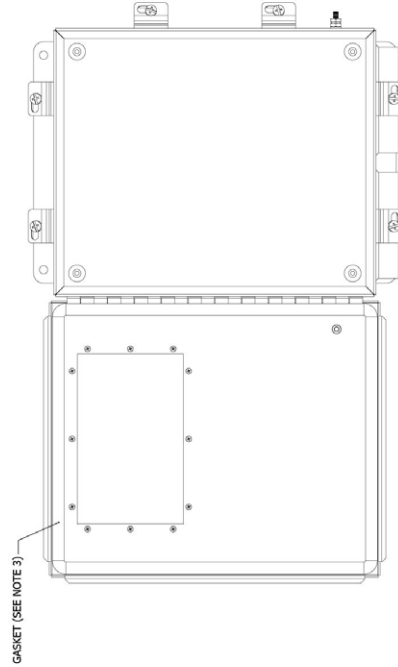
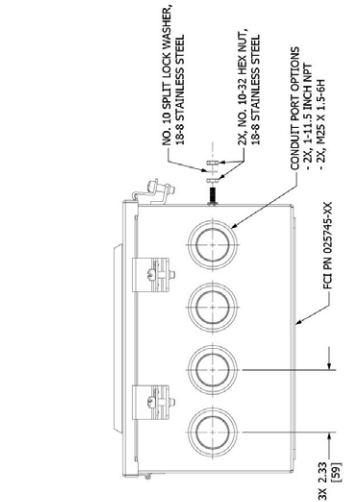
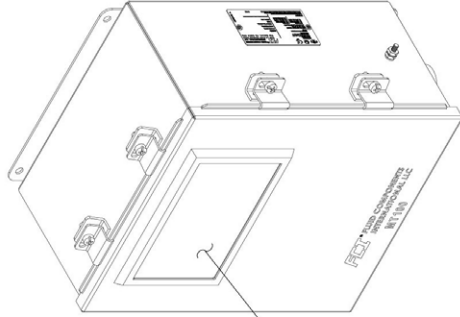
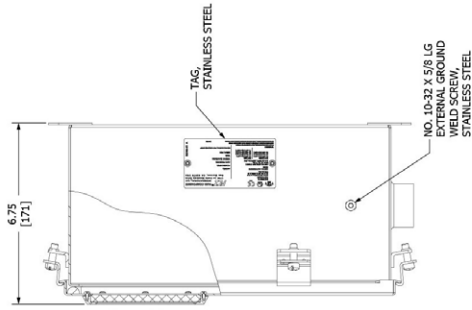
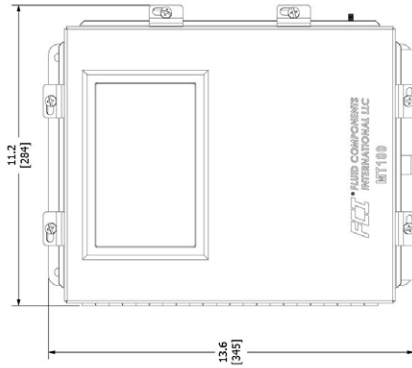
FCI PN 030762-XX

TAG, STAINLESS STEEL

C01542-1-1

MT100 SERIES REMOTE ELECTRONICS ENCLOSURE WITH DISPLAY WINDOW

NOTES:
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].



CONFIGURATION 2 ENCLOSURE

BASED ON FCI PART NO. 026264

- NOTES:**
1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO $\geq 82^{\circ}\text{C}$ AT ENCLOSURE ENTRY POINTS.
 2. ENCLOSURE MATERIAL: 304 STAINLESS STEEL
 3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM CELLULAR SILICONE FOAM (-55 $^{\circ}\text{C}$ TO 200 $^{\circ}\text{C}$) WITH DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC ADHESIVE BACKING (-37 $^{\circ}\text{C}$ TO 121 $^{\circ}\text{C}$)

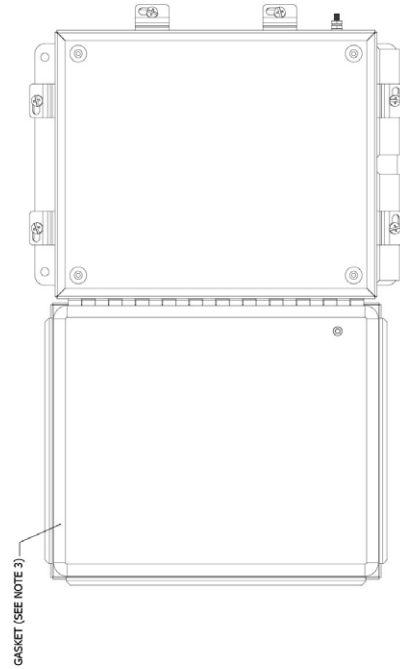
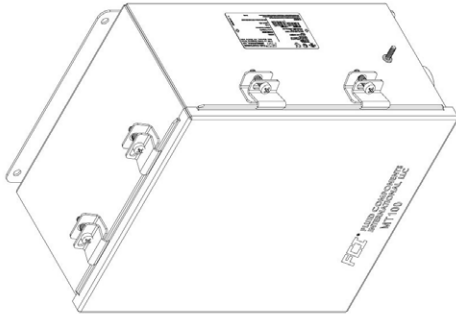
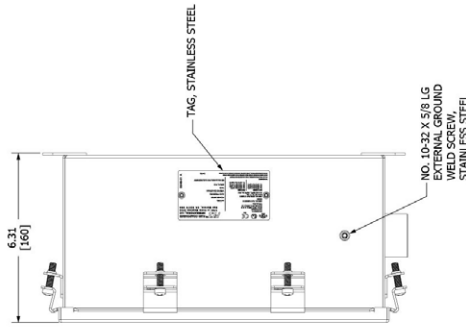
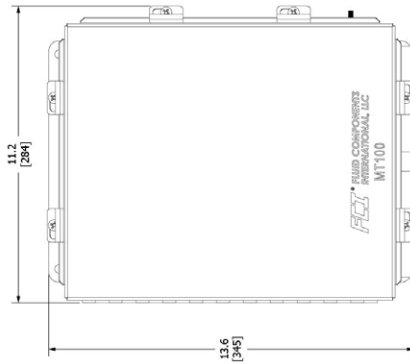
CONFIGURATION 1 ENCLOSURE

NOTES:

1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO $\geq 82^{\circ}\text{C}$ AT ENCLOSURE ENTRY POINTS.
2. FCI ENCLOSURE ONLY DESIGN TEMP: -40 $^{\circ}\text{C}$ TO 107 $^{\circ}\text{C}$
3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM CELLULAR SILICONE FOAM (-55 $^{\circ}\text{C}$ TO 200 $^{\circ}\text{C}$) WITH DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC ADHESIVE BACKING (-37 $^{\circ}\text{C}$ TO 121 $^{\circ}\text{C}$)

MT100 SERIES REMOTE ELECTRONICS ENCLOSURE WITH BLIND LID (NO DISPLAY)

NOTES:
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].



CONFIGURATION 2 ENCLOSURE
BASED ON FCI PART NO. 026204

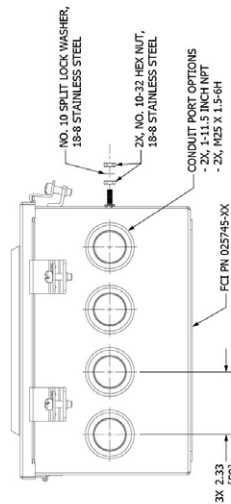
NOTES:

1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO ≥ 82 °C AT ENCLOSURE ENTRY POINTS.
2. ENCLOSURE MATERIAL: 304 STAINLESS STEEL
3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM CELLULAR SILICONE FOAM (-55 °C TO 200 °C) WITH DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC ADHESIVE BACKING (-37 °C TO 121 °C)

CONFIGURATION 1 ENCLOSURE

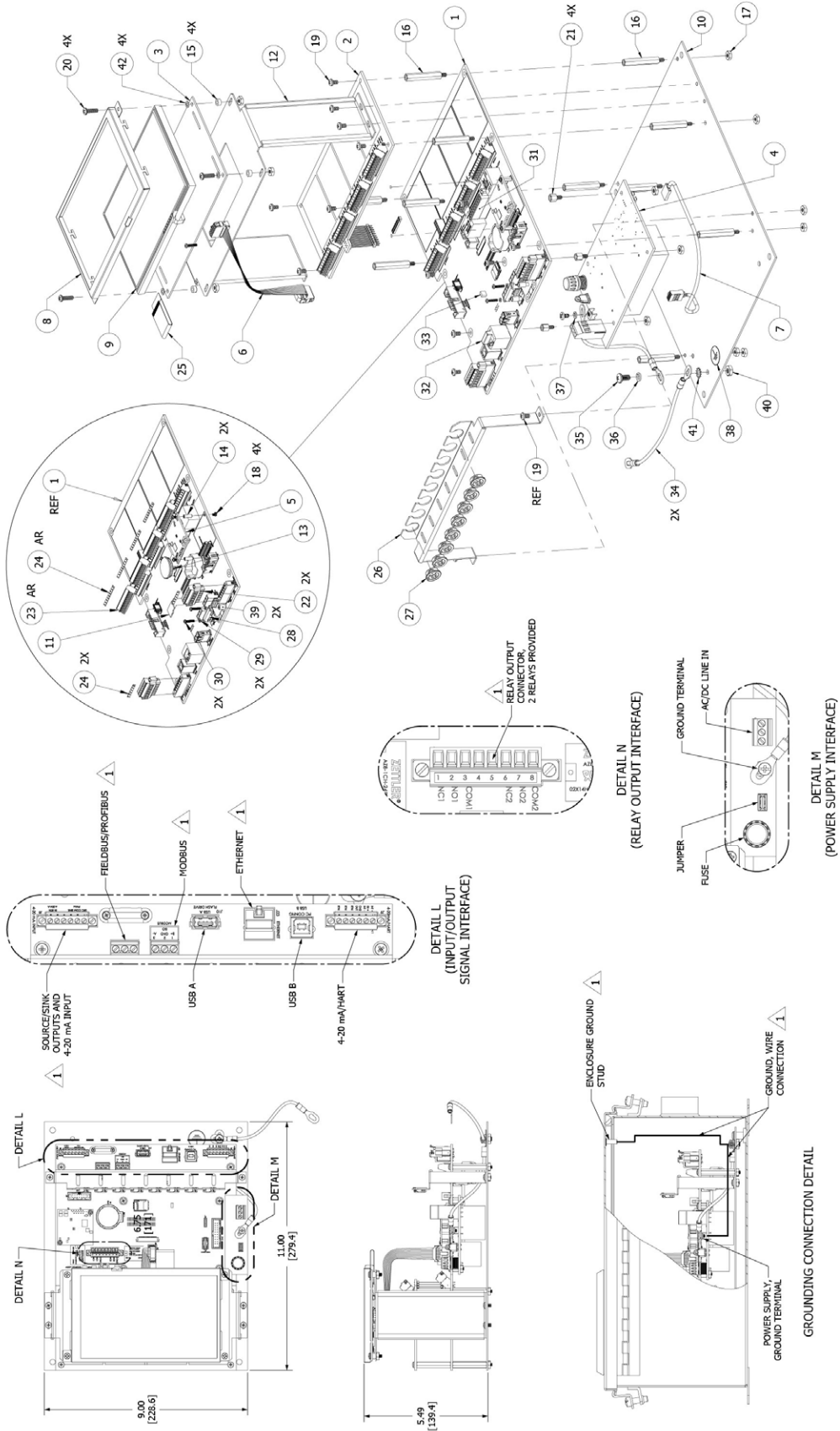
NOTES:

1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO ≥ 82 °C AT ENCLOSURE ENTRY POINTS.
2. FCI ENCLOSURE ONLY DESIGN TEMP: -40 °C TO 107 °C
3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM CELLULAR SILICONE FOAM (-55 °C TO 200 °C) WITH DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC ADHESIVE BACKING (-37 °C TO 121 °C)



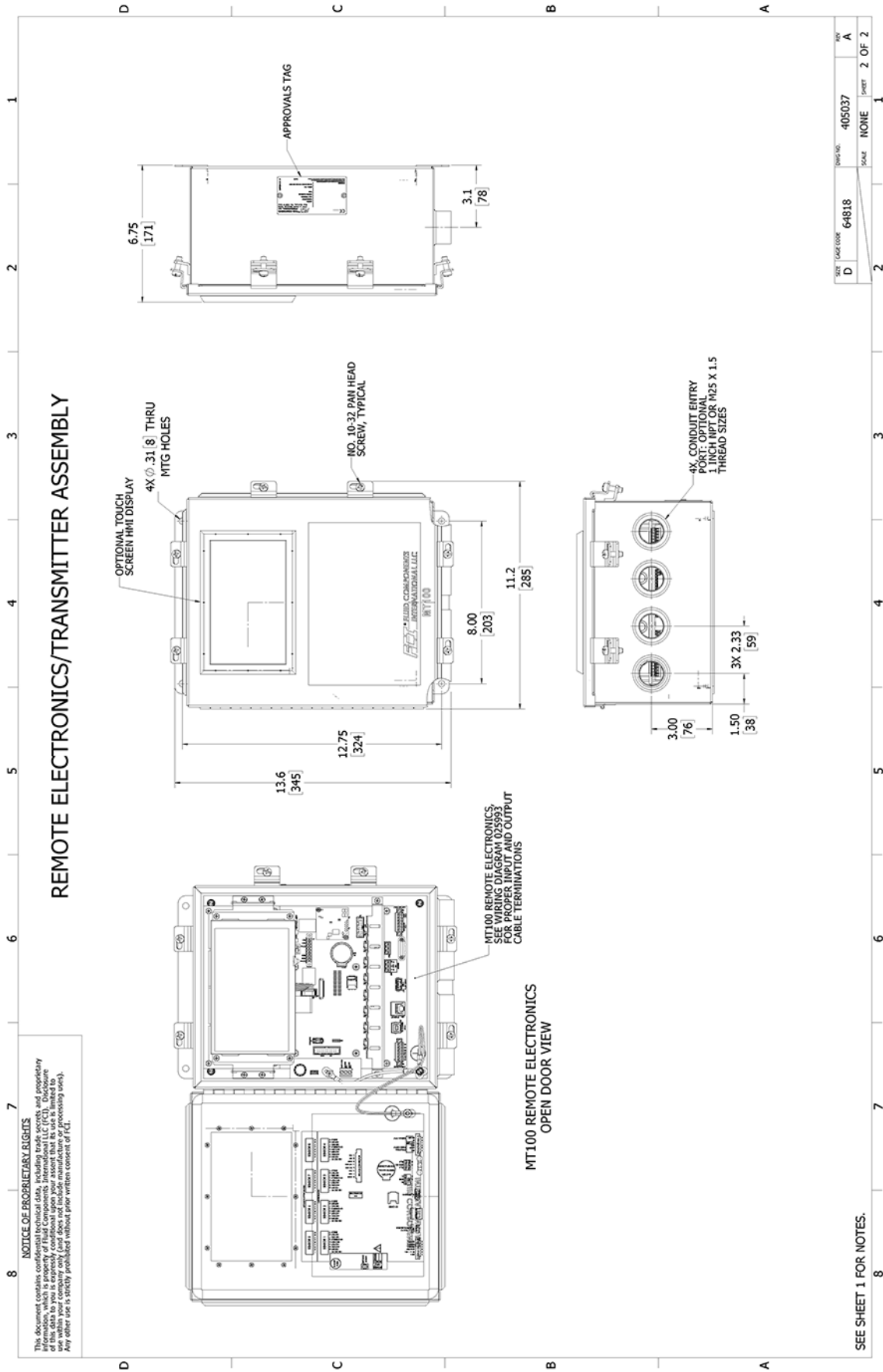
MT100 SERIES ELECTRONICS ASSEMBLY

NOTES:
 1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].
 1. CONNECTED WHEN OPERATIONAL.



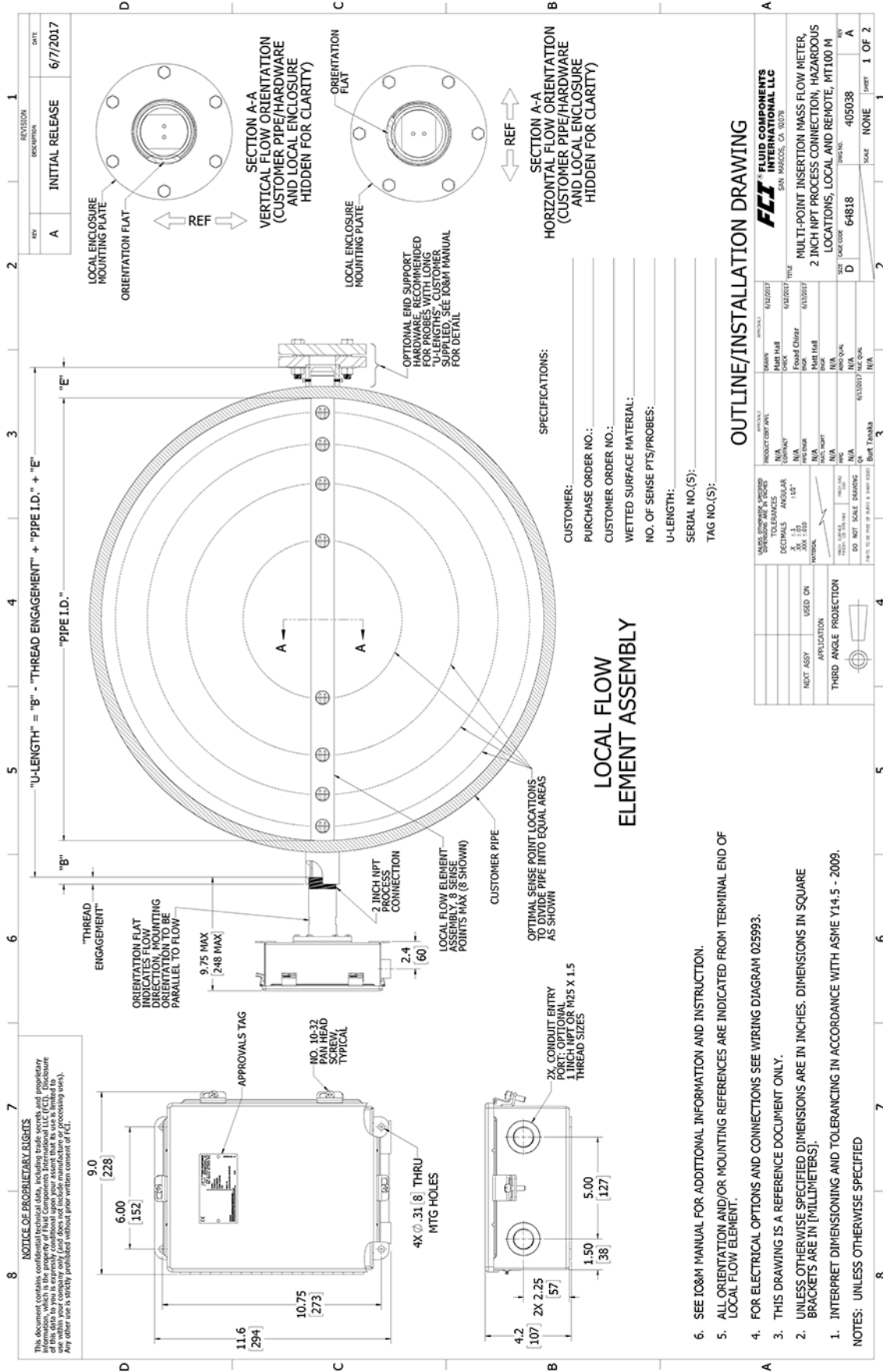
**MT100 SERIES ELECTRONICS ASSEMBLY,
PARTS LIST**

ITEM NO.	PART NUMBER	NOMENCLATURE OR DESCRIPTION
1	024525-01	PWB ASSEMBLY, MT100 - SB4
2	024881-01	PWB ASSEMBLY, SB8, MT100
3	025068-01	PWB ASSEMBLY, HMI CPU BOARD, MT100
4	024555-01 024539-01	PWB ASSEMBLY, POWER SUPPLY, AC-DC, MT100 PWB ASSEMBLY, POWER SUPPLY, DC-DC, MT100
5	022063-01	MODULE FOUNDATION FIELDBUS
6	025829-01	10 POSITION CABLE ASSEMBLY, RECTANGULAR (6 INCHES)
7	025723-01	WIRE HARNESS ASSEMBLY, POWER SUPPLY TO MAIN BOARD, MT100
8	025084-01	BEZEL, LCD MT100
9	025700-01	LCD, 800X480 COLOR, MT100
10	024763-01	PANEL, ELECTRONICS, MT100
11	022500-02	MICRO SD CARD 8GB W/O ADAPTER
12	025873-01	BRACKET, 7 INCH LCD, MT100
13	022038-01	BATT LITH COIN CR2450N
14	022481-01	STANDOFF HEX 2-56THR .375"L ALUM
15	025721-01	SPACER, THRU HOLE SIZE 1/4" O.D X #6-32 CLEARANCE SCREW, SST
16	025702-06	HEX STANDOFF, MALE/FEMALE, #6-32 X 1.5"L, ALUMINUM
17	H61-0107	NUT, HEX, #6-32, 18-8 SST
18	022105-01	SCREW, MACHINE, PHILLIPS HEAD, NO. 2-56 X 1/4 LG
19	H10-010704	SCREW, PAN HEAD PHILLIPS, #6-32 X 1/4", 18-8 SST
20	H10-010708	SCREW, PAN HEAD, PHILLIPS, #6-32 X 1/2 LG, 18-8 SST
21	025702-01	HEX STANDOFF, MALE/FEMALE, #6-32 X .25"L, ALUMINUM
22	025267-01	TERM BLOCK PLUG, 6 POS, 3.81MM
23	023715-02	TERMINATION BLOCK, CONNECTOR PLUG (9 POS)
24	025786-01	MARKER STRIP (1TO 9)
25	025720-01	CABLE JUMPER, FFC, 40 POS, 0.50mm
26	025083-01	BRACKET, CABLE GUIDE, ELECTRONICS, MT100
27	025707-01	BUSHING SPLIT, .362" NYLON BLACK
28	020557-01	CLAMP CABLE, ST98 PROFIBUS
29	H51-0103	WASHER, SPLIT LOCK, #2 ,18-8 SST
30	H10-010307	SCREW, PAN HD PHILLIPS, #2-56 X 7/16L, 18-8 SST
31	026004-01	TERMINAL BLOCK PLUG, 8 POS STR 3.81 MM.
32	026005-01	BLIND PLUG DUST COVER FOR 8 POSITION MODULAR RJ45 JACK
33	000456-03	PLUG, SHORTING
34	025515-03	WIRE HARNESS, GROUNDING, (12" LONG)
35	H10-011106	SCREW, PAN HD, PHILLIPS, #10-32 X 3/8" LG, 18-8 SST
36	H51-0110	WASHER, SPLIT LOCK, #10, 18-8 SST
37	H51-0107	WASHER, SPLIT LOCK, #6, 18-8 SST
38	017525-01	LABEL, GROUND
39	020554-03	STANDOFF, SWAGE, NO. 2-56
40	H61-0111	NUT, HEX, #10-32, 18-8 SST
41	H53-0110	LOCK WASHER, EXTERNAL-TOOTH, #10, 18-8 SST
42	026050-01	WASHER, FLAT, NYLON (NO. 6)



REV	DATE	DESCRIPTION	BY
A			
2 OF 2			

DRWG NO.	405037
SCALE	NONE
SHEET	2 OF 2



LOCAL FLOW ELEMENT ASSEMBLY

SPECIFICATIONS:

CUSTOMER: _____

PURCHASE ORDER NO.: _____

CUSTOMER ORDER NO.: _____

WETTED SURFACE MATERIAL: _____

NO. OF SENSE PTS/PROBES: _____

U-LENGTH: _____

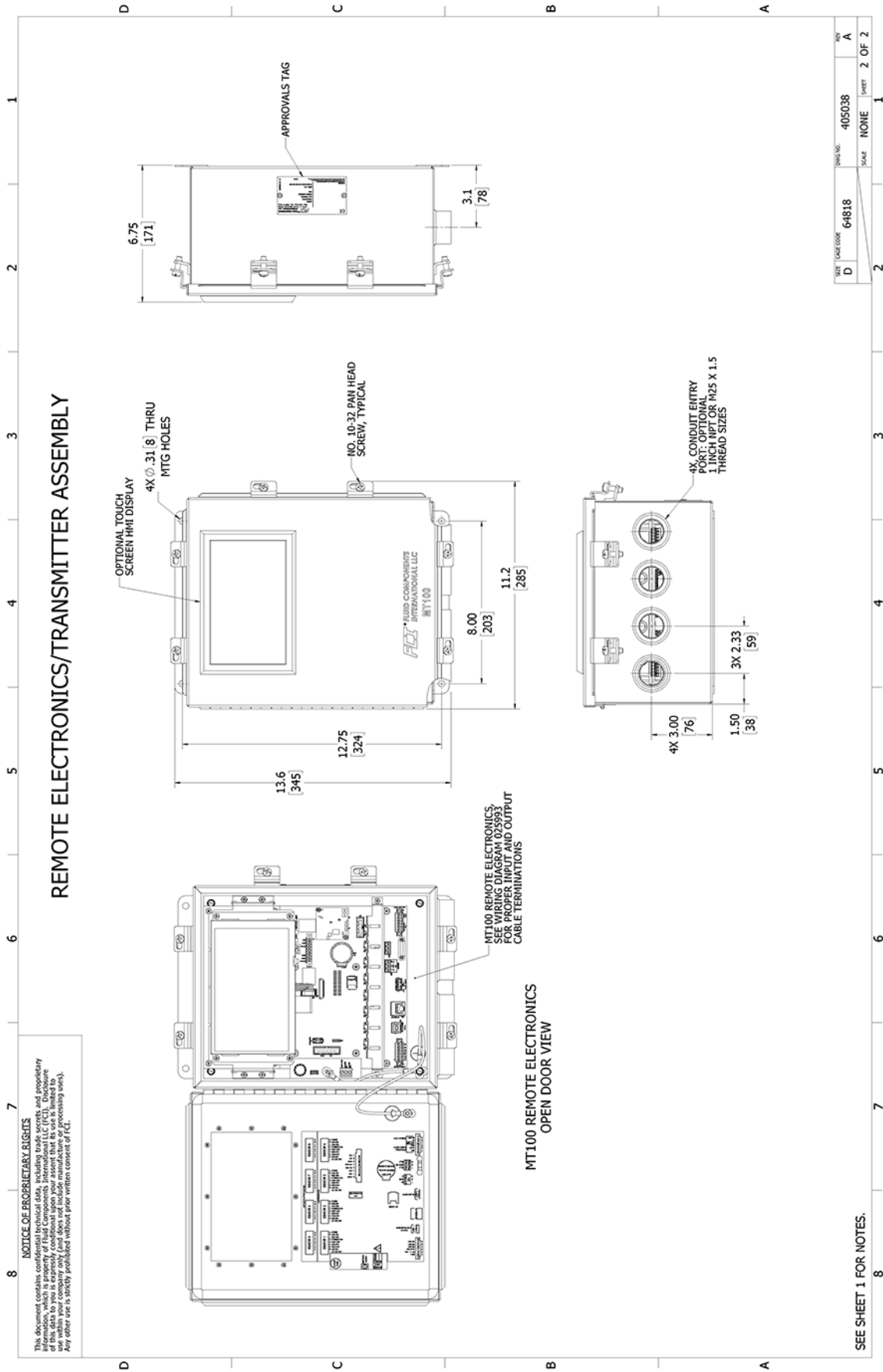
SERIAL NO.(S): _____

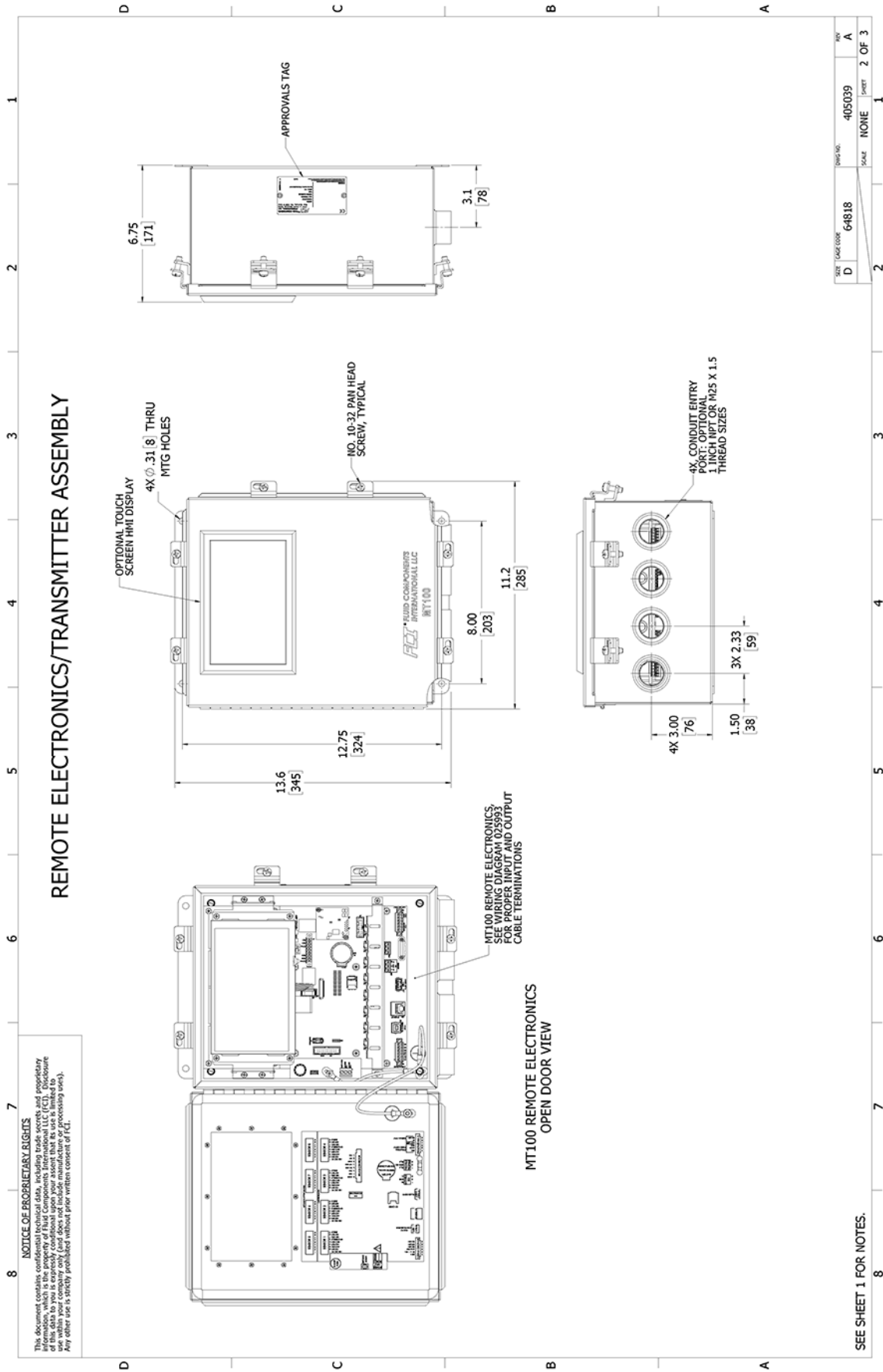
TAG NO.(S): _____

OUTLINE/INSTALLATION DRAWING

<p>NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS</p> <p>This document contains confidential technical data, including trade secrets and proprietary information of Fluid Components International LLC. The use of this data by you is expressly conditional upon your agreement that its use is limited to the specific application and system for which it was prepared. Any other use is strictly prohibited without prior written consent of FCI.</p>		<p>REVISIONS</p> <table border="1"> <tr> <th>REV</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>DATE</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td>INITIAL RELEASE</td> <td>6/7/2017</td> </tr> </table>		REV	DESCRIPTION	DATE	A	INITIAL RELEASE	6/7/2017
REV	DESCRIPTION	DATE							
A	INITIAL RELEASE	6/7/2017							
<p>SCALE: NONE</p> <p>SHEET: 1 OF 2</p>		<p>FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL LLC</p> <p>10000 W. 12TH AVE. SUITE 100</p> <p>DENVER, CO 80231</p>							
<p>DATE: 6/7/2017</p> <p>TIME: 10:00 AM</p> <p>SCALE: NONE</p> <p>SHEET: 1 OF 2</p>		<p>PRODUCT CODE: 405038</p> <p>DATE CODE: 64818</p>							
<p>APPROVALS</p> <p>DESIGNED BY: _____</p> <p>CHECKED BY: _____</p> <p>DATE: _____</p>		<p>APPROVALS</p> <p>DESIGNED BY: _____</p> <p>CHECKED BY: _____</p> <p>DATE: _____</p>							
<p>APPROVALS TAG</p> <p>NO. 10-32 PIN HEAD SCREW SYSTEM TYPICAL</p>		<p>APPROVALS TAG</p> <p>NO. 10-32 PIN HEAD SCREW SYSTEM TYPICAL</p>							
<p>4X Ø.31.8 THRU MTG HOLES</p>		<p>4X Ø.31.8 THRU MTG HOLES</p>							
<p>2X CONDUIT ENTRY PORTS, OPTIONAL. TYPICAL THREAD SIZES</p>		<p>2X CONDUIT ENTRY PORTS, OPTIONAL. TYPICAL THREAD SIZES</p>							
<p>9.75 MAX [248 MAX]</p>		<p>9.75 MAX [248 MAX]</p>							
<p>2.4</p>		<p>2.4</p>							
<p>60</p>		<p>60</p>							
<p>11.6 [294]</p>		<p>11.6 [294]</p>							
<p>6.00 [152]</p>		<p>6.00 [152]</p>							
<p>9.0 [228]</p>		<p>9.0 [228]</p>							
<p>10.75 [273]</p>		<p>10.75 [273]</p>							
<p>4.2 [107]</p>		<p>4.2 [107]</p>							
<p>2X 2.25 [57]</p>		<p>2X 2.25 [57]</p>							
<p>1.50 [38]</p>		<p>1.50 [38]</p>							
<p>5.00 [127]</p>		<p>5.00 [127]</p>							

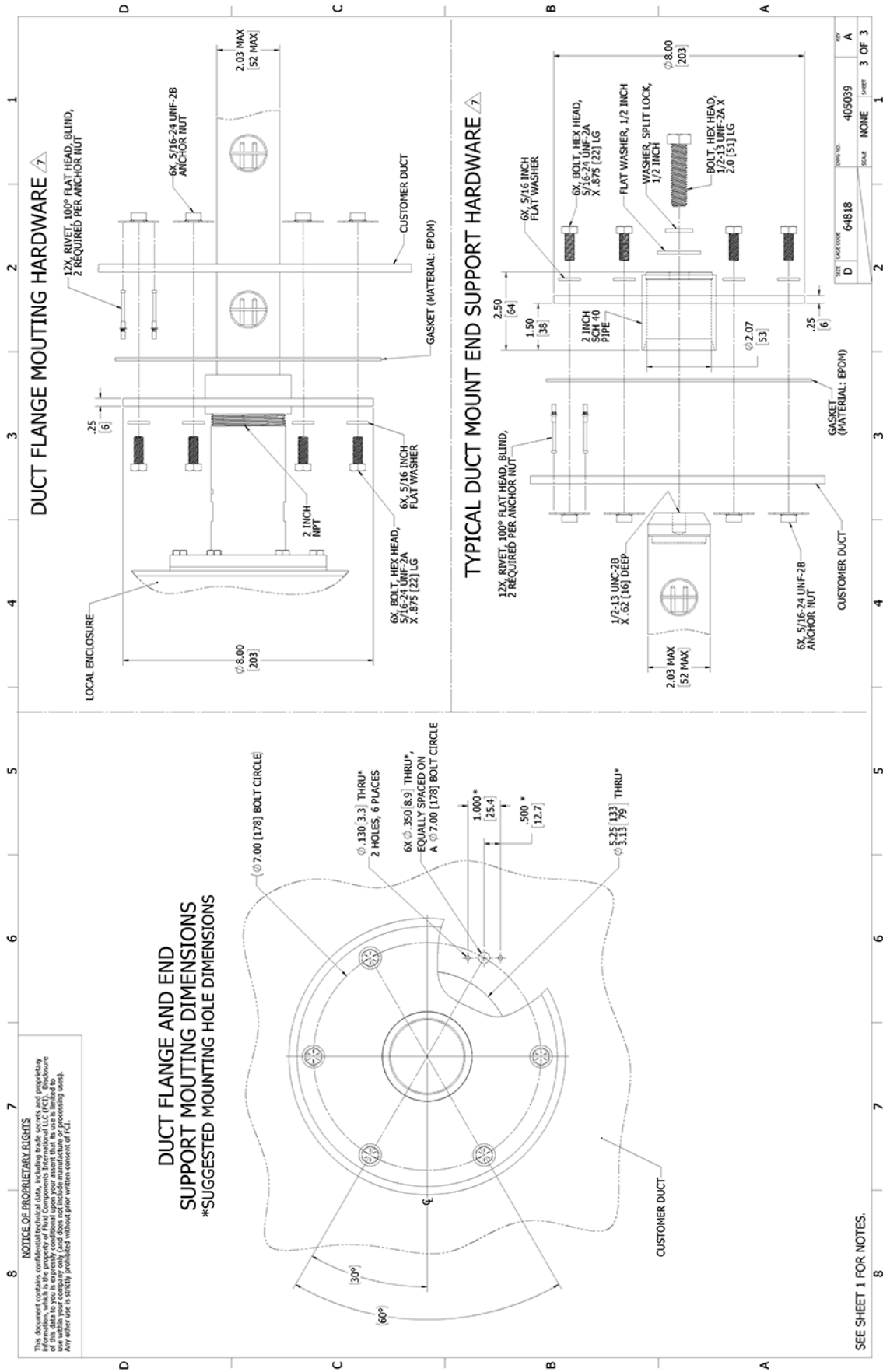
- SEE IO&M MANUAL FOR ADDITIONAL INFORMATION AND INSTRUCTION.
- ALL ORIENTATION AND/OR MOUNTING REFERENCES ARE INDICATED FROM TERMINAL END OF LOCAL FLOW ELEMENT.
- FOR ELECTRICAL OPTIONS AND CONNECTIONS SEE WIRING DIAGRAM 025993.
- THIS DRAWING IS A REFERENCE DOCUMENT ONLY.
- UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES. DIMENSIONS IN SQUARE BRACKETS ARE IN MILLIMETERS.
- INTERPRET DIMENSIONING AND TOLERANCING IN ACCORDANCE WITH ASME Y14.5 - 2009. UNLESS OTHERWISE SPECIFIED



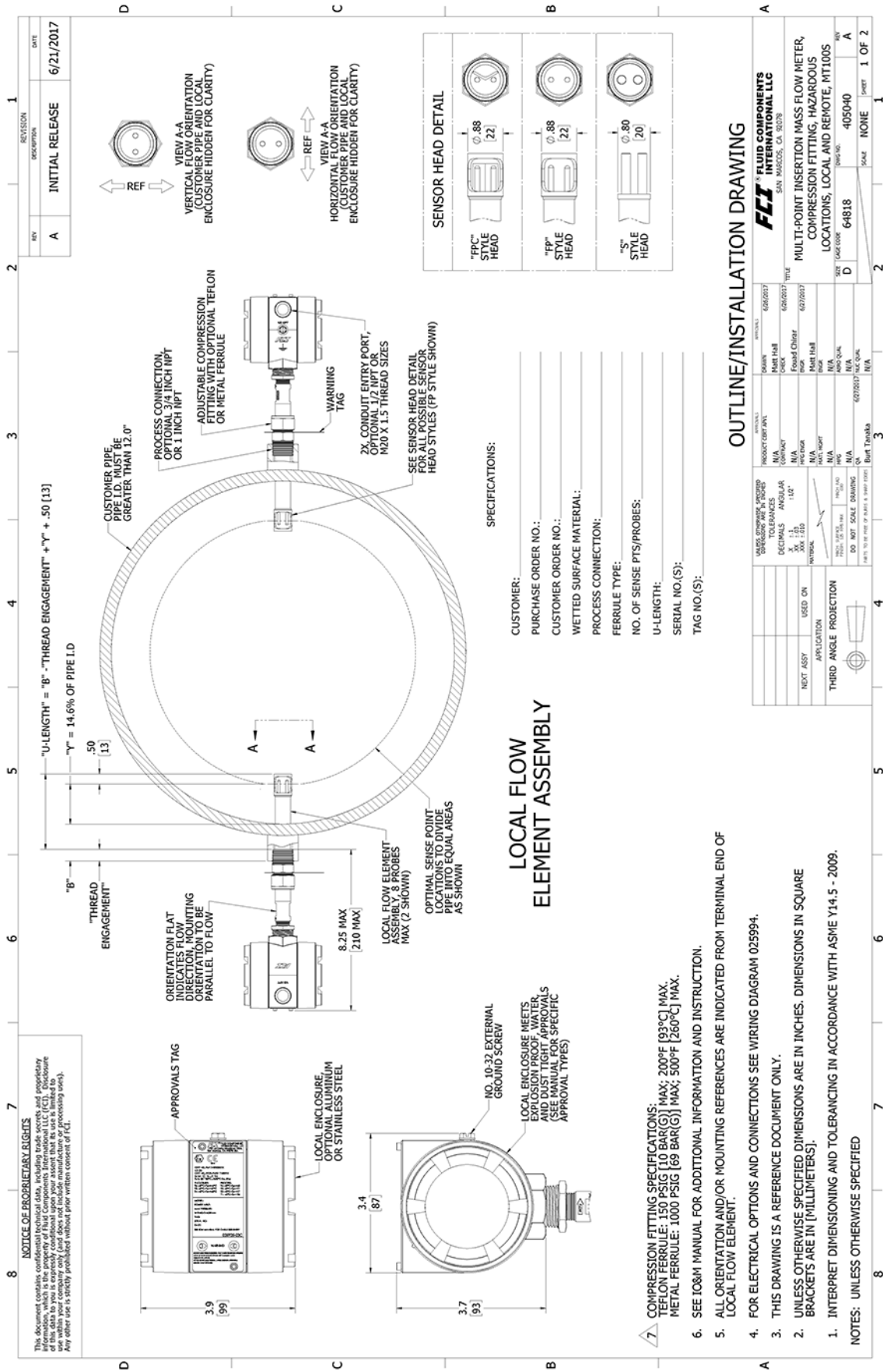


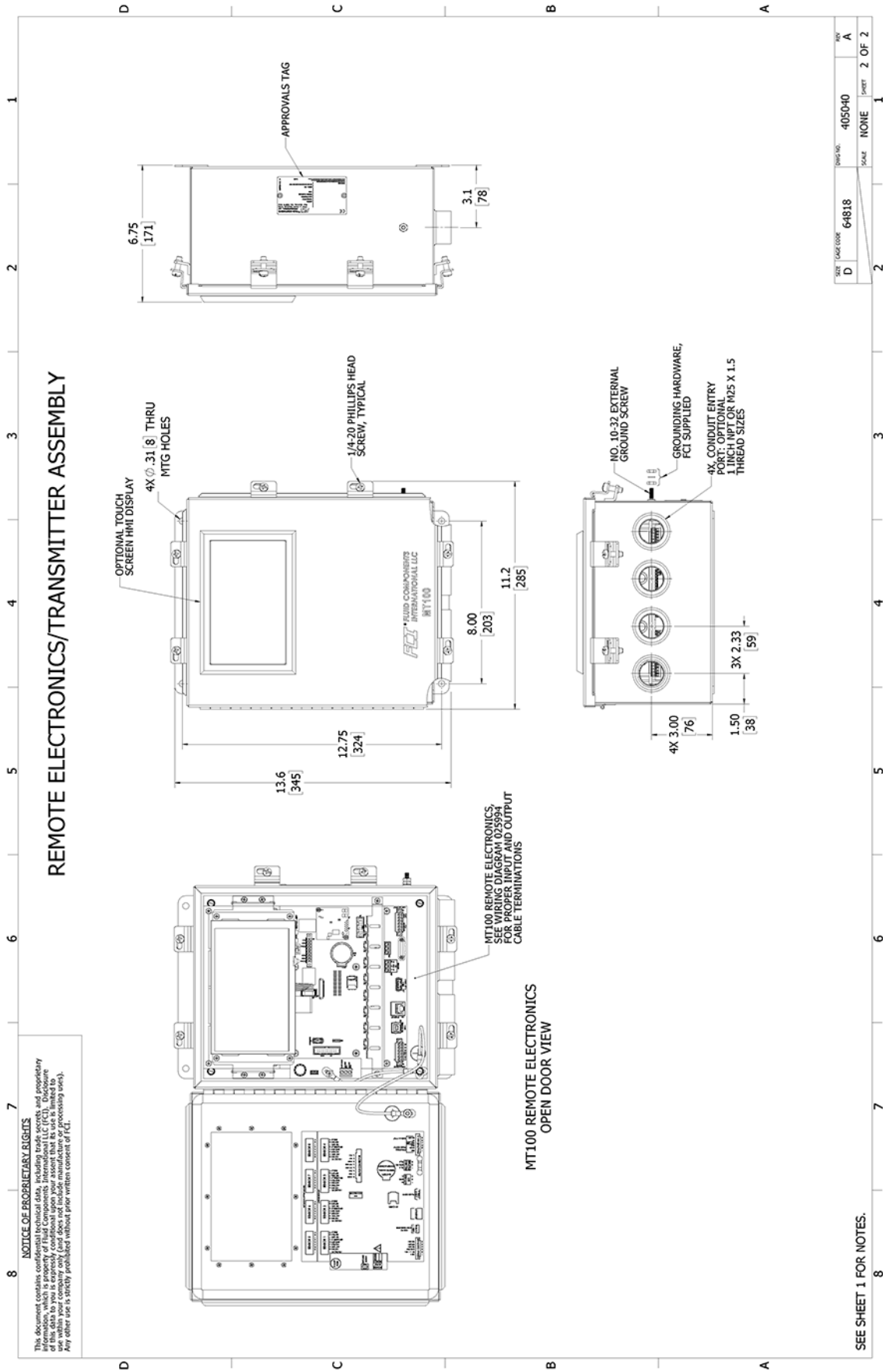
REV	405039	REV	A
DWG NO.	64818	SCALE	NONE
SHEET	2	SHEET	2 OF 3

SEE SHEET 1 FOR NOTES.

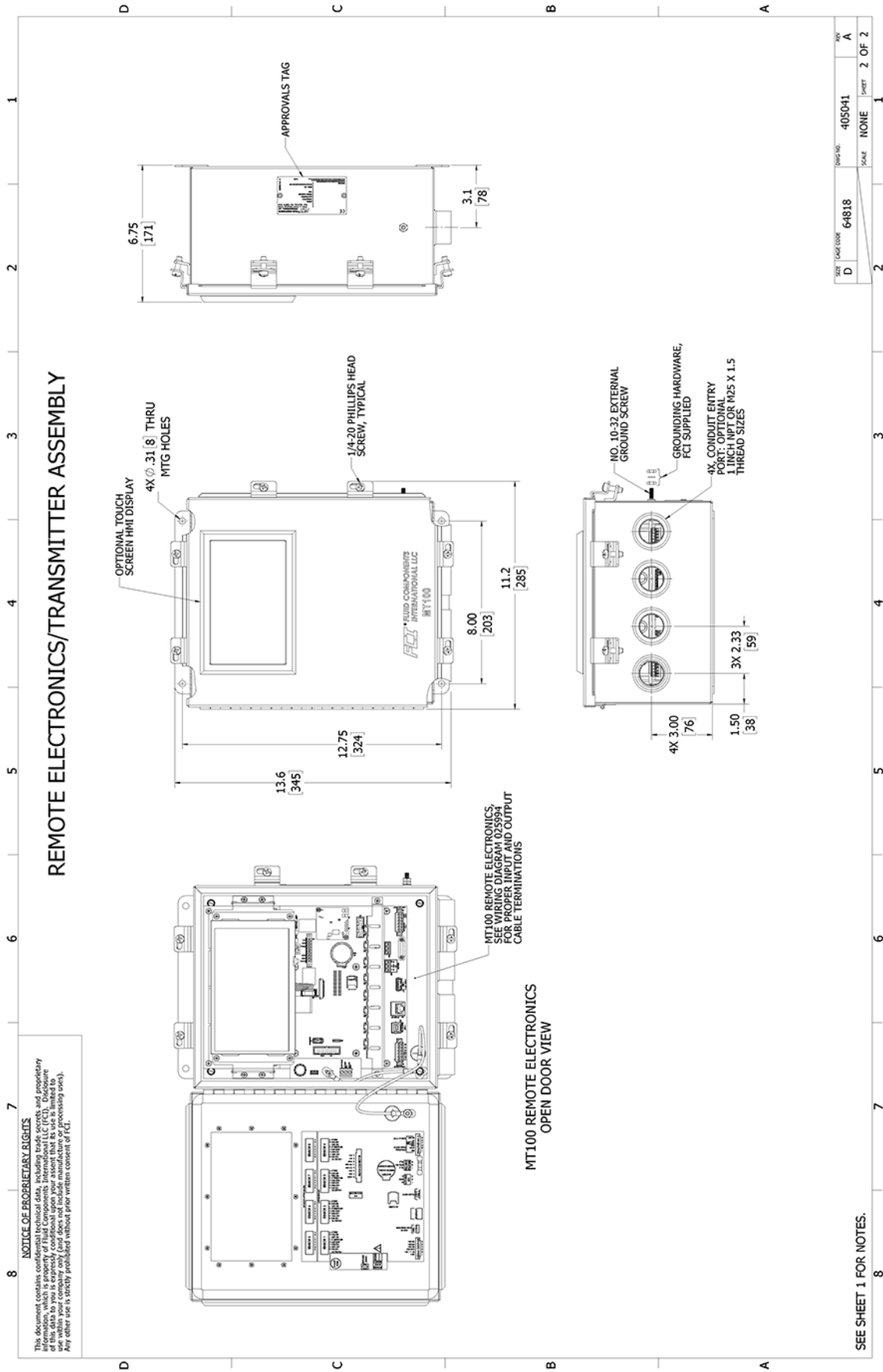


Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

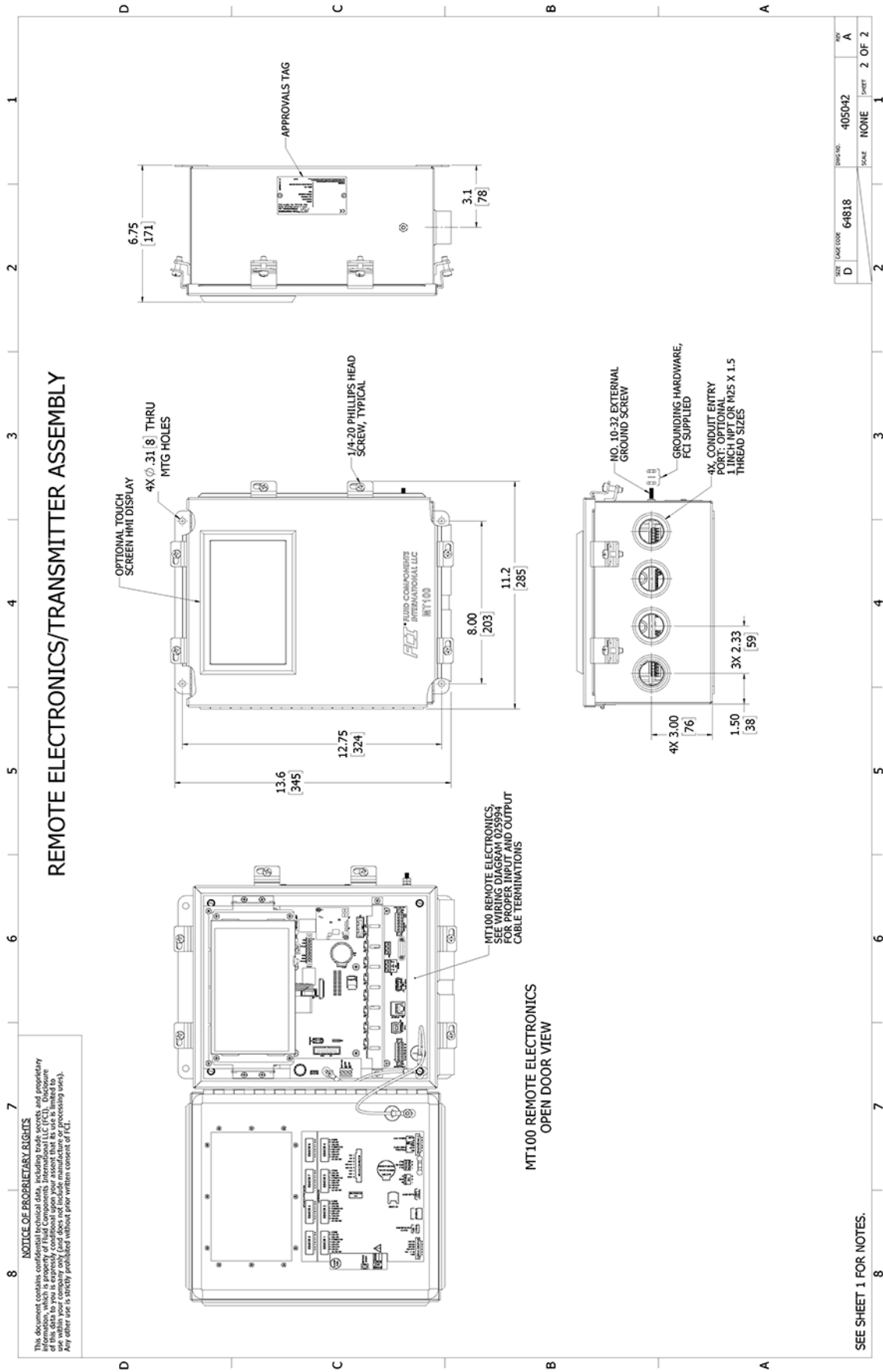




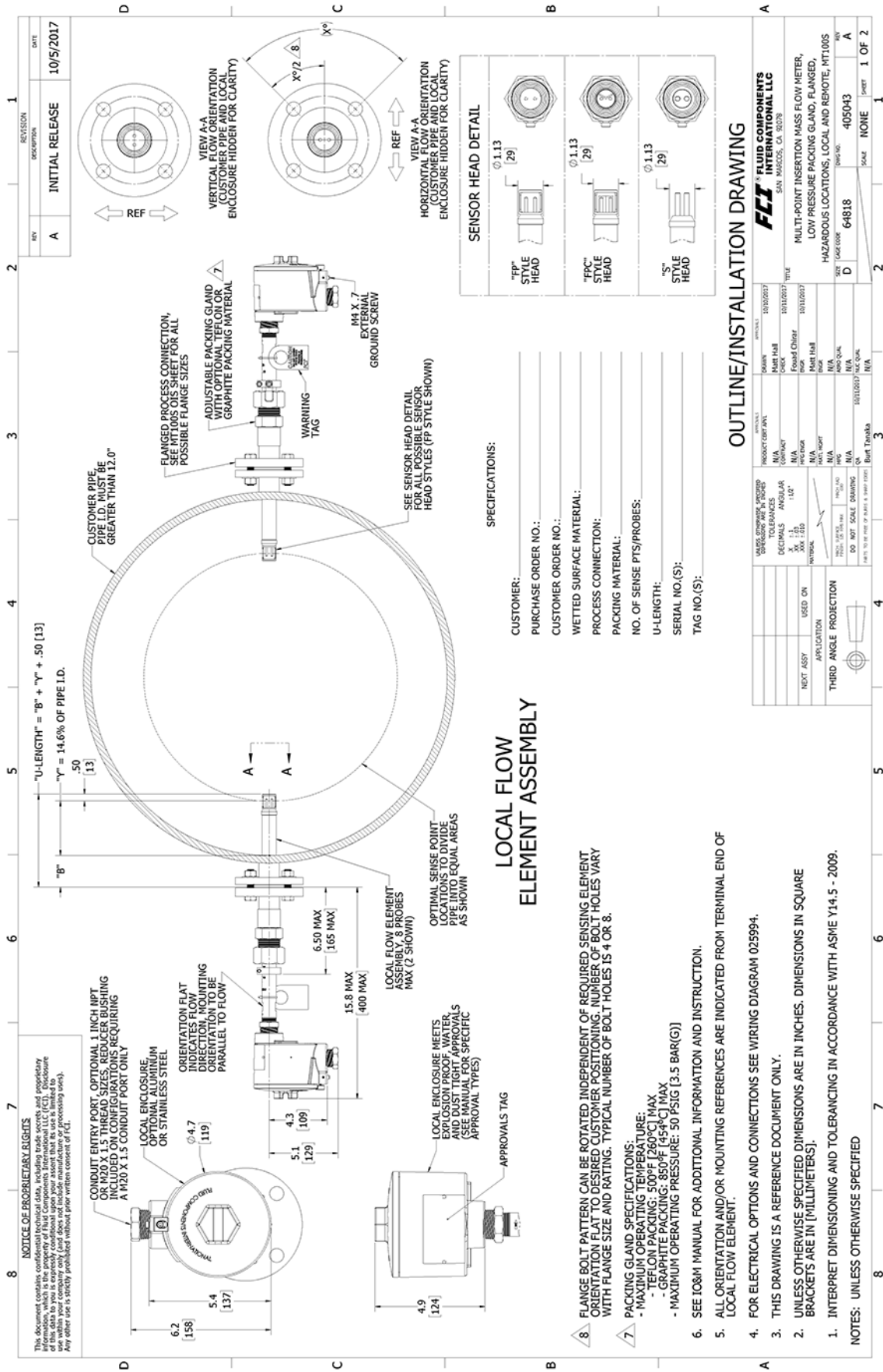
REV	DATE	DESCRIPTION	BY
D	6-4818	NONE	405040
SCALE		NONE	SHEET 2 OF 2

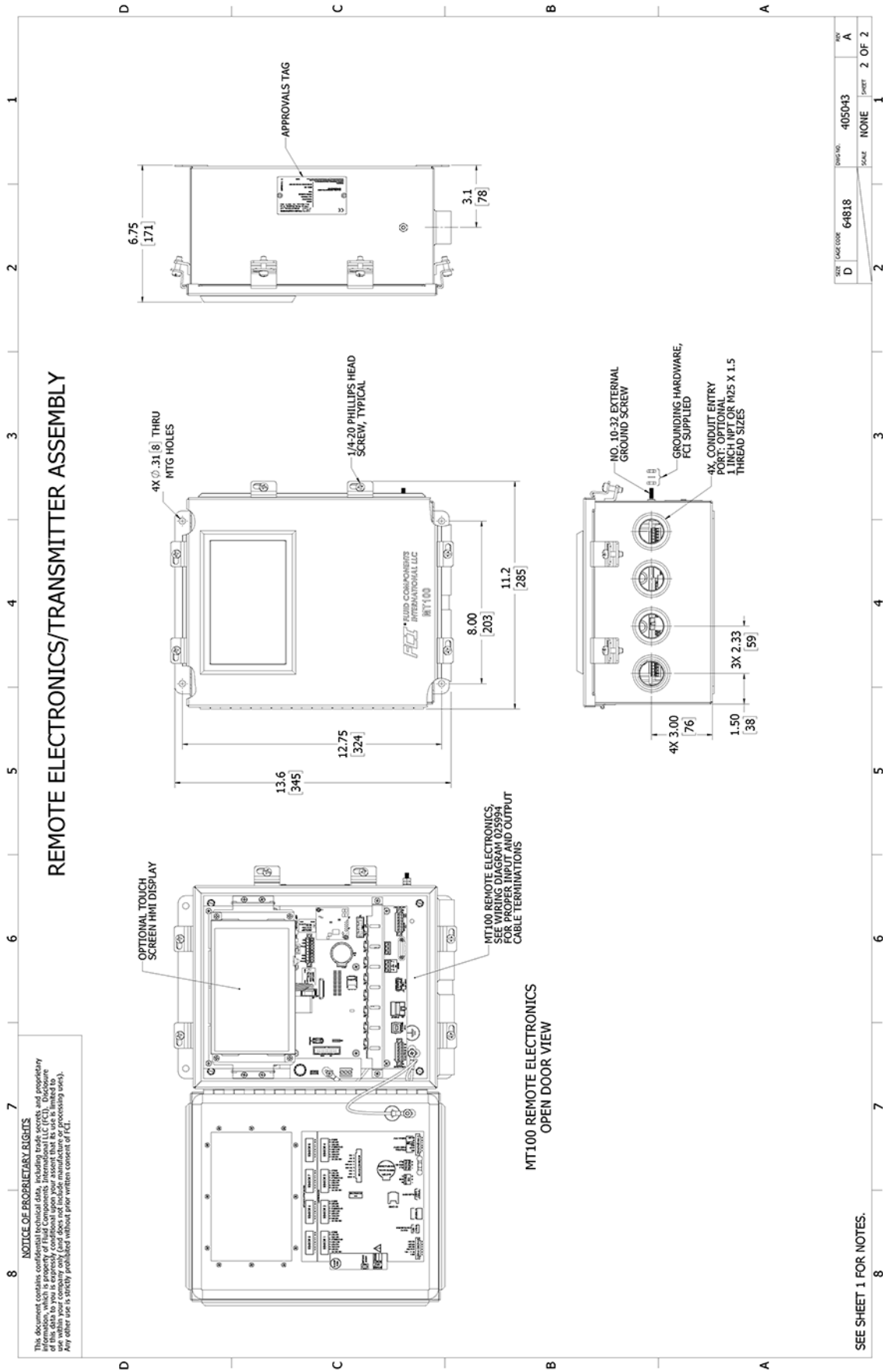


REV	DATE CODE	DWG NO.	SCALE	SHEET	OF
D	64818	405041	NONE	2	2

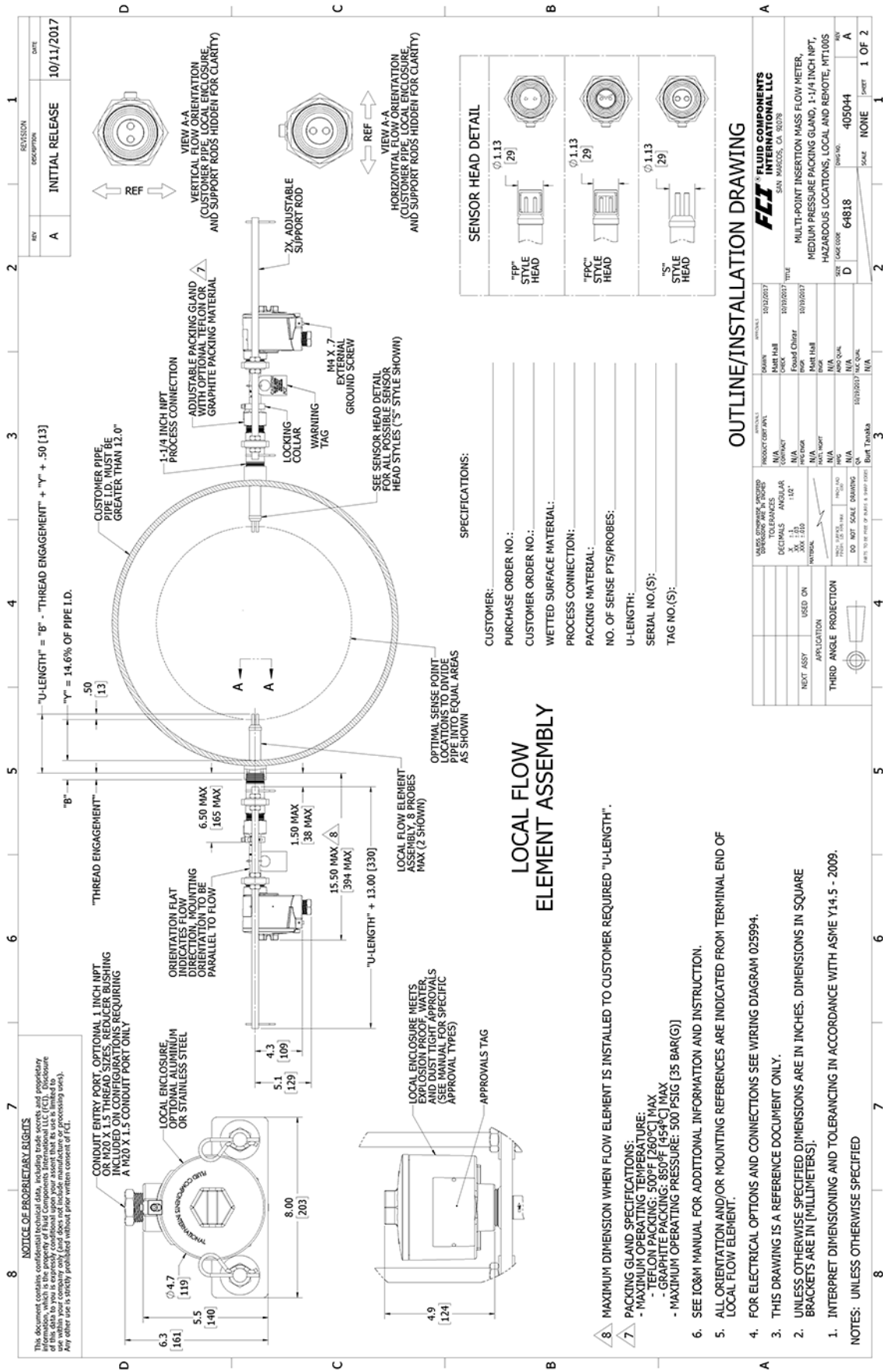


REV	DATE CODE	DWG NO.	SCALE	SHEET	OF
D	64818	405042	NONE	2	2





REV	DATE CODE	DWG. NO.	SCALE	SHEET	OF
D	64818	405043	NONE	2	2



REV	DESCRIPTION	DATE
A	INITIAL RELEASE	10/11/2017

OUTLINE/INSTALLATION DRAWING

DESIGNED BY	DATE	10/11/2017
DRAWN BY	CHECKED BY	
APPROVED BY	DATE	
SCALE	1 OF 2	

LOCAL FLOW ELEMENT ASSEMBLY

SPECIFICATIONS:

CUSTOMER: _____

PURCHASE ORDER NO.: _____

CUSTOMER ORDER NO.: _____

WETTED SURFACE MATERIAL: _____

PROCESS CONNECTION: _____

PACKING MATERIAL: _____

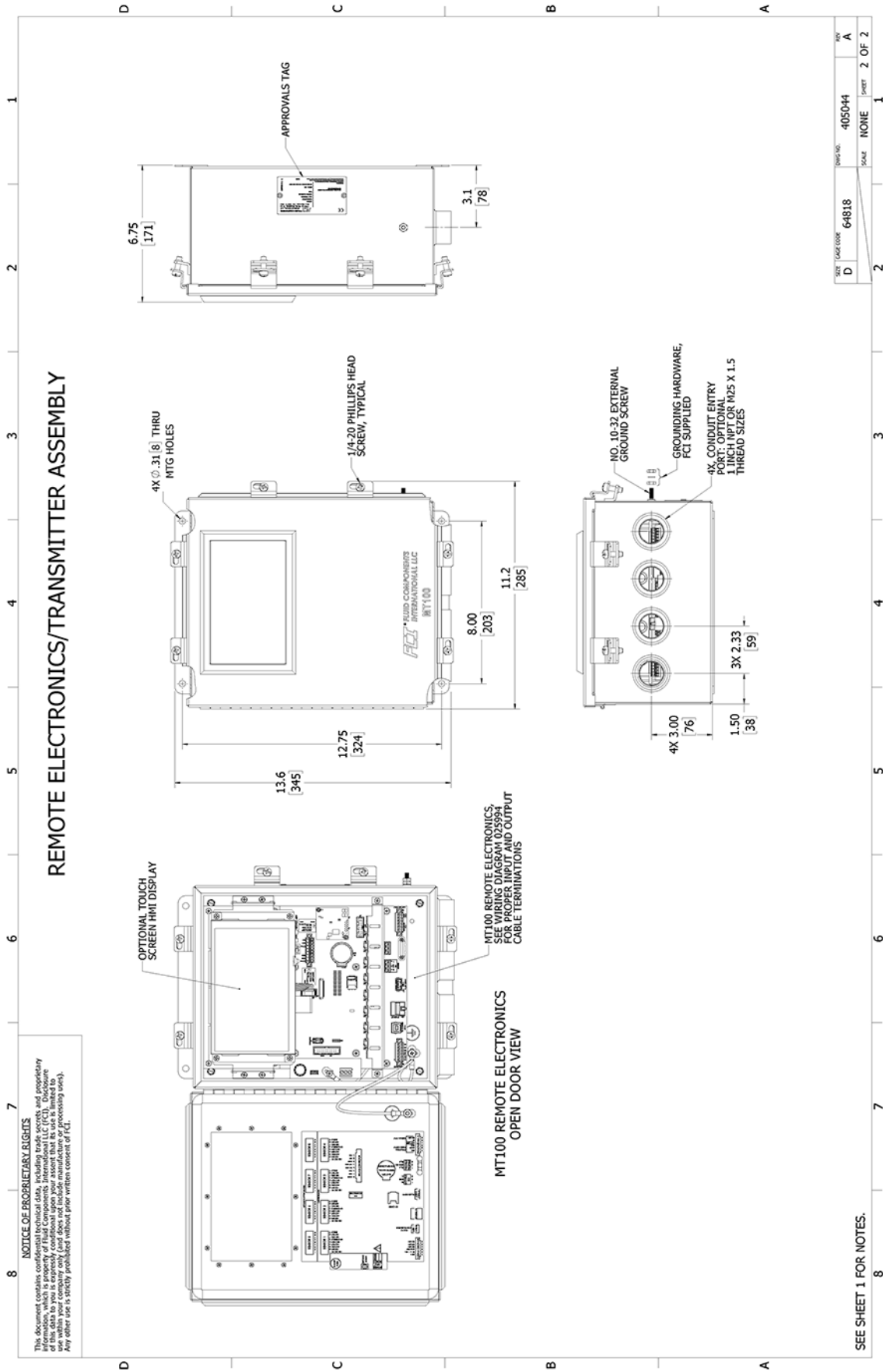
NO. OF SENSE PTS/PROBES: _____

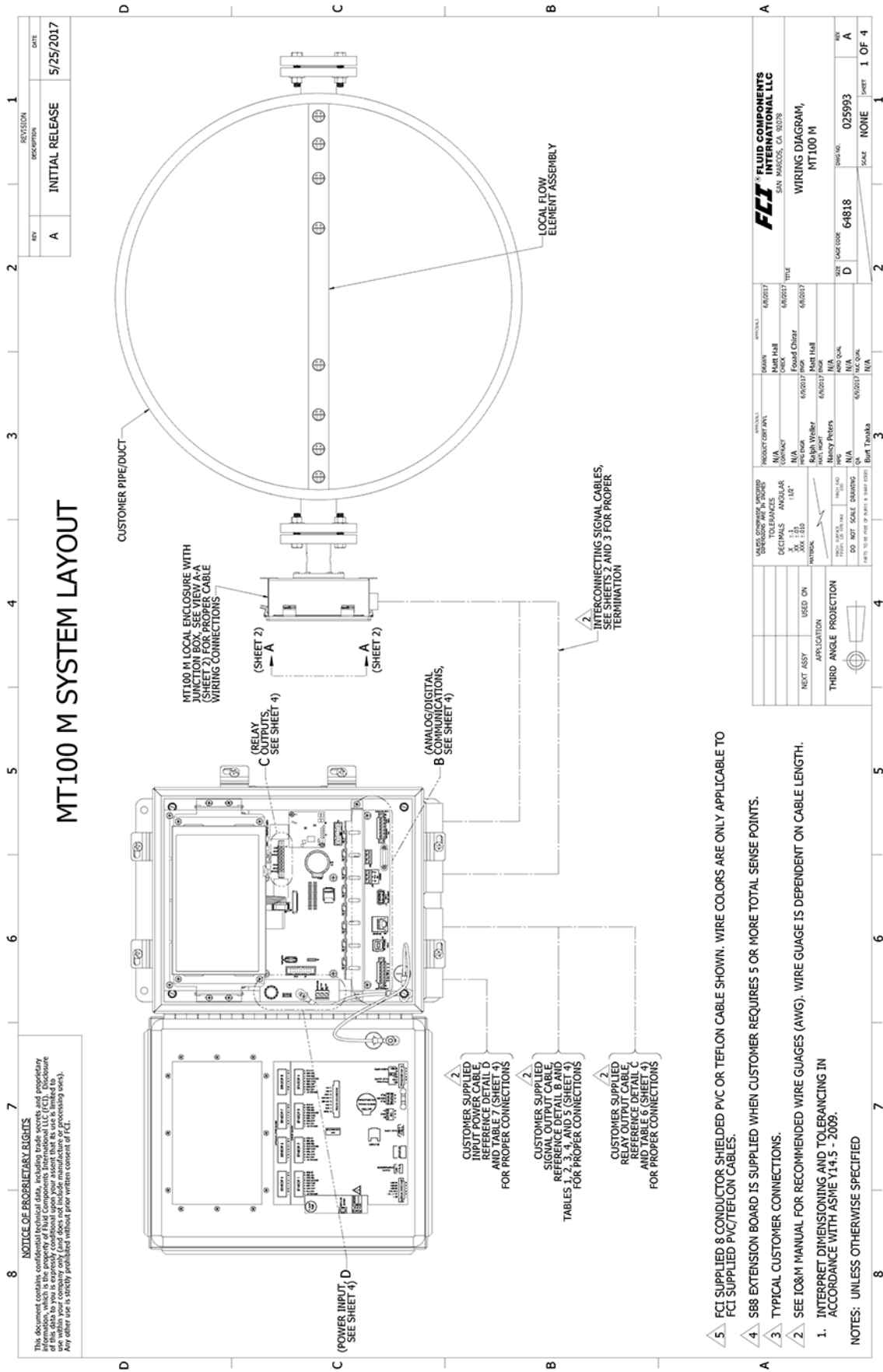
U-LENGTH: _____

SERIAL NO.(S): _____

TAG NO.(S): _____

1. INTERPRET DIMENSIONING AND TOLERANCING IN ACCORDANCE WITH ASME Y14.5 - 2009. NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
2. UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES. DIMENSIONS IN SQUARE BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].
3. THIS DRAWING IS A REFERENCE DOCUMENT ONLY.
4. FOR ELECTRICAL OPTIONS AND CONNECTIONS SEE WIRING DIAGRAM 025994.
5. ALL ORIENTATION AND/OR MOUNTING REFERENCES ARE INDICATED FROM TERMINAL END OF LOCAL FLOW ELEMENT.
6. SEE IO&M MANUAL FOR ADDITIONAL INFORMATION AND INSTRUCTION.
7. PACKING GLAND SPECIFICATIONS:
 - MAXIMUM OPERATING TEMPERATURE: 500°F (260°C) MAX
 - TEFLON PACKING: 850°F (454°C) MAX
 - GRAPHITE PACKING: 500 PSIG (35 BAR(G))
8. MAXIMUM DIMENSION WHEN FLOW ELEMENT IS INSTALLED TO CUSTOMER REQUIRED "U-LENGTH".



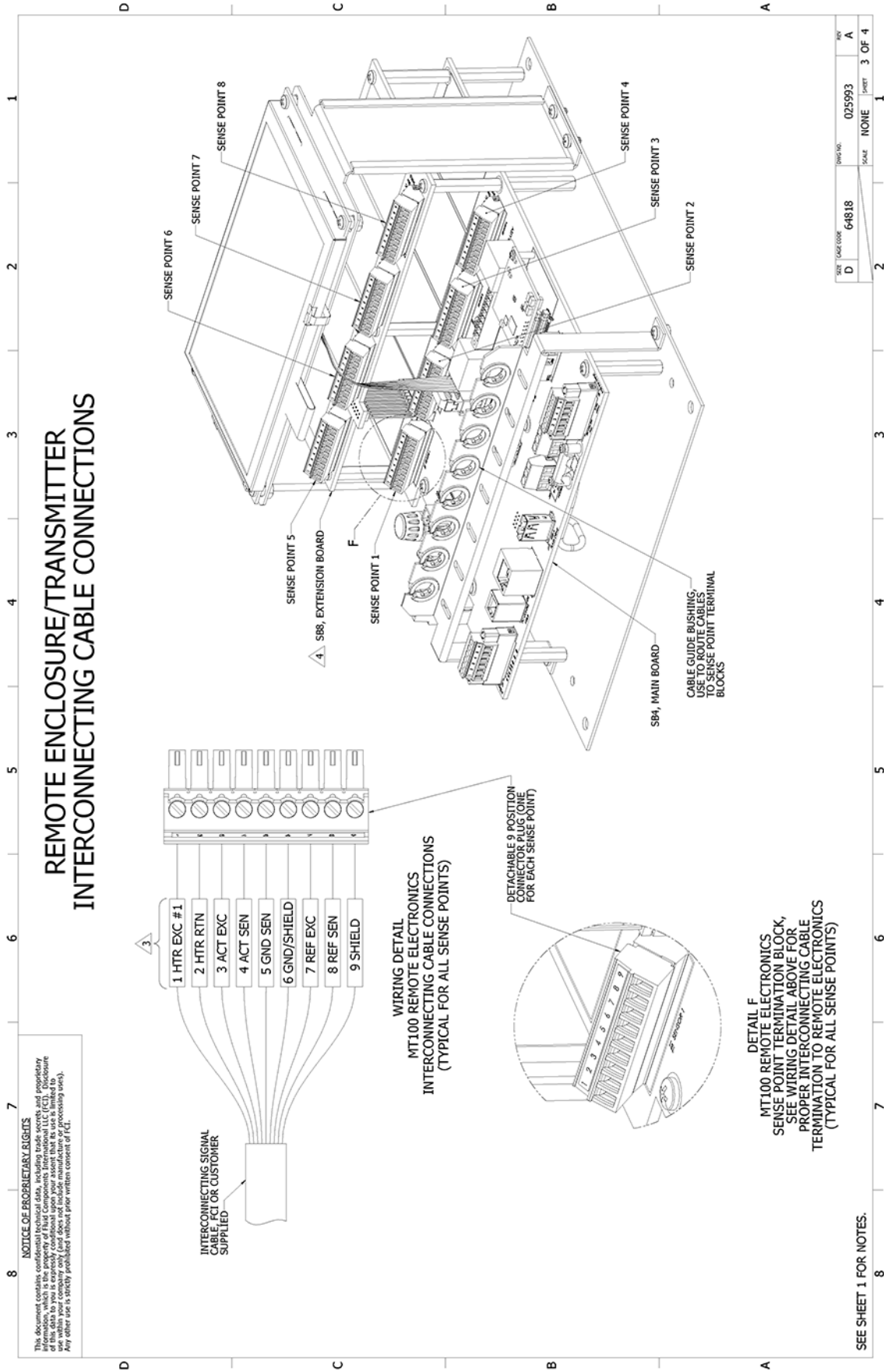


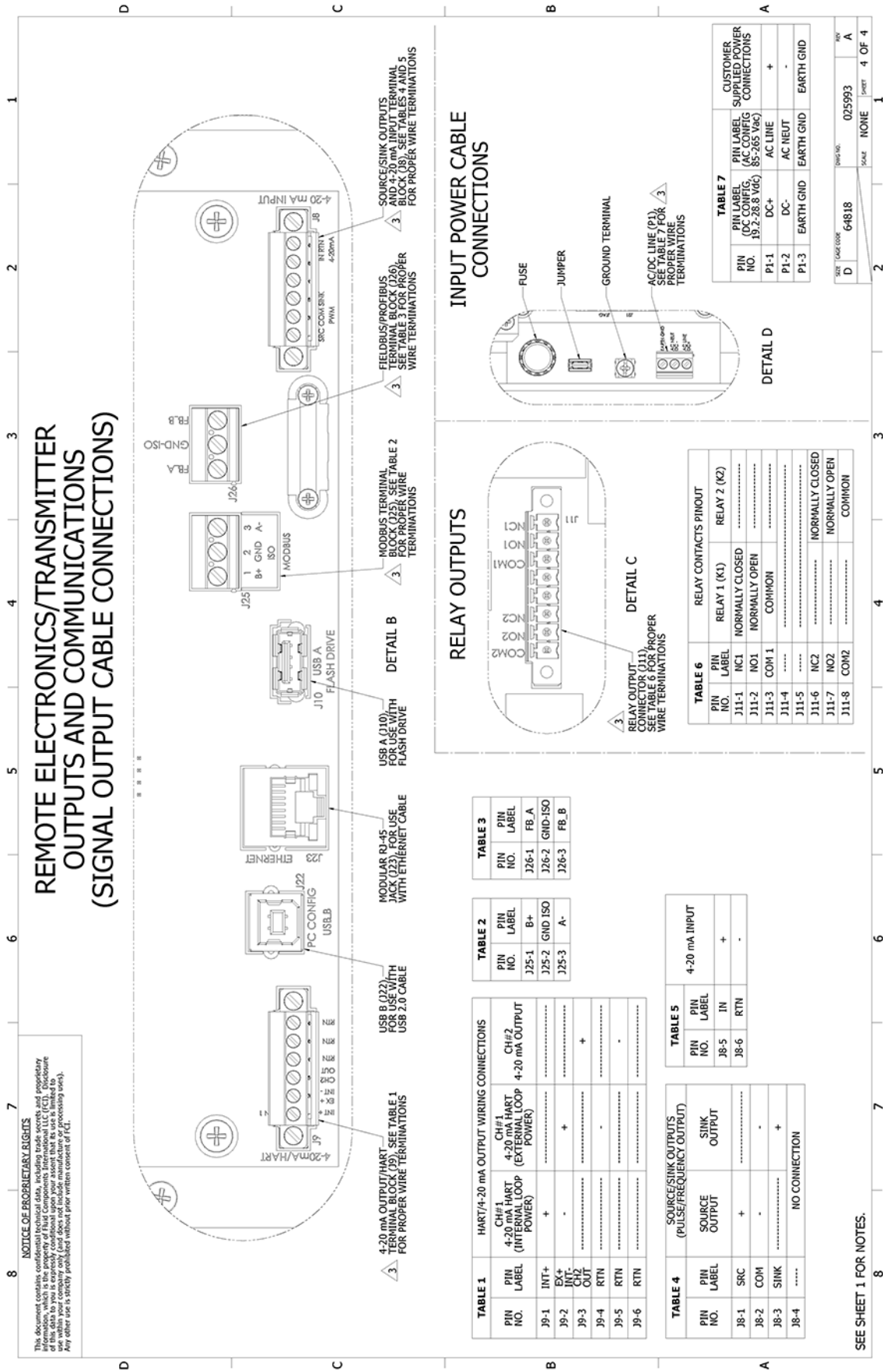
REV	DESCRIPTION	DATE
A	INITIAL RELEASE	5/25/2017

DATE	6/6/2017
DESIGNED BY	Mark Hall
CHECKED BY	Mark Hall
DESIGNED BY	Mark Hall
CHECKED BY	Mark Hall
DATE	6/6/2017
DESIGNED BY	Mark Hall
CHECKED BY	Mark Hall
DATE	6/6/2017
DESIGNED BY	Mark Hall
CHECKED BY	Mark Hall
DATE	6/6/2017
DESIGNED BY	Mark Hall
CHECKED BY	Mark Hall

PRODUCT CODE	MT100 M
DESCRIPTION	WIRING DIAGRAM, MT100 M
DATE	6/6/2017
DESIGNED BY	Mark Hall
CHECKED BY	Mark Hall
DATE	6/6/2017
DESIGNED BY	Mark Hall
CHECKED BY	Mark Hall
DATE	6/6/2017
DESIGNED BY	Mark Hall
CHECKED BY	Mark Hall

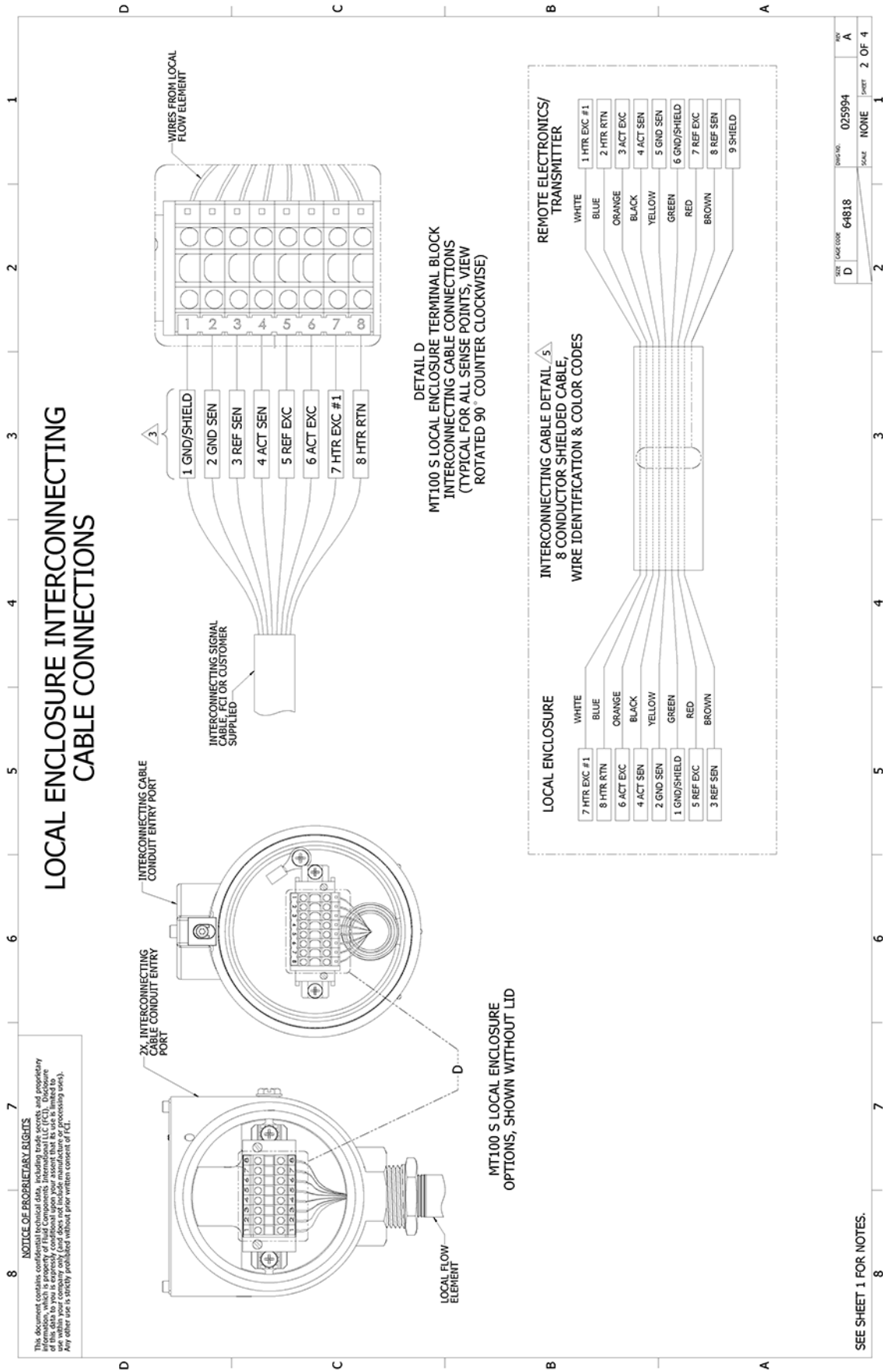
SCALE	1 OF 4
SCALE	NONE
SCALE	025993
SCALE	64818
SCALE	D
SCALE	A

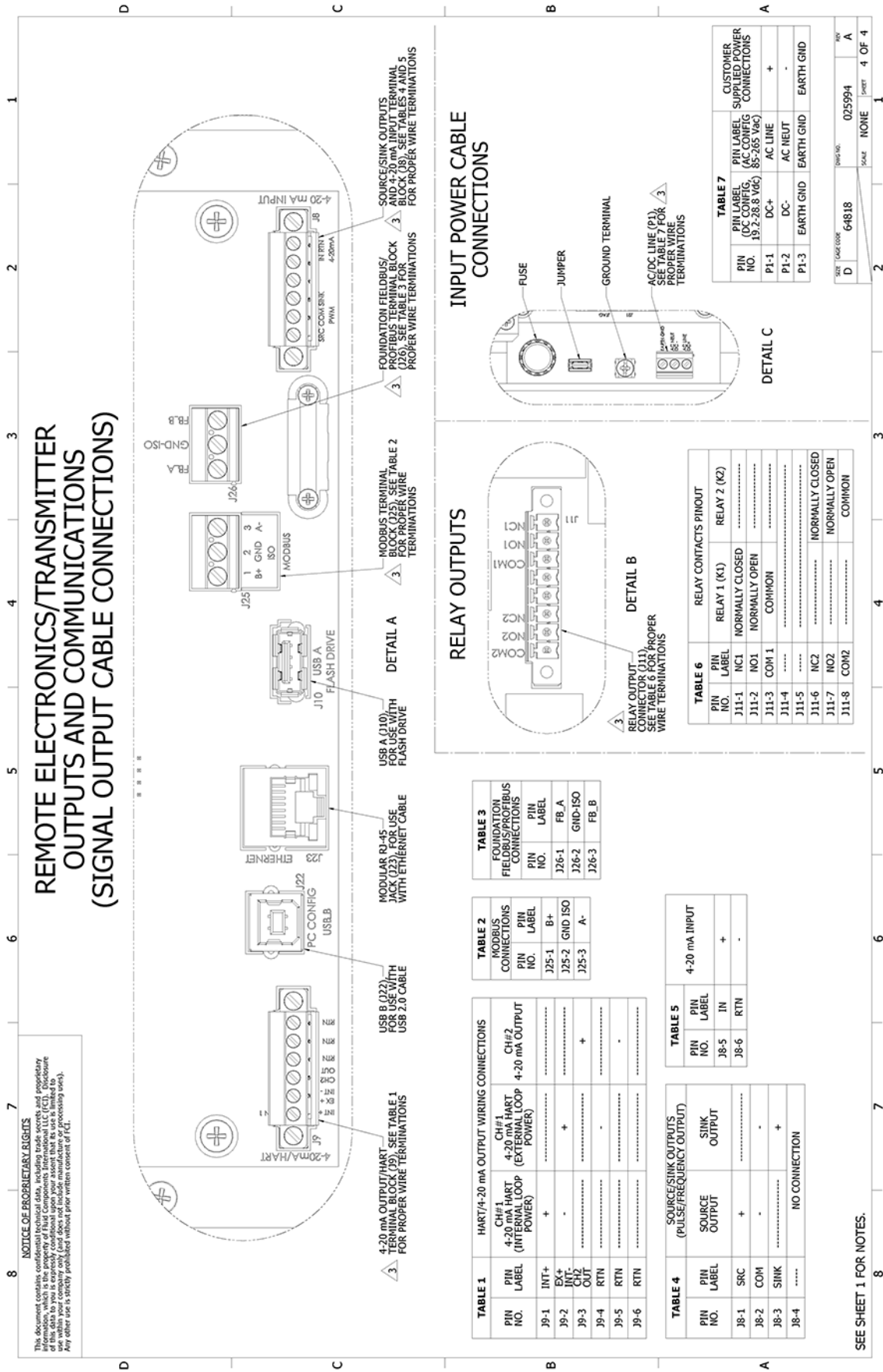




NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS
This document contains confidential technical data, including trade secrets and proprietary information of Fluid Components International, LLC. The use, disclosure, or reproduction of this data by you is expressly conditional upon your assertion that its use is limited to the specific project for which it was provided and that you will not use it for any other purpose. Any other use is strictly prohibited without prior written consent of FCI.

SEE SHEET 1 FOR NOTES.





NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS
This document contains confidential technical data, including trade secrets and proprietary information of Fluid Components International, Inc. (FCI). No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written consent of FCI. Any other use is strictly prohibited without prior written consent of FCI.

SEE SHEET 1 FOR NOTES.

ANHANG B GLOSSAR

Abkürzungen

Delta-R (ΔR)	Widerstandsdifferenz
Delta-T (ΔT)	Temperaturdifferenz
ESD	Elektrostatische Entladung
FCI	Fluid Components International
HTR	Heizung
GND	Boden
LCD	Flüssigkristallanzeige
LED	Lichtemittierende Diode
NCMH	Normaler Kubikmeter pro Stunde
RTD	Widerstands-Temperaturfühler
SFPS	Standardfuß pro Sekunde

Definitionen

Aktiver RTD	Das Durchflusselement, das den Durchfluss der Flüssigkeit erkennt.
Widerstandsdifferential Delta-R (ΔR)	Der Widerstandsunterschied zwischen den aktiven und Referenz-RTDs.
Temperaturdifferenz Delta-T (ΔT)	Der Temperaturunterschied zwischen den aktiven und den Referenz-RTDs.
Durchfluss-Transmitter	Der Teil des Durchflussmessers, der das Strömungssignal konditioniert, umwandelt und skaliert.
Heizung (HTR)	Das Durchflusselementteil, das den aktiven RTD erwärmt.
Lokales Gehäuse	Das am Durchflusselement befestigte Gehäuse (enthält in der Regel die Verdrahtungsklemme).
Bezugsfläche	Ein flacher Teil am Sensorkopf, der hilft, den Sensorkopf am Durchfluss auszurichten.
Referenz-RTD	Der Teil des Durchflusselements, der die Temperatur der Flüssigkeit erkennt.
Ferngehäuse	Das Gehäuse, in dem das Durchflussmessgerät aus der Ferne vom Sensorkopf entfernt untergebracht wird.
Widerstands- Temperaturfühler (RTD)	Ein Sensor, dessen Widerstand sich proportional zu Temperaturänderungen ändert.
Spannweite	Eine Einstellung, die den Durchflussausgangsbereich des Transmitters einstellt. Auch die Differenz zwischen den oberen und unteren Durchflusswerten.
Schutzrohr	Das Durchflusselementteil, das die Heizung und die RTDs vor der Prozessflüssigkeit schützt.
Turndown	Das Verhältnis zwischen minimaler Durchflussrate und maximaler Durchflussrate.
Null	Eine Einstellung, die den Ausgang des Durchfluss-Transmitters auf Null setzt.

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

ANHANG C ÜBERBLICK ÜBER DAS HMI-MENÜ (v1.09)



C01382-1-1

Startmenü (Tippen Sie auf die Schaltfläche „MENU“ auf der Frontblende)



C01393-1-1

Menübildschirm (Fortsetzung) (Tippen Sie auf „NEXT“ im Startmenü des Service-Menüs)

ervice (Basic Menus)

- Select Group
- Alarm Ack
- Diagnostics
- Set-up
- LoggerSDcard
- Device
- FE Control
- Reset Totalizer

Service (Expanded Menus)

- Select Group
- (Password)¹
- 1. (group 1 name)
- 2. (group 2 name)
- 3. (group 3 name)
- 4. (group 4 name)
- 5. (group 5 name)

Alarm Ack

(Alarms to acknowledge) or "(No Alarms)"

Diagnostics

Show Faults

(faults) or "(No Faults)"

Self Test

FE 1 IDR

(Password)¹

(Test in Progress countdown)

FE 1 IDR

60: <measured value> exp: <expected value> "Pass" or "Fail"

100: <measured value> exp: <expected value> "Pass" or "Fail"

150: <measured value> exp: <expected value> "Pass" or "Fail"

FE 2 IDR

FE 3 IDR

FE 4 IDR

FE 5 IDR

FE 6 IDR

FE 7 IDR

FE 8 IDR

Raw Signal

FE 1

F1 Raw Signal

RefR (ohms): <measured value - real time update>

dR (ohms): <measured value - real time update>

TCdR (ohms): <measured value - real time update>

Temp (degF): <measured value - real time update>

Flow (SFPS): <measured value - real time update>

FE 2

FE 3

FE 4

FE 5

FE 6

FE 7

FE 8

CEMS Results

Last Automatic CEMS

Interference Check Results

Calibration Test Results

Last Manual CEMS

Interference Check Results

Calibration Test Results

¹ Das Kennwort bleibt während der gesamten Zeit innerhalb des Menüs gültig, auch für andere Elemente, die ebenfalls die Kennworteingabe erfordern. Das Kennwort läuft beim Beenden des Menüs ab.

Set-up**Instrument***Group* <Group number>*Flow:* <current flow units>

Flow Type

Velocity

Vel Flow

Std Feet

Per Second

Per Minute

Per Hour

Per Day

Std Meters

[time period options]

Volumetric

Vol Flow

Std Cu Feet

[time period options]

Nml Cu Meters

[time period options]

Nml Liters

[time period options]

Mass

Mass Flow

Pounds

[time period options]

Kilograms

[time period options]

Metric Tonnes

[time period options]

Temp: <current temp units>(Password)¹

Degrees C

Degrees F

Pres: *psi(a)**Name:* <current group name>(Password)¹

(Data entry alpha-numeric)

Restore

Restore

Group <group number>

to Factory

Settings ?

Pipe: "Rect." or "Round"(Password)¹

Pipe Type

Round

Rectangular

*(if Rect:)**Width:* <width> "in" or "mm"(Password)¹

(Data entry numeric)

Height: <height> "in" or "mm"(Password)¹

(Data entry numeric)

*(if Round:)**Diameter:* <diameter> "in" or "mm"(Password)¹

(Data entry numeric)

Display*Screen Calibration*

"Please touch each button in order"

Flow History Time Period

30 Minutes

30 Hours

30 Days

4-20mA Channel Setup*4-20mA Channel 1*

Flow Maximum: <flow max value> <flow units>

(Password)¹

(Data entry numeric)

Flow Minimum: <flow min value> <flow units>

(Password)

(Data entry numeric)

4-20mA Channel 2

Process Data: <process data item>

(Password)¹

Off

Temperature

Flow

Maximum: <maximum value>

(Password)¹

(Data entry numeric)

Minimum: <minimum value>

(Password)¹

(Data entry numeric)

LoggerSDcard**Remove**

OK to Remove SD Card

Inserted

SD Card Ready For Use

<free space>GB Avail

or

Error: SD Card Insert Failed

Device**Device****Serial No:**

<serial number>

Sales Ord No:

<sales order number>

SW Versions

CORE: <CORE S/W version number>

HMI: <HMI S/W version number>

FE Control

FE 1: "ONLINE" or "offline"

(Password)¹

FE1 Control

Online

Offline

FE 2: "ONLINE" or "offline"

FE 3: "ONLINE" or "offline"

FE 4: "ONLINE" or "offline"

FE 5: "ONLINE" or "offline"

FE 6: "ONLINE" or "offline"

FE 7: "ONLINE" or "offline"

FE 8: "ONLINE" or "offline"

Reset Totalizer(Password)¹

Reset Totalizer

¹ Das Kennwort bleibt während der gesamten Zeit innerhalb des Menüs gültig, auch für andere Elemente, die ebenfalls die Kennworteingabe erfordern. Das Kennwort läuft beim Beenden des Menüs ab.

ANHANG D INFORMATIONEN ZUR GENEHMIGUNG

Spezifische Nutzungsbedingungen

1. Ein Teil des Gehäuses ist nicht leitend und kann unter bestimmten Extrembedingungen eine zündfähige Höhe von elektrostatischen Ladungen erzeugen. Der Benutzer muss sicherstellen, dass die Ausrüstung nicht an einem Ort installiert wird, an dem sie äußeren Bedingungen (wie Hochdruckdampf) ausgesetzt sein kann, die zu elektrostatischen Aufladungen auf nicht leitenden Oberflächen führen könnten. Außerdem sollte die Reinigung des Geräts nur mit einem feuchten Tuch erfolgen.
2. Der Installateur muss den Zusammenhang zwischen Temperaturcode, Umgebungstemperatur und Prozesstemperatur berücksichtigen und sicherstellen, dass die maximale Betriebstemperatur nicht überschritten wird.

Sicherheitsanweisungen für die Nutzung des Durchflussmessgeräts der Serie MT100 in Gefahrenbereichen

Die MT100-Serie besteht aus 2 Basismodellen, dem MT100S und dem MT100M. Beide Modelltypen verwenden eine gemeinsame MT100 Fernelektronik, die in einem Edelstahlgehäuse NEMA Typ 4X, IP66 untergebracht ist.

Das Modell MT100S besteht aus einer Reihe einzelner Erfassungselemente, die jeweils mit schwer entflammaren Ex-d-Gehäusen ausgestattet sind.

Das Modell MT100M besteht aus einer Reihe von Sensorelementen in einer einzigen Sondenbaugruppe, wobei ein Edelstahlgehäuse NEMA Typ 4X, IP66 verwendet wird.

Die Beziehung zwischen Umgebungstemperatur, Prozesstemperatur und Temperaturklasse ist wie folgt:

T-Code, Gas	T-Code, Staub	Umgebungstemperatur	Prozesstemperatur
T6	T85°C	-40°C bis +46°C	-40°C bis +19°C
T5	T100°C	-40°C bis +57°C	-40°C bis +34°C
T4	T135°C	-40 °C bis +65 °C	-40 °C bis +65 °C
T3	T200°C	-40 °C bis +65 °C	-40°C bis +115°C
T2	T300°C	-40 °C bis +65 °C	-40°C bis +177°C
T1	T450°C	-40 °C bis +65 °C	-40°C bis +365°C

Elektrische Daten: Stromversorgung: 85 bis 265 VAC, 50/60 Hz, 51 W max; 24 VDC, 26 W max.

Dansk	Sikkerhedsforskrifter	Italiano	Normative di sicurezza
Deutsch	Sicherheitshinweise	Nederlands	Veiligheidsinstructies
English	Safety instructions	Português	Normas de segurança
Ελληνική	Υποδείξεις ασφαλείας	Español	Instrucciones de seguridad
Suomi	Turvallisuusohjeet	Svenska	Säkerhetsanvisningar
Français	Consignes de sécurité		

DK Dansk – Sikkerhedsforskrifter

Disse sikkerhedsforskrifter gælder for Fluid Components, MT100 EF-typeafprøvningsattest-nr. FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (attestens nummer på typeskiltet) er egnet til at blive benyttet i eksplosiv atmosfære kategori II 3 GD.

- 1) Ex-anlæg skal principielt opstilles af specialiseret personale.
- 2) MT100 skal jordforbindes.
- 3) Klemmer for MT100S modeller er monteret i et hus, som er beskyttet af en brandsikre kabinet med følgende noter:
 - Gevindspalten mellem huset og låget er på en sådan måde, at ild ikke kan brede sig inden i det.
 - Ex-„d“ tilslutningshuset er forsynet med et 1/2" NPT eller M20x1.5 gevind for montering af en Ex-„d“ kabelindføring, der er attesteret iht. IEC/EN 60079-1
 - Det er vigtigt at sørge for, at forsyningsledningen er uden spænding eller eksplosiv atmosfære ikke er til stede, før låget åbnes og når låget er åbent på „d“ huset (f.eks. ved tilslutning eller servicearbejde).
 - Låget på „d“ huset skal være skruet helt ind, når apparatet er i brug. Det skal sikres ved at dreje en af låseskruerne på låget ud.

DA Deutsch – Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitshinweise gelten für die Fluid Components, MT100 flow meter gemäß der EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (Bescheinigungsnummer auf dem Typschild) der Kategorie II 3 GD.

- 1) Die Errichtung von Ex-Anlagen muss grundsätzlich durch Fachpersonal vorgenommen werden.
- 2) Der MT100 muß geerdet werden.
- 3) Die Klemmen für die Modelle MT100S werden in einem Gehäuse mit dem druckfesten Gehäuse ('d') installiert.
 - Der Gewindespalt zwischen dem Gehäuse und dem Deckel ist ein zünddurchschlagsicherer Spalt.
 - Das Ex-„d“ Anschlussgehäuse besitzt ein 1/2" NPT oder M20x1.5 Gewinde für den Einbau einer nach IEC/EN 60079-1 bescheinigten Ex-„d“ Kabeleinführung.
 - Es ist sicherzustellen, dass vor dem Öffnen und bei geöffnetem Deckel des „d“ Gehäuses (z.B. bei Anschluss oder Service- Arbeiten) entweder die Versorgungsleitung spannungsfrei oder keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.
 - Der Deckel des „d“ Gehäuses muss im Betrieb bis zum Anschlag hineingedreht sein. Er ist durch eine der Deckelarretierungsschrauben zu sichern.

GB IRL English – Safety instructions

These safety instructions are valid for the Fluid Components, MT100 flow meter to the EC type approval certificate no FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (certificate number on the type label) for use in potentially explosive atmospheres in Category II 3 GD.

- 1) The installation of Ex-instruments must be made by trained personnel.
- 2) The MT100 must be grounded.
- 3) The terminals for MT100S models are installed in a flame proof and pressure-tight housing with following notes:
 - The gap between the housing and cover is an ignition-proof gap.
 - The Ex-„d“ housing connection has a 1/2" NPT or M20x1.5 cable entry for mounting an Ex-d cable entry certified acc. to IEC/EN 60079-1.
 - Make sure that before opening the cover of the Ex„d“ housing, the power supply is disconnected or there is no explosive atmosphere present (e.g. during connection or service work).
 - During normal operation: The cover of the „d“ housing must be screwed in completely and locked by tightening one of the cover locking screws.

GR Ελληνική – Υποδείξεις ασφαλείας

Αυτές οι οδηγίες ασφαλείας ισχύουν για τα Ροόμετρα της Fluid Components τύπου MT100 που φέρουν Πιστοποιητικό Εγκρίσεως Ευρωπαϊκής Ένωσης, με αριθμό πιστοποίησης FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (ο αριθμός πιστοποίησης βρίσκεται πάνω στην ετικέτα τύπου του οργάνου) για χρήση σε εκρηκτικές ατμόσφαιρες της κατηγορίας II 3 GD.

- 1) Η εγκατάσταση των οργάνων με αντιεκρηκτική προστασία πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό.
- 2) Το όργανο τύπου MT100S πρέπει να είναι γειωμένο.
- 3) Οι ηλεκτρικοί ακροδέκτες σύνδεσης (τερματικά) για MT100S μοντέλα εγκατασταθεί σε έκρηξη-απόδειξη και αεροστεγές περίβλημα, σύμφωνα με τις ακόλουθες παρατηρήσεις:
 - Το κενό ανάμεσα στο περίβλημα και στο κάλυμμα είναι τέτοιο που αποτρέπει την διάδοση σπινθήρα.
 - Το “Ex-d” αντιεκρηκτικό περίβλημα, έχει ανοίγματα εισόδου καλωδίου με διάμετρο ½” NPT ή M20x1.5, κατάλληλα για τοποθέτηση υποδοχής αντιεκρηκτικού καλωδίου πιστοποιημένης κατά IEC/EN 60079-1
 - Βεβαιωθείτε ότι πριν το άνοιγμα καλύμματος του του “Ex-d” αντιεκρηκτικού περιβλήματος, η τάση τροφοδοσίας είναι αποσυνδεδεμένη ή ότι δεν υφίσταται στη περιοχή εκρηκτική ατμόσφαιρα (π.χ. κατά τη διάρκεια της σύνδεσης ή εργασιών συντήρησης)
 - Κατά τη διάρκεια ομαλής λειτουργίας: Το κάλυμα του “d” καλύμματος αντιεκρηκτικού περιβλήματος πρέπει να είναι εντελώς βιδωμένο και ασφαλισμένο, σφίγγοντας μία από τις βίδες ασφαλείας του περιβλήματος.

FIN Suomi – Turvallisuusohjeet

Nämä turvallisuusohjeet koskevat Fluid Components, MT100 EY-tyyppitarkastustodistuksen nro. FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (todistuksen numero näkyy tyyppikilvestä) käytettäessä räjähdysvaarallisissa tiloissa luokassa II 3 GD.

- 1) Ex-laitteet on aina asennettava ammattihenkilökunnan toimesta.
- 2) MT100 on maadoitettava.
- 3) Tarvittava syöttöjännite liitintä liittimien varten MT100S asennetaan kotelossa, jonka rakenne kestää räjähdyspaineen seuraavin lisäyksin:
 - Kotelon ja kannen välissä on räjähdyspurkausväli.
 - Ex-d liitintäkotelossa on 1/2" NPT tai M20x1.5 kierre IEC/EN 60079-1 mukaisen Ex-d kaapelliläpiviennin asennusta varten
 - Kun "d"-kotelon kansi avataan (esim. liitännän tai huollon yhteydessä), on varmistettava, että joko syöttöjohto on jännitteetön tai ympäristössä ei ole räjähtäviä aineita.
 - "d"-kotelon kansi on kierrettävä aivan kiinni käytön yhteydessä ja on varmistettava kiertämällä yksi kannen lukitusruuveista kiinni.

F B L Français – Consignes de sécurité

Ces consignes de sécurité sont valables pour le modèle MT100 de la société Fluid Components (FCI) conforme au certificat d'épreuves de type FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (numéro du certificat sur l'étiquette signalétique) conçu pour les applications dans lesquelles un matériel de la catégorie II 3 GD est nécessaire.

- 1) Seul un personnel spécialisé et qualifié est autorisé à installer le matériel Ex.
- 2) Les MT100 doivent être reliés à la terre.
- 3) Les bornes pour la connexion de la tension d'alimentation des modèles MT100S sont logées dans un boîtier antidéflagrant avec les notes suivantes:
 - Le volume entre le boîtier et le couvercle est protégé en cas d'amorçage.
 - Le boîtier de raccordement Ex-d dispose d'un filetage 1/2" NPT ou M20x1.5 pour le montage d'un presse-étoupe Ex-d certifié selon la IEC/EN 60079-1.
 - Avant d'ouvrir le couvercle du boîtier « d » et pendant toute la durée où il le restera (pour des travaux de raccordement, d'entretien ou de dépannage par exemple), il faut veiller à ce que la ligne d'alimentation soit hors tension ou à ce qu'il n'y ait pas d'atmosphère explosive.
 - Pendant le fonctionnement de l'appareil, le couvercle du boîtier « d » doit être vissé et serré jusqu'en butée. La bonne fixation du couvercle doit être assurée en serrant une des vis d'arrêt du couvercle.

I Italiano – Normative di sicurezza

Queste normative di sicurezza si riferiscono ai Fluid Components, MT100 secondo il certificato CE di prova di omologazione n° FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (numero del certificato sulla targhetta d'identificazione) sono idonei all'impiego in atmosfere esplosive applicazioni che richiedono apparecchiature elettriche della Categoria II 3 GD.

- 1) L'installazione di sistemi Ex deve essere eseguita esclusivamente da personale specializzato.
- 2) I MT100 devono essere collegati a terra.
- 3) I terminali per il collegamento per MT100S modelli sono costruiti in una custodia a prova di esplosione ('D'), con le seguenti note:
 - La sicurezza si ottiene grazie ai cosiddetti „interstizi sperimentali massimi“, attraverso i quali una eventuale accensione all'interno della custodia non può propagarsi all'esterno oraggiungere altre parti dell'impianto.
 - La scatola di collegamento Ex-d ha una filettatura 1/2" NPT o M20x1.5 per il montaggio di un passacavo omologato Ex-d secondo IEC/EN 60079-1.
 - Prima di aprire il coperchio della custodia „d“ (per es. durante operazioni di collegamento o di manutenzione) accertarsi che l'apparecchio sia disinserito o che non si trovi in presenza di atmosfere esplosive.
 - Avvitare il coperchio della custodia „d“ fino all'arresto. Per impedire lo svitamento del coperchio é possibile allentare una delle 2 viti esagonali poste sul corpo della custodia, incastrandola nella sagoma del coperchio.

NL B Nederlands – Veiligheidsinstructies

Deze veiligheidsinstructies gelden voor de Fluid Components, MT100 overeenkomstig de EG-typeverklaring nr. FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (nummer van de verklaring op het typeplaatje) voor gebruik in een explosieve atmosfeer volgens Categorie II 3 GD.

- 1) Installatie van Ex-instrumenten dient altijd te geschieden door geschoold personeel.
- 2) De MT100 moet geaard worden.
- 3) De klemmen voor MT100S modellen zijn ingebouwd in een drukvaste behuizing met de volgende opmerkingen:
 - De schroefdraadspleet tussen de behuizing en de deksel is een ontstekingsdoorslagveilige spleet.
 - De Ex-d aansluitbehuizing heeft een 1/2" NPT of een M20x1.5 schroefdraad voor aansluiting van een volgens IEC/EN 60079-1 goedgekeurde Ex- 'd' kabelinvoer.
 - Er moet worden veilig gesteld dat vóór het openen bij een geopende deksel van de 'd' behuizing (bijv. bij aansluit- of servicewerkzaamheden) hetzij de voedingsleiding spanningsvrij is, hetzij geen explosieve atmosfeer aanwezig is.
 - De deksel van de 'd' behuizing moet tijdens bedrijf tot aan de aanslag erin geschroefd zijn. Hij moet door het eruit draaien van een van de dekselborgschroeven worden geborgd.

P Português – Normas de segurança

Estas normas de segurança são válidas para os Fluid Components, MT100 conforme o certificado de teste de modelo N.º FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (número do certificado na plaqueta com os dados do equipamento) são apropriados para utilização em atmosferas explosivas categoria II 3 GD.

- 1) A instalação de equipamentos em zonas sujeitas a explosão deve, por princípio, ser executada por técnicos qualificados.
- 2) Os MT100 Flexmasster precisam ser ligados à terra.
- 3) Os terminais dos modelos MT100S para a ligação da tensão de alimentação são instalados num invólucro com prova de sobrepressão à prova de ignição com as seguintes notas:
 - A fenda entre o envólucro e a tampa deve ser à prova de passagem de centelha.
 - O envólucro de conexão Ex-“d” possui uma rosca 1/2" NPT ou M20x1.5 para a entrada de cabos Ex-“d” certificado conforme a norma IEC/EN60079-1.
 - Deve-se assegurar que, antes de abrir a tampa do armário „d“ (por exemplo, ao efectuar a conexão ou durante trabalhos de manutenção), o cabo de alimentação esteja sem tensão ou que a atmosfera não seja explosiva.
 - Durante a operação, a tampa do envólucro „d“ deve estar aparafusada até o encosto. A tampa deve ser bloqueada, por um dos parafusos de fixação.

E Español – Instrucciones de seguridad

Estas indicaciones de seguridad son de aplicación para el modelo MT100 de Fluid Components, según la certificación CE de modelo Nº FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X para aplicaciones en atmósferas potencialmente explosivas según la categoría II 3 GD (el número decertificación se indica sobre la placa informativa del equipo).

- 1) La instalación de equipos Ex tiene que ser realizada por personal especializado.
- 2) Los MT100 tienen que ser conectados a tierra.
- 3) Los bornes de conexión para los modelos MT100S están montados dentro de una caja con protección antideflagrante y resistente a la presión, considerándose los siguientes puntos:
 - La holgura entre la rosca de la tapa y la propia de la caja está diseñada a prueba contra ignición.
 - La caja tiene conexiones eléctricas para entrada de cables con rosca 1/2" NPT o M20x1.5, donde deberán conectarse prensaestopas certificados Exd según IEC/EN 60079-1.
 - Antes de la apertura de la tapa de la caja "Exd" (p. ej. durante los trabajos de conexionado o de puesta en marcha) hay que asegurar que el equipo se halle sin tensión o que no exista presencia de atmósfera explosiva.
 - Durante el funcionamiento normal: la tapa de la caja antideflagrante tiene que estar cerrada, roscada hasta el tope, debiéndose asegurar apretando los tornillos de bloqueo.

S Svenska – Säkerhetsanvisningar

Säkerhetsanvisningarna gäller för Fluid Components, Flödesmätare typ MT100 enligt EG-typkontrollintyg nr FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (intygsnumret återfinns på typskylten) är lämpad för användning i explosiv gasblandning i kategori II 3 GD.

- 1) Installation av Ex- klassade instrument måste alltid utföras av fackpersonal.
- 2) MT100 måste jordas.
- 3) Terminalerna för MT100S modeller är integrerade i en explosion och trycktätt hölje med följande kommentar:
 - Spalten mellan kapslingen och lockets gänga är flamsäker.
 - Ex-d kapslingen har en 1/2" NPT eller M20x1.5 gänga för montering av en IEC/EN 60079-1 typkontrollerad Ex- „d“ kabel förskruvning.
 - När Ex- „d“-kapslingens lock är öppet (t.ex. vid inkoppling - eller servicearbeten) ska man se till att enheten är spänningslös eller att ingen explosiv gasblandning förekommer.
 - Under drift måste Ex - d“-kapslingens lock vara iskruvad till anslaget. För att säkra locket skruvar man i en av lockets insex låsskruvar.

Typgenehmigungsprüfung nach Norm EN 15267-3 (QAL-1)

Das Messsystem MT100 wurde von der TÜV Rheinland Energy GmbH nach der Norm EN 15267-3 geprüft.

Dieser Abschnitt enthält Einzelheiten zum MT100-Messsystem, das für die Typgenehmigungsprüfung nach EN 15267-3 verwendet wurde und dessen mechanisches Design (U-Länge, Prozessanschluss, Temperaturversion) basierend auf dem Ort der Feldprüfung konfiguriert wurde. Der MT100S wurde von der TÜV Rheinland Energy GmbH verifiziert und getestet, und der MT100M wird auch vom TÜV-Typgenehmigungstest abgedeckt.

Modell: MT100S - Einzelpunkteinfügungselement / MT100M - Mehrpunktelement mit Durchfluss- und Temperaturprozessausgang

Anzahl der Messpunkte: 1 (eins) bis 8 (acht) - 2 (zwei) Messpunkte, die während des TÜV-Typgenehmigungstests verwendet wurden.

Sondenlänge (U-Länge): 66,0 bis 5054,6 mm [2,6 bis 199 Zoll] - 533,4 mm [21 Zoll], Wird während des TÜV-Typgenehmigungstests verwendet.

Prozessanschluss: Geflanschte Niederdruck-Packverschraubungen mit Flansch 3,5 bar (g) [50 psig]

Temperaturversion: Mittlere Temperatur; Betriebstemperatur: -40°C bis 260°C [-40°F bis 500°F] – Wird während des TÜV-Typgenehmigungstests verwendet.

Temperaturversion: Hohe Temperatur; Betriebstemperatur: -40°C bis 454°C [-40°F bis 850°F] – Durch TÜV-Zulassungsprüfung abgedeckt

Durchflussbereich der Zertifizierungsgeschwindigkeit: 0 bis 30 m/s [0 bis 98,4 ft/s]

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

ANHANG E KUNDENDIENST

Kundendienst/Technischer Support

FCI bietet vollen technischen Support vor Ort. Eine zusätzliche technische Vertretung sind die Außendienstmitarbeiter von FCI. Vor Kontaktaufnahme mit einem Innen- oder Außendienstmitarbeiter führen Sie erst alle in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen zur Fehlersuche und -behebung durch.

Per Post

Fluid Components International LLC
1755 La Costa Meadows Dr.
San Marcos, CA 92078-5115, USA
Attn: Customer Service Department

Telefonisch

Setzen Sie sich mit Ihrem regionalen Vertreter von FCI in Verbindung. Wenn kein Außendienstmitarbeiter erreichbar ist oder die Situation nicht gelöst werden kann, kontaktieren Sie die Kundendienstabteilung von FCI gebührenfrei unter +1 (800) 854-1993.

Per Fax

Um Probleme auf graphische oder bildhafte Weise zu beschreiben, senden Sie ein Fax mit einer Telefon- oder Faxnummer an den regionalen Vertreter. Wenn der autorisierte Werksvertreter von FCI Ihnen nicht weiterhelfen kann, stehen wir Ihnen per Fax auch direkt zur Verfügung. Unsere Faxnummer lautet +1 (760) 736-6250; sie ist an 7 Tagen die Woche 24 Stunden am Tag erreichbar.

Per E-Mail

Der FCI-Kundenservice kann per E-Mail unter techsupport@fluidcomponents.com kontaktiert werden.

Beschreiben Sie das Problem ausführlich und geben Sie eine Telefonnummer an sowie die Zeit, zu der Sie am besten erreichbar sind.

Internationaler Support

Um Informationen und Support zu Produkten außerhalb der USA, Alaskas oder Hawaiis zu erhalten, wenden Sie sich an den internationalen Vertreter von FCI in Ihrem Land oder dem nächstliegenden Land.

Support außerhalb der Geschäftszeiten

Produktinformationen finden Sie bei FCI unter www.fluidcomponents.com. Um Produktsupport zu erhalten, wählen Sie +1 (800) 854-1993 und befolgen Sie die aufgezeichneten Anweisungen.

Ansprechpartner

Ansprechpartner für Service oder die Rücknahme von Geräten durch FCI ist Ihr/e autorisierte/r Händler/Servicestelle. Um das Büro in Ihrer Nähe zu finden, besuchen Sie die FCI Website unter www.fluidcomponents.com.

Garantiereparaturen oder Rückgaben

FCI bezahlt die Transportkosten für die Rücksendung bis zum Kunden. FCI behält sich das Recht vor, Ausrüstung mit dem Spediteur unserer Wahl zurückzusenden.

Internationale Fracht- und Bereitstellungskosten, Pflicht-/Nenngebühren für die Rückgabe von Geräten werden vom Kunden bezahlt.

Nicht-Garantiereparaturen oder Rückgaben

FCI sendet reparierte Geräte an den Kunden zurück und stellt dem Kunden die Transportkosten in Rechnung.

Erweiterte Garantie

Eine erweiterte Garantie ist erhältlich. Kontaktieren Sie die Fabrik für Details.

Rücksendung von Lagergeräten

Der Kunde ist für alle Versand- und Frachtgebühren für Geräte verantwortlich, die vom Kundenstandort an das Lager von FCI zurückgesendet werden. Diese Artikel werden dem Kundenkonto erst gutgeschrieben, wenn alle Frachtgebühren zusammen mit den geltenden Lagerrückführungskosten entrichtet worden sind. (Ausnahmen gelten für durch FCI doppelt versandte Geräte.)

Wenn FCI zu reparierende oder zurückgesendete Geräte ohne vorherige Genehmigung empfängt, stellt FCI die Kosten dem Kunden in Rechnung.

Außendienst vor Ort beim Kunden

Kontaktieren Sie einen Außendienstmitarbeiter von FCI, um Service vor Ort zu beantragen.

Ein Außendienst-Servicetechniker wird entweder von FCI oder einer der autorisierten Filialen von FCI beauftragt. Nachdem die Arbeit abgeschlossen ist, wird der Techniker einen abschließenden Bericht erstellen und eine Kopie davon beim Kunden lassen.

Nach dem Kundendiensteseinsatz füllt der Servicetechniker einen formellen, detaillierten Servicebericht aus. Der formale Bericht wird dem Kunden per Post zugestellt, nachdem der Techniker zum Werk oder zum Büro zurückgekehrt ist.

Entsendungstarife für Mitarbeiter vor Ort beim Kunden

Alle Außendienst-Serviceeinsätze werden zu den festgelegten Sätzen fakturiert, wie sie in der Preisliste von FCI festgelegt sind, es sei denn, es wurden vorab anderslautende Vereinbarungen mit dem Kundendienstmanager von FCI getroffen.

Kunden zahlen alle Reisekosten inklusive Flug, Autovermietung, Verpflegung und Unterbringung. Zusätzlich trägt der Kunde alle Kosten für den Transport von Teilen, Werkzeugen oder Waren zu und vom Einsatzort. Die Fakturierung der Reisezeit, der Außendienstarbeit und sonstiger Ausgaben wird von der Buchhaltung von FCI durchgeführt.



1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, CA 92078-5115 USA
 760-744-6950 / 800-854-1993 / Fax: 760-738-8250
 Web Site: www.fluidcomponents.com
 E-mail: techsupport@fluidcomponents.com

RA # _____

Return Authorization Request

1. Return Customer Information

Returning Company's Name: _____ Phone# _____
 Return Contact Name: _____ Fax # _____
 Email Address: _____

2. Return Address

Bill To: _____ Ship To: _____

3. Mandatory End User Information

Contact: _____ Company: _____ Country: _____

4. Return Product Information



Model No: _____ Serial No(s): _____
 Failure Symptoms *(Detailed Description Required)*: _____

 What Trouble Shooting Was Done Via Phone or Field Visit by FCI: _____

 FCI Factory Technical Service Contact: _____

- 5. Reason For Return** Sensor Element Electronics As Found Testing Credit
 Recalibrate (New Data) Recalibrate (Most Recent Data) Other

(Note: A new Application Data Sheet (ADS) must be submitted for all recalibrations and re-certifications)

- 6. Payment Via** Faxed Purchase Order  

(Note: A priced quotation is provided for all Non-Warranty repairs after equipment has been evaluated. All Non-Warranty repairs are subject to a minimum evaluation charge of \$250.00)

Factory Return Shipping Address: Fluid Components International LLC
 1755 La Costa Meadows Drive
 San Marcos, CA 92078-5115
 Attn: Repair Department
 RA # _____

FCI Document No. 05CS000004D [U]



The following Return Authorization Request form and Decontamination Statement **MUST be completed, signed and faxed back to FCI before** a Return Authorization Number will be issued. The signed Decontamination Statement and applicable MSDS Sheets **must be included with the shipment**. FCI will either fax, email or telephone you with the Return Authorization Number upon receipt of the signed forms.

Packing Procedures:

1. **Electronics** should be wrapped in an **anti-static** or **static-resistant** bag, then wrapped in protective bubble wrap and surrounded with appropriate dunnage* in a box. Instruments weighing **more than 50 lbs., or extending more than four feet**, should be secured in wooden crates by bolting the assemblies in place.
2. **The sensor head must be protected** with pvc tubing, or retracted the full length of the probe, locked and secured into the Packing Gland Assembly (cap screws tightened down).
3. FCI can supply crates for a nominal fee.
4. No more than **four (4)** small units packaged in each carton.
5. **FCI will not be held liable for damage caused during shipping.**
6. To ensure immediate processing **mark** the RA number on the outside of the box. Items without an RA number marked on the box or crate may be delayed.
7. **Freight must be "PrePaid"** to FCI receiving door.

* Appropriate dunnage as defined by UPS, will protect package contents from a drop of 3 feet.

<p>*** Decontamination Statement *** This Section Must Be Completed ***</p>
<p>Exposure to hazardous materials is regulated by Federal, State, County and City laws and regulations. These laws provide FCI's employees with the "Right to Know" the hazardous or toxic materials or substances in which they may come in contact while handling returned products. Consequently, FCI's employees must have access to data regarding the hazardous or toxic materials or substances the equipment has been exposed to while in a customer's possession. Prior to returning the instrument for evaluation/repair, FCI requires thorough compliance with these instructions. The signer of the Certificate must be either a knowledgeable Engineer, Safety Manager, Industrial Hygenist or of similar knowledge or training and responsible for the safe handling of the material to which the unit has been exposed. Returns without a legitimate Certification of Decontamination, and/or MSDS when required, are unacceptable and shall be returned at the customer's expense and risk. Properly executed Certifications of Decontamination must be provided before a repair authorization (RA) number will be issued.</p>
<p>Certification Of Decontamination</p>
<p>I certify that the returned item(s) has(have) been thoroughly and completely cleaned. If the returned item(s) has(have) been exposed to hazardous or toxic materials or substances, even though it(they) has (have) been thoroughly cleaned and decontaminated, the undersigned attests that the attached Material Data Safety Sheet(s) (MSDS) covers said materials or substances completely. Furthermore, I understand that this Certificate, and providing the MSDS, shall not waive our responsibility to provide a neutralized, decontaminated, and clean product for evaluation/repair at FCI. Cleanliness of a returned item or acceptability of the MSDS shall be at the sole discretion of FCI. Any item returned which does not comply with this certification shall be returned to your location Freight Collect and at your risk.</p>
<p>This certification must be signed by knowledgeable personnel responsible for maintaining or managing the safety program at your facility.</p>
<p>Process Flow Media _____</p>
<p>Product was or may have been exposed to the following substances: _____</p>
<p>Print Name: _____</p>
<p>Authorized Signature _____ Date _____</p>
<p>Company Title _____</p>

Visit FCI on the Worldwide Web: www.fluidcomponents.com
 1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078-5115 USA † Phone: 760-744-6950 † 800-854-1993 † Fax: 760-736-6250

FCI Document No. 05CS000040 [U]

GARANTIEN

Vom Verkäufer hergestellte Artikel müssen den vom Verkäufer veröffentlichten Größengrenzen entsprechen und unterliegen den Standardtoleranzen für Abweichungen des Verkäufers. Alle Artikel des Verkäufers werden vor dem Versand inspiziert. Sollte sich einer der genannten Artikel wegen Mängeln in der Herstellung oder Leistung im Rahmen der vom Verkäufer angewandten Anwendungen als defekt erweisen oder nicht den durch den Verkäufer schriftlich akzeptierten Spezifikationen entsprechen, wird dieser Artikel kostenlos durch den Verkäufer repariert oder ersetzt, vorausgesetzt, eine Rücksendung oder eine Meldung der Annahmeverweigerung eines solchen Artikels erfolgte innerhalb einer angemessenen Zeit, aber nicht länger als ein (1) Jahr ab dem Versanddatum, und weiterhin vorausgesetzt, dass eine Untersuchung durch den Verkäufer zu dessen Befriedigung enthüllt, dass der Schaden von dieser Garantie abgedeckt ist und dass der Käufer das Gerät nicht in defektem Zustand retourniert und dass der Käufer, dessen Mitarbeiter, Vertreter oder Bevollmächtigte das Gerät nicht bearbeitet, neu designed, falsch angewendet, missbraucht haben und dies der Grund für die Fehlfunktion ist. Darüber hinaus deckt diese Garantie keine Schäden ab, die dadurch entstanden sind, dass der Käufer das Produkt korrosiven oder abrasiven Bedingungen ausgesetzt hat. Darüber hinaus ist der Verkäufer in keinem Fall verantwortlich für (1) die Kosten oder die Reparatur von durch den Käufer ausgeführten Arbeiten an betreffenden Artikeln (es sei denn, diese wurden spezifisch schriftlich für jeden Fall durch den Verkäufer autorisiert), (2) die Kosten für Reparaturen oder Modifikationen durch einen Distributor oder Dritte, (3) alle Folgeschäden, Unfallschäden, Verluste oder Ausgaben in Zusammenhang mit der Verwendung oder der Unfähigkeit, die gekauften Artikel zu verwenden und die Haftung des Verkäufers ist spezifisch limitiert auf kostenlosen Ersatz oder Erstattung des Einkaufspreises, nach Wahl des Verkäufers, vorausgesetzt eine Rücksendung oder Verweigerung des Artikels entspricht diesem Paragraphen und der Verkäufer wird unter keinen Umständen haftbar sein für Transport, Installation, Anpassungen, Verlust des guten Willens oder von Profiten oder andere Ausgaben, die in Verbindung mit den zurückgesendeten Artikeln stehen oder (4) das Design der Produkte oder deren vorgesehenen Verwendungszweck. Sollte der Käufer Artikel empfangen, die wie in diesem Artikel definiert, defekt sind, wird der Käufer den Verkäufer umgehend informieren und alle für seinen Anspruch erforderlichen Angaben machen und sollte der Verkäufer einer Rücksendung der Artikel zustimmen, leistet der Käufer den Verpackungs- und Versandanforderungen des Verkäufers Folge. Keinesfalls dürfen die Artikel ohne vorherige Zustimmung des Verkäufers zurückgesandt werden. Nachbesserungen oder Austausch finden am Standort des Verkäufers statt, es sei denn, dies wurde anders vereinbart und werden dem Verkäufer zu Kosten des Käufers zurückgesandt. Wenn sich die zurückgesandten Artikel entsprechend dieser Klausel als defekt erweisen, werden Sie kostenlos durch den Verkäufer repariert oder ersetzt, vorausgesetzt die Rücksendung oder Verweigerung solcher Artikel wurde in einem angemessenen Zeitraum durchgeführt, nicht aber später als nach einem (1) Jahr ab Versand des retournierten Artikels oder vor Ablauf der ursprünglichen Garantieperiode, was immer später ist. Wenn sich die Artikel entsprechend diesem Paragraphen als defekt erweisen, nimmt der Käufer die Artikel umgehend aus dem Betrieb und bereitet diese für den Versand an den Verkäufer vor. Weitere Nutzung oder der Betrieb von mangelhafter Ware wird vom Verkäufer nicht genehmigt und Schäden aufgrund von fortgesetzter Benutzung gehen zu Lasten des Käufers. Jede in diesem Angebot enthaltene Artikelbeschreibung gilt nur dem Zwecke der Identifizierung und all diese Beschreibungen sind kein Teil der Verhandlungsmasse und stellen keine Garantie dar, dass die Artikel dieser Beschreibung entsprechen. Die Verwendung aller Proben oder Modelle in Verbindung mit diesem Angebot dient ausschließlich illustrativen Zwecken und kann nicht als Garantie dafür genommen werden, dass die Artikel dieser Probe oder dem Modell entsprechen. Keine Bestätigung dieser Tatsache oder dieses Versprechens durch den Verkäufer, ob in diesem Angebot enthalten oder nicht, stellt eine Garantie dar, dass die Artikel dieser Bestätigung oder diesem Versprechen entsprechen. DIESE GARANTIE ERSETZT AUSDRÜCKLICH ALLE ANDEREN GARANTIEN IM ZUSAMMENHANG MIT DEN ARTIKELN UND DEREN INSTALLATION, VERWENDUNG, BETRIEB, ERSATZ ODER REPARATUR, EINSCHLIESSLICH ALLER HANDELSGARANTIEN ODER MARKTGÄNGIGKEITEN MIT DIESEM ZWECK UND DIE ARTIKEL WERDEN VOM KÄUFER „WIE GESEHEN“ ERWORBEN. DER VERKÄUFER HAFTET NICHT AUFGRUND DIESER GEWÄHRLEISTUNG ODER ANDERWEITIG FÜR IRGENDWELCHE SPEZIELLEN, ZUFÄLLIGEN ODER FOLGESCHÄDEN ODER SCHÄDEN, DIE AUS DER NUTZUNG ODER VERLUST DER NUTZUNG DER ARTIKEL ENTSTEHEN.



*Flow & Level Instrumentation
Solutions for Industrial Processes*

**FCI's Complete Customer Commitment. Worldwide
ISO 9001 and AS9100 Certified**

Besuchen Sie FCI im Internet: www.fluidcomponents.com

FCI World Headquarters

1755 La Costa Meadows Drive | San Marcos, California 92078, USA | Telefon: 760-744-6950 gebührenfrei (USA): 800-854-1993 Fax: 760-736-6250

FCI Europe

Persephonestraat 3-01 | 5047 TT Tilburg, The Netherlands | Telefon: 31-13-5159989 Fax: 31-13-5799036

FCI Measurement and Control Technology (Beijing) Co., LTD | www.fluidcomponents.cn

Room 107, Xianfeng Building II, No.7 Kaituo Road, Shangdi IT Industry Base, Haidian District | Beijing 100085, P. R. China China

Tel.: 86-10-82782381 Fax: 86-10-58851152

HINWEIS AUF SCHUTZRECHTE

Dieses Dokument ist Eigentum der Fluid Components International LLC (FCI) und enthält vertrauliche und proprietäre Informationen, einschließlich, ohne Einschränkung, Geschäftsgeheimnisse, Entwurf, Herstellung, Verarbeitung, Formpaß- und Funktionsdaten, technische Daten und/oder Kosten- und Preisinformationen, die ausschließlich auf private Kosten der FCI entwickelt wurden. Die Offenlegung dieser Informationen an Sie ist ausdrücklich an Ihre Zustimmung geknüpft, dass ihre Verwendung auf die ausschließliche Verwendung innerhalb Ihres Unternehmens beschränkt ist (und keine Herstellungs- oder Verarbeitungsanwendungen umfasst). Jede andere Verwendung, einschließlich der Wiederbeschaffung, der Nachahmung von FCI-Produkten oder jeder anderen Verwendung, die den Interessen der FCI unmittelbar oder mittelbar abträglich ist, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung der FCI streng verboten. Dieses Dokument unterliegt dem Schutz des 18USC1905 (Trade Secrets Act), 5USC552 (Freedom of Information Act), Executive Order 12600 vom 6/23/87, 18USC1832 (Economic Espionage and Trade Secrets Act of 1996) und Cal. Civ. Code 3426 ff. (Uniform California Trade Secrets Act). Die Empfänger dieses Dokuments erklären sich bereit, diese Legende beizubehalten und sie auf jede Wiederholung oder Wiedergabe des Dokuments ganz oder teilweise anzubringen.